

## 7.(iv) শতাংশ বিন্দু এবং শতাংশ র‍্যাঙ্ক (Percentiles and Percentile Ranks)

আলোচ্য বিষয়বস্তু : শতাংশ বিন্দু • শতাংশ র‍্যাঙ্ক

১ শতাংশ বিন্দু (Percentiles) :

(পরিমাপক স্কেলের যে বিন্দুর নীচে মোট পরিসংখ্যার (N) নির্দিষ্ট শতাংশ স্কোর থেকে তাকে শতাংশ বিন্দু (Percentile point or simply percentile) বলে) (A percentile point is a score point below which a specified percent of the scores in the distribution fall.)।

যেমন কোনো পরিসংখ্যা বিভাজনের মধ্যমমান (Median) বলতে সেই বিন্দুকে বুঝি যার নীচে 50% স্কোর রয়েছে। একে  $Q_2$  বা  $P_{50}$  দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। আবার  $Q_1$  বা  $P_{25}$  এবং  $Q_3$  বা  $P_{75}$  বলতে পরিসংখ্যা ক্ষেত্রের সেই বিন্দুকে বুঝি যার নীচে 25% বা 75% স্কোর রয়েছে। অনুরূপভাবে  $P_{10}$ ,  $P_{78}$ ,  $P_{40}$  ইত্যাদি বলতে পরিমাপক মাত্রার সেই বিন্দুকে বুঝি যার নীচে 10%, 78%, 40% স্কোর রয়েছে।

Median (মধ্যমমান) নির্ণেয় সূত্রটি হল :

$$Q_2 \text{ বা } P_{50} = L + \frac{\frac{N}{2} - F}{f_m} \times i$$

$L$  = যে শ্রেণিতে মধ্যমমান আছে তার নিম্নসীমা।

$\frac{N}{2}$  = মোট পরিসংখ্যার অর্ধেক।

$F$  = যে শ্রেণিতে মধ্যমমান আছে তার নীচের শ্রেণি পর্যন্ত পরিসংখ্যাগুলির যোগফল।

$f_m$  = যে শ্রেণিতে মধ্যমমান আছে সেই শ্রেণির পরিসংখ্যা।

$i$  = শ্রেণির প্রসার।

এতইভাবে,

$$Q_1 \text{ বা } P_{25} = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - F}{f_p}$$

যেখানে  $L_1$  = যে শ্রেণিতে  $P_{25}$  রয়েছে তার নিম্নসীমা।

$\frac{N}{4}$  = মোট পরিসংখ্যার  $\frac{1}{4}$

$F =$  যে শ্রেণিতে  $\frac{N}{4}$  আছে তার নীচের শ্রেণি পর্যন্ত পরিসংখ্যাগুলির যোগফল

$f_p$  যে শ্রেণিতে  $P_{25}$  আছে তার পরিসংখ্যা।

$i =$  শ্রেণি প্রসার।

সুতরাং মধ্যমমান  $P_{50}$  বা  $P_{25}$  প্রভৃতি সূত্রের মতো যে সাধারণ সূত্র ব্যবহার করা যায় সেটি হল :  
যে কোনো শতাংশ বিন্দু (percentile) নির্ণয় করতে পারি সেটি হল :

$$P_p = L + \frac{pN - F}{f_p}$$

$P_p =$  নির্ণয় শতাংশ বিন্দু (যেমন 10%, 33% ইত্যাদি)।

$L =$  যে শ্রেণিতে শতাংশ বিন্দু ( $P_p$ ) আছে তার নিম্নসীমা (exact lower limit of the distribution upon which  $P_p$  lies)।

$pN =$  যে শতাংশ বিন্দু নির্ণয় করতে হবে তা  $N$  এর শতকরা কত ভাগ (part of  $N$  to be counted off in order to reach  $P_p$ )।

$F = L$  যে শ্রেণিতে রয়েছে তার নীচের স্কোরসমূহের যোগফল (Sum of scores upon intervals below  $L$ )।

$f_p =$  যে শ্রেণিতে শতাংশ বিন্দু আছে তার পরিসংখ্যা (frequency within the interval upon which  $P_p$  falls)।

$i =$  শ্রেণি প্রসার (length of class interval)  $P_0$  হল প্রথম শ্রেণি প্রসারের নিম্নসীমা (exact lower limit of 1st interval) এবং  $P_{100}$  হল শেষ শ্রেণি প্রসারের উপরসীমা (exact upper limit of last interval) এই মান দুটি পারসেন্টাইল স্কেলের সীমাবদ্ধতা নির্দেশ করে।

শতাংশগুলিকে অন্য সংকেতের মাধ্যমে লেখা যায় :

