

ইউনিট ২ উপাত্ত উপস্থাপন কৌশল

ইউনিট ২ উপাত্ত উপস্থাপন কৌশল

উপাত্ত উপস্থাপন কৌশল পরিসংখ্যানের একটি গুরুত্বপূর্ণ এবং প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ। এ অধ্যায়ে আমরা উপাত্ত উপস্থাপন কৌশল সম্পর্কে বিষদভাবে আলোচনা করব। উপাত্তকে সহজভাবে এবং সকলের নিকট বোধগম্য ও আকর্ষণীয় করার বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন শ্রেণিকরণ, ছককরণ, লেখ চিত্র ইত্যাদির মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। সংগৃহীত তথ্যসম হকে প্রথমে শ্রেণি বদ্ধকরে এবং পরে সারণির মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। এগুলোকে আরও সংক্ষিপ্ত, সহজবোধ্য ও অর্থবহ করার জন্য লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন করা হয়। সুতরাং তথ্যভিত্তিক অনুষ্ঠানে পূর্বনির্ধারিত উদ্দেশ্যে উপাত্ত সংগ্রহ করতে হয়। যে ব্যক্তি উপাত্ত সংগ্রহ করেন তাঁকে বলে উপাত্ত সংগ্রাহক। এ ইউনিটে বিভিন্ন পাঠে উপাত্ত ও তার বৈশিষ্ট্য, উপাত্ত সংগ্রহ, উপাত্ত উপস্থাপন, ঘটনসংখ্যা ও ঘটনসংখ্যার বিন্যাস, লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্ত উপস্থাপন ইত্যাদি বিষয়ে বিস্তারিতভাবে আলোচনা করা হয়েছে।

পাঠ ২.১ উপাত্ত ও তার বৈশিষ্ট্য

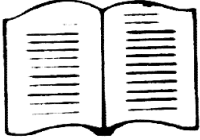


এ পাঠ শেষে আপনি-

- উপাত্ত কাকে বলে তা বলতে ও লিখতে পারবেন।
- উপাত্তের বৈশিষ্ট্য বলতে ও লিখতে পারবেন।
- উপাত্তের প্রকারভেদ সম্পর্কে বলতে পারবেন।

তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে বিস্তারিত জানার জন্যই বিভিন্ন উপায়ে তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে ধারণা করা যায়। উপাত্তের ওপর বিভিন্ন পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করতে হয়। এ পাঠে উপাত্ত ও এর শ্রেণিবিভাগ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

উপাত্ত (Data)



পরিসংখ্যান গবেষণায় প্রধান কাঁচা উপাদান হলো উপাত্ত।

পরিসংখ্যান গবেষণায় প্রধান কাঁচা উপাদান হলো উপাত্ত। উপাত্তের ওপর ভিত্তি করেই পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে জানা যায়। উদাহরণস্বরূপ বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীদের গড় বয়স জানতে হলে বিশ্ববিদ্যালয়ের টিউটোরিয়াল কেন্দ্র থেকে কিছু সংখ্যক ছাত্র-ছাত্রীর বয়স সংগ্রহ করে গড় বয়স সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যাবে। সেক্ষেত্রে ছাত্র-ছাত্রীদের বয়স পরিমাপ করলে যে পরিমাপকগুলো পাওয়া যাবে সেগুলোই উপাত্ত। যে কোন পরিসংখ্যান ভিত্তিক অনুসন্ধানে প্রথমেই দরকার সঠিক ও সূষ্ঠ উপাত্ত।

উপাত্তের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে উপাত্তকে সাধারণত দুভাগে ভাগ করা যায়-

- গুণবাচক (Qualitative) উপাত্ত
- পরিমাণবাচক (Quantitative) উপাত্ত

গুণবাচক উপাত্ত

যখন কোন গবেষক কোন ব্যক্তি বা বস্তুর বৈশিষ্ট্যকে গুণগতভাবে পরিমাপ করে তখন তাকে গুণবাচক উপাত্ত বলে।

কোন অনুসন্ধানে গবেষণাকারী কোন বস্তু বা ব্যক্তির বিশেষ কোন বৈশিষ্ট্যকে আছে বা নেই দ্বারা চিহ্নিত করে এবং ঐ বৈশিষ্ট্য কত ব্যক্তি বা বস্তুর মধ্যে আছে বা নেই নির্ণয় করলে যে উপাত্ত পাওয়া যায় তাকেই গুণবাচক উপাত্ত বলা হয়। উদাহরণস্বরূপ, কোন কৃষিবিদ ক্ষেতের পোকা-মাকড় মারার জন্য ঔষধ ছিটিয়েছেন এবং লক্ষ্য করেছেন ঐ ঔষধ কার্যকরী কি না। এক্ষেত্রে কার্যকর বা কার্যকর নয়, এমন উপাত্তকে গুণবাচক উপাত্ত বলে। আবার কোন অনুসন্ধানে যদি জানতে চাওয়া হয় যে কত

লোকের চুল সাদা বা কতজনের অন্য রঙের চুল আছে এ সমস্ত ক্ষেত্রে যে উপাত্ত পাওয়া যায় সেগুলোকে বলা হয় গুণবাচক উপাত্ত।

পরিমাণবাচক উপাত্ত

যখন কোন গবেষক কোন ব্যক্তি বা বস্তুর বৈশিষ্ট্যকে পরিমাণগতভাবে পরিমাপ করে তখন সেই উপাত্তকে পরিমাণবাচক উপাত্ত বলে।

যখন কোন গবেষক কোন ব্যক্তি বা বস্তুর বৈশিষ্ট্যকে পরিমাণগতভাবে পরিমাপ করে তখন সে উপাত্তকে পরিমাণবাচক উপাত্ত বলে। উদাহরণস্বরূপ, বিভিন্ন লোকের বয়স, আয়, পারিবারিক জরিপে পরিবারের লোক সংখ্যা, আবাদী জমির পরিমাণ, গৃহপালিত পশুর পরিমাণ, উৎপন্ন ফসলের পরিমাণ ইত্যাদি পরিমাপযোগ্য উপাত্তগুলোকে পরিমাণবাচক উপাত্ত বলে। পরিমাপযোগ্য উপাত্তগুলোর মানের একটি সীমা আছে তাই এ উপাত্তগুলোকে চলক (variable) বলে।

চলক দুই ধরনের

- বিচ্ছিন্ন চলক (Discrete variable)
- অবিচ্ছিন্ন চলক (Continuous variable)

• বিচ্ছিন্ন চলক

যে চলক শুধু গোটা গোটা মানের রাশি হয় তাকে বিচ্ছিন্ন চলক বলে।

যে চলক শুধু গোটা গোটা মানের রাশি হয় তাকে বিচ্ছিন্ন চলক বলে। যেমন, কোন পরিবারের সদস্য সংখ্যা, টিউটোরিয়াল কেন্দ্রের শিক্ষার্থীর সংখ্যা ইত্যাদি এ সমস্ত চলকের মান সাধারণত ভগ্নাংশ হয় না।

• অবিচ্ছিন্ন চলক

যে চলক কোন পরিসরের মধ্যে বা কোন মান নিতে পারে তাকে অবিচ্ছিন্ন চলক বলে। যেমন, মানুষের উচ্চতা, কোন শস্যের উৎপাদন ইত্যাদি মানগুলো যা কোন পরিসরের ভিতর অবস্থান করে এবং ভগ্নাংশ আকারে থাকে। তাই এ চলককে অবিচ্ছিন্ন চলক বলে।



সারমর্মঃ পরিসংখ্যান গবেষণায় প্রধান কাঁচা উপাদান হলো উপাত্ত। উপাত্তের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে উপাত্তকে সাধারণত দুভাগে ভাগ করা যায় যথা- গুণবাচক উপাত্ত, পরিমাণবাচক উপাত্ত। কোন অনুসন্ধান গবেষণাকারী কোন বস্তু বা ব্যক্তির বিশেষ কোন বৈশিষ্ট্যকে যদি আছে বা নেই দ্বারা চিহ্নিত করে এবং ঐ বৈশিষ্ট্য কত ব্যক্তি বা বস্তুর মধ্যে আছে বা নেই নির্ণয় করলে যে উপাত্ত পাওয়া যায় তাকে গুণবাচক উপাত্ত বলে। পরিমাপযোগ্য উপাত্তগুলোর মানের একটি সীমা আছে তাই এ উপাত্তগুলোকে চলক (variable) বলে। চলক দুই ধরনের যথা- বিচ্ছিন্ন চলক ও অবিচ্ছিন্ন চলক।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

- ১। উপাত্তকে বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
- ক) ৪ ভাগে
খ) ৩ ভাগে
গ) ২ ভাগে
ঘ) ৫ ভাগে
- ২। বিচ্ছিন্ন চলকের মানের বৈশিষ্ট্য কোন্টি?
- ক) গোটা সংখ্যা
খ) ভগ্নাংশ সংখ্যা
গ) গোটা সংখ্যা ও ভগ্নাংশ সংখ্যা উভয়ই
ঘ) কোনটিই নয়
- ৩। অবিচ্ছিন্ন চলকের বৈশিষ্ট্য কোন্টি?
- ক) সীমানার মধ্যে অবস্থান করে না
খ) ভগ্নাংশ হতে পারে এবং সীমার মধ্যে অবস্থান করে
গ) গোটা ভগ্নাংশ উভয়ই হতে পারে
ঘ) উপরের কোনটিই নয়

পাঠ ২.২ উপাত্ত সংগ্রহ



এ পাঠ শেষে আপনি-

- উপাত্তের উৎস সম্পর্কে বলতে ও লিখতে পারবেন।
- উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন।



যে কোন অনুসন্ধানে পূর্ব নির্ধারিত উদ্দেশ্যকে সামনে রেখে উপাত্ত সংগ্রহ করতে হয়। অর্থাৎ কোন বিষয়ে কোন কিছু জানার জন্য পরিসংখ্যান পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহ করতে হয়। পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রাথমিক স্তর হচ্ছে উপাত্ত সংগ্রহ। উপাত্ত সংগ্রহ করার সময় কিছু সতর্কতামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয় যাতে করে উপাত্ত নির্ভুল হয়। নির্ভুল উপাত্তের মাধ্যমেই কেবলমাত্র কোন বিষয়ের সঠিক তথ্য পাওয়া যায়। সাধারণত দুটি উৎস থেকে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়।

