

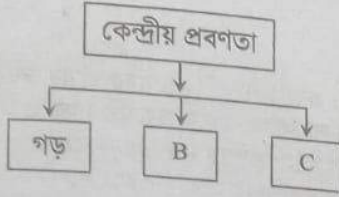


বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর



অনুশীলনের জন্য বোর্ড পরীক্ষায় আসা প্রশ্নগুলো খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এগুলোর মাধ্যমে তুমি এইচএসসি পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ বিষয়বস্তু ও প্রশ্নের ধারা সম্পর্কে জানতে পারবে।

দৃশ্যকল্প-১:



সারণি:

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য
৪০ – ৪৪	২
৩৫ – ৩৯	৩
৩০ – ৩৪	৭
২৫ – ২৯	৯
২০ – ২৪	৮
১৫ – ১৯	৫
১০ – ১৪	৬
N = ৪০	

- ক. পরিসর কী? ১  
খ. কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর 'B' চিহ্নিত স্থানটি নির্ণয়ের সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. প্রদত্ত সারণি হতে 'C' চিহ্নিত পরিমাপটি নির্ণয় করো এবং ফলাফল বিশ্লেষণ করো। ৪

শিখনকল্প-৪

টা. বো., দি. বো., কু. বো., য. বো ২০১৯

১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো বন্টনের সবচেয়ে বড় সংখ্যা থেকে সবচেয়ে ছোট সংখ্যার বিরোগফলের সাথে ১ যোগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে পরিসর বলে।

খ. কেন্দ্রীয় প্রবণতা হলো তথ্যসারির একটি প্রতিনিধিত্বকারী মান যার চারদিকে অন্যান্য সংখ্যা জড়ো হয়। কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলতে বোঝায় X-অক্ষের ওপর একদল সাফল্যাজকের অবস্থান অথবা একটি পৌনঃপুন্য বন্টনের সাফল্যাজকের একটি কেন্দ্রীয় বিন্দুর চার পাশে জড় হওয়ার প্রবণতা। আমরা যখন কোনো পৌনঃপুন্যের বন্টন লক্ষ করি তখন দেখা যায় যে, সাফল্যাজগুলোর বন্টনের মাঝামাঝি বিন্দুতে, অর্থাৎ কেন্দ্রস্থলে স্তূপীকৃত হওয়ার এবং দুই প্রান্তে ক্রমশ বিরল হয়ে আসার একটা প্রবণতা রয়েছে। একে কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলে।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর 'B' চিহ্নিত স্থানে মধ্যক বা মধ্যমাকে চিহ্নিত করা হয়েছে।

দৃশ্যকল্প-১ কেন্দ্রীয় প্রবণতা বিভিন্ন পরিমাপকে দেখানো হয়েছে। আমরা জানি, কেন্দ্রীয় প্রবণতার কেন্দ্রমুখী অংশসমূহকে ৩টি প্রধান ভাগে ভাগ করা যায়। যথা: গড় বা গাণিতিক গড়, মধ্যক বা মধ্যমা এবং কেন্দ্রিক বা প্রচুরক। প্রদত্ত ছকের প্রথমার্শে গড় উল্লেখ থাকায় এটা খুব সহজেই অনুমান করা যায় যে 'B' অংশে মধ্যক বা মধ্যমা এবং 'C' অংশে কেন্দ্রিক বা প্রচুরককে নির্দেশ করা হয়েছে।

দৃশ্যকল্প-১ এ 'B' চিহ্নিত স্থান তথা মধ্যমা বা মধ্যক নির্ণয়ের সূত্র নিচে ব্যাখ্যা করা হলো—

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে মধ্যক নির্ণয়ের সূত্র হলো—

$$Mdn = \frac{N+1}{2} \text{ তম সংখ্যা}$$

এখানে, N হলো সাফল্যাজকের মোট সংখ্যা

সংখ্যাগুলোকে ক্রমানুসারে সাজিয়ে মোট সাফল্যাজক তথা N এর সাথে ১ যোগ করে ২ দ্বারা ভাগ করতে হবে। প্রাপ্ত সংখ্যাটি হবে মধ্যক।

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে মধ্যক নির্ণয়ের সূত্র হলো—

$$Mdn = L + \left( \frac{\frac{N}{2} - cfl}{f} \right) \times i$$

এখানে Mdn = মধ্যক

L = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

cfl = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য।

f = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি।

i = শ্রেণিসীমা

ঘ. প্রদত্ত সারণি হতে 'C' চিহ্নিত পরিমাপটি তথা প্রচুরক নিচে নির্ণয় করে দেখানো হলো—

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য
৪০ – ৪৪	২
৩৫ – ৩৯	৩
৩০ – ৩৪	৭
২৫ – ২৯	৯
২০ – ২৪	৮
১৫ – ১৯	৫
১০ – ১৪	৬
N = ৪০	

$$\text{এখন, প্রচুরক} = Lmo + \left( \frac{fa}{fa+fb} \right) \times i$$

Lmo = যে শ্রেণির পৌনঃপুন্য সবচেয়ে বেশি সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

fa = সবচেয়ে বেশি পৌনঃপুন্য বিশিষ্ট শ্রেণির পূর্ববর্তী শ্রেণির পৌনঃপুন্যের পার্থক্য।

fb = সবচেয়ে বেশি পৌনঃপুন্য বিশিষ্ট শ্রেণির পরবর্তী শ্রেণির পৌনঃপুন্যের পার্থক্য

i = শ্রেণিসীমা

এখন,

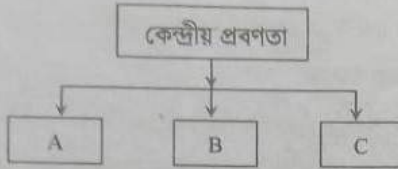
$$Lmo + \left( \frac{fa}{fa+fb} \right) \times i = 28.5 + \frac{(9-8)}{(9-8) + (9-7)} \times 5$$

$$= 28.5 + \frac{1}{1+2} \times 5$$

$$\begin{aligned}
 &= ২৪.৫ + \frac{১}{৬} \times ৫ \\
 &= ২৪.৫ + \frac{৫}{৬} \\
 &= ২৪.৫ + ১.৬৭ \\
 &= ২৬.১৭
 \end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় প্রচুরক ২৬.১৭।

প্রশ্ন ২



সারণি:

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য
৭০ — ৭৪	৩
৬৫ — ৬৯	৫
৬০ — ৬৪	৮
৫৫ — ৫৯	৭
৫০ — ৫৪	৮
৪৫ — ৪৯	৩
N = ৩০	

- ক. পরিসর কী? ১  
 খ. শ্রেণিসংখ্যা কীভাবে নির্ণয় করা হয়? ২  
 গ. প্রদত্ত সারণি হতে 'B' এর মান নির্ণয় করো। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে A ও C এর মধ্যে তুলনা করো। ৪

শিখনকল-৪ (রা. বো., চ. বো., সি. বো., ব. বো., ২০১৯)

### ২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো বস্তুনের সবচেয়ে বড় সংখ্যা থেকে সবচেয়ে ছোট সংখ্যার বিরোগফলের সাথে ১ যোগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে পরিসর বলে।

খ. পরিসরকে শ্রেণি ব্যবধান দ্বারা ভাগ করলে পাওয়া যাবে শ্রেণিসংখ্যা। পৌনঃপুন্য বস্তুনের দ্বিতীয় গুরুত্বপূর্ণ ধাপ হলো শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয় করা। শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয়ের সূত্র হলো:

$$\text{শ্রেণিসংখ্যা} = \frac{\text{পরিসর}}{\text{শ্রেণি ব্যবধান}}$$

শ্রেণিসংখ্যা প্রাপ্ত তথ্যের ওপর নির্ভর করলেও সাধারণত ৫ থেকে ১০ এর মধ্যে হলে ভালো হয়।