$P_{10} = D_1 =$  প্রথম দশাংশ;  $P_{20} = D_2 =$  দ্বিতীয় দশাংশ;  $P_{25} = Q_1 =$  প্রথম চতুর্থাংশ;  $P_{30} = D_3 =$  তৃতীয় দশাংশ;  $P_{40} = D_4 =$  চতুর্থ দশাংশ;  $P_{50} = Q_2 =$  দ্বিতীয় চতুর্থাংশ;  $P_{75} = Q_3 =$  তৃতীয় চতুর্থাংশ;  $P_{100} = D_{10} =$  দশম দশাংশ।

□ শতাংশ র্যাঙ্ক (Percentile Rank) :

বন্টনের কোনো স্কোরকে শতকরা হারে যে অবস্থানে স্থাপন করা যায়, তাকে ঐ স্কোরের শতাংশ র্যাঙ্ক (Percentile Rank) বলে। (Percentile Rank is the position which can be attributed to a score of a distribution in a scale of 100)

নির্দিষ্ট কোনো শতাংশ বিন্দু থেকে স্কোরের শতাংশ র্যাঙ্ক (P.R.) নির্ণয় করা যায় যদি 30 তম শতাংশ বিন্দু  $P_{30}=45$  হয় তবে 45 স্কোরের শতাংশ র্যাঙ্ক হল =30। একই

স্কোরের নিম্ন ও উপরসীমা যদি যথাক্রমে 15 ও 150 হয় তাহলে শতাংশ বিন্দু (Percentile Point বা  $P_p$ ) এর মান 15 থেকে 150 এর মধ্যে হবে কিন্তু শতাংশ ক্রম (P.R.) এর মান কখনও 100-এর বেশি হবে না। সুতরাং শতাংশ র‍্যাঙ্ক দ্বারা আমরা যে কোনো স্কোরের নির্দিষ্ট স্কোরের অবস্থান নির্ণয় করতে পারি।

যে সাধারণ সূত্র ব্যবহার করে (P.R.) নির্ণয় করা হয় সেই সূত্রটি হল :

$$P.R. = \left\{ F + fp \times \frac{S-L}{i} \right\} \times \frac{100}{N}$$

যেখানে P.R. = নির্ণয় শতাংশ র‍্যাঙ্ক (P.R. of the distribution wanted) F = যে শ্রেণিতে শতাংশ র‍্যাঙ্ক আছে তার নীচের স্কোরসমূহের যোগফল (Sum of all scores below the classes in which the P.R. is present.)।

L = যে শ্রেণিতে শতাংশ র‍্যাঙ্ক আছে তার নিম্নসীমা (exact lower limit of the class interval upon which P.R. lies)।

S = যে স্কোরের শতাংশ র‍্যাঙ্ক নির্ণয় করতে হবে (The score whose P.R. is to be determined) fp = যে শ্রেণিতে শতাংশ র‍্যাঙ্ক আছে তার পরিসংখ্যা

i = শ্রেণি প্রসার (Class interval)।

N = মোট স্কোর সংখ্যা (Total No. of scores)।

আবার অনেক ক্ষেত্রে দেখা যায় বিভিন্ন ব্যক্তি বা বস্তুকে তাদের কোনো বৈশিষ্ট্য দ্বারা 1, 2, 3 ইত্যাদি ক্রমকে (order of merit) P. R. দ্বারা প্রকাশ করা যায় নির্দিষ্ট সূত্রের সাহায্যে।

সূত্রটি হল :

$$P.R. = 100 - \left( \frac{100R - 50}{N} \right)$$

যেখানে R = র‍্যাঙ্ক অবস্থান (Rank position)

N = মোট স্কোর সংখ্যা (Total number of score)

Ex: Determine  $P_{40}$ ,  $P_{75}$  and PR of scores 25 and 37 from the following distribution.

Scores	18-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41
freq.	3	4	5	10	10	8	7	3

Scores	Class boundary	f	Cmf
18-20	17.5-20.5	3	3
21-23	20.5-23.5	4	7
24-26	23.5-26.5	5	12

Scores	Class boundary	f	Cmf
27-29	26.5-29.5	10	22
30-32	29.5-32.5	10	32
33-35	32.5-35.5	8	40
36-38	35.5-38.5	7	47
39-41	38.5-41.5	3	50
		<u>3</u>	
		N = 50	

Ans.

$$P_{40} = L_1 + \frac{N \text{ এর } 40\% - F_1}{f_1} \times i$$

$$N \text{ এর } 40\% = 50 \times \frac{40}{100} = 20$$

$$L_1 = \text{যে শ্রেণিতে } N \text{ এর } 40\% = 50 \text{ এর } \frac{40}{100} = 20 \text{ Cmf আছে তার নিম্নসীমা} \\ = 26.5$$

F = যে শ্রেণিতে 20 Cmf আছে সেই শ্রেণির আগের পর্যন্ত শ্রেণির Cmf.

