

(c) পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করে সুবিন্যস্ত উপাত্ত বা তথ্যসূহের অনুপাত, সমানুপাত, শতাংশ হার নির্ণয়ের দ্বারা বিভিন্ন শ্রেণী বা বর্গের মধ্যে তুলনা করা।

(d) সাধারণের বোধগম্য করার জন্য প্রয়োজনে তথ্যভিত্তিক রেখাচিত্র ব্যবহার করা।

(e) কেন্দ্রীয় প্রবণতা, বিস্তৃতি ইত্যাদি নিরূপণের মাধ্যমে উপাত্তসমূহের সংক্ষেপায়ণ এবং সহগমন সহগাঙ্ক (Co-efficient of correlation) নির্ণয়ের মাধ্যমে এক ঘটনার সাথে আর এক ঘটনার বা এক চলকের সাথে অন্য চলকের সম্পর্ক স্থাপন।

(f) যেহেতু গবেষণার উদ্দেশ্য হল সাধারণ সিদ্ধান্তকরণ (generalisation), তাই আরোহী পরিসংখ্যান পদ্ধতি যেমন—chi-square test, t-test, z-test ইত্যাদি প্রয়োগ করে সামান্যীকরণের চেষ্টা করা হয়।

অনুশীলনী :

০১। তথ্য সংগ্রহের ধরনগুলি ব্যাখ্যা করুন।

০২। সাক্ষাৎকারের ভিত্তিতে তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে কি কি অসুবিধা রয়েছে?

০৩। তথ্য প্রক্রিয়াকরণ কিভাবে করা হয়?

১.৮ গবেষণার প্রতিবেদন তৈরী (Writing of Thesis or Report) :

গবেষণার প্রতিবেদন তৈরী গবেষণার চূড়ান্ত পর্যায়ের কাজ, গবেষণার ফলাফল প্রতিবেদিত না হলে গবেষণার কাজ সম্পূর্ণ হয় না। গবেষণার প্রতিবেদনকে প্রধানত: তিনটি পর্বে বিভক্ত করা হয়। এগুলি হল প্রারম্ভিক পর্ব। মধ্য বা মূল পর্ব ও অন্তিম পর্ব।

প্রতিবেদনের প্রারম্ভিক পর্বে তাকে প্রতিবেদনের শিরোনাম (Title), সূত্র-স্বীকৃতি (acknowledgement) এবং ভূমিকা বা মুখবন্ধ (preface)। এছাড়াও বিষয়সূচী, সারণী, লেখচিত্র প্রভৃতির তালিকাও এই পর্বে থাকতে পারে।

প্রতিবেদনের মূল বা মধ্য পর্বে গবেষণার উদ্দেশ্য, অনুসৃত পদ্ধতির ব্যাখ্যা এবং গবেষণার আলোচনার ক্ষেত্র ইত্যাদি প্রথমদিকে থাকে। এরপর সংগৃহীত তথ্যের বিবরণ ও মুখ্য বক্তব্য যুক্তি পরম্পরার বিভিন্ন ভাগে পরিবেশিত হয়। মূল বক্তব্যের শেষে গবেষণার ফলাফল বা সিদ্ধান্ত স্পষ্ট এবং যথাযথভাবে প্রতিবেদনে উল্লেখ করা হয় এবং যেসব প্রশ্নের উত্তর বা সমাধান অজ্ঞাত থাকে সে সম্পর্কে ভবিষ্যৎ গবেষণার নির্দেশ করা হয়। প্রতিবেদনের শেষ পর্বে পরিশিষ্ট, গ্রন্থপঞ্জী, অনুক্রমণী (index) ইত্যাদি উল্লেখ করা হয়। যদিও গবেষণার বিভিন্ন ধরণ দেখা যায় তবুও সবধরনের গবেষণাপত্রে বা মূল কাঠামো প্রায় একই ধরনের হয়। প্রতিবেদনের মূল সাতটি অংশ নিচে উল্লেখ করা হল।

(i) **গবেষণামূলক সমস্যা নির্দেশ (Stating the research problem):** গবেষণাপত্রের প্রথম অংশে গবেষণামূলক সমস্যাটি ও গবেষণার উদ্দেশ্য সুস্পষ্টভাবে উল্লেখ করতে হয়। এর থেকে গবেষণা চালানোর দিকনির্দেশ পাওয়া যায়। গবেষণা-নকশা, তথ্য সংগ্রহ এবং তথ্য বিশ্লেষণ ঐ গবেষণা-সমস্যা সূত্রে গ্রথিত হয়ে থাকে।

(ii) **মুদ্রিত রচনার সমীক্ষা (Survey of Literature):** গবেষণামূলক সমস্যা কোনো বিচ্ছিন্ন ঘটনা নয়। অতীত পর্যবেক্ষণ, ধারণা এবং সমীক্ষা সূত্রে গবেষণামূলক সমস্যা স্থির করা হয়। তাই গবেষণামূলক সমস্যা উল্লেখের সাথে সাথে এর পশ্চাৎপট হিসাবে অতীত গবেষণার ফলাফল উল্লেখ করতে হয়। এর থেকে গবেষণার সমস্যা সম্বন্ধে অতীতে কি কাজ হয়েছে এবং কি অগ্রগতি ঘটেছে তা স্পষ্ট হয়। অর্থাৎ গবেষণা সমস্যা কতটা জানা আছে এবং কতটা অজানা আছে এই অংশে নির্দেশিত হয়। আর এজন্য বিভিন্ন মুদ্রিত রচনা যেমন বিষয়ভিত্তিক বই, প্রবন্ধ, গবেষণাপত্র, পত্র-পত্রিকা ইত্যাদি সমীক্ষা করতে হয়। এই অংশে ঐ বিষয়ে সাম্প্রতিক গবেষণার অগ্রগতি ও ফলাফল সম্বন্ধেও উল্লেখ করতে হয়। এরফলে সাধারণভাবে নির্দেশিত গবেষণার দিকনির্দেশ পাওয়া যায়।

(iii) **প্রকল্প তৈরী (Making of hypothesis):** এই পর্বে গবেষণামূলক সমস্যা বিশেষভাবে নির্ধারণ করা হয়। এই বিশেষ সমস্যা এক বা একাধিক প্রশ্নের আকারে লেখা হয় এবং এদের পরীক্ষামূলক উত্তরও প্রস্তাবিত করা হয়। এই পরীক্ষামূলক উত্তরগুলিই গবেষণার প্রকল্প হিসাবে চিহ্নিত হয়। এই পর্বে প্রকল্প অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন ধারণা বা চলকের সম্পর্কিত এবং স্থিতির বিষয়গুলি উল্লেখ করা হয়।

(iv) **গবেষণা পদ্ধতি সম্পর্কিত নির্দেশ (Methods of research):** এই পর্বে গবেষণা সংশ্লিষ্ট পর্যবেক্ষণ একক মনোনয়ন অর্থাৎ যে জনসমষ্টির উপর গবেষণা চালানো হয় তাদের বিবরণ দেওয়া হয়। পরবর্তী পর্যায়ে নমুনাচয়নের (sampling) বিষয়টি উল্লেখ করা হয়। অর্থাৎ কোন পদ্ধতির সাহায্যে জনসমষ্টি থেকে নমুনা তৈরী করা হবে, নমুনাগত ত্রুটি ও নমুনাবহির্ভূত ত্রুটি কিভাবে দূর করা হবে, কোন পদ্ধতি অনুসরণ করে তথ্য সংগ্রহ ও তথ্য বিশ্লেষণ করা হবে ইত্যাদি বিষয়ে গবেষণাপত্রের এই অংশে উল্লেখ করা হয়। সুতরাং তথ্য সংগ্রহ তথ্য, প্রক্রিয়াকরণ ও তথ্য বিশ্লেষণ সংক্রান্ত সমস্ত বিষয়ই এই পর্বে উল্লেখ করা হয়। এই পর্ব থেকে কিভাবে গবেষণা চালানো হয়েছে সে বিষয়ে পাঠক অবহিত হতে পারে।

(v) **প্রাপ্ত তথ্য পরিবেশন (Presentation of findings):** এই পর্বে সংগৃহীত তথ্য পাঠকের বোধগম্য করার উদ্দেশ্যে গবেষণাপত্রে উল্লেখ করা হয়। সাধারণত: সংক্ষিপ্ত আকারে প্রয়োজনীয় তথ্য উপস্থাপন করা হয়। এর অর্থ হল অপ্রাসঙ্গিক ও অপ্রয়োজনীয় তথ্য পরিহার করে কেবলমাত্র প্রাসঙ্গিক মূল তথ্যাবলী উপস্থাপন করা। একারণে প্রতিবেদনে পরিসংখ্যা বন্টন সারণী, কেন্দ্রীয় প্রবণতা, বিস্তৃতি, লেখচিত্র, সম্পর্কের সহগাঙ্ক ইত্যাদি উল্লেখ করতে হয়। এছাড়াও প্রকল্প পরীক্ষার ক্ষেত্রে প্রাসঙ্গিক প্রক্রিয়া প্রয়োগ করে তথ্যাবলী সংক্ষিপ্ত ও যথার্থভাবে উপস্থাপন করা হয়।

(vi) **বিশ্লেষণমূলক আলোচনা (Analytical discussion):** এই পর্বে মূলত: তথ্যাভিত্তিক আলোচনার উল্লেখ থাকে এবং আলোচনার সারসংক্ষেপ তুলে ধরা হয়। গবেষণার বিষয় বা প্রশ্নের মূল দিকগুলি ও প্রকল্পের প্রস্তাবনা সম্পর্কিত বিষয়গুলি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোকপাত করা হয়। প্রকল্প যদি প্রাপ্ত তথ্যের নিরিখে সম্পর্কিত না হয় তাহলে তার কারণ এই অংশে উল্লেখ করা হয়। অনেকক্ষেত্রে মূল তাত্ত্বিক কাঠামোর সাথে প্রকল্পের ব্যর্থতা অঙ্ঘিত করে তত্ত্ব কাঠামোর যথার্থতা সম্পর্কে প্রশ্ন উত্থাপন করা হয়। আবার কোনো কোনো সময় গবেষণার সিদ্ধান্তকে অপর কোনো গবেষণার তথ্যের আলোকে প্রতিষ্ঠিত করার চেষ্টা করা হয়, যেমন—কোন তথ্য বা পদ্ধতি পরবর্তীকালে গবেষণার সহায়ক হতে পারে। অনেকক্ষেত্রে দেখা যায় যে সংবাদ পরিবেশন ও বিশ্লেষণমুখী আলোচনা একই সাথে চলতে থাকে।

(vii) **উপসংহার (Conclusion):** এটিই গবেষণাপত্র বা প্রতিবেদনের শেষ অংশ। এই অংশে প্রতিবেদনে উল্লিখিত সব কয়টি অংশের সার সংক্ষেপে লিখতে হয়।

