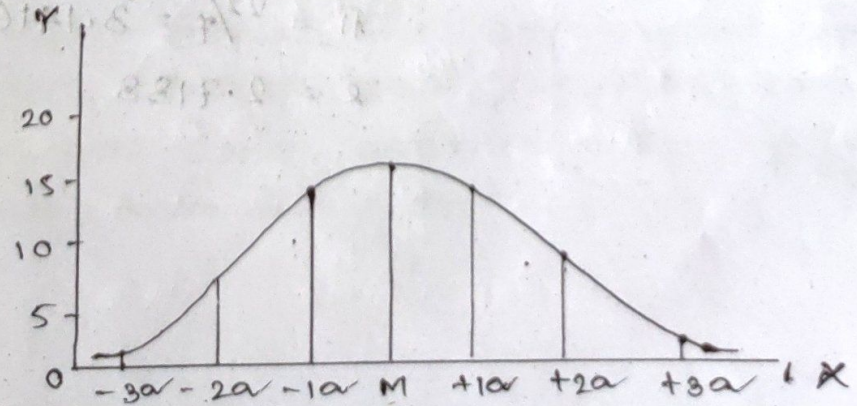


স্বাভাবিক বণ্টনের লেন্থাচিহ্ন  
(Normal Distribution Curve)

সংস্করণভাবে স্বাভাবিক (normal) কমাটি গড় (average) বা সাক্ষাৎসাক্ষি অর্থে অর্থে ব্যবহৃত হয়।  
অকৃতির বৈশিষ্ট্যসমূহ বস্তু বা বৈশিষ্ট্যই স্বাভাবিক সম্ভাবনা  
অনুমানী বণ্টিত থাকে। যেখানে তাতি অল্প কিছু বস্তু  
গড় বা সাক্ষাৎসাক্ষি মানেই থেকে লক্ষণীয়ভাবে বিচ্যুত  
হয় তবে বৈশিষ্ট্যসমূহ মনেই গড় বা সাক্ষাৎসাক্ষি মানেই  
কাছে অবস্থান করে।

স্বাভাবিক বণ্টন বিশেষ এক ধরনের গাণিতিক  
মডেল যা বস্তু বা মাত্র নির্দেশ একটি সমীকরণ বর্তমান।  
বিভিন্ন বণ্টনের একটি মৌলিক আকৃতি বা কাল থাকে,  
যাকে বলা হয় স্বাভাবিক বণ্টন (Normal distribution)  
অর্থাৎ গড় বণ্টনের বৈশিষ্ট্যকে বলা হয় স্বাভাবিক বণ্টনের  
লেন্থাচিহ্ন (Normal distribution curve) বা স্বাভাবিক  
সম্ভাবনার লেন্থাচিহ্ন (Normal probability curve)।

কোন শিক্ষাবৃত্তিক বা অন্যান্য জৈবিক প্রবেশনা  
বা অধীক্ষা থেকে প্রাপ্ত তথ্যসমূহকে বণ্টনে সজ্জিত  
যদি তার পরিমাপ করা হয় তখন তাই, তবে তাই  
কিছুটা অনেকটা উল্টোমুঠে আকৃতির মতো দেখতে  
হয়। লেন্থাচিহ্নের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। এক উচ্চ  
আবস্থা বিশিষ্ট বস্তু থেকে যেখান থেকে বীয়ে বীয়ে নেমে  
আসার মতো দুলালা সরু হয়ে যায় কিন্তু অক্ষয়প্রাচীরে  
স্থল করে না। অর্থাৎ বস্তুটির সুস্থিত যেখানে স্বাভাবিক  
বণ্টনের লেন্থাচিহ্ন বা গাণিতিক চিত্র বলা হয়। উল্লেখ্য  
আত্মীয় প্রথম ভাগে কার্ল গস্‌সের নাম (Carl  
Gauss) অর্থাৎ বস্তুটির চিত্র লিখিতভাবে  
একটি নির্ণয়ের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করেন। তাঁর নামানুসারে  
একে গাণিতিক চিত্র বলা হয়।



চিত্র: স্বাভাবিক বণ্টনের লেন্থাচিহ্ন

স্বাভাবিক বন্ডনের মনোমিতিকে স্ট্রোকল মনোমিতি মনোমিতি (Normal curve) বলা হয়। অধুনা বিজ্ঞানে মনন-শিক্ষা বিজ্ঞান, মানোবিজ্ঞান ইত্যাদি স্বাভাবিক মনোমিতি অনুভব প্রদর্শন করে। এর অনেক কারণ রয়েছে।

