UG EC S4 01
(DSC)

# চাৰি বছৰীয়া স্নাতক পাঠ্যক্ৰম

(চি.বি.চি.এচ, এন ই পি ২০২০ অনুসৰি)

**চতুৰ্থ ষাণ্মাসিক**

## অৰ্থবিজ্ঞানৰ বিশ্লেষণত সংখ্যাগত তত্ত্ব - ২

# অৰ্থবিজ্ঞান

সূৰ্য কুমাৰ ভূঞা সমাজ বিজ্ঞান অধ্যয়ন সত্ৰ

**কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়**

**বিষয় বিশেষজ্ঞ মণ্ডলী**

**অধ্যাপক মাধুর্য্য প্রসাদ বেজবৰুৱা**, অর্থবিজ্ঞান বিভাগ, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়
**অধ্যাপক ৰাতুল মহন্ত** , অর্থবিজ্ঞান বিভাগ, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়
**অধ্যাপক ৰাজশ্রী বেদমাত্র**, ভাৰতীয় প্রযুক্তিবিদ্যা প্রতিষ্ঠান, গুৱাহাটী

**সমন্বয়ৰক্ষী ঃ ড° পৰাগ দত্ত**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

**প্রস্তুতি গোটৰ সদস্য**

| *অধ্যায়* | *অৰিহণা যোগাইছে* | *ভাষান্তৰকাৰী* |
|---|---|---|
| **১ আৰু ২** | **ড° দ্বিবাকৰ সিং**, ক্রিষ্ট কলেজ, ভূপাল | **ড° দিলীপ কুমাৰ শর্মা**, |
| **৩** | **ড° পদ্মলোচন হাজৰিকা**, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয় | কটন বিশ্ববিদ্যালয়, (অধ্যায় ১ আৰু ২) |
| **৪** | **অজন্তা মজুমদাৰ**, গুৱাহাটী কমার্ছ কলেজ | **শ্রীপঞ্চানন বর্মন**, অৱসৰপ্রাপ্ত শিক্ষক, |
| **৫ আৰু ৬** | **ড° জয়দ্বীপ বৰুৱা**, অধ্যাপক, | আম্ৰিখোৱা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, |
| | কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় | সর্থেবাৰী (অধ্যায় ৩, ৪, ৫, ৬,৭,৮,৯,১০, |
| | | ১১,১২,১৩ আৰু ১৪) |
| **৭** | **ড° তাৰকেশ্বৰ চৌধুৰী**, অৱসৰপ্রাপ্ত অধ্যাপক, কটন বিশ্ববিদ্যালয় | |
| **৮** | **হৰেকৃষ্ণ ডেকা**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় | **শ্রীপঞ্চানন বর্মন**, অৱসৰপ্রাপ্ত শিক্ষক, |
| | | আম্ৰিখোৱা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, সর্থেবাৰী |
| **৯, ১০ আৰু ১১** | **ড° ৰিজুস্মিতা শর্মা**, মুৰব্বী অধ্যাপিকা, পৰিসংখ্যা বিভাগ, | **ড° পৰাগ দত্ত**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ |
| | এল. চি. বি. কলেজ, গুৱাহাটী | ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় (অধ্যায় ১৫) |
| **১২** | **ড° ৰূপম বর্মন**, তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয় | |
| **১৩** | **অজন্ত মজুমদাৰ**, গুৱাহাটী কমার্চ কলেজ | |
| **১৪** | **ড° তাৰকেশ্বৰ চৌধুৰী**, অৱসৰপ্রাপ্ত অধ্যাপক, কটন বিশ্ববিদ্যালয় | |
| **১৫** | **ড° পৰাগ দত্ত**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় | |

**সম্পাদনা ঃ**

**বিষয়বস্তু সম্পাদনা ঃ ড° পৰাগ দত্ত**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
**গাঁথনিক সম্পাদনা ঃ শ্রীহৰেকৃষ্ণ ডেকা**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
**ড° ভাস্কৰ শর্মা**, কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

*এপ্রিল, ২০২৫*

This Self Learning Material (SLM) of the Krishna Kanta Handiqui State University is made available under a Creative Commons Attribution-Non Commercial-ShareAlike4.0 License (International): http.//creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0.

*কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ ৰাজ্যিক মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ৰ হৈ পঞ্জীয়কৰ দ্বাৰা মুদ্রিত আৰু প্রকাশিত।*

**মুখ্য কার্য্যালয় ঃ পাটগাঁও, ৰাণী গেট, গুৱাহাটী-৭৮১ ০১৭;**
**নগৰ কার্য্যালয় ঃ ৰেচম নগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী-৭৮১ ০২২**
**Web : www.kkhsou.in**

# বিষয়সূচী


পৃষ্ঠা নং

**অধ্যায় ১ ঃ** **পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ পৰিচয়** ৭ - ২৪

পৰিসংখ্যাৰ অর্থ আৰু সংজ্ঞা; পৰিসংখ্যাৰ মূল বৈশিষ্ট্য; পৰিসংখ্যাৰ পৰিসৰ; ব্যৱসায় আৰু অর্থবিজ্ঞানত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ প্রয়োগ; তথ্যৰ অর্থ আৰু প্রকাৰ; পৰিসাংখ্যিকীয় খবৰ উপস্থাপনৰ পদ্ধতি; একক, বিচ্ছিন্ন আৰু সংঘবদ্ধ শ্রেণী; তথ্যৰ উপস্থাপন ঃ অর্থ, উদ্দেশ্য আৰু গুৰুত্ব; সাৰণীৰ বিভিন্ন অংশ

**অধ্যায় ২ ঃ** **তথ্যৰ চাক্ষুষ প্রদর্শন** ২৫ - ৪১

বিভাজনৰ ধাৰণা ইয়াৰ প্রয়োজনীয়তা; বাৰংবাৰতা বিভাজন আৰু ইয়াৰ শ্রেণী বিভাগ; বিচ্ছিন্ন আৰু সংঘবদ্ধ বাৰংবাৰতা বিভাজন গঠনৰ পদ্ধতি; তথ্যৰ লৈখিক প্রদর্শন; স্তম্ভ চিত্র; বাৰংবাৰতা বহুভুজ; সঞ্চয়ী বাৰংবাৰতা বক্র; কার্টগ্রাম বা ম'ন'গ্রাফ; তথ্যৰ চিত্রাত্মক প্রদর্শন

**অধ্যায় ৩ ঃ** **কেন্দ্রীয় প্রবৃত্তিৰ মাপ** ৪২ - ৬৫

কেন্দ্রীয় প্রবৃত্তিৰ মাপসমূহ বা গড়সমূহ ঃ সংজ্ঞা, এক ভাল গড়মানৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ, 'Σ' প্রতীক, কেন্দ্রীয় প্রবৃত্তিৰ মাপৰ বিভিন্ন প্রকাৰ

**অধ্যায় ৪ ঃ** **বিক্ষেপণৰ মাপ** ৬৬ - ৮৮

বিক্ষেপণ বা বিচৰণ ঃ বিক্ষেপণৰ বিভিন্ন মাপ

**অধ্যায় ৫ ঃ** **অপ্রতিসাম্য, আঘূর্ণবেগ আৰু কুকুদ বক্রতা** ৮৯ - ১১১

অপ্রতিসাম্য; অপ্রতিসাম্যৰ জোখ ঃ কার্ল পীয়ের্চনৰ অপ্রতিসাম্যৰ সহগ, বাৱেলীৰ অপ্রতিসাম্যৰ সহগ; ঘূর্ণক মান ঃ মাধ্যৰ সাপেক্ষে ঘূর্ণকমান, যাদৃচ্ছিক বিন্দু Aৰ সাপেক্ষে ঘূর্ণকমান, কেন্দ্রীয় আৰু অকেন্দ্রীয় ঘূর্ণকমানৰ মাজৰ সম্পর্ক; কার্ল পীয়ের্চনৰ বিটা (β) আৰু গামা (γ) সহগ ঃ ঘূর্ণকমানৰ আধাৰত অপ্রতিসাম্যৰ সহগ নির্ণয়; কুকুদ বক্রতা ঃ কুকুদ বক্রতাৰ জোখ

**অধ্যায় ৬ ঃ** **সহসম্বন্ধ** ১১২ - ১২৪

সহসম্বন্ধ ঃ অর্থ আৰু ধাৰণা; সহসম্বন্ধৰ প্রকাৰ; প্রকীর্ণ চিত্র আৰু সহসম্বন্ধ; সহসম্বন্ধৰ জোখৰ পদ্ধতি; সহসম্বন্ধ সহগ (বা গুণাঙ্ক); বুনিয়াদী অভিধাৰণা; সহসম্বন্ধ সহগ (বা গুণাঙ্ক)ৰ তাৎপর্য্য ব্যাখ্যা; কোটি ক্রম সহসম্বন্ধ