গ. আমরা জানি, কেন্দ্রীয় প্রবণতার কেন্দ্রমুখী অংশসমূহকে ৩টি প্রধানভাগে ভাগ করা যায়। যথা- গড়, মধ্যক ও প্রচুরক। মূলত উদ্দীপকে বর্ণিত হচ্ছে 'A', 'B' ও 'C' চিহ্নিত অংশে যথাক্রমে গড়, মধ্যক ও প্রচুরককে দেখানো হয়েছে। নিচে প্রদত্ত সারণি হতে 'B' এর মান নির্ণয় করে দেখানো হলো:

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য	ক্রমবর্ধিত পৌনঃপুন্য
৭০ — ৭৪	৩	৩০
৬৫ — ৬৯	৫	২৭
৬০ — ৬৪	৮	২২

৫৫ — ৫৯	৭	১৪
৫০ — ৫৪	৮	৭
৪৫ — ৪৯	৩	৩
N = ৩০		

আমরা জানি,

$$\text{মধ্যক Mdn} = L + \left( \frac{\frac{N}{2} - \text{cfl}}{f} \right) \times i$$

এখানে,

L = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

cfl = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিত পৌনঃপুন্য।

f = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য।

N = পৌনঃপুনের সমষ্টি

i = শ্রেণিসীমা।

$$\begin{aligned}
 \text{Mdn} &= L + \left( \frac{\frac{N}{2} - \text{cfl}}{f} \right) \times i \\
 &= ৫৯.৫ + \left( \frac{\frac{৩০}{2} - ১৪}{৮} \right) \times ৫ \\
 &= ৫৯.৫ + \left( \frac{১৫ - ১৪}{৮} \right) \times ৫ \\
 &= ৫৯.৫ + \frac{১}{৮} \times ৫ \\
 &= ৫৯.৫ + \frac{৫}{৮} \\
 &= ৫৯.৫ + ০.৬২৫ \\
 &= ৬০.১৩
 \end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় মধ্যক ৬০.১৩ (প্রায়)

ঘ. উদ্দীপকে 'A' ও 'C' চিহ্নিত দ্বারা গড় ও প্রচুরককে দেখানো হয়েছে। নিচে গড় ও প্রচুরকের মধ্যে তুলনা দেখানো হলো—

গাণিতিক গড় সহজে নির্ণয় করা যায়। এটি সহজবোধ্য, সর্বজনগ্রাহ্য এবং সবচেয়ে বহুল ব্যবহৃত কেন্দ্রমুখী অঙ্ক। তাছাড়া বিভিন্ন ধরনের উচ্চতর গাণিতিক বিশ্লেষণের জন্য গাণিতিক গড়কেই ভিত্তি হিসেবে ধরা হয়। গাণিতিক গড়ে বীজগণিতের নিয়মাবলি সহজেই প্রয়োগ করা যায় এবং সহজেই দুই বা ততোধিক তথ্য সারির তুলনা করা যায়। আর এসব কারণে গাণিতিক গড়কে সর্বোৎকৃষ্ট কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপক হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

অন্যদিকে, প্রচুরক হলো কোনো বস্তুনের বেশি সংখ্যকবার বিদ্যমান সাফল্যাক্রমের মান। এক্ষেত্রে বস্তুনের সাফল্যাক্রমগুলোকে সাজাতে হয় না, তাই সময়ও কম লাগে। এছাড়াও এটি সীমাহীন নিবেশন বা খোলা সীমাপ্রাপ্ত ব্যাপ্তির ক্ষেত্রেও নির্ণয় করা যায়। তবে প্রচুরকের ক্ষেত্রে সবচেয়ে বড় অসুবিধা হলো কম সংখ্যক সাফল্যাক্রম বিশিষ্ট সারিতে প্রচুরক নাও থাকতে পারে। এটি নমুনা বিচ্যুতি দ্বারা প্রভাবিত হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে একই বস্তুনের একাধিক প্রচুরক থাকতে পারে। এটি বস্তুনের সকল সাফল্যাক্রমের ওপর নির্ভর করে না বিধায় এটিকে উক্ত বস্তুনের প্রতিনিধিত্বশীল কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপ হিসেবে গণ্য করা ঝুঁকিপূর্ণ।

পরিশেষে বলা যায়, গাণিতিক মান নির্ণয়ের ক্ষেত্রে গড় ও প্রচুরক দুটি ভিন্ন বিষয়। যার দৃষ্টান্ত উপর্যুক্ত আলোচনার প্রেক্ষাপটে সুস্পষ্ট হয়।



**প্রশ্ন ৩** দৃশ্যকল্প-১: মহানগর কলেজের দ্বাদশ শ্রেণির নির্বাচনী দশজন শিক্ষার্থীর ইংরেজি বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ:  
৫০, ৫৫, ৬২, ৬৫, ৬৬, ৬৮, ৭০, ৭২, ৭৪, ৭৫।

দৃশ্যকল্প-২: নিচের উপাত্তগুলো লক্ষ্য করো (আরম্ভ সংখ্যা ২৫, শ্রেণি ব্যবধান ৫):

৪২, ৪০, ৩৯, ৫৫, ৫০, ৪৭, ৪৬, ৩৯, ৩৬, ৪০, ৪১, ৫২, ৩১, ৩০, ৪০, ২৭, ৪৬, ৪৪, ৩৬, ৩১, ৩৮, ৪৬, ৪৪, ৪৮, ৪৯, ৪২, ৩০, ৪১, ৩১, ৪২।

- বিন্যাসের ভিত্তিতে উপাত্তকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
- বিন্যস্ত উপাত্তের মধ্যমার সূত্রটি ব্যাখ্যা করো।
- দৃশ্যকল্প ১ এর প্রাপ্ত উপাত্ত থেকে গড় নির্ণয় করো।
- দৃশ্যকল্প-২ এর উপাত্তগুলোকে পৌনঃপুন্য বন্টন সারণিতে সাজাও এবং ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য নির্ণয় করো।

৪ পিখনকল্প-৩ ও ৪

জি. বো., দি. বো., সি. বো. য. বো., ২০১৮/

### ৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. বিন্যাসের ভিত্তিতে উপাত্তকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়।

খ. বিন্যস্ত উপাত্তের মধ্যমার সূত্র:

$$Mdn = L + \left( \frac{\frac{N}{2} - Cfi}{f} \right)$$

এখানে, Mdn = মধ্যমা/মধ্যক

L = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

Cfi = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য।

f = মধ্যক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য।

N = পৌনঃপুনের সমষ্টি।

i = শ্রেণিসীমা।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ মহানগর কলেজের দ্বাদশ শ্রেণির নির্বাচনী দশজন শিক্ষার্থীর ইংরেজি বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর— ৫০, ৫৫, ৬২, ৬৫, ৬৬, ৬৮, ৭০, ৭২, ৭৪, ৭৫।

এখন নম্বরগুলো যোগ করতে হবে।

$$\Sigma X = 50 + 55 + 62 + 65 + 66 + 68 + 70 + 72 + 74 + 75 = 659$$

$$\therefore \text{গড়, } \bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

$$= \frac{659}{10}$$

$$= 65.9$$

$\therefore$  নির্ণেয় গড় ৬৫.৭।

ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ এ উপাত্তগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বড় সংখ্যা = ৫৫ এবং সবচেয়ে ছোট সংখ্যা = ২৭।

