HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০১ পরিসংখ্যানের প্রকারভেদ

আলোচিত বিষয়বস্তু

টপিক ০১: পরিসংখ্যানের প্রকারভেদ

This Topic is important for

MCQ	সৃজনশীল	
	ক	খ
	গ	ঘ

পরিসংখ্যানের প্রকারভেদ

পরিসংখ্যান হলো একটি সংখ্যাবাচক প্রক্রিয়া যা ঘটনার পরিমাপ করে এবং ফলাফল তুলনা করে (জন সি. রাচ, ১৯৮৪)। পরিসংখ্যান পদ্ধতির সাহায্যে জীবন ও জগতের ঘটনাবলি বিশ্লেষণ করে সাধারণ নিয়মগুলোকে আবিষ্কার করা যায়। পরিসংখ্যান যেহেতু সংখ্যাতত্ত্বের বিজ্ঞানসম্মত বিশ্লেষণ করে এবং সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ করে, তাই মনাবিজ্ঞানের আচরণের বিভিন্নতা যাচাই করে সংখ্যাতত্ত্বের আঙ্গিকে তা প্রকাশ করতে গেলে পরিসংখ্যানের প্রয়োজনীয়তা আবশ্যক। কারণ সংখ্যাতত্ত্বের বিশ্লেষণ যত নির্ভুল ও সুনির্দিষ্ট হবে মনোবিজ্ঞান তত বেশি সম্পূর্ণ ও সার্থক হবে।

পরিসংখ্যানের প্রকারভেদ

সংখ্যাবাচক উপাত্তকে সংগঠিত করা, সংক্ষিপ্ত করা এবং ব্যাখ্যা প্রদানের গাণিতিক ব্যবহারকে পরিসংখ্যান বলা হয়। গবেষক তাদের উপাত্ত বিশ্লেষণের হাতিয়ার হিসেবে পরিসংখ্যানকে ব্যবহার করেন, কারণ তাদের পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে উপসংহার টানার জন্য এটি অনুমতি প্রদান করে।

ওয়াইনী ওয়াইটেন-এর মতে, "পরিসংখ্যান গণিতকে এমনভাবে সম্পৃক্ত করে যে, ইহা সংখ্যাসূচক উপাত্তকে সংগঠিত করে, সংক্ষিপ্ত করে এবং ব্যাখ্যা করে।"

(Statistics involves the use of mathematics to organize, summarize and interpret numerical data. উৎস :

Psychology; Brooks/Cole Publishing Company; 1989; P. 47)

ব্যবহার ও কৌশলগত দিক থেকে পরিসংখ্যানকে তিনভাবে ভাগ করা যায়। যথা-

১। বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান (Descriptive Statistics)

২। অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান (Inferential Statistics)

৩। পূর্বানুমান পরিসংখ্যান (Prediction Statistics)

পরিসংখ্যানের প্রকারভেদ

বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান

বর্ণনামূলক পরিসংখ্যানে উপাত্তকে সুবিন্যস্তভাবে প্রকাশ করা এবং তথ্যগুলোকে সহজ ও সরলভাবে উপস্থাপন করা হয়। যেসব পদ্ধতি ব্যবহারের ফলে বহু সংখ্যক উপাত্তকে সুবিন্যস্ত করা যায়, সাধারণ বৈশিষ্ট্য এবং ব্যতিক্রম ইত্যাদি বিষয়ে বর্ণনা দেওয়া যায়, তাকে বর্ণনামূলক পরিসংখ্যানের অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

ওয়াইনী ওয়াইটেন বলেছেন, "উপাত্তসমূহ সংগঠিত এবং সংক্ষিপ্ত করার জন্য বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়। এগুলো সংখ্যাবাচক উপাত্তসমূহের পর্যালোচনাকে সরবরাহ করে।" (Descriptive statistics are used to organize and summaraize data. They provide an overview of numerical data. উৎস: Psychology; Brooks/Cole Publishing Company; 1989; P. 47.)

এলেন এল. ওয়েবস্টার (Allen L. Webster) বলেছেন, "বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান হলো উপাত্ত সংগ্রহ, সংগঠন ও উপস্থাপনের একটি প্রক্রিয়া, যেখানে দ্রুত ও সহজ উপায়ে এ সকল তথ্য ব্যাখ্যা করা যায়।

বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান

(Descriptive statistics is the process of collecting, organizing and presenting data in some manner that quickly and easily describes these data. উৎস: Applied Statistics for business and Economics; IRWIN; 1995; P. 10.)

সাধারণ তথ্য ও ব্যতিক্রমধর্মী তথ্যের গাণিতিক বিশ্লেষণের জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। এ পদ্ধতির সাহায্যে দুটি উপাত্তের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা ও তাদের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করা যায়। বর্ণনামূলক পরিসংখ্যানে পৌনঃপুন্যের বণ্টন, লেখচিত্র, গড়, মধ্যক, প্রচুরক, আদর্শ বিচ্যুতি প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়।

অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান

গবেষক বর্ণনামূলক গবেষণার ফলে তাদের উপাত্ত সংক্ষিপ্তকরণের পর তারা তাদের গবেষণার প্রকল্প উপাত্তকে সমর্থন করে কিনা তা নিশ্চিতভাবে দেখতে চান। গবেষকগণ পর্যবেক্ষণ ও সিদ্ধান্ত গ্রহণের মাঝে সম্ভাবনার সূত্রের সাহায্যে অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান ব্যবহার করতে পারেন।

ওয়াইনী ওয়াইটেন বলেছেন, "উপাত্ত সংগ্রহ এবং উপসংহার টানার ক্ষেত্রে অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়।" (Inferential statistics are used to interpret data and draw conclusions. উৎস: Psychology; Themes and Variations; Brooks/Cole Publishing Company; 1989; P. 50.)

এলেন এল. ওয়েবস্টার বলেছেন, "অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান হলো একটি নমুনার কিছু অনুমান, অথবা উপসংহারের ব্যবহার, যেখানে ঐ নমুনাটি একটি সমগ্রক থেকে নেয়া হয়েছে।" (Inferential statistics involve the use of a sample to draw some inference, or conclusion, about the population from which that sample was taken. উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 10).

অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান

এ শাখার কাজ হলো অল্প সংখ্যক ব্যক্তিকে পর্যবেক্ষণ করে বিরাট জনসংখ্যা সম্বন্ধে অনুমান করা অর্থাৎ সমগ্রকের একটি অংশকে পরীক্ষা করে সমগ্র সমগ্রক সম্বন্ধে অনুমান করা। অল্প সংখ্যক ব্যক্তির পর্যবেক্ষণকে বলা হয় নমুনা এবং যা থেকে নমুনা নেয়া হয়েছে তাকে বলে সমগ্রক। নমুনা সমগ্রকের প্রতিনিধিত্বমূলক হতে হবে। এটি হলো জানা তথ্য থেকে অজানা তথ্য সম্পর্কে ভবিষ্যদ্বাণী করা। ধরা যাক, বাংলাদেশে উচ্চ মাধ্যমিক শ্রেণিতে যারা পড়ে তাদের গড় বয়স কত? এ প্রশ্নের উত্তর দেয়ার জন্য বাংলাদেশের উচ্চ মাধ্যমিক শ্রেণিতে যারা পড়ে তাদের সবার বয়স পরিমাপ করা সম্ভব নয়। বাংলাদেশের বিভিন্ন এলাকার উচ্চ মাধ্যমিক শ্রেণিতে পড়ে এরকম ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কয়েকটি দলকে নমুনা হিসেবে গ্রহণ করে তাদের গড় বয়স হিসাব করা হলেই বাংলাদেশের উচ্চ মাধ্যমিক শ্রেণিতে যারা পড়ে তাদের গড় বয়স সম্বন্ধে অনুমান করা যাবে। এ যাবতীয় গবেষণাকে নমুনাভিত্তিক গবেষণা বলা হয়। এ ধরনের নমুনা প্রতিনিধিত্বমূলক হতে হবে এবং নমুনা গ্রহণ ত্রুটিমুক্ত হতে হবে। কীভাবে নমুনা সংগ্রহ করতে হবে, কীভাবে অনুমান তৈরি করতে হয় এবং অনুমানে কতটুকু ভুল আছে তা মূল্যায়ন করার পদ্ধতি অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যানে আলোচনা করা হয়।

পূর্বানুমান পরিসংখ্যান

পূর্বানুমান পরিসংখ্যানে একটি চল থেকে আর একটি চল সম্পর্কে ভবিষ্যদ্বাণী বা পূর্বানুমান করা যায়। ধরা যাক, বিরাট সংখ্যক লোকের দুটো গুণাবলি অর্থাৎ পরীক্ষার সাফল্য ও বুদ্ধির পরিমাপ-এর মধ্যে কতটুকু সম্পর্ক আছে তা আমাদের জানা আছে। এখন একজন নতুন ব্যক্তির সাক্ষাৎ পাওয়া গেল যার কলেজ পরীক্ষার ফলাফল আমাদের জানা। কাজেই তার বুদ্ধির পরিমাপ সম্পর্কে আমাদের ভবিষ্যদ্বাণী করতে হবে। দুটো গুণাবলি বা চলের সম্পর্কের অতীত ঘটনা এবং একটি চলের পরিমাপ থেকে অন্য চলটির পরিমাপ সম্বন্ধে ধারণা করাই হলো পূর্বানুমান বা ভবিষ্যদ্বাণী করা। পরিসংখ্যানে সাধারণত নির্ভরণ (Regression)-এর সাহায্যে পূর্বানুমান বা ভবিষ্যদ্বাণী করা হয়।

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০২ উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

টপিক ০২: উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

This Topic is important for

MCQ	সৃজনশীল	
	ক	খ
	গ	ঘ

উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

পরিসংখ্যানে উপাত্তকে স্থান, কাল, পরিমাণ ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য অনুসারে বিভিন্ন ধরনের চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করা যায়। এসব চিত্রগুলোকে পরিসংখ্যানিক লেখ বলে। তথ্যকে সংক্ষিপ্ত ও সহজে বুঝবার জন্য পৌনঃপুন্যের বণ্টন টেবিলে উপস্থাপন করা হয়।

এলেন এল. ওয়েবস্টার বলেন, "একটি পৌনঃপুন্য বণ্টন (অথবা পৌনঃপুন্য টেবিল) হলো কোনো নিয়মের মধ্যে উপাত্তসমূহকে বিভক্ত করে শ্রেণিতে ভাগ করা হয় এবং প্রতিটি শ্রেণিতে পর্যবেক্ষণের সংখ্যা রেকর্ড করা হয়।" [A frequency distribution (or frequency Table) will provide some order to your data by dividing them into classes and recording the number of observations in each class. উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 21.)

অনেক সময় উহাদের প্রকৃতি সঠিকভাবে অনুধাবন করা সহজসাধ্য হয় না। কিন্তু তথ্যকে লেখচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করলে সবশ্রেণির লোকের পক্ষে তথ্যের তাৎপর্য অনুধাবন করা সহজ হয় এবং গবেষকের পক্ষেও তাৎপর্য বিশ্লেষণ করা সুবিধাজনক হয়। লেখ-এর মাধ্যমে দুটি চলের মধ্যে সম্পর্ক সম্বন্ধে অনেক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা যায়। তথ্যকে পরিসংখ্যানিক সারণি অপেক্ষা লেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করলে তথ্যের বিষয়বস্তু সম্বন্ধে সহজে অবগত হওয়া যায়। পরিসংখ্যানে লেখচিত্রের গুরুত্ব অপরিসীম।

উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

তথ্য ছক বা গ্রাফ কাগজে লেখচিত্রে উপস্থাপন করা হয়। গ্রাফ কাগজে একই মাপের ক্ষুদ্রাকৃতির বর্গক্ষেত্র অঙ্কন করা থাকে। দুটি চল-অনির্ভরশীল চল ও নির্ভরশীল চল-এর সম্পর্ক লেখচিত্র অঙ্কনের মাধ্যমে জানা যায়। গ্রাফ কাগজে অনির্ভরশীল চল উপস্থাপনের জন্য আনুভূমিক রেখা বা X-অক্ষ এবং নির্ভরশীল চল উপস্থাপনের জন্য উল্লম্ব রেখা বা Y-অক্ষ ব্যবহার করা হয়। X-অক্ষ এবং Y-অক্ষ পরস্পর o বিন্দুতে লম্বভাবে ছেদ করে।

উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

পৌনঃপুন্য বণ্টনে লেখচিত্রের প্রয়োজনীয়তা

১। লেখচিত্র তথ্যকে সংক্ষেপে, সহজবোধ্য ও আকর্ষণীয় আকারে উপস্থাপন করে।

২। লেখচিত্র থেকে এক নজর তথ্য সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া যায় এবং তথ্যের বিষয়বস্তু বোঝা সহজ হয়।

৩। প্রত্যেক শ্রেণির পৌনঃপুন্যের সম্পর্ক এবং সমগ্র বণ্টনটি সম্পর্কে একটি মোটামুটি ধারণা পাওয়া যায়।

৪। কোন শ্রেণি ব্যবধানে সবচেয়ে বেশি সংখ্যক পৌনঃপুন্য আছে তা জানা যায়।

৫। একাধিক বৈশিষ্ট্যধারী তথ্যমালার তাৎপর্যপূর্ণ অনুধাবন ও বিশ্লেষণের কাজ সারণি অপেক্ষা লেখচিত্রের মাধ্যমে সহজে করা যায়।

