www.dailyassam

অধ্যায় ২ তথ্যৰ প্ৰক্ৰমণ (Data Processing)

আগৰ অধ্যায়ৰ পৰা তোমালোকে জানিব পাৰিছা যে তথ্যবোৰক সংগঠিত কৰি উপস্থাপন কৰিব পাৰিলে সেইবোৰ অধিক বোধগম্য হয়। এইটো কৰিবলৈ তথ্যৰ প্ৰক্ৰমণৰ প্ৰয়োজন। সেইকাৰণে তথ্যবোৰ বিশ্লেষণ কৰিবলৈ বহুতো পৰিসাংখ্যিক কৌশল ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে। এই অধ্যায়ত তলত দিয়া কৌশলবোৰ আলোচনা কৰা হ'ব।

১। কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখ (central tendency)

২। বিক্ষেপণৰ জোখ (dispersion)

৩। সম্পৰ্কতাৰ জোখ (relationship)

কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখে প্ৰেক্ষিত (observed) তথ্য সমষ্টিৰ নিৰূপক নিৰ্ণয় কৰে। আনহাতে বিক্ষেপণৰ জোখে তথ্যবোৰৰ মাজত থকিব পৰা ভিতৰুৱা পাৰ্থক্যবোৰ দেখুৱাই দিয়ে অন্ততঃ কেন্দ্ৰীয় মূল্যৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত। আকৌ, সম্পৰ্কতাৰ জোখে দুটা বা অধিক সম্পৰ্কিত ঘটনাৰ মাজত থাকিব পৰা সম্বন্ধৰ জোখ বা হাৰ নিৰ্দ্ধাৰণ কৰে, যেনে বৰষুণ আৰু বানপানী বা সাৰ প্ৰয়োগৰ পৰিমাণ আৰু শস্যৰ উৎপাদনৰ পৰিমাণ।

কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃতিৰ জোখ (Central Tendency) ঃ

জুখিব পৰা গুণবোৰ, যেনে— বৰষুণৰ পৰিমাণ, উচ্চতা, জনসংখ্যাৰ ঘনত্ব, শিক্ষাৰ স্তৰ, বয়সৰ গোট আদিৰ পাৰ্থক্য থাকিবই। এইবোৰ কথা ভালকৈ বুজিবলৈ হ'লে কি কৰিব লাগিব? এনেক্ষেত্ৰত আমাক লাগিব এটা মূল্যৰ সংখ্যা যিয়ে আটাইবোৰ তথ্যকে প্ৰতিনিধিত্ব কৰিব পাৰিব। এনেকুৱা মূল্যৰ সংখ্যাটো দুই মূৰত থকাৰ পৰিৱৰ্তে সদায় সংখ্যাবোৰৰ বিতৰণৰ ঠিক মাজত থাকিব খোজে। যি পৰিসাংখ্যিক কৌশলৰে, বিতৰণটোৰ মাজ বা কেন্দ্ৰ নিৰ্দ্ধাৰণ কৰা হয় তাকে কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখ বোলা হয়। কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তি দেখুওৱা সংখ্যাটো এটা চেট্ (set) বা বণ্টনৰ আটাইবোৰ তথ্যকে প্ৰতিনিধিত্ব কৰা সংখ্যা কাৰণ এই সংখ্যাটোক কেন্দ্ৰ কৰিয়েই আটাইবোৰ তথ্যই অৱস্থান কৰি থাকে।

ইয়াৰ আনটো নাম হ'ল পৰিসাংখ্যিক গড় (statistical averages)। কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখ কেইবাটাও, যেনে— গড়. মধ্যমা (median) আৰু বহুলক (mode)।

গড় (Mean) ঃ

গোটৰ (Set) আটাইবোৰ মূল্যকে যোগ কৰি মুঠ নিৰীক্ষণেৰে হৰণ বা ভাগ কৰিলে, গড় মূলটো পোৱা যায়।

মধ্যমা (Mediam) ঃ

তথ্যবোৰক ঊৰ্দ্ধ বা অধোক্ৰমত সজাই লোৱাৰ পিছত, সিহঁতৰ ঠিক মধ্য অৱস্থানত থকা ৰাশিটোকে মধ্যমা বোলে। ই প্ৰকৃত মূল্যতকৈ স্বাধীন। ঊৰ্দ্ধ বা অধোক্ৰমত তথ্যবোৰ সজায় লৈ, ঠিক মাজত যিটো সংখ্যা পোৱা যায় তাকে মধ্যমা বুলি হিচাপ কৰা হয়। মাজত এটা সংখ্যা নহৈ দুটা সংখ্যা হ'লে, তেনে সংখ্যা দুটাৰ গড় সংখ্যাটোৱেই মধ্যমা হ'ব।

বহুলক (Mode) ঃ

কোনো বিভাজনত চলকৰ যিটো সংখ্যা আটাইতকৈ বেছিবাৰ উদ্ভৱ হয় তাকে বিভাজনটোৰ বহুলক বোলে। তোমালোকে নিশ্চয় লক্ষ্য কৰিছা যে ওপৰত উল্লেখ কৰা প্ৰত্যেকটো জোখেই, বেলেগ বেলেগ প্ৰকাৰৰ তথ্যলানিৰ পৰা উলিয়াব পৰা মধ্যমান।

অবিভাজিত তথ্যৰ পৰা গড় উলিওৱা নিয়ম ঃ

প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতি (Direct Method) ঃ প্ৰত্যাক্ষ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি অবিভাজিত তথ্যৰ পৰা গড় উলিয়াবলৈ হ'লে, প্ৰত্যেক নিৰীক্ষণৰ মূল্যবোৰ প্ৰথমে যোগ কৰা হয় আৰু তাক মুঠ নিৰীক্ষণ সংখ্যাৰে হৰণ বা ভাগ কৰা হয়।

তলত দিয়া সূত্ৰ বা ফৰ্মূলাৰ সহায়ত গড় উলিয়াব পাৰি—

$X = \frac{\sum x}{N,}$ ইয়াত X = গড়

Σ = শাৰীৰ যোগফল

x = শাৰীটোৰ প্ৰত্যেক তথ্য

Σx = শাৰীটোৰ সকলো তথ্যৰ যোগফল

N = মুঠ নিৰীক্ষণ

উদাহৰণ ২·১ ঃ

তথ্যৰ তালিকা ২·১ ৰ সহায়ত

মধ্য প্ৰদেশৰ মালৱা মালভূমিৰ গড় বৰষুণ কিমান হিচাপ কৰি উলিওৱা

তালিকা ২·১ ঃ গড় বৰষুণ নিৰ্দ্ধাৰণ

মালৱা মালভূমিৰ জিলাবোৰ	বৰষুণৰ পৰিমাণ মিলিমিটাৰত X প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতি	পৰোক্ষ পদ্ধতি d = X–৮০০
ইন্দোৰ	৯৭৯	১৭৯ (৯৭৯–৮০০)
ডেৱাজ	১০৮৩	২৮৩
ধৰ	৮৩৩	৩৩
ৰটলাম	৮৯৬	৯৬
উজ্জয়িনী	৮৯১	৯১
মন্দটোৰ	৮২৫	২৫
ছাজাপুৰ	৯৭৭	১৭৭
Σx আৰু Σd	৬৪৮৪	৮৪৪
$\frac{\Sigma x}{N}$ আৰু $\frac{\Sigma d}{N}$	৯২৬·২৯	১২৬·২৯

* ৮০০ ধৰি লোৱা গড়

d ধৰি লোৱা গড়ৰ পৰা থকা পাৰ্থক্য

N=৭

২.১ তালিকাত দিয়া তথ্যৰ গড় তলত দিয়া ধৰণে উলিওৱা হৈছে ঃ

$$X = \frac{\Sigma x}{N}$$

$$= \frac{৬৪৮৪}{৭} = ৯২৬{\cdot}২৯$$

গড় হিচাপৰ পৰা দেখা গৈছে যে প্ৰথমে বৰষুণৰ পৰিমাণবোৰক প্ৰত্যক্ষভাৱে যোগ কৰা হৈছে। যোগফলটোক মুঠ নিৰীক্ষণৰ সংখ্যা বা মুঠ জিলাৰ সংখ্যাৰে হৰণ কৰা হৈছে। সেইকাৰণে ইয়াক প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতি বোলে।

পৰোক্ষ পদ্ধতি ঃ

যেতিয়া নিৰীক্ষণ বা তথ্যবোৰৰ সমষ্টি বহুত ডাঙৰ হয়, তেতিয়া গড় উলিয়াবলৈ সাধাৰণতে পৰোক্ষ পদ্ধতি অৱলম্বন কৰা হয়। এই ক্ষেত্ৰত এটা স্থিৰ (constant) সংখ্যা লোৱা হয় আৰু প্ৰত্যেক নিৰীক্ষণৰ পৰা ইয়াক বিয়োগ কৰা হয়, ফলত নিৰীক্ষণৰ মূল্যবোৰ সৰু হৈ পৰে। তালিকা ২.১ত দেখুৱাৰ দৰে, বৰষুণৰ পৰিমাণবোৰ ৮০০ আৰু ১১০০ মিলিমিটাৰৰ মাজত ৰৈছে। আমি এই মূল্যবোৰ সৰু কৰি লব পাৰো। এই ক্ষেত্ৰত এটা সংখ্যা গড় হিচাপে ধৰি লব লাগে আৰু তাক প্ৰত্যেকটো নিৰীক্ষণৰ পৰা বিয়োগ কৰিব লাগে। ওপৰৰ উদাহৰণত ৮০০ সংখ্যাটোক ধৰি লোৱা গড় (assumed mean) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। এনে ধৰণৰ কাৰ্য্যক চিহ্নিতকৰণ (coding) বা কোডিং বোলে। সৰু হোৱা তথ্যবোৰৰ পৰা গড় সহজে উলিয়াব পাৰি (তালিকা ২.১ ৰ ৩ নং উলম্বিক শাৰী)। পৰোক্ষ পদ্ধতিত তলত দিয়া ফৰ্মূলা ব্যৱহাৰ কৰি গড় হিচাপ কৰা হয়।

$$X = A + \frac{\Sigma d}{N,}$$

A = ধৰিলোৱা গড় বা স্থিৰ সংখ্যা (constant)