$\therefore$  পরিসর = সবচেয়ে বড় সংখ্যা - সবচেয়ে ছোট সংখ্যা + ১

$$= (55 - 27) + 1$$

$$= 28 + 1$$

$$= 29$$

$$\text{আবার, শ্রেণি সংখ্যা} = \frac{\text{পরিসর}}{\text{শ্রেণিসীমা}}$$

$$= \frac{29}{5}$$

$$= 5.8$$

পৌনঃপুন্য বন্টন সারণি প্রস্তুতকরণ এবং ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য নির্ণয়।

শ্রেণি ব্যবধান	টালি	পৌনঃপুন্য	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য
২৫ - ২৯		১	৩০
৩০ - ৩৪		৫	২৯
৩৫ - ৩৯		৫	২৪
৪০ - ৪৪		১০	১৯
৪৫ - ৪৯		৬	৯
৫০ - ৫৪		২	৩
৫৫ - ৫৯		১	১
		N = ৩০	

**প্রশ্ন ৪** মনোবিজ্ঞানের প্রভাষক হাফিজ স্যার ৩০ জন ছাত্রছাত্রীর একটি পরীক্ষা নেন। ৫০ নম্বরের পরীক্ষায় ছাত্রছাত্রীদের রোল নং অনুযায়ী প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ:

২২ ২৫ ৪১ ৩৭ ১৬ ৩৫ ৩৯ ২৬ ২০ ২৭  
২৯ ৩০ ২৭ ৪২ ৩২ ৪০ ২৯ ৩১ ২৮ ৩৪  
৩৩ ২০ ২৬ ১৯ ৩৮ ২১ ৩৪ ৩৭ ৩১ ২৬

- উপাত্ত কী?
- মধ্যমা সাফল্যাত্মকসমূহের ৫০% অবস্থান— ব্যাখ্যা করো।
- প্রাপ্ত নম্বরগুলোর একটি শ্রেণিবদ্ধ উপাত্ত তৈরি করো।
- উল্লিখিত বিন্যস্ত উপাত্তের উপযুক্ত কেন্দ্রীয় মূল্যায়ন নির্দেশক নম্বর বের করো।

৪ পিখনকল্প-৩ ও ৪

জি. বো., কু. বো., চ. বো., ব. বো. ২০১৮/

### ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো গবেষণার উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান কার্যে ব্যবহৃত বৈশিষ্ট্যের সংখ্যাটুক প্রকাশকে উপাত্ত বলে।

খ. কেন্দ্রীয় প্রবণতা পরিমাপের একটি উল্লেখযোগ্য পরিমাপ হলো মধ্যমা। এটি একটি অবস্থানগত পরিমাপ রাশিসমূহকে মানের ক্রম অনুসারে সাজালে এদের ঠিক মাঝখানে সে মানটি থাকে তাই মধ্যমা। একটি বন্টনের মধ্যমা বলতে সাফল্যাত্মক মানকের সেই বিন্দুকে বোঝায়। যার নিচে সাফল্যাত্মকসমূহের অর্ধেক, বা ৫০% পড়ে।

গ. উদ্দীপকে ৩০ জন ছাত্রছাত্রীর ৫০ নম্বরের পরীক্ষায় সবচেয়ে বড় সংখ্যা = ৪২ এবং সবচেয়ে ছোট সংখ্যা = ১৬

$\therefore$  পরিসর = সবচেয়ে বড় সংখ্যা - সবচেয়ে ছোট সংখ্যা + ১

$$= (42 - 16) + 1$$

$$= 26 + 1$$

$$= 27$$

$$\text{আবার, শ্রেণি সংখ্যা} = \frac{\text{পরিসর}}{\text{শ্রেণি সীমা}}$$

$$= \frac{27}{5}$$

$$= 5.4$$

অর্থাৎ শ্রেণি সংখ্যা হবে ৬।

শ্রেণি ব্যবধান	টালি	পৌনঃপুন্য
১৬ - ২০		৪
২১ - ২৫		৩
২৬ - ৩০		৯
৩১ - ৩৫		৭
৩৬ - ৪০		৫
৪১ - ৪৫		২
		N = ৪০



খ। কতকগুলো পর্যবেক্ষণ বা একদল ব্যক্তির কেন্দ্রীয় মূল্যমান নির্দেশক সংখ্যাই হলো গড় বা যোজিত গড়। নিচে উদীপকে উল্লিখিত বিন্যস্ত উপাত্তের উপযুক্ত কেন্দ্রীয় মূল্যায়ন নির্দেশক নম্বর বা গড় নম্বর বের করা হলো।

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fx
১৬ - ২০	৪	১৮	৭২
২১ - ২৫	৩	২৩	৬৯
২৬ - ৩০	৯	২৮	২৫২
৩১ - ৩৫	৭	৩৩	২৩১
৩৬ - ৪০	৫	৩৮	১৯০
৪১ - ৪৫	২	৪৩	৮৬
	N = ৩০		Σfx = ৯০০

$$\begin{aligned}\text{কেন্দ্রীয় মূল্যায়ন নির্দেশক নম্বর } \bar{X} &= \frac{\sum fx}{N} \\ &= \frac{৯০০}{৩০} \\ &= ৩০\end{aligned}$$

∴ নির্ণয় কেন্দ্রীয় মূল্যায়ন নির্দেশক নম্বর ৩০।

প্রশ্ন ▶ ৫ অধ্যাপক নাকিস ৪০ জন ছাত্রের ৭৫ নম্বরের নির্বাচনি পরীক্ষা গ্রহণ করেন। উত্তরপত্র মূল্যায়নের পর প্রাপ্ত নম্বরের ভিত্তিতে কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপসমূহ নির্ণয় করেন। ছাত্রদের প্রাপ্ত নম্বরের বন্টনটি নিম্নরূপ—

শ্রেণি ব্যবধান	ছাত্র সংখ্যা (f)
৭০ - ৭৯	২
৬০ - ৬৯	৩
৫০ - ৫৯	৭
৪০ - ৪৯	১২
৩০ - ৩৯	৮
২০ - ২৯	৫
১০ - ১৯	৩

$$N = ৪০$$

- কেন্দ্রীয় প্রবণতা কী?
- চোখের রং, মেধা এসবকে গুণবাচক উপাত্ত বলা হয় কেন?
- উদীপকের বন্টনটি থেকে এমন একটি মান নির্ণয় কর যার উপরে এবং নিচে ঐ বন্টনের শতকরা ৫০ ভাগ উপাত্ত রয়েছে।
- অধ্যাপক নাকিসের নির্ণীত কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপসমূহের মধ্যে কোনটি উত্তম এবং কেন?

শিখনকল-৪

টা. বো., রা. বো., কু. বো., চ. বো., সি. বো., য.  
বো. ২০১৭/

#### ৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক। কেন্দ্রীয় প্রবণতার হলো কোনো তথ্য সারির এমন একটি মান যা ঐ তথ্য সারিকে প্রতিনিধিত্ব করে। অর্থাৎ একটি তথ্য সারির সাফল্যাক্ষসমূহের কেন্দ্রের দিকে জমাট হওয়ার প্রবণতাকে কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলে।

খ। বৈশিষ্ট্যগত কারণে চোখের রং, মেধা এসবকে গুণবাচক উপাত্ত বলা হয়।

গুণবাচক উপাত্ত হলো এমন সব বৈশিষ্ট্য যা সংখ্যার সাহায্যে প্রকাশ করা যায় না বরং গুণগত মান দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন— চোখের রং, মেধা,

গায়ের বর্ণ প্রভৃতিকে পরিমাপ করা যায় না, এগুলো শুধু গুণগত মান নির্দেশ করে। এ কারণে এগুলো গুণগত উপাত্ত।

গ। উদীপকের বন্টনটি থেকে মধ্যক নির্ণয় করা যায়। যার উপরে এবং নিচে ঐ বন্টনের শতকরা ৫০ ভাগ উপাত্ত রয়েছে।