৬। দুই বা ততোধিক তথ্যসারিকে তুলনা করতে সারণি অপেক্ষা লেখচিত্র অনেক সুবিধাজনক ফল প্রদান করে।

৭। প্রত্যেকটি শ্রেণি ব্যবধানে কতগুলো পৌনঃপুন্য আছে তা জানা যায়।

৮। লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্যসারির অন্তর্বর্তী মান নির্ণয় করা যায়।

৯। তথ্যকে লেখচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করলে তত্ত্ব উদঘাটনের সময়ও কম লাগে।

উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

লেখচিত্রের প্রকারভেদ

লেখচিত্রকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

১। আয়তলেখ বা স্তম্ভলেখ (Histogram)

২। বহুভুজ (Polygon)

৩। অজিভ রেখা (Ogive curve)

লেখচিত্র প্রস্তুতকরণ

লেখচিত্র প্রস্তুতকরণের সময় নিম্নলিখিত নিয়মাবলি অনুসরণ করা হয়।

১। লেখচিত্র অঙ্কনের মূল ভিত্তি হলো দুটি সরলরেখা- যার একটি অপরটিকে সমকোণে ছেদ করে। রেখা দুটির যেটি ভূমির সমান্তরাল বা আনুভূমিক তাকে X-অক্ষ এবং যেটি লম্বালম্বি তাকে Y-অক্ষ বলা হয়। যে বিন্দুতে X-অক্ষ পরস্পরকে ছেদ করে তাকে মূল বিন্দু বা O-বিন্দু বলে।

২। লেখচিত্র প্রস্তুতকরণের আর একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো লেখচিত্রের আকার অর্থাৎ X-অক্ষ ও Y-অক্ষের আকার নির্ধারণ করা। এ ব্যাপারে ধরাবাঁধা কোনো নিয়ম নেই। তবে পরিসংখ্যানবিদদের অভিমত হলো, Y-অক্ষের আকার হবে X-অক্ষের আকারের শতকরা ৭৫ ভাগ।

৩। লেখচিত্রের X-অক্ষে শ্রেণি ব্যবধান এবং Y-অক্ষে পৌনঃপুন্য স্থাপন করতে হবে।

৪। শ্রেণি ব্যবধানের আরম্ভ সংখ্যা যদি ০ (শূন্য) হয় (যেমন সর্বনিম্ন শ্রেণি ০-৪) তাহলে X-অক্ষের মূল বিন্দু (0-বিন্দু) থেকে নির্দিষ্ট ব্যবধানে শ্রেণি ব্যবধান স্থাপন করতে হবে।

৫। শ্রেণি ব্যবধানের আরম্ভ সংখ্যা যদি ০ (শূন্য) না হয় (যেমন, সর্বনিম্ন শ্রেণি ১০-১৪) তাহলে X-অক্ষে মূল বিন্দুর (0-বিন্দু) পরে একটি শ্রেণি ব্যবধানের সমান পরিমাণ জায়গা ফাঁকা রেখে তার পর থেকে নির্দিষ্ট ব্যবধানে শ্রেণি ব্যবধান স্থাপন করতে হবে। আরম্ভ সংখ্যা (বা সর্বনিম্ন সংখ্যা) শূন্য হলে এই নিয়ম প্রযোজ্য নয়।

৬। X-অক্ষের যে প্রথম ঘর (শ্রেণি ব্যবধানের সমপরিমাণ জায়গা) ফাঁকা আছে তার উপর // চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। // চিহ্ন দ্বারা ভগ্ন-বণ্টন (ভগ্ন-বণ্টন হলো সেই বণ্টন, যা শূন্য থেকে শুরু না হয়ে পরবর্তী যে কোনো সংখ্যা হতে শুরু হয়) বোঝানো হয়েছে। পূর্বে উল্লিখিত পৌনঃপুন্য বণ্টন সারণিতে সবচেয়ে ছোট সংখ্যা হলো ১০। সুতরাং এক্ষেত্রে // চিহ্ন ব্যবহার করতে হবে।

উদাহরণ : নিম্নের উপাত্তগুলোকে একটি আয়তলেখ অথবা বহুভুজ অঙ্কন কর :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য
৫৫—৫৯	১
৫০—৫৪	১
৪৫—৪৯	৩
৪০—৪৪	৪
৩৫—৩৯	৭
৩০—৩৪	৮
২৫—২৯	১১
২০—২৪	৬
১৫—১৯	৩
১০—১৪	১
	N = ৪৫

আয়তলেখ বা স্তম্বচিত্র

পৌনঃপুন্যের বণ্টনের বিভিন্ন শ্রেণিভুক্ত পৌনঃপুন্যকে যখন ঊর্ধ্বমুখী আয়তক্ষেত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা হয়, তখন তাকে আয়তলেখ বলে। এটা দেখতে স্তম্ভের মতো বলে একে স্তম্ভলেখও বলা হয়।

ওয়াইনী ওয়াইটেন বলেছেন, "উপাত্তকে বর্ণনার পথ হলো আয়তলেখ, যেটি একটি বার লেখচিত্র (Bar graph) যা একটি পৌনঃপুন্য বণ্টন থেকে প্রদান করা হয়।" (One approach is to portray the data in a histogram, which is a bar graph that presents data from a frequency distribution. উৎস: Psychology; Brooks/Cole Publishing Company; 1989; P. 637.)

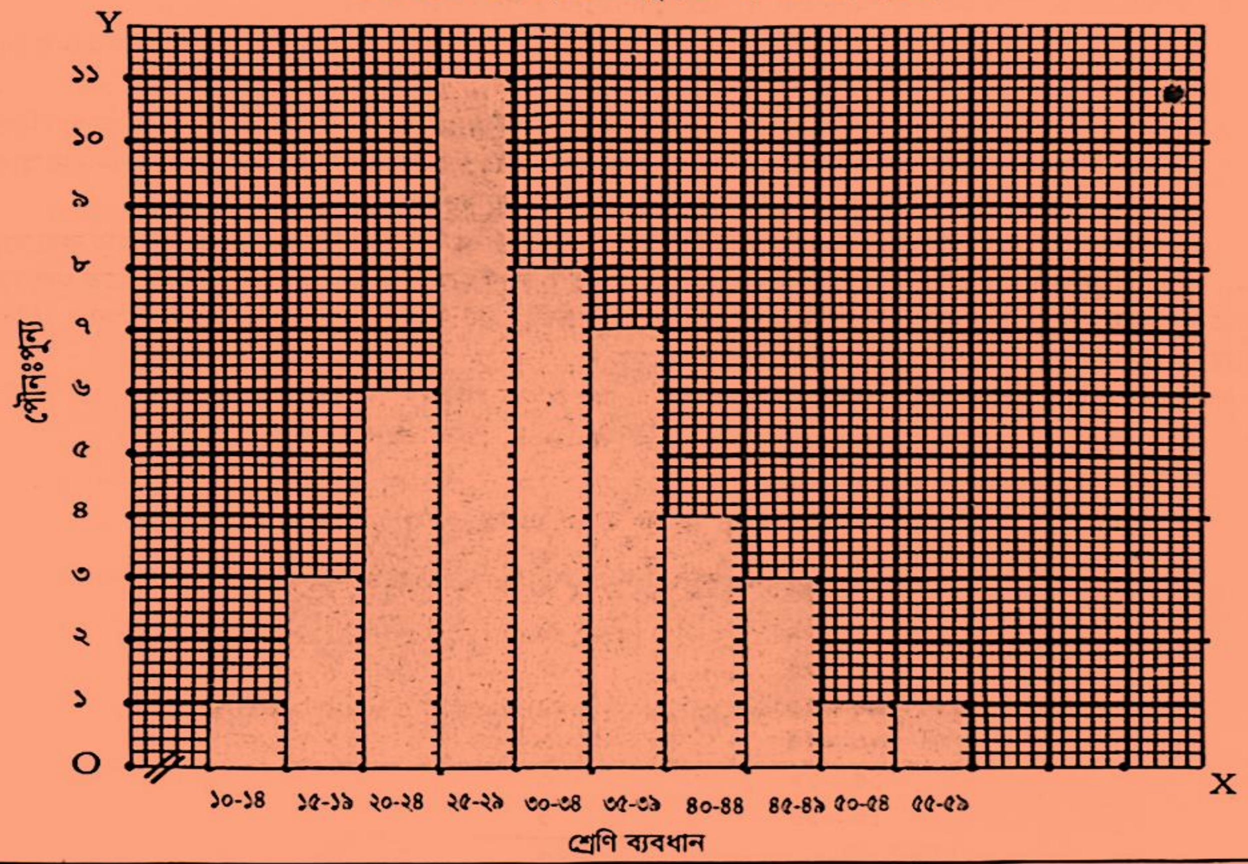
এক্ষেত্রে X-অক্ষে থাকে শ্রেণি এবং Y-অক্ষে থাকে পৌনঃপুন্য। সাধারণত বিতরণে যতগুলো শ্রেণি থাকে X-অক্ষকে ততগুলো সমান ভাগে ভাগ করা হয়। আবার Y-অক্ষকে কোনো শ্রেণিতে সবচেয়ে বেশি যে সংখ্যক পৌনঃপুন্য থাকে ততগুলো সমান ভাগে ভাগ করা হয়। এখন প্রতিটি শ্রেণিতে প্রস্থ এবং ঐ শ্রেণির অন্তর্গত পৌনঃপুন্যকে দৈর্ঘ্য ধরে X-অক্ষের উপর আয়তক্ষেত্র আঁকতে হবে। এভাবে আয়তক্ষেত্রগুলো একটি আর একটির সাথে যুক্ত আয়তলেখ তৈরি করে।

উপাত্ত লেখচিত্রে উপস্থাপন

আয়তলেখ বা স্তম্ভচিত্র

পূর্বে উল্লিখিত পৌনঃপুন্যের বণ্টন সারণি থেকে নিম্নলিখিতভাবে আয়তলেখ তৈরি করা যায়।

এখানে, X - অক্ষের ক্ষেত্রে, প্রতি শ্রেণি = ৫ ঘর
Y - অক্ষের ক্ষেত্রে, পৌনঃপুন্য = ৫ ঘর ধরা হয়েছে।



চিত্র ৮·১ : আয়তলেখ

বহুভূজ

পৌনঃপুন্যের বণ্টনের পৌনঃপুন্যকে বহুভুজের সাহায্যেও উপস্থাপন করা যায়।

এলেন এল. ওয়েবস্টার বলেন, "একটি পৌনঃপুন্য বহুভুজ বলতে একটি একক রেখা দ্বারা গঠিত উপাত্তের বণ্টনকে বোঝায়, যা শ্রেণিসমূহের মধ্যবিন্দু দ্বারা নির্ধারিত হয়।" (A frequency polygon expresses the distribution of the data by means of a single line determined by the midpoints of the Classes, উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 28.)

বহুভুজের ক্ষেত্রে X-অক্ষে থাকে শ্রেণি মধ্যবিন্দু এবং Y-অক্ষে থাকে পৌনঃপুন্য। অবশ্য X-অক্ষে শ্রেণি ব্যবধানও ব্যবহার করা যায়। প্রতিটি শ্রেণির মধ্যবিন্দু এবং সে সকল শ্রেণির পৌনঃপুন্য যে সব বিন্দুতে ছেদ করে তা যুক্ত করলে বহুভুজ তৈরি হয়। উল্লেখ্য যে, বহুভুজের ক্ষেত্রেও আয়ত লেখের মতো X-অক্ষকে শ্রেণি সংখ্যা দিয়ে সমান ভাগে ভাগ করতে হবে এবং Y-অক্ষকে যে শ্রেণির পৌনঃপুন্য সবচেয়ে বেশি সেই পৌনঃপুন্য দিয়ে সমান ভাগে ভাগ করতে হবে।

বহুভূজ

X-অক্ষে প্রথম ঘর ফাঁকা রেখে (আরম্ভ সংখ্যা শূন্য হলে ফাঁকা রাখতে হবে না) নির্দিষ্ট পরিমাণ জায়গা (ঘর) ব্যবধানে প্রতিটি শ্রেণির মধ্যবিন্দু স্থাপন করতে হবে (অনেকে অবশ্য মধ্যবিন্দুর পরিবর্তে শ্রেণি ব্যবধানও নির্দিষ্ট ব্যবধানে স্থাপন করে থাকেন)।