Σd = সৰু কৰি লোৱা সংখ্যাবোৰৰ যোগফল

N = কিমানটা নিৰীক্ষণ আছে

২·১ তালিকাত দেখুওৱা ধৰণে পৰোক্ষ পদ্ধতিৰে গড় নিৰ্দ্ধাৰণ কৰি তলত দেখুওৱা হৈছে ঃ

$$X = ৮০০ + \frac{৮৮৪}{৭}$$

$$= ৮০০ + \frac{৮৮৪}{৭} = ৮০০ + ১২৬{\cdot}২৯$$

$$X = ৯২৬{\cdot}২৯$$

লক্ষ্য কৰা, দুয়োটা পদ্ধতিতে উত্তৰ একেটাই ওলাইছে।

বিভাজিত (Grouped) তথ্যৰ পৰা গড় উলিওৱা নিয়ম ঃ

প্ৰত্যক্ষ বা পৰোক্ষ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি, বিভাজিত তথ্যৰ পৰাও গড় হিচাপ কৰি উলিয়াব পাৰি।

প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতি ঃ বাৰংবাৰতা বিতৰণত যেতিয়া তথ্যবোৰক গোট কৰি লোৱা হয়, তেতিয়া প্ৰত্যেকটো তথ্যই নিজস্বতা হেৰুৱায়। যিটো শ্ৰেণীত তথ্যবোৰ সোমাই পৰে তাৰে মধ্য বিন্দুটোৰে সকলোকে উপস্থাপন (represent) কৰে। বিভাজিত তথ্যৰ পৰা প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতিৰে গড় উলিয়াবলৈ হ'লে প্ৰত্যেক শ্ৰেণী বা গোটৰ মধ্যবিন্দুৰ সংখ্যাটোৰে সেই গোটৰ বাৰংবাৰতাক পূৰণ কৰি লোৱা হয় (f); fx ৰ পূৰণফলক (x হ'ল প্ৰত্যেক শ্ৰেণীৰ বা গোটৰ মধ্যবিন্দু) যোগ কৰা হ'ল Σfx আৰু ইয়াক শেষত নিৰীক্ষণৰ সংখ্যাৰে (অৰ্থাৎ N) হৰণ কৰা হয়। গতিকে তলত দিয়া ফৰ্মূলাৰ সহায়ত গড় হিচাপ কৰা হয়।

$$X = \frac{\sum fx}{N,}$$ ইয়াত $\overline{X}$ = গড়

f = বাৰংবাৰতা

X = শ্ৰেণীৰ মধ্যবিন্দু

N = নিৰীক্ষণৰ সংখ্যা (যাক Σf হিচাপেও দেখুৱাব পাৰি)

উদাহৰণ ২.২ ঃ

কাৰখানাৰ কৰ্ম্মীসকলৰ গড় বেতনৰ হাৰ, ২.২ তালিকাত দিয়া তথ্যৰ সহায়ত নিৰ্ণয় কৰা ঃ

তালিকা ২.২

কাৰখানা কৰ্ম্মীৰ বেতনৰ হাৰ

শ্ৰেণী অন্তৰাল	বাৰংবাৰতা (*f*)
৫০—৭০	১০
৭০—৯০	২০
৯০—১১০	২৫
১১০—১৩০	৩৫
১৩০—১৫০	৯

গড় নিৰ্দ্ধাৰণৰ হিচাপ, তালিকা ২.৩

শ্ৰেণী	বাৰংবাৰতা (*f*)	মধ্যবিন্দু (*x*)	*fx*	স্থিৰ সংখ্য (100) (*d*)	*fd*	*u*	*fu*
৫০—৭০	১০	৬০	৬০০	৬০-১০০=-৪০	১০ × (-৪০) = -৪০০	−২	−২০
৭০—৯০	২০	৮০	১৬০০	−২০	=−৪০০	−১	−২০
৯০—১০০	২৫	১০০	২৫০০	০	০	০	০
১১০—১৩০	৩৫	১২০	৪২০০	২০	৭০০	১	৩৫
১৩০—১৫০	৯	১৪০	১২৬০	৪০	৩৬০	২	১৮
Σfx আৰু Σfd	Σf= ৯৯ N=		Σfx= ১০,১৬০		Σfd= ২৬০		Σfu= ১৩

য'ত N= Σf= ৯৯

তালিকা ২.৩ ৰ সহায়ত বিভাজিত তথ্যৰ পৰা গড় নিৰ্দ্ধাৰণ কৰিব পাৰি। তালিকাত দিয়া ৯৯ জন কৰ্মীৰ বেতন হাৰক ৫ টা শ্ৰেণী গোটত বন্ধন কৰা হৈছে। প্ৰত্যেক শ্ৰেণীটোৰ মধ্যবিন্দু (সংখ্যা) ৩ নং উলম্বিক শাৰীত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে। গড় নিৰ্দ্ধাৰণৰ কাৰণে; প্ৰত্যেক মধ্যবিন্দু, অৰ্থাৎ x ক বাৰংবাৰতা অৰ্থাৎ f ৰে পূৰণ কৰি, পূৰণফলবোৰক যোগ কৰি (Efx) তাক N ৰে অৰ্থাৎ ৯৯ ৰে ভাগ কৰা হৈছে।

তলত দিয়া ফৰ্মূলাৰ সহায়ত গড় নিৰ্দ্ধাৰণ কৰিব পাৰি ঃ

$$X = \frac{\sum fx}{N,} = \frac{১০.১৬০}{৯৯} = ১০২.৬$$

পৰোক্ষ পদ্ধতি ঃ বিভাজিত তথ্যৰ কাৰণে এই পদ্ধতিত তলত দিয়া ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

$$x = A \pm \frac{\Sigma fd}{N.}$$

য'ত A= ধৰিলোৱা গড় গোটৰ মধ্যবিন্দু (২.৩ তালিকাত, ধৰিলোৱা গড় গোট হ'ল ৯০–১১০ আৰু সিহঁতৰ মধ্যবিন্দু হ'ল ১০০)

f = বাৰংবাৰতা

d = ধৰিলোৱা গড় গোটৰ মধ্য বিন্দুৰ পৰা পাৰ্থক্য (A) অৰ্থাৎ ১০০ ৰ পৰা বাকী x কেইটাৰ পাৰ্থক্য

N = Σf = মুঠ নিৰীক্ষণ বা তথ্য

i = শ্ৰেণী পাৰ্থক্য = ২০ এই ক্ষেত্ৰত

২.৩ তালিকাৰ সহায়ত, তলত উল্লেখ কৰা পদক্ষেপবোৰৰ (Steps) সহায়ত প্ৰত্যক্ষ পদ্ধতিত গড় উলিওৱা হয় ঃ

(i) গোট ৯০–১১০ ৰ ভিতৰত গড় থকা বুলি ধৰা হয়। কাৰণ শ্ৰেণীবোৰৰ ভিতৰত এইটোৱে মাজৰ বুলি লক্ষ্য কৰা হৈছে। এই পদ্ধতি অনুসৰণ কৰিলে হিচাপৰ আধিক্য কমি যায়। তালিকা ২.৩, A (ধৰিলোৱা গড়) হ'ল ১০০, অৰ্থাৎ ৯০–১১০ শ্ৰেণীটোৰ মাজ বিন্দু।

(ii) ৫ নং উলম্বিক শাৰী (d) ত, ধৰিলোৱা মধ্যবিন্দুৰ পৰা প্ৰত্যেক শ্ৰেণীৰ মধ্যবিন্দুৰ পাৰ্থক্য লিখা হৈছে।

(iii) ৬ নং উলম্বিক শাৰীত f আৰু d ৰ পূৰণফলবোৰ বহুৱা হৈছে। (অৰ্থাৎ fd) ইয়াৰ পিছত fd ত পোৱা যোগাত্মক আৰু বিয়োগাত্মক সংখ্যাবোৰৰ প্ৰকৃত পাৰ্থক্য উলিওৱা হৈছে (Efd)। লক্ষ্য কৰা তলৰ ফৰ্মূলাত Σfd ৰ আগত $\pm$ চিন ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। পৰোক্ষ পদ্ধতিত, গড় তলত দিয়া ফৰ্মূলাৰ সহায়ত উলিয়াব পাৰি।

$$x\ (\text{গড়}) = A\ (\text{ধৰিলোৱা গড়}) \pm \frac{\Sigma fd}{N,}$$

$$= ১০০ + \frac{২৬০}{৯৯}$$

$$= ১০০+২.৬$$

$$= ১০২.৬$$

লক্ষ্য কৰিবলগীয়া ঃ পৰোক্ষ গড় পদ্ধতি কামত আহিব শ্ৰেণী পাৰ্থক্য অসমান থাকিলেও।

মধ্যমা (Median) ঃ

মধ্যমা হ'ল স্থানাংক গড়। ইয়াক এইদৰেও ক'ব পাৰি, "কোনো এটা বিতৰণৰ মাজৰ সংখ্যাটো, যাৰ সোঁফালে আৰু বাওঁফালে সমান সংখ্যক তথ্য থাকে"। ইয়াক M চিহ্নৰে বুজোৱা হয়।

অবিভাজিত তথ্যৰ পৰা মধ্যমা নিৰ্ণয় ঃ

যেতিয়া তথ্যবোৰ গোটবিহীনভাৱে থাকে, সিহঁতক ঊৰ্দ্ধ বা অধঃক্ৰমত সজায় লোৱা হয়। এনেক্ষেত্ৰত মধ্য সংখ্যাটোকে শাৰীটোৰ মধ্যমান বা মধ্যমা বুলি কোৱা হয়। মধ্যমা উলিয়বলৈ তলৰ ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

মধ্যমা হ'ব $\left[\frac{N+2}{2}\right]$, N - হ'ল শাৰীটোত কিমানটা তথ্য আছে।

উদাহৰণ ২.৩ হিমালয় পৰ্বতৰ শৃংগসমূহৰ মধ্যম উচ্চতাৰ শৃঙ্গটো তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা উলিওৱা ঃ

শৃঙ্গৰ উচ্চতাবোৰ দিয়া আছে —

৮,১২৬ মিটাৰ ৮,০৭৬ মিটাৰ
৮,৬১১ মি. ৮,৮৪৮ মি.
৭,৮১৭ মি. ৮,৫৯৮ মি.
৮,১৭২ মি.