প্রদত্ত উপাত্ত নিম্নরূপ:

শ্রেণি ব্যবধান	প্রকৃত শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য (cf)
৭০ - ৭৯	৬৯.৫ - ৭৯.৫	২	৪০
৬০ - ৬৯	৫৯.৫ - ৬৯.৫	৩	৩৮
৫০ - ৫৯	৪৯.৫ - ৫৯.৫	৭	৩৫
৪০ - ৪৯	৩৯.৫ - ৪৯.৫	১২	২৮
৩০ - ৩৯	২৯.৫ - ৩৯.৫	৮	১৬
২০ - ২৯	১৯.৫ - ২৯.৫	৫	৮
১০ - ১৯	৯.৫ - ১৯.৫	৩	৩
		N = ৪০	

এখানে,

$$\frac{N}{2} = \frac{৪০}{2} = ২০$$

অর্থাৎ  $\frac{N}{2}$  (২০) ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের যে সংখ্যার (২৮) মধ্যে আছে, সেই সংখ্যাটি (২৮) যে শ্রেণিতে (৪০-৪৯) অবস্থিত সেই শ্রেণিতে মধ্যক আছে।

আমরা জানি,

$$\text{মধ্যক: } Mdn = L + \left( \frac{\frac{N}{2} - cf_1}{f} \right) \times i$$

$$= ৩৯.৫ + \left( \frac{\frac{৪০}{2} - ১৬}{১২} \right) \times ১০$$

$$= ৩৯.৫ + \left( \frac{৮}{১২} \right) \times ১০$$

$$= ৩৯.৫ + ০.৬৬৬৬ \times ১০$$

$$= ৪২.৮৩৩ \text{ (প্রায়)}$$

উক্ত বন্টনের মধ্যক হলো ৪২.৮৩৩ (প্রায়)। অর্থাৎ ৪২.৮৩৩ এর উপরে ও নিচে ঐ বন্টনের শতকরা ৫০ ভাগ উপাত্ত রয়েছে।

ঘ। অধ্যাপক নাকিসের নির্ণীত কেন্দ্রীয় প্রবণতার মধ্যে গাণিতিক গড় পরিমাপটি উত্তম। এর কারণ নিম্নে আলোচিত হলো—

কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপের ক্ষেত্রে উপাত্তের ধরনের ওপর নির্ভর করে সিন্ধান্ত নিতে হয়। উদীপকে প্রদত্ত উপাত্তগুলো সংখ্যাচাক interval level উপাত্ত তাই এক্ষেত্রে গাণিতিক গড় সর্বোত্তম কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপ। এছাড়াও গাণিতিক গড় এ ধরনের উপাত্তের ক্ষেত্রে অধিক প্রতিনিধিত্বশীল হওয়ায় তা সর্বোত্তম কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপক হিসেবে গণ্য হয়।

গাণিতিক গড় সহজে নির্ণয় করা যায়। এটি সহজবোধ্য, সর্বজনগ্রাহ্য এবং সবচেয়ে বহুল ব্যবহৃত কেন্দ্রমুখী অঙ্ক। তাছাড়া বিভিন্ন ধরনের উচ্চতর গাণিতিক বিশ্লেষণের জন্য গাণিতিক গড়কেই ভিত্তি হিসেবে ধরা হয়। গাণিতিক গড়ে বীজগণিতের নিয়মাবলি সহজেই প্রয়োগ করা যায় এবং সহজেই দুই বা ততোধিক তথ্য সারির তুলনা করা যায়। আর এসব কারণে গাণিতিক গড়কে সর্বোৎকৃষ্ট কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপক হিসেবে বিবেচনা করা হয়।



$$\Sigma x = 98 + 80 + 82 + 82 + 83 + 88 + 85 + 86 + 86 + 89 \\ = 838$$

$$\therefore \text{গড় } (\bar{x}) = \frac{\Sigma x}{N} \\ = \frac{838}{10} \\ = 83.8$$

$\therefore$  প্রাপ্ত নম্বরের গড় হলো ৮৩.৮

ঘ উদ্দীপকে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোকে ক্রম অনুসারে সাজাই—  
৭৯, ৮০, ৮২, ৮২, ৮৩, ৮৮, ৮৫, ৮৬, ৮৬, ৮৭।

এখানে,  $N = 10$

$$\text{আমরা জানি, মধ্যমা} = \frac{N + 1}{2} \text{ তম সংখ্যা} \\ = \frac{10 + 1}{2} \text{ তম সংখ্যা} \\ = \frac{11}{2} \\ = 5.5 \text{ তম সংখ্যা।}$$

এখন ৫.৫ তম সংখ্যাটি হবে ৫ম ও ৬ষ্ঠ সংখ্যার গড়

$$\therefore ৫.৫ \text{ তম সংখ্যা} = \frac{৮৩ + ৮৮}{2} = ৮৩.৫$$

$$\text{এবং প্রচুরক} = (৩ \times \text{মধ্যক}) - (২ \times \text{গড়}) \\ = 3 \times ৮৩.৫ - 2 \times ৮৩.৮ \\ = ২৫০.৫ - ১৬৭.৬ \\ = ৮৩.৭$$

$\therefore$  ওসমান স্যারের নেওয়া তথ্য থেকে প্রাপ্ত মধ্যমা ৮৩.৫ এবং প্রচুরক হলো ৮৩.৭।

**প্রশ্ন ৮** ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগের অধ্যাপক ড. নাজমুন নাহার তার এম.ফিল শিক্ষানবিশ বিজ্ঞানীদের উদ্দেশ্যে বললেন যে, কোনো দেশের জলবায়ুর বিভিন্ন নিয়ামক যেমন— তাপমাত্রা, বায়ুচাপ, আদ্রতা প্রভৃতির তারতম্য সংখ্যাগতভাবে পরিমাপ করে সেই তথ্যসমূহকে তথ্য গাণিতিক বিজ্ঞানের বিভিন্ন সূত্র ও পদ্ধতি প্রয়োগ করে বিশ্লেষণ করা হয়। উক্ত বিশ্লেষণের ফলাফলের ওপর ভিত্তি করে সেই দেশের আবহাওয়া অধিদপ্তর বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা বা দুর্যোগ সম্পর্কে পূর্বাভাস দেওয়া হয়। এক্ষেত্রে উক্ত বিজ্ঞানের প্রয়োগের দক্ষতার ওপর ফলাফলের নির্ভুলতা নির্ভর করে। তাই উক্ত বিজ্ঞানের জ্ঞান খুবই জরুরি।

- ক. পরিসংখ্যানে পরিসর নির্ণয়ের সূত্র কী? ১
- খ. পরিসংখ্যানে উপাত্ত কাকে বলে? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. আমাদের দেশের আবহাওয়া অধিদপ্তর কোন বিজ্ঞানের সূত্র ও পদ্ধতি প্রয়োগ করে? ৩
- ঘ. মনোবিজ্ঞানে এই ধরনের সংখ্যা পদ্ধতিভিত্তিক বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয়তা মূল্যায়ন করো। ৪

◀ পিখনফল-১

#### ৮ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. পরিসংখ্যানে পরিসর নির্ণয়ের সূত্র হলো, পরিসর = (সবচেয়ে বড় সংখ্যা - সবচেয়ে ছোট সংখ্যা) + ১

খ. কোনো গবেষণা বা অনুসন্ধানের উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান ক্ষেত্র থেকে অনুসন্ধান কার্যে ব্যবহৃত কোনো বৈশিষ্ট্যের সংখ্যাগত প্রকাশকে উপাত্ত বা তথ্য বলে। গবেষণা বা অনুসন্ধান কার্যক্রমের উদ্দেশ্য হলো উপাত্ত বা তথ্য