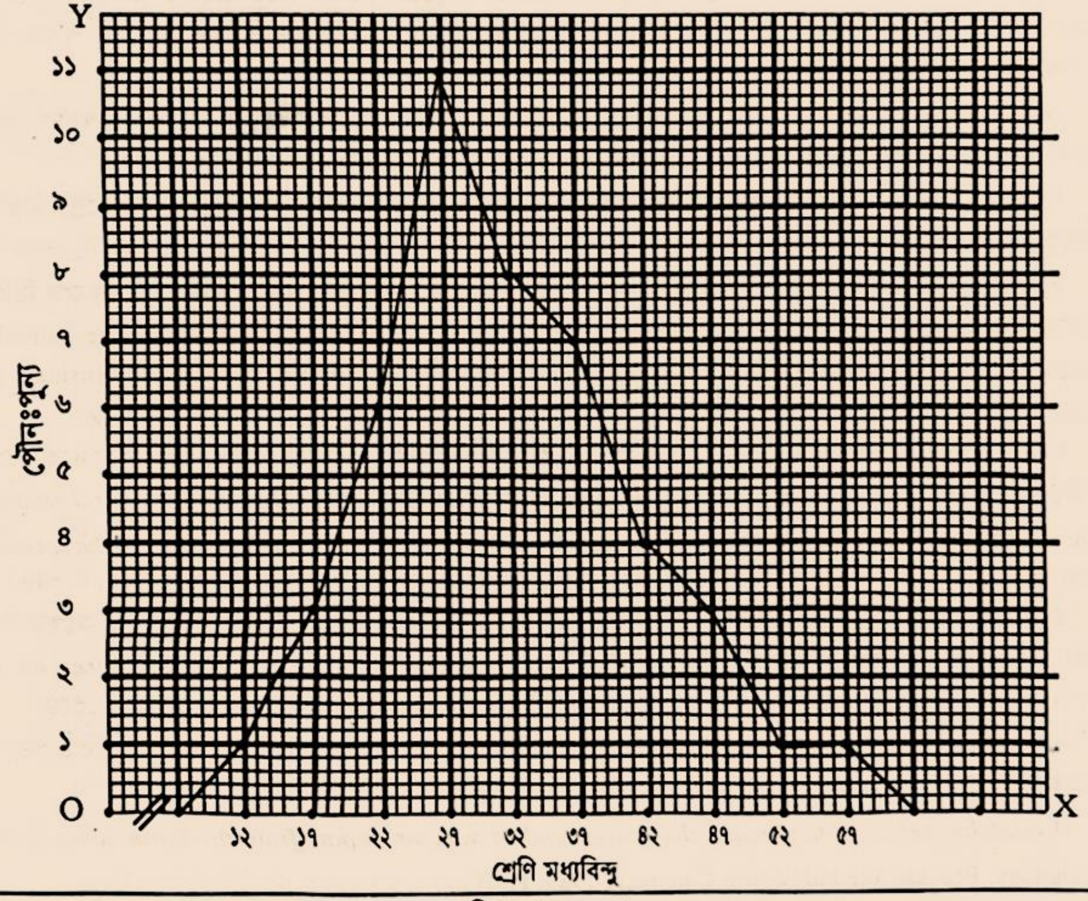
প্রতিটি শ্রেণির মধ্যবিন্দু এবং ঐ শ্রেণির পৌনঃপুন্য যে বিন্দুতে মিলিত হয় তা চিহ্নিত করতে হবে। অতঃপর এ বিন্দুগুলো পর্যায়ক্রমে যুক্ত করলে বহুভুজ তৈরি হবে। বহুভুজের উভয় প্রান্ত ভূমির সাথে অর্থাৎ X-অক্ষের সাথে যুক্ত করে দিতে হবে।

বহুভূজ

পূর্বে বর্ণিত পৌনঃপুন্যের বণ্টন সারণি থেকে বহুভুজ অঙ্কনের একটি নমুনা নিম্নে প্রদান করা হলো :

এখানে, X - অক্ষের ক্ষেত্রে, প্রতি শ্রেণি মধ্যবিন্দু = ৫ ঘর

Y - অক্ষের ক্ষেত্রে, পৌনঃপুন্য = ৫ ঘর ধরা হয়েছে।



চিত্র ৮·২ : বহুভুজ

অজিভ রেখা

অজিভ রেখা তৈরি করতে ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য দরকার হয়। পৌনঃপুন্য বণ্টনের ক্ষেত্রে দুটো অতিরিক্ত কলাম তৈরি করতে হবে:

১. ঊর্ধ্বক্রমযোজিত পৌনঃপুন্য': নিম্নতর শ্রেণি থেকে উচ্চতর শ্রেণির পৌনঃপুন্যের যোগফল।

২. নিম্নক্রমযোজিত পৌনঃপুন্য: উচ্চতর শ্রেণি থেকে নিম্নতর শ্রেণির পৌনঃপুন্যের যোগফল।

ঊর্ধ্বক্রমযোজিত পৌনঃপুন্যের মান অনুযায়ী বিন্দু বসিয়ে তার মান যোগ করা হলে তাকে উন অজিভ এবং নিম্নক্রমযোজিত পৌনঃপুন্যের মান দ্বারা বিন্দু বসিয়ে যোগ করা হলে তাকে অধি অজিভ বলা হয়।

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০৩ বিচ্যুতির ধারণা

টপিক ০৩: বিচ্যুতির ধারণা

This Topic is important for

MCQ	সৃজনশীল	
	ক	খ
	গ	ঘ

বিচ্যুতির ধারণা

পরিসংখ্যান হলো একটি সংখ্যাবাচক প্রক্রিয়া যা ঘটনার পরিমাপ করে এবং ফলাফল তুলনা করে (জন সি. রাচ, ১৯৮৪)। পরিসংখ্যান পদ্ধতির সাহায্যে জীবন ও জগতের ঘটনাবলি বিশ্লেষণ করে সাধারণ নিয়মগুলোকে আবিষ্কার করা যায়। মনোবিজ্ঞান হলো পরীক্ষণনির্ভর আচরণ বিজ্ঞান। মানুষের আচরণ সম্বন্ধে তথ্য আহরণ করার জন্য মনোবিজ্ঞানিগণ প্রতিনিয়ত পরীক্ষণ চালিয়ে যাচ্ছেন। এ সকল সংগৃহীত রাশিকৃত তথ্য থেকে মানুষের আচরণ সম্বন্ধে সাধারণ সূত্র আবিষ্কারের জন্য পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রয়োজন। আচরণ সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য বিশ্লেষণের জন্য মনোবিজ্ঞানে বিচ্যুতির পরিমাপসমূহ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

কেন্দ্রীয় প্রবণতার অঙ্কের সাহায্যে কোনো বণ্টনের কেন্দ্রের অবস্থান জানা যায়। কিন্তু এর সাহায্যে সাফল্যাঙ্কসমূহ কেন্দ্রের চারদিকে কতটুকু বিস্তৃত আছে তা জানা যায় না। এর জন্য প্রয়োজন বিচ্যুতি বা বিস্তৃতির পরিমাপসমূহ। বিচ্যুতির পরিমাপ বলতে সেই পরিমাপকে বোঝায় যার সাহায্যে কোনো বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহ কেন্দ্রের চারদিকে কতটুকু ছড়িয়ে আছে তা জানা যায়।

এলেন এল. ওয়েবস্টার বলেন, "বিচ্যুতির পরিমাপ বলতে, ব্যক্তিগত পর্যবেক্ষণ তাদের গড়মান থেকে কত ডিগ্রিতে ছড়িয়ে বা বিস্তৃত আছে তা নির্দেশ করে।" (A measure of dispersion indicates to what degree the individual observations are dispersed or spread out around their mean. উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 73.)

বিচ্যুতির ধারণা

ম্যাক্সহোন এবং ম্যাক্সহোন বলেন, “কেন্দ্রীয় প্রবণতা একগুচ্ছ সাফল্যাঙ্কের কেন্দ্রকে নির্দেশ করে, অপরদিকে, বিস্তৃতি বা বিচ্যুতির পরিমাপসমূহ ঐ কেন্দ্র থেকে সাফল্যাঙ্কসমূহের বিস্তারকে নির্দেশ করে।" (Measures of central tendency indicate the center of a group of scores, while measures of dispersion, or variability, indicate the spread of the scores about that center. উৎস: Psychology: The Hybrid Science; The Dorsey Press; 1986; P. 649.)

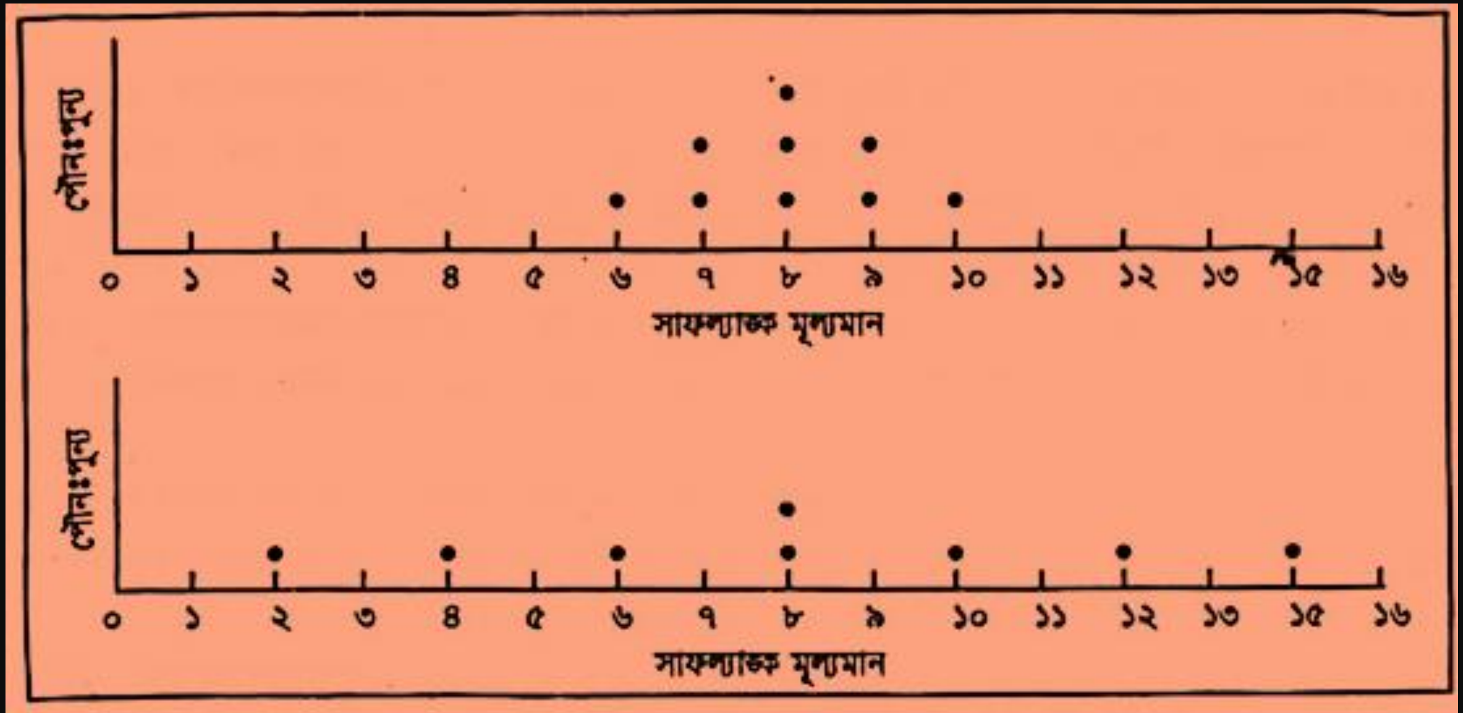
ক্রাইডার, গোথা, কেভানহ্ এবং সলোমন বলেন, "বিচ্যুতি বলতে একটি পৌনঃপুন্য বণ্টনের X-অক্ষের উপর সাফল্যাঙ্কসমূহের বিচ্ছিন্নকরণকে বোঝায়।" (Variability refers to the separation of scores on the X-axis in a frequency distribution., উৎস: Psychology; Scott, Foresman and Company; 1983; P. 589)

ওয়াইনী ওয়াইটেন-এর মতে, "বিচ্যুতি হলো গড় সাফল্যাঙ্ক থেকে কোনো সাফল্যাঙ্কের প্রবণতা কত ভিন্ন বা তিরোধানকে বোঝায়।"

(Variability refers to how much the scores tend to vary or depart from the mean score. উৎস : Psychology; Brooks/Cole Publsihing Company; 1989; P. 48)

বিচ্যুতির ধারণা

বিচ্যুতির পরিমাপের সাহায্যে সাফল্যাঙ্কসমূহ কেন্দ্র থেকে কতটুকু বিচ্ছিন্ন আছে তা পরিমাপ করা হয়। নিম্নের চিত্রটি বৃক্ষ্য করা যাক, এখানে দুটি বণ্টন রয়েছে। উভয় বণ্টনের কেন্দ্রীয় প্রবণতা, সমান; গড়, মধ্যক ও প্রচুরক একই। কিন্তু বণ্টন দুটি বিচ্যুতির দিক থেকে যথেষ্ট পৃথক।



চিত্র ৮·৩ : একই কেন্দ্রীয় প্রবণতা কিন্তু ভিন্ন বিচ্যুতি সম্পন্ন দুটি বণ্টন

বিচ্যুতির ধারণা

দুটি চিত্রের নিচেরটিতে পাশাপাশি সংখ্যার মূল্যমানের পার্থক্য বেশি। একজন মনোবিজ্ঞানী নিচের চিত্রের উপাত্তকে উপরের উপাত্তের চেয়ে অনেক বেশি বৈষম্যপূর্ণ বলে মনে করেন।

উপাত্তের বিচ্যুতি দুটি জিনিসের প্রতিনিধিত্ব করে। প্রথমত, এটি চলকের সাথে সংগতি রেখে যে মাত্রায় দলীয় সদস্যরা একই রকম বা পৃথক তা পরিমাপ করে। উল্লিখিত চিত্রে, উপরের বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহ নিচের বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহের চেয়ে অনেক বেশি একই ধরনের। দ্বিতীয়ত, উচ্চ বিচ্যুতি দূরবর্তী উপাত্ত মূল্যমানের (Data values) উপস্থিতিকে নির্দেশ করে।

কোনো বণ্টনের সমরূপতা (Homogeneity) এবং বিষমতা (Heterogeneity) যাচাই করতে বিচ্যুতির পরিমাপসমূহ সাহায্য করে থাকে।

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০৪ বিচ্যুতির পরিমাপ

টপিক ০৪: বিচ্যুতির পরিমাপ

This Topic is important for

MCQ	সৃজনশীল	
	ক	খ
	গ	ঘ

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিচ্যুতি বা বিস্তৃতির। পরিমাপ নির্ণয়ের জন্য নিম্নলিখিত 'পাঁচ প্রকারের অঙ্ক ব্যবহৃত হয়ে থাকে :

(১) পরিসর (Range)

(২) চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি (Quartile Deviation)

(৩) গড় বিচ্যুতি (Mean Deviation)

(৪) কি স্তারমান (Variance)

(৫) আদর্শ বিচ্যুতি (Standard Deviation)

বিচ্যুতির পরিমাপ

পরিসর

পরিসর হলো বিস্তৃতি বা বিচ্যুতি পরিমাপের সবচেয়ে সহজ এবং সাধারণ পদ্ধতি। কোনো বণ্টনের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা ও বৃহত্তম সংখ্যার ব্যবধান বা পার্থক্যকে উক্ত বণ্টনের পরিসর বলা হয়।

ম্যাক্সহোন এবং ম্যাক্সহোন বলেন, "বিচ্যুতির সহজতম পরিমাপ হলো পরিসর, যা একগুচ্ছ সাফল্যাঙ্কের বৃহত্তম এবং ক্ষুদ্রতম সাফল্যাঙ্কের পার্থক্যকে বোঝায়।" (The simplest measure of dispersion is the range, which is the difference between the highest and the lowest scores in the set of scores. উৎস: Psychology: The Hybrid Science; The Dorsey Press; 1986; P. 649.)