গণনা ঃ মধ্যমা (M) তলত দিয়া ধৰণে গণনা কৰি উলিওৱা হয় ঃ

(i) তথ্যবোৰ উধঃ বা অধঃক্ৰমত সজায় লোৱা হওক।

(ii) শাৰীটোৰ মধ্যস্থানত থকা স্থান নিৰ্ণয় কৰিবলৈ তলত দিয়া ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰা হ'ল —

মধ্যমান $= \frac{N+1}{2}$, N = মুঠ নিৰীক্ষণ

$= \frac{৭+১}{২}$

$= \frac{৮}{২}$

= ৪ৰ্থ অৱস্থান

সজাই লোৱা শাৰীটোৰ ৪ৰ্থ স্থানত থকা তথ্যটোৱেই হ'ব মধ্যমা।

ওপৰত দিয়া তথ্যবোৰ উধঃ ক্ৰমত সজাই লোৱা হ'ল —

৪ৰ্থ স্থানত থকা তথ্য

৭,৮১৭; ৮,০৭৬; ৮,১২৬; ৮,১৭২; ৮,৫৯৮; ৮,৬১১; ৮,৮৪৮

গতিকে মধ্যমা (M) = ৮,১৭২ মিটাৰ।

বিভাজিত তথ্যৰ পৰা মধ্যমা নিৰ্ণয় ঃ

যেতিয়া তথ্যবোৰ শ্ৰেণীগোটত সজাই লোৱা হয় বা দিয়াই থাকে তেনে ক্ষেত্ৰত মধ্যমা উলিয়াবলৈ তলত দিয়া ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰা হয় ঃ

$$M = l + \frac{i}{f}\left(\frac{N}{2} - c\right)$$

য'ত M = বিভাজিত তথ্যৰ মধ্যমা
l = মাজত থকা শ্ৰেণীৰ নিম্ন সংখ্যা
i = শ্ৰেণী অন্তৰাল
f = মাজৰ শ্ৰেণীৰ বাৰংবাৰতা
N = বাৰংবাৰতাৰ মুঠ যোগফল বা মুঠ নিৰীক্ষণ
c = মধ্য শ্ৰেণীটোৰ ওপৰত থকা শ্ৰেণীটোৰ সঞ্চয় বাৰংবাৰতা

উদাহৰণ ২.৪ ঃ তলত দিয়া বিতৰণৰ পৰা মধ্যমা নিৰূপণ কৰা ঃ

শ্ৰেণী	৫০-৬০	৬০-৭০	৭০-৮০	৮০-৯০	৯০-১০০	১০০-১১০
f	৩	৭	১১	১৬	৮	৫

তলত দিয়া নিয়মেৰে মধ্যমা নিৰ্ণয় কৰা হয় ঃ

(i) বাৰংবাৰতাৰ তালিকাখন ২.৪ নং তালিকাৰ দৰে সজাই লোৱা।

তালিকা ২.৪ মধ্যমা নিৰ্ণয়

শ্ৰেণী	বাৰবাৰতা f	সঞ্চয় বাৰবাৰতা F	মধ্যম শ্ৰেণী নিৰ্ণয়
৫০—৬০	৩	৩	
৬০—৭০	৭	১০	$m = \frac{N}{2}$
৭০—৮০	১১	২১ e	$= \frac{৫০}{২}$
৮০—৯০ মধ্যম শ্ৰেণী	১৬ f	৩৭	$= ২৫$
৯০—১০০	৮	৪৫	
১০০—১১০	৫	৫০	

$\Sigma f = N = 50$

(ii) সঞ্চয় বাৰংবাৰতা উলিওৱা হয় বাৰংবাৰতাবোৰক ক্ৰমান্বয়ে যোগ কৰি তালিকা ২.৪ৰ ৩ নং উলম্বিক শাৰীৰ দৰে।

(iii) মধ্যম সংখ্যাটো উলিয়াব পাৰি এনেকৈ— $\frac{N}{2}$ $i\ e$ $\frac{৫০}{২}$ = ২৫ এইক্ষেত্ৰত, তালিকা ২.৪ ৰ ৪ নং উলম্বিক শাৰী।

(iv) সঞ্চয় বাৰংবাৰতাত লক্ষ্য কৰা ক'ত $\frac{N}{2}$ = ২৫ সংখ্যাটো আছে। ওপৰৰ তালিকাত ২৫ সংখ্যাটো ৮০—৯০ শ্ৰেণীত, ১৬ বাৰংবাৰতা আৰু ৩৭ সঞ্চয় বাৰংবাৰতা থকা শাৰীত (অনুভূমিক) থাকিব। এইটো হ'ল মধ্যম শ্ৰেণীৰ শাৰী। গতিকে মধ্যম শ্ৰেণীৰ আগৰ শ্ৰেণীৰ সঞ্চয় বাৰংবাৰতা হ'ব ২১।

(v) তলত দিয়া ফৰমূলাটোৰ সহায়ত মধ্যমা গণনা কৰিব পাৰি এইদৰে—

$M = l + \frac{i}{f}(m-e)$; l = নিম্ন সীমা = ৮০

$= ৮০ + \frac{১০}{১৬}(২৫—২১)$ i = শ্ৰেণী অন্তৰাল = ১০

$= ৮০ + \frac{৫}{৮} \times 8$ f = বাৰংবাৰতা = ১৬

$= ৮০ + \frac{৫}{২}$ m = মধ্য সংখ্যা = ২৫

$= ৮০ + ২.৫$ e = সঞ্চয় বাৰংবাৰতা = ২১

$M = ৮২.৫$

বহুলক (Mode) ঃ

যি কোনো এটা বিতৰণত, যিটো তথ্য আটাইতকৈ অধিকবাৰ দেখা যায় তাকে বহুলক বোলে। ইয়াক চিহ্নিত কৰা হয় Z বা Mo ৰে। গড় আৰু মধ্যমাৰ তুলনাত বহুলক অতি কম পৰিমাণে ব্যৱহাৰ হয়। একে ধৰণৰ তথ্য সমষ্টিৰ কাৰণে এটাতকৈ অধিক বহুলক থাকিব পাৰে।

গোটবিহীন/অবিভাজিত (Ungrouped) তথ্যৰ কাৰণে ম'ড বা বহুলক গণনা ঃ

তথ্য সমষ্টিৰ প্ৰত্যেকবোৰ তথ্যকে প্ৰথমে উধঃ বা অধঃক্ৰমত সজাই ল'ব লাগে। তেতিয়াহ'লে কোনটো তথ্য অধিকবাৰ আহিছে সহজেই ধৰা পৰিব।

উদাহৰণ ২.৫ ঃ দহজন ছাত্ৰই ভূগোল বিজ্ঞানৰ পৰীক্ষাত পোৱা নম্বৰৰ পৰা বহুলক বা ম'ড নিৰ্ণয় কৰা ঃ

নম্বৰবোৰ হ'ল — ৬১, ১০, ৮৮, ৩৭, ৬১, ৭২, ৫৫, ৬১, ৪৬, ২২

গণনা ঃ ম'ড/বহুলক নিৰ্ণয় কৰিবলৈ তথ্যবোৰক তলত দিয়া ধৰণে উধঃক্ৰমত সজায় লোৱা হ'ল — ১০, ২২, ৩৭, ৪৬, ৫৫, ৬১, ৬১, ৬১, ৭২, ৮৮

এই তথ্য সমষ্টিত ৬১ সংখ্যাটো আটাইতকৈ অধিকবাৰ ওলাইছে, গতিকে ইয়াত ৬১ সংখ্যাটোৱে ম'ড বা বহুলক হ'ব। এই তথ্য সমষ্টিত যিহেতু এটা বহুলক ওলাইছে, গতিকে ইয়াক এক বহুলক গুণসম্পন্ন বুলি কোৱা হ'ব।

উদাহৰণ ২.৬ ঃ দহজন ল'ৰাই আন বিষয়ত পোৱা নম্বৰৰ তালিকা তলত দিয়া আছে, ম'ড বা বহুলক নিৰ্ণয় কৰা।

৮২, ১১, ৫৭, ৮২, ০৮, ১১, ৮২, ৯৫, ৪১, ১১

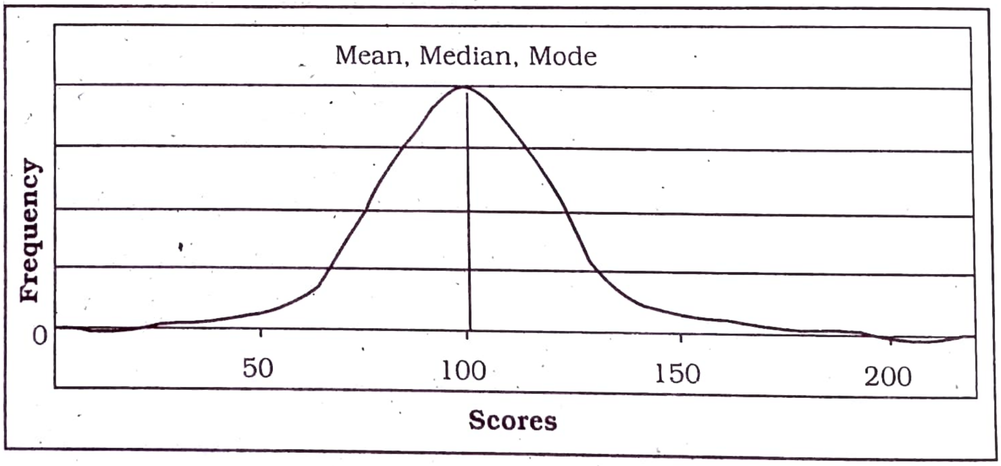
গণনা ঃ প্ৰথমে তথ্যবোৰ উধঃক্ৰমত সজাই লোৱা হ'ল, তলত দিয়া ধৰণে—

০৮, ১১, ১১, ১১, ৪১, ৫৭, ৮২, ৮২, ৮২; ৯৫

ইয়াত দেখা গ'ল যে ১১ আৰু ৮২ তথ্য দুটা সমান সমান বাৰ ওলাইছে। গতিকে এই তথ্য সমষ্টি দুই বহুলক গুণবিশিষ্ট। এইদৰে কোনো তথ্য সমষ্টি ত্ৰিবহুলক গুণবিশিষ্ট বা বহুবহুলক গুণবিশিষ্টও হ'ব পাৰে। যদিহে সমষ্টিটোত কোনো তথ্য দুবাৰ অহা নাই তেতিয়া তাক বহুলকহীন তথ্য সমষ্টি কোৱা হ'ব।