(Data) সংগ্রহ করা। কোনো বিষয় বা সমস্যা সম্পর্কে গবেষণা করতে হলে বিষয় বা সমস্যা সম্পর্কে ধারণা নেওয়া প্রয়োজন। এ ধারণাই যদি সংখ্যাগতভাবে প্রকাশ করা হয় তাকে উপাত্ত বলে। যেকোনো অনুসন্ধান বা গবেষণাকর্মের জন্য উপাত্ত বা তথ্য কাঁচামালস্বরূপ।

উপাত্ত অবশ্যই সংখ্যাগত হবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, একটি কলেজের এইচএসসি পরীক্ষায় উত্তীর্ণ সর্বোচ্চ স্থান অধিকারী ১০ জন ছাত্র-ছাত্রীর গণিত বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর হলো ৮৬, ৮২, ৮৫, ৮৭, ৮০, ৭৯, ৮২, ৮৬, ৮৩, ৮৮।

গ। আমাদের দেশের অর্থাত্ম আবহাওয়া অধিদপ্তর পরিসংখ্যান বিজ্ঞানের সূত্র ও পদ্ধতি প্রয়োগের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত প্রদান করে থাকে।

পরিসংখ্যানের ইংরেজি প্রতিশব্দ Statistics শব্দটি ইতালীয় শব্দ 'Statista' থেকে সৃষ্টি হয়েছে। তবে প্রথম দিকে Statistics শব্দটি রাষ্ট্রের ক্রিয়াকলাপ বোঝাতে ব্যবহৃত হলেও পরবর্তীকালে তা আরও ব্যাপক অর্থে ব্যবহৃত হচ্ছে। পরিসংখ্যান বিজ্ঞান বলতে আমরা এমন এক তথ্য গাণিতিক বিজ্ঞানকে বুঝি, যা কোনো বিরাট জনসমষ্টি বা বস্তু সমষ্টি সম্বন্ধে সংখ্যার দ্বারা নির্দেশযোগ্য কতকগুলো তথ্য বা ঘটনার সংগ্রহ, সমাকলন ও শ্রেণীকরণের কাজে নিযুক্ত থাকে এবং তার সাহায্যে সংখ্যায় প্রকাশযোগ্য নতুন উপাত্তের আলোকপাত করে। পরিসংখ্যানের প্রধান কাজ হলো সংখ্যাগতভাবে তথ্য সংগ্রহ করা অর্থাত্ম ঘটনা বা তথ্য সংগ্রহ করে তাকে সংখ্যার দ্বারা প্রকাশ করা।

উদ্দীপকে বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর জলবায়ুর বিভিন্ন নিয়ামক যেমন— তাপমাত্রা, আদ্রতা প্রভৃতি বিষয়ে সংখ্যাগত তথ্য সংগ্রহ করে বিশ্লেষণ করে। তাই বলা যায়, উক্ত প্রতিষ্ঠানটি পরিসংখ্যান বিজ্ঞানের সূত্র ও পদ্ধতি প্রয়োগ করে।

ঘ। মনোবিজ্ঞানে উক্ত বিজ্ঞান অর্থাত্ম পরিসংখ্যান পাঠের ব্যাপক প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। পরিসংখ্যান কোনো নির্দিষ্ট পরিস্থিতি সম্পর্কে যথাযথ জ্ঞানদান করে এবং তার মাধ্যমে নীতি প্রণয়নে সহায়তা করে। এর ভিত্তিতে মানবকল্যাণ সম্পর্কিত যেকোনো সমস্যা সম্বন্ধে সম্যক ধারণা লাভ করার ব্যাপারেও পরিসংখ্যান সাহায্য করে।

মনোবিজ্ঞান হলো পরীক্ষণ নির্ভর আচরণ-বিজ্ঞান। তাই মনোবিজ্ঞানের বিষয়বস্তু হলো মানুষের আচরণ এবং মানুষের আচরণ সম্বন্ধে তথ্য আহরণ করার জন্য মনোবিজ্ঞানীগণ প্রতিনিয়ত পরীক্ষণ চালিয়ে যাচ্ছেন। এই সকল সংগৃহীত, রাশিকৃত তথ্য থেকে মানুষের আচরণ সম্বন্ধে সাধারণ সূত্র আবিষ্কারের জন্য পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রয়োজন। গবেষণার প্রতিটি স্তরে অর্থাত্ম পরিকল্পনা প্রণয়ন থেকে শুরু করে ফলাফলের বিশ্লেষণ ও প্রকাশ করা পর্যন্ত সকল ক্ষেত্রেই পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রয়োজন।

মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যানের পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তার মধ্যে রয়েছে পরীক্ষণ পদ্ধতির পরিপূরক হিসেবে ব্যবহার। মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগের ফলে আচরণ সম্পর্কিত বর্ণনা বর্তমানে বহুলাংশে নির্ভুল, নিখুঁত, নৈর্বাচনিক ও বিজ্ঞানভিত্তিক হয়ে উঠেছে। সাধারণ সিদ্ধান্ত গ্রহণ, উপাদান বিশ্লেষণ, পরিকল্পনা গ্রহণ, বিভিন্ন ঘটনার কার্যকারণ সম্পর্ক নির্ণয় এবং প্রাপ্ত ফলাফলের ভিত্তিতে ভবিষ্যৎ সম্পর্কে পূর্বানুমানে মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যানের ব্যবহার খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন ৯** টাঙ্গাইল উপজেলার আটটি উপজেলার বিভিন্ন ইউনিয়নে বেসরকারি সংস্থা এনআরডিএস বয়স্ক শিক্ষা কার্যক্রম পরিচালনা করে দুই বছর পর্যন্ত। কার্যক্রমের সফলতা ও ব্যর্থতা নিরূপণ করতে গিয়ে সংস্থাটির রিপোর্টে বলা হয়, টাঙ্গাইল সদরের কার্যক্রম ৮০% সফল; পর্যায়ক্রমে ঘাটাইল, নাগরপুর, মির্জাপুর, সফিপুর, মধুপুর, ঘোপালপুর এবং সরাইলে ৭৮%, ৭৫%, ৭০%, ৬৯%, ৬০%, ৫৫%, ৫০% সফল হয়। এক্ষেত্রে দেখা যায়, এসব উপজেলা সফলতার সারিতে পর্যায়ক্রমে ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ নং স্থান অধিকার করে।



- ক. সাফল্যজ্ঞক কী?
- খ. মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যান পদ্ধতির অন্যতম প্রয়োজন হলো উপাদান বিশ্লেষণ- ব্যাখ্যা করো।
- গ. এনআরডিএস রিপোর্ট প্রণয়নে পরিসংখ্যান সম্পর্কিত যেসব ধারণা কাজে লাগিয়েছে সেগুলো ব্যাখ্যা করো।
- ঘ. 'এনআরডিএস তার রিপোর্ট-এর ফলাফলগুলোকে সংখ্যাগতভাবে প্রকাশ করতে প্রয়োজন ছিল সঠিক কতগুলো উপাত্তের'- মতামত দাও।

শিখনফল-২

### ৯ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. জাগতিক কোনো বিষয় সম্পর্কে সংখ্যাগত তথ্যকেই সাফল্যজ্ঞক বলে।

খ. মনোবিজ্ঞানে পরিসংখ্যান পদ্ধতির অন্যতম প্রয়োজন হলো উপাদান বিশ্লেষণ।

মনোবিজ্ঞানের গবেষণায় উপাদান বিশ্লেষণ একটি গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা। কোনো গবেষণায় যে প্রশ্নপত্র বা পদ ব্যবহার করা হয় তা কতটুকু বাস্তবানুগ এবং উপযোগী তা উপাদান বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ধারণ করা হয়। আর এই উপাদান বিশ্লেষণে পরিসংখ্যানের ভূমিকা বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। পরিসংখ্যানের সাহায্যে উপাদানগুলোকে বিশ্লেষণ করলে গবেষণার ফলাফল নিখুঁত হয়ে থাকে।