- প্রাথমিক (Primary) উৎস
- মাধ্যমিক (Secondary) উৎস।

যে উপাত্ত প্রথম বার সংগৃহীত হয় তাকে প্রাথমিক উপাত্ত বলে। এ ধরনের উপাত্ত অশোধিত। বিভিন্ন ধরনের জরীপের মাধ্যমে সরকার, বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান, গবেষক প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহ করে থাকেন। অন্যদিকে যে উপাত্ত প্রারম্ভিকভাবে সংগৃহীত না হয়ে প্রকাশিত বা অপ্রকাশিত অন্য উৎস থেকে সংগৃহীত হয়ে থাকে তাকে মাধ্যমিক উপাত্ত বলে। উদাহরণস্বরূপ বাংলাদেশ পরিসংখ্যান ব্যুরো আদমশুমারী বা অন্য কোন জরীপে প্রথমবারের মত যে উপাত্ত সংগ্রহ করে তাকে প্রাথমিক উপাত্ত বলে আবার অন্য কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান বা গবেষক যখন বাংলাদেশ পরিসংখ্যান ব্যুরোর প্রকাশিত উপাত্ত ব্যবহার করে তখন সে উপাত্তকে বলা হয় মাধ্যমিক উপাত্ত। মাধ্যমিক উপাত্ত পরিমার্জিত অবস্থায় থাকে। কোন তথ্য সংগ্রাহককে বা গবেষণাকারীকে প্রথমে উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতির ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নিতে হয়। অর্থাৎ গবেষণাকারী প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহ করবেন বা মাধ্যমিক উপাত্ত সংগ্রহ করবেন সে ব্যাপারে আগেই সিদ্ধান্ত নিবেন। এ ধরনের সিদ্ধান্ত নিম্নলিখিত বিষয়ের ওপর নির্ভর করে

যে উপাত্ত প্রারম্ভিকভাবে সংগৃহীত না হয়ে প্রকাশিত বা অপ্রকাশিত অন্য উৎস থেকে সংগৃহীত হয়ে থাকে তাকে মাধ্যমিক উপাত্ত বলে।

- অনুসন্ধানের প্রকৃতি এবং উদ্দেশ্য
- অর্থপ্রাপ্তি
- সময়
- ইচ্ছিত নির্ভুলতার মাত্রা
- সংগ্রহকারী প্রতিষ্ঠান যেমন, ব্যক্তি, প্রতিষ্ঠান অথবা সরকারি সংস্থা।

অনুসন্ধানের পরিকল্পনা করতে হলে প্রথমেই উপরে আলোচিত ধাপগুলো যাচাই করে দেখতে হবে। অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য ও প্রকৃতি বা পরিধি নির্দিষ্ট হলে তথ্য সংগ্রাহককে উপাত্ত সংগ্রহের উৎস ও পদ্ধতি সম্বন্ধে সিদ্ধান্ত নিতে হবে। দুটি পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়।

- শুমারী (Census) পদ্ধতি
- নমুনায়ন (Sampling) পদ্ধতি

শুমারী পদ্ধতিতে অনুসন্ধান গণসমষ্টির প্রতিটি বস্তুর তথ্য সংগ্রহ করা হয়। কিন্তু বাস্তবে প্রতিটি বস্তুর তথ্য সংগ্রহ করার সময় অর্থ এবং নির্ভুলতার দিক থেকে বিচার করলে তথ্য সংগ্রহ অত্যন্ত কঠিন। তাছাড়া সব সময় সব বস্তুর পূর্ণাঙ্গ তথ্য পাওয়া যায় না। এক্ষেত্রে গণসমষ্টির একটা প্রতিনিধিত্বমূলক অংশ থেকে উপাত্ত নির্বাচিত অংশকে নমুনা বলা হয় এবং নির্বাচিত করার পদ্ধতিকে নমুনায়ন বলা হয়।

তথ্য সংগ্রহের সকল পদ্ধতিরই কিছু না কিছু সীমাবদ্ধতা থাকে। কোন পদ্ধতিই বিশুদ্ধ নয়। এ কারণে অনেক সময় একই তথ্য সংগ্রহের জন্য একাধিক পদ্ধতি ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা দেখা যায়।

অধিকাংশ ক্ষেত্রেই পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণের জন্য মাধ্যমিক উপাত্ত ব্যবহার করা হয়। কোন পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণের জন্য মাধ্যমিক উপাত্ত যখন ইচ্ছিত তথ্য দিতে পারে না সেক্ষেত্রে প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহ করতে হয়। কোন কোন গবেষণার ক্ষেত্রে আবার দুধরনের উপাত্তই প্রয়োজন হয়।

প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি

প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতিগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো-

• প্রত্যক্ষ ব্যক্তিগত অনুসন্ধান

এ পদ্ধতিতে অনুসন্ধানকারী সরাসরি উত্তরদাতার সাথে সাক্ষাৎ করে জরীপের নির্ধারিত প্রশ্নপত্র জিজ্ঞাসা করার পর ইচ্ছিত উপাত্ত সংগ্রহ করে থাকে। উদাহরণস্বরূপ যদি কোন ব্যক্তি কোন কারখানার শ্রমিকদের কাজের অবস্থা সম্পর্কিত উপাত্ত সংগ্রহ করতে চান তবে তাকে ঐ কারখানায় গিয়ে সরাসরি শ্রমিকদের সাথে সাক্ষাৎ করে কাঙ্খিত তথ্য সংগ্রহ করতে হবে।

• পরোক্ষ মৌখিক জিজ্ঞাসাবাদ

এ পদ্ধতিতে যখন কোন উত্তরদাতা কোন তথ্য সম্পর্কে সঠিক ধারণা দিতে সংকোচবোধ কিংবা অপারগতা প্রকাশ করে তখন তৃতীয় পক্ষের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্য বা উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ কোন খারাপ অভ্যাস যেমন- মদ খাওয়া, জুয়া খেলা ইত্যাদি সম্পর্কে তথ্য জানতে হলে কোন ব্যক্তি সরাসরি তার নিজের খারাপ অভ্যাসের তথ্য প্রকাশ করে না সেক্ষেত্রে তৃতীয় পক্ষ যেমন প্রতিবেশি, বন্ধু-বান্ধব ইত্যাদির নিকট থেকে সঠিক তথ্য সংগ্রহ করতে হয়।

• প্রশ্নপত্রের মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহ

এ পদ্ধতির মাধ্যমে কোন অনুসন্ধান সম্পর্কিত পরিমিত সংখ্যক প্রশ্নের একটি তালিকা তৈরি করে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়। এধরনের পদ্ধতির মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহ করা সবচেয়ে বেশি উপযোগী এবং এ পদ্ধতির সাহায্যেই কোন গবেষক, সরকারি বেসরকারি সংস্থা উপাত্ত সংগ্রহ করে তাকে। প্রশ্নের তালিকাকে প্রশ্নপত্র বলে। প্রশ্নপত্র ডাকযোগে অথবা কোন সংগ্রাহকের (informars) মাধ্যমে পাঠানো হয় এবং উত্তরদাতাকে প্রশ্নপত্রের সকল প্রশ্নের উত্তর দেয়ার জন্য অনুরোধ করা হয়।

• স্থানীয় সংস্থা বা যোগাযোগকারীর মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহ

এ পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহ করার জন্য বিভিন্ন এলাকায় স্থানীয় যোগাযোগকারী বা স্থানীয় সংস্থাকে নিয়োগ করা হয়। এধরনের সংস্থা বা যোগাযোগকারী স্থানীয়ভাবে তথ্য সংগ্রহ করে প্রধান অফিসে পাঠিয়ে দেয়। সংবাদপত্র অফিস সাধারণত এ ধরনের স্থানীয় যোগাযোগকারী নিয়োগ করে থাকে।

মাধ্যমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি

আমরা আগেই আলোচনা করেছি মাধ্যমিক উপাত্ত হলো সে উপাত্ত যেটা প্রাথমিকভাবে অন্য কেউ সংগ্রহ করে প্রকাশ করেছে বা ব্যবহার করেছে। মাধ্যমিক উপাত্ত সরাসরি কোন প্রকাশিত কিংবা অপ্রকাশিত উৎস থেকে সংগ্রহ করা হয়।

প্রকাশিত উপাত্ত উৎসের মধ্যে আছে -

• সরকারি প্রকাশনা এবং রিপোর্ট

ক) আন্তর্জাতিক সংস্থা যেমন, বিশ্ব ব্যাংক, আন্তর্জাতিক শ্রম সংস্থা, আন্তর্জাতিক স্বাস্থ্য সংস্থা, আন্তর্জাতিক খাদ্য সংস্থা ইত্যাদি।

খ) সরকার এবং স্থানীয় সরকার থেকে প্রকাশিত রিপোর্ট।

প্রশ্নপত্রের মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহের ক্ষেত্রে কোন অনুসন্ধান সম্পর্কিত পরিমিত সংখ্যক প্রশ্নের একটি তালিকা তৈরি করে উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়।

- আধা-সরকারি প্রকাশনা এবং রিপোর্ট যেমন- সিটি করপোরেশন, জেলা কাউন্সিল থেকে প্রকাশিত রিপোর্ট।
- স্বায়ত্ত্বশাসিত এবং ব্যক্তি মালিকানাধীন প্রতিষ্ঠান এর প্রকাশনা ও রিপোর্ট যেমন- বিশ্ববিদ্যালয়, ব্যবসায়িক এবং পেশাগত সমিতি, গবেষক, অর্থনীতিবিদ ইত্যাদির প্রকাশিত রিপোর্ট।

অপ্রকাশিত উপাত্ত উৎস

মাধ্যমিক উপাত্ত অপ্রকাশিত উপাত্ত থেকেও অনেক সময় সংগৃহীত হয়। পরিসংখ্যানিক সকল তথ্যই সবসময় প্রকাশিত থাকে না। অনেক সময় কিছু তথ্য অপ্রকাশিত থাকে। বিভিন্ন সরকারি এবং ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠান অনেক তথ্য বা উপাত্ত প্রকাশ না করে রেকর্ডভুক্ত করে রাখে এবং প্রয়োজন হলে এ উৎস থেকে উপাত্ত সরবরাহ করে।