গড়, মধ্যমা আৰু বহুলকৰ তুলনা ঃ

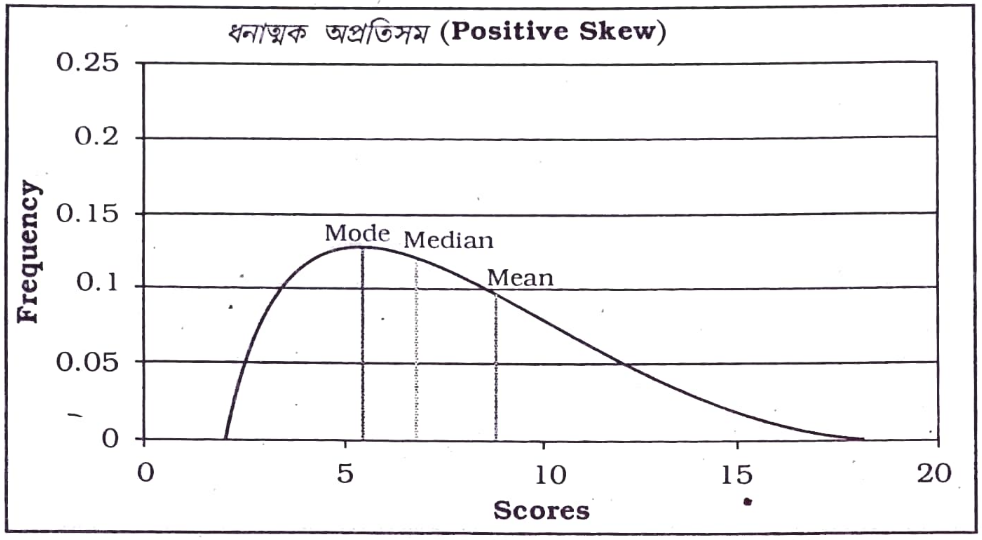
প্ৰসামান্য বণ্টন লেখৰ সহায়ত কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতা দেখুওৱা তিনিওটা জোখকে সহজে তুলনা কৰিব পাৰি। প্ৰসামান্য বিতৰণ লেখত (Normal Distribution Curve) দেখুওৱা বিতৰণটোক মাজে সময়ে বেল আকৃতিৰ লেখ (Bell shaped Curve) বুলিও কোৱা হয়। মানুহৰ বহুত ধৰণৰ গুণবোৰ, যেনে— বুদ্ধি, ব্যক্তিত্ব, পাৰদৰ্শিতা আদিয়ে, সদায় সাধাৰণ বিতৰণ দেখুৱায়। বেল আকৃতিৰ বক্ৰক (curve) ৰেখা সদায় প্ৰতিসম (symmetrical) আন কথাত ক'বলৈ হ'লে, অধিক সংখ্যক নিৰীক্ষণ বা তথ্যই এই ক্ষেত্ৰত মধ্যমানৰ ওচৰে-পাঁজৰে সিঁচৰতি হৈ থাকে। শেষৰ মানবোৰ (extreme values) ক্ৰমান্বয়ে দুয়োফালে সমভাৱে কমি যায়। সাধাৰণ বক্ৰৰ (Normal curve) তথ্যৰ পাৰ্থক্য (Data variability) কম বা বেছি হ'ব পাৰে। সাধাৰণ বিতৰণ বক্ৰ (curve)ৰ উদাহৰণ চিত্ৰ ২.৩-ত দিয়া হৈছে।



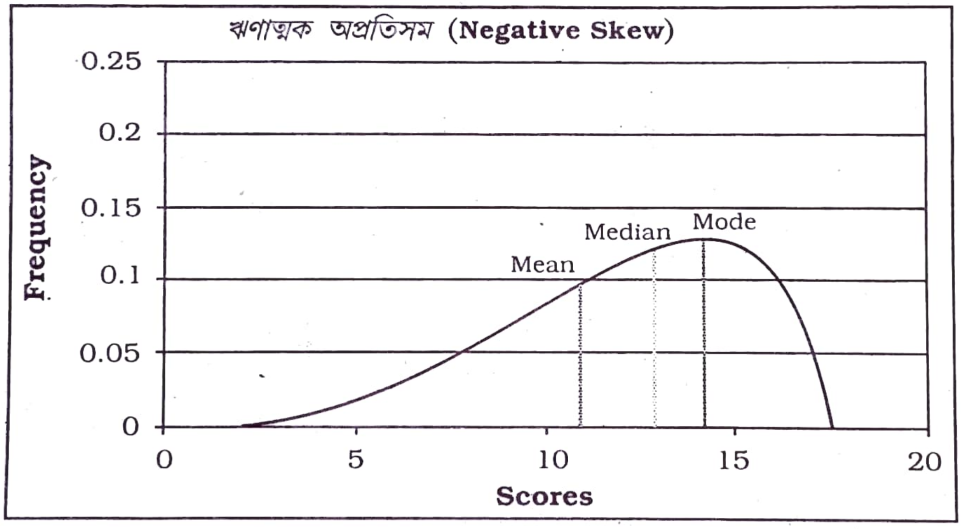
চিত্ৰ-২.৩ ঃ প্ৰসামান্য বিতৰণ লেখ

প্ৰসামান্য বিতৰণৰ এটা অতি দৰকাৰী গুণ আছে। সেইটো হ'ল, ইয়াত গড় মধ্যমা আৰু বহুলক বা ম'ড একে সংখ্যাৰ হয়। (চিত্ৰ ২.৩ এই সংখ্যাটো হ'ল ১০০), কাৰণ সাধাৰণ বিতৰণ সদায় প্ৰতিসম হয়। বিতৰণৰ মধ্যত থাকে অধিক বাৰংবাৰতা থকা তথ্য (score) বোৰ। ঠিক সমপৰিমাণৰ তথ্য মধ্যমানৰ দুয়োফালে সিঁচৰতি হৈ থাকে। অধিক সংখ্যক তথ্যই মধ্যমানৰ ওচৰ-পাঁজৰে থুপ খাই থাকে। অতি উচ্চ বা অতি নিম্ন তথ্য (scores) বোৰে সঘনে অহা-যোৱা নকৰে।

তথ্যবোৰ যদি কিবা প্ৰকাৰে একা বেঁকা (skewed বা Distored) হয় তেতিয়াহ'লে গড়, মাধ্যকী আৰু ম'ড বা বহুলক, কেতিয়াও একে হ'ব নোৱাৰে। এনেধৰণৰ তথ্যৰ ফলাফল বেলেগ ধৰণে বিবেচনা কৰিব লাগিব (চিত্ৰ- ২.৪ আৰু ২.৫)।



চিত্ৰ-২.৪ ঃ ধনাত্মক অপ্ৰতিসম



চিত্ৰ-২.৪ ঃ ঋণাত্মক অপ্ৰতিসম

প্ৰসাৰৰ মাপ (Measures of Dispersion) ঃ

কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখে অকলে, বিতৰণ এটাৰ সম্পূৰ্ণ বিৱৰণ দাঙি ধৰিব নোৱাৰে কাৰণ এইটোৱে অকল বিতৰণৰ কেন্দ্ৰটোহে নিৰ্দ্ধাৰিণ কৰে। এইটোৱে তথ্যবোৰ কেন্দ্ৰটোৰ সম্পৰ্কত কি ধৰণে বিস্তাৰিত হৈ আছে সেইকথাটো দেখুৱাব নোৱাৰে। কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ সীমাবদ্ধতা বুজিবলৈ তালিকা ২.৫ আৰু ২.৬ আলোচনা কৰিব লাগিব।

তালিকা ২.৫ কোনো ব্যক্তিয়ে পোৱা নম্বৰ

ব্যক্তি	নম্বৰ
$X_১$	৫২
$X_২$	৫৫
$X_৩$	৫০
$X_৪$	৪৮
$X_৫$	৪৫

$\overline{X}$ (গড়) = ৫০

তালিকা ২.৬ কোনো ব্যক্তিয়ে পোৱা নম্বৰ

ব্যক্তি	নম্বৰ
$X_১$	২৮
$X_২$	০০
$X_৩$	৯৮
$X_৪$	৫৫
$X_৫$	৬৯

$\overline{X}$ (গড়) = ৫০

দেখা গ'ল দুয়োটা তথ্য সমষ্টিৰে গড় ৫০। কিন্তু ২.৫ তালিকাত বেছি নম্বৰ ৫৫ আৰু কম নম্বৰ ৪৫। আনহাতে তালিকা ২.৬ ত উচ্চ নম্বৰ ৯৮ আৰু নিম্ন নম্বৰ ০ শূন্য। ২.৫ তালিকাত উচ্চ নম্বৰ আৰু নিম্ন নম্বৰৰ পাৰ্থক্য বা পৰিসৰ (range) হ'ল ১০; আনহাতে ২.৬ তালিকাত পৰিসৰ হ'ল ৯৮। গড় একে মানৰ হলেও, প্ৰথম তথ্য সমষ্টিটো (২.৫ তালিকা) অধিক সুস্থিৰ বা একধৰণৰ (homogeneous); আনহাতেদি দ্বিতীয় তথ্য সমষ্টিটো (২.৬ তালিকা) অধিক অস্থিৰ বা ভিন্ন প্ৰকৃতিৰ (heterogeneous)। এই কথাটোতে প্ৰশ্ন উত্থাপিত হয়, গড়ে তথ্যৰ বিতৰণৰ সম্পূৰ্ণ চৰিত্ৰ দাঙি ধৰিব পাৰে নে নোৱাৰে? ওপৰৰ উদাহৰণে স্পষ্টভাৱে দেখুৱাইছে যে ই নোৱাৰে? গতিকে তথ্যৰ বিতৰণ এটাৰ সম্পূৰ্ণ চৰিত্ৰ জানিবলৈ হ'লে, আমি কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতা জনাৰ লগতে তথ্য সমষ্টিটোৰ প্ৰসাৰ বা বিস্তাৰণ আৰু ক্ৰমভেদো (variability) জানিব লাগিব।

বিস্তাৰণ (dispersion) মানে হ'ল কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতাৰ সম্পৰ্কত তথ্যবোৰৰ সিঁচৰতি (scattering)। এইটো এটা জোখ যাৰ সহায়ত প্ৰত্যেক তথ্য বা সংখ্যা কি ধৰণে গড় মানৰ পৰা আঁতৰি আহিছে বা সিঁচৰতি হৈছে বা পৰিৱৰ্তন (vary) হৈছে তাক জানিব পাৰি। গতিকে বিস্তাৰণ (dispersion) হ'ল, তথ্যবোৰ কিধৰণে মধ্যমান বা গড়ৰ সম্পৰ্কত সিঁচৰতি হৈ আছে তাৰে জোখ।

বিস্তাৰণে দুটা গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশ সমাধা কৰে ঃ

(i) ই তথ্য সমষ্টিৰ প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে বা বিতৰণ সম্পৰ্কে জনায়।

(ii) আৰু সমষ্টিটোৰ বিতৰণৰ সুস্থিৰতা বা মিল সৰ্ম্পকে (homogenity) জ্ঞাত কৰে।

বিস্তাৰণ জোখা পদ্ধতি (Methods of Measuring Dispersion) বিস্তাৰণ বা সিঁচৰতি জুখিবলৈ তলৰ পদ্ধতিবোৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

১। পৰিসৰ (Range)

২। চতুৰ্থক বিচ্যুতি (Quartile Deviation)

৩। গড় বিচ্যুতি (Mean Deviation)

৪। মান বিচ্যুতি আৰু বিচৰণ গুণাংক (Standard Deviation and Co-efficient of Variation c.v.)