গ. এনআরডিএস পরিসংখ্যান সম্পর্কিত যেসব ধারণা কাজে লাগিয়েছে রিপোর্ট প্রণয়নে সেগুলো হলো সাফল্যজ্ঞক ও সারি।

সাফল্যজ্ঞক হলো কোনো বিষয়, বস্তু বা ঘটনার বৈশিষ্ট্যের সংখ্যাগত প্রকাশ। কিন্তু সারি হলো কতগুলো সাফল্যজ্ঞকের একটি সুনির্দিষ্ট অনুক্রম অনুযায়ী সাজানো অবস্থা। অর্থাৎ যদি আমরা ৪ জন ছাত্রের বুদ্ধিকে বুদ্ধিজ্ঞকে পরিণত করি যেমন— ৯০, ১২৩, ১১৫, ৮৫ তাহলে আমরা ৪টি সাফল্যজ্ঞক পাব। কিন্তু যদি এ সাফল্যজ্ঞকগুলোকে ছোট থেকে বড় যেমন— ৮৫, ৯০, ১১৫ ও ১২৩ এই অনুক্রমে সাজাই তবে আমরা এই চারটি সাফল্যজ্ঞকে একত্রে সারি বলতে পারি।

উদ্দীপকে এনআরডিএস তার রিপোর্টে প্রথমে কতগুলো সাফল্যজ্ঞক যেমন— ৮০%, ৭৮%, ৭৫% প্রভৃতি নির্ধারণ করে এবং পরবর্তীতে এগুলোকে বড় থেকে ছোট এই ক্রমে সাজায় অর্থাৎ সারি তৈরি করে।

ঘ. এনআরডিএস উপাত্তের ওপর ভিত্তি করেই তার রিপোর্ট প্রণয়ন করেছিল।

গবেষণা বা অনুসন্ধান কার্যক্রমের উদ্দেশ্য হলো উপাত্ত বা তথ্য সংগ্রহ করা। কোনো বিষয় বা সমস্যা সম্পর্কে গবেষণা করতে হলে বিষয় বা সমস্যা সম্পর্কে ধারণা নেওয়া প্রয়োজন। এ ধারণাই যদি সংখ্যাগতভাবে প্রকাশ করা হয়, তাকে উপাত্ত বলে।

যেকোনো অনুসন্ধান বা গবেষণা কর্মের জন্য উপাত্ত বা তথ্য কাঁচামালস্বরূপ অর্থাৎ কোনো গবেষণা বা অনুসন্ধানের উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান ক্ষেত্র থেকে অনুসন্ধান কার্যে ব্যবহৃত কোনো বৈশিষ্ট্যের সংখ্যাগত প্রকাশকে উপাত্ত বা তথ্য বলে। উপাত্ত অবশ্যই সংখ্যাগত হবে।

উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটির বয়স্ক শিক্ষা কার্যক্রমের মূল্যায়নের জন্য কিছু তথ্যের প্রয়োজন ছিল। এক্ষেত্রে সংখ্যাগত তথ্য অর্থাৎ উপাত্ত পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণের উপযোগী। তাই তার রিপোর্ট প্রকাশে সংখ্যাগত কিছু উপাত্তের প্রয়োজন ছিল।

প্রশ্ন ১০ রিমা নৃ-বিজ্ঞানের একটি বিষয় নিয়ে গবেষণা করে। বিষয়টি হচ্ছে উদ্ভব সম্পর্কিত তত্ত্ব। উক্ত তত্ত্বটি গবেষণা করতে গিয়ে রিমা অনেক সংখ্যাগত তথ্য সংগ্রহ করে। কিন্তু এসব তথ্যের ধারণা রাখতে সে পারে না। তাই সে তার সব তথ্যকে একটি সারণি

বা ছকের সাহায্যে সংক্ষিপ্তভাবে উপস্থাপন করে, যা পরবর্তীতে তাকে সকল তথ্য সম্পর্কে অবহিত করে।

- ক. প্রচুরক কী?
- খ. মধ্যমা কী? ব্যাখ্যা করো।
- গ. উদ্দীপকের বিষয়টির সাথে পরিসংখ্যানের কোন বিষয়ের মিল রয়েছে? ব্যাখ্যা করো।
- ঘ. উক্ত বিষয়ের বিভিন্ন ধাপ বিশ্লেষণ করো।

শিখনফল-৩

### ১০ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. তথ্যমালার মধ্যে যে তথ্যমানের সংখ্যা সর্বাধিক তাকে প্রচুরক বলে।

খ. কেন্দ্রীয় প্রবণতা পরিমাপের একটি উল্লেখযোগ্য পরিমাপ হলো মধ্যমা। মধ্যমা একটি অবস্থানগত পরিমাপ। রাশিসমূহকে মানের ক্রম অনুসারে সাজালে এদের ঠিক মাঝখানে যে মানটি থাকে তাই মধ্যমা। মধ্যক বা মধ্যমা এমন একটি কেন্দ্রমুখী অঙ্ক যা বন্টনকে সমান দুই ভাগে ভাগ করে।

গ. উদ্দীপকের বিষয়টির সাথে পরিসংখ্যানের পৌনঃপুন্য বন্টন বিষয়ের মিল রয়েছে।

পরিসংখ্যানিক গবেষণার জন্য যেসব তথ্য সংগ্রহ করা হয় তা থেকে সমগ্রক সম্পর্কে ধারণা করা কঠিন। এ জন্য সংগৃহীত তথ্যকে সংক্ষিপ্ত করে বিভিন্ন ছক বা সারণির সাহায্যে উপস্থাপন করা হয়। সংখ্যাগত তথ্যকে এভাবে বিভিন্ন শ্রেণি অনুযায়ী, সারণি বা ছক-এর সাহায্যে উপস্থাপন করাকে পৌনঃপুন্যের বন্টন বা গণসংখ্যা নিবেশন বলে। পৌনঃপুন্যের বন্টন হলো শ্রেণিবদ্ধভাবে একটি সারণিতে তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করা, যেখানে প্রত্যেক শ্রেণির গণসংখ্যা দেখানো হয়।

পৌনঃপুন্যের বন্টন-এর সাহায্যে একদল সাফল্যজ্ঞকে খুব সহজে এবং সবচেয়ে কার্যকরভাবে সাজানো বা বিন্যস্ত করা যায়।

উদ্দীপকের রীমা তার গবেষণা সম্পর্কিত সংখ্যাগত তথ্যকে সারণি বা ছকের সাহায্যে সংক্ষিপ্তভাবে উপস্থাপন করেছে। অর্থাৎ সে এক্ষেত্রে উক্ত ক্ষেত্রে পৌনঃপুন্য বন্টনের ধারণা ব্যবহার করেছে, যা নিঃসন্দেহে বলা যায়।

ঘ. উদ্দীপকে পৌনঃপুন্যের বন্টন সম্পর্কে বলা হয়েছে। এর ৬টি ধাপ রয়েছে। যথা—

প্রথম ধাপ: পৌনঃপুন্যের বন্টন গঠনের প্রথম ধাপ হলো পরিসর নির্ণয় করা। এক্ষেত্রে সবচেয়ে বড় সংখ্যা থেকে সবচেয়ে ছোট সংখ্যা বাদ দিয়ে তার সাথে ১ যোগ করলে পরিসর পাওয়া যায়।