এলেন এল, ওয়েবস্টার বলেন, "পরিসর হলো উচ্চতম পর্যবেক্ষণ ও নিম্নতম পর্যবেক্ষণের মধ্যকার পার্থক্য।” (The range is the difference between the highest observation and the lowest observation. উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 74)

পরিসর

জন সি রাচ বলেন, "পরিসর হলো সাধারণত উচ্চতম ও নিম্নতম সংখ্যার পার্থক্য-অর্থাৎ কত বিস্তৃতি পর্যন্ত তারা প্রসারিত।" (The range is simply the difference between highest and lowest scores-that is, how wide a range they cover. উৎস: Psychology; Wadsworth Publishing Company; 1984; P. 592)

মান, ফারনাল্ড এবং ফারনাল্ডের মতে, পরিসর হলো সবচেয়ে বড় এবং সবচেয়ে ছোট সাফল্যাঙ্কের মধ্যকার পার্থক্য।" (The range is the difference between the highest and lowest scores. উৎস: Introduction to Psychology; Honghton Mifflin Company, Boston; 1969; P. 56)

পরিসর

পরিসরের সূত্র হলো :

R = (H-L)

এখানে,

R = পরিসর

H = সবচেয়ে বড় সংখ্যালী

L = সবচেয়ে ছোট সংখ্যা

উদাহরণ-১: ধরা যাক, একাদশ শ্রেণির ছাত্ররা মনোবিজ্ঞানে নিম্নলিখিত নম্বরসমূহ পেয়েছে-৩৮, ৪০, ৪২, ৪৩, ৪৮, ৫০, ৫৫, ৬০, ৭৫, ৮০, ৮২।

এখানে উক্ত শ্রেণির ছাত্রদের সাফল্যাঙ্কের পরিসর কত?

আমরা জানি,

পরিসর, R = H-L = ৮২ – ৩৮ = 88

বিচ্যুতির পরিমাপ

পরিসর

উদাহরণ-২: নিম্নের উপাত্ত থেকে পরিসর নির্ণয় :

২৮, ২৫, ২৭, ১৪, ১৫, ১৯, ২৪, ৭, ৯, ১২।

আমরা জানি, R=H-L

= (২৮ – ৭)

= ২১

এখানে,

R = পরিসর

H = সবচেয়ে বড় সংখ্যা

L = সবচেয়ে ছোট সংখ্যা

বিচ্যুতির পরিমাপ

পরিসর

পরিসরের সুবিধা

১. পরিসর নির্ণয় করা খুব সহজ।

২. পরিসরের মাধ্যমে কোনো বণ্টনের সমরূপতা ও বিষমতা সম্পর্কে জানা যায়।

৩. এটা এক নজরে কোনো বণ্টনের বিস্তৃতি সম্পর্কে মোটামুটি ধারণা দেয়।

অসুবিধা

১. পরিসর গণনার ক্ষেত্রে দুটি চরম সাফল্যাঙ্কের সাহায্য নেয়া হয়। ফলে পরিসর থেকে যে বিষমতার পরিমাপ পাওয়া যায় তার মধ্যে যথেষ্ট অসম্পূর্ণতা থেকে যায়।

২. যদি সাফল্যাঙ্কের সংখ্যা খুব কম থাকে কিংবা সাফল্যাঙ্কের মধ্যে খুব বেশি ব্যবধান থাকে তাহলে পরিসর বিস্তৃতির নির্ভরযোগ্য পরিমাপ দেয় না।

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান বিচ্যুতি পরিমাপের একটি সহজ পদ্ধতি। একটি বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহকে যদি তাদের মানের উচ্চক্রম অনুসারে সাজানো হয় তবে যে সাফল্যাঙ্কগুলো বণ্টনটিকে সমান চার ভাগে ভাগ করে সেগুলোকে চতুর্থক বলে। প্রথম চতুর্থকটি বণ্টনকে ১ : ৩ অনুপাতে ভাগ করে; অর্থাৎ সাফল্যাঙ্কসমূহের এক-চতুর্থাংশ (বা ২৫%) প্রথম চতুর্থকের নিচে থাকবে। দ্বিতীয় চতুর্থকটি হলো মধ্যমা, যা বণ্টনটি সমান দুভাগে ভাগ করে। তৃতীয় চতুর্থকটি বণ্টনটিকে ৩: ১ অনুপাতে ভাগ করে; অর্থাৎ সাফল্যাঙ্কসমূহের তিন-চতুর্থাংশ (বা ৭৫%) তৃতীয় চতুর্থকের নিচে থাকে।

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি হলো প্রথম ও তৃতীয় চতুর্থকের ব্যবধানের অর্ধেক। অর্থাৎ কোনো বণ্টনের তৃতীয় চতুর্থক ও প্রথম চতুর্থকের বিচ্যুতিকে ২ দ্বারা ভাগ করলেই চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি পাওয়া যায়।

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতির সূত্র :

$$Q = \frac{Q_৩ - Q_১}{২}$$

এখানে,

Q = চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি

$Q_১$ = প্রথম চতুর্থক

$Q_৩$ = তৃতীয় চতুর্থক।

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হলে-

(১) প্রথমে সাফল্যাঙ্কসমূহকে ক্রমিক নং লিখে ছোট থেকে বড় এভাবে ক্রমানুসারে সাজাতে হবে।

(২) প্রথম চতুর্থক (Q১) নির্ণয় করতে হবে। প্রথম চতুর্থক হলো তম $\frac{n}{৪}$ সংখ্যা। অর্থাৎ সাফল্যাঙ্কের মোট সংখ্যাকে ৪ দ্বারা ভাগ করতে হবে।

(৩) তৃতীয় চতুর্থক (২৩) নির্ণয় করতে হবে। তৃতীয় চতুর্থক হলো $\frac{3n}{৪}$ তম সংখ্যা। অর্থাৎ সাফল্যাঙ্কের মোট সংখ্যাকে ৪ দ্বারা ভাগ করে তাকে ৩ দিয়ে গুণ করতে হবে।

যাবে।

(৪) তৃতীয় চতুর্থক (২৩) থেকে প্রথম চতুর্থক (২১) বিয়োগ করে তাকে ২ দ্বারা ভাগ করলে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি পাওয়া

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

উদাহরণ-১ :

৬০, ৬৩, ৫৬, ৫২, ৭৫, ৬৭, ৫৭,৭০

নিম্নের ছকে অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়ের পদ্ধতি দেখানো হলো :

ক্রমসংখ্যা	সাফল্যাঙ্ক (ক্রমানুসারে)
১	৫২
২	৫৬ Q_1
৩	৫৭
৪	৬০
৫	৬৩
৬	৬৭ Q_2
৭	৭০
৮	৭৫
N = ৮	

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

আমরা জানি,

$$Q = \frac{Q_৩ - Q_১}{২}$$

এখানে,

Q = চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি
$Q_১$ = প্রথম চতুর্থক
$Q_৩$ = তৃতীয় চতুর্থক।

আবার,

$$Q_১ = \frac{N}{8} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= \frac{৮}{8} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= ২ \text{ তম সংখ্যা}$$

এখানে ২য় সংখ্যা = ৫৬

$\therefore$ $Q_১$ = ৫৬

আবার,

$$Q_৩ = \frac{৩ N}{8} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= \frac{৩ \times ৮}{8} \text{ তম সংখ্যা}$$

$$= ৬ \text{ তম সংখ্যা}$$

এখানে, ৬ষ্ঠ সংখ্যা = ৬৭

$\therefore$ $Q_৩$ = ৬৭

সুতরাং $Q = \frac{Q_৩ - Q_১}{২}$

$$= \frac{৬৭ - ৫৬}{২}$$

$$= \frac{১১}{২}$$

$$= ৫.৫$$

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

উদাহরণ-২: নিম্নের উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়।

৩৫, ২৭, ২৪, ৩৬, ২২, ৩০, ৩৮, ৩৫, ৪০, ৩৩।

সাফল্যাঙ্কসমূহকে ক্রমানুসারে নিম্নের ছকে সাজাই-

ক্রমসংখ্যা	সাফল্যাঙ্ক
১	২২
২	২৪
৩	২৭
৪	৩০
৫	৩৩
৬	৩৫
৭	৩৫
৮	৩৬
৯	৩৮
১০	৪০
N = ১০	

বিচ্যুতির পরিমাপ

এখানে,
Q = চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি
Q = প্রথম চতুর্থক
Q_{0} = তৃতীয় চতুর্থক
L = যে শ্রেণিতে চতুর্থকটি পড়েছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা
cfl = যে শ্রেণিতে চতুর্থকটি পড়েছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য।
N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি
i = শ্রেণিসীমা
f = যে শ্রেণিতে চতুর্থকটি পড়েছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য।

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয় অনেকটা মধ্যক নির্ণয়ের মতো। এ ক্ষেত্রে,

সূত্র :

$$Q = \frac{Q_৩ - Q_১}{২}$$

$$Q_১ = L + \left(\frac{\frac{N}{৪} - cfl}{f}\right) i$$

$$Q_৩ = L + \left(\frac{\frac{৩N}{৪} - cfl}{f}\right) i$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়ের পদক্ষেপ

(১) প্রথমে ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য নির্ণয় করতে হবে।

(২) তারপর প্রথম চতুর্থক (Q১) নির্ণয় করতে হবে। প্রথম যে শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু $\frac{n}{৪}$ পৌনঃপুন্য। এর সমান বা বেশি হয় সেই শ্রেণিতে প্রথম চতুর্থক রয়েছে।

(৩) এরপর তৃতীয় চতুর্থক (Q৩) নির্ণয় করতে হবে। তৃতীয় চতুর্থকের অবস্থান হলো সেই শ্রেণিতে যে শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য $\frac{3n}{৪}$ এর সমান বা বেশি।

(৪) তৃতীয় চতুর্থক থেকে প্রথম চতুর্থক বিয়োগ করে তাকে ২ দ্বারা ভাগ করে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

উদাহরণ–১ :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য (Cf)
৬০ — ৬৪	৫	৫০
৫৫ — ৫৯	৬	৪৫
৫০ — ৫৪	৪	৩৯
৪৫ — ৪৯	৭	৩৫
৪০ — ৪৪	৩	২৮
৩৫ — ৩৯	৬	২৫
৩০ — ৩৪	৪	১৯
২৫ — ২৯	৫	১৫
২০ — ২৪	৩	১০
১৫ — ১৯	৭	৭

N = ৫০

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

প্রথম চতুর্থকের ক্ষেত্রে—

$$\frac{N}{৪} = \frac{৫০}{৪} = ১২.৫$$

১২.৫ সংখ্যাটি ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের ১৫-এর মধ্যে আছে এবং এটি ২৫—২৯ শ্রেণিতে অবস্থিত। অর্থাৎ প্রথম চতুর্থকটি ২৫—২৯ শ্রেণিতে রয়েছে।

আমরা জানি,

$$Q_১ = L + \left(\frac{\frac{N}{৪} - cfl}{f}\right) i$$

এখানে,

$Q_১ =$ প্রথম চতুর্থক

$L =$ প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

$cfl =$ প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য।

$f =$ প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য।

$i =$ শ্রেণিসীমা

$N =$ পৌনঃপুন্যের সমষ্টি।

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

$$\therefore\ Q_১ = L + \left(\frac{\frac{N}{8} - cf l}{f}\right) i$$

$$= ২৪\cdot৫ + \left(\frac{\frac{৫০}{8} - ১০}{৫}\right) ৫$$

$$= ২৪\cdot৫ + \left(\frac{১২\cdot৫ - ১০}{৫}\right) ৫$$

$$= ২৪\cdot৫ + \frac{২\cdot৫}{৫} \times ৫$$

$$= ২৪\cdot৫ + ২.৫$$

$$= ২৭$$

তৃতীয় চতুর্থকের ক্ষেত্রে—

$$\frac{৩N}{8} = \frac{৩ \times ৫০}{8} = \frac{১৫০}{8} = ৩৭\cdot৫$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