৫। লৰেঞ্জ বক্ৰ (Lorenz curve)

প্ৰত্যেকটো পদ্ধতিৰে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট সুবিধা আৰু অসুবিধা আছে। সেইকাৰণে এইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰোতে যথেষ্ট সাৱধান হ'ব লাগে। মান বিচ্যুতি (standard deviation) হ'ল সিঁচৰতিৰ প্ৰকৃত জোখ (absolute measure) আৰু c.v. (co-efficient of variation) হ'ল সিঁচৰতিৰ তুলনামূলক জোখ (relative measure)। অন্যহাতেদি পৰিসৰ (range) সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা জোখ। এই পদ্ধতিবোৰ কেনেকৈ গণনা কৰা হয়, আমি এটা এটাকৈ তলত আলোচনা কৰিম।

পৰিসৰ (Range) ঃ

কোনো এটা তথ্য সমষ্টিৰ বিতৰণৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ আৰু আটাইতকৈ সৰু তথ্য (সংখ্যা) দুটাৰ পাৰ্থক্যকে পৰিসৰ (R) বোলে। গতিকে ই সাধাৰণভাৱে সৰু আৰু ডাঙৰ সংখ্যা দুটাৰ মাজৰ দূৰত্বকে বুজায়। উচ্চ মানৰ সংখ্যাৰ পৰা নিম্ন মানৰ সংখ্যাটো বিয়োগ কৰিও ইয়াক পাব পাৰি।

অবিভাজিত তথ্যৰ কাৰণে পৰিসৰ (Range for ungrouped Data) ঃ

উদাহৰণ ২.৯ ঃ তলত দিয়া দিন হাজিৰাৰ বিতৰণৰ পৰা পৰিসৰ গণনা কৰি উলিওৱা।

টকাত ৪০, ৪২, ৪৫, ৪৮, ৫০, ৫২, ৫৫, ৫৮, ৬০, ১০০

পৰিসৰৰ গণনা ঃ

তলত দিয়া ফৰ্মূলাৰ সহায়ত R গণনা কৰিব পাৰি ঃ

R = L – S, য'ত R – পৰিসৰ

L– আটাইতকৈ ডাঙৰ মূল্য বা সংখ্যা

S–আটাইতকৈ সৰু মূল্য বা সংখ্যা

গতিকে, R = L – S

= ১০০ —৪০

= ৬০

আমি যদি দহ স্থানৰ মূল্য ১০০ নাই বুলি ধৰো তেতিয়া R = ২০

অৰ্থাৎ (১০০ —৪০)। এটা মূল্য বা সংখ্যা আঁতৰাই দিয়াৰ লগে লগে R ৰ মান কমি গৈ $\frac{১}{৩}$ হলগৈ। গতিকে দেখা যায় পৰিসৰ পদ্ধতিটো, বিস্তাৰণ জুখিবলৈ বৰ সুবিধাজনক নহয় যিহেতু ই সম্পূৰ্ণ ৰূপে তথ্যৰ শাৰীৰ শেষৰ মূল্য দুটাৰ ওপৰত পূৰাদমে নিৰ্ভৰশীল। বিস্তাৰণ জোখাৰ ক্ষেত্ৰত R-ৰ কাম যেনেকুৱা, কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতা জোখাৰ ক্ষেত্ৰত বহুলকৰ বা ম'ডৰ কামো তেনেকুৱা। দুয়োটা জোখেই অতিকৈ অস্থিৰ।

প্ৰামাণিক বিচলন বা মান বিচ্যুতি (Standard Deviation) ঃ

সিঁচৰতি বা বিস্তাৰণ জুখিবলৈ আটাইতকৈ বেছিকৈ ব্যৱহাৰ হোৱা জোখটো হ'ল S.D. বা মান বিচ্যুতি। ই হ'ল বিচ্যুতিবোৰৰ বৰ্গৰ গড়ৰ বৰ্গমূল। ইয়াক গড়ৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত গণনা কৰা হয়। এইটো হ'ল অতি সুস্থিৰ জোখ আৰু সেইকাৰণে ইয়াক অন্যান্য পৰিসাংখ্যিক কামবোৰতো ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াক বুজোৱা চিহ্নটো এটা গ্ৰীক আখৰ σ চিগমা।

মানবিচ্যুতি (S.D) পাবলৈ, প্ৰথমে তথ্য সমষ্টিৰ গড় উলিওৱা হয়। তাৰ পিছত প্ৰত্যেক তথ্যৰ, গড়ৰ পৰা বিচ্যুতি, উলিওৱা হয়। তাৰ পিছত সিহঁতক বৰ্গ কৰা হয়। বৰ্গ কৰাৰ ফলত বিয়োগ চিনবোৰ নাইকিয়া হৈ যায়। তেতিয়া এইবোৰক যোগ কৰা হয়। মনত ৰাখিবা বৰ্গ কৰিহে যোগ কৰিব লাগিব, যোগ কৰি বৰ্গ নহয়। এই যোগফলক N বা মুঠ তথ্যৰ সংখ্যাৰে হৰণ কৰিব লাগিব আৰু তাৰ পিছত বৰ্গমূল উলিয়াব লাগিব। সেইকাৰণে মান বিচ্যুতি (S. D) ক কোৱা হয় গড় বিচ্যুতিৰ বৰ্গৰ বৰ্গমূল। কোনো তথ্য সমষ্টিৰ কাৰণে তলৰ ফৰ্মূলাটোৰ সহায়ত S.D. বা σ উলিয়াব পাৰি

$$\sigma = \frac{\sqrt{E \times r}}{N}$$

এই পদক্ষেপবোৰ অতিক্ৰম কৰোতে আমি এটা শব্দ পাওঁ ঠিক বৰ্গমূল লোৱাৰ আগত। ইয়াক বিচ্যুত কোৱা হয় বা প্ৰসৰণ (Varianch)। প্ৰসৰণ খুব বেছিকৈ ব্যৱহাৰ হয় জটিল পৰিসাংখ্যিক কামবোৰত। ইয়াৰ বৰ্গমূলেই হ'ল SD বা σ। ইয়াৰ ওলোটাতোও সঁচা অৰ্থাত SD ৰ বৰ্গই হ'ল প্ৰসৰণ (Variance)

অবিভাজিত তথ্যৰ কাৰণে SD বা মান বিচ্যুতি

উদাহৰণ ২.৮ ঃ তলত দিয়া তথ্যৰ কাৰণে SD বা মান বিচ্যুতি গণনা কৰা ঃ
০১, ০৩, ০৫, ০৭, ০৯

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N}}$$
$$= \sqrt{\frac{৪০}{৫}}$$
$$= \sqrt{৮}$$
$$= ২.৮২৮$$
$$= ২.৮৩$$

www.dailyassam

ওপৰৰ গণনাত অনুসৰণ কৰিবলগীয়া পদক্ষেপবোৰ হ'লঃ

তালিকা ২.৭

SD গণনাকৰণ

X	(X – X) = x	x^2
১	(১–৫)=–৪	১৬ $(-৪)^২$
৩	(৩–৫)=–২	৪
৫	(৫–৫)=–০	০
৭	(৭–৫)=–২	৪
৯	(৯–৫)=–৪	১৬

গড় $= \sqrt{\frac{২৫}{৫}}$ $\qquad \Sigma x^2 = ৪০$

$= ৫$

ওপৰৰ গণনাত অনুসৰণ কৰিবলগীয়া পদক্ষেপবোৰ হ'ল ঃ

(i) তথ্যবোৰ উলম্বিক শাৰীত বহুওৱা আৰু তাক X-ৰে চিহ্নিত কৰা।

(ii) সিহঁতৰ গড় উলিওৱা। তথ্যবোৰ যোগ কৰি যোগফলক মুঠ তথ্যৰে হৰণ কৰিলে গড় পোৱা যাব।

(iii) প্ৰত্যেক তথ্যৰ পৰা গড়টো বা গড় সংখ্যাটো বিয়োগ কৰা আৰু শাৰীটোক x-ৰে চিহ্নিত কৰা। x-বোৰ যোগ কৰিলে, যোগফল সদায় শূন্য হ'ব, যদিহে কাৰ্যত ক'তো ভুল হোৱা নাই।

(iv) x বোৰক বৰ্গ কৰি সিহঁতৰ যোগফল উলিওৱা।

(v) যোগফলটোক N ৰে হৰণ কৰা। ইয়াকেই প্ৰসৰণ বোলে।

(vi) প্ৰসৰণৰ বৰ্গমূলেই হ'ল বা S D মান বিচ্যুতি।

বিভাজিত তথ্যৰ কাৰণে মান বিচ্যুতি (S D) গণনা কৰণ ঃ

উদাহৰণ ঃ তলত দিয়া তথ্যৰ কাৰণে S.D. গণনা কৰা ঃ

গোটবোৰ	১২০–১৩০	১৩০–১৪০	১৪০–১৫০	১৫০–১৬০	১৬০–১৭০	১৭০–১৮০
f	২	৪	৬	১২	১০	৬

বিভাজিত তথ্যৰ পৰা কেনেকৈ S.D. বা প্ৰামাণিক বিচলন নিৰ্ণয় কৰা হয় তাক তলত দিয়া তালিকাৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা হ'ল। তালিকাৰ ৪ নং উলম্বিক শাৰী পৰ্যন্ত নিয়মখিনি বিভাজিত তথ্যৰ পৰা গড় উলিওৱা নিয়মৰ সৈতে একে। আমি আৰম্ভ কৰিম, ধৰি লোৱা গড়, ১৫০–১৬০ শ্ৰেণী অন্তৰালত আছে আৰু সেইকাৰণে এই গোটত বিচ্যুত মূল্য (deviation value) শূন্য ধৰা হৈছে। একেধৰণে বাকীবোৰ বিচ্যুতি বা বিচলন (deviation) স্থিৰ কৰা হৈছে। উলম্বিক ৪-নং শাৰীৰ মূল্যবোৰ (fx') পোৱা হৈছে তাৰ আগৰ উলম্বিক শাৰী দুটা পূৰণ কৰাৰ ফলত (অৰ্থাৎ উলম্বিক শাৰী ২ আৰু ৩)। ৫-নং উলম্বিক শাৰীৰ মূল্যবোৰ অৰ্থাৎ ($fx'2$) পোৱা হৈছে উলম্বিক শাৰী ৩ আৰু ৪-ক পূৰণ কৰি। তাৰ পিছত উলম্বিক শাৰীবোৰৰ যোগফল লোৱা হৈছে।