**অধ্যায় ৭ ঃ** **সমাশ্রয়ন** ১২৫ - ১৩২

সমাশ্রয়নৰ অর্থ আৰু ধাৰণা; ৰৈখিক সমাশ্রয়ন; সমাশ্রয়ন সমীকৰণ আৰু সমাশ্রয়ন ৰেখা; সমাশ্রয়নৰ সহগ; সমাশ্রয়ণ সহগ আৰু সহসম্বন্ধ সহগৰ মাজৰ সম্বন্ধ; সহসম্বন্ধ আৰু সমাশ্রয়ন বিশ্লেষণ ঃ এক তুলনা

পৃষ্ঠা নং


**অধ্যায় ৮ ঃ** **সম্ভাৱিতা** **১৩৩-১৫৬**

যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষা; সম্ভাৱিতাৰ পূৰাতন সংজ্ঞা; সংহতি; উপসংহতি; প্রতিদর্শ দিক্ প্রতিদর্শ সমষ্টি সম্ভাৱিতাৰ স্বতঃসিদ্ধ ভিত্তিক সংজ্ঞা; সম্ভাৱিতাৰ প্রাথমিক উপপাদ্য

**অধ্যায় ৯ ঃ** **চর্তসাপেক্ষ সম্ভাৱিতা** **১৫৭ - ১৭৬**

চর্তসাপেক্ষ সম্ভাৱিতা; সম্ভাৱিতাৰ গুণিতক উপপাদ্য; পূর্ণ সম্ভাৱিতা; বেইজৰ উপপাদ্য

**অধ্যায় ১০ ঃ** **যাদৃচ্ছিক চলক আৰু ইয়াৰ সম্ভাৱিতা বণ্টন** **১৭৭ - ১৮৮**

যাদৃচ্ছিক চলক ঃ যাদৃচ্ছিক চলকৰ সংজ্ঞা; বিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক; অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক

সম্ভাৱিতা বণ্টন ঃ সম্ভাৱিতা ভৰ ফলন; সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলন

গাণিতিক প্রত্যাশ্যা আৰু প্রসৰণ ঃ গাণিতিক প্রত্যাশা; গাণিতিক প্রত্যাশাৰ ধর্ম; যাদৃচ্ছিক চলকৰ প্রসৰণ; প্রসৰণৰ ধর্ম; ব্যাখ্যাকাৰী উদাহৰণ

**অধ্যায় ১১ ঃ** **তাত্ত্বিক সম্ভাৱিতা বণ্টন (বিচ্ছিন্ন চলক)** **১৮৯ - ২১৩**

ঘূর্ণক জনক ফলনঃ সংজ্ঞা; ঘূর্ণক উৎপাদন; ঘূর্ণক জনক ফলনৰ ধর্ম; ব্যাখ্যাকাৰী উদাহৰণ

দ্বিপদ বণ্টনঃ দ্বিপদ বণ্টনৰ ব্যুৎপত্তি; সংজ্ঞা; দ্বিপদ বণ্টনৰ ঘূর্ণক; দ্বিপদ বণ্টনৰ ঘূর্ণক জনক ফলন

দ্বিপদ বণ্টনৰ আসঞ্জন; দ্বিপদ বণ্টনৰ ধর্ম; দ্বিপদ বণ্টনৰ গুৰুত্ব; ব্যাখ্যাকাৰী উদাহৰণ

পইছ' পদ্ধতিঃ দ্বিপদ বণ্টনৰ চৰম আচৰণ হিচাপে পইছ' বণ্টন; পইছ' বণ্টনৰ ঘূর্ণক; ঘূর্ণক উৎপাদিকা ফলন; পইছ' বণ্টনৰ আসঞ্জন; পইছ' বণ্টনৰ ধর্ম; পইছ' বণ্টনৰ ব্যৱহাৰ; ব্যাখ্যাকাৰী উদাহৰণ

**অধ্যায় ১২ ঃ** **তাত্ত্বিক বণ্টন (অবিচ্ছিন্ন চলক)** **২১৪ - ২২৬**

অবিচ্ছিন্ন সম্ভাৱিতা বণ্টন; প্রসামান্য বণ্টন; প্রসামান্য বণ্টনৰ ধর্ম; প্রামাণিক প্রসামান্য চলক

**অধ্যায় ১৩ ঃ** **সূচকাংক** **২২৭ - ২৫০**

সূচকাংকৰ ব্যৱহাৰ; সৰল সূচকাংকৰ প্রকাৰ; আপেক্ষিকৰ ধর্মসমূহ; সৰল সূচকাংক গঠন

ভাৰিত সূচকাংক গঠন; সূচকাংকৰ পর্য্যাপ্তিৰ পৰীক্ষা

**অধ্যায় ১৪ ঃ** **সময় শ্রেণী** **২৫১ - ২৬৭**

সময় শ্রেণীৰ সংজ্ঞা; সময় শ্রেণী বিশ্লেষণৰ গুৰুত্ব; এটা সময় শ্রেণীৰ উপাদান

দীর্ঘকালীন প্রৱণতা জোখাৰ পদ্ধতি; সচল গড় (Moving Average) পদ্ধতিৰে

দীর্ঘকালীন প্রৱণতাৰ আকলন

**অধ্যায় ১৫ ঃ** **প্রতিচয়নৰ মৌলিক ধাৰণা** **২৬৮ - ২৮৪**

সমষ্টি, প্রাচল আৰু প্রতিচয়নৰ সংজ্ঞা; যাদৃচ্ছিক আৰু অযাদৃচ্ছিক প্রতিচয়নৰ পদ্ধতিসমূহ

সপুনঃ স্থাপন আৰু অপুনঃ স্থাপন প্রতিচয়ন; বৃহৎ প্রতিদর্শ; প্রতিচয়ন পদ্ধতিৰ ত্রুটি

**প্রসঙ্গ পুথি ঃ** **২৮৫ - ২৮৬**

## পাঠ্যবিষয়ৰ পৰিচয়

'অর্থবিজ্ঞানৰ বিশ্লেষণত সংখ্যাগত তত্ত্ব-২' শীর্ষক পাঠ্যবিষয়টিয়ে আমাক পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান বিষয়টিৰ সৈতে পৰিচয় কৰাব। ইয়াৰ আগৰ যাণ্মাসিকত আমি গণিতৰ বিভিন্ন ধাৰণা আলোচনা কৰি আহিছোঁ। গণিত আৰু পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান দুয়োটি বিষয়েই অর্থবিজ্ঞানৰ বিষয়টিত বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হয়, বিশেষকৈ অর্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্রখনত। আমি আগতেই উল্লেখ কৰি আহিছোঁ যে, এই তিনিওটা বিষয় যথা— পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান, গণিত আৰু অর্থবিজ্ঞানৰ সংমিশ্রণত অর্থবিজ্ঞানত (Econometrics) নামৰ এক আধুনিক ক্ষেত্রৰ উদ্ভৱ হৈছে। থোৱতে ক'ব পাৰোঁ, গণিত আৰু পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ সম্যক বোধগম্যতাই অর্থবিজ্ঞান বিষয়টিৰ উচ্চতৰ অধ্যয়নত যথেষ্ট সহায়ক হ'ব।

## খণ্ড পৰিচয়

প্রথম অধ্যায়টিত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান বিষয়টিৰ কিছু প্রাৰম্ভিক ধাৰণাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। দ্বিতীয় অধ্যাটিত তথ্যৰ চাক্ষুষ উপস্থাপন সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। তৃতীয় অধ্যায়টিত কেন্দ্রীয় প্রবৃত্তিৰ মাপ সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। অধ্যায়টিৰ জৰিয়তে পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ দৃষ্টিভঙ্গীৰ পৰা 'গড়' ধাৰণাটি সম্পর্কে অৱগত হ'ব; আৰু লগতে ইয়াৰ বিভিন্ন প্রকাৰৰ বিষয়ে জানিব পাৰিব। চতুর্থ অধ্যায়টিত বিক্ষেপণৰ মাপ ধাৰণাটি সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। এই অধ্যায়টি অধ্যয়নৰ অন্তত বিক্ষেপণ আৰু এক ভাল বিক্ষেপণ মানৰ ধাৰণাটি লাভ কৰিব। পঞ্চম অধ্যায়ত অপ্রতিসাম্য, আঘূর্ণবেগ আৰু কুকুদ বক্রতা সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। ষষ্ঠ অধ্যায়ত সহসম্বন্ধ সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। অধ্যায়টিৰ জৰিয়তে সহসম্বন্ধৰ সংজ্ঞা আগবঢ়াব পাৰিব; লগতে প্রকীর্ণ চিত্র অঙ্কন কৰিব পাৰিব আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন প্রকাৰ আলোচনা কৰিব পাৰিব। সপ্তম অধ্যায়টিত সমাশ্রয়ন সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে। এই অধ্যায়টি অধ্যয়নৰ অন্তত সমাশ্রয়ন ৰেখা অঙ্কন কৰিব পাৰিব আৰু লগতে সহসম্বন্ধ আৰু সমাশ্রয়নৰ মাজৰ পার্থক্য জানিব পাৰিব।