৩৭·৫ সংখ্যাটি ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের ৩৯-এর মধ্যে আছে এবং ৫০—৫৪ শ্রেণিতে রয়েছে। অর্থাৎ তৃতীয় চতুর্থকটি ৫০—৫৪ শ্রেণিতে অবস্থিত।

আমরা জানি,

$$Q_৩ = L + \left(\frac{\frac{৩N}{৪} - cfl}{f}\right)i$$

এখানে,

$Q_৩$ = তৃতীয় চতুর্থক।

L = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা।

cfl = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য।

f = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য।

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি।

i = শ্রেণিসীমা।

$$\therefore\ Q_৩ = L + \left(\frac{\frac{৩N}{৪} - cfl}{f}\right)i$$

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

$$= ৪৯\cdot৫ + \left(\frac{\frac{৩ \times ৫০}{৪} - ৩৫}{৪}\right)৫$$

$$= ৪৯\cdot৫ + \frac{\frac{১৫০}{৪} - ৩৫}{৪} \times ৫$$

$$= ৪৯\cdot৫ + \frac{৩৭\cdot৫ - ৩৫}{৪} \times ৫$$

$$= ৪৯\cdot৫ + \frac{২\cdot৫}{৪} \times ৫$$

$$= ৪৯\cdot৫ + \frac{১২\cdot৫}{৪}$$

$$= ৪৯\cdot৫ + ৩\cdot১৩$$

$$= ৫২\cdot৬৩$$

সুতরাং $Q = \frac{Q_৩ - Q_১}{২}$

$$= \frac{৫২\cdot৬৩ - ২৭}{২}$$

$$= \frac{২৫\cdot৬৩}{২}$$

$$= ১২\cdot৮২$$

অর্থাৎ চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি = ১২·৮২।

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

উদাহরণ- ২ : বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি নির্ণয়।

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য (cf)
৪৮—৫০	২	৩০
৪৫—৪৭	১	২৮
৪২—৪৪	৩	২৭
৩৯—৪১	৬	২৪ *
৩৬—৩৮	১০	১৮
৩৩—৩৫	৪	৮ *
৩০—৩২	১	৪
২৭—২৯	১	৩
২৪—২৬	২	২

N = ৩০

আমরা জানি,

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{২}$$

এখানে, Q = চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি

Q_1 = প্রথম চতুর্থক

Q_3 = তৃতীয় চতুর্থক

প্রথম চতুর্থকের ক্ষেত্রে-

$$\frac{N}{৪} = \frac{৩০}{৪} = ৭.৫$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

৭·৫ সংখ্যাটি ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য ৮-এর মধ্যে আছে এবং এটি ৩৩ – ৩৫ শ্রেণিতে অবস্থিত। অর্থাৎ প্রথম চতুর্থকটি ৩৩ – ৩৫ শ্রেণিতে রয়েছে।

এখন,

$$Q_১ = L + \left(\frac{\frac{N}{৪} - cf l}{f_m}\right) i$$

এখানে, $Q_১$ = প্রথম চতুর্থক

L = প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা

cfl = প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য

f_m = প্রথম চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি।

$$\therefore Q_১ = L + \left(\frac{\frac{N}{৪} - cf l}{f_m}\right) i$$

$$= ৩২·৫ + \left(\frac{৭·৫ - ৪}{৪}\right) ৩$$

$$= ৩২·৫ + \frac{৩·৫}{৪} \times ৩$$

$$= ৩২·৫ + \frac{১০·৫}{৪}$$

$$= ৩২·৫ + ২·৬৩$$

$$= ৩৫·১৩$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

তৃতীয় চতুর্থকের ক্ষেত্রে-

$$\frac{৩N}{4}=\frac{৩\times৩০}{৪}=\frac{৯০}{৪}=২২.৫$$

২২.৫ সংখ্যাটি ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য ২৪-এর মধ্যে আছে এবং এটি ৩৯ – ৪১ শ্রেণিতে অবস্থিত। অর্থাৎ তৃতীয় চতুর্থকটি ৩৯ – ৪১ শ্রেণিতে রয়েছে।

এখন,

$$Q_৩=L+\left(\frac{\frac{৩N}{৪}-cfl}{f_m}\right)i$$

এখানে, $Q_৩$ = তৃতীয় চতুর্থক

L = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির প্রকৃত নিম্নসীমা

cfl = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে তার নিচের শ্রেণির ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য

f_m = তৃতীয় চতুর্থক যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির পৌনঃপুন্য

i = শ্রেণিসীমা

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি।

$$\therefore Q_৩=L+\left(\frac{\frac{৩N}{৪}-cfl}{f_m}\right)i$$

$$=৩৮.৫+\left(\frac{২২.৫-১৮}{৬}\right)৩$$

$$=৩৮.৫+\frac{৪.৫}{৬}\times৩$$

$$=৩৮.৫+\frac{১৩.৫}{৬}$$

$$=৩৮.৫+২.২৫$$

$$=৪০.৭৫$$

সুতরাং

$$Q=\frac{Q_৩-Q_১}{২}$$

$$=\frac{৪০.৭৫-৩৫.১৩}{২}$$

$$=\frac{৫.৬২}{২}$$

$$=২.৮১$$

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান

চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতির সুবিধা

১. এটি নির্ণয় করা সহজ।
২. এটি প্রান্তীয় মান দ্বারা প্রভাবিত হয় না।
৩. এটি মধ্যমা থেকে বিচ্যুতি নির্ণয় করা যায়।
৪. স্বাভাবিক বিন্যাসের ক্ষেত্রে এটি পরিমাপ করা যায়।

অসুবিধা

১. এটি উৎকৃষ্ট বিচ্যুতি পরিমাপক নয়, কারণ এটি দুটি স্থানীয় মানের উপর নির্ভরশীল।
২. এটি অল্প সংখ্যক সাফল্যাঙ্কের উপর নির্ভর করে নির্ণয় করা যায় না।

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

কোনো বণ্টনের বিস্তৃতি বা বিচ্যুতির পরিমাণ নির্দেশ করার জন্য ব্যবহৃত অংকগুলোর মধ্যে গড় বিচ্যুতি খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
জে. পি. গিলফোর্ড গড় বিচ্যুতির সংজ্ঞা দিতে গিয়ে বলেছেন, "গড় বিচ্যুতি হলো বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জন সাপেক্ষে সকল বিচ্যুতির গাণিতিক গড়।" (The Average Deviation is the arithmetic mean of all the deviations when we disregard the algebric signs. উৎস: Fundamental Statistics in Psychology and Education; McGraw-Hill Book Company; 1956; P. 82.)
হেনরি ই. গ্যারেট এবং আর. এস. উত্তয়ার্থ বলেন, "গড় বিচ্যুতি হলো কোনো সিরিজের কেন্দ্র (মাঝে মাঝে মধ্যক বা কেন্দ্রিক) থেকে সকল পৃথক সাফল্যাঙ্কের বিচ্যুতিসমূহের গড়।" [The average deviation or AD (also written mean deviation or MD) is the mean of the deviations of all the separate scores in a series taken from their mean (occasionally from the median or mode), উৎস: Statistics in Psychology and Education; Longmans, Green and Co.; 1958; P. 48.]
কোনো বণ্টনের কেন্দ্র থেকে সবগুলো সাফল্যাঙ্কের বিচ্যুতির গড়কে গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান বলা হয়। কোনো বণ্টনের সাফল্যাঙ্কগুলো থেকে ঐ বণ্টনের গড়ের বিচ্যুতি যোগ করলে যোগফল শূন্য হয়। তাই গড় বিচ্যুতির ক্ষেত্রে প্রত্যেকটি বিচ্যুতির যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন বর্জন করতে হয়। বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জনের জন্য পরম মান-এর চিহ্ন (absolute sign) অর্থাৎ দুটি উল্লম্বরেখা || ব্যবহার করা হয়।

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় :

গড় বিচ্যুতি নির্ণয়ের সূত্র :

$$MD = \frac{\sum|X - \bar{X}|}{N}$$

এখানে, MD = গড় ব্যবধান বা গড় বিচ্যুতি

$\sum$ = যোগফল

X = সাফল্যাঙ্ক

N = সাফল্যাঙ্কের মোট সংখ্যা

$\bar{X}$ = গড় $= \frac{\sum X}{N}$

$|X - \bar{X}|$ = বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জন সাপেক্ষে বিচ্যুতি।

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হলে:

১। প্রথমে প্রত্যেকটি সাফল্যাঙ্ক যোগ করে তার গড় বের করতে হবে।

২। প্রতিটি সাফল্যাঙ্ক থেকে গড় বিয়োগ করে বিচ্যুতি বের করতে হবে (বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জন করে)।

৩। সবগুলো বিয়োগফল (বিচ্যুতি) যোগ করে তাকে মোট সংখ্যা (N) দিয়ে ভাগ করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

উদাহরণ-১ :

৭৫, ৮০, ৭৭, ৮৩, ৭৬, ৮৪, ৭৫, ৮৫, ৯০, ৭৫ ।

নিম্নের ছকে অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয়ের পদ্ধতি দেখানো হলো।

সাফল্যাঙ্ক (X)	বিচ্যুতি $\lvert X - \bar{X} \rvert$
৭৫	৫
৭৫	৫
৭৫	৫
৭৬	৪
৭৭	৩
৮০	০
৮৩	৩
৮৪	৪
৮৫	৫
৯০	১০
$\Sigma X =$ ৮০০	$\Sigma\lvert X - \bar{X} \rvert =$ ৪৪

গড়,

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

$$= \frac{৮০০}{১০}$$

$$= ৮০$$

গড় বিচ্যুতি,

$$MD = \frac{\Sigma\lvert X - \bar{X} \rvert}{N}$$

$$= \frac{৪৪}{১০}$$

$$= ৪\cdot৪$$

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

উদাহরণ-২ : অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় :

৪৮, ৫৩, ৭০, ৪১, ৬১, ৪৫, ৪৬, ৫২, ৭৪, ৬০ ।

সাফল্যাঙ্ক (X)	বিচ্যুতি $\mid X - \bar{X} \mid$
৪৮	৭
৫৩	২
৭০	১৫
৪১	১৪
৬১	৬
৪৫	১০
৪৬	৯
৫২	৩
৭৪	১৯
৬০	৫
$\Sigma X =$ ৫৫০	$\Sigma \mid X - \bar{X} \mid =$ ৯০

এখন গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{৫৫০}{১০} = ৫৫$$

গড় বিচ্যুতি,

$$MD = \frac{\Sigma \mid X - \bar{X} \mid}{N} = \frac{৯০}{১০} = ৯$$

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় :

সূত্র :

$$MD = \frac{\Sigma f\,|X - \bar{X}|}{N}$$

এখানে,

MD = গড় বিচ্যুতি

Σ = যোগফল

f = পৌনঃপুন্য

N = পৌনঃপুন্যের সমষ্টি

X = সাফল্যাঙ্ক

X = গড় = $\frac{\Sigma fX}{N}$

$|X - \bar{X}|$ = বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জন সাপেক্ষে সাফল্যাঙ্ক থেকে গড়-এর বিচ্যুতি।

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হলে:

১। প্রথমে প্রতিটি শ্রেণির মধ্যবিন্দু বের করতে হবে।
২। বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহের গড় নির্ণয় করতে হবে।
৩। প্রতিটি সাফল্যাঙ্ক থেকে গড়ের ব্যবধান বা বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হবে (যোগ চিহ্ন বা বিয়োগ চিহ্ন বাদ দিয়ে)।
৪। প্রতিটি ব্যবধান বা বিচ্যুতিকে পৌনঃপুন্য দিয়ে গুণ করতে হবে।
৫। সবগুলো গুণফলকে যোগ করে পৌনঃপুন্যের মোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

উদাহরণ–১ : নিম্নের ছকে বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় দেখানো হলো :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fX	বিচ্যুতি $\lvert X - \bar{X} \rvert$	$f\lvert X - \bar{X} \rvert$
৮০—৮৪	১	৮২	৮২	১৯·৮৩	১৯·৮৩
৭৫—৭৯	২	৭৭	১৫৪	১৪·৮৩	২৯·৬৬
৭০—৭৪	৩	৭২	২১৬	৯·৮৩	২৯·৪৯
৬৫—৬৯	৫	৬৭	৩৩৫	৪·৮৩	২৪·১৫
৬০—৬৪	৮	৬২	৪৯৬	·১৭	১·৩৬
৫৫—৫৯	৬	৫৭	৩৪২	৫·১৭	৩১·০২
৫০—৫৪	২	৫২	১০৪	১০·১৭	২০·৩৪
৪৫—৪৯	২	৪৭	৯৪	১৫·১৭	৩০·৩৪
৪০—৪৪	১	৪২	৪২	২০·১৭	২০·১৭
যোগফল	N = ৩০		= ১৮৬৫		= ২০৬·৩৬