নিউম্যান (Neuman) বলেছেন “Its purpose is to summarize the report and it is sometimes titled “summary” উপসংহারের পর সূত্র নির্দেশ (references) এবং পরিশিষ্ট অন্তর্ভুক্ত করা হয়। যেসব গ্রন্থ পত্র-পত্রিকা প্রতিবেদনে, উল্লেখ করা হয় সেগুলির সম্যক বিবরণ এই সূত্র নির্দেশপর্বে এবং পরিশিষ্টে গবেষণা প্রশ্নমালা, পরিসংখ্যান সংক্রান্ত সারণী ও সংবাদ অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

অনুশীলনী :

০১। গবেষণার প্রতিবেদন তৈরীর মূল কাঠামোটি ব্যাখ্যা করুন।

গ্রন্থপঞ্জি :

০১। সামাজিক গবেষণা—পদ্ধতি ও প্রক্রিয়া

অধ্যাপক কৃষ্ণদাস চট্টোপাধ্যায়

০২। Research Methods

Ram Ahuja

০৩। Sociology

C.N. Shankar Rao

খ বিভাগ □ রাশিবিজ্ঞান (Statistics)

একক : ২ রাশিবিজ্ঞান বিষয় সম্পর্কে প্রাথমিক পরিচিত

- ২.১ সংজ্ঞা, গুরুত্ব, পরিধি ও সীমাবদ্ধতা।
পরিসংখ্যান ও পরিসংখ্যান প্রয়োগবিধির উদ্দেশ্য ও ব্যবহার।
রাশিতথ্যের বিভিন্ন ধরন, উৎস ও সংগ্রহের পদ্ধতি।
- ২.২ একচলক বিশিষ্ট উপাত্তের বিশ্লেষণ।
- ২.৩ দ্বিচলক রাশিতথ্যের বিশ্লেষণ।
- ২.৪ সমগ্রক থেকে নমুনাচয়ন।
- ২.৫ নমুনাচয়ন পদ্ধতি।
- ২.৬ পরিসংখ্যানগত অনুমানসমূহের পরীক্ষা।

রাশিবিজ্ঞান (Statistics)

২.১ ভূমিকা (Introduction)

(ক) সংজ্ঞা (Definition) : ঊনবিংশ শতকে ‘Statistics’ কথাটি তথ্যের সুবিন্যস্ত সঙ্কলন হিসাবে গণ্য করা হত। তথ্য বলতে যে শুধুমাত্র সংখ্যামূলক (numerical) তথ্য বুঝাত তা নয়—রাষ্ট্র বা তার জনগণ সম্পর্কে যে কোন ধরনের তথ্যের সঙ্কলন অর্থে ‘Statistics’ কথাটি ব্যবহার করা হত। অষ্টাদশ শতকের মধ্য ভাগ নাগাদ জার্মান পণ্ডিত গট্‌ফ্রায়েড এচেনওয়াল (Gottfried Achenwall) ‘Statistics’ শব্দটি প্রথম ব্যবহারে নিয়ে আসেন। ‘State’ শব্দটি থেকে ‘Statistics’ শব্দটি উদ্ভূত হয়, প্রধানত: রাষ্ট্রীয় প্রশাসন সম্পর্কিত পরিমাণগত তথ্যের সঙ্কলন অর্থে ‘Statistics’ শব্দটির ব্যবহার শুরু হয়।

বর্তমানে ‘Statistics’ হল বহুল প্রচলিত শব্দ। রাশিবিজ্ঞান বা ‘Statistics’ বলতে বোঝায় রাশিতথ্যের সঙ্কলন, সেগুলির পরিমাপ (measurement), শ্রেণীবিন্যাস (classification), ছকবিন্যাস (tabulation) বিশ্লেষণ (analysis) ইত্যাদি। সুতরাং সংজ্ঞার ভাষায় উল্লেখ করা যায় যে—কোন বিষয়ে পর্যবেক্ষণের ভিত্তি মাধ্যমে রাশিতথ্য সংগ্রহ করে সেগুলি হতে তুলনা, বিশ্লেষণ, ব্যাখ্য প্রভৃতির দ্বারা

তত্ত্ব নির্ণয়ের বিজ্ঞানসম্মত শাস্ত্র হল রাশিবিজ্ঞান (Statistics) অতএব রাশিতথ্যের সংকলন (collection of data), সেগুলির পরিমাপ (measurement), ছকবিন্যাস, বিশ্লেষণ (analysis) এবং তাৎপর্য নির্ণয় (interpretation) হল রাশিবিজ্ঞান অঙ্গ।

Statistics শব্দটি দুটি ভিন্ন অর্থে ব্যবহৃত হয়, একটি হল বহুবচনিক অর্থ (plural sense) এবং অপরটি হল এক বাচনিক অর্থ (singular sense)। বহুবচনিক অর্থে Statistics বলতে মানুষের অভিজ্ঞতা ও পর্যবেক্ষণের যে কোন ক্ষেত্র সম্পর্কিত পরিসংখ্যানগত তথ্যাবলীকে বোঝায়। যেমন কোন ফার্মের বিভিন্ন বছরে উৎপাদনের পরিমাণ বিষয়ক পরিসংখ্যান, মূল্যস্তরের পরিসংখ্যান, শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানসমূহের পরিসংখ্যান ইত্যাদি। সুতরাং Statistics শব্দটির বহুবচনিক অর্থ হল পরিসংখ্যান—অর্থাৎ পরিমাপ বা গণনা প্রসূত এক রাশিমালা। এক বাচনিক অর্থে Statistics হল বিজ্ঞানসম্মত ক্রিয়াকলাপের এমন এক বিষয় যেখানে রাশিতথ্য সংগ্রহ ও সেগুলির উপস্থাপনা, বিশ্লেষণ ও তাৎপর্য নির্ণয় সংক্রান্ত তত্ত্বাদি ও পদ্ধতিসমূহ আলোচনা করা হল। পদার্থবিজ্ঞান, রসায়ন, জীবন বিজ্ঞান, ভূবিদ্যা প্রভৃতির ন্যায় রাশিবিজ্ঞান কিন্তু বিজ্ঞানের এক স্বতন্ত্র শাখা নয়, এ হল গণিতের ন্যায় বিজ্ঞান সম্মত পদ্ধতিসমূহ বা হাতিয়ারগুলির সমষ্টি। বিজ্ঞান, বাণিজ্য, কলা, প্রভৃতির সব শাখায় যেখানে পরিমাপ ও গণনা সম্ভব সেখানে পরিসংখ্যানগত বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে এই পদ্ধতিসমূহ প্রয়োগ করা হয়। যাইহোক, Statistics বলতে সাধারণভাবে রাশিবিষয়ক তথ্যাদির সংগ্রহ থেকে শুরু করে যাবতীয় পদ্ধতিগত বিচার বিশ্লেষণকে বোঝায়।

(খ) গুরুত্ব (Importance) : নানাদিক থেকে Statistics-এর গুরুত্ব উপলব্ধি করা যায়। এর প্রয়োগের ক্ষেত্র হল বহু এবং বৈচিত্র্যপূর্ণ। লেখচিত্র (diagram), বিভিন্ন ধরনের গড় (different averages), বিস্তৃতির বিভিন্ন পরিমাপ প্রভৃতি পরিসংখ্যানগত কৌশলের সাহায্যে জটিল উপাত্তের (complex data) তাৎপর্য প্রকাশ করা যায়। উপাত্তের কালক্রমানুসারী ও ভৌগোলিক তুলনা করার ক্ষেত্রে পরিসংখ্যানগত পদ্ধতি একান্তই অপরিহার্য। বিবিধ প্রকল্পে রচনা ও পরীক্ষা-নিরীক্ষার ক্ষেত্রে এবং গবেষণা বা অনুসন্ধানের যথাযথ রূপরেখা তৈরীর ক্ষেত্রে পরিসংখ্যানগত পদ্ধতির ব্যবহার বিশেষরূপে উপযোগী হয়ে ওঠে। ভৌতবিজ্ঞান ও সমাজ বিজ্ঞানের সূত্রগুলি পরীক্ষার জন্যও রাশিবিজ্ঞানের কৌশল ও পদ্ধতি অত্যন্ত সহায়ক হয়। রাশিবিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ নিয়ম নীতি বা প্রণালীগুলি দেশের প্রশাসনিক স্তরে অত্যন্ত জরুরী হয়ে পড়েছে। আধুনিক কমপিউটারের যুগে রাশিবিজ্ঞানের প্রয়োগ ও গুরুত্ব বহুগুণ বৃদ্ধি পেয়েছে।

(গ) পরিধি (Scope) : পরিসংখ্যান শাস্ত্রের (Statistics) পরিধি অত্যন্ত ব্যাপক ও বিস্তৃত। বিজ্ঞানের প্রায় সব শাখায় পরিসংখ্যানের প্রয়োগ করা হয়। বাণিজ্যশাখা অর্থবিদ্যা, সমাজবিদ্যা, জীববিদ্যা ইত্যাদিতে পরিসংখ্যানের ব্যাপক প্রয়োগ দেখা যায়। বস্তুত: আলোচনার যে শাখায় সংখ্যাগত উপাদানের (numerical element) ব্যবহার থাকে সেই শাখায় পরিসংখ্যানগত কলা-কৌশল প্রয়োগ করা হয়।

রাশিতথ্য সংকলন (collection of data), শ্রেণীবিন্যাসের (classification) বা ছকবিন্যাসের (Tabulation) মাধ্যমে রাশিতথ্যের বিন্যাস (treatment), তথ্য বিশ্লেষণ (analysis of data), তাৎপর্য নির্ণয় (interpretation) প্রভৃতি পরিসংখ্যানগত ক্রিয়া কর্ম (activities) ও তদসম্পর্কিত পদ্ধতি ও কলাকৌশল কার্যত: পরিসংখ্যান শাস্ত্রের পরিধিভুক্ত। গণিতশাস্ত্রের বিবিধ বিষয়ও এর অন্তর্ভুক্ত। পরিসংখ্যান প্রয়োগ বিধির (Statistical methods) ধারণা বহুলাংশে গণিতের বিবিধ বিষয় নির্ভর।

(ঘ) সীমাবদ্ধতা (Limitations) : পরিসংখ্যান ব্যবহারের ক্ষেত্র অসংখ্য হলেও এর কিছু গুরুতর সীমাবদ্ধতা লক্ষ্য করা যায়:

1. পরিসংখ্যান বিদ্যা কেবলমাত্র সংখ্যামূলক তথ্য বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যায়। যেসব বিষয় সংখ্যাগতভাবে প্রকাশযোগ্য নয় সেসব বিষয়ের বিশ্লেষণে তা প্রয়োগ করা যায় না।
2. পরিসংখ্যান সমষ্টির বিজ্ঞান—ব্যাপ্তির নয়। সুতরাং ব্যক্তিগত বিষয়গুলি নয়; শুধুমাত্র সমষ্টিগত বিষয়গুলির বিশ্লেষণে পরিসংখ্যান বিদ্যা প্রয়োগ করা চলে।
3. সংগৃহীত উপাত্তের পরিপ্রেক্ষিতে যথাযথভাবে পরিসংখ্যানগত পদ্ধতি অনুসরণ না করা হলে সঠিক সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় না, এভাবে রাজনৈতিক নেতারা, ব্যবসায়ীগোষ্ঠী প্রভৃতিকে অনেক সময় পরিসংখ্যানের ভ্রান্ত ব্যবহার দ্বারা জনগণকে বিভ্রান্ত করতে দেখা যায়।
4. পরিসংখ্যানগত উপাত্ত সর্বাবস্থায় সমান বা একরূপ (uniform) হওয়া প্রয়োজন।