সারমর্মঃ পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রাথমিক স্তর হচ্ছে উপাত্ত সংগ্রহ। উপাত্ত সংগ্রহ করার সময় কিছু সতর্কতামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয় যাতে করে উপাত্ত নির্ভুল হয়। উপাত্তের উৎস দুটি যথা- প্রাথমিক উৎস ও মাধ্যমিক উৎস। দুটি পদ্ধতিতে উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়। যেমন- শুমারী পদ্ধতি এবং নমুনায়ন পদ্ধতি। প্রত্যক্ষ ব্যক্তিগত অনুসন্ধান, পরোক্ষ মৌখিক জিজ্ঞাসাবাদ, প্রশ্নপত্রের মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহ এবং স্থানীয় সংস্থা বা যোগাযোগকারীর মাধ্যমে উপাত্ত সংগ্রহ ইত্যাদি হলো প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহের পদ্ধতি।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।

- ১। পরিসংখ্যান গবেষণার প্রধান কাঁচা উপাদান কোন্টি?
 - ক) গড়
 - খ) নমুনা
 - গ) উপাত্ত
 - ঘ) কোনটিই নয়

- ২। উপাত্ত সংগ্রহের উৎস কয়টি?
 - ক) ৩টি
 - খ) ২টি
 - গ) ৪টি
 - ঘ) ১টি

- ৩। নমুনা সংগ্রহের পদ্ধতি কোন্টি?
 - ক) শুমারী পদ্ধতি
 - খ) নমুনায়ন পদ্ধতি
 - গ) উপরের দুইটি
 - ঘ) উপরের কোনটিই নয়

- ৪। কোন্টি প্রাথমিক উপাত্ত সংগ্রহ পদ্ধতি?
 - ক) সরাসরি ব্যক্তিগত পর্যবেক্ষণ
 - খ) ওগন্স কর্তৃক প্রকাশিত প্রতিবেদন
 - গ) গবেষক কর্তৃক প্রকাশিত রিপোর্ট
 - ঘ) সরকারী, আধাসরকারী প্রকাশনা

- ৫। কোন্টি মাধ্যমিক উপাত্ত সংগ্রহ পদ্ধতি?
 - ক) ব্যক্তিগত পর্যবেক্ষণ
 - খ) স্থানীয় সংস্থার মাধ্যমে
 - গ) আন্তর্জাতিক সংস্থা কর্তৃক প্রকাশিত রিপোর্ট
 - ঘ) পরোক্ষ ও মৌখিক জিজ্ঞাসা মারফত

পাঠ ২.৩ উপাত্ত উপস্থাপন



এ পাঠ শেষে আপনি -

- পরিসংখ্যানিক সারণিক বা তালিকাবদ্ধকরণ কী তা বলতে পারবেন।
- শ্রেণিবদ্ধকরণ সম্পর্কে বলতে ও লিখতে পারবেন।
- শ্রেণিবদ্ধকরণের গুরুত্ব ও উদ্দেশ্যগুলো বলতে পারবেন।
- সারণিকরণ তেরির কৌশল বলতে পারবেন।



পরিসংখ্যান ভিত্তিক অনুসন্ধান প্রথমে যে উপাত্ত পাওয়া যায় এটাকে অশোধিত বা কাঁচা উপাত্ত বলে। সংগ্রহীত উপাত্ত সর্বদা এলোমেলো এবং বিক্ষিপ্ত অবস্থায় থাকে বলে এর মাধ্যমে তথ্যের গতি প্রকৃতি সম্বন্ধে কোনরূপ মন্তব্য করা সম্ভব হয় না বা কিছুই জানা যায় না। ফলে সংগ্রহীত উপাত্তকে সহজ পদ্ধতিতে এবং সংক্ষিপ্ত আকারে উপস্থাপন করতে হয় যাতে করে উপাত্তের প্রধান লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্যগুলো সহজেই বিশ্লেষিত হয়। উপাত্ত সংক্ষেপের ফলে বিস্তৃত অশোধিত উপাত্ত অল্প পরিসরে সাজানোগোছানো অবস্থায় উপস্থাপিত হয়। উপাত্ত সংক্ষেপ করার পরই পরিসংখ্যান পদ্ধতি প্রয়োগ করিয়া মন্তব্য করা হয়। প্রধানত দুটি উপায়ে উপাত্তগুলোকে উপস্থাপিত করা হয় যেমন -

- পরিসংখ্যানিক সারণি (Statistical tables)
- পরিসংখ্যানিক লেখ (Statistical charts)

এ পাঠে শুধুমাত্র পরিসংখ্যানিক সারণি আলোচনা করা হয়েছে।

পরিসংখ্যানিক সারণি (Statistical tables)

কোন একটি বৈশিষ্ট্যকে সামনে রেখে উপাত্তগুলোকে শ্রেণি বা গোত্রে সাজিয়ে যে সারণি পাওয়া যায় তাকে পরিসংখ্যানিক সারণি বলে।

কোন একটি বৈশিষ্ট্যকে সামনে রেখে উপাত্তগুলোকে শ্রেণি বা গোত্রে সাজিয়ে যে সারণি পাওয়া যায় তাকে পরিসংখ্যানিক সারণি বলে। পরিসংখ্যানিক সারণি সাধারণত তিন ভাগে ব্যবহার করা যায়, যেমন -

- শ্রেণিবদ্ধকরণ (classification)
- সারণিকরণ (tabulation)
- ঘটনসংখ্যা বিন্যাস (frequency distribution)

শ্রেণিবদ্ধকরণ (Classification)

কোন নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে উপাত্ত সারি বা তথ্য সারির একককে কতকগুলো শ্রেণি বা দলে সাজিয়ে উপস্থাপন করার পদ্ধতিকে শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে। অনুসন্ধানের প্রকৃতি এবং উদ্দেশ্যের ওপর নির্ভর করে উপাত্তের শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়।

পরিসংখ্যানিক বিজ্ঞানী Connor এর মতে সত্যিকার অর্থে বা ভাবগত অর্থে সাদৃশ ও যোগ্যতা অনুযায়ী তথ্যসম হকে কতগুলো ফলে ও শ্রেণিতে বিন্যাস করার পদ্ধতিই হলো শ্রেণিবদ্ধকরণ।

শ্রেণিবদ্ধকরণের ধরন (Types of Classification)

পরিসংখ্যানিক উপাত্তের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকার শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। সাধারণত দুটি বিশেষ বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়।

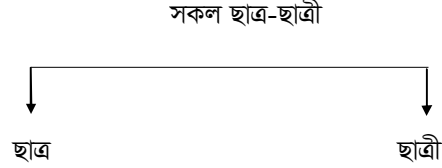
- গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ
- সংখ্যাবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ।

পরিসংখ্যানিক উপাত্তের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকার শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়।

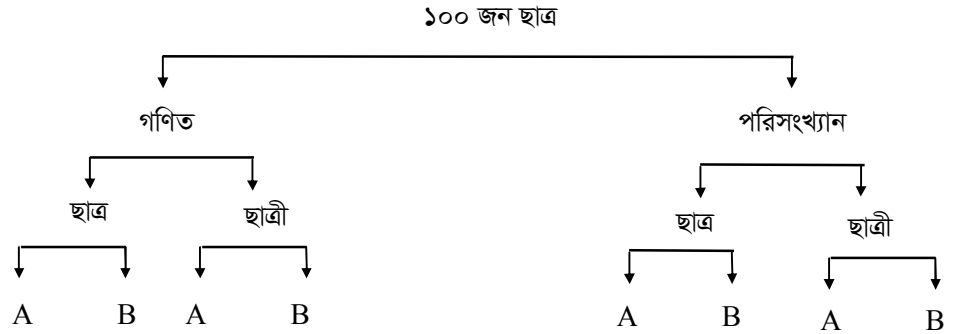
ক. গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ (Qualitative classification)

যখন কোন গুণবাচক চলকের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তিকরে উপাত্তসমূহকে শ্রেণিবদ্ধকরা হয় তখন তাকে গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে।

যখন কোন গুণবাচক চলকের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তিকরে উপাত্তসমূহকে শ্রেণিবদ্ধকরা হয় তখন তাকে গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে। গুণবাচক বৈশিষ্ট্য যেমন বন্ধুর বৈবাহিক অবস্থা, লিঙ্গ, ধর্ম, শিক্ষাগত যোগ্যতা ইত্যাদির ওপর ভিত্তি করে গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীদের ছাত্র এবং ছাত্রী এ দুই শ্রেণিতে ভাগ করা যায় -



আবার মনেকরি ১০০ জন ছাত্র নেয়া হলো এবং এদেরকে গণিত ও পরিসংখ্যান এ দুটি শাখায় বিভক্ত করা হলো। অতপর প্রতিটি শ্রেণিকে লিঙ্গভেদে ছাত্র ও ছাত্রী এ দুভাগে বিভক্ত করা হলো এবং সে ভিত্তিতে A এবং B গ্রুপে বিভক্ত করা হলো। সেক্ষেত্রে শ্রেণি কাঠামো হবে নিম্নরূপ।



উপরের প্রথম উদাহরণকে একমুখী শ্রেণিকরণ এবং দ্বিতীয় উদাহরণকে বহুমুখী শ্রেণিকরণ বলে।

খ. সংখ্যাবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ (Numerical classification)

পরিসংখ্যান ভিত্তিক অনুসন্ধান ক্ষেত্র থেকে প্রাপ্ত উপাত্তগুলোকে যখন সাংখ্যিক মানের ওপর ভিত্তি করে কতগুলো শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয় তখন তাকে সংখ্যাবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়।

পরিসংখ্যান ভিত্তিক অনুসন্ধান ক্ষেত্র থেকে প্রাপ্ত উপাত্তগুলোকে যখন সাংখ্যিক মানের ওপর ভিত্তি করে কতগুলো শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয় তখন তাকে সংখ্যাবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়। ব্যবধান অনুযায়ী নিচে শ্রেণিকরণ উপস্থাপিত করা হলো।

নম্বর	ছাত্র সংখ্যা
২০ এ নিচে	১৫
২০-৩০	৯
৩০-৪০	২১
৪০-৫০	২৭
৫০-৬০	১২
৬০ এর উপরে	১৬

এখানে ২০ এর নিচে নম্বরপ্রাপ্ত ছাত্রদেরকে একটি শ্রেণি ধরা হয়েছে। প্রতিটি শ্রেণি একটি নির্দিষ্ট মান থেকে শুরু করে একটি নির্দিষ্ট মানের আওতাধীন সকল মানকে এর অন্তর্ভুক্ত করে।