দ্বিতীয় ধাপ: পৌনঃপুন্যের বন্টন গঠনে দ্বিতীয় এবং গুরুত্বপূর্ণ ধাপ হলো শ্রেণির সংখ্যা নির্ণয় করা। শ্রেণি সংখ্যা বের করার সূত্র হলো:

$$\text{শ্রেণি সংখ্যা} = \frac{\text{পরিসর}}{\text{শ্রেণি সীমা}}$$

অর্থাৎ পরিসরকে শ্রেণি সীমা দিয়ে ভাগ করলে শ্রেণির সংখ্যা কত তা পাওয়া যাবে।

তৃতীয় ধাপ: পরবর্তী পদক্ষেপ হলো শ্রেণি সীমা নির্ধারণ করা। শ্রেণি সীমা পরিসরের ওপর নির্ভর করে। সাধারণত মনোবিজ্ঞানে ২, ৩, ৫, ১০ এবং ১৫ শ্রেণি সীমা হিসেবে বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

চতুর্থ ধাপ: শ্রেণির উচ্চসীমা ও নিম্নসীমা নির্ধারণে কোনো সুনির্দিষ্ট নিয়ম নেই। অনেকে সবচেয়ে ছোট সংখ্যাকে আরম্ভ সংখ্যা ধরার পক্ষপাতী। অনেকে আবার সবচেয়ে ছোট সংখ্যাকে আরম্ভ সংখ্যা ধরতে রাজি নন। তারা শ্রেণি সীমার গুণিতক সংখ্যাকে আরম্ভ সংখ্যা ধরার পক্ষপাতী। বেশিরভাগ মনোবিজ্ঞানী শেষোক্ত নিয়মের পক্ষপাতী।



পঞ্চম ধাপ: পৌনঃপুন্যের বন্টনের পঞ্চম ধাপ হলো প্রতিটি শ্রেণিতে কতগুলো পৌনঃপুন্য আছে তা গণনা করা। এ উপলক্ষে প্রদত্ত উপাত্ত থেকে একটি সাফল্যাজক লক্ষ করে সেটি যে শ্রেণির অন্তর্গত সেই শ্রেণিতে একটি টালি চিহ্ন দিতে হবে। এভাবে সবগুলো সাফল্যাজকে এর উপযুক্ত শ্রেণি নির্বাচন করে তাতে টালি চিহ্ন প্রদান করতে হবে।

ষষ্ঠ ধাপ: পৌনঃপুন্যের বন্টনের শেষ ধাপে প্রতি শ্রেণির টালি সংখ্যা গণনা করে তা সংখ্যায় প্রকাশ করে পৌনঃপুন্যের কলামে লিপিবদ্ধ করতে হবে। সবগুলো শ্রেণির পৌনঃপুন্যকে যোগ করলে মোট সাফল্যাজকের সংখ্যা (N) পাওয়া যাবে।

**প্রাঃ ১১** রাসেল আজ মনোবিজ্ঞানের ক্লাসে জানতে পারল, কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলতে X অক্ষের উপর একদল সাফল্যাজকের অবস্থানকে বোঝায়। সে আরো জানতে পারল, এই কেন্দ্রমুখী প্রবণতা পরিমাপের অনেকগুলো অংশ আছে। তার মধ্যে একটি কেন্দ্রমুখী অক্ষের বৈশিষ্ট্য হলো—

- গাণিতিক ও জ্যামিতিক উভয় পদ্ধতিতেই নির্ণয় করা যায়।
- এর এমন কতগুলো বৈশিষ্ট্য আছে যা অন্য কোনো কেন্দ্রমুখী অক্ষে নেই।

সারণি—

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য
৫০ — ৫৪	১
৪৫ — ৪৯	৫
৪০ — ৪৪	৬
৩৫ — ৩৯	৩
৩০ — ৩৪	?
২৫ — ২৯	১০
২০ — ২৪	৩
	N = ৩০

- ক. [?] চিহ্নিত স্থানে কোন সংখ্যাটি হবে? ১
- খ. পরিসংখ্যান পদ্ধতি হলো— এমন একটি উপায় যার দ্বারা জীবনের নিয়মগুলোকে আবিষ্কার করা যায়— উক্তিটি কার? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পরিমাপের অসুবিধাগুলো লেখ। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে যে কেন্দ্রমুখী পরিমাপের ইজিত দেয়া হয়েছে তা সারণি থেকে নির্ণয় করো। ৪

৪ শিখনফল-৪

ভিক্টোরিয়া নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা

### ১১ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. '১' চিহ্নিত স্থানের সংখ্যাটি হবে ২।

খ. 'পরিসংখ্যান পদ্ধতি হলো এমন একটি উপায়, যার দ্বারা জীবনের নিয়মগুলোকে আবিষ্কার করা যায়'— উক্তিটি দিয়েছেন আমেরিকান পরিসংখ্যানবিদ এইচ. এম. ওয়াকার ও যোগেশপ লেভ।

প্রদত্ত উক্তিটি দ্বারা পরিসংখ্যানের প্রয়োজনীয়তা ফুটে উঠেছে। অর্থাৎ পরিসংখ্যান পদ্ধতির সাহায্যে জীবন ও জগতের ঘটনাবলিকে বিশ্লেষণ করে সাধারণ নিয়ম আবিষ্কার করা যায়। নির্দিষ্ট পরিস্থিতি সম্পর্কে যথাযথ জ্ঞান অর্জন, নীতি প্রণয়ন ও সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রেও পরিসংখ্যানের জ্ঞান প্রয়োজন। সর্বোপরি মানবকল্যাণ সম্পর্কিত যেকোনো সমস্যা সম্পর্কে সম্যক ধারণা লাভ করার জন্য পরিসংখ্যান দরকার।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পরিমাপটি হলো মধ্যক।

মধ্যমা হলো একটি কেন্দ্রমুখী অঙ্ক যা বন্টনকে সমান দু'ভাগে ভাগ করে। একটি বন্টনের মধ্যমা বলতে সাফল্যাজক মানকের সেই বিন্দুকে বোঝায় যার নিচে সাফল্যাজকসমূহের অর্ধেক বা ৫০% পড়ে। রাশিসমূহকে মানের ক্রমানুসারে সাজালে এদের ঠিক মাঝখানে যে মানটি থাকে তাই মধ্যমা। মধ্যমা নির্ণয় ও ব্যবহারে বহুবিধ সুবিধা থাকলেও এর কিছু অসুবিধাও রয়েছে। যেমন—

মধ্যমা তথ্যসারির সকল মান নির্ভর নয়, তাই কোনো কোনো ক্ষেত্রে এটি বন্টনের সত্যিকার প্রতিনিধিত্বমূলক কেন্দ্রীয় প্রবণতা নাও হতে পারে। মধ্যমা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে সাফল্যাজকগুলোকে মানের ক্রমানুসারে সাজাতে হয় বলে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়। তাছাড়া দুই বা ততোধিক নিবেশনের সম্মিলিত মধ্যমা নির্ণয় করা যায় না। সর্বোপরি বলা যায়, মধ্যমা গাণিতিক ও জ্যামিতিক উভয় পদ্ধতিতেই নির্ণয় করা গেলেও গাণিতিক বা বীজগাণিতিক প্রক্রিয়ায় মধ্যমাকে আরোপ করা যায় না।

ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত কেন্দ্রমুখী পরিমাপটি হলো মধ্যমা। সুতরাং, প্রদত্ত উপাত্ত সারণি থেকে মধ্যমা নির্ণয় করা হলো—

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য (cf)
৫০ — ৫৪	১	৩০
৪৫ — ৪৯	৫	২৯
৪০ — ৪৪	৬	২৪
৩৫ — ৩৯	৩	১৮
৩০ — ৩৪	২	১৫
২৫ — ২৯	১০	১৩
২০ — ২৪	৩	৩
	N = ৩০	