(ঙ) পরিসংখ্যান ও পরিসংখ্যান প্রয়োগ বিধির উদ্দেশ্য ও ব্যবহার (Objects and Utility of Statistics and Statistical Methods): রাশিতথ্যমালা (numerical data) যাতে সহজে বোধগম্য হয় সেইভাবে উপস্থাপিত বা প্রকাশ করাই পরিসংখ্যানের (statistics) প্রধান উদ্দেশ্য। অবিন্যস্ত ও অসংলগ্ন তথ্যসমূহ অনেক সময় বোধগম্য হয় না, ফলতঃ সেগুলি কোন কাজে আসে না। পরিসংখ্যান প্রয়োগবিধির মাধ্যমে রাশিতথ্যসমূহকে সুবিন্যস্ত করা হয় এবং অন্যান্য একই ধরনের তথ্যমালার সঙ্গে যাতে সহজে তুলনা করা যায় সেইভাবে উপস্থাপিত করা হয়।

সরকারি স্তরে বহুবিধ বিষয়ে পরিসংখ্যানের উপর নির্ভর করতে হয় উদাহরণ স্বরূপ যোজনা রচনার ক্ষেত্রে কৃষি, শিল্প প্রভৃতি উৎপাদনের ক্ষেত্রগুলিতে কি পরিমাণ উৎপাদন হচ্ছে সেই বিষয়ে পরিসংখ্যানগত তথ্য সংগ্রহ করা আবশ্যিক। বেকার সমস্যার সুচারু সমাধানের জন্য দেশে বেকারের সংখ্যা কত তা জানা অত্যন্ত জরুরী।

বেসরকারী ক্ষেত্রেও পরিসংখ্যানের ব্যাপক প্রয়োগ লক্ষ্য করা যায়। ব্যবসায়ী শিল্পপতি, রাজনীতিবিদ প্রভৃতি সকলেরই প্রতি পদক্ষেপে পরিসংখ্যান ও এর প্রয়োগবিধির উপর নির্ভর করতে হয়।

সাধারণভাবে একজন পরিসংখ্যানবিদের (statistician) কাজকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়:

1. উপাত্ত বা রাশিতথ্য সংকলন (collection of data)

2. তথ্যবিন্যাস (Treatment)–যেমন শ্রেণীবিন্যাস (classification), ছকবিন্যাস (tabulation),লেখ বা চিত্রাবলী (graphs on charts and pictures)

3. তথ্য বিশ্লেষণ (Analysis of the data)

4. তাৎপর্য নির্ণয় (Interpretation)

(চ) রাশিতথ্যের বিভিন্ন ধরন এবং উৎস (Types and Sources of data): উপাত্ত বা রাশিতথ্য সংগ্রহের উৎস অনুসারে উপাত্তের দুটি ধরন বা ধাপ উল্লেখ করা যায় : (এক) প্রাথমিক উপাত্ত বা রাশিতথ্য (Primary data) এবং (দুই) মাধ্যমিক উপাত্ত বা রাশিতথ্য (Secondary data)।

প্রাথমিক উপাত্ত (Primary data) : বিশেষ উদ্দেশ্যে অনুসন্ধান ক্ষেত্র থেকে সরাসরি সংগৃহীত তথ্য রাশি হল প্রাথমিক উপাত্ত। ফলত: প্রাথমিক তথ্য রাশি হল প্রকৃতিগতভাবে মৌলিক। যেমন একজন ডাক্তার তার রোগীদের ওজনের একটি তালিকা প্রস্তুত করতে পারে সরাসরি একটি ওজন মেশিনের সাহায্যে। এধরনের তথ্য রাশি হল প্রাথমিক তথ্য রাশি। অথবা আদমশুমারির (Population census) সময় সরাসরি তথ্য রাশি বা উপাত্ত সংগৃহীত হয়। এরূপ তথ্যরাশি হল প্রাথমিক তথ্যরাশি। প্রাথমিক রাশি তথ্যের উৎস অধিকতর আস্থা রাখা যায়, তবে প্রাথমিক রাশি তথ্য সংগ্রহের জন্য অধিকতর মাত্রায় অর্থ, শ্রম-শক্তি ও সময় ব্যয় করতে হয়।

মাধ্যমিক উপাত্ত (Secondary data) : যেসব তথ্য রাশি পূর্বে কোন সংস্থা (Agency) দ্বারা সংগৃহীত হয়েছে এবং পরে অন্য কোন বিষয় অনুসন্ধানের ক্ষেত্রে অনুসন্ধানকারী যখন ঐ তথ্যরাশিগুলি ব্যবহার করছে তখন সেগুলিকে মাধ্যমিক উপাত্ত বা মাধ্যমিক তথ্যরাশি বলে অভিহিত করা হয়। অন্যভাবে উল্লেখ করা যায় যে একজনের সংগৃহীত উপাত্ত যখন অন্যজন ব্যবহার করছে বা এক উদ্দেশ্যে সংগৃহীত উপাত্ত যখন অন্য উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হচ্ছে তখন তা মাধ্যমিক উপাত্ত হিসাবে গণ্য হয়। মাধ্যমিক উপাত্ত কিন্তু প্রকৃতিগতভাবে মৌলিক উপাত্ত নয়।

আদমশুমারি সমীক্ষা (census report) থেকে সংগৃহীত উপাত্ত যখন একজন অনুসন্ধানকারী ব্যবহার করছে তখন সেই উপাত্ত অনুসন্ধানকারীর নিকট মাধ্যমিক উপাত্তে পরিণত হচ্ছে। মাধ্যমিক উপাত্ত সংগ্রহ অপেক্ষাকৃত সস্তা যেহেতু এরজন্য অপেক্ষিকভাবে কম অর্থ, শ্রম-শক্তি ও সময় ব্যয় করতে হয়।

উৎস থেকে নকল করা বা মোটামুটি আকারে (transcription or rounding) সংগ্রহ করার জন্য মাধ্যমিক উপাত্তের ক্ষেত্রে কিছুটা ভ্রান্তি (error) থেকে যায় এবং মাধ্যমিক উপাত্ত আপেক্ষিকভাবে কম নির্ভরযোগ্য হয়। সুতরাং মাধ্যমিক উপাত্তের ব্যবহার বিষয়ে সার্বিক অবলম্বন করা আবশ্যিক। উপরোক্ত আলোচনা থেকে উল্লেখ করা যায় যে একজনের কাছে যে উপাত্ত হল প্রাথমিক উপাত্ত সেই উপাত্ত

অন্যজনের কাছে হল মাধ্যমিক উপাত্ত। উদাহরণ স্বরূপ ভারতের রেজিস্ট্রার জেনারেল কর্তৃক প্রকাশিত আদমশুমারির তথ্যরাশি হল প্রাথমিক উপাত্ত এবং অন্য পুস্তকে প্রকাশিত সেই একই তথ্যরাশি হচ্ছে মাধ্যমিক উপাত্ত।

অনেক সময় উপাত্তের উৎসগুলিকেও দু'ভাগে ভাগ করা যায়: **প্রাথমিক উৎস** এবং **মাধ্যমিক উৎস**। যে কর্তৃপক্ষ অনুসন্ধানক্ষেত্র থেকে সরাসরি উপাত্ত সংগ্রহ করে তা হল প্রাথমিক উৎস। আবার অন্যান্য কর্তৃপক্ষ যারা প্রাথমিক উৎস থেকে উপাত্ত সংগ্রহ করে অন্যত্র ব্যবহার করে তা হল মাধ্যমিক উৎস।

পরিসংখ্যানগত অনুসন্ধানের ক্ষেত্রে প্রাথমিক উপাত্ত সর্বাধিক ফলপ্রসূ হয়; অবশ্য অর্থ ও সীমাবদ্ধতা থাকার দরুন মাধ্যমিক উপাত্ত ব্যবহার করা হয়। সুতরাং মাধ্যমিক উপাত্ত ব্যবহারের ক্ষেত্রে ত্রুটি এড়ানোর জন্য যথাযথ সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন।

প্রাথমিক উপাত্তের উৎস হিসাবে কয়েকটি প্রকাশনা (Publication) উল্লেখ করা যায়।

1. ভারতের রেজিস্ট্রার জেনারেল কর্তৃক আদমশুমারির রাশিতথ্যের প্রকাশনা,
2. ভারতের রিজার্ভ ব্যাংক, বোম্বাই কর্তৃক প্রকাশিত “ভারতের রিজার্ভ ব্যাংকের মাসিক প্রতিবেদন (Reserve Bank of India Bulletin),
3. ভারতের খনি বিষয়ক মুখ্য পরিদর্শকের অফিস, ধানবাদ কর্তৃক প্রকাশিত বার্ষিক প্রতিবেদন (Annual Report of the Chief Inspector of Mines in India)
4. বোম্বাই-এর টেক্সটাইল কমিশনার কর্তৃক প্রকাশিত ‘ভারতীয় বয়ন সংক্রান্ত মাসিক প্রতিবেদন’ (Indian Textile Bulletin)
5. ধানবাদের খনি বিষয়ক মুখ্য পরিদর্শকের মাসিক কয়লা সংক্রান্ত প্রতিবেদন (Monthly Coal Bulletin). ইত্যাদি।

মাধ্যমিক উপাত্তের উৎস হিসাবে কয়েকটি প্রকাশনা উল্লেখ করা যায়।

1. কেন্দ্রীয় পরিসংখ্যানগত সংস্থা (Central Statistical Organisation–C.S.O.), নতুন দিল্লী কর্তৃক বার্ষিক প্রকাশিত ‘ভারতীয় ইউনিয়নের পরিসংখ্যানগত সারাংশ’ (Statistical Abstract of the Indian Union),
2. C.S.O. কর্তৃক প্রকাশিত ‘মাসিক পরিসংখ্যানগত সারাংশ’ (Monthly Abstract of Statistics),
3. দেশী-বিদেশী সরকার, পৌরসভা, রাষ্ট্রসংঘ (U.N.O) প্রভৃতি কর্তৃক প্রকাশিত বিভিন্ন পত্র পত্রিকা ও পুস্তকাদি,

4. বিভিন্ন চেম্বার অফ কমার্স (Chambers of Commerce), বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান স্টক এক্সচেঞ্জ (Stock Exchange) ইত্যাদি,
5. পরিসংখ্যান প্রতিষ্ঠান প্রকাশিত সমীক্ষা,
6. পুস্তকাদি, বাণিজ্য বিষয়ক পত্রিকাসমূহ, দৈনিক সংবাদপত্রাদি,
7. বিভিন্ন পরিসংখ্যায়ক প্রকাশিত রিপোর্ট,
8. বিভিন্ন কমিটি ও অনুসন্ধান কমিসনের রিপোর্টসমূহ।