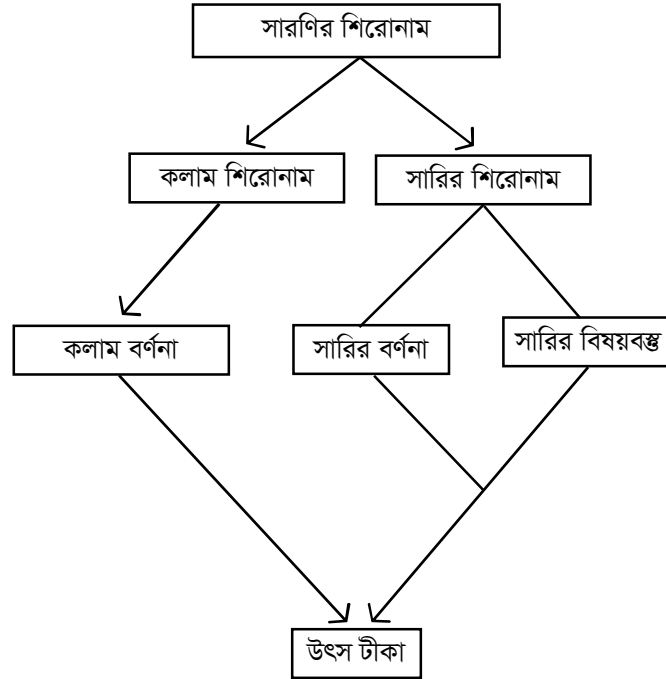
শ্রেণিবদ্ধকরণের গুরুত্ব ও উদ্দেশ্য

- শ্রেণিবদ্ধকরণ অশোধিত বিক্ষিপ্ত, ছড়ানো-ছিটান উপাত্তকে সংক্ষিপ্ত ও সহজবোধ্য করে।
- উপাত্তসমূহ বিভিন্নভাবে শ্রেণিবদ্ধ করলে তথ্যবিশ্বে বিভিন্ন শ্রেণির প্রাধান্য সম্পর্কে ধারণা করা যায়।
- দুই বা ততোধিক তথ্যবিশ্ব থেকে একই বয়সের উপাত্ত সংগ্রহ করে শ্রেণিবদ্ধ করলে বিভিন্ন তথ্যবিশ্বের তুলনা করে সহজেই এদের ওপর মন্তব্য করা যায়।
- উপাত্তের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের তাৎপর্য ব্যাখ্যা করার জন্য উপাত্ত শ্রেণিবদ্ধকরণ প্রয়োজন।
- তথ্যবিশ্ব সম্পর্কে ধারণা এবং প্রয়োজনীয় রিপোর্ট পেতে হলে সংগৃহীত উপাত্তের শ্রেণিবদ্ধকরণ বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

• সারণিকরণ (Tabulation)

পরিসংখ্যানিক উপাত্তকে নিয়মতান্ত্রিকভাবে সারি ও কলামে সাজিয়ে উপস্থাপন করার পদ্ধতিকে সারণিকরণ বা তালিকাবদ্ধকরণ বলে।

পরিসংখ্যানিক উপাত্তকে নিয়মতান্ত্রিকভাবে সারি ও কলামে সাজিয়ে উপস্থাপন করার পদ্ধতিকে সারণিকরণ বা তালিকাবদ্ধকরণ বলে। সারণিকরণ প্রকৃতপক্ষে শ্রেণিবদ্ধকরণের নামান্তর। শ্রেণিবদ্ধকরণ সারণিকরণের প্রথম ধাপ। শ্রেণিবদ্ধকরণ সারণিকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় অর্থাৎ প্রথমে উপাত্তসমূহকে শ্রেণিকরণ করে পরে এমনভাবে সারণিকরণ করা হয় যাতে করে উপাত্তগুলোর একটির সাথে অন্যটির পার্থক্য সহজেই বুঝা যায়। একটি সারণিতে নিম্নলিখিত অংশগুলো থাকতে পারে-



- ক) সারণির শিরোনাম খ) কলামের শিরোনাম
 গ) সারির শিরোনাম ঘ) সারণির ভিতরের অংশ
 ঙ) উৎস টিকা ইত্যাদি।

একটি সারণির নমুনা ছক নিচে দেয়া হলো

সারণির শিরোনাম

কলাম শিরোনাম	
সারি শিরোনাম	কলামের বর্ণনা
সারি বর্ণনা	সারির বিষয়বস্তু

উৎস টীকা।

সারণিকরণ সহজ ও জটিল দু'ধরনের হতে পারে। সারণি তৈরি করার সময় নিম্নলিখিত নীতিমালা অনুসরণ করতে হবে :

- সহজভাবে বুঝার জন্য সারণি সহজ ও সংক্ষিপ্ত হতে হবে।
- সারণির সমস্ত অংশ যেমন শিরোনাম, কলাম ও সারির শিরোনাম, সারণির বিষয়বস্তু, উৎসও পাদটীকা ইত্যাদি যাতে করে থাকে সে ব্যাপারে খেয়াল রাখতে হবে। অর্থাৎ একটি সারণি স্বয়ংসম্পূর্ণ হবে।
- যদি উপাত্তের পরিমাণ বেশি হয় তাহলে এক বা একাধিক সারণি তৈরি করা যেতে পারে।
- সারণির কলাম ও সারির দৈর্ঘ্য এমনভাবে নেয়া উচিত যাতে করে একটি কাগজেই ঠিকমত সারণি তৈরি করা যায়।
- সাধারণত এক শ্রেণি থেকে অন্য শ্রেণির পার্থক্য বুঝাবার জন্য মোটা রেখা টানতে হয় এবং উপশ্রেণির পার্থক্য বুঝাবার জন্য পাতলা রেখা টানতে হয়।
- তুলনা করার সুবিধার্থে সারণিতে শ্রেণিবদ্ধকরণ ক্রমানুসারে গুরুত্ব অনুসারে অথবা ভৌগলিক ভিত্তিতে হওয়া উচিত।
- পাদটীকা লিখতে যে কোন চিহ্ন (যেমন *) ব্যবহার করা উচিত। কোন সংখ্যা ব্যবহার করা উচিত নহে।
- সর্বপরি সারণি নির্ভুল হওয়া উচিত যাতে করে বিভিন্ন ধরনের পরিসংখ্যানিক পরিমাণ এবং বিশ্লেষণ নির্ভুল হয়।

তুলনা করার সুবিধার্থে সারণিতে শ্রেণিবদ্ধকরণ ক্রমানুসারে গুরুত্ব অনুসারে অথবা ভৌগলিক ভিত্তিতে হওয়া উচিত।

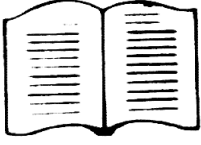
উদাহরণ

গণিত, পরিসংখ্যান এবং কৃষিবিজ্ঞান বিষয়ের ছাত্রদের পরীক্ষার নম্বরের ভিত্তিতে বিন্যাস দেখাবার জন্য নিম্নলিখিত তথ্যের ভিত্তিতে একটি সারণি তৈরি করা যায় :

- লিঙ্গ: ছাত্র ও ছাত্রী
- বিষয়: গণিত, পরিসংখ্যান ও কৃষিবিজ্ঞান
- নম্বর: ২০ এর নিচে, ২০ থেকে ৩০ নম্বরের নিচে, ৩০ থেকে ৪০ নম্বরের নিচে, ৪০ থেকে ৫০ নম্বরের নিচে এবং ৫০ নম্বরের ওপর

সারণি ১ নম্বর এবং বিষয় অনুসারে ছাত্র-ছাত্রীদের বিন্যাস।

নম্বর	২০ এর নিচে		২০-৩০		৩০-৪০		৪০-৫০		৫০ এর ওপর		মোট
	ছাত্র	ছাত্রী	ছাত্র	ছাত্রী	ছাত্র	ছাত্রী	ছাত্র	ছাত্রী	ছাত্র	ছাত্রী	
বিষয়											
গণিত											
পরিসংখ্যান											
কৃষিবিজ্ঞান											
মোট											



সারমর্মঃ কোন একটি বৈশিষ্ট্যকে সামনে রেখে উপাত্তগুলোকে শ্রেণি বা গোত্রে সাজিয়ে যে সারণি পাওয়া যায় তাকে পরিসংখ্যানিক সারণি বলে। পরিসংখ্যানিক উপাত্তের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকার শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। সাধারণত দুটি বিশেষ বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। যথা - গুণবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ এবং সংখ্যাবাচক শ্রেণিবদ্ধকরণ। শ্রেণিবদ্ধকরণ অশোধিত বিক্ষিপ্ত, ছড়ানো-ছিটানো উপাত্তকে সংক্ষিপ্ত ও সহজবোধ্য করে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ২.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

১। কয়টি বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়?

- ক) ২টি
- খ) ৪টি
- গ) ৩টি
- ঘ) ১টি

২। শ্রেণিবদ্ধকরণের বৈশিষ্ট্যের মধ্যে কোন্টি পড়ে না?

- ক) দৈব চয়ন
- খ) গুণবাচক বৈশিষ্ট্য
- গ) সংখ্যাবাচক বৈশিষ্ট্য
- ঘ) গুণবাচক ও সংখ্যাবাচক বৈশিষ্ট্য উভয়ই

৩। সারণিবদ্ধকরণের সাথে সম্পর্কযুক্ত কোন্টি?