(১)	(২)	(৩)	(৪)	(৫)
গোট (শ্ৰেণী)	f	x'	fx'	$(fx'\ x')=fx'2$
১২০–১৩০	২	–৩	–৬	১৮
১৩০–১৪০	৪	–২	–৮	১৬
১৪০–১৫০	৬	–১	–৬	৬
১৫০–১৬০	১২	০	০	০
১৬০–১৭০	১০	১	১০	১০
১৭০–১৮০	৬	২	১২	২৪
	N=৪০		$\Sigma fx'=2$	$\Sigma fx'2=98$

S.D. উলিওৱাবলৈ তলত দিয়া ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰা হয় ঃ

প্ৰামাণিক বিচলন SD $i^2 \left(\Sigma fx^2 - \frac{\Sigma fx^1}{N}\right)$

বিচৰণ গুণাংক বা সহগ (Co Efficient of Variation Ev) ঃ

যেতিয়া বেলেগ বেলেগ ঠাই বা সময়ৰ কাৰণে নিৰীক্ষণবোৰ লোৱা হয় আৰু তাকো বেলেগ বেলেগ জোখত; আৰু সিহঁতক তুলনা কৰিবলগীয়া হয়, তেনেক্ষেত্ৰত বিচৰণ গুণাংক (CV) খুব কামত আহে। বিছৰণ গুণাংকই গড়ৰ শতকৰা হিচাপে প্ৰামাণিক বিচলনকে প্ৰকাশ কৰে। (CV expresses the standard deviation as a percntage of the mean.) ইয়াক নিৰ্ণয় কৰা হয় তলৰ ফৰ্মূলাটোৰ সহায়ত ঃ

বিচৰণ গুণাংক (CV) = $\frac{\text{SD}}{\text{গড়}} \times$ ১০০

বিচৰণ গুণাংক (CV) = $\frac{\sigma}{X} \times$ ১০০

তালিকা ২.৭ ৰ তথ্যবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিলে ই হ'ব

বিচৰণ গুণাংক (CV) = $\frac{২.৮৩}{৫} \times$ ১০০ যত σ =২.৮৩

বিচৰণ গুণাংক (CV) = ৫৬% X= ৫

বিভাজিত তথ্যৰ পৰাও, এই ফৰ্মূলা ব্যৱহাৰ কৰি বিচৰণ গুণাংক (CV) উলিয়াব পাৰি।

ৰেঙ্ক সহ সম্বন্ধ (Rank Correlation) ঃ

এতিয়ালৈকে আলোচনা কৰা পৰিসাংখ্যিক পদ্ধতিবোৰে মাত্ৰ একোটা চলকৰ (variable) বিষয়েহে বিশ্লেষণ কৰিছে।

এতিয়াৰ পৰা আমি আলোচনা কৰিম দুটা চলকৰ (variable) মাজত থকা সম্পৰ্কৰ বিষয়ে আৰু এই সম্পৰ্ক কি ধৰণে সংখ্যাৰ প্ৰকাশ কৰিব পৰা যায়। যেতিয়া দুটা বা তাতকৈ বেছি তথ্য গোটৰ বা চলকৰ লগত জড়িত হোৱা যায়, স্বাভাৱিকতে মনত কৌতূহল জাগে, এটা চলকৰ ৰাশিবোৰত হোৱা পৰিবৰ্তনে আন এটা চলকৰ ৰাশিবোৰত পৰিবৰ্তন ঘটাই নে নঘটায়।

আমাৰ জানিবলৈ ইচ্ছা হয় এই সম্বন্ধৰ প্ৰকৃতিক বিষয়ে বা চলক পৰস্পৰ নিৰ্ভৰশীলতাৰ বিষয়ে। সহ সম্বন্ধৰ দ্বাৰা বহুতো উদ্দেশ্য সাধন হয়। ই প্ৰধানত ঃ দুটা বা তাতকৈ অধিক তথ্য গোটৰ বা চলকৰ মাজত থকা সম্বন্ধ বিষয়ে জুখিব পাৰে। আমি যিহেতু তথ্যবোৰ কি ধৰণে পৰিৱৰ্তন হৈ আছে তাকে অধ্যয়ন কৰোঁ, সেয়েহে এনে ঘটনাক চলক (variables) বোলা হয়। গতিকে সহ সম্বন্ধই দুটা চলকৰ (variables) মাজত থকা যোগাযোগ বা সম্পৰ্কৰ প্ৰকৃতি আৰু শক্তিৰ (strength) বিষয়ে জ্ঞাত কৰে। (correlation refers to the nature and strength of correspondence or relationship btween two variables) সূত্ৰত থকা প্ৰকৃতি আৰু শক্তি শব্দ দুটাই চলকৰ (variables) দিশ আৰু জোখ (direction and degree) কি ধৰণে সহ-পৰিৱৰ্তন (co-vary) হয় তাকে দেখুৱায়।

সহ সম্বন্ধৰ দিশ (Direction of Correlation) ঃ

সাধাৰণ অভিজ্ঞতাৰ পৰা এইটো জনা যায় যে কোনো এটা নিবেশী (input) পাবলৈ এইক্ষেত্ৰত তিনিটা সম্ভাৱনাই দেখা দিয়ে।

১। *input* (আগম) বঢ়োৱাৰ লগে লগে *output* (নিৰ্গম) বাঢ়িব ধৰিব।

২। *input* (নিবেশী) বঢ়োৱাৰ ফলত *output* (উৎপাদন) কমিবলৈ আৰম্ভ কৰিব।

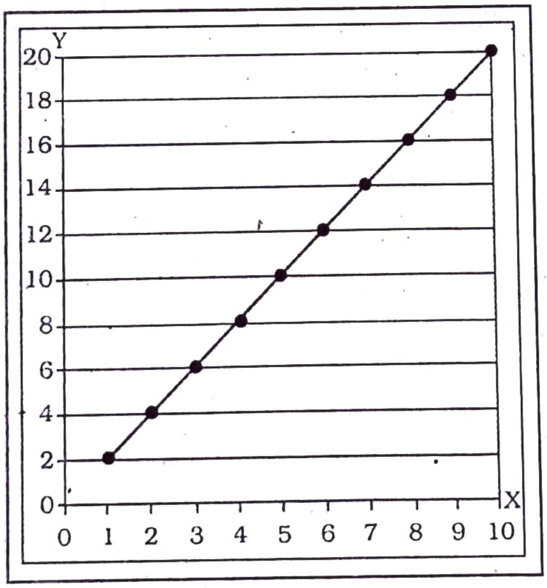
৩। *input* ৰ পৰিৱৰ্তনে *output* ৰ পৰিৱৰ্তন নকৰে।

প্ৰথম অৱস্থাটোত input আৰু output-ৰ সম্বন্ধ দিশটো একেফালে গৈছে। এই ক্ষেত্ৰত সহ সম্বন্ধ যোগাত্মক (+ve)।

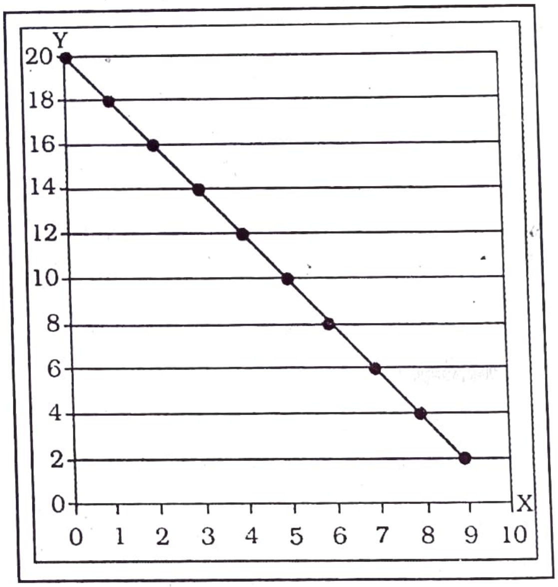
দ্বিতীয় অৱস্থাটোত input আৰু *output* ৰ সম্বন্ধ দিশ বিপৰীতফালে গৈছে। গতিকে ইয়াক কোৱা হয় বিয়োগাত্মক সহ-সম্বন্ধ (–ve)।

তৃতীয় অৱস্থাত *input* আগমৰ পৰিৱৰ্তনে *output* নিৰ্গমৰ লগত কোনো সম্বন্ধ ৰক্ষা কৰা নাই। গতিকে ইয়াক কোৱা হয় input আৰু output ৰ মাজত পৰিসাংখ্যিকভাৱে মন কৰিবলগীয়া (statistically significant) সম্বন্ধ নাই।

চিত্ৰ ২.৭ ত লক্ষ্য কৰিলে দেখা যাব যে, ই চিত্ৰ ২.৬ ৰ ঠিক বিপৰীত। ইয়াত (২.৬)ত বহুৱা বিন্দুবোৰ (plotted values) বাওঁফালৰ ওপৰৰ পৰা আৰম্ভ হৈ সোঁফালৰ তললৈ গতি কৰিছে। লক্ষ্য কৰা, X অক্ষত এক একক (unit) বাঢ়িলে Y অক্ষত



চিত্ৰ-২.৬ ঃ সম্পূৰ্ণ ধনাত্মক সহসম্বন্ধ



চিত্ৰ-২.৭ ঃ সম্পূৰ্ণ ঋণাত্মক সহসম্বন্ধ

কমি আহিছে। এইটো এটা বিয়োগাত্মক (–ve) সহ-সম্বন্ধ উদাহৰণ। এইটোৱে ইয়াকে বুজাই যে চলক দুটাৰ (to variables) বিপৰীত দিশত গতি কৰাৰ লক্ষণ বা ইচ্ছা (tendency) আছে। অৰ্থাৎ যদিহে এটা চলক (variable) বাঢ়ি যায় আনটো কমি যায় আৰু ঠিক ইয়াৰ ওলোটাও হয়। আমি বহুতো ভৌগোলিক যোৰ চলকৰ (pairs of variables) মাজত এনেধৰণৰ সম্পৰ্ক থকা দেখিব পাৰো। উদাহৰণস্বৰূপে বায়ুৰ চাপ আৰু উচ্চতা, বতাহৰ চাপ আৰু বতাহৰ উত্তাপ আদি। বিশেষকৈ বিয়োগাত্মক সহ-সম্বন্ধৰ ক্ষেত্ৰত, অঙ্কিত সহ-সম্বন্ধ চিত্ৰটোৰ আগত গণিতত ব্যৱহাৰ হোৱা (+ বা –) চিহ্ন দিব লাগিব।