এখানে  $\frac{N}{2} = \frac{30}{2} = 15$  অর্থাৎ, ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের ১৫ সংখ্যাটি যে শ্রেণিতে আছে, সেই শ্রেণিতেই মধ্যক অবস্থিত। সুতরাং, বন্টনটির মধ্যক শ্রেণি হচ্ছে (৩০ — ৩৪)।

আমরা জানি,

$$Mdn = L + \left( \frac{\frac{n}{2} - cf_i}{f} \right) \times i$$

এখানে,

L = মধ্যক শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা = ২৯.৫০

cf = মধ্যক শ্রেণির নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য = ১৩

f = মধ্যক শ্রেণির পৌনঃপুন্য = ২

i = শ্রেণিসীমা = ৫

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি = ৩০

$$\begin{aligned} \therefore Mdn &= 29.5 + \left( \frac{\frac{30}{2} - 13}{2} \right) \times 5 \\ &= 29.5 + \frac{15 - 13}{2} \times 5 \\ &= 29.5 + \frac{2}{2} \times 5 \\ &= 29.5 + 5 \\ &= 34.5 \end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় মধ্যক ৩৪.৫ (প্রায়)।

প্রশ্ন ১২ একাদশ শ্রেণির ১ম সেমিস্টারে মনোবিজ্ঞান বিষয়ে ২০ জন শিক্ষার্থীর প্রাপ্ত নম্বর নিয়ে দেয়া হলো—

১৪	২৬	৩৮	১৯
৩৫	৩০	৩২	২২
১৮	২৬	২৯	২৫
২০	১২	২৩	২৮
২৫	২৭	৩১	২৩

- ক. বিন্যস্ত উপাত্ত কী?  
 খ. 'পরিসংখ্যান হলো সংখ্যাবাচক প্রক্রিয়া' এখানে সংখ্যাবাচক বলতে কী বোঝায়?  
 গ. আরম্ভ সংখ্যা ১০ এবং শ্রেণিব্যবধান ৫ ধরে মনোবিজ্ঞানের শিক্ষার্থীদের প্রাপ্ত নম্বরগুলো দিয়ে একটি পৌনঃপুন্য বন্টনের টেবিল প্রস্তুত করো।  
 ঘ. মনোবিজ্ঞান শিক্ষার্থীদের প্রতিনিধিত্বকারী নম্বরটি প্রচুরক দ্বারা নির্ণয় করো।

৪

(আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা)

### ১২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর

ক. অবিন্যস্ত উপাত্তসমূহ যখন শ্রেণিবিন্যাসকরণের মাধ্যমে সাজানো হয়, তখন সেই উপাত্তকে বিন্যস্ত উপাত্ত বলে।

খ. 'পরিসংখ্যান হলো সংখ্যাবাচক প্রক্রিয়া'— এখানে সংখ্যাবাচক বলতে গবেষণা কার্যে ব্যবহারের জন্য নেওয়া উপাত্তসমূহের সংখ্যার সাহায্যে প্রকাশ করাকে বোঝায়।

কোনো বিষয় বা সমস্যা সম্পর্কে গবেষণা করতে হলে ঐ বিষয় বা সমস্যার ধারণা থাকা খুবই জরুরি। এ ধারণা যদি সংখ্যাস্বকভাবে প্রকাশ করা হয় তখন তাকে উপাত্ত বলে। উপাত্তসমূহকে বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে গুণবাচক এবং পরিমাণবাচক বা সংখ্যাবাচক উপাত্ত; এ দুই ভাগে ভাগ করা যায়। অর্থাৎ অনুসন্ধান কার্যে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে যে সকল উপাত্ত সংখ্যার সাহায্যে প্রকাশ করা যায়, তাকে পরিমাণবাচক উপাত্ত বলে।

গ. উদ্দীপকের একাদশ শ্রেণির ১ম সেমিস্টারে মনোবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত ২০ জন শিক্ষার্থীর নম্বর থেকে একটি পৌনঃপুন্য বন্টনের টেবিল প্রস্তুত করা হলো—

প্রদত্ত নম্বর হলো,	১৪	২৬	৩৮	১৯
	৩৫	৩০	৩২	২২
	১৮	২৬	২৯	২৫
	২০	১২	২৩	২৮
	২৫	২৭	৩১	২৩

$$\therefore \text{পরিসর} = (\text{সবচেয়ে বড় সংখ্যা} - \text{সবচেয়ে ছোট সংখ্যা}) + 1$$

$$= (38 - 12) + 1$$

$$= 26 + 1$$

$$= 27$$

$$\text{আবার, শ্রেণিসংখ্যা} = \frac{\text{পরিসর}}{\text{শ্রেণিসীমা}}$$

$$= \frac{27}{5} \text{ [শ্রেণি ব্যবধান ৫ ধরতে বলা হয়েছে]}$$

$$= 5.4$$

$$\text{অর্থাৎ শ্রেণি সংখ্যা} = 5$$

এখন, আরম্ভ সংখ্যা ১০ ধরে একটি পৌনঃপুন্য বন্টন টেবিল প্রস্তুত করতে হবে।

শ্রেণি	টালি	পৌনঃপুন্য
৩৫ - ৩৯		২

৩০ - ৩৪		৩
২৫ - ২৯		৭
২০ - ২৪		৪
১৫ - ১৯		২
১০ - ১৪		২
		N = ২০

ঘ. যেহেতু মনোবিজ্ঞান বিষয়ে ২০ জন শিক্ষার্থীর প্রাপ্ত নম্বর প্রশ্নে অবিন্যস্ত উপাত্ত হিসেবে দেওয়া আছে সেহেতু এক্ষেত্রে প্রচুরক নির্ণয়ের সূত্র হবে, প্রচুরক =  $(3 \times \text{মধ্যক}) - (2 \times \text{গড়})$

$$\text{এখন, গড়} = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{503}{20}$$

$$= 25.15$$

$$\text{মধ্যক} = \frac{N+1}{2} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= \frac{20+1}{2} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= \frac{21}{2} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= 10.5 \text{ তম সংখ্যা}$$

এখানে, ১০.৫ তম সংখ্যাটি হবে ১০ম এবং ১১ তম সংখ্যার গড়।

সংখ্যাগুলোকে ক্রমানুসারে সাজিয়ে পাই,

১২, ১৪, ১৮, ১৯, ২০, ২২, ২৩, ২৩, ২৫, ২৫, ২৬, ২৬, ২৭, ২৮, ২৯, ৩০, ৩১, ৩২, ৩৫, ৩৮

এখানে, ১০ম সংখ্যা ২৫ এবং ১১ তম সংখ্যা ২৬

$$\text{সংখ্যাদ্বয়ের গড় বা মধ্যক} = \frac{25 + 26}{2}$$

$$= \frac{51}{2}$$

$$= 25.5$$

$$\therefore \text{প্রচুরক} = (3 \times \text{মধ্যক}) - (2 \times \text{গড়})$$

$$= (3 \times 25.5) - (2 \times 25.15)$$

$$= 76.5 - 50.3$$

$$= 26.20$$

$\therefore$  মনোবিজ্ঞান শিক্ষার্থীদের প্রতিনিধিত্বকারী প্রচুরক নম্বরটি হলো— ২৬.২০ (প্রায়)।

প্রশ্ন ১৩ নিম্নে ২৫ জন ছাত্রীর গার্হস্থ্য অর্থনীতি বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর বিন্যস্ত আকারে উপস্থাপন করা হলো:

শ্রেণি	ছাত্র সংখ্যা
৫০ - ৫৪	১
৪৫ - ৪৯	৩
৪০ - ৪৪	৫
৩৫ - ৩৯	১০
৩০ - ৩৪	৩
২৫ - ২৯	২
২০ - ২৪	১
	N = ২৫