প্রথমতঃ অধুনা বিজ্ঞানের সাবশাসন-অবিভাজিত অনেকগুলো চলক (variables) বন্ডন স্বাভাবিকের কাছাকাছি অবস্থান করে। প্রথম ~~অধিকাংশ~~ চলকটি চলক উদাহরণ হল উচ্চতা, জ্ঞান, বুদ্ধি, সাফল্য (Achievement) ইত্যাদি।

দ্বিতীয়তঃ শরীক্ষনায় ফলাফল বিবেচনের জন্য যেসব test ব্যবহার হয় সেগুলোর ক্ষেত্রে নমুনার বন্ডন, নমুনার আকার (Sample size) বৃদ্ধি সাথে সাথে বন্ডনটি স্বাভাবিক বন্ডনের কাছাকাছি আসে। প্রথম দুটি test হল Sign Test, Mann Whitney U-test।

অতীতে সিদ্ধান্তমূলক পরিসংখ্যান (Inferential Statistics) জন্য নমুনার বন্ডন স্বাভাবিক হওয়া প্রয়োজন। প্রথম সিদ্ধান্তমূলক টেস্টের উদাহরণ হল t-test, F-test।

● স্বাভাবিক বন্ডন মনোমিতিতে সূত্রিকরণঃ

$$y = \frac{\alpha}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

অর্থাৎ,  $y = x$  অক্ষ থেকে মনোমিতির উচ্চতা

$N =$  মোট ক্ষেত্রের জটিলতা

$\sigma =$  আনুমানিক বিচ্যুতি

$\alpha =$  ক্ষেত্র থেকে গড় বিচ্যুতি [ $\alpha = x - M$ ]

$$\pi = \frac{22}{7} = 3.1416$$

$$e = 2.7183$$

\* স্ফুটনমূলক বন্ডেন গোধচিহ্নের বৈশিষ্ট্যঃ

একটি স্ফুটনমূলক বন্ডেন গোধচিহ্নের বৈশিষ্ট্যগুলি

স্থল — (22.10.10)

- i) স্ফুটনমূলক বন্ডেন গোধচিহ্নের আকৃতি অনেকটা উল্লুড় করা স্তম্ভের মত, তাই একে স্তম্ভাকৃতি চিত্র বলা হয়।
- ii) গোধচিহ্নটির 'x' অক্ষের ধার চিক অক্ষিবিদ্যুতি স্থল গড় (Mean)। হাতের উদার যদি 'y' অক্ষ বরাবর গাঙ্গু টানা হয় তবে চিত্রটি সমান স্ফুটনমূলক বিভক্ত হবে। অর্থাৎ চিত্রটি দ্বিলাঙ্গীমভাবে প্রতিসম (bilaterally symmetrical)।
- iii) স্ফুটনমূলক বন্ডেনের গড় (Mean), মধ্যমমান (Median) এবং স্ফুটনমূলক (Mode) এর মতন অভিন্ন হয়। গোধচিহ্নটির মধ্যবিদ্যুতে গড়, মধ্যমমান ও স্ফুটনমূলক অবস্থান করে।
- iv) স্ফুটনমূলক বন্ডেনের গোধচিহ্ন অসীম। গোধচিহ্নটি মধ্যবিদ্যুত থেকে 'x' অক্ষের উভয়দিকে ধীরে ধীরে নেমে আসে, কিন্তু কখনোই তা 'x' অক্ষকে স্পর্শ করে না।
- v) স্ফুটনমূলক বন্ডেন গোধচিহ্নের বস্তুপথে নিম্নমুখের স্ফোর-গুলি এবং ডানদিকের অংশে উচ্চতার স্ফোর-গুলি অবস্থান করে। গোধচিহ্নের মধ্যবিদ্যুত অক্ষোন্মুখে স্ফোরের সংখ্যা সবচেয়ে বেশী থাকে। মধ্যবিদ্যুত থেকে উভয় পাশে মত অল্পসব হওয়া বাবা স্ফোরের সংখ্যা তিত করতে থাকে।
- vi) স্ফুটনমূলক গোধচিহ্নটির উভয়-অংশে 'x' অক্ষকে স্পর্শ করে না স্ফুটনমূলক গোধচিহ্নটির মধ্যবিদ্যুত বা গড় (Mean) এর অবস্থানে কখনো স্ফোর-গুলি (Stationary point) হিসাবে বিবেচনা করা হয়।
- vii) গোধচিহ্নের মধ্যবিদ্যুতে অর্থাৎ বন্ডেনের গড় এর অবস্থানে, গোধচিহ্নটির উচ্চতা সবচেয়ে বেশী। স্ফুটনমূলক গোধচিহ্নে একটি সূচক (Peak) আছে স্ফোর স্থল, চব্বস উচ্চতা। স্ফুটনমূলক বন্ডেন গোধচিহ্নের স্ফোরটি (Ordinate)-র স্থল : 3989।