- ক) কলাম ও সারি
- খ) গাণিতিক প্রত্যাশা
- গ) সরল দৈব প্রত্যাশা
- ঘ) যথার্থতা বিচার

পাঠ ২.৪ ঘটনসংখ্যা ও ঘটনসংখ্যার বিন্যাস



এ পাঠ শেষে আপনি -

- ঘটনসংখ্যা সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- ঘটনসংখ্যার বিন্যাস ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- যোজিত ঘটনসংখ্যা বিন্যাস কী তা বলতে পারবেন।

ঘটনসংখ্যা (Frequency)



অনেক সময় তথ্যবিশ্বের এক একটি সংখ্যাজক এককের পুনরাবৃত্তি ঘটে অর্থাৎ একটি সংখ্যা দুই বা অধিক বার আবির্ভূত হয়। প্রতিটি সংখ্যা যত বার পুনরাবৃত্তি ঘটে তাদের সংখ্যাকে ঘটনসংখ্যা বলে। অথবা তথ্যবিশ্বের একটি শ্রেণি ব্যাপ্তির মধ্যে ঐ তথ্যবিশ্বের যতগুলো মান আসতে পারে তার সংখ্যাকেই ঘটনসংখ্যা বলে। উদাহরণস্বরূপ ১০-১৫ এর মধ্যে ৭টি মান থাকলে ঐ শ্রেণির ঘটনসংখ্যা হবে ৭।

ঘটনসংখ্যার বিন্যাস (Frequency Distribution)

উপাত্তসমূহকে কতগুলো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্রেণি বা অংশে বিভক্ত করে ঐ শ্রেণিতে কতটি মান আছে তা টালি চিহ্নের সাহায্যে গণনা করে এবং আনুষঙ্গিক বিষয়াদিসহ যে সারণি তৈরি করা হয় তাই হচ্ছে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস।

পরিসংখ্যান গবেষণার কাজে সংগৃহীত উপাত্তগুলো সংগ্রহকারী এলোমেলোভাবে লিপিবদ্ধ করে এবং এ অবস্থায় উপাত্তসমূহকে পর্যবেক্ষণ করে কোনরূপ মন্তব্য করা যায় না। এ অবস্থায় ঘটনসংখ্যার

বিন্যাসের মাধ্যমে উপাত্তসমূহকে পরিসংখ্যানিক উপায়ে উপস্থাপন ও সংক্ষিপ্তকরণ করা হয়। উপাত্তসমূহকে কতগুলো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্রেণি বা অংশে বিভক্ত করে ঐ শ্রেণিতে কতটি মান আছে তা টালি চিহ্নের সাহায্যে গণনা করে এবং আনুষঙ্গিক বিষয়াদিসহ যে সারণি তৈরি করা হয় তাই হচ্ছে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস। ঘটনসংখ্যা বিন্যাস করতে হলে পর্যায়ক্রমে নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলো সম্পন্ন করতে হবে।

- **উপাত্ত পরিসর নির্ণয় :** উপাত্তের সর্বচ্চ মানকে উচ্চ মান এবং সর্বনিম্নমানকে নিম্নমান বলা হয়। অর্থাৎ উপাত্ত পরিসর = উচ্চবিন্দু - নিম্নবিন্দু
- **শ্রেণি সংখ্যা নির্ণয় :** ঘটনসংখ্যা বিন্যাসে বেশ কয়টি শ্রেণি সংখ্যা থাকতে পারে। শ্রেণিসংখ্যা উপাত্তের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে। অধিকাংশ পরিসংখ্যানবিদদের মতে শ্রেণিসংখ্যা ৫ টির কম এবং ১৫ টির বেশি হওয়া উচিত নয়। অভিজ্ঞতা এবং সাধারণ জ্ঞানের ভিত্তিতে সাধারণত শ্রেণিসংখ্যা নির্ধারণ করা হয়। পরিসংখ্যানবিদ Sturges এর মতে উপাত্তসমূহের সংখ্যা N হলে শ্রেণি সংখ্যা, $K = 1 + 0.312 \log N$.
- **শ্রেণি ব্যবধান নির্ণয় :** সংগৃহীত উপাত্তসমূহ থেকে প্রাপ্ত সর্বচ্চ মান থেকে সর্বনিম্নমান বিয়োগ করে শ্রেণি সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে শ্রেণি ব্যবধান নির্ণয় করতে হয়। অর্থাৎ

সংগৃহীত উপাত্তসমূহ থেকে প্রাপ্ত সর্বচ্চ মান থেকে সর্বনিম্ন মান বিয়োগ করে শ্রেণি সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে শ্রেণি ব্যবধান নির্ণয় করতে হয়।

$$\text{শ্রেণি ব্যবধান} = \frac{\text{উচ্চ মান নিম্নমান}}{\text{শ্রেণি সংখ্যা}}$$

যদি ভাগফল ভগ্নাংশ হয় তবে পরবর্তী পূর্ণ সংখ্যা হবে শ্রেণি ব্যবধান। সবচেয়ে ছোট শ্রেণির শ্রেণি ব্যবধানের নিম্নসীমা নির্ণয় করে এর মানে শ্রেণি ব্যবধান যোগ করে ঐ শ্রেণির উচ্চ সীমা পাওয়া যাবে। ছোট শ্রেণি ব্যবধান উপরে লিখতে হবে এবং এর পর ক্রমান্বয়ে বড় শ্রেণিগুলো লিখতে হবে।

- **মধ্যবিন্দু (mid value) নির্ণয় :** শ্রেণি ব্যবধানের উচ্চসীমা ও নিম্নসীমা যোগ করে ২ দ্বারা ভাগ করলেই ঐ শ্রেণি ব্যবধানের মধ্যবিন্দু পাওয়া যাবে।

$$\text{অর্থাৎ মধ্যবিন্দু} = \frac{\text{উচ্চ সীমা} + \text{নিম্নসীমা}}{2}$$

- **টালি চিহ্ন ও ঘটনসংখ্যা (Tally marks & Frequency) নির্ণয় :** শ্রেণি ব্যবধানের মধ্যে অবস্থিত সংখ্যামানগুলোর সংখ্যা টালি চিহ্ন ব্যবহার করে নির্ণয় করা হয়। উদাহরণস্বরূপ একটি শ্রেণিতে ৫ টি মান থাকলে চিহ্ন হবে |||| আবার ৩ টি মান থাকলে চিহ্ন হবে /// ইত্যাদি। টালি চিহ্নের সমষ্টিই হবে উক্ত শ্রেণির ঘটনসংখ্যা। সমস্ত শ্রেণির ঘটনসংখ্যার যোগফল মোট উপাত্ত সংখ্যার সমান হবে।
- **যোজিত ঘটনসংখ্যা (Cumulative Frequency) নির্ণয় :** শ্রেণিগুলোর ঘটনসংখ্যা পর্যায়ক্রমে যোগ করে যোজিত ঘটনসংখ্যা নির্ণয় করা হয়।

উদাহরণ ১

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের অন্তর্গত স্কুল অফ এগ্রিকালচার এন্ড রুর্যাল ডিভেলপমেন্ট এর ৪০ জন ছাত্র-ছাত্রীর মাছের চাষ ও ব্যবস্থাপনা (BAE 1306) কোর্স বই পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর নিম্নে দেয়া হলো। ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের সারণি তৈরি করুন।

৪০	৩৮	৪৪	২৮	৩০	২২	৩৫	৪২	৪০	৩৬
৫০	৬৭	২৫	৫৮	৫৩	৪৮	৬৫	৩৫	৫৫	৩৯
৭২	৪৪	৭০	৫৫	৬২	২১	৭৬	৪৬	৫৭	৬৮
৫৯	৩৪	৪১	৫৬	৬০	৪২	৬৪	৭৩	৩৮	৪১

সমাধান

এখানে উপাত্তসমূহের সর্বোচ্চ মান ৭৬ এবং সর্বনিম্নমান ২১। অর্থাৎ উপাত্ত পরিসর = ৭৬ - ২১

∴ উপাত্ত পরিসর = সর্বোচ্চমান - সর্বনিম্নমান

এখানে $N = 80$

শ্রেণি সংখ্যা $K = 1 + 0.312 \log 80$

$$= 6.306$$

$$= 6$$

$$\text{অতএব শ্রেণি ব্যবধান হাছে} = \frac{\text{উপাত্ত পরিসর}}{\text{শ্রেণি সংখ্যা}} = \frac{55}{6} = 9.166$$

এক্ষেত্রে শ্রেণি ব্যবধান ১০ সুবিধাজনক হবে এবং ঘটনসংখ্যার বিন্যাস সারণি নিম্নরূপ হবে।

শ্রেণি সীমা	মধ্যবিন্দু	টালি চিহ্ন	ঘটনসংখ্যা	যোজিত ঘটনসংখ্যা
২০-৩০	২৫		৪	৪
৩০-৪০	৩৫		৫	৯
৪০-৫০	৪৫		৫	১৪
৫০-৬০	৫৫		৫	১৯
৬০-৭০	৬৫		৫	২৪
৭০-৮০	৭৫		৪	২৮

পাদটীকা : শ্রেণিসীমার সর্বোচ্চ মানকে বাদ দিয়ে

উদাহরণ ২

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের ৫০ জন ছাত্র-ছাত্রীর কৃষি পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর নিম্নে দেয়া হলো। ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের সারণি প্রস্তুত করুন।

৬৩ ৮২ ৪২ ৫৬ ৬৬ ৬৯ ৪৩ ৬১ ৫১ ৫৮ ৭৪ ৫৫ ৫২ ৬৪ ৬৭ ৩৭ ৪৮ ৮৭ ৭২ ৫৯
৬৪ ৬২ ৬২ ৫৭ ৬৪ ৫৮ ৬৪ ৬৫ ৪৬ ৫৭ ৫৯ ৭০ ৫৮ ৭২ ৩৪ ৬৭ ৫৫ ৫৫ ৬৩ ৭৫
৭৩ ৫৪ ৬২ ৮৫ ৬৬ ৭৭ ৫২ ৬০ ৫৪ ৭২

সমাধান

এখানে, উচ্চ মান = ৮৭

নিম্নমান = ৩৪

উপাত্ত পরিসর = উচ্চমান - নিম্নমান = ৮৭ - ৩৪ = ৫৩

শ্রেণি সংখ্যা = $1 + 3.32 \log 50 \therefore N = 50$
= ৬.৬২৬

\therefore শ্রেণি সংখ্যা K = ৬.৬২৬

শ্রেণি ব্যবধান = $\frac{\text{উপাত্ত পরিসর}}{\text{শ্রেণি সংখ্যা}} = \frac{৮৭ - ৩৪}{৬.৬২৬} = ৮.৯৯$

এক্ষেত্রে শ্রেণি ব্যবধান ১০ নেয়া সুবিধাজনক এবং ঘটনসংখ্যা বিন্যাস সারণি হবে নিম্নরূপ