অষ্টম অধ্যায়টিত সম্ভাৱিতাৰ কিছু প্রাথমিক ধাৰণা সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে । অধ্যায়টি অধ্যয়নৰ যোগদি যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষা, সম্ভাৱিতাৰ সংজ্ঞা আৰু লগতে ইয়াৰ মৌলিক তত্ত্বসমূহৰ বিষয়ে জানিব পাৰিব।

নৱম অধ্যায়টিত আমি চর্তসাপেক্ষে সম্ভাৱিতা, সম্ভাৱিতাৰ গুণিতক উপপাদ্য, পূর্ণ সম্ভাৱিতা আৰু বেইজৰ উপপাদ্য আদি ধাৰণাসমূহ আলোচনা কৰা হৈছে।

দশম অধ্যায়টিত যাদৃচ্ছিক চলক আৰু সম্ভাৱিতা বণ্টন সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

একাদশ অধ্যায়টিত বিচ্ছিন্ন চলকৰ তাত্ত্বিক বণ্টন সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

দ্বাদশ অধ্যায়টিত অবিচ্ছিন্ন চলকৰ তাত্ত্বিক বণ্টন সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

ত্রয়োদশ অধ্যায়টিত আমি সূচকাংক আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন ধৰণ, সৰল সূচকাংক আৰু ভাৰিত সূচকাংকৰ গঠন আদি সম্পর্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

চতুর্দশ অধ্যায়টিত সময় শ্রেণী আৰু ইয়াৰ মৌলিক ধাৰণা কিছুমান আলোচনা কৰা হৈছে।

পাঠ্যবিষয়ৰ শেষৰ অধ্যায়টিত প্ৰতিচয়ন সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হৈছে। অধ্যায়টিত সমষ্টি, প্ৰাচল, প্ৰতিচয়ন, যাদৃচ্ছিক আৰু অযাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ ধাৰণা, প্ৰতিচয়ন পদ্ধতিৰ ত্ৰুটি আদি সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

এই পাঠ্যবিষয়টি অধ্যয়ন কৰোঁতে মূল পাঠৰ সোঁ তথা বাঁওফালে কিছুমান আয়তাকাৰ বাকচ লক্ষ্য কৰিব। এইবোৰত মূল পাঠত থকা নতুন শব্দ আৰু পৰিভাষাসমূহৰ অর্থ সন্নিৱিষ্ট হৈছে। সেইদৰে— 'জানি থোৱা ভাল' বাকচবোৰত মূল পাঠৰ সৈতে জড়িত কিছু গুৰুত্বপূৰ্ণ তথ্যৰ সম্ভেদ আছে। প্ৰতিটো অধ্যায়ত থকা 'অনুশীলনী'সমূহে অধ্যয়ন অধিক সক্ৰিয় আৰু ফলপ্ৰসূ হোৱাত সহায় কৰিব। আকৌ, 'অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ' যোগে আগবঢ়োৱা প্ৰশ্নাৱলীয়ে অধ্যয়নৰ অগ্ৰগতি সম্পৰ্কে স্ব-পৰীক্ষণৰ সুবিধা দিব। অধ্যয়নৰ লগে লগে উক্ত প্ৰশ্নাৱলীৰ উত্তৰসমূহ লিখি শেষত দিয়া 'অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান'ৰ সৈতে ৰিজাই চোৱাটো অধিক লাভদায়ক হ'ব। অধ্যায়বোৰৰ শেষত 'আৰ্হি প্ৰশ্ন' হিচাপে কেইটিমান প্ৰশ্নৰ আৰ্হিও তুলি দিয়া হৈছে।

# অধ্যায় ১ ঃ পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ পৰিচয়

## অধ্যায় গাঁথনি


১.১ উদ্দেশ্য

১.২ পৰিচয়

১.৩ পৰিসংখ্যাৰ অর্থ আৰু সংজ্ঞা

১.৪ পৰিসংখ্যাৰ মূল বৈশিষ্ট্য

১.৫ পৰিসংখ্যাৰ পৰিসৰ

১.৬ ব্যৱসায় আৰু অর্থবিজ্ঞানত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ প্রয়োগ

১.৭ তথ্যৰ অর্থ আৰু প্রকাৰ

১.৮ পৰিসাংখ্যিকীয় খবৰ উপস্থাপনৰ পদ্ধতি

১.৯ একক, বিচ্ছিন্ন আৰু সংঘবদ্ধ শ্রেণী

১.১০ তথ্যৰ সাৰণীকৰণ ঃ অর্থ, উদ্দেশ্য আৰু গুৰুত্ব

১.১১ সাৰণীৰ বিভিন্ন অংশ

১.১২ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ

১.১৩ অধিক জানিবলৈ

১.১৪ অগ্রগতিৰ খতিয়ান

১.১৫ আৰ্হি প্রশ্ন


## ১.১ উদ্দেশ্য

এই অধ্যায়টি অধ্যয়ন কৰি আপুনি—

- পৰিসংখ্যাৰ অর্থ আৰু সংজ্ঞা জানিব পাৰিব
- পৰিসংখ্যাৰ মূল বৈশিষ্ট সম্বন্ধে অৱগত হ'ব
- পৰিসংখ্যাৰ পৰিসৰ সম্বন্ধে জানিব পাৰিব
- পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য আৰু পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ মাজৰ পার্থক্য অনুধাৱন কৰিব পাৰিব
- ব্যৱসায় আৰু অর্থবিজ্ঞানত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ প্রয়োগ সম্বন্ধে জানিব পাৰিব
- পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য উপস্থাপনৰ পদ্ধতি সম্পর্কে জানিব পাৰিব
- তথ্য সাৰণী ৰূপত কেনেদৰে প্রদর্শন কৰা হয়, সেই সম্বন্ধে জানিব পাৰি
- সাৰণীৰ বিভিন্ন অর্থ সম্বন্ধে জানিব পাৰিব।

## ১.২ পৰিচয়

প্রিয় শিক্ষার্থীসকল, আপোনালোক প্রত্যেকে দৈনন্দিন জীৱনত সংখ্যা জড়িত বহুতো তথ্য লাভ কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, উষ্ণতা, সামগ্রীৰ মূল্য, বস্তুৰ পৰিমাণ, ছেয়াৰ (Share) বজাৰ

ইত্যাদি। এইবোৰক পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানত তথ্য (Data) বুলি কোৱা হয়। প্ৰশ্ন হয়, এই তথ্যবোৰেৰে আমি কি কৰিম বা এই তথ্যবোৰে কি খবৰ বহন কৰে? ইয়াৰ উত্তৰ এইটোৱেই যে ই ব্যক্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে— কোন ব্যক্তিয়ে কেনে ধৰণৰ খবৰ বহন কৰে?