সহ-সম্বন্ধৰ জোখ (Degree of correction) ঃ

যেতিয়া সহ সম্বন্ধ জোখৰ কথা কোৱা হয় (বিয়োগাত্মক বা ধনাত্মক) এটা কথা জানিবলৈ স্বাভাৱিকতে কৌতূহল হ'ব আৰু সেইটো হ'ল, চলক দুটাৰ মাজত থকা জোখ (degree of association of the two variables)। গণিতৰ ভাষাত আটাইতকৈ বেছি সম্বৰ্কিত জোখ হ'ব পাৰে ১ (এক)। তিনি ধৰণৰ সহ-সম্পৰ্ক একে সৰল ৰেখাত বহুৱালে ইয়াৰ খুব বেছি বিস্তৃতি হ'ব, শূন্যক মাজত ৰাখি –১ৰ পৰা +১ পৰ্যন্ত। ই কেতিয়াও একতকৈ বেছি হ'ব নোৱাৰে। চিত্ৰ ২.৮ ত বিস্তৃতিটো ৰৈখিক আকৃতিত দেখুওৱা হৈছে। ধনাত্মকেই হওক বা ঋণাত্মকেই হওক সহ সম্বন্ধ ১ হ'লে তাক প্ৰকৃত সহ সম্বন্ধ (perfect correlation) বোলে। দুয়োটা বিয়োগাত্মক আৰু যোগাত্মক সহ সম্বন্ধৰ ঠিক মাজত শূন্য সহ-সম্বন্ধ বা সহ-সম্পৰ্কহীন বিন্দু বা চলক দুটাৰ (variables) মাজত সহ-সম্বন্ধৰ অনুপস্থিতি।

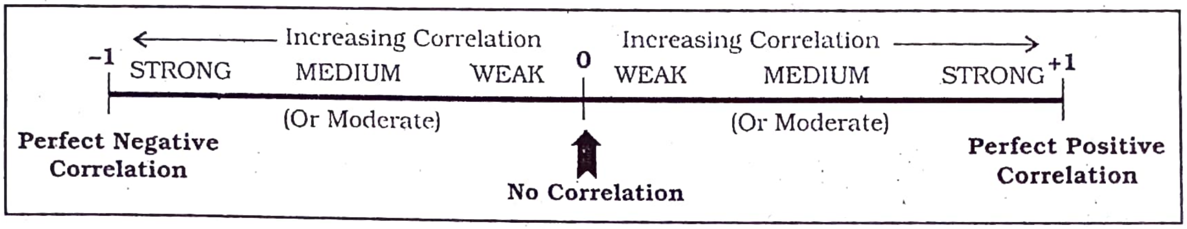


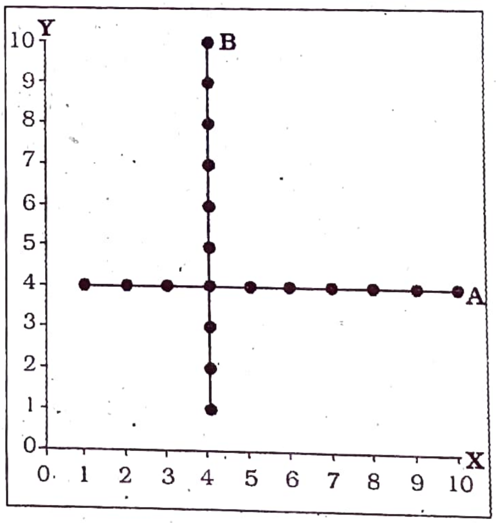
Fig. 2.8 : Spread of Direction and Degree of Correlation

প্ৰকৃত বা শুদ্ধ সহ সম্বন্ধ (Perfect Correlations) ঃ

চলক (Variables) দুটাৰ মাজত থকা আদৰ্শ সম্পৰ্ক দেখুৱাবলৈ চিত্ৰ ২.৬ আৰু ২.৭ অকাঁ হৈছে। লক্ষ্য কৰা লেখবোৰে X-Y মূল্যবোৰৰ প্ৰকীৰ্ণতা (Scattering) দেখুৱাইছে। সেইকাৰণে এনেধৰণৰ লেখক প্ৰকীৰ্ণ চিত্ৰ বা প্ৰকীৰ্ণ নক্সা বুলি কোৱা হয়। চিত্ৰ ২.৬ ত দেখা গৈছে যে এনেধৰণৰ যোৰ মূল্য যেতিয়া লেখত বহুওৱা হয়, সিহঁত এটা সৰলৰেখাত থাকে আৰু যেতিয়া এনে ধৰণৰ সৰল ৰেখাডাল বাওঁফালৰ তলৰ পৰা আৰম্ভ হৈ সোঁ-ফালৰ ওপৰলৈকে গতি কৰে, তেতিয়া তাক শুদ্ধ (প্ৰকৃত) যোগাত্মক সহ-সম্বন্ধ (এক) থকা বুলি কোৱা হয়। চিত্ৰ ২.৭, ইয়াৰ ঠিক বিপৰীতধৰ্মী। ইয়াতো সকলো বিন্দু এডাল সৰলৰেখাত আছে যদিও, ইয়াৰ গতি বাওঁফালৰ ওপৰৰ পৰা আৰম্ভ হৈ সোঁ ফালৰ তললৈ গৈছে।

A

X	Y
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
9	4
10	4



B

X	Y
4	1
4	2
4	3
4	4
4	5
4	6
4	7
4	8
4	9
4	10

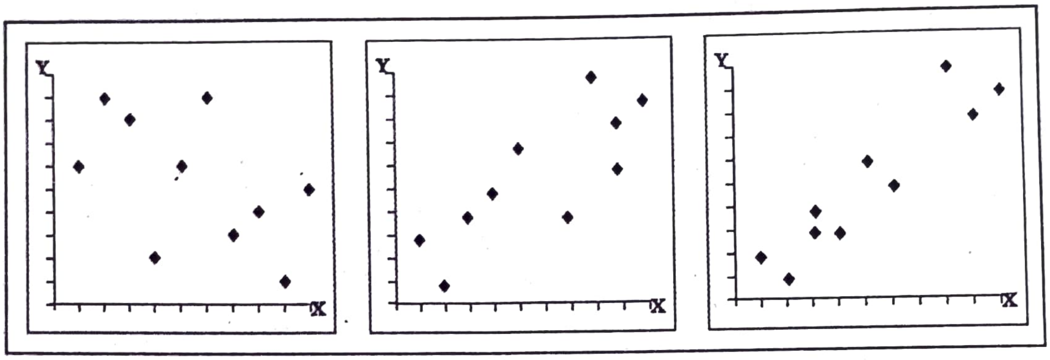
চিত্ৰ-২.৯ ঃ সহসম্বন্ধহীনতা

এইটো এটা প্ৰকৃত বিয়োগাত্মক সহ সম্বন্ধ (–১ মূল্য) উদাহৰণ। যেতিয়া যোৰত (Pair) থকা পৰিৱৰ্তন বা চলক (Variable)

দুটাৰ, এটাৰ পৰিৱৰ্তনে আনটোৰ ওপৰত কোনো ধৰণৰ প্ৰভাৱ বিস্তাৰ নকৰে, তেতিয়া সহ সম্বন্ধ শূন্য বা নাই বুলি কোৱা হয়। ইয়াক দেখুৱা হৈছে চিত্ৰ ২.৯ত। প্ৰকীৰ্ণ নক্সা A শূন্য সহ -সম্বন্ধ দেখুৱাইছে কাৰণ x-ৰ পৰিৱৰ্তনে y-ৰ ওপৰত কোনো ধৰণৰ প্ৰভাৱ পেলোৱা নাই। একেধৰণে প্ৰকীৰ্ণ নক্সা B টো শূন্য সহ -সম্পৰ্ক পোৱা গৈছে যিহেতু y-ৰ পৰিৱৰ্তনে x-ৰ ওপৰত কোনো ধৰণৰ প্ৰভাৱ পেলোৱা নাই।

অন্যান্য সহ-সম্বন্ধ (Other Correlations) ঃ

প্ৰকৃত সহ-সম্বন্ধ (১) আৰু শূন্য (০) সহ-সম্বন্ধৰ মাজত আন কেইটামান অৱস্থাও লক্ষ্য কৰা যায়। সেইবোৰক দুৰ্বল, মধ্যম আৰু শক্তিশালী সহ-সম্বন্ধ হিচাপে চিনাক্ত কৰা হৈছে। এই তিনিটা অৱস্থা চিত্ৰ ২.১০, ২.১১ আৰু ২.১২ ত ক্ৰমান্বয়ে দেখুওৱা হৈছে। চিত্ৰ কেইটাত বিন্দুবোৰৰ সিঁচৰতি ভালকৈ লক্ষ্য কৰা, তেতিয়া কোনটো দুৰ্বল, মধ্যম আৰু শক্তিশালী ধৰিব পাৰিবা। প্ৰকীৰ্ণ যিমানেই অধিক হ'ব, সহ-সম্বন্ধ সিমানেই দুৰ্বল হ'ব। প্ৰকীৰ্ণ যিমানেই কম হ'ব, সহ-সম্বন্ধ সিমানেই শক্তিশালী হ'ব। যেতিয়া লেখত বহুওৱা বিন্দুবোৰ এটাল সৰলৰেখাত থাকিব তেতিয়া সহ-সম্বন্ধ প্ৰকৃত হ'ব (চিত্ৰ ২.৬ আৰু ২.৭)।



চিত্ৰ-২.১০ ঃ দুৰ্বল ঋণাত্মক সহসম্বন্ধ　*চিত্ৰ-২.১১ ঃ মধ্যমা*　*চিত্ৰ-২.৬ ঃ সবল ধনাত্মক সহসম্বন্ধ*