শ্রেণি সীমা	মধ্যবিন্দু	টালি চিহ্ন	ঘটনসংখ্যা	যোজিত ঘটনসংখ্যা
৩০-৪০	৩৫	//	২	২
৪০-৫০	৪৫	///	৪	৬
৫০-৬০	৫৫	//// // // /	১৬	২২
৬০-৭০	৬৫	//// // // //	১৭	৩৯
৭০-৮০	৭৫	\ // //	৮	৪৭
৮০-৯০	৮৫	\ //	৩	৫০
			৫০	

পাদটীকা : শ্রেণি ব্যবধানের উচ্চ সীমাকে বাদ দিয়ে



অনুশীলন (Act i v i t y) : বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিএগএড পরীক্ষায় ৪০ জন ছাত্র-ছাত্রীর মাছের খাদ্য ও পুষ্টি বিষয়ে ১০০ নম্বরের মধ্যে যে নম্বর পেয়েছেন তা নিম্নে দেওয়া হলো। ঘটনসংখ্যা বিন্যাস নির্ণয় করুন।

৬৮	৪৮	৭২	৭৬	৫৬	৩৮	৬২	৮৫
৭২	৮৪	৭০	৮৫	৬৮	৩৫	৭৮	৭৮
৬০	৫০	৭৫	৬২	৫৪	৪৬	৪৪	৬০
৪০	৬৩	৭৪	৫৫	৬৯	৪৯	৫৯	৬২
৭৫	৭৬	৬০	৮৬	৪০	৫১	৫২	৫৩



সারমর্ম : প্রতিটি সংখ্যা যত বার পুনরাবৃত্তি ঘটে তাদের সংখ্যাকে ঘটনসংখ্যা বলে। অথবা তথ্যবিশ্বের একটি শ্রেণি ব্যাপ্তির মধ্যে ঐ তথ্যবিশ্বের যতগুলো মান আসতে পারে তার সংখ্যাকেই ঘটনসংখ্যা বলে। উপাত্তসমূহকে কতগুলো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্রেণি বা অংশে বিভক্ত করে ঐ শ্রেণিতে কতটি মান আছে তা টালি চিহ্নের সাহায্যে গণনা করে এবং আনুষঙ্গিক বিষয়াদিসহ যে সারণি তৈরি করা হয় তাই হচ্ছে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস।



পাঠভিত্তিক মূল্যায়ন ২.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

- ১। প্রতিটি শব্দ যতবার পুনরাবৃত্তি ঘটে তার সংখ্যাকে কী বলে?
 - ক) গড়
 - খ) ঘটনসংখ্যা
 - গ) মধ্যক
 - ঘ) ঘটনসংখ্যা বিন্যাস

- ২। উপাত্তের সর্বোচ্চ মানকে কী বলে?
 - ক) নিম্নমান
 - খ) মধ্যক মান
 - গ) উচ্চ মান
 - ঘ) গড়

- ৩। কে শ্রেণি সংখ্যা নির্ণয়ের সূত্র নির্ণয় করেন?
 - ক) Yule
 - খ) Cowden
 - গ) Struges
 - ঘ) Fisher

- ৪। শ্রেণিগুলোর ঘটনসংখ্যা পর্যায়ক্রমে যোগ করলে নিচের কোন্টি পাওয়া যাবে?
 - ক) শ্রেণি বিন্দু
 - খ) ক্রমযোজিত ঘটনসংখ্যা
 - গ) ঘটন বিন্যাস
 - ঘ) শ্রেণি ব্যবধান

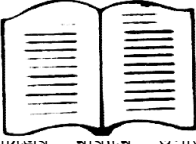
পাঠ ২.৫ লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্ত উপস্থাপন



এ পাঠ শেষে আপনি -

- লেখ চিত্র সম্পর্কে বলতে ও লিখতে পারবেন
- লেখচিত্রের মাধ্যমে কীভাবে উপাত্ত উপস্থাপন করতে হয় তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- উপাত্ত উপস্থাপনে লেখচিত্রের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন ধরনের লেখচিত্র, যেমন- আয়তলেখ, ঘটনসংখ্যা বহুভুজ, অজিভ রেখা সম্পর্কে জানতে পারবেন এবং কীভাবে অংকন করে উপাত্ত উপস্থাপন করা যায় সে সম্পর্কে ব্যাখ্যা দিতে পারবেন।
- লেখচিত্রের সাহায্যে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।

উপাত্ত উপস্থাপন



লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্ত উপস্থাপন করলে অতি সাধারণ লোক অর্থাৎ অদক্ষ এবং পরিসংখ্যানবিদ নন এমন লোকেরাও উপাত্ত সম্বন্ধে একটা ধারণা করতে পারে।

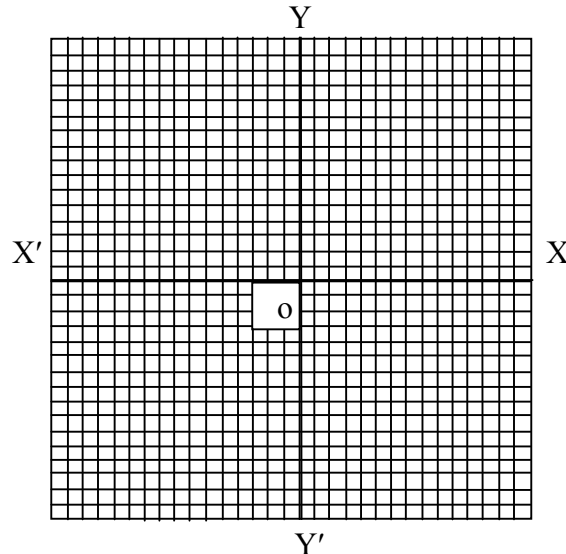
পরিসংখ্যান পদ্ধতির প্রয়োগের প্রাথমিক ধাপ হচ্ছে উপাত্তসম হকে সংক্ষেপে এবং সহজবোধ্য হিসেবে উপস্থাপিত করা। পূর্ববর্তী অধ্যায়ে শ্রেণিকরণ, সারণিকরণ এবং ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের মাধ্যমে

উপাত্তসমূহকে উপস্থাপনের সম্পর্কে আলোচনা করেছি। এ সমস্ত পদ্ধতিতে উপাত্তসমূহের গাণিতিক অর্থাৎ সংখ্যাক ভাবে প্রকাশের কারণে জটিল বলে মনে হয় এবং অনেকের কাছে বোধগম্য হয় না। সুতরাং সংগৃহীত উপাত্তসমূহকে আরও সহজবোধ্য, চিত্তাকর্ষক, অর্থবহ করে প্রকাশ করার জন্য লেখচিত্র ব্যবহার করা হয়। লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্ত উপস্থাপন করলে অতি সাধারণ লোক অর্থাৎ অদক্ষ এবং পরিসংখ্যানবিদ নন এমন লোকেরাও উপাত্ত সম্বন্ধে একটা ধারণা করতে পারে। সুতরাং

লেখ চিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন অত্যন্ত জনপ্রিয় এবং এর সাহায্যে উপাত্তসমূহের তুলনামূলক আলোচনা সহজভাবে করা যায়। এ পাঠে পরিসংখ্যানে ব্যবহৃত আয়তলেখ, ঘটনসংখ্যা বহুভুজ এবং অজিভ রেখা সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

লেখ (Graph)

ছক কাগজে (Graph paper) লেখ অংকন করা হয়। ছক কাগজে অনেকগুলো আনুভূমিক ও উলম্ব রেখা থাকে যা কাগজে সমান আয়তনের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্র তৈরি করে। ছক কাগজে লেখ অংকন করার পূর্বে একটি আনুভূমিক রেখা OX ধরা হয় এবং একটি উলম্ব রেখা OY ধরা হয়। X অক্ষকে OX দ্বারা এবং Y অক্ষকে OY দ্বারা নির্দেশিত করা হয়। ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গক্ষেত্রকে একক ধরে X ও Y অক্ষ বরাবর স্বাধীন ও অধীন চলককে উপস্থাপন করে লেখ চিত্র আঁকা হয়। একটি ছককাগজে X ও Y অক্ষ দেখান হলো।



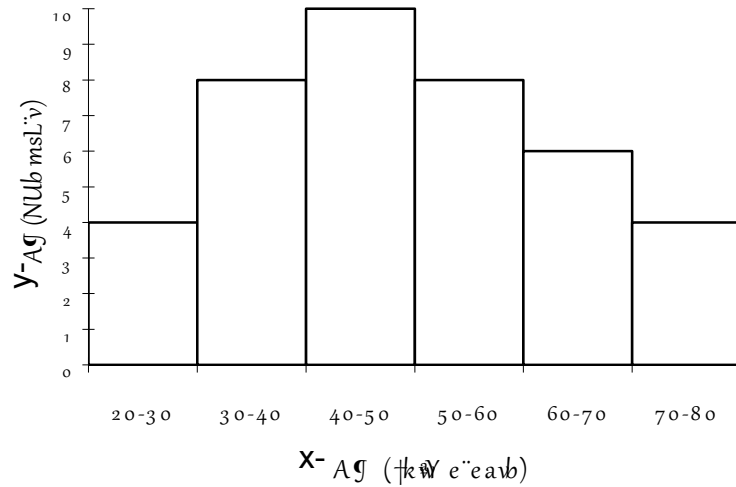
লেখচিত্রের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা : লেখচিত্রের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা সংক্ষেপে নিম্নে বর্ণনা করা হলো।

- লেখচিত্র সংগৃহীত উপাত্তসমূহকে সংক্ষেপ ও আকর্ষণীয়ভাবে উপস্থাপন করে।
- লেখচিত্রে এক নজরে উপাত্তসমূহের তত্ত্ব অনুধাবন ও উপাত্তের প্রকৃতিগত অবস্থা সম্পর্কে ধারণা দেয়।
- উপাত্তসমূহের যথোপযুক্ত বিশ্লেষণের জন্য লেখচিত্রের প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য।
- লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্তসমূহের তুলনামূলক আলোচনা করা যায় এবং ধারণা করা যায়।
- অদক্ষ এবং অল্পশিক্ষিত লোকজনও লেখচিত্র দেখে কোন তথ্য সম্পর্কে একটা ধারণা করতে পারে।

আয়তলেখ (Histogram)