জগতৰ চাৰিওপিনে বিশেষকৈ ব্যৱসায়িক জগতখনত কোম্পানীৰ, বজাৰৰ, অৰ্থনৈতিক আৰু বিত্তীয় অৱস্থাৰ খবৰৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি সিদ্ধান্ত লোৱা হয়। এই খবৰবোৰ আহে তথ্যৰ আকাৰত বা তথ্যৰ দ্বাৰা সমৰ্থিত হৈ। সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিবলৈ যিবোৰ আহিলাৰে এই তথ্যসমূহ সংগ্ৰহ কৰা হয়, বিশ্লেষণ কৰা হয়, সংক্ষিপ্ত কৰা হয় সেইবোৰ আহিলা পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানে যোগান ধৰে। এই অধ্যয়নত আমি পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিম।

## ১.৩ পৰিসংখ্যাৰ অৰ্থ আৰু সংজ্ঞা

পৰিসংখ্যাক ইংৰাজীত Statistics বুলি কোৱা হয়। Statistics শব্দটো লেটিন শব্দ Status, বা ইটালীয় শব্দ Statistica, বা জাৰ্মান শব্দ Statistick শব্দৰ পৰা আহিছে। প্ৰত্যেকৰে অৰ্থ হ'ল "সংগঠিত ৰাজনৈতিক ৰাষ্ট্ৰ" (An organised Political State)। কিছুমানে পৰিসংখ্যাক তথ্য (Data বা Facts) বা মাপ (Measurements), এক কথাত সাংখিকীয় তথ্য (numerical facts) বুলি ভাবে। আনহাতেদি, আন কিছুমানৰ মতে, পৰিসংখ্যা হ'ল ভৱিষ্যদ্বাণীৰ বাবে সংখ্যাৰ বিশ্লেষণ আৰু কিছুমানৰ মতে ই লেখত তথ্য প্ৰদৰ্শন (Presentation of facts)।

এইদৰে তলত দিয়া তিনিটা আকাৰত Statistics শব্দটো পোৱা যায়।

ক) সাংখ্যিকীয় সম্বাদ হিচাপে ঃ এইটো আকাৰত সাংখ্যিকীয় সম্বাদসমূহ, যেনে— ৰাষ্ট্ৰীয় আয়, ৰপ্তানী, আমদানী, উৎপাদন, নিয়োগ পৰিসংখ্যা আদি অন্তৰ্ভুক্ত হয়।

খ) বিষয় হিচাপে ঃ ইয়াক একবচন (Singular) তথা বহুবচন (Plural)ত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।




একবচনত Economics, Physics আদিৰ দৰে Statistics শব্দটোৱে বিষয় বুজায়, (এই ক্ষেত্ৰত অসমীয়াত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান বুলি ক'ম)। বহুবচনত Statistics শব্দটোৱে বিষয় বস্তু (Subject Matter) বুজায়। (এই ক্ষেত্ৰত অসমীয়াত পৰিসংখ্যা বুলি ক'ম)। এক কথাত, একবচনত Statistics শব্দটোৱে সেইবোৰ বৈশ্লেষিক আহিলাক বুজায়, যিবোৰ সংখ্যা সংগ্ৰহ কৰিবলৈ, সংগঠিত কৰিবলৈ আৰু ব্যাখ্যা কৰিবলৈ আৰু শেষত সিদ্ধান্তত উপনীত হ'বলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। বহুবচনত ই সংখ্যাৰ সংহতি বুজায়, যেনে— উৎপাদন, বিক্ৰী আদি।

গ) ইয়ে পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিত নিহিত থকা তত্ত্ব আৰু বিধিৰ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাক বুজাব পাৰে।

Tateৰ মতে, Statistics শব্দৰ তিনিওটা অর্থ এই উক্তিটোত সোমাই আছে— "আপুনি Statisticsৰ পৰা Statistics-ৰ দ্বাৰা Statistics গণনা কৰে।" ("You compute Statistics by Statistics from Statistics.")

**পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ সংজ্ঞা ঃ** Spiegalৰ মতে তথ্য সংগ্রহ, সংগঠন, সংক্ষিপ্তকৰণ, উপস্থাপন আৰু বিশ্লেষণৰ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰ লগত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান জড়িত। লগতে এনে বিশ্লেষণৰ ভিত্তিত বৈধ আৰু যুক্তিযুক্ত সিদ্ধান্ত লোৱা হয়।

পৰিসংখ্যাৰ কেইটামান প্রধান বৈশিষ্ট্য সম্বন্ধে Secrist-এ এনেদৰে কৈছে—

- পৰিসংখ্যা হ'ল সম্বাদৰ (Facts) সংগ্রহ। এটা মাত্র সংখ্যাই পৰিসংখ্যা নহয়।
- কেইবাটাও কাৰণত পৰিসংখ্যা প্রভাৱিত হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, উৎপাদিত সামগ্রীৰ বিক্রী বহু কাৰকৰ ওপৰত নির্ভৰ কৰে, যেনে— দাম, চাহিদা, গুণ ইত্যাদি।
- পৰিসংখ্যা সঠিক হ'ব লাগিব। সঠিক সংখ্যাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব লাগিব।
- পৰিসংখ্যা প্রণালীবদ্ধ উপায়ে সংগ্রহ কৰিব লাগিব। খেলিমেলিকৈ সংগ্রহ কৰা সংবাদ বা তথ্য বিশ্বাসযোগ্য নহয়। ইয়াৰপৰা লোৱা সিদ্ধান্ত সঠিক নহ'ব।
- পৰিসংখ্যা ইটোৰ লগত সিটো জড়িত কৰি উপস্থাপন কৰিব লাগিব। তথ্যৰ যুক্তিযুক্ত সংগ্রহে বেমেজালি (Confusion) আঁতৰাব।

A. L. Bowley-এ পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিছে—"Science of Counting, Science of averages and Science of the measurement of social organism regarded as a whole." ("এটা হিচাপে বিবেচনা কৰা গণনাৰ বিজ্ঞান, গড়ৰ বিজ্ঞান আৰু সামাজিক প্রতিষ্ঠানৰ মাপৰ বিজ্ঞান।")

P. H. Karmelৰ মতে, "সাংখ্যিকীয় আকাৰত মাপ কৰিব পৰা তথ্যৰ সংগ্রহ, উপস্থাপন, বর্ণনা আৰু বিশ্লেষণৰ লগত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান বিষয়টো জড়িত।"

## ১.৪ পৰিসংখ্যাৰ মূল বৈশিষ্ট্য

উপর্যুক্ত সংজ্ঞাবোৰ অধ্যয়ন কৰাৰ পাছত আপুনি নিশ্চয় পৰিসংখ্যা সম্বন্ধে কিছু ধাৰণা কৰিব পাৰিছে। এতিয়া আমি কিছুমান মূল বৈশিষ্ট সম্বন্ধে আলোচনা কৰিম।

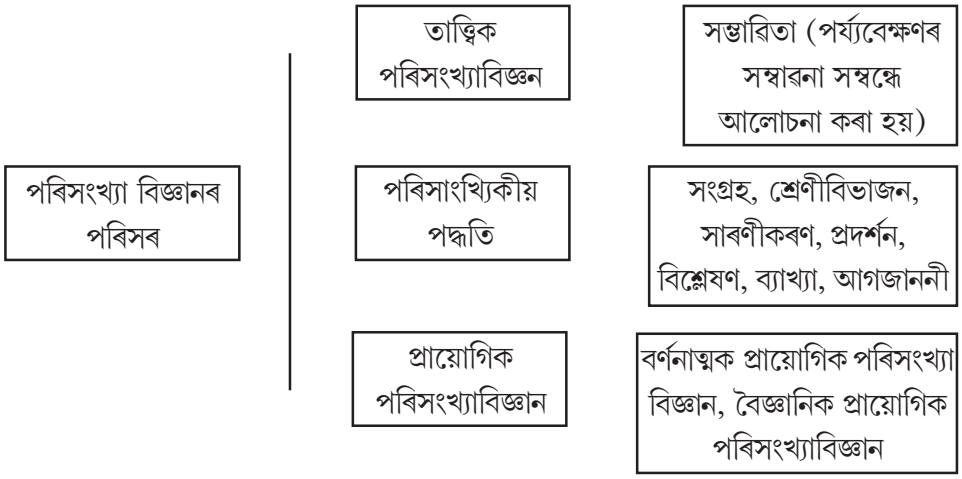
- **পৰিসংখ্যা হ'ল তথ্যৰ সমুচ্চয় ঃ** এটা মাত্র সাংখ্যিক নথি বা তথ্য পৰিসংখ্যা নহয়, দৰাচলতে ই তথ্যৰ সংগ্রহ। উদাহৰণ স্বৰূপে, কোনো নির্দিষ্ট মাহত ব্যক্তিৰ দৰমহা, কোনো পৰীক্ষাত শিক্ষার্থীয়ে অর্থবিজ্ঞানত লাভ কৰা নম্বৰ আদি।
- **পৰিসংখ্যা সাংখ্যিকভাৱে প্রকাশ কৰা হয় ঃ** পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য সংখ্যাৰ আকৰত প্রকাশ কৰা হয়।এক কথাত, ই প্রকৃতিত পৰিমাণগত। উদাহৰণ স্বৰূপে, যদি আমি কওঁ যে এই বছৰৰ বি.এ. শিক্ষার্থীসকলৰ অর্থবিজ্ঞানৰ প্রদর্শন মোটামুটি, তেনেহ'লে ই পৰিসংখ্যা