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

এখানে গড়,

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

$$= \frac{১৮৬৫}{৩০}$$

$$= ৬২\cdot১৭$$

আবার গড় বিচ্যুতি,

$$MD = \frac{\sum f|X - \bar{X}|}{N}$$

$$= \frac{২০৬\cdot৩৬}{৩০}$$

$$= ৬\cdot৮৮$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

উদাহরণ-২ : বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	f X	বিচ্যুতি $\lvert X - \bar{X} \rvert$	$f \lvert X - \bar{X} \rvert$
৮০—৮৪	২	৮২	১৬৪	২০·৩০	৪০·৬০
৭৫—৭৯	৪	৭৭	৩০৮	১৫·৩০	৬১·২০
৭০—৭৪	৫	৭২	৩৬০	১০·৩০	৫১·৫০
৬৫—৬৯	৮	৬৭	৫৩৬	৫·৩০	৪২·৪০
৬০—৬৪	১২	৬২	৭৪৪	·৩০	৩·৬০
৫৫—৫৯	৭	৫৭	৩৯৯	৪·৭০	৩২·৯০
৫০—৫৪	৫	৫২	২৬০	৯·৭০	৪৮·৫০
৪৫—৪৯	৪	৪৭	১৮৮	১৪·৭০	৫৮·৮০
৪০—৪৪	৩	৪২	১২৬	১৯·৭০	৫৯·১০
	N = ৫০		ΣfX = ৩০৮৫		$\Sigma f \lvert X - \bar{X} \rvert$ = ৩৯৮·৬০

গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান

গড় বিচ্যুতি বা ব্যবধানের সুবিধা
(১) গড় বিচ্যুতি নির্ণয় করা তুলনামূলকভাবে সহজ।
(২) সে কোনো কেন্দ্রমুখী অংক, যেমন-গড়, মধ্যক ও কেন্দ্রিক থেকে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় করা যায়।
(৩) প্রতিটি সাফল্যাঙ্কের বিচ্যুতি সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া যায়।
(৪) গড় বিচ্যুতি চরম বা প্রান্তিক মান দ্বারা তেমন প্রভাবিত হয় না।
অসুবিধা
(১) গড় বিচ্যুতি একটি স্কুল ও অনির্ভরযোগ্য পরিমাপ।
(২) বীজগাণিতিক চিহ্ন উপেক্ষা করা হয় বলে এটা ত্রুটিপূর্ণ হয়ে পড়ে।
(৩) বণ্টনের একটি মান অজানা থাকলে গড় বিচ্যুতি নির্ণয় করা যায় না।
(৪) অসীম শ্রেণি ব্যাপ্তির ক্ষেত্রেও গড় বিচ্যুতি হয় না।

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

কোনো বণ্টনের বিস্তৃতি বা বিচ্যুতির পরিমাণ নির্দেশ করার জন্য ব্যবহৃত অংকগুলোর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ও বহুল ব্যবহৃত অংকটি হচ্ছে আদর্শ বিচ্যুতি (Standard Deviation)। এটা পরিমিত ব্যবধান নামেও পরিচিত।

ক্রাইডার এবং তাঁর সাথীরা বলেছেন, "আদর্শ বিচ্যুতিকে কোনো গড় থেকে প্রতিটি সাফল্যাঙ্কের গড় দূরত্বকে এলোমেলোভাবে ব্যাখ্যা করা যায়।" (The standard deviation can be roughly interpreted as the average distance of the each score form the mean, উৎস: Psychology; Scott, Foresman and Company; 1983; P. 590.)

জে. পি. গিলফোর্ড আদর্শ বিচ্যুতির নিম্নরূপ সংজ্ঞা দিয়েছেন: "আদর্শ বিচ্যুতি হলো পরিমাপসমূহের গড় থেকে তাদের বিচ্যুতির বর্গসমূহের গাণিতিক গড়ের বর্গমূল।" (A Standard Deviation is the square root of the arithmetic mean of the squared deviations of the measurements from their mean. উৎস: Fundamental Statistics in Psychology and Education; McGraw-Hill Book Company; 1956; P. 85.)

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

ম্যাক্সহোন এবং ম্যাক্সহোন আদর্শ বিচ্যুতির আলোচনা প্রসঙ্গে বলেন, "এটি (আদর্শ বিচ্যুতি) সাফল্যাঙ্কসমূহ কীভাবে গড়ের চারদিকে দলবদ্ধ হয় এবং গড় সাফল্যাঙ্ক থেকে এগুলো কতটুকু পৃথক বা দূরে তা নির্দেশ করে।" (It shows how the scores are grouped around the mean, how much they vary or deviate from the average score, উৎস: Psychology: The Hybrid Science; The Dorsey Press, Chicago; 1986; P. 656.)
ওয়াইনী ওয়াইটেন বলেন, "আদর্শ বিচ্যুতি হলো এক সেট উপাত্তের বিচ্যুতির পরিমাপের একটি নির্দেশক।" (The Standard deviation is an index of the amount of variability in a set of data. উৎস: Psychology; Brooks/Cole Publishing Company; 1989; P. 48)
সাফল্যাঙ্কসমূহের বিচ্যুতির বর্গের গড় নিয়ে তার বর্গমূল করলেই আদর্শ বিচ্যুতি পাওয়া যায়। অর্থাৎ আদর্শ বিচ্যুতি হলো বিচ্যুতির বর্গের গড়ের বর্গমূল। আদর্শ বিচ্যুতি গ্রিক অক্ষর ও (Sigma) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় :

সূত্র :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N}}$$

এখানে—

σ = আদর্শ বিচ্যুতি

Σ = যোগফল

X = সাফল্যাঙ্ক

$\bar{X}$ = গড় = $\frac{\Sigma X}{N}$

N = সাফল্যাঙ্কের মোট সংখ্যা

$\sqrt{}$ = বর্গমূল

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হলে :

(১) সাফল্যাঙ্কসমূহ যোগ করে তার গড় বের করতে হবে।
(২) প্রত্যেকটি সাফল্যাঙ্ক থেকে গড় বিয়োগ করে বিচ্যুতি বের করতে হবে।
(৩) এ বিয়োগফলগুলোর (বিচ্যুতির) বর্গ করতে হবে।
(৪) উক্ত বর্গগুলো যোগ করে মোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে তার গড় বের করতে হবে।
(৫) এ গড়ের বর্গমূল নির্ণয় করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

উদাহরণ–১ : আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় কর :

১৭, ২০, ১৫, ২৫, ৪৫, ১০, ৩০, ৫০, ৩৫, ৪০।

সাফল্যাঙ্ক (ক্রমানুসারে) (X)	বিচ্যুতি $(X - \bar{X})$	(বিচ্যুতি)² $(X - \bar{X})^2$
১০	–১৮·৭০	৩৪৯·৬৯
১৫	–১৩·৭০	১৮৭·৬৯
১৭	–১১·৭০	১৩৬·৮৯
২০	–৮·৭০	৭৫·৬৯
২৫	–৩·৭০	১৩·৬৯
৩০	১·৩০	১·৬৯
৩৫	৬·৩০	৩৯·৬৯
৪০	১১·৩০	১২৭·৬৯
৪৫	১৬·৩০	২৬৫·৬৯
৫০	২১·৩০	৪৫৩·৬৯
ΣX = ২৮৭		$\Sigma(X - \bar{X})^2$ = ১৬৫২·১০

এখানে, N = ১০

গড়,

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

$$= \frac{২৮৭}{১০}$$

$$= ২৮·৭$$

আবার,

আদর্শ বিচ্যুতি,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{১৬৫২·১০}{১০}}$$

$$= \sqrt{১৬৫·২১}$$

$$= ১২·৮৫$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

উদাহরণ-২ : অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় কর :

১৩, ১০, ৮, ১৫, ২৫, ২০, ১৬, ২৪, ২১, ১৮ ।

সাফল্যাঙ্কসমূহকে ক্রমানুসারে নিম্নের ছকে উপস্থাপন করা হলো :

সাফল্যাঙ্ক (X)	বিচ্যুতি $(X - \bar{X})$	(বিচ্যুতি)² $(X - \bar{X})^2$
৮	–৯	৮১
১০	–৭	৪৯
১৩	–৪	১৬
১৫	–২	৪
১৬	–১	১
১৮	১	১
২০	৩	৯
২১	৪	১৬
২৪	৭	৪৯
২৫	৮	৬৪
$\Sigma X =$ ১৭০		$\Sigma (X - \bar{X})^2 =$ ২৯০

এখন গড়,

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

$$= \frac{১৭০}{১০}$$

$$= ১৭$$

আবার আদর্শ বিচ্যুতি,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{২৯০}{১০}}$$

$$= \sqrt{২৯}$$

$$= ৫{\cdot}৩৯$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে পরিমিত ব্যবধান বা আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয়ের পদক্ষেপ নিম্নরূপ:

১. প্রথমে মধ্যবিন্দু নির্ণয় করতে হবে।

২. মধ্যবিন্দু ও পৌনঃপুন্য গুণ করে তার যোগফলকে N দিয়ে ভাগ করে গড় (X) বের করতে হবে।

৩. প্রত্যেক মধ্যবিন্দু থেকে গড় বিয়োগ করে বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হবে।

৪. বিচ্যুতির বর্গ করতে হবে।

৫. প্রত্যেকটি বিচ্যুতির বর্গকে পৌনঃপুন্য দিয়ে গুণ করে তার যোগফল নির্ণয় করতে হবে।

৬. প্রাপ্ত মান আদর্শ বিচ্যুতির সূত্রে স্থাপন করে আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হবে।

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

উদাহরণ-১ :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fX	বিচ্যুতি $(X-\bar{X})$	$(X-\bar{X})^2$	$f(X-\bar{X})^2$
৪৪—৪৬	১	৪৫	৪৫	১২·৬০	১৫৮·৭৬	১৫৮·৭৬
৪১—৪৩	৩	৪২	১২৬	৯·৬০	৯২·১৬	২৭৬·৪৮
৩৮—৪০	১	৩৯	৩৯	৬·৬০	৪৩·৫৬	৪৩·৫৬
৩৫—৩৭	৪	৩৬	১৪৪	৩·৬০	১২·৯৬	৫১·৮৪
৩২—৩৪	৬	৩৩	১৯৮	·৬০	·৩৬	২·১৬
২৯—৩১	২	৩০	৬০	–২·৪০	৫·৭৬	১১·৫২
২৬—২৮	৪	২৭	১০৮	–৫·৪০	২৯·১৬	১১৬·৬৪
২৩—২৫	২	২৪	৪৮	–৮·৪০	৭০·৫৬	১৪১·১২
২০—২২	২	২১	৪২	–১১·৪০	১২৯·৯৬	২৫৯·৯২
যোগফল	N = ২৫		= ৮১০			= ১০৬২·০০

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

এখানে,

গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{৮১০}{২৫}$$

$$= ৩২\cdot৪$$

পরিমিত ব্যবধান,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma f(X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{১০৬২\cdot০০}{২৫}}$$

$$= \sqrt{৪২\cdot৪৮}$$

$$= ৬\cdot৫২$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

উদাহরণ-২ : বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় কর :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fX	বিচ্যুতি $(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$	$f(X - \bar{X})^2$
৬৫—৬৯	১	৬৭	৬৭	২১	৪৪১	৪৪১
৬০—৬৪	৩	৬২	১৮৬	১৬	২৫৬	৭৬৮
৫৫—৫৯	১	৫৭	৫৭	১১	১২১	১২১
৫০—৫৪	৪	৫২	২০৮	৬	৩৬	১৪৪
৪৫—৪৯	৬	৪৭	২৮২	১	১	৬
৪০—৪৪	২	৪২	৮৪	–৪	১৬	৩২
৩৫—৩৯	৪	৩৭	১৪৮	–৯	৮১	৩২৪
৩০—৩৪	২	৩২	৬৪	–১৪	১৯৬	৩৯২
২৫—২৯	২	২৭	৫৪	–১৯	৩৬১	৭২২
	N = ২৫		ΣfX = ১১৫০			$\Sigma f(X - \bar{X})^2$ = ২৯৫০

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

এখন গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{১১৫০}{২৫}$$

$$= ৪৬$$

আবার আদর্শ বিচ্যুতি,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma f(X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{২৯৫০}{২৫}}$$

$$= \sqrt{১১৮}$$

$$= ১০.৮৬$$

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

সংক্ষিপ্ত পদ্ধতির সাহায্যে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় :

সূত্র :

$$\sigma = i\sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N}\right)^2}$$

এখানে,

$\sigma =$ পরিমিত ব্যবধান,

$\sum =$ যোগফল

$f =$ পৌনঃপুন্য

$N =$ পৌনঃপুন্যের সমষ্টি

$i =$ শ্রেণি ব্যবধান

$d =$ বিচ্যুতি $= \frac{X - AM}{i}$

$AM =$ আনুমানিক গড়। $\left(\frac{N}{2}\right)$ ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের যে অংকের মধ্যে পড়ে, সেই অংকটি যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণির মধ্যবিন্দু হলো আনুমানিক গড়।