সহ-সম্বন্ধ গণনা কৰা পদ্ধতি (Methods of Calculating Corrilation) ঃ

সহ-সম্বন্ধ গণনা কৰা বহুতো পদ্ধতি আছে। কিন্তু সময় আৰু ঠাইৰ নিদানত পৰি আমি অকল **স্পিয়াৰমেনৰ ৰেঙ্ক সহ-সম্বন্ধৰ** বিষয়েহে আলোচনা কৰিম (Spearmans rank correlation)।

স্পিয়েৰচনৰ মান, শ্ৰেণী সম্বন্ধ (Spearmans rank correlation) ঃ

স্পিয়েৰচন নামৰ মানুহজনে শ্ৰেণী বা মান (ranks)-ৰ সহায়ত সহ-সম্বন্ধ গণনা কৰা পদ্ধতি এটা উলিয়াইছে। এই পদ্ধতিটোক সকলোৰে স্পিয়েৰচনৰ শ্ৰেণী (মান) সহ-সম্বন্ধ বুলি জানে আৰু ইয়াক গ্ৰীক আখৰ ৰ' (rho) p ৰে চিহ্নিত কৰা হৈছে। এই পদ্ধতিটো অতি বিস্তাৰিতভাৱে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সহ-সম্বন্ধ গণনা কৰা পদক্ষেপ (steps) বোৰ তলত দিয়া হ'ল।

(i) অনুশীলনত দিয়া x-y চলকৰ (variables) তথ্যবোৰ তালিকাৰ প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় উলম্বিক শাৰীত বহুৱা (২.৮ তালিকা)।

(ii) দুয়োটা চলকক (variable) বেলেগে বেলেগে শ্ৰেণীকৰণ বা মান দান কৰা হৈছে। x পৰিৱৰ্তনৰ মান (ranks) বোৰ তালিকাৰ ৩ নং উলম্বিক শাৰীত বহুওৱা হৈছে আৰু ইয়াক XR (X ৰ মান) বুলি কোৱা হৈছে। সেইদৰে Y চলকৰ মানবোৰ তালিকাৰ ৪ ৰ্থ উলম্বিক শাৰীত বহুওৱা হৈছে আৰু তাক XR ৰে চিহ্নিত কৰা হৈছে। আটাইতকৈ বেছি মূল্য থকা তথ্যটোক মান ১ দিয়া হৈছে, দ্বিতীয় বেছি মূল্যৰ তথ্যটোক মান ২ দিয়া হৈছে, আৰু এইদৰে গৈ থকা হৈছে। ধৰা হ'ল x-চলকৰ তথ্যবোৰ ৪, ৮; ২, ১০, ১, ৯, ৭, ৩, ০ আৰু ৫; তেতিয়াহলে XR হব ৬, ৩, ৮, ১, ৯, ২, ৪, ৭, ১০ আৰু ৫ ক্ৰমান্বয়ে। লক্ষ্য কৰিবা শেষৰ মান (rank) এই ক্ষেত্ৰত ১০, মুঠ নিৰীক্ষণৰ (observations) সমান। একেধৰণে YR বো উলিওৱা হৈছে।

(iii) যিহেতু এতিয়া XR আৰু YR পোৱা গ'ল, এই দুই গোট মানৰ (rank) পাৰ্থক্য উলিওৱা হ'ল (±) চিনক ধৰা হোৱা নাই) আৰু ৫ নং উলম্বিক শাৰীত বহুৱা হ'ল। যোগ, বিয়োগ চিনৰ মূল্য এইকাৰণেই নেথাকে, যিহেতু এইবোৰ মানক পিছৰ উলম্বিক শাৰীত বৰ্গ কৰা হৈছে।

(iv) এতিয়া পাৰ্থক্যবোৰক বৰ্গ কৰা হল আৰু সিহঁতৰ যোগফল লোৱা হ'ল। ৬ নং উলম্বিক শাৰীত এইবোৰ বহুওৱা হৈছে।

(v) এতিয়া, তলত দিয়া ফৰ্মূলাটো ব্যৱহাৰ কৰি মান সহ-সম্বন্ধ গণনা কৰা হৈছেঃ

$$P = 1 - \frac{6ED^2}{N(N^2 - 1)}$$

ইয়াত P = মান সহ-সম্পৰ্ক (rank correlation)

Σd^2 = দুই গোট মানৰ (two sets of ranks) পাৰ্থক্যৰ বৰ্গ আৰু সিহঁতৰ যোগফল

N = X-Y যোৰৰ মুঠ সংখ্যা

উদাহৰণ ঃ ২.৯ ঃ তলত দিয়া তথ্যৰ সহায়ত স্পিয়াৰচনৰ মান (rank) সহ-সম্পৰ্ক গণনা কৰা ঃ

অৰ্থনীতিত পোৱা নম্বৰ (X) ঃ	০২	০৮	০০	২০	১২	১৬	০৬	১৮	০৯	১০
ভূগোল বিজ্ঞানত পোৱা নম্বৰ (Y) ঃ	০৪	১২	০৬	২৪	১৬	১৮	০৮	২০	০৯	১০

তালিকা ২.৮ ঃ পিয়েৰচনৰ মান সহ -সম্বন্ধ গণনা

১ **X**	২ **Y**	৩ **XR**	৪ **YR**	৫ **D**	৬ **D²**
২	৪	৯	১০	১	১
৮	১২	৭	৫	২	৪
০	৬	১০	৯	১	১
২০	২৪	১	১	০	০
১২	১৬	৪	৪	০	০
১৬	১৮	৩	৩	০	০
৬	৮	৮	৮	০	০
১৮	২০	২	২	০	০
৯	৯	৬	৭	১	১
১০	১০	৫	৬	১	১
N = ১০					D^2 = ৮

গণনা ঃ

মত P মানে মান-সহ-সম্বন্ধ; D মানে X আৰু Y ৰ পাৰ্থক্য;

আৰু N মানে মুঠ x–y ৰ সংখ্যা

$$P = ১ - \frac{\Sigma D}{N(N\text{-}১)}$$

$$১\text{-}\frac{৬ \times ৮}{১০(১০^২\text{-}১)} = ১\text{-}\frac{৪৮}{১০(১০০\text{-}১)} = ১\text{-}\frac{৪৮}{৯৯০} = ০\cdot৯৫$$

যদিহে তথ্যৰ সংখ্যা কম হয়, আন ধৰণে উলিওৱা সহ-সম্বন্ধতকৈ, পিয়েৰচনৰ মান সহ-সম্বন্ধ এটা সহজ বিকল্প ব্যৱস্থা।

গতিকে Pত আমি এটা সহ-সম্বন্ধ পালো, যিটো এটা অন্য প্ৰকাৰৰ সহ-সম্পৰ্কৰ কাৰণে ভাল সলনি, যদিহে তথ্যৰ সংখ্যা কম হয়।

N ডাঙৰ হ'লে, ইয়াৰ কোনো কাম নাথাকে কাৰণ সকলো তথ্যৰ মান (rank) স্থিৰ কৰালৈকে, অন্য এক প্ৰকাৰে সহ-সম্বন্ধ আগতেই গণনা কৰি উলিয়াব পাৰি।

অনুশীলনী

১। দিয়া থকা উত্তৰবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা ঃ

(i) শেষৰ মূল্য দুটাৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱান্বিত নোহোৱা কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ জোখটো হ'ল

(ক) গড় (খ) গড় আৰু ম'ড

(গ) ম'ড (ঘ) মধ্যমা

(ii) যি কোনো বিতৰণৰ কুজৰ লগত একে হোৱা কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতা কোনটো ঃ

(ক) মধ্যমা (খ) মধ্যমা আৰু বহুলক

(গ) গড় (ঘ) মধ্যমা

(iii) প্ৰকীৰ্ণ নক্সা ঋণাত্মক সহ-সম্বন্ধ কোৱা হব, যদিহে বহুওৱা মূল্যবোৰৰ গতি

(ক) ওপৰৰ বাওঁফালৰ পৰা তলৰ সোঁফাললৈ হয় (খ) তলৰ বাওঁফালৰ পৰা ওপৰ সোঁফাললৈ হয়

(গ) বাওঁফালৰ পৰা সোঁফাললৈ (ঘ) ওপৰ সোঁফালৰ পৰা তলৰ বাওঁফাললৈ হয়।

২। ৩০টা শব্দৰ ভিতৰত তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) গড় কাক বোলে সূত্ৰ লিখা।

(ii) বহুলক ব্যৱহাৰ কৰাৰ সুবিধাবোৰ কি?

(iii) সিঁচৰতি (dispersion) মানে কি?

(iv) সহ-সম্বন্ধ কাক বোলে?

(v) প্ৰকৃত (perfect) সহ-সম্বন্ধ কি?

(vi) সহ-সম্বন্ধ অতি বেছি কিমান হ'ব পাৰে?

৩। ১২৫টা শব্দৰ ভিতৰত তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) চিত্ৰৰ সহায়ত সাধাৰণ (normal) আৰু স্কিউড্ (skewed) বিতৰণত, গড় মধ্যমা আৰু বহুলকৰ তুলনামূলক (relative) অৱস্থান ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) গড় মধ্যমা আৰু বহুলকৰ ব্যবহাৰিতাৰ (applicability) ওপৰত মতামত দিয়া (ইঙ্গিত hint : সিহঁতৰ সুবিধা আৰু অসুবিধাবোৰৰ পৰা)

(iii) এটা কাল্পনিক উদাহৰণৰ সহায়ত প্ৰামাণিক বিচলনৰ (S.D) মান আঁতৰণ গণনা কৰা কাৰ্যটো ব্যাখ্যা কৰা।

(iv) সিঁচৰতি (dispersion) কোনটো জোখ আটাইতকৈ বেছি অস্থিৰ আৰু কিয় ?

(v) সহ-সম্বন্ধ জোখ (degree) ৰ বিষয়ে বহলাই লিখা।

(vi) মান-সহ-সম্বন্ধ (ran corrlation) গণনা কৰিবলৈ যাওঁতে কোনবোৰ পদক্ষেপ (steps) লব লাগে ?

কাৰ্য (Activity)

১। ভৌগোলিক বিশ্লেষণত প্ৰযোজ্য হোৱা এটা কাল্পনিক উদাহৰণ লৈ, অবিভাজিত (ungrouped) তথ্যৰ পৰা পৰোক্ষ আৰু প্ৰত্যেক্ষ পদ্ধতিৰে গড় নিৰ্ণয় কৰাৰ নিয়ম ব্যাখ্যা কৰা।

২। প্ৰকীৰ্ণ নক্সা এটা আঁকি, প্ৰকৃত সহ-সম্বন্ধৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰবোৰ দেখুওৱা।

****