নহয়। গুণগত বৈশিষ্ট্য, যেনে— সাধুতা, সুন্দৰতা, বুদ্ধিমত্তা আদিত কিবা স্ক'ৰ (Score) সাংখ্যিকীয় মান হিচাপে যদি যুক্ত কৰা হয়, তেনেহ'লে ইয়াক পৰিসংখ্যা বুলি ক'ব পাৰি।

- **পৰিসংখ্যা বিভিন্ন কাৰণৰ দ্বাৰা লক্ষণীয়ভাৱে প্ৰভাৱিত হয় ঃ** পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্যবোৰ বিভিন্ন কাৰণৰদ্বাৰা প্ৰভাৱিত হয়। এটা মাত্ৰ কাৰকে তথ্য চকুত লগা ভাবে প্ৰভাৱিত কৰিব নোৱাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, কৃষি উৎপাদনৰ তথ্যবোৰ বিভিন্ন কাৰকৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱিত হয় যেনে বৰষুণ, মাটিৰ গুণগত মান, বীজৰ গুণগত মান, পদ্ধতি আদি।
- **পৰিসংখ্যা যথোচিত শুদ্ধতাৰে গণনা বা প্ৰক্কলনৰ সহায়ত সংগ্ৰহ কৰা হয় ঃ** যথোচিত শুদ্ধতাৰে পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য গণনা কৰা হয়। পৰিসংখ্যাই কি উদ্দেশ্য সাধিত কৰিব, তাৰ ওপৰত যথোচিত শুদ্ধতাৰ মান নিৰ্ভৰ কৰে।
- **পৰিসংখ্যা প্ৰণালীবদ্ধভাৱে সংগ্ৰহ কৰা হয় ঃ** পৰিসংখ্যা সুপৰিকল্পিত আঁচনি অনুযায়ী প্ৰণালীবদ্ধভাৱে সংগ্ৰহ কৰা হয়। যি উদ্দেশ্যে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হয়, সেয়া আগতীয়াকৈ ঠিক কৰা হয় আৰু সংজ্ঞাবদ্ধ কৰি লোৱা হয়।
- **তুলনা কৰিবৰ বাবে সাধাৰণতে পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হয় ঃ** পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্যসমূহ সুষম আৰু একে ধৰণৰ হ'ব লাগিব। উদাহৰণ স্বৰূপে, যদি আমি ভাৰতৰ কিছু শ্ৰেণীৰ জীৱন-নিৰ্বাহৰ মান তুলনা কৰিব বিচাৰোঁ, তেনেহ'লে আমি একে প্ৰকৃতিৰ শ্ৰেণীৰ লগত তুলনা কৰিব লাগিব, অন্য শ্ৰেণী বা বৈদেশিক ৰাষ্ট্ৰৰ তথ্যৰ লগত নহয়।
- **পৰিসংখ্যাই অন্য বিষয়ৰ ধাৰণা আৰু বিধিসমূহ পৰীক্ষা কৰে ঃ** অধুনা সঘন ব্যৱহৃত প্ৰায় প্ৰত্যেক বিধি আৰু তত্ত্ব নিগমনমূলক পদ্ধতিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। বৈধতাৰ বাবে এই বিধিসমূহ পৰিসংখ্যাৰ সহায়ত পৰীক্ষা কৰা হয়।
- **পৰিসংখ্যাই বৰ্তমানৰ বাবে গণনা কৰে আৰু ভৱিষ্যতৰ বাবে আগজাননী দিয়ে ঃ** পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিবোৰ অকল বৰ্তমানৰ বাবে গণনা কৰাৰ সহায়ক নহয়, ভৱিষ্যতৰ বাবে আগজাননী দিয়াৰ বাবেও সহায়ক। এই উদ্দেশ্যে বহিৰ্বেশন (Extrapolation) আৰু অন্তৰ্বেশন (Interpolation) পদ্ধতি (Techniques) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। পাঁচ বছৰীয়া পৰিকল্পনা আৰু অন্য অৰ্থনৈতিক পৰিকল্পনা, যেনে— বাজেট (Budget) আদি ইয়াৰ উদাহৰণ।

## ১.৫ পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ পৰিসৰ

পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান সকলো বিজ্ঞানৰ বাবে আহিলা। গৱেষণা আৰু সঠিক সিদ্ধান্তৰ ববে ই অপৰিহাৰ্য্য। ই এটা স্বীকৃত বিষয় হিচাপে পৰিগণিত। তদুপৰি প্ৰায়োগিক পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ পৰিসৰ দিনে দিনে বাঢ়িব লাগিছে। পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ পৰিসৰ বিশাল। তত্ৰাচ ইয়াৰ এনেদৰে সংক্ষিপ্তীকৃত কৰিব পাৰি।




**তাত্ত্বিক পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান** (Theoretical Statistics) ঃ ই পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানত ভেটি ইয়াক সম্ভাৱিতা তত্ত্ব বুলিও কোৱা হয়। পর্য্যবেক্ষণৰ সম্ভাৱনা সম্বন্ধে আলোচনা কৰা হয়।

**পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি** ঃ জনছন (Johnson) আৰু জেকছনৰ (Jackson) মতে, পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি হ'ল তথ্যৰ সংগ্রহ, সংগঠন, সংক্ষিপ্তসাৰ, বিশ্লেষণ, ব্যাখ্যা আৰু প্রদর্শনৰ ব্যৱহৃত কার্য্যসাধন প্রণালী। এক কথাত ক'বলৈ হ'লে, জটিল আৰু সাংখ্যিকীয় তথ্য বিশ্লেষণ কৰাৰ উপায়।

**তালিকা ১.১ ঃ পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য আৰু পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ মাজৰ পার্থক্য**

| **ক্রমিক নম্বৰ** | **পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য** | **পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি** |
|---|---|---|
| ১) | ইয়াক যেনে আছে তেনে অৱস্থাত পোৱা যায়। ইয়াক অপৰিৱর্তিত অৱস্থাৰ তথ্য বা কেঁচা তথ্য (Raw Data) বুলি কোৱা হয়। | অপৰিৱর্তিত অৱস্থাৰ তথ্য সংসাধন কৰাত ই সহায় কৰে। |
| ২) | এইবোৰ সাংখ্যিকভাৱে প্রকাশ কৰা তথ্য (Facts)। | এইটো এটা সংসাধন প্রক্রিয়া। |
| ৩) | এইবোৰ বর্ণনাত্মক | ই বিশ্লেষণৰ আহিলা। |
| ৪) | এইবোৰ সংসাধনৰ বাবে লোৱা হয় আৰু সংসাধিত তথ্যই সিদ্ধান্ত গ্রহণ কৰাত সহায় কৰে। | সংসাধিত তথ্য বিশ্লেষণত ই সহায় কৰে। |
| ৫) | তথ্যৰ উপযোগিতাৰ ওপৰত পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ নির্বাচন নির্ভৰ কৰে। | তথ্য সংগ্রহ কৰোঁতে পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ জ্ঞান আৱশ্যক। |
| ৬) | পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ প্রয়োগ অবিহনে এইবোৰ অর্থহীন | পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্যৰ অভাৱ হ'লে ইয়াৰ কাম নাই। |

## ১.৬ ব্যৱসায় আৰু অর্থবিজ্ঞানত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ প্রয়োগ

সাম্প্রতিক কালত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানে অর্থবিজ্ঞানলৈ গাণিতিক অভিগমনৰ ভেটি হিচাপে কাম কৰে। বিভিন্ন ধৰণৰ অর্থনৈতিক সমস্যাৰ সামধানত পৰিসাংখ্যিকীয় আছিলাবোৰ বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হয়। এনে ধৰণৰ কেইটামান অর্থনৈতিক সমস্যা হ'ল প্রৱণতা বিশ্লেষণ (Trend analysis), উৎপাদন (Production), ভোগ (Consumption), GDP, আয় আদি। অর্থনৈতিক তথ্য বিশ্লেষণত ব্যৱহৃত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ কেইটামান শক্তিশালী আহিলা হ'ল জীৱনধাৰণৰ ব্যয়ৰ সূচাংক (Cost of living index), মূল্য সূচকাংক (Price index), পাইকাৰী মূল্য সূচকাংক (Wholesale price index numbers), চাহিদা ৰেখা (Demand curves), পূর্বানুমান কৌশল (Forecasting techniques) আদি।