(ছ) **উপাত্ত বা রাশিতথ্য সংগ্রহের (Methods of collection of data) :** পরিসংখ্যান সংক্রান্ত ক্রিয়াকলাপের পূর্বে উপাত্ত বা রাশিতথ্য সংগ্রহ হল প্রাথমিক কাজ। এই প্রসঙ্গে কয়েকটি বহুল প্রচলিত শব্দ (term)—যেমন প্রশ্নমালা (Questionnaire), তালিকা (Schedule) ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকা আবশ্যিক।

A. প্রশ্নমালা (Questionnaire) : প্রশ্নমালা বলতে অনুসন্ধানের বিষয়ে কতকগুলি সুসম্বন্ধভাবে বিন্যস্ত প্রশ্নাবলী বোঝায়। প্রশ্নাবলী যথাযথ সতর্কতার সঙ্গে এমনভাবে রচনা করা আবশ্যিক যাতে প্রয়োজনীয় রাশিতথ্যসমূহ সহজে সংগ্রহ করা সম্ভব হয়। নিরীক্ষণের প্রথম পর্যায়ে সাধারণত: একটি খসড়া প্রশ্নমালা রচনা করে পরীক্ষামূলকভাবে এক দল মানুষের কাছ থেকে উত্তর সংগ্রহ করা হয়। প্রশ্নমালা তৈরীর ক্ষেত্রে ত্রুটি-বিচ্যুতিগুলি অনুসন্ধানের জন্য কার্যত: খসড়া প্রশ্নমালা এভাবে পরীক্ষা করা হয়। খসড়া প্রশ্নমালার ত্রুটি-বিচ্যুতিগুলি অনুধাবন করে তার পরিমার্জনা করা হয়। একটি উত্তম প্রশ্নমালার (Questionnaire) নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলি অবশ্যই থাকবে।

1. প্রশ্নমালার প্রশ্নগুলি অনুসন্ধানের বিষয়ের অত্যন্ত প্রাসঙ্গিক হবে এবং অতি সহজ ভাষায় রচিত হবে।
2. প্রশ্নের সংখ্যা সীমিত হওয়া আবশ্যিক, নতুবা উত্তরদাতারা সকল প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার বিষয়ে উৎসাহ হারাতে পারে।
3. প্রশ্নগুলি অর্থগতভাবে সন্দেহজনক হবে না।
4. তথ্যদানকারীদের প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার ক্ষেত্রে সুবিধা দানের জন্য অধিকাংশ প্রশ্ন বহু পছন্দ ধরনের (multiple choice type) হওয়া বাঞ্ছনীয়।
5. উত্তরদাতাদের অহংবোধে বা ভাবাবেগে আঘাত দিতে পারে এমন ধরনের প্রশ্ন পরিহার করা আবশ্যিক।

B তালিকা (Schedule) : এই প্রসঙ্গে তালিকা বলতে বোঝায় যে যে বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করা হবে তার ফর্দ। এই তালিকায় কিন্তু প্রশ্নমালা রচনা করা বা প্রশ্ন করা বা ইঙ্গিত তথ্য প্রকাশ করার বিষয়ে উল্লেখ থাকে না। এই কাজগুলি অনুসন্ধানকারীর উপর ন্যস্ত হয়।

উপাত্ত বা রাশিতথ্য সংগ্রহের বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ আলোচনা করা যেতে পারে; রাশিতথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি সাধারণত: অনুসরণ করা হয়:

1. পরস্পর সাক্ষাৎকার বা ইন্টারভিউ পদ্ধতি (Interview method)
2. ডাকের সাহায্যে প্রশ্নমালা প্রেরণভিত্তিক পদ্ধতি (Mail questionnaire method)
3. প্রত্যক্ষ ব্যক্তিগত পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি (Direct personal observation method)
4. পরোক্ষ মৌখিক তদন্ত পদ্ধতি (Indirect oral investigation method)

এই পদ্ধতিগুলি সম্পর্কে প্রথম এককে বিস্তারিতভাবে আলোচনা করা হয়েছে। যেকোনো এখানে সংক্ষিপ্তভাবে ব্যাখ্যা করা হলো।

1. ইন্টারভিউ পদ্ধতি : এই পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত ও অভিজ্ঞ তদন্তকারীদের সাহায্যে ইঙ্গিত রাশিতথ্য সরাসরি তদন্তক্ষেত্র থেকে সংগ্রহ করা হয়। তদন্তকারীরা সাধারণত: অনুসন্ধ্যায়ক বা এনুমারেটর (Enumerator) বা ফিল্ডস্টাফ (Field staff) নামে অভিহিত হয়। প্রত্যেক অনুসন্ধ্যায়ক বিশেষভাবে তৈরী একটি প্রশ্নমালা/তালিকাসহ তার জন্য নির্ধারিত এলাকায় উপস্থিত হয় এবং সেই এলাকার মানুষজনের সঙ্গে পারস্পরিক সাক্ষাৎকারের ভিত্তিতে প্রাসঙ্গিক রাশিতথ্যসমূহ সংগ্রহ করে। এলাকায় উপস্থিত হয়ে তথ্য প্রদানকারীদের তদন্তের উদ্দেশ্য সম্পর্কে অবহিত করতে হয় এবং ইন্টারভিউ-এর ভিত্তিতে বিভিন্ন প্রশ্নাবলীর প্রদত্ত উত্তরগুলি যত্নসহকারে নথিভুক্ত করে নিতে হয়। এইভাবে তদন্তকারী নিয়োগের মাধ্যমে রাশিতথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি অত্যন্ত জনপ্রিয় এবং সন্তোষজনক ফলদায়ী বলে গণ্য হয়।

2 ডাকের মাধ্যমে প্রশ্নমালা প্রেরণভিত্তিক পদ্ধতি : প্রশ্নমালা হল এই পদ্ধতির সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। অনুসন্ধানের বিষয় সংক্রান্ত একগুচ্ছ প্রশ্ন নিয়ে প্রশ্নমালা তৈরী করা হয়। এই প্রশ্নাবলীর উত্তর থেকে প্রয়োজনীয় রাশিতথ্য সংগৃহীত হয়ে থাকে। নির্বাচিত তথ্যদাতাদের নিকট ডাক মারফৎ মুদ্রিত প্রশ্নমালা এবং তা যথাযথভাবে পূরণ করে ফেরৎ পাঠানর অনুরোধপত্র পাঠান হয়। একই সঙ্গে অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য সম্পর্কে এবং প্রশ্নমালা সম্বলিত ফর্ম পূরণের পদ্ধতি সম্পর্কে অতিরিক্ত নির্দেশ দেওয়া হয়। এই পদ্ধতিতে উত্তরদাতাদের প্রদত্ত তথ্য গোপন রাখা হবে বলেও সাধারণত: নিশ্চিত করা হয়। এই পদ্ধতি দ্রুত সম্পন্ন হয় এবং অপেক্ষাকৃত সস্তা; সীমিত ব্যয়ে বৃহত্তম এলাকা থেকে রাশিতথ্য সংগ্রহ করা যায়। এই পদ্ধতির দুটি প্রধান সীমাবদ্ধতা হল : (এক) এই পদ্ধতিতে সংগৃহীত রাশিতথ্যসমূহের নির্ভরযোগ্যতার মাত্রা স্বল্প হয় এবং (দুই) বহুসংখ্যক প্রেরিত প্রশ্নাবলীর উত্তর আসে না।

3. প্রত্যক্ষ ব্যক্তিগত পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি : এই পদ্ধতিতে অনুসন্ধানকারী ব্যক্তিগতভাবে সরাসরি অনুসন্ধান-ক্ষেত্র থেকে পর্যবেক্ষণ, গণনা ও পরিমাপের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় রাশিতথ্য সংগ্রহ করে থাকে। এক্ষেত্রে অনুসন্ধানকারী রাশিতথ্য সংগ্রহের জন্য অন্য কোন ব্যক্তির উপর নির্ভর করে না এ পদ্ধতিতে সংগৃহীত রাশিতথ্যসমূহ বহুলাংশে নির্ভরযোগ্য হয়। অবশ্য রাশিতথ্যসমূহের কার্যত বিশুদ্ধতা অনুসন্ধানকারীর সততা, আন্তরিকতা ও সূক্ষ্ম পর্যবেক্ষণ ক্ষমতার উপর নির্ভর করে।

এই পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহের কয়েকটি সুবিধা আছে। (এক) এই পদ্ধতিতে অকৃত্রিম উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়। (দুই) তথ্যদাতাদের মাধ্যমে সংগৃহীত উপাত্তের ক্ষেত্রে যে ত্রুটি বিচ্যুতির উদ্ভব হয় তা এই পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণরূপে পরিহার করা সম্ভব হয়।

এই পদ্ধতির ক্ষেত্রে কয়েকটি অসুবিধাও দেখা দেয়: (এক) এই পদ্ধতি হল অত্যন্ত ব্যয়বহুল পদ্ধতি (দুই) অনুসন্ধানকারী বিশেষ পারদর্শী ও সঠিক তথ্য সংগ্রহের প্রতি আন্তরিক না হলে এই পদ্ধতিতে সঠিক উপাত্ত দানে ব্যর্থ হতে পারে। (তিন) অনুসন্ধানের ক্ষেত্র বিশাল হলে এই পদ্ধতি বিশেষ কার্যকরী হয় না।

4. পরোক্ষ মৌখিত তদন্ত পদ্ধতি : প্রয়োজনীয় উপাত্ত কিছু পরোক্ষ সূত্র থেকে সংগ্রহ করা হয়। পারিপার্শ্বিক সমস্যা সম্পর্কে সঠিক ও ব্যাপক অভিজ্ঞতা সম্পন্ন মানুষদের নির্বাচিত করা হয় এবং তাদের প্রশ্ন করে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়। তদন্ত কমিশনসমূহ এবং সরকার কর্তৃক গঠিত কমিটিগুলি বহুলাংশে এই পদ্ধতিতে প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহ করে থাকে। প্রাসঙ্গিকভাবে উল্লেখনীয় যে এই পদ্ধতিতে সংগৃহীত উপাত্তের যথার্থতা নির্ভর করে তথ্য সরবরাহকারীদের পক্ষপাতহীন দৃষ্টিভঙ্গীর উপর এবং তদন্তকারীদের সততার উপর।

পূর্ববর্ণিত পদ্ধতিগুলি ছাড়াও কিছু ক্ষেত্রে স্থানীয়ভাবে নিয়োজিত এজেন্ট বা যোগাযোগকারীগণ প্রয়োজনীয় উপাত্ত (data) সংগ্রহ করে উপযুক্ত কর্তৃপক্ষের নিকট সরবরাহ করে। যেসব ক্ষেত্রে নিয়মিত তথ্যের প্রয়োজন হয় সেই সব ক্ষেত্রে এরূপ পদ্ধতিতে রাশিতথ্য মালা সংগ্রহ করা হয়; বিশেষতঃ মিডিয়া ক্ষেত্র (Media Sector) এই কৌশল অবিলম্বন করে থাকে।