ঘটনসংখ্যা বিন্যাসকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করার জন্য আয়তলেখকে বহুলভাবে ব্যবহার করা হয়। আয়তলেখ অংকন করতে ছক কাগজের X - অক্ষের দিকে শ্রেণি নিসীমা এবং Y - অক্ষের দিকে ঘটনসংখ্যা নিতে হয়। আয়তলেখগুলোর ভূমি হবে শ্রেণি ব্যবধানের দৈর্ঘ্যের সমান। প্রতিটি শ্রেণির উচ্চতা হবে ঐ শ্রেণির ঘটনসংখ্যার সমান। প্রতিটি শ্রেণির জন্য একটা করে আয়তক্ষেত্র পাওয়া যাবে এবং এভাবে প্রাপ্ত সকল শ্রেণির সম্মিলিত আয়তক্ষেত্রের পাশাপাশি অবস্থানকে আয়তলেখ বলা হয়। প্রতিটি আয়তক্ষেত্রের মধ্যে কোন ফাঁক থাকে না। পাঠ ২.৪ এর উদাহরণে ৪০ জন ছাত্র-ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বরের ভিত্তিতে ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের সারণি থেকে আয়তলেখ তৈরি করে নিচে দেখান হলো।

প্রতিটি শ্রেণির জন্য একটা করে আয়তক্ষেত্র পাওয়া যাবে এবং এভাবে প্রাপ্ত সকল শ্রেণির সম্মিলিত আয়তক্ষেত্রের পাশাপাশি অবস্থানকে আয়তলেখ বলা



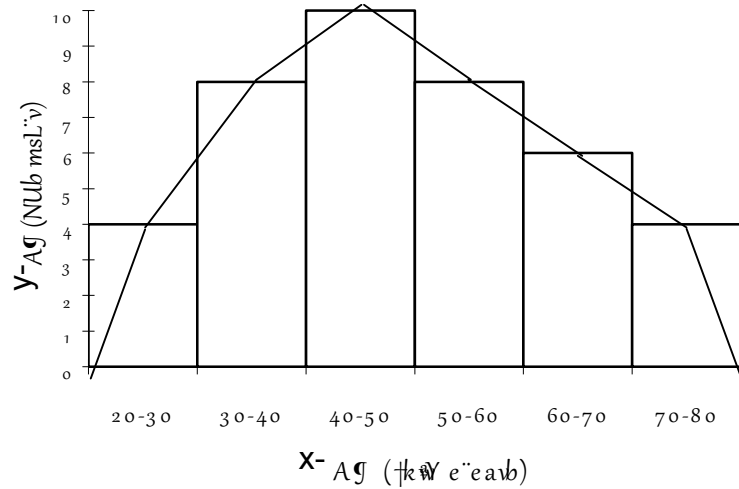
চিত্র - আয়তলেখ

ঘটনসংখ্যা বহুভুজ (Frequency Polygon)

ঘটনসংখ্যা বহুভুজ ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের একটি উল্লেখযোগ্য লেখচিত্র। দুই বা ততোধিক ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের তুলনা করার জন্য ঘটনসংখ্যা বহুভুজ বেশি কার্যকরী। দুটি উপায়ে ঘটনসংখ্যা বহুভুজ তৈরি করা যায়।

প্রথমত: সংগৃহীত উপাত্তের আয়তলেখ অংকন করার পর পাশাপাশি প্রত্যেকটা আয়তক্ষেত্রের উপরের বাহুগুলো মধ্যবিন্দুসম n সরলরেখা দ্বারা যুক্ত করলে যে রেখা পাওয়া যায় সেটাই ঘটনসংখ্যা বহুভুজ। সাধারণত ঘটনসংখ্যা বহুভুজের দুই প্রান্ত X অক্ষের সাথে যুক্ত করে দেয়া হয়।

দ্বিতীয়ত: বিভিন্ন শ্রেণি ব্যবধানের মধ্যবিন্দুকে X অক্ষ বরাবর এবং ঘটনসংখ্যাকে Y অক্ষ বরাবর বসিয়ে করে প্রতিটি শ্রেণির জন্য বিন্দু স্থাপন করা হয়। স্থাপিত বিন্দুসম হকে সরলরেখার সাহায্যে যোগ করে যে বহুভুজ পাওয়া যায় তাকেই ঘটনসংখ্যা বহুভুজ বলা হয়। এখানের প্রাপ্ত চিত্র প্রথম পদ্ধতির অনুরূপ শুধু পার্থক্য হচ্ছে এখানে আয়তলেখ অংকন করার প্রয়োজন নেই। পাঠ ২.৪ এর উদাহরণ ১ ব্যবহার করে নিচে ঘটনসংখ্যা বহুভুজের একটি চিত্র অংকন করা হলো।

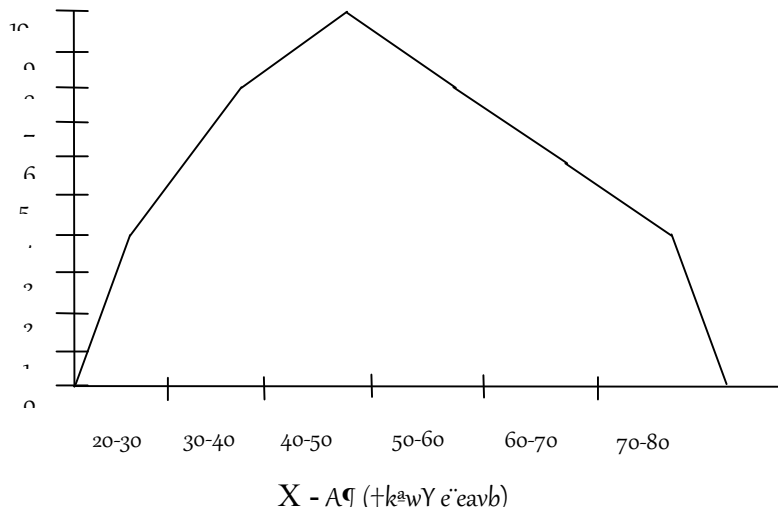


চিত্র- ঘটনসংখ্যা বহুভুজ

অন্যভাবে আয়তলেখ থেকে সরাসরি ঘটনসংখ্যা বহুভুজ দেখানোর জন্য পাঠ ২.৪ এর উদাহরণ ১ এর ছাত্র-ছাত্রীদের প্রাপ্ত নম্বর থেকে অংকিত আয়তলেখ ব্যবহার করা হয়েছে।



Y - Aḡ (Nḡḡ msL'v)

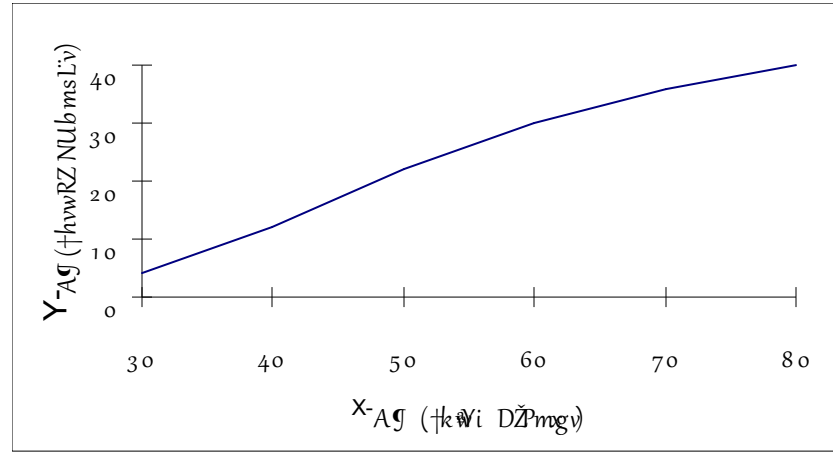


চিত্র- ঘটনসংখ্যা বহুভুজ

অজিভ রেখা (Ogive Curve)

ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের প্রতিটি শ্রেণির উচ্চ সীমাকে X অক্ষ বরাবর এবং যোজিত ঘটনসংখ্যাকে Y অক্ষ বরাবর বসিয়ে প্রতিটি শ্রেণির জন্য একটি করে বিন্দু পাওয়া যাবে। বিন্দুগুলো মুক্ত হস্তে যোগ করে যে রেখা পাওয়া যায় তাকেই অজিভ রেখা বলে। মধ্যমা, চতুর্থক, শতাংশক ইত্যাদির মান অজিভ রেখায় মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়। পাঠ ২.৪ উদাহরণ ১ হতে অজিভ রেখা অংকন করতে নিজের ঘটনসংখ্যা বিন্যাস সারণিটি প্রযোজ্য হবে এবং এর অজিভ রেখা দেখান হলো-

শ্রেণি	উচ্চসীমা	ঘটনসংখ্যা	যোজিত ঘটনসংখ্যা
২০-৩০	৩০	৪	৪
৩০-৪০	৪০	৮	১২
৪০-৫০	৫০	১০	২২
৫০-৬০	৬০	৮	৩০
৬০-৭০	৭০	৬	৩৬
৭০-৮০	৮০	৪	৪০



চিত্র- অজিভ রেখা

উদাহরণ

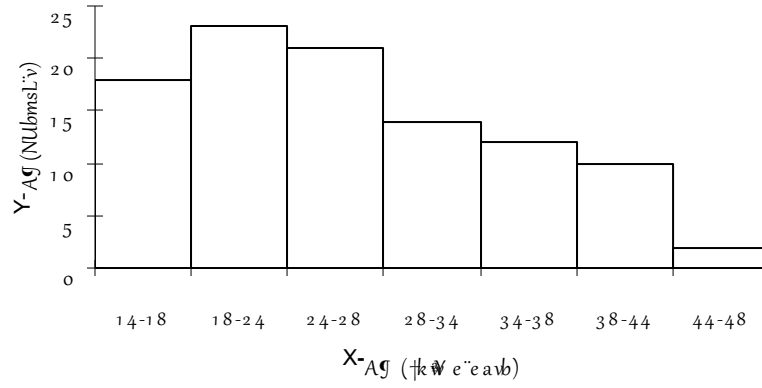
বাংলাদেশে কোন এক সমীক্ষায় সন্তান প্রসবক্ষম ১০০ জন মহিলার শ্রেণি ঘটনসংখ্যা বিন্যাস দেয়া হলো। ক) আয়তলেখ খ) ঘটনসংখ্যা বহুভুজ এবং গ) অজিভ রেখা নির্ণয় করুন।

শ্রেণি ব্যবধান	টালি চিহ্ন	ঘটনসংখ্যা	অজিভ ঘটনসংখ্যা
১৪-১৮	/// //	১৮	১৮
১৮-২৪	/// // // //	২৩	৪১
২৪-২৮	/// // // // /	২১	৬২
২৮-৩৪	/// // //	১৪	৭৬
৩৪-৩৮	/// // //	১২	৮৮