Marshallৰ মতে, পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান হ'ল খেৰকুটা। যাৰ পৰা প্রতিজন অন্য অর্থবিজ্ঞানীৰ দৰে ময়ো ইটা গঢ়িব লাগে। Jevonsৰ মতে, "মই নাজানো কেতিয়া আমি পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানৰ এটা অত্যুৎকৃষ্ট পদ্ধতি পাম। ইয়াৰ অভাৱেই অর্থবিজ্ঞানক এক নিখুঁত বিজ্ঞান কৰাৰ একমাত্র অনতিক্রমনীয় বাধা।" Oskar Langeৰ মতে, "অর্থবিজ্ঞান হ'ল পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ দ্বাৰা অর্থনৈতিক জীৱনত সংঘটিত বোধগম্য পৰিমাণগত বিধি নির্ণয়ৰ লগত জড়িত বিজ্ঞান।" Tippetৰ মতে, "এনে দিন হয়তো এদিন আহিব যেতিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অর্থবিজ্ঞান বিভাগ তাত্ত্বিকসকলৰ দ্বাৰা পৰিচালিত নহৈ পৰিসাংখ্যিকীয় বিজ্ঞানাগাৰৰ নিয়ন্ত্রণলৈ আহিব, যেনেদৰে পদার্থবিজ্ঞান আৰু ৰসায়নবিজ্ঞান বিভাগ ব্যৱহাৰিক বিজ্ঞানাগাৰৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্রিত।"

সম্প্রতি ব্যৱসায়িক জগতখন দ্রুতগতিত পৰিৱর্তিত হৈ আছে। বাণিজ্য, উদ্যোগ আৰু অন্যান্য সংশ্লিষ্ট ক্ষেত্রবোৰো প্রমাণিত হৈ আছে। শিল্প বিপ্লৱৰ বাবে ব্যৱসায়িক কর্ম-তৎপৰতা বাঢ়িছে আৰু লগতে বজাৰত প্রতিযোগিতা বাঢ়িছে। উদ্যোগে আঞ্চলিক আৰু ৰাষ্ট্রীয় বজাৰ অতিক্রমি আন্তৰাষ্ট্রীয় বজাৰলৈ ঢাপলি মেলিছে। এই ক্ষেত্রত বিক্রয়, ক্রয়, উৎপাদন, বজাৰ পৰিচালনা, নিয়ন্ত্রণ, বিত্ত, প্রচলন আদি কাম পৰিচালনা কৰাত পৰিসংখ্যাবিজ্ঞানে সহায় কৰে। এই ক্ষেত্রত পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্য আৰু পৰিসাংখ্যিকীয় আহিলা, যেনে— সম্ভাৱিতা (Probability), প্রত্যাশা (Expectation), প্রতিচয়ন পদ্ধতি (Sampling procedures), সার্থকতা পৰীক্ষা (Significance Tests), আকলন তত্ত্ব (Theory of estimation) আৰু প্রক্ষেপণ কৌশল (Techniques of Projection) আৰু পূর্বানুমান (Forecasting) আদিৰ ভূমিকা অতি গুৰুত্বপূর্ণ। প্রক্কলন পাবলৈ ব্যৱসায়িক পূর্বানুমান পদ্ধতি অতি আৱশ্যক। ইয়ে ভৱিষ্যতৰ অর্থনৈতিক ঘটনাৰ নির্দেশক হিচাপে কাম কৰে। কাল শ্রেণী (Time Series), সূচক সংখ্যা (Index Numbers), ব্যৱসায় চক্র (Business Cycles)ক অর্থনৈতিক বেৰ'মিটাৰ হিচাপে গণ্য কৰা হয়। এইবোৰ সঠিক পৰিসাংখ্যিকীয় তথ্যৰ দ্বাৰা প্রস্তুত। এইবোৰৰ অধ্যয়ন ব্যৱসায়ীৰ কাৰণে অপৰিহার্য্য। Boddington-এ যথার্থভাৱে কৈছে যে সেইজনেই সফল ব্যৱসায়ী যাৰ প্রক্কলন সঠিকতাৰ একেবাৰে ওচৰলৈ যায়।

সিদ্ধান্ত নির্ণয়ত, সাংখ্যিক তথ্য উপস্থাপন কৰিবলৈ পৰিচালকসকলে পৰিসাংখ্যিকীয় সাৰণী আৰু চার্ট (Charts) ব্যৱহাৰ কৰে। পৰিচালনা সম্বন্ধীয় সিদ্ধান্তত ব্যৱসায়ী আৰু উদ্যোগপতি সকলে পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিত খুব নির্ভৰ কৰে।

বজাৰ আৰু উৎপাদন সম্পর্কীয় গৱেষণাতো পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি ব্যৱহৃত হয়। সম্প্রতি যিকোনো ব্যৱসায়ৰ বাবে প্রতিচয়ন পদ্ধতিৰদ্বাৰা বজাৰ-গৱেষণা আৰু বজাৰ-জৰীপ অতি আৱশ্যকীয়। বর্তমানৰ বজাৰত উপলব্ধ একেধৰণৰ উৎপাদিত সামগ্রীৰ মূল্য আৰু চাহিদা, ভোক্তাৰ ৰুচি, ঋতুসম্বন্ধীয় পৰিৱর্তন আদি পৰিসাংখ্যিকীয়ভাৱে বিশ্লেষণ কৰা হয়।

Q C (অর্থাৎ গুণ নিয়ন্ত্রণ, Quality Control)-এ ব্যৱসায়িক জগতত দিনে দিনে গতি পাইছে। গুণনিয়ন্ত্রণ টেকনিকৰ জৰিয়তে গুণ অটুট ৰখা আৰু গুণৰ উন্নতি সাধনত পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানে উল্লেখযোগ্য পৰিৱর্তন সাধিছে।

M. M. Blairৰ মতে, "যদি সকলো কাকতৰ পৰা, আলোচনীৰ পৰা, ৰেডিঅ'ৰ পৰা আৰু টেলিগ্রাফিক ৰিপর্টৰ পৰা মূল্য পৰিসংখ্যা আঁতৰাই পেলোৱা হয়, ব্যৱসায় জগতখন অচল হৈ পৰিব। বর্তমান উপলব্ধ সকলো পৰিসংখ্যা যদি এবছৰৰ বাবে আঁতৰাই পোলোৱা হয়, চূড়ান্ত আর্থিক বিশৃংখলতা আৰু ধ্বংস আৱশ্যম্ভাৱী।"

গতিকে, ওপৰৰ আলোচনাৰ পৰা এইটো সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পাৰি যে বাণিজ্য, ব্যৱসায় আৰু উদ্যোগত পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতিৰ প্রয়োগ প্রগতিৰ এটা চর্ত হৈ পৰিছে। উদ্যোগ আৰু ব্যৱসায়ত ক্ষতিভয় (Risk) থাকে। গতিকে, ক্ষতিভয়টো পৰিমাপ কৰি ল'ব পৰাটো যথেষ্ট ভাল।

## ১.৭ তথ্যৰ অর্থ আৰু প্রকাৰ

তথ্য (Data) সংগ্রহ পৰিসাংখ্যিকীয় অনুসন্ধানৰ ৰাজহাড় স্ৱৰূপ। তথ্য হ'ল সম্বাদৰ (Facts) সংগ্রহ। এটা নির্দিষ্ট আৰু পূর্বপৰিকল্পিত উদ্দেশ্যৰে প্রণালীবদ্ধভাৱে সম্বাদবোৰ সংগ্রহ কৰা হয়।

অধোলিখিতবোৰৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি তথ্যৰ শ্রেণীবিভাগ কৰিব পাৰি ঃ

1) তথ্যৰ সংগঠনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি (On the basis of organization of data)
2) তথ্যৰ উৎসৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি (On the basis of sources of data)
3) তথ্যৰ সংগ্রহৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি (On the basis of collection of data)
4) তথ্যৰ বৈশিষ্টৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি (On the basis of characteristics of data)

**সংগঠনৰ ওপৰত ভিত্তি ঃ** ইয়াক দুটা ভাগত ভগাব পাৰি—

- **অপৰিৱর্তিত অৱস্থাৰ তথ্য বা কেঁচা তথ্য** (Raw Data) ঃ অভিমত জৰীণ (Questionnaire), অনুসূচী (Schedules) আদিৰ জৰিয়তে আদিতে সংগৃহীত তথ্যক অপৰিৱর্তিত অৱস্থাৰ তথ্য বা কেঁচা তথ্য বুলি কোৱা হয়। আদি অৱস্থাত ইয়াক অসংঘবদ্ধ তথ্য (Ungrouped data) বুলিও কোৱা হয়।