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ের পদক্ষেপ:
(১) প্রথমে ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য নির্ণয় করতে হবে।
(২) তারপর মধ্যবিন্দু বের করতে হবে।
(৩) আনুমানিক গড় বের করতে হবে। N-কে ২ দ্বারা ভাগ করে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তা ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্যের যে অংকটির মধ্যে পড়ে তা যে শ্রেণিতে আছে সেই শ্রেণিটি চিহ্নিত করতে হবে। ঐ শ্রেণির মধ্যবিন্দু হলো আনুমানিক গড়।
(৪) মধ্যবিন্দু থেকে আনুমানিক গড় বিয়োগ করে শ্রেণিসীমা দিয়ে ভাগ করে বিচ্যুতি বের করতে হবে।
অর্থাৎ বিচ্যুতি: $d = \frac{x-AM}{i^-}$
(৫) বিচ্যুতিকে পৌনঃপুন্য দিয়ে গুণ করে তার যোগফল বের করতে হবে।
হবে। (৬) বিচ্যুতি ও পৌনঃপুন্যের গুণফলসমূহকে আবার বিচ্যুতি দিয়ে গুণ করে fd^2 বের করে তার যোগফল নির্ণয় করতে
(৭) প্রাপ্ত মানসমূহ সূত্রে বসাতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

উদাহরণ–১ :

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	ক্রমবর্ধিষ্ণু পৌনঃপুন্য (cf)	মধ্যবিন্দু (X)	বিচ্যুতি (d)	fd	fd^2
৪৪—৪৬	১	২৫	৪৫	৪	৪	১৬
৪১—৪৩	৩	২৪	৪২	৩	৯	২৭
৩৮—৪০	১	২১	৩৯	২	২	৪
৩৫—৩৭	৪	২০	৩৬	১	৪/=১৯	৪
৩২—৩৪	৬	১৬	৩৩	০	০	০
২৯—৩১	২	১০	৩০	–১	–২	২
২৬—২৮	৪	৮	২৭	–২	–৮	১৬
২৩—২৫	২	৪	২৪	–৩	–৬	১৮
২০—২২	২	২	২১	–৪	–৮/= – ২৪	৩২
যোগফল	N = ২৫				$\Sigma fd = -$ ৫	$\Sigma fd^2 =$ ১১৯

$$\frac{N}{2} = \frac{২৫}{২} = ১২{\cdot}৫$$

$$\therefore \ AM = ৩৩$$

এখন,

$$\sigma = i\sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N}\right)^2}$$

$$= ৩\sqrt{\frac{১১৯}{২৫} - \left(\frac{-৫}{২৫}\right)^2}$$

$$= ৩\sqrt{৪{\cdot}৭৬ - (-{\cdot}২)^2}$$

$$= ৩\sqrt{৪{\cdot}৭৬ - {\cdot}০৪}$$

$$= ৩\sqrt{৪{\cdot}৭২}$$

$$= ৩ \times ২{\cdot}১৭$$

$$= ৬{\cdot}৫১$$

আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধান

আদর্শ বিচ্যুতির সুবিধা
১. এটি একটি নির্ভরযোগ্য পরিমাপ।
২. বিতরণের প্রতিটি সাফল্যাঙ্কের উপর ভিত্তি করে এটি নির্ণয় করা হয়।
৩. নমুনাজ বিচ্যুতি দ্বারা এটি অতি সামান্য প্রভাবিত হয়।
৪. ইহা পরিমাপের ক্ষেত্রে বীজগাণিতিক চিহ্নের ঝামেলা নেই।
অসুবিধা
১. মুক্ত শ্রেণিসীমা বিশিষ্ট বণ্টনের ক্ষেত্রে আদর্শ বিচ্যুতি পরিমাপ করা যায় না।
২. ইহা বেশি ছোট বা বড় প্রান্তীয় মান দ্বারা অধিক প্রভাবিত হয়।
৩. এটি অনপেক্ষ (absolute) পরিমাপ, এর দ্বারা দু বা ততোধিক বণ্টনের তুলনা করা যায় না।

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

বিস্তারমান বা বিষমতা নির্ণয়ের এক গুরুত্বপূর্ণ পরিমাপ। কোনো বণ্টনের সাফল্যাঙ্কসমূহের বিচ্যুতির বর্গের গড়কে বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক (Variance) বলা হয়। অর্থাৎ আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধানকে বর্গ করলে বিস্তারমান পাওয়া যায়।

এলেন এল. ওয়েবস্টার বলেছেন, "বিস্তারমান হলো তাদের গড় থেকে পর্যবেক্ষণের বিচ্যুতির বর্গসমূহের গড়।" (The variance is the mean of the squared deviations of the observations from their mean. উৎস: Applied Statistics for Business and Economics; IRWIN; 1995; P. 75)

বিস্তারমান নির্ণয়ের প্রক্রিয়া আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয়ের প্রক্রিয়ারই সমরূপ। যেহেতু আদর্শ বিচ্যুতি হলো বিস্তারমানের বর্গমূল, তাই আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয়ে স্বাভাবিকভাবেই বিস্তারমান নির্ণয় করা হয়। বিস্তারমান ও আদর্শ বিচ্যুতির মধ্যে পার্থক্য হলো, আদর্শ বিচ্যুতির ক্ষেত্রে বর্গমূল করতে হয় কিন্তু বিস্তারমানের ক্ষেত্রে বর্গমূল বের করার প্রয়োজন হয় না। বিস্তারমান গ্রিক অক্ষর σ^2 (Sigma square) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয় :

সূত্র :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N}$$

এখানে,

σ^2 = বিস্তারমান

Σ = যোগফল

X = সাফল্যাঙ্ক

N = সাফল্যাঙ্কের মোট সংখ্যা

$\bar{X}$ = গড় = $\frac{\Sigma X}{N}$

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয় করতে হলে :

(১) সাফল্যাঙ্কসমূহ যোগ করে তার গড় বের করতে হবে।

(২) প্রত্যেকটি সাফল্যাঙ্ক থেকে গড় বিয়োগ করে বিচ্যুতি বের করতে হবে।

(৩) এই বিয়োগফলগুলোর (বিচ্যুতির) বর্গ করতে হবে।

(৪) উক্ত বর্গগুলো যোগ করে মোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে তার বিস্তারমান বের করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

উদাহরণ-১ :

নিম্নলিখিত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয় কর :

২৯, ২৫, ২৪, ২০, ১৯, ১৫, ১৪, ১০, ৯, ৫ ।

সাফল্যাঙ্ক ($\bar{X}$)	বিচ্যুতি $(X-\bar{X})$	বিচ্যুতির বর্গ $(X-\bar{X})^2$
২৯	১২	১৪৪
২৫	৮	৬৪
২৪	৭	৪৯
২০	৩	৯
১৯	–২	৪
১৫	–২	৪
১৪	–৩	৯
১০	–৭	৪৯
৯	–৮	৬৪
৫	–১২	১৪৪
$\sum X =$ ১৭০		$\sum(X-\bar{X})^2 =$ ৫৪০

এখানে, $N =$ ১০

গড়, $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$= \frac{১৭০}{১০}$

$=$ ১৭

বিস্তারমান, $\sigma^2 = \frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N}$

$= \frac{৫৪০}{১০}$

$=$ ৫৪

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

উদাহরণ-২ : অবিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান (ভেদাঙ্ক) নির্ণয় কর।

১৫, ১৯, ১৪, ১২, ২৪, ২৫, ৯, ৭, ২৮, ২৭।

সাফল্যাঙ্কসমূহকে ক্রমানুসারে নিম্নের ছকে উপস্থাপন করা হলো :

সাফল্যাঙ্ক (X)	বিচ্যুতি $(X-\bar{X})$	বিচ্যুতির বর্গ $(X-\bar{X})^2$
৭	−১১	১২১
৯	−৯	৮১
১২	−৬	৩৬
১৪	−৪	১৬
১৫	−৩	৯
১৯	১	১
২৪	৬	৩৬
২৫	৭	৪৯
২৭	৯	৮১
২৮	১০	১০০
$\Sigma X =$ ১৮০		$\Sigma (X-\bar{X})^2 =$ ৫৩০

এখানে গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{১৮০}{১০}$$

$$= ১৮$$

আবার বিস্তারমান,

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma (X-\bar{X})^2}{N}$$

$$= \frac{৫৩০}{১০}$$

$$= ৫৩$$

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

বিন্যস্ত উপাত্ত হতে বিস্তারমান নির্ণয় :

সূত্র :

$$\sigma^2 = \frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{N}$$

এখানে,

$\sigma^2 =$ বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

$\sum =$ যোগফল

$f =$ পৌনঃপুন্য

$N =$ পৌনঃপুন্যের যোগফল

$X =$ মধ্যবিন্দু

$X =$ গড় $= \frac{\sum fX}{N}$

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয়ের পদক্ষেপ নিম্নরূপ:

১. প্রথমে মধ্যবিন্দু নির্ণয় করতে হবে।
২. মধ্যবিন্দু ও পৌনঃপুন্য গুণ করে তার যোগফলকে N দিয়ে ভাগ করে গড় (X) বের করতে হবে।
৩. প্রত্যেক মধ্যবিন্দু থেকে গড় বিয়োগ করে বিচ্যুতি নির্ণয় করতে হবে।
৪. বিচ্যুতির বর্গ করতে হবে।
৫. প্রত্যেকটি বিচ্যুতির বর্গকে পৌনঃপুন্য দিয়ে গুণ করে তার যোগফল নির্ণয় করতে হবে।
৬. প্রাপ্ত মান সূত্রে স্থাপন করে বিস্তারমান নির্ণয় করতে হবে।

বিচ্যুতির পরিমাপ

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

উদাহরণ–১ : নিম্নের ছকে বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয় দেখানো হলো-

শ্রেণি ব্যবধান	গৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fX	বিচ্যুতি $(X-\bar{X})$	$(X-\bar{X})^2$	$f(X-\bar{X})^2$
২৩—২৫	১	২৪	২৪	৯	৮১	৮১
২০—২২	৩	২১	৬৩	৬	৩৬	১০৮
১৭—১৯	৪	১৮	৭২	৩	৯	৩৬
১৪—১৬	৯	১৫	১৩৫	০	০	০
১১—১৩	৪	১২	৪৮	–৩	৯	৩৬
৮—১০	৩	৯	২৭	–৬	৩৬	১০৮
৫—৭	১	৬	৬	–৯	৮১	৮১
যোগফল	= ২৫		= ৩৭৫			= ৪৫০

এখানে গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{৩৭৫}{২৫}$$

$$= ১৫$$

বিস্তারমান,

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma f(X-\bar{X})^2}{N}$$

$$= \frac{৪৫০}{২৫}$$

$$= ১৮$$

বিস্তারমান বা ভেদাঙ্ক

উদাহরণ-২ : বিন্যস্ত উপাত্ত থেকে বিস্তারমান নির্ণয় কর।

শ্রেণি ব্যবধান	পৌনঃপুন্য (f)	মধ্যবিন্দু (X)	fX	বিচ্যুতি $(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$	$f(X - \bar{X})^2$
৪৮—৫০	২	৪৯	৯৮	১১·৪০	১২৯·৯৬	২৫৯·৯২
৪৫—৪৭	১	৪৬	৪৬	৮·৪০	৭০·৫৬	৭০·৫৬
৪২—৪৪	৩	৪৩	১২৯	৫·৪০	২৯·১৬	৮৭·৪৮
৩৯—৪১	৬	৪০	২৪০	২·৪০	৫·৭৬	৩৪·৫৬
৩৬—৩৮	১০	৩৭	৩৭০	-·৬০	·৩৬	৩·৬০
৩৩—৩৫	৪	৩৪	১৩৬	-৩·৬০	১২·৯৬	৫১·৮৪
৩০—৩২	১	৩১	৩১	-৬·৬০	৪৩·৫৬	৪৩·৫৬
২৭—২৯	১	২৮	২৮	-৯·৬০	৯২·১৬	৯২·১৬
২৪—২৬	২	২৫	৫০	-১২·৬০	১৫৮·৭৬	৩১৭·৫২
	N = ৩০		ΣfX = ১১২৮			$\Sigma f(X-\bar{X})^2$ = ৯৬১·২০

এখন গড়,

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{১১২৮}{৩০}$$

$$= ৩৭·৬$$

আবার বিস্তারমান,

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma f(X - \bar{X})^2}{N}$$

$$= \frac{৯৬১·২০}{৩০}$$

$$= ৩২·০৪$$

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০৫ বিচ্যুতির বিভিন্ন পরিমাপসমূহের ব্যবহার

টপিক ০৫: বিচ্যুতির বিভিন্ন পরিমাপসমূহের ব্যবহার

This Topic is important for

MCQ	সৃজনশীল	
	ক	খ
	গ	ঘ

বিচ্যুতির বিভিন্ন পরিমাপসমূহের ব্যবহার

বিচ্যুতির পরিমাপের সাহায্যে সাফল্যাঙ্কসমূহ কেন্দ্র থেকে কতটুকু বিচ্ছিন্ন আছে তা পরিমাপ করা হয়। বিচ্যুতির পরিমাণ দ্বারা কোনো গণসংখ্যা নিবেশন বা রাশি তথ্যমালার মানগুলো তাদের গড় বা কেন্দ্রীয় মানের চতুর্দিকে কীভাবে বিস্তৃত অথবা উক্ত মানগুলোর সাথে কেন্দ্রীয় মানের পার্থক্য বা ভেদ নির্ণয় করা যায়। নিম্নে বিভিন্ন বিচ্যুতির পরিমাপসমূহের ব্যবহার আলোচনা করা হলো:

১। পরিসরের ব্যবহার (Uses of Range): পরিসংখ্যান অনুসন্ধানে পরিসরের ব্যবহার খুবই সীমিত। তবে যেহেতু এটি সহজে গণনাযোগ্য এবং অতি অল্প সময়ে কোনো রকম গাণিতিক সূত্র ছাড়াই নির্ণয় করা যায়, তাই কয়েকটি বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে এর ব্যবহার লক্ষ করা যায়। নিচে এ রকম কয়েকটি ব্যবহার উল্লেখ করা হলো:

i. শেয়ার এবং ডিবেঞ্চারের মূল্য এমন একটি বিষয় যা সব সময় ওঠা-নামা করে। শেয়ার মূল্যের পরিসর জানা থাকলে তার পক্ষে দরকষাকষি (bargaining) সহজ ও সুবিধাজনক হয়।

ii. মুদ্রা ব্যবসায়ী বা বিনিময়কারী (money changer) এবং অনেক সময় সাধারণ ব্যবসায়ী ও ক্রেতাদেরকেও ব্যবসায়িক পরিসর ব্যবহার করতে হয়।

iii. শিল্প কলকারখানার উৎপাদিত পণ্যের গুণাগুণ নিয়ন্ত্রণের জন্য পরিসর ব্যবহৃত হয়।

iv. দিনের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন তাপমাত্রা এবং আবহাওয়ার পূর্বাভাস দেয়ার জন্য এটি ব্যবহার হয়।

২। চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতির ব্যবহার (Uses of Quartile Deviation) : চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি বা চতুর্থক ব্যবধান শুধু কোনো একটি তথ্য সারির বা নিবেশনের অবস্থান পরিমাপকের কাজ করে। পরিসংখ্যানে এর ব্যবহার খুব সীমিত। তবে নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলোতে চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি লক্ষ করা যায়:

i. খোলা বা উন্মুক্ত নিবেশনে এর প্রয়োগ খুবই কার্যকরী।

ii. অনিয়মিত নিবেশনের বেলায় সময়ের স্বার্থেই চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি কোনো কোনো সময় বেশ ভালো ফল দেয়।

iii. গবেষণায় যে সকল ক্ষেত্রে কোনো নিবেশনের বিচ্যুতি সম্পর্কে মোটামুটি ধারণা হলেই চলে, সেসব ক্ষেত্রে এর ব্যাপক ব্যবহার লক্ষণীয়।

iv. প্রান্তিক, অস্বাভাবিক ছোট বা বড় মানের প্রভাব দূর করে বিচ্যুতি পরিমাপের জন্য চতুর্থক ব্যবধানের ব্যবহার রয়েছে।

৩। গড় বিচ্যুতির ব্যবহার (Uses of Mean Deviation) :

i. গড় বিচ্যুতি বা গড় ব্যবধান সহজবোধ্য ও এর ব্যাখ্যা সহজ বলে বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর বেশি ব্যবহার করা হয়।

ii. সমাজের বিভিন্ন শ্রেণির লোকদের সম্পদের বিন্যাসের জন্য গড় বিচ্যুতি ব্যবহার করা হয়।

iii. এর ব্যবহার অবিন্যস্ত তথ্যের ক্ষেত্রেই বেশি দেখা যায়।

iv. যে সমস্ত তথ্য নিবেশনে তথ্যগুলোর পারস্পরিক দূরত্ব বেশি, সে সমস্ত তথ্য নিবেশনে বিস্তার পরিমাপের ক্ষেত্রে গড় বিচ্যুতি ব্যবহার করা হয়।

v. বাণিজ্য চক্রের উত্থান-পতন সম্পর্কিত ধারণা লাভের জন্য গড় বিচ্যুতি ব্যবহার করা হয়।

৪। আদর্শ বিচ্যুতির ব্যবহার (Uses of Standard Deviation): আদর্শ বিচ্যুতি বা পরিমিত ব্যবধানে বিস্তার পরিমাপকের গুরুত্বপূর্ণ সকল বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। তাই এটি বিস্তার পরিমাপের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ এবং উপযোগী পরিমাপক হিসেবে বিবেচিত। নিচে উল্লেখযোগ্য ব্যবহার উল্লেখ করা হলো:

i. উপাত্তসমূহের নমুনা বিচার এবং বিভিন্ন তথ্য নিবেশনের সহ-সংশ্লেষণ বিশ্লেষণের মূল ভিত্তি হলো আদর্শ বিচ্যুতি।

ii. পরিসংখ্যান কাজে ব্যবহৃত পরিমিত রেখা বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে আদর্শ বিচ্যুতি ব্যবহার করা হয়।

iii. দুটি তথ্য নিবেশনের মধ্যকার ভেদ এবং সমজাতীয় মানের ভিত্তিতে পারস্পরিক তুলনা করার ক্ষেত্রে এটি বিশেষভাবে উপযোগী।

iv. একটি তথ্য নিবেশনের বিভিন্ন তথ্য মানগুলোর অবস্থান কোথায় এবং কোন তথ্যের ভূমিকা কতটুকু তা আদর্শ বিচ্যুতির দ্বারা নির্ণয় করা যায়।

v. কোন তথ্য নিবেশনের কেন্দ্রীয় মান কতটুকু প্রতিনিধিত্বশীল তা যাচাই করার জন্য সবচেয়ে উপযোগী হলো আদর্শ বিচ্যুতি।

vi. বিভিন্ন নিবেশনের কালীন সারি বিশ্লেষণেও এটি ব্যবহার করা হয়।

vii. শিল্প পণ্যের উৎকর্ষ নিয়ন্ত্রণে আদর্শ বিচ্যুতি ব্যবহার করা হয়।

বিচ্যুতির বিভিন্ন পরিমাপসমূহের ব্যবহার

৫। বিস্তারমান বা ভেদাঙ্কের ব্যবহার (Uses of Variance): বিস্তারমানের ব্যবহার নিম্নে প্রদান করা হলো:

i. সংখ্যার ভিত্তিতে দু বা ততোধিক বৈশিষ্ট্যের তুলনা করতে বিস্তারমান ব্যবহার করতে হয়।

ii. ভিন্ন ভিন্ন মধ্যক মানবিশিষ্ট একাধিক নিবেশনের বিচ্যুতি তুলনা করতে এটি ব্যবহার করতে হয়।

iii. ভিন্ন ভিন্ন একক বিশিষ্ট দু' বা ততোধিক নিবেশনের বিস্তৃতি তুলনা করতে এটি ব্যবহার করা যায়।

iv. নিবেশনের কাঠামোগত গুণাগুণ পরিমাপ করতে বিস্তারমান ব্যবহার করতে হয়।

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০৬ অনুশীলনী বহুনির্বাচনী প্রশ্ন সমাধান

অনুশীলনী বহুনির্বাচনী প্রশ্ন সমাধান

১। কেন্দ্রীয় প্রবণতা কোন ধরনের পরিসংখ্যান?

ক. বর্ণনামূলক খ. অনুমাননির্ভর গ. পূর্বানুমান ঘ. সমানুপাতিক

২। উপাত্ত সংগ্রহ ও উপসংহার টানার ক্ষেত্রে কোন পরিসংখ্যান ব্যবহৃত হয়?

ক. বর্ণনামূলক খ. অনুমাননির্ভর গ. পূর্বানুমান ঘ. সমানুপাতিক

৩। যা থেকে নমুনা নেয়া হয়েছে তার নাম কী?

ক. নমুনা খ. সমগ্রক গ. নির্ভরণ ঘ. লেখচিত্র

৪। অল্প সংখ্যক ব্যক্তির পর্যবেক্ষণকে কী বলা হয়?

ক. নমুনা খ. সমগ্রক গ. নির্ভরণ ঘ. লেখচিত্র

৫। সাধারণ তথ্য ও বতিক্রমধর্মী তথ্যের গাণিতিক বিশ্লেষণের জন্য কোন পরিসংখ্যান ব্যবহার করা হয়?

ক. বর্ণনামূলক খ. অনুমাননির্ভর গ. পূর্বানুমান ঘ. সমানুপাতিক

৬। নমুনাভিত্তিক গবেষণা কোন পরিসংখ্যানের অন্তর্ভুক্ত?

ক. বর্ণনামূলক খ. অনুমাননির্ভর গ. পূর্বানুমান ঘ. সমানুপাতিক

৭। কোন পরিসংখ্যানে সাধারণত নির্ভরণের সাহায্যে ভবিষ্যদ্বাণী করা হয়?

ক. নমুনাভিত্তিক খ. অনুমাননির্ভর গ. পূর্বানুমান ঘ. সমানুপাতিক

অনুশীলনী বহুনির্বাচনী প্রশ্ন সমাধান

৮। পৌনঃপুন্য বণ্টনের বার লেখচিত্র (Bar graph) এর অন্য নাম কী?

ক. আয়তলেখ খ. বহুভুজ গ. অজিভ ঘ. পাই চার্ট

৯। একটি একক রেখা দ্বারা গঠিত উপাত্তের বণ্টনের নাম কী?

ক. আয়তলেখ খ. বহুভুজ গ. অজিভ ঘ. পাই চার্ট

১০। লেখচিত্রের ক্ষেত্রে শ্রেণিসমূহের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখার নাম কী?

ক. আয়তলেখ খ. বহুভুজ গ. অজিভ ঘ. পাই চার্ট

১১।কোন পরিসংখ্যানে সমগ্রকের একটি অংশ পরীক্ষণ করে সমগ্র সমগ্রক সম্বন্ধে অনুমান করা হয়?

ক. বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান খ. অনুমানমূলক পরিসংখ্যান

গ. পূর্বানুমান পরিসংখ্যান ঘ. সমানুপাতিক পরিসংখ্যান

১২। আদর্শ বিচ্যুতিকে বর্গ করলে কী পাওয়া যায়?

ক. পরিসর খ. চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি গ. গড় বিচ্যুতি ঘ. বিস্তারমান

১৩। সাফল্যাঙ্কসমূহের বিচ্যুতির বর্গের গড় নিয়ে তার বর্গমূলকে কী বলে?

ক. পরিসর খ. চতুর্থাংশীয় বিচ্যুতি গ. গড় বিচ্যুতি ঘ. আদর্শ বিচ্যুতি

১৪। আদর্শ বিচ্যুতিকে কোন চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়?

ক. 0 খ. Σ গ. Π ঘ. β

THANK YOU

HSC
একাডেমিক কোর্স

মনোবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়ঃ ০৮ – পরিসংখ্যান

টপিক – ০৭ সৃজনশীল প্রশ্ন সমাধান

দ্বাদশ শ্রেণির মনোবিজ্ঞান বিষয়ের ১০ জন শিক্ষার্থীর প্রাকনির্বাচনি ও নির্বাচনি পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ:

প্রাকনির্বাচনি : ৩০, ৩২, ৩২, ৩৫, ৩৮, ৪৩, ৪৫, ৫০, ৫০, ৫৫,

নির্বাচনি: ৩৫, ৩৮, ৪০, ৪০, ৪৫, ৪৭, ৫০, ৫২, ৫৫, ৫৮

(ক) পরিসংখ্যান কী?

(খ) পরিসরকে বিচ্যুতির সহজতর পরিমাপক বলা হয় কেন?

(গ) উদ্দীপকে প্রদত্ত শিক্ষার্থীদের প্রাকনির্বাচনি পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের গড় বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

(ঘ) শিক্ষার্থীদের নির্বাচনি পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের বিস্তারমান ও আদর্শ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

[ঢাকা, যশোর, সিলেট ও দিনাজপুর বোর্ড-২০১৮]

উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষায় মনোবিজ্ঞান বিষয়ে ৫০ জন শিক্ষার্থী অংশগ্রহণ করে। পরীক্ষায় মোট নম্বর ছিল ৭৫। শিক্ষার্থীরা নিম্ন প্রদত্ত নম্বর প্রাপ্ত হয়-

প্রাপ্ত নম্বরের শ্রেণি	শিক্ষার্থীর সংখ্যা
৭১—৭৫	২
৬৬—৭০	৫
৬১—৬৫	১০
৫৬—৬০	১৫
৫১—৫৫	৯
৪৬—৫০	৬
৪১—৪৫	৩
	ম = ৫০

ক) বিচ্যুতি কী?
(খ) অনুমাননির্ভর পরিসংখ্যান গুরুত্বপূর্ণ কেন?
(গ) উদ্দীপকের আলোকে বিচ্যুতির উৎকৃষ্ট পরিমাপ নির্ণয় কর।
(ঘ) উদ্দীপকে প্রদত্ত বণ্টনের ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর এবং বিচ্যুতির উৎকৃষ্ট পরিমাপের সাথে তুলনা কর।
[রাজশাহী, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম ও বরিশাল বোর্ড-২০১৮

একাদশ শ্রেণির ফাইনাল পরীক্ষায় ১০ জন শিক্ষার্থীর মনোবিজ্ঞান ও সমাজবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ:

মনোবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর: ৩০, ২৫, ৩৭, ৩৩, ৩৫, ৪০, ৫০, ৪৫, ৬০, ৪৫

সমাজবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর: ৪৫, ৫০, ৬০, ৫৫, ৬৫, ৫০, ৪৭, ৫৩, ৩৮, ৩৭

(ক) বিচ্যুতির পরিমাপগুলো কা কা?

(খ) বর্ণনামূলক পরিসংখ্যান গুরুত্বপূর্ণ কেন?

(গ) মনোবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বরের বীজগাণিতিক চিহ্ন বর্জন সাপেক্ষে সকল বিচ্যুতির গাণিতিক গড় নির্ণয় কর।

(ঘ) সমাজবিজ্ঞান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বরের বিচ্যুতির বর্গের গড় নির্ণয় কর।

[রাজশাহী, যশোর, কুমিল্লা ও চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯]

THANK YOU