অনুশীলনী

1. 'Statistics' সাধারণত: যে দুটি অর্থে ব্যবহৃত হয় তা ব্যাখ্যা করুন।
2. 'Statistics'-এর বৈশিষ্ট্য ও সীমাবদ্ধতা বিশ্লেষণ করুন।
3. রাশিতথ্যের বিভিন্ন ধরন ও উৎস সম্পর্কে আলোচনা করুন।
4. রাশিতথ্য সংগ্রহের বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি আলোচনা করুন।

২.২ এক চলক বিশিষ্ট উপাত্তের বিশ্লেষণ (Analysis of Univariate Data)

‘ইউনিভেরিয়েট ডাটা’ বলতে এক চলক সম্পন্ন রাশিতথ্য মালাকে বোঝায়। এক চলক উপাত্তের বিশ্লেষণে একটি মাত্র চলকের বিষয়টি বিবেচনা করা হয়। তথ্যের কতকগুলি প্রকৃতিকে (characteristic) সংখ্যার সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। এরূপ এক একটি প্রকৃতি হল এক একটি চলক (Variate) যেমন বয়স, উচ্চতা, ওজন, কোন গ্রামে, শিশুর সংখ্যা ইত্যাদি। কোন একটি চলকের অনেকগুলি মান যদি এলোপাথাড়িভাবে (haphazardly) বা অবিন্যস্তভাবে থাকে তাহলে ঐ মানগুলি পর্যবেক্ষণ করে তাৎপর্যবিশ্লেষণ করা বা তুলনা করা যায় না। যেমন বিভিন্ন বছরে কলিকাতা, মুম্বাই ও চেন্নাই—এই তিনটি নগরে (City) শিশুমৃত্যুর হার যদি এলোপাথাড়িভাবে উল্লিখিত হয় তাহলে তথ্যরাশিগুলি নিছক পর্যবেক্ষণ করে কোথায় শিশু মৃত্যুর হার সর্বাধিক বা কোথায় তা সর্বনিম্ন তা অনুধারণ করা যায় না। সুতরাং রাশিতথ্যসমূহ সুবিন্যস্তভাবে ও সংক্ষিপ্ত আকারে উপস্থাপিত করা আবশ্যিক।

(ক) উপাত্তের বা রাশিতথ্যমালার সারিকরণ বা বিন্যাস (Summarisation or Treatment of data) : উপাত্ত বা রাশিতথ্যমালা সংগ্রহের পর এর সারিকরণ হল সবিশেষ গুরুত্বপূর্ণ কাজ। বিভিন্নভাবে রাশিতথ্যমালা সারিকরণ বা সুবিন্যস্ত করা যায়। রাশিতথ্যমালা সারিকরণের জন্য নিম্নলিখিত কৌশলগুলি অবলম্বন করা হয়।

1. শ্রেণীবিন্যাসকরণ (Classification)
2. ছক বিন্যাসকরণ (Tabulation)
3. লেখ বা চিত্রাবলীর মাধ্যমে উপস্থাপনা (Representation in terms of Graph or Charts and diagram.)

(খ) রাশিতথ্যসমূহের শ্রেণীবিন্যাসকরণ (Classification of data) : এ হল পরিসংখ্যান প্রয়োগবিধির প্রধান অঙ্গবিশেষ। সাধারণভাবে শ্রেণীবিন্যাসকরণ বলতে বোঝায় একসারি রাশিতথ্যকে তাৎপর্য নির্ণয়ের সুবিধার্থে কতকগুলি শ্রেণীতে এমনভাবে বিন্যস্ত করা যাতে প্রতিটি শ্রেণীর অন্তর্গত তথ্যগুলির মধ্যে কোন না কোন প্রকার পারস্পরিক সাদৃশ্য থাকে। উদাহরণ স্বরূপ পোষ্ট অপিসে চিঠি বিলি করার পূর্বে পাড়া অনুযায়ী চিঠিগুলিকে বিভিন্ন কোর্টে সাজানোর পদ্ধতিটি উল্লেখ করা যেতে পারে। অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য অনুসারে রাশিতথ্যের এরূপ সারীকরণকে শ্রেণীবিন্যাসকরণ বলা হয়। বিন্যস্ত প্রতিটি শ্রেণীর তথ্যসমূহের মধ্যে কোনোও এক সম্পর্কে পারস্পরিক সাদৃশ্য থাকা দরকার—যেমন ডাক ঘরের প্রতিটি খোপের চিঠিগুলির মধ্যে সাদৃশ্য হল এই যে খোপভুক্ত প্রতিটি চিঠির প্রাপক একই পাড়ার লোক।

(গ) বিভিন্ন ধরনের শ্রেণীবিন্যাস (Different types of Classification) : সাধারণত: চার ধরনের শ্রেণীবিন্যাসের প্রচলন দেখা যায়:

(a) গুণগত (Qualitative) : গুণগত শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে রাশিতথ্যগুলিকে বিশেষ কোন গুণের তারতম্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন শ্রেণীতে বিন্যস্ত করা হয়। উদাহরণ স্বরূপ, কোন শহরের জনসংখ্যাকে বৃত্তি (profession) অথবা শিক্ষাগত যোগ্যতার ভিত্তিতে বিভিন্ন শ্রেণীতে ভাগ করা যেতে পারে।

(b) পরিমাণগত (Quantitative) : পরিমাণগত শ্রেণীবিন্যাসের ক্ষেত্রে রাশিতথ্যগুলিকে ওদের প্রকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী কতকগুলি সংখ্যাগত শ্রেণীতে ভাগ করা হয়। উদাহরণ স্বরূপ কোন একটি শহরের জনসাধারণকে বয়স, ওজন বা আয়ের ভিত্তিতে ভাগ করার বিষয়টি উল্লেখ করা যেতে পারে।

(c) কালীন (Chronological or Temporal) : সময়ের ভিত্তিতে রাশিতথ্যসমূহের শ্রেণীবিভাগ হল কালীন শ্রেণীবিভাগ। উদাহরণ স্বরূপ প্রতি বছর কোন এক শহরে শিশুমৃত্যুর হিসাবের কথা উল্লেখ করা যেতে পারে। সময়ের ভিত্তিতে বিন্যস্ত রাশিমালাকে কালীন সারি (Time series) বলা হয়। অর্থাৎ বিভিন্ন সময়ে কোন একটি চলকের পরিলক্ষিত মানের সারি হল কালীন সারি।

(d) ভৌগোলিক (Geographical or Spatial) : ভৌগোলিক বিন্যাস (Geographical distribution) অনুযায়ী রাশিতথ্যসমূহের বিন্যাস হল ভৌগোলিক শ্রেণীবিন্যাস। উদাহরণ স্বরূপ, ভারতের বিভিন্ন রাজ্যগুলিকে উৎপন্ন সময়ের পরিমাণ অনুযায়ী শ্রেণীবিন্যাস করার বিষয় উল্লেখ করা যেতে পারে।

প্রাসঙ্গিকভাবে উল্লেখ করা যেতে পারে যে কালীন অথবা ভৌগোলিক শ্রেণীবিন্যাস কার্যত: গুণগত শ্রেণীবিভাগেরই প্রকারভেদ; যদিও এই দুই ধরনের শ্রেণীবিন্যাসকে সাধারণত: পৃথকভাবে উল্লেখ করা হয়।

রাশিতথ্যের এক স্বতন্ত্র ধরনের প্রকাশভঙ্গীর কথা উল্লেখ করা যেতে পারে; এ হল বিবরণমূলক প্রকাশ (Textual Presentation)। অনেক সময় রাশিতথ্যগুলিকে বিবরণমূলকভাবে প্রকাশ করা হয়। অফিসের রিপোর্ট তৈরীর ক্ষেত্রে যেখানে কার্যক্রম বা পরিকল্পনা বিভিন্ন রাশিতথ্যসহ বিবরণীর মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়, এরূপ বিবরণী প্রকাশের ক্ষেত্রে লেখককে প্রকাশের বিষয়ে সচ্ছতা ও যুক্তিগত সামঞ্জস্য বিধানের বিষয়ে সতর্কতা অবলম্বন করতে হয় বিবরণী সংক্ষিপ্ত ও স্পষ্ট হওয়া আবশ্যিক।

উদাহরণ : সরকারের কোন এক কার্যের বিষয়ে জনমত সমীক্ষায় 3000 জন পুরুষ এবং 2700 জন মহিলা অংশগ্রহণ করে; 2300 জনের মধ্যে কার্যত: 1560 জন পুরুষ সরকারী কার্যের বিপক্ষে

মত প্রদান করে। সব মিলিয়ে 2140 জন সরকারী কার্যের পক্ষে মত প্রদান করে এবং 450 জন মহিলা নিরপেক্ষ থাকে। এইভাবে বিবরণমূলক প্রকাশের উদাহরণ দেওয়া যেতে পারে।

(ঘ) রাশিতথ্যসমূহের ছকবিন্যাসকরণ (**Tabulation of Data**): রাশিতথ্যসমূহ ছকের মাধ্যমে প্রকাশ বা রাশিতথ্যসমূহের ছকবিন্যাস হল সর্বাধিক উপযোগী প্রকাশভঙ্গী। কিছু সারি ও স্তম্ভ নিয়োগটি একটি ছক বা টেবিলের কাঠামোতে রাশিতথ্যসমূহকে পদ্ধতিমাফিকভাবে প্রকাশ করাকে ছকবিন্যাসকরণ (**Tabulation**) বলা হয়। রাশিতথ্যসমূহকে ছকে বিন্যাসিত করার পরই তথ্যের বিশ্লেষণ বা তাৎপর্য নির্ণয় সহজে সম্ভব হয়। ছকবিন্যাসিত তথ্যাদি সাধারণভাবে প্রদত্ত বিবরণ অপেক্ষা সুবিন্যস্ত ও সংক্ষিপ্ত হয়। ছকের মাধ্যমে রাশিতথ্যসমূহের প্রকাশনায় সারিকরণের প্রয়োজন হয় বলে ছককে আবার সারণি বলে অভিহিত করা হয়।

ছক (Table) : ছক বলতে কিছু সারি ও স্তম্ভে রাশিতথ্যসমূহের সুসমঞ্জস্য সন্নিবেশ বোঝায়। একটি ছকে নিম্নলিখিত অংশগুলি থাকে।