- **সংসাধিত তথ্য** (Processed Data) ঃ কেঁচা তথ্যত অন্ততঃ এটা পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি যথা— সংগঠন, শ্রেণীবিভাগ, সাৰণীকৰণ, গণনা আদি প্রয়োগ কৰি পোৱা তথ্যক সংসাধিত তথ্য বুলি কোৱা হয়।

**উৎসৰ ওপৰত ভিত্তি ঃ** উৎসৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি তথ্য দুভাগত ভগাব পাৰি—

- **ভিতৰুৱা তথ্য** (Internal Data) ঃ এটা নির্দিষ্ট উদ্দেশ্য আগত ৰাখি আৰু পৰিকল্পনা প্রস্তুত কৰি ভিতৰুৱা উৎসৰপৰা সংগৃহীত তথ্যক ভিতৰুৱা তথ্য বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, কোনো এখন নগৰত বাস কৰা মানুহৰ আর্থিক অৱস্থা যদি অধ্যয়ন কৰিব লাগে, প্রতিজন ব্যক্তিৰপৰা সংগৃহীত তথ্যক ভিতৰুৱা তথ্য বোলে।
- **বাহিৰা তথ্য** (External Data) ঃ বাহিৰা উৎসৰ পৰা সংগৃহীত তথ্যক বাহিৰা তথ্য বোলে।

**তথ্যৰ সংগ্রহৰ ওপৰত ভিত্তি ঃ** সংগ্রহৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি দুই ধৰণৰ তথ্য পাব পাৰি—

- **মুখ্য তথ্য** (Primary Data) ঃ গৱেষকজনে নিজে সংগ্রহ কৰা তথ্যক মুখ্য তথ্য বুলি কোৱা হয়। হোৱেছ ছেক্রিষ্টৰ মতে, মুখ্য তথ্য বুলিলে আমি সেইবোৰ তথ্যক বুজোঁ যিবোৰ খাটি (Original), অর্থাৎ যিবোৰ সংঘবদ্ধ কৰা হোৱা নাই; সংগ্রহৰ লগে লগে লিপিৱদ্ধ কৰা হৈছে। সেইবোৰ 'কেঁচামাল'।
- **গৌণ তথ্য** (Secondary Data) ঃ যিবোৰ তথ্য আন কোনোবা অনুসন্ধানকাৰীয়ে/ব্যক্তিয়ে/সংগঠনে তেওঁলোকৰ কামৰ বাবে সংগ্রহ কৰে আৰু বর্তমানৰ অনুসন্ধানকাৰীজনে ব্যৱহাৰ কৰে, তাক গৌণ তথ্য বুলি কোৱা হয়। এম. এম. ব্লেয়াৰৰ মতে, গৌণ তথ্য হ'ল সেইবোৰ তথ্য, যিবোৰ ইতিমধ্যে আছেই আৰু যিবোৰ বর্তমানৰ সমস্যাৰ বাহিৰে অন্য উদ্দেশ্যৰ বাবে ইতিমধ্যে সংগ্রহ কৰা হৈছে।

উদাহৰণ স্বৰূপে, যদি এজন ব্যক্তিয়ে চৰকাৰৰ দ্বাৰা প্রকাশিত বৈদেশিক আমদানী-ৰপ্তানি সম্বন্ধীয় তথ্য আদায়-উদ্ধৃত্ত (Payment-Balance) অধ্যয়নৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰে, তেনেহ'লে এই তথ্যবোৰ গৌণ তথ্য।

**টোকা ঃ** গৌণ তথ্যতকৈ মুখ্য তথ্য অধিক বিশ্বাসযোগ্য, কিয়নো অনুসন্ধানকাৰীয়ে নিজে মুখ্য তথ্য সংগ্রহ কৰে।

**তালিকা ১.২ ঃ গৌণ তথ্য আৰু মুখ্য তথ্য পদ্ধতিৰ মাজৰ পার্থক্য**

| ক্রমিক নম্বৰ | ভিত্তি | মুখ্য তথ্য | গৌণ তথ্য |
|---|---|---|---|
| 1) | নতুনত্ব | মুখ্য তথ্য আচল, খাটি; অর্থাৎ প্রথমবাৰৰ বাবে অনুসন্ধানকাৰীজনে সংগ্রহ কৰিছে। | গৌণ তথ্য খাটি নহয়; অর্থাৎ সেইবোৰ ইতিমধ্যে আছেই আৰু অনুসন্ধানকাৰীয়ে ইতিমধ্যে ব্যৱহাৰ কৰিছে। |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2) | সংগঠন | মুখ্য তথা কেঁচা সামগ্ৰীৰ দৰে। | গৌণ তথ্য সম্পূৰ্ণ উৎপাদিত দ্ৰব্য (Finished Product)ৰ দৰে। সেইবোৰত ইতিমধ্যে পৰিসাংখ্যিকীয় পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰা হৈছে। |
| 3) | উদ্দেশ্য | অনুসন্ধানৰ উদ্দেশ্য অনুসৰি মুখ্য তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হয় আৰু শুদ্ধ নকৰাকৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। | গৌণ তথ্য আন বেলেগ উদ্দেশ্যৰ বাবে সংগ্ৰহ কৰা হয় আৰু ব্যৱহাৰৰ আগেয়ে শুদ্ধ কৰা হয়। |
| 4) | খৰচ | মুখ্য তথ্য সংগ্ৰহৰ বাবে ধন, শ্ৰম আৰু সময়ৰ প্ৰয়োজন। | গৌণ উৎসৰপৰা গৌণ তথ্য সহজে পাব পাৰি। (প্ৰকাশিত আৰু অপ্ৰকাশিত) |
| 5) | পূৰ্ব সতৰ্কতা | মুখ্য তথ্য ব্যৱহাৰৰ বাবে পূৰ্ব সতৰ্কতাৰ প্ৰয়োজন নাই। | গৌণ তথ্য ব্যৱহাৰৰ ক্ষেত্ৰত পূৰ্ব সতৰ্কতাৰ প্ৰয়োজন। |

**বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি ঃ** বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি দুই ধৰণৰ তথ্য পাব পাৰি—

- **গুণগত তথ্য** (Qualitative Data) ঃ যিবিলাক বৈশিষ্ট মাপ কৰিব নোৱাৰি, কেৱল কোনো ব্যক্তিৰ বা ব্যক্তিসমূহত তাৰ উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি মন কৰিব পাৰি, সেইবোৰক গুণগত তথ্য বা ধৰ্ম (Attribute) বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, দৰিদ্ৰ, নিবনুৱা সমস্যা, সাধুতা আদি।

  গুণগত তথ্য দুই প্ৰকাৰৰ— সামান্য তথ্য (Nominal Data) আৰু বিন্যাস তথ্য (Ranked Data)। যিবোৰ লিঙ্গ (পুৰুষ, মহিলা) আৱাসিক অঞ্চল (গ্ৰাম্য, নগৰাঞ্চল) আদিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল, সেইবোৰ সামান্য তথ্য। আনহাতেদি উচ্চতা, চুটি-দীঘল, গড় আদি অনুসৰি শ্ৰেণীবিভাজিত তথ্যবোৰ বিন্যাস তথ্য।

- **পৰিমাণগত তথ্য** (Quantitative Data) ঃ যিবোৰ বৈশিষ্ট্য প্ৰত্যক্ষভাৱে মাপ কৰিব পাৰি সেইবোৰক পৰিমাণগত তথ্য বুলি কোৱা হয়। পৰিমাপসাধ্য বৈশিষ্ট্যবোৰক চলক (Variable) বুলিও কয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, উচ্চতা, ওজন, বিক্ৰয়, উৎপাদন আদি।
  পৰিমাণগত তথ্য বা চলকক দুই ধৰণে ভগাব পাৰি—
  i) বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete Variable) আৰু
  ii) অবিচ্ছিন্ন চলক (Continuous Variable)।
  বিচ্ছিন্ন চলক ঃ যি চলকে সসীম পৃথক মান লয়, তেনে চলকক বিচ্ছিন্ন চলক বোলে। উদাহৰণ স্বৰূপে, কৰ্মচাৰীৰ সংখ্যা, উদ্যোগৰ সংখ্যা আদি। ইয়াক গোটা সংখ্যা (Whole Number)ত প্ৰকাশ কৰা হয়।

অবিচ্ছিন্ন চলক ঃ যি চলকে এটা নির্দিষ্ট অন্তৰালত সকলো মান ল'ব পাৰে, তেনে চলকক অবিচ্ছিন্ন চলক বোলে। উদাহৰণ স্বৰূপে, বয়স, কর্মচাৰীৰ দৰমহা, ব্যক্তিৰ উচ্চতা আদি। ইয়াক দশমিকত প্রকাশ কৰা হয়।