viii) ককটোজিস (kurtosis) এর মাত্র নির্ণয়ের ক্ষমতায় মেম্ব্রাটিভিটি'র উচ্চ-তুণ্ডতার প্রবণতা (Peakedness) বা তুণ্ডতা তুণ্ডতার প্রবণতা (flatness) বর্ণনা করার ক্ষেত্রে সূচকবিক বর্ধন মেম্ব্রাটিভিটি'র ক্ষেত্রে হিসাবের বিধা হয়। সূচকবিক বর্ধন মেম্ব্রাটিভিটি'র ককটোজিসের মাত্র 0.263।

ix) সূচকবিক বর্ধন মেম্ব্রাটিভিটি'র ক্ষেত্রে বিচ্যুতি নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ককটোজিসের আদর্শ বিচ্যুতিতে ( $\sigma$ ) অক্ষিমণের অক্ষ হিসাবের ব্যবহার করা হয়।

x) মেম্ব্রাটিভিটি বর্ধনমণে -  $3\sigma$  এবং  $3\sigma$  পর্যন্ত +  $3\sigma$  পর্যন্ত বিস্তৃত, কাটকরা 99.74 উৎস ক্ষেত্র  $M \pm 3\sigma$ -র মর্কে নির্দেশ করা হবে।

xi) সূচকবিক বর্ধন মেম্ব্রাটিভিটি'র 'x' আক্টের মুক্তি বিস্তার আক্টগত ক্ষেত্রমণে সবসময় স্থির থাকে।

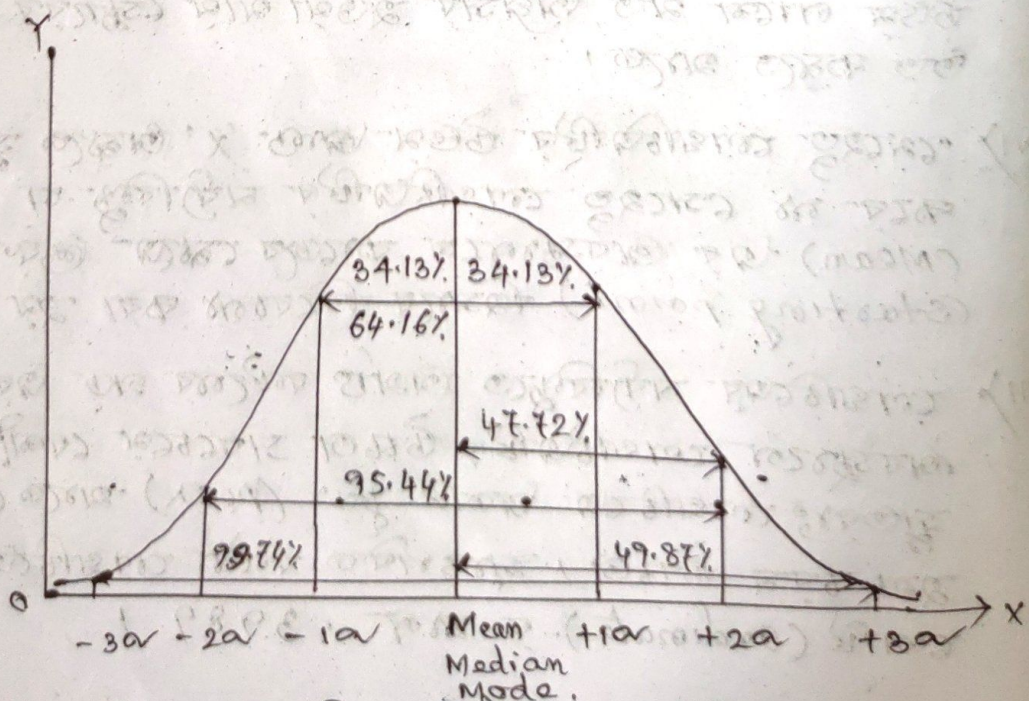
$M \pm 1\sigma$  এর মর্কে 68.26% ক্ষেত্র থাকে

$M \pm 2\sigma$  এর মর্কে 95.44% ক্ষেত্র থাকে, এবং

$M \pm 3\sigma$  এর মর্কে 99.74% ক্ষেত্র থাকে।

xii) সূচকবিক বর্ধন মেম্ব্রাটিভিটি'র বিস্তার 3 উচ্চতার মর্কে নির্দিষ্ট আনুগমিতিক সমুচ্চ বর্তমণে।