$f_1$  = যে শ্রেণিতে 20 Cmf আছে তার ফ্রিকোয়েন্সি ;  $i = 20.5 - 17.5 = 3$

$$\therefore P_{40} = 26.5 + \frac{20 - 12}{10} \times 3$$

$$= 26.5 + \frac{24}{10} = 26.5 + 2.4 = 28.9$$

$$P_{75} = Q_3 = L_3 + \frac{N \text{ এর } 75\% - F_3}{f_3} \times i$$

$$N \text{ এর } 75\% = 50 \text{ এর } 75\% = 50 \times \frac{3}{4} = \frac{150}{4} = 37.5$$

$L_3$  = যে শ্রেণিতে 37.5 Cmf রয়েছে তার নিম্নসীমা = 32.5

$F_3$  = যে শ্রেণিতে 37.5 Cmf রয়েছে তার আগে পর্যন্ত ফ্রিকোয়েন্সি সমষ্টি  
যোগফল = 32

$f_3$  = যে শ্রেণিতে 37.5 Cmf রয়েছে তার ফ্রিকোয়েন্সি = 32.5 ;  $i = 3$

$$\therefore P_{75} = 32.5 + \frac{37.5 - 32}{8} \times 3$$

$$= 32.5 + \frac{5.5 \times 3}{8} = 32.5 + 2.06 = 34.56$$

✓ PR of 25

$$PR = \left\{ F + f_p \times \frac{S - L}{i} \right\} \times \frac{100}{N}$$

F = যে শ্রেণিতে শতাংশ ব্যাঙ্ক আছে তার নীচের শ্রেণি পর্যন্ত Cmf = 7

L = যে শ্রেণিতে শতাংশ ব্যাঙ্ক আছে তার নিম্নসীমা = 23.5

S = শতাংশ ব্যাঙ্কের ক্ষেত্র = 25

i = 3 ; N = 50

f<sub>p</sub> = যে শ্রেণিতে শতাংশ ব্যাঙ্ক আছে তার ফ্রিকোয়েন্সি = 5

$$P.R. = \left\{ 7 + 5 \times \frac{25 - 23.5}{3} \right\} \times \frac{100}{50}$$

$$= \left\{ 7 + 5 \times \frac{1.5}{3} \right\}$$

$$= \{ 7 + 5 \times 0.5 \} \times 2 = 19$$

P.R. of 37

$$P.R. = \left\{ 40 + 7 \times \frac{37 - 35.5}{3} \right\} \frac{100}{50}$$

$$= \{ 40 + 3.5 \} \times 2$$

$$= 43.5 \times 2$$

$$= 87$$

✓ Ex. 2 Calculate directly the percentile rank of a person who scores 65 in the following distribution.

Scores	90-99	80-89	70-79	60-69	50-59	40-49	30-39
freq.	2	12	22	20	14	4	1

Ans :-

Scores	Classes interval scores	f	cmf
30-39	29.5-39.5	1	1
40-49	39.5-49.5	4	5
50-59	49.5-59.5	14	19
60-69	59.5-69.5	20	39
70-79	69.5-79.5	22	61
80-89	79.5-89.5	12	73
90-99	89.5-99.5	2	75

$$P.R. = \left\{ F + f_p \times \frac{S - L}{i} \right\} \times \frac{100}{N}$$

F = 19, f<sub>p</sub> 20, S = 65, i = 10, N = 75, L = 59.5

$$P.R. = \left\{ 19 + 20 \times \frac{65 - 59.5}{10} \right\} \frac{100}{75}$$

$$= (19 + 2 \times 5.5) \times \frac{100}{75}$$

$$= (19 + 11) \times \frac{100}{75} = 30 \times \frac{100}{75} = 40$$

$\therefore$  P.R. = 40

**Ex. 3 :** On an achievement test on Phy. Sc. on 25 students of class IX, they are arranged in order (rank) of their performances. Niladri scores 6th position; what will be his percentile Rank?

**Ans :**

$$P.R = 100 - \left( \frac{100R - 50}{N} \right)$$

$$P.R \text{ of Niladri} = 100 - \left( \frac{100 \times 6 - 50}{25} \right) = 100 - \frac{550}{25}$$

$$= 100 - 22 = 78$$

**Ex. 4 :** একটি পারদর্শিতার পরীক্ষায় 20 জন শিক্ষার্থীর স্কোরগুলি হল—

12, 20, 25, 15, 8, 32, 28, 35, 22, 44,

36, 17, 29, 13, 9, 37, 40, 21, 10, 42

17 স্কোরের Percentile Rank বের করো।

**Ans :** স্কোরগুলিকে নিম্নক্রম অনুযায়ী সাজানো হল। 17 স্কোরের Rank order = 14

Scores	Rank order	Scores	Rank order
44	1	22	11
42	2	21	12
40	3	20	13
37	4	17	14
36	5	15	15
35	6	13	16
32	7	12	17
29	8	10	18
28	9	9	19
25	10	8	20

$$\therefore P.R = 100 - \frac{100 \times 14 - 50}{20}$$

$$= 100 - \frac{1350}{20} = 100 - 67.5 = 32.5$$

$\therefore$  17 স্কোরটির P.R = 32 (পূর্ণসংখ্যা ধরে)