1. **ছক নাম্বার (Table number) :** প্রতিটি ছক একটি সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা হয় যাতে ভবিষ্যতে সনাস্করণ (**Identification**) এবং প্রসঙ্গ উল্লেখ (**reference**) সহজ হয়।
2. **শিরোনাম (Title) :** ছকের বিষয়বস্তুর সংক্ষিপ্ত বিবরণ স্বরূপ এর একটি শিরোনাম দেওয়া হয়।
3. **ছকের বাম প্রান্তে উল্লিখিত বিবরণলিপি (Stub) :** ছকের বাম পাশে সারিগুলির বিবরণলিপি দেওয়া হয়। এই বিবরণলিপি স্টব্ (Stub) বলে অভিহিত হয়।
4. **ছকের উপরিভাগে উল্লিখিত বিবরণলিপি (Caption):** ছকের উপরিভাগে স্তম্ভগুলির বিবরণলিপি দেওয়া হয়। এই বিবরণলিপি ক্যাপসন (**Caption**) নামে অভিহিত হয়। এই অংশে পরিমাপের একক (যদি থাকে) এবং স্তম্ভগুলির নাম্বার অন্তর্ভুক্ত হয়।
5. **ছকের মূল অংশ (Body) :** এ হল ছকের প্রধান অংশ যেখানে রাশিতথ্যসমূহ সন্নিবেশিত থাকে।
6. **পাদটিকা (Foot note) :** বিশেষ কোন বিষয়ে ব্যাখ্যা দেওয়ার জন্য ছকের শেষ প্রান্তে পাদটিকা উল্লিখিত হয়।
7. **উৎস (Source) :** ছকে সন্নিবেশিত রাশিতথ্যসমূহের উৎস স্পষ্টভাবে ছকের নিম্নে উল্লেখ করতে হয়।

নিম্নে একটি ছকের বিভিন্ন অংশ সম্বলিত নকসা (Sketch) দেওয়া হল।

সারণি / ছক নম্বর

শিরোনাম

↑ ↓ বর্গ	(1)	(2)	(3)	}	
				(4)	(5)

উৎস

পাদটিকা

উত্তম ছক তৈরী করা নিসন্দেহে এক বিদ্যা বিশেষ। ছক বহু রকমের হতে পারে। তবে সব ছকেরই উদ্দেশ্য হল রাশিতথ্যকে সহজে বোধগম্য করে প্রকাশ করা।

ছক যাতে জটিল না হয় সেই বিষয়ে সতর্ক থাকা আবশ্যিক। প্রয়োজন হলে একটি জটিল ছককে ভেঙে কয়েকটি সরল ছকে রাশিতথ্যসমূহ প্রকাশ করা যেতে পারে।

ছক তৈরী যদিও কোন অসনমনীয় নিয়ম কানুনের (rigid rule) অধীন নয়, তথাপি একটি ছকের নিম্নলিখিত প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি থাকা প্রয়োজন।

1. একটি ছক দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়া আবশ্যিক। ছকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে যেন খুব বৈষম্য না থাকে।
2. ছকের অন্তর্ভুক্ত রাশিতথ্যসমূহ পদ্ধতি মাফিক ও যুক্তিসম্মত ক্রমে সন্নিবেশিত হওয়া আবশ্যিক।
3. ছকের শিরোনামটি অর্থবোধক ও সুস্পষ্ট হওয়া প্রয়োজন।
4. বিচার বিবেচনা করে ছকভুক্ত রাশিতথ্যসমূহের একক নির্বাচন করা এবং স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা প্রয়োজন।

5. সাধারণত, ছকের সারিগুলিতে এবং স্তম্ভগুলিতে সন্নিবেশিত রাশিসমূহের সমষ্টি দেখান আবশ্যিক।
6. সারি ও স্তম্ভের সংখ্যা অধিক হলে সেগুলিকে সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করা উচিত।
7. একটি ছকে অধিক সংখ্যায় সংক্ষিপ্ত আকারের (abbreviations) ব্যবহার করা চলবে না।
8. প্রয়োজন অনুসারে ব্যাখ্যার জন্য ছকের পাদটিকা ব্যবহার করা যেতে পারে।

নিম্নে কাল্পনিক রাশিতথ্য সম্বলিত একটি ছকের উদাহরণ দেওয়া হল—

ছক নং—1

ভারতের পঞ্চবার্ষিকী পরিকল্পনায়

স্থূল আভ্যন্তরীণ উৎপাদন বৃদ্ধির আকাঙ্ক্ষিত হার

পরিকল্পনাকাল	GDP-এর বার্ষিক বৃদ্ধির হারের ধার্য লক্ষ্যমাত্রা (শতাংশে)
(1) প্রথম পরিকল্পনা (1951-'56)	2.1
(2) দ্বিতীয় পরিকল্পনা (1956-'61)	4.5
(3) তৃতীয় পরিকল্পনা (1961-'66)	5.6
(4) চতুর্থ পরিকল্পনা (1969-'74)	5.7
(5) পঞ্চম পরিকল্পনা (1974-'79)	4.4
(6) ষষ্ঠ পরিকল্পনা (1980-'85)	5.2
(7) সপ্তম পরিকল্পনা (1985-'90)	5.0
(8) অষ্টম পরিকল্পনা (1992-'97)	5.6
(9) নবম পরিকল্পনা (1997-'02)	6.5
(10) দশম পরিকল্পনা (2002-'07)	8.0

উৎস : Plan Documents, Govt. of India.

(ঙ) চিত্রের মাধ্যমে রাশিতথ্যসমূহের প্রকাশ (Diagrammatic representation of data) :

রাশিতথ্যসমূহ প্রকাশের আকর্ষণীয় ও কার্যকরী উপায় হিসাবে গ্রাফ, চার্ট ম্যাপ ও লেখচিত্রের উল্লেখ করা যেতে পারে। চিত্রের সাহায্যে রাশিতথ্যসমূহের কিছু বৈশিষ্ট্য সহজে ধরা যায়। যথাযথ লেখচিত্র (Diagram) নির্বাচন প্রধানত: সংগৃহীত রাশিতথ্যসমূহের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে। রাশিতথ্যসমূহের এই প্রকাশভঙ্গীর কতকগুলি দোষ-গুণ উল্লেখ করা যেতে পারে।

গুণ (Merits) :

1. চিত্র অতি সহজে বোধগম্য হয়।
2. জনসাধারণের নিকট পরিসংখ্যাগত তথ্য স্বল্প সময়ে পৌঁছে দেওয়ার পক্ষে এ হল অত্যন্ত প্রয়োজনীয় উপায়।
3. এই পদ্ধতিতে প্রকাশিত রাশিতথ্যসমূহের কিছু বিশেষত্ব একনজরে পাওয়া যায়।
4. এই প্রকাশভঙ্গী দীর্ঘস্থায়ী ছাপ ফেলার পক্ষে উপযোগী।
5. এই পদ্ধতিতে দুটি শ্রেণীর সদৃশ রাশিতথ্যসমূহের মধ্যে সহজে তুলনা করা যায়।

ত্রুটি (Demerits) :

1. লেখচিত্রের সাহায্যে রাশিতথ্যসমূহ পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে প্রকাশিত হয় না। এর মাধ্যমে রাশিতথ্য সমূহের সাধারণ প্রকৃতিরই প্রকাশ ঘটে মাত্র।
2. এই উপায়ে তথ্য রাশিসমূহের আসন্ন মান (approximate) প্রকাশ করা যায় এবং প্রকৃত মান উপেক্ষিত হয়।
3. চিত্র অঙ্কন করার ক্ষেত্রে যথেষ্ট সময়ের প্রয়োজন হয়।
4. চিত্রের সাহায্যে কেবল সীমিত তথ্য প্রকাশ করা যায়।

(চ) পরিসংখ্যা বিভাজন (Frequency Distribution) : তথ্যের বিশেষ বিশেষ প্রকৃতিকে (Characteristic) সংখ্যায় প্রকাশ করা চলে। তথ্যের এক একটি প্রকৃতি হল এক একটি চলক (Variable) যথা বয়স, উচ্চতা, ওজন প্রভৃতি হল চলক। চলকের মানসমূহ শ্রেণী বা ছকের মাধ্যমে সুবিন্যস্ত করা হয়। চলকের বিভিন্ন মানযুক্ত রাশিগুলি অবিন্যস্ত থাকলে সেগুলি বিশ্লেষণ করে তাৎপর্য নির্ণয় করা যায় না। সুতরাং, পরিসংখ্যানগত পদ্ধতিসমূহ প্রয়োগ করে যথাযথ বিচার-বিশ্লেষণ করতে হলে কোন এক সারিকরণ পদ্ধতির সাহায্যে রাশিতথ্যসমূহ সংক্ষিপ্ত আকারে প্রকাশ করা প্রয়োজন। চলকের বিভিন্ন মানগুলির সারিকরণ বা বিভাগীকরণ হল পরিসংখ্যা বিভাজন (Frequency distribution)। একটি চলকের বিভিন্ন মানগুলির মধ্যে একই মান একাধিক বার আসতে পারে। কোন মহাবিদ্যালয়ে ছাত্রছাত্রীদের ওজন সম্পর্কিত রাশিতথ্য সমূহ সংগ্রহ করতে গিয়ে দেখা যেতে পারে যে একই ওজন সম্পন্ন ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা বেশ কয়েকজন রয়েছে। পরিসংখ্যা বিভাজনের কোন এক শ্রেণীর (Class বা Group) অন্তর্গত রাশি বা সংখ্যাকে (অর্থাৎ চলকের এক একটি মান কতবার পাওয়া যাচ্ছে) উক্ত শ্রেণীর পরিসংখ্যা (Frequency) বলা হয়। পরিসংখ্যা বিভাজনের ছকে পরিসংখ্যা ছক (Frequency table) বলে। রাশিতথ্যের সংখ্যা অধিক হলে পরিসংখ্যা বিভাজন প্রক্রিয়া বিশেষ ফলপ্রসূ হয়। প্রচুর পরিমাণ তথ্যের সারিকরণ (Summarisation) ছকের মাধ্যমে সুসম্পন্ন সম্ভব করা হয়।

নিম্নের ছকটি পরিসংখ্যা বিভাজনের একটি কাল্পনিক উদাহরণ। কোন এক শহরে 100টি বাড়ির ঘরের (room) সংখ্যা অনুযায়ী পরিসংখ্যা ছকটি প্রকাশ করা হয়েছে। যেহেতু ঘরের সংখ্যা কেবলমাত্র পূর্ণ সংখ্যা হতে পারে সেহেতু এই ধরনের চলকের (ঘরের সংখ্যা) মানগুলি অবিচ্ছিন্ন (Continuous) নয়। এই ধরনের চলক হল বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete variate)।

ছক নং—2

1000টি বাড়ির ঘর সংখ্যা অনুযায়ী পরিসংখ্যা বিভাজন

বাড়ির ঘরের সংখ্যা চলক (variate)	বাড়ির সংখ্যা পরিসংখ্যা (Frequency)
1	75
2	120
3	175
4	200
5	275
6	50
7	35
8	30
9	35
10	15
মোট	1000

(ছ) বিচ্ছিন্ন চলক ও অবিচ্ছিন্ন চলক (Discrete variable/ variate and Continuous variable/ variate) :

বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete variable) : যে চলক একটি প্রসারের মধ্যে কোন বিচ্ছিন্ন মান গ্রহণ করতে পারে তাকে বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete variable) বলে। বিভিন্ন কলেজে ছাত্র সংখ্যা, কোন অঞ্চলে পরিবারের আয়তন, 100 জনের মধ্যে পুরুষের অনুপাত ইত্যাদি হল বিচ্ছিন্ন চলকের উদাহরণ।

অবিচ্ছিন্ন চলক (Continuous variable) : একটি প্রসারের মধ্যে যে চলক যেকোন মান গ্রহণ করতে পারে তাকে অবিচ্ছিন্ন চলক বলে। ব্যক্তিদের ওজন বা উচ্চতা বিভিন্ন ব্যক্তির আয় ইত্যাদি হল অবিচ্ছিন্ন চলক বলে। চলকের উদাহরণ।

(জ) গুণগত লক্ষণ (Attribute and variate/variable) : গুণগত লক্ষণ হল তথ্যের এক ধরনের প্রকৃতি (Characteristic) যা সংখ্যার দ্বারা প্রকাশ করা যায় না। কোন একগুণসম্পন্ন ব্যক্তিদের (Individuals possessing an attribute) কিন্তু বহু সংখ্যক বিচ্ছিন্ন শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত করা চলে। একজন গোষ্ঠীর মাতৃভাষা, ফুলের রং, শহরের হাসপাতালে জন্ম হওয়া শিশুদের লিঙ্গ (Sex) ইত্যাদি হল। আরোপিত গুণ (attribute)-এর উদাহরণ।

পক্ষান্তরে চলক হল তথ্যের এক ধরনের প্রকৃতি যা সংখ্যা বা রাশির মাধ্যমে প্রকাশযোগ্য। এই ধরনের প্রকৃতিকে পরিমাণগত প্রকৃতি (Quantitative character) বলা হয় এবং এই ধরনের প্রকৃতি পরিমাপ করা বা গণনা করা যায়। কোন এক স্কুলের ছাত্রদের ওজন, বালকদের বয়স ইত্যাদি হল চলকের উদাহরণ।

(ঝ) একটি গুণগত লক্ষণ অনুসারে পরিসংখ্যা বিভাজন (Frequency distribution of an attribute) : কোন এক মাসে কোন এক শহরের হাসপাতালে জন্মান শিশুদের লিঙ্গ অনুসারে উল্লিখিত (কাল্পনিক) তথ্যসমূহ উদাহরণ স্বরূপ গ্রহণ করা যেতে পারে। কাল্পনিক তথ্য হল সেই হাসপাতালে 18টি স্ত্রীলিঙ্গের শিশু এবং 22টি পুংলিঙ্গের শিশুর জন্ম হয়েছে। একটি গুণগত লক্ষণ সংশ্লিষ্ট (Pertaining to an attribute) পরিসংখ্যার ধারণা এই কাল্পনিক তথ্যের ভিত্তিতে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। শিশুর লিঙ্গ (Sex of baby) হচ্ছে এক্ষেত্রে একটি (আরোপিত) গুণ (an attribute)। এখানে 18 সংখ্যাটি কত সংখ্যক স্ত্রীলিঙ্গের শিশুর জন্ম হয়েছে তা প্রকাশ করছে। অন্যভাবে উল্লেখ করা যেতে পারে যে 18 সংখ্যাটি গুণগত লক্ষণ সংশ্লিষ্ট স্ত্রীলিঙ্গ ধরনের পরিসংখ্যা প্রকাশ করছে। অনুরূপভাবে 22 সংখ্যাটি আরোপিত গুণগত লক্ষণ অনুযায়ী পুংলিঙ্গ ধরনের পরিসংখ্যা প্রকাশ করছে। অবশ্য 18 এবং 22 সংখ্যা দুটির সমষ্টি হল মোট পরিসংখ্যা (Total frequency)।

নিম্নে সংশ্লিষ্ট পরিসংখ্যা বিভাজনের ছকটি দেওয়া হল।

ছক নং—3

শহর হাসপাতালে জন্ম নেওয়া শিশুদের লিঙ্গভিত্তিক পরিসংখ্যা বিভাজন

লিঙ্গ	জন্ম নেওয়া শিশুর সংখ্যা
স্ত্রীলিঙ্গ	18
পুংলিঙ্গ	22
মোট	40

উপরোক্ত ছকটিতে কিভাবে মোট পরিসংখ্যা 40 আরোপিত গুণের দুটি পর্যায়ের মধ্যে বণ্টিত হয়েছে তা প্রকাশ করা হয়েছে। অনেক সময় ছকে পরিসংখ্যার বদলে আপেক্ষিক পরিসংখ্যা (Relative

frequency) ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে স্ত্রীলিঙ্গ পর্যায়ের আপেক্ষিক পরিসংখ্যা $\frac{18}{40} = 0.45$ এবং পুংলিঙ্গ পর্যায়ের আপেক্ষিক পরিসংখ্যা হল $\frac{22}{40} = 0.55$ ।

(এঃ) একটি চলকের পরিসংখ্যা বিভাজন (Frequency distribution of a variable) : একটি চলক বিভিন্ন মান গ্রহণ করতে পারে এবং একটি চলকের বিভিন্ন মান লক্ষ রাশিগুলির পরিসংখ্যা বিভাজন প্রকাশ করা যায়। একটি বিচ্ছিন্ন চলক অথবা একটি অবিচ্ছিন্ন চলকের অসংখ্য মান থাকতে পারে। এরূপ একটি চলকের প্রতিটি মান অন্তর্ভুক্ত করে পরিসংখ্যা ছক (Frequency table) তৈরী করতে হলে চলকের প্রসারকে (range) কতকগুলি সসীম উপপ্রসারে (subrange) বিভক্ত করতে হয় এবং রাশিতথ্যসমূহকে উপপ্রসার অনুসারে শ্রেণীবদ্ধ করতে হয়। এরূপ ক্ষেত্রে কোন এক উপপ্রসারকে শ্রেণী (class) বলে অভিহিত করা হয়। কোন একটি শ্রেণীর সংশ্লিষ্ট পরিসংখ্যা হল শ্রেণী পরিসংখ্যা (Class frequency)। ধরাযাক সদস্য সংখ্যা অনুযায়ী কোন এক শহরের বিভিন্ন পরিবারের রাশিতথ্যগুলি সংগৃহীত হল, এক্ষেত্রে ধরাযাক সদস্য সংখ্যার প্রসারটি হল 2 থেকে 7, এরূপ বিচ্ছিন্ন চলকের ক্রমিক মানগুলি 2, 3, 4, ... 7 কার্যত ছয়টি শ্রেণী হিসাবে ধরা হয়। 2 জন সদস্যবিশিষ্ট পরিবারের সংখ্যা 9 হলে প্রথম শ্রেণীর পরিসংখ্যা হবে 9। অনুরূপভাবে প্রতিটি শ্রেণী ও তদসংশ্লিষ্ট পরিসংখ্যাগুলি সন্নিবেশিত করে বিচ্ছিন্ন চলকের পরিসংখ্যা বিভাজন করা যায়। নিম্নে একটি বিচ্ছিন্ন চলকের পরিসংখ্যা বিভাজনজনিত ছক দেখান হল। কোন এক শহরের বিভিন্ন পরিবারের সদস্য সংখ্যা সম্পর্কিত সংগৃহীত তথ্য নিম্নে দেওয়া হল এবং পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট পরিসংখ্যা ছকটিও প্রকাশ করা হল—

ছক নং—4

বিভিন্ন পরিবারের সদস্য সংখ্যা

3	4	3	5	4	3	2	4	2	2
5	5	3	4	3	2	6	4	2	3
4	6	7	6	6	5	4	4	3	6
2	3	3	5	4	5	3	2	5	7
6	4	4	5	7	3	6	3	4	5
3	6	4	5	6	7	4	4	3	3
5	4	3	4	3	6	2	2	3	4
5	5	4	5	4	4	5	4	5	4
4	4	4	3	4	5	4	4	3	4

ছক নং—5

পরিবারের আয়তনের পরিসংখ্যা বিভাজন

পরিবারের সদস্য সংখ্যা	টালিমার্ক	পরিসংখ্যা
2	III IIII	9
3	III III III III	20
4	III III III III III III	30
5	III III III II	17
6	III III	10
7	IIII	4
মোট		90

4 নং ছকে প্রদত্ত রাশিতথ্যসমূহ একে একে বিবেচনা করে সংশ্লিষ্ট শ্রেণীতে টালিমার্কের সাহায্যে রেকর্ড করে হয়েছে। এরপর টালিমার্কগুলি গণনা করে প্রতিটি শ্রেণীর পরিসংখ্যা নির্ণয় করা হয়েছে। এইভাবে ছয়টি শ্রেণী ও তদসংশ্লিষ্ট পরিসংখ্যাগুলি দিয়ে 5 নং পরিসংখ্যা ছকটি তৈরী হয়েছে।

(ট) একটি অবিচ্ছিন্ন চলকের ক্ষেত্রে পরিসংখ্যা বিভাজন (**Frequency distribution incase of a continuous variable**) : একটি অবিচ্ছিন্ন চলক একটি প্রসারের মধ্যে অসংখ্য মান গ্রহণ করতে পারে। স্বভাবত: চলকের প্রতিটি স্বতন্ত্র মানের জন্য স্বতন্ত্র শ্রেণী ধরা যায় না। বিষয়টি ব্যাখ্যা করার জন্য উচ্চতা অবিচ্ছিন্ন চলক হিসাবে ব্যক্তির ধরা যেতে পারে। ধরা যাক সেন্টিমিটার এককে ব্যক্তিদের উচ্চতা হল 165.5 cm, 166.4 cm, 165.2 cm ইত্যাদি। এখানে প্রতিটি মান এক দশমিক স্থান অবধি অভ্রান্ত, বাস্তব সম্মত অর্থে কিন্তু 165.5 cm। উদাহরণ স্বরূপ 16.45 এবং 165.55 এর মধ্যে যেকোন মানের হতে পারে। এই ধরনের রাশিতথ্যসমূহকে কিছু শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত করে প্রকাশের জন্য বিশেষ উপযোগী শ্রেণীবিন্যাসকরণের কৌশল অবলম্বন করা প্রয়োজন। এই প্রকৃতির পরিসংখ্যা বিভাজন তৈরির ক্ষেত্রে কতকগুলি উপযোগী ধারণা প্রাসঙ্গিকভাবে ব্যাখ্যা করা আবশ্যিক।

1. **শ্রেণী সীমা (Class limits)** : একটি শ্রেণীর দুটি প্রান্ত সীমার মানকে শ্রেণীসীমা বলে। শ্রেণীর বাম প্রান্তের লঘিষ্ঠ মানকে নিম্নতর শ্রেণীসীমা (Lower class limit) এবং ডান প্রান্তের গরিষ্ঠ মানকে উচ্চতর শ্রেণীসীমা (Upper class limit) বলে। অবশ্য শ্রেণী সীমাদ্বয় প্রকৃতই শ্রেণী সীমান্ত (Class boundaries) হিসাবে গণ্য হয় না।