সমুচ্চবর্তমণে উচ্চতা বিস্তারের  $2/3$  অংশ হয়।



চিত্র: সূচকবিক বর্ধনের মেম্ব্রাটিভিটি

## স্বাভাবিক বন্ডেন লেখচিত্রের ব্যবহারঃ

স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্রকে আধুনিক লেখচিত্র ও মূল্যায়ন লক্ষ্যের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। শিক্ষাব্যূৎসর্গক বিভিন্ন সমস্যার সমাধানে ও শিক্ষাব্যূৎসর্গক তথ্যের আওতাধীন নির্মাণের ক্ষেত্রে ও স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্র-বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়। তবে লেখচিত্রের ব্যবহার বা শুদ্ধতা সর্বক্ষেত্রে আয়োজন করা হয় —

- i) স্বাভাবিক বন্ডেন লেখচিত্রের সাহায্যে শুদ্ধত্বপূর্ণ প্রাথমিক বা ব্যবহার হয় অল্প সংখ্যক নমুনাগুলোয় সীমাবদ্ধ পরিচালনা থেকে অনেক বেশী সংখ্যক জনসংখ্যিক পরিচালনা সম্বন্ধে সিদ্ধান্ত নেওয়া যায়।
- ii) সৃষ্টি বা তথ্য থেকে সংখ্যক বন্ডেনের চ্যেই তুলনা করা যায় যখন বন্ডেনগুলি লাপসের সংযোগিত (overlapping) থাকে।
- iii) তবে লেখচিত্রের সাহায্যে শিক্ষার্থীদের অনেক ক্ষেত্র থেকে তথ্যের লাব্ধিক্রমের মূল্যায়ন করা যায়।
- iv) স্বাভাবিক বন্ডেনের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, চরিত্রিক ও শিক্ষাগত বৈশিষ্ট্যের পরিচালনামূলক স্বাভাবিক বন্ডেনের নিয়ম করে চলে। এরূপে স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্র থেকে নির্দিষ্ট ক্ষেত্র সীমার সর্বত্র ব্যতীত শিক্ষার্থীর লাব্ধিক্রম অক্ষুণ্ণ হবে তা নির্মাণ করা যায়।
- v) স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্রের অন্তর্ভুক্ত ক্ষেত্রের নীতি অনুসরণ করে বিশেষ বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে শিক্ষার্থীদের লাব্ধিক্রমভিত্তিক স্তরীভেদন (Ability grouping) করা যায়। যেমন লাব্ধিক্রম দিক থেকে আয়তন শিক্ষার্থীদের দুই উচ্চ লাব্ধিক্রমসম্পন্ন, উচ্চ লাব্ধিক্রম সম্পন্ন, স্বাভাবিক লাব্ধিক্রমসম্পন্ন, নিম্নলব্ধিক্রমসম্পন্ন, দুই নিম্ন লাব্ধিক্রমসম্পন্ন ইত্যাদি স্তরীভেদন করা যেতে পারে।
- vi) স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্রের সাহায্যে শিক্ষাব্যূৎসর্গক পরিচালনার ক্ষেত্র অনুসরণ করে সমস্ত বিভিন্ন আয়ের (Test Items) কঠিনতা (Difficulty value) নির্মাণ করা যায়।
- vii) শিক্ষাব্যূৎসর্গক ও মনোবৈজ্ঞানিক অভীক্ষা আদর্শায়িত (Standardization of test) করার সময় স্বাভাবিক বন্ডেনের লেখচিত্র ব্যবহার করা হয়। এর দ্বারা কোন অভীক্ষার অন্তর্ভুক্ত প্রশ্নগুলির আন্তর্জাতিক সমতুল্যতা নির্মাণ

করা হয়।

- viii) সারিসামগ্ৰ্যৰ বিভিন্ন আধাৰিত্ব অৰ্হিত্ব বিহীন কোন সারিসামগ্ৰ্য কতটো নিৰ্ভৰযোগ্য (reliable) তে নিৰ্ণয় কৰাৰ- অন্য স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত সোহাৰি কৰা হয়।
- ix) যে কোন সারিসামগ্ৰ্যৰ স্তৰ সারিসামগ্ৰ্যৰ স্ৰিডি (standard error of measurement) স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত নিৰ্ণয় কৰা হয়। য'লৈ স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত সোহাৰি সারিসামগ্ৰ্যৰ- স্ৰিডিৰ ঘৰণা দিতে সৰ্হাৰ কৰে।
- x) কোন স্ৰিডি স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত স্ৰাণগণিত বিন্দু (Percentile point) ও স্ৰাণগণিত সৰ্হাৰ (percentile rank) নিৰ্ণয় কৰতে স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত সোহাৰি স্ৰিডিৰ স্ৰাণগণিত বৰ্ণনাত কৰা হয়।

— 0 —