৩৮-৪৪	//// //	১০	৯৮
৪৪-৪৮	//	২	১০০

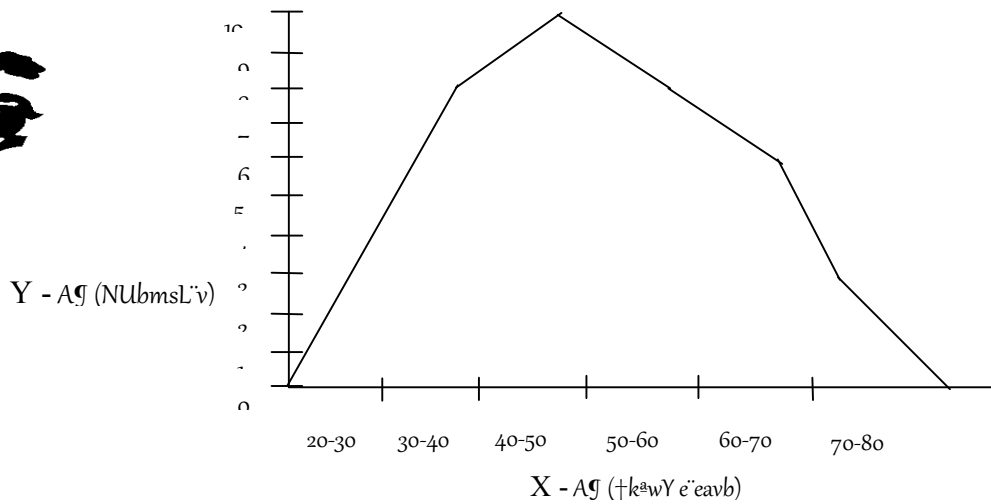
সমাধান

ক. আয়তলেখ



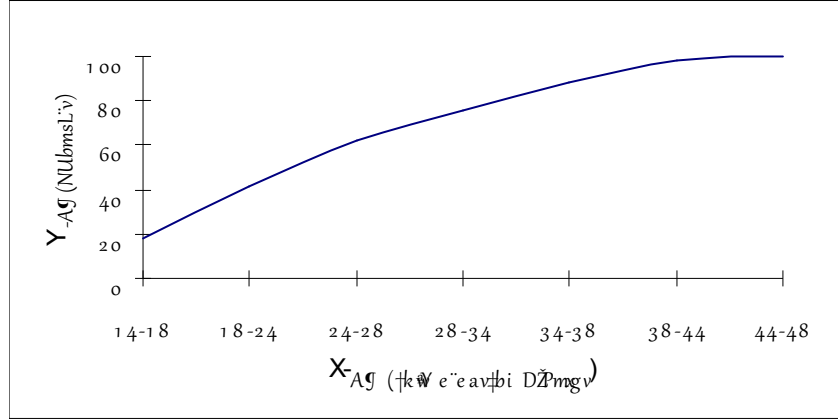
চিত্র- আয়তলেখ

খ. ঘটনসংখ্যা বহুভুজ



চিত্র- ঘটনসংখ্যা বহুভুজ

গ. অজিত

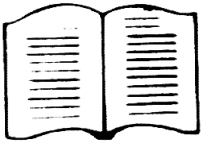


চিত্র- অজিত



অনুশীলন (Activity) : নিম্নের ঘটনসংখ্যা সারণি থেকে ক. আয়তলেখ খ. ঘটনসংখ্যা বহুভূজ এবং গ. অজিত রেখা অংকন করুন।

শ্রেণি ব্যবধান	৯০-৯৯	৮০-৮৯	৭০-৭৯	৬০-৬৯	৫০-৫৯	৪০-৪৯	৩০-৩৯
ঘটনসংখ্যা	২	১২	২২	২০	১৪	৩	১



সারমর্ম : সংগৃহীত উপাত্তসমূহকে আরও সহজবোধ্য, চিত্তাকর্ষক, অর্থবহ করে প্রকাশ করার জন্য লেখচিত্র ব্যবহার করা হয়। লেখচিত্র সংগৃহীত উপাত্তসমূহকে সংক্ষেপ ও আকর্ষণীয়ভাবে উপস্থাপন করে, এক নজরে উপাত্তসমূহের তত্ত্ব অনুধাবন ও উপাত্তের প্রকৃতিগত অবস্থা সম্পর্কে ধারণা দেয়। উপাত্তসমূহের যথোপযুক্ত বিশ্লেষণের জন্য লেখচিত্রের প্রয়োজনীয়তা অপরিহার্য। লেখচিত্রের মাধ্যমে উপাত্তসমূহের তুলনামূলক আলোচনা করা যায় এবং ধারণা লাভ করা যায়। অদক্ষ এবং অল্পশিক্ষিত লোকজনও লেখচিত্র দেখে কোন তথ্য সম্পর্কে একটা ধারণা করতে পারে। ঘটনসংখ্যার বিন্যাসকে আয়তলেখ, ঘটনসংখ্যা বহুভূজ, অজিত রেখা দ্বারা প্রকাশ করা যায়।



পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন ২.৫

সটিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।

১। কোন্টি লেখ চিত্র নয়?

- ক) আয়তলেখ
- খ) দন্ড চিত্র
- গ) অজিভ রেখা
- ঘ) ঘটনসংখ্যা বহুভূজ

২। কোন্টি চার্ট নয়?

- ক) আয়তলেখ
- খ) পাই চার্ট
- গ) দন্ড চিত্র
- ঘ) চিত্র

৩। দুই বা ততোধিক ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের তুলনা করতে কোন্ লেখচিত্র বেশি কার্যকরী?

- ক) আয়তলেখ
- খ) অজিভ রেখা
- গ) ঘটনসংখ্যা বহুভূজ
- ঘ) দন্ড চিত্র



চূড়ান্ত মূল্যায়ন - ইউনিট ২

সংক্ষিপ্ত ও বচনামূলক প্রশ্নাবলী

- ১। উপাত্ত উপস্থাপন বলতে কী বুঝায় আলোচনা করুন।
- ২। সারণিবদ্ধকরণ ও শ্রেণিবদ্ধকরণ বলতে কী বুঝায়? উপাত্ত উপস্থাপনে এদের ভূমিকা লিখুন।
- ৩। শ্রেণিবদ্ধকরণের সংজ্ঞা লিখুন। শ্রেণিবদ্ধকরণের গুরুত্ব ও উদ্দেশ্যগুলো লিখুন।
- ৪। সারণিকরণের সংজ্ঞা লিখুন। সারণিকরণ প্রস্তুত নীতিমালাগুলো লিখুন।
- ৫। ঘটনসংখ্যা বিন্যাস ব্যাখ্যা করুন। কীভাবে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত করবেন তা লিখুন।
- ৬। লেখ এর সংজ্ঞা লিখুন। লেখ এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
- ৭। সংজ্ঞা লিখুন : ক) আয়তক্ষেত্র খ) ঘটনসংখ্যা বহুভূজ গ) অজিত রেখা ঘ) সারণিবদ্ধকরণ ঙ) তালিকাবদ্ধকরণ চ) শ্রেণিবদ্ধকরণ
- ৮। একটি কারখানার ৫০ জন শ্রমিকের সাপ্তাহিক বেতন টাকায় নিম্নে দেয়া হলো। উপযুক্ত শ্রেণি ব্যবধান নির্ণয় করে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত করুন।

১২৫	৯০	১২৮	১৬৮	১৯৫	১২৪	১৫৬	১৭২	৯৬	৯৯
১৪০	৯৫	১২৫	১৮০	১৯২	১৩২	১৫৫	১৭৮	৮৬	১০০
১৫০	১৪৮	৯৮	১৭৫	১৮৮	১৫৮	১৬৬	১৭৯	১০১	১২৪
১৬৫	১৪৪	১১২	১৭০	১৮৬	১৪০	১৫৬	১৭৭	১১৫	১০২
৯৫	৯৬	১৪০	১৭৮	১৯৬	১৪৮	১৬৮	১৯২	১১৮	১০৬
- ৯। কোন শিল্পের ৫৩৪টি প্রতিষ্ঠানের বিক্রয়ের পরিমাণ নিম্নে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস আকারে দেয়া হলো। আয়ত লেখ ও ঘটনসংখ্যা বহুভূজ নির্ণয় করুন।

বিক্রয়ের পরিমাণ (বাজার টাকায়)	প্রতিষ্ঠানের সংখ্যা
০-৫০০	৩
৫০০-১০০০	৪২
১০০০-১৫০০	৬৩
১৫০০-২০০০	১০৫
২০০০-২৫০০	১২০
২৫০০-৩০০০	৯৯
৩০০০-৩৫০০	৫১
৩৫০০-৪০০০	৪৭
৪০০০-৪৫০০	৪
	৫৩৪

- ১০। যশোর জেলার অন্তর্গত নওয়াপাড়া শিল্প শহরে ৬০ জন শ্রমিক পরিবারের সমীক্ষায় পরিবারের লোক সংখ্যা সম্পর্কে নিম্নোক্ত তথ্য পাওয়া গেল। এখান থেকে ঘটনসংখ্যা

বিন্যাস সারণি প্রস্তুত করুন। ঘটনসংখ্যা বিন্যাস থেকে ক. আয়তলেখ, খ. ঘটনসংখ্যা বহুভুজ এবং গ. অজিত রেখা নির্ণয় করুন।

৫	৫	৩	৬	৭	৬	৪	৩	৬	৬
১১	৭	৭	৫	১	৪	৭	৭	৪	৯
৪	৯	৮	৯	৫	৮	১০	৬	৬	৭
৬	৬	৬	৫	৮	৭	৬	৫	১১	৩
৩	৬	৪	৬	৬	৫	৭	৫	৫	৭
১০	২	৩	৪	২	১২	৮	৮	২	৫



উত্তরমালা - ইউনিট ২

পাঠ ২.১

১। গ ২। ক ৩। খ

পাঠ ২.২

১। গ ২। খ ৩। গ ৪। ক ৫। গ

পাঠ ২.৩

১। ক ২। ক ৩। ক

পাঠ ২.৪

১। খ ২। গ ৩। গ ৪। খ

পাঠ ২.৫

১। খ ২। ক ৩। গ