## ১.৮ পৰিসাংখ্যিকীয় খবৰ উপস্থাপনৰ পদ্ধতি

এটা নির্দিষ্ট উৎসৰ পৰা সংগৃহীত তথ্য, লাগিলে সেয়া প্রয়োগ, জৰীপ বা পর্য্যবেক্ষণেই হওঁক, তলৰ পদ্ধতিকেইটাৰ সহায়ত উপস্থাপন কৰিব পাৰি—

- **বাচনিক পদ্ধতি** (Textual Method) ঃ এই পদ্ধতিত পঢ়ুৱৈজনে তথ্যখিনি পঢ়ি খবৰ সংগ্রহ কৰে।
- **তালিকাবদ্ধ পদ্ধতি** (Tabular Method) ঃ এই পদ্ধতিত শাৰী আৰু স্তম্ভত তথ্যবোৰ অধিক শুদ্ধ, প্রণালীবদ্ধ আৰু ক্রমানুসাৰে প্রদর্শন কৰা হয়। (এই অধ্যায়ৰ শেষৰ পিনে আমি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিম।)
- **অর্ধ-তালিকাভুক্ত পদ্ধতি** (Semi-Tabular Method) ঃ ইয়াত বাচনিক আৰু তালিকাবদ্ধ— দুয়োটা পদ্ধতিয়েই ব্যৱহৃত হয়।
- **লৈখিক পদ্ধতি** (Graphical Method) ঃ পৰিসাংখ্যিকীয় ফল প্রদর্শন কৰাৰ সবাতোকৈ ফলপ্রসূ পদ্ধতি হ'ল লেখৰ ব্যৱহাৰ। (এই অধ্যায়টোৰ শেহৰপিনে আমি এই সম্বন্ধে আলোচনা কৰিম।)

## ১.৯ একক, বিচ্ছিন্ন আৰু সংঘৱদ্ধ শ্রেণী

যি উপায়েৰে তথ্যসমূহ যৌক্তিক বা প্রণালীবদ্ধভাৱে সজোৱা হয়, তাক ক্রমানুৱন্ধ (Seriation) বুলি কোৱা হয় আৰু এনেদৰে সজোৱা তথ্যক পৰিসাংখ্যিকীয় শ্রেণী (Statistical Series) বুলি কোৱা হয়। এক কথাতক'বলৈ হ'লে, যেতিয়া বস্তুবোৰ গণনা কৰা হয়, মাপ কৰা হয় বা ওজন কৰা হয় আৰু এটাৰ পাছত এটাকৈ সজোৱা হয়, তেতিয়া এটা শ্রেণী গঠিত হয় বুলি কোৱা হয়।

হোৰেছ ছেক্রিষ্টৰ মতে, "পাৰিসাংখ্যিকীয়ভাৱে ব্যৱহৃত শ্রেণী হ'ল যৌক্তিক ক্রমত সজোৱা বস্তু।" (A series as used statistically may be defined as things or attributes of things arranged according to some logical order.)।

তথ্যৰ আকাৰ বা অঙ্কনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পাৰিসাংখ্যিকীয় শ্রেণী তিনি ভাগত ভগাব পাৰি— ক) একক (Individual), খ) বিচ্ছিন্ন (Discrete) আৰু গ) সংঘবদ্ধ (Grouped)

- **একক শ্রেণী** (Individual Series) ঃ যি একক পর্য্যবেক্ষণৰ বস্তুবোৰ এটা এটাকৈ লিপিবদ্ধ কৰা হয়, তাক একক শ্রেণী বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, সোমবাৰ, মঙ্গলবাৰ আৰু বুধবাৰে এটা বিখ্যাত ব্রেণ্ডৰ (ধৰা হ'ল, A) ম'বাইলৰ বিক্রী এনে ধৰণৰ—

| দিন | সোমবাৰ | মঙ্গলবাৰ | বুধবাৰ |
|---|---|---|---|
| ম'বাইল বিক্রীৰ সংখ্যা | ৫৮ | ৬২ | ৪৫ |

মানৰ ঊর্ধক্রম বা অধঃক্রমত সজোৱা এটা একক শ্রেণীক সজ্জা (Array) বুলি কোৱা হয়। ঊর্ধক্রম বা অধঃক্রমত তথ্য সজোৱাৰ উপায়ক তথ্যৰ সজ্জা (Arraying of Data) বুলি কোৱা হয়।

- **বিচ্ছিন্ন শ্রেণী** (Discrete Series) ঃ যেতিয়া কোনো বিচ্ছিন্ন চলক বা অবিচ্ছিন্ন চলকৰ পৃথক মানবোৰ বাৰংবাৰতাৰ সৈতে ঊর্ধক্রম বা অধঃক্রমত প্রকাশ কৰা হয়, তেতিয়া শ্রেণীটোক বিচ্ছিন্ন শ্রেণী বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, ৩৮ জন শিক্ষার্থীয়ে অর্থবিজ্ঞানৰ স্নাতক পাঠ্যক্রমত পোৱা নম্বৰ (marks) এনে ধৰণৰ—

| প্রাপ্ত নম্বৰ | ২০ | ২২ | ২৩ | ২৭ | ৩০ | ৩৪ | ৩৮ | ৪১ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| শিক্ষার্থীৰ সংখ্যা | ৪ | ৩ | ৫ | ৮ | ৬ | ৫ | ৪ | ৩ |

- **সংঘৰদ্ধ শ্রেণী** (Grouped Series) ঃ যেতিয়া পর্য্যৱেক্ষণ বা মাপ কোনো শ্রেণী-অন্তৰালত ঊর্ধক্রম বা অধঃক্রমত নির্দিষ্ট বাৰংবাৰতাৰ সৈতে প্রকাশ কৰা হয়, তেতিয়া তাক সংঘবদ্ধ শ্রেণী বুলি কোৱা হয়। যদি শ্রেণীটোৰ অবিচ্ছিন্নতা ভঙা নাযায়, তেনেহ'লে তেনে সংঘবদ্ধ শ্রেণীক **বর্জিত শ্রেণী** (Exclusive Series) বুলি কোৱা হয়। আনহাতেদি, যদি অবিচ্ছিন্নতা ভঙা যায় আৰু পৰৱর্তী অন্তৰালটো পৰৱর্তী সংখ্যাৰে আৰম্ভ হয়, তেনে শ্রেণীক **অন্তর্ভুক্তিকৃত শ্রেণী** (Inclusive Series) বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণৰ সৈতে আমি কথাটো বুজোঁ আঁহক।

**বর্জিত শ্রেণী ঃ**

| প্রাপ্ত নম্বৰ | ০-২০ | ২০-৪০ | ৪০-৬০ | ৬০-৮০ | ৮০-১০০ |
|---|---|---|---|---|---|
| শিক্ষার্থীৰ সংখ্যা | ৪ | ৩ | ৮ | ৩ | ২ |

ইয়াত অবিচ্ছিন্নতা ৰক্ষা কৰা হৈছে। অৱশ্যে যেতিয়া আমি এটা নির্দিষ্ট অন্তৰাল লওঁ, ধৰক ২০-৪০, তেনেহ'লে ইয়াত ২০ৰ পৰা ৪০তকৈ কম, অর্থাৎ ৪০ক বাদ দি তথ্যবোৰ থাকিব। সেইবাবে ইয়াক বর্জিত শ্রেণী বুলি কোৱা হয়। ইয়াত শ্রেণী-অন্তৰাল হ'ব ২০।

**অন্তর্ভুক্তিকৃত শ্রেণী ঃ**

| প্রাপ্ত নম্বৰ | ১০-১৯ | ২০-২৯ | ৩০-৩৯ | ৪০-৪৯ | ৫০-৫৯ | ৬০-৬৯ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| শিক্ষার্থীৰ সংখ্যা | ৬ | ৪ | ৬ | ৯ | ৪ | ২ |

এই ক্ষেত্রত, দুয়োটা সীমা, অর্থাৎ উচ্চ সীমা আৰু নিম্ন সীমা, এই দুয়োটা বিবেচনা কৰা হৈছে। সেইবাবে ইয়াক অন্তর্ভুক্তিকৃত শ্রেণী বুলি কোৱা হয়। ইয়াক বর্জিত শ্রেণী হিচাপে প্রকাশ কৰিব লাগিলে আমি নিম্ন সীমাৰ পৰা ০.৫ বিয়োগ কৰিব লাগিব আৰু অনুৰূপ উচ্চ সীমাৰ লগত ০.৫ যোগ কৰিব লাগিব।