2. **শ্রেণী পরিসংখ্যা (Class frequency)** : কোন শ্রেণীর অন্তর্গত রাশিকে বা চলকের মানসমূহের সংখ্যাকে ঐ শ্রেণীর পরিসংখ্যা বলা হয়। পূর্বোক্ত উদাহরণে 2 জন সদস্যবিশিষ্ট পরিবারের শ্রেণীর পরিসংখ্যা হল 9।

3. **শ্রেণী অন্তর (Class interval)** : একটি চলকের মানগুলির সমগ্র প্রসারকে (Range) কতকগুলি উপপ্রসারে বা শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয় এরূপ একটি উপপ্রসারের দৈর্ঘ্য বা একটি শ্রেণীর দুটি সীমা মানের অন্তরকে শ্রেণী অন্তর বলা হয়।

4. **শ্রেণী সীমান্ত (Class boundaries)** : একটি অবিচ্ছিন্ন চলকের পরিসংখ্যা বিভাজনে শ্রেণীগুলি যদি সমসীমায়ুক্ত না হয়—অর্থাৎ একটি শ্রেণীর উর্ধ্বতর সীমা এবং পরবর্তী শ্রেণীর নিম্নতর সীমা পরস্পর সমান না হয় তাহলে রাশিতথ্যসমূহ সন্নিবেশিত করা সর্বদা সম্ভব নাও হতে পারে। একটি শ্রেণীর উর্ধ্বতর সীমা ও পরবর্তী শ্রেণী নিম্নতর সীমার মধ্যে ফাঁক থাকা আদৌ বাঞ্ছনীয় নয়। এই উদ্দেশ্যে একটি শ্রেণীর উর্ধ্বতর সীমা ও পরবর্তী শ্রেণীর নিম্নতর সীমার যৌগিক গড় নির্ণয় করে যা নির্ধারিত হয় তা হল শ্রেণী সীমান্ত। নির্ধারিত এই শ্রেণী সীমান্তটি প্রথমোক্ত শ্রেণীর উর্ধ্বতর শ্রেণী

সীমান্ত এবং তার পরবর্তী শ্রেণীর নিম্নতর শ্রেণী সীমান্ত হিসাবে গণ্য হয়। বলা বাহুল্য শ্রেণী সীমান্ত একটি নতুন শ্রেণীবিন্যাস উৎপন্ন করে যার পার্শ্ববর্তী দুটি শ্রেণীর মধ্যে প্রথমটির উর্ধ্বসীমা দ্বিতীয়টির নিম্নসীমার সমান হয়।

উদাহরণ :

শ্রেণী সীমা বিশিষ্ট শ্রেণী	শ্রেণী সীমান্ত বিশিষ্ট শ্রেণী
20—24	19.5—24.5
25—29	24.5—29.5
30—34	29.5—34.5

শ্রেণী সীমান্তের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় যে প্রতিটি শ্রেণীর উর্ধ্বতর সীমান্ত পরবর্তী শ্রেণীর নিম্নতর সীমান্তের সঙ্গে সমান। একটি শ্রেণীর উর্ধ্ব সীমান্ত ও নিম্ন সীমান্তের অন্তরকেও শ্রেণী অন্তর (Class interval) বলা হয়।

5. **শ্রেণী মধ্যক (Class mark) :** একটি শ্রেণীর শ্রেণী অন্তরের মধ্যমান হল শ্রেণী মধ্যক বা ক্লাসমার্ক। উপরোক্ত উদাহরণে শ্রেণীগুলির শ্রেণী মধ্যক হল যথাক্রমে 22, 27 এবং 32।

6. **শ্রেণী দৈর্ঘ্য (Class width) :** একটি শ্রেণীর উর্ধ্বতর শ্রেণী সীমান্ত ও নিম্নতর শ্রেণী সীমান্তের অন্তর হল শ্রেণী দৈর্ঘ্য।

7. **পরিসংখ্যা ঘনত্ব (Frequency density) :** একটি শ্রেণীর পরিসংখ্যা ঘনত্ব হল সেই শ্রেণীর প্রতি একক দৈর্ঘ্য পিছু পরিসংখ্যা।

$$\text{অতএব, পরিসংখ্যা ঘনত্ব} = \frac{\text{পরিসংখ্যা}}{\text{দৈর্ঘ্য}}$$

বিভিন্ন শ্রেণীর অন্তর্গত পরিসংখ্যাসমূহের কেন্দ্রীকতা (Concentration) তুলনার জন্য পরিসংখ্যা ঘনত্ব ব্যবহার করা হয়, বিশেষত: যখন শ্রেণীগুলি অসম দৈর্ঘ্যের হয়।

এবার একটি অবিচ্ছিন্ন চলকের পরিসংখ্যা বিভাজন তৈরীর সমস্যা এবং নিয়ম-কানুনসমূহ আলোচনা করা যেতে পারে।

ধরাযাক কান এক অবিচ্ছিন্ন চলকের n সংখ্যক মান সংগৃহীত হয়েছে। এই n সংখ্যক মান নিয়ে পরিসংখ্যা বিভাজন গঠন করতে হলে নিম্নলিখিতভাবে অগ্রসর হতে হবে।

প্রথমে প্রদত্ত মানগুলির (values) সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন মান দুটি চিহ্নিত করতে হবে। এই তথ্য রাশি দুটির অন্তর হল প্রসার (range)। মোট পরিসংখ্যা অনুযায়ী তখন প্রসারকে কয়েকটি

যথোপযুক্ত শ্রেণীতে ভাগ করতে হবে। শ্রেণীর সংখ্যা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে কয়েকটি বিষয়ে গুরুত্ব দেওয়া আবশ্যিক।

(a) শ্রেণীগুলি সামগ্রিক (Exhaustive) হতে হবে যাতে সকল মান বা সকল রাশিতথ্য শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত করা যায়।

(b) শ্রেণীগুলি পরস্পর পৃথক (Mutually exclusive) হওয়া আবশ্যিক যাতে একই মান একাধিক শ্রেণীর মধ্যে না পড়ে।

(c) শ্রেণীর সংখ্যা খুব বেশি বা খুব কম হওয়া বিধেয় নয়।

(d) শ্রেণীর সংখ্যা কত হবে সে বিষয়ে বাঁধাধরা কোন নিয়ম নেই। কার্যকরী নিয়ম হল 1000-এর অধিক মোট পরিসংখ্যার জন্য শ্রেণীর সংখ্যা 15 থেকে 20 মধ্যে রাখা বিধেয়। 1000-এর কাছাকাছি মোট পরিসংখ্যার জন্য শ্রেণীর সংখ্যা 10 থেকে 15-এর মধ্যে রাখা যায়। 1000-এর অনেক কম মোট পরিসংখ্যার জন্য শ্রেণীর সংখ্যা আরও কমান যেতে পারে। যাইহোক, মোট পরিসংখ্যা যখন 200-এর নিকটবর্তী হয় তখন শ্রেণীর সংখ্যা 7 বা 8 রাখাই যথেষ্ট।

(e) বিভিন্ন শ্রেণীর দৈর্ঘ্য সমান রাখাই বিধেয়। ক্ষেত্র বিশেষে যথা আর বণ্টনের ক্ষেত্রে শ্রেণী বিন্যাসের গুরুত্ব বাড়াতে শ্রেণীগুলির দৈর্ঘ্য সমান রাখা হয় না। সুতরাং সমদৈর্ঘ্যের শ্রেণীর শর্ত কঠোরভাবে অনুসরণ করতে হয় না।

উপরোক্ত বিষয়গুলি স্মরণে রেখে প্রসারকে শ্রেণী সীমাদ্বার সংজ্ঞায়িত যথোপযুক্ত সংখ্যক শ্রেণীতে বিভক্ত করতে হয়। অনেক সময় সুবিধার জন্য রাশিতথ্যসমূহের পরিপ্রেক্ষিতে প্রকৃত প্রসার অপেক্ষকা বৃহত্তর প্রসার গ্রহণ করা হয়। এরপর প্রদত্ত মানগুলি (values) একের পর এক ধরে টালি মার্কার সাহায্যে সংশ্লিষ্ট শ্রেণীগুলিতে রেকর্ড বা অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এই পদ্ধতি চলতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত না সব মানগুলি বিবেচিত হচ্ছে। গণনার সুবিধার জন্য পাঁচটির মধ্যে টালিমার্ক নির্দিষ্ট রাখা হয়।

উদাহরণ : ধরা যাক, কোন এক কলেজের টেস্ট পরীক্ষায় 50 জন ছাত্র গণিতে নিম্নলিখিত নম্বর পেয়েছে—

37	42	48	46	64	63	53	63	55	57
55	72	33	66	56	48	77	34	58	65
59	47	35	44	40	75	56	45	65	55
56	48	53	52	42	34	65	58	54	43
57	46	58	62	43	53	54	47	48	60

এই রাশিতথ্যসমূহের একটি পরিসংখ্যা বিভাজন নিম্নে দেওয়া হল—

ছক নং—6

প্রাপ্ত নম্বর সম্পর্কিত রাশিতথ্যসমূহের জন্য টালিমাৰ্ক

শ্রেণী সীমা	টালি মাৰ্কস্
31—40	I
41—50	
51—60	
61—70	II
71—80	

ছক নং—7

একটি কলেজে 50 জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের পরিসংখ্যা বিভাজন

শ্রেণী সীমান্ত	পরিসংখ্যা
30.5—40.5	6
40.5—50.5	14
50.5—60.5	20
60.5—70.5	7
70.5—80.5	3
মোট	50

(ঠ) ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা বিভাজন (Cumulative frequency Distribution) : আপেক্ষিক পরিসংখ্যাসমূহ অনুসারেও পরিসংখ্যা বিভাজন প্রকাশ করা যায়। শ্রেণী পরিসংখ্যাগুলি উপর দিক থেকে (সর্বনিম্ন শ্রেণী থেকে) অথবা তলার দিক থেকে (সর্বোচ্চ শ্রেণী থেকে) ধারাবাহিকভাবে যুক্ত করে প্রতিটি শ্রেণীর জন্য ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা নির্ণয় করা যায়। ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা অধিকতর ধরনের (More than type) অথবা স্বল্পতর ধরনের (Less than type) হতে পারে। একটি শ্রেণীর স্বল্পতর ধরনের ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা বলতে বোঝায় সংশ্লিষ্ট শ্রেণীর উচ্চতর শ্রেণী সীমান্ত অপেক্ষা স্বল্পতর পর্যায়ে দফাগুলির সংখ্যা 7 নং ছক অনুসারে উপরের দিক থেকে প্রথম শ্রেণীর অন্তর্গত স্বল্পতর ধরনের ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা ও পরিসংখ্যা উভয়ই সমান (অর্থাৎ 6), দ্বিতীয় শ্রেণীর স্বল্পতর ধরনের ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা