পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৩ ঃ ১। ক, ২। ক

ইউনিট ৮

সম্ভাব্যতা

ভূমিকা

পৃথিবীতে প্রতি মুহূর্তে অসংখ্য ঘটনা ঘটছে। এসব ঘটনার প্রত্যেকটির এক একটি কারণ আছে। আমরা জানি, প্রত্যেকটি বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানকার্যে এক একটি অবশ্য স্বীকার্য সত্য বলে মেনে নেয়া হয়। কিন্তু অনেক সময় যখনই আমরা কোন বিশেষ ঘটনার অথবা ঘটনা সংযোগের কোনো কারণ নির্ণয় করতে ব্যর্থ হই তখনই তাকে আমরা আকস্মিক বা সম্ভাব্য বলে বর্ননা করে থাকি। যে সব পূর্বগামী ব্যাপারের যোগাযোগের কারণে একটি ঘটনা ঘটে তাদের সম্পর্কে আমাদের স্পষ্ট বা পূর্ণাঙ্গ জ্ঞানের অভাবের ফলেই তাদেরকে আমরা সম্ভাব্য বলে মনে করি। বিশ্ব প্রকৃতি এত বৈচিত্রময় এতো বিশাল, এতো জটিল, এতো বিপুল যে, প্রকৃতির প্রত্যেকটি ব্যাপারের ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন কারণ নির্ণয় করা আমাদের পক্ষে অসম্ভব। আর এর ফলে আমাদের জ্ঞান নিশ্চয়তার পরিবর্তে সম্ভাব্যতা আসতে বাধ্য। সম্ভাবনা বলতে নিশ্চয়তা ও অসম্ভব্যতার মধ্যবর্তী যে কোনো মাত্রাকে বুঝাতে পারে। কোনো ঘটনা বা এর সংযোগ সম্পর্কে আমাদের অজ্ঞতাই আকস্মিকতার ভিত্তি। এ অজ্ঞতা যতই দূর হয় ততোই সম্ভাবনার সৃষ্টি হয়।

পাঠ ১

সম্ভাব্যতার প্রকৃতি

উদ্দেশ্য

এই পাঠ পড়ে আপনি-

- সম্ভাব্যতার অর্থ সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- সম্ভাব্যতার প্রকৃতি সম্পর্কে অবহিত হতে পারেবন।
- সম্ভাব্যতার ভিত্তি সম্পর্কে ধারনা লাভ করতে পারবেন।

৮.১.১ সম্ভাব্যতার অর্থ ঃ

সম্ভাব্য কথাটা সাধারণত: দুটি অর্থে ব্যবহৃত হয় : লৌকিক অর্থে ও বৈজ্ঞানিক অর্থে। কোনো ঘটনা ঘটা যদি একটি অকল্পনীয় ব্যাপার না হয় তাহলে সাধারণ লোকে তাকে একটা সম্ভাব্য ঘটনা বলে মনে করে। অর্থাৎ যে ঘটনা একেবারে অসম্ভব নয় তাই সম্ভাব্য ঘটনা। এটাই সম্ভাব্যতার লৌকিক অর্থ। কিন্তু বৈজ্ঞানিক অর্থ একটু ভিন্ন ধরনের। বৈজ্ঞানিক অর্থে একটা ঘটনাকে তখনই সম্ভাব্য বলা হয় যখন একদিকে ঘটনাটা ঘটা অসম্ভব নয় আবার অন্যদিকে ঘটনাটা ঘটা একেবারে নিশ্চিত নয়। অর্থাৎ সম্ভাব্যতা একেবারে অসম্ভব ঘটনা এবং সম্পূর্ণ নিশ্চিত ঘটনার মধ্যবর্তী অবস্থা প্রকাশ করে।

যে ঘটনার মধ্যে আত্ম-বিরোধ আছে তা কখনই ঘটতে পারেনা। যেমন - একটা মৃত ব্যক্তির পক্ষে কথা বলা একটি সম্পূর্ণ অসম্ভব ঘটনা। অন্যদিকে যে ঘটনার অন্তর্নিহিত কার্যকারণ নিয়ম আবিষ্কৃত ও প্রমানিত হয়ে গেছে তা নিশ্চিতভাবেই ঘটে। যেমন: জীবিত মানুষের দেহের কোনো স্থান কেটে গেলে রক্ত বের হবে এটা একটা নিশ্চিত ঘটনা। কিন্তু কতগুলো ঘটনা আছে যা ঘটা একেবারে অসম্ভব নয়, আবার একেবারে নিশ্চিতও নয়। এগুলোই সম্ভাব্য ঘটনা।

উদাহরণস্বরূপঃ মেঘ হলে বৃষ্টি হবে - এটা একটা সম্ভাব্য ঘটনা। কারণ মেঘ হলেই বৃষ্টি হবে এটা নিশ্চিত ব্যাপার নয়। আবার মেঘ হলে বৃষ্টির সম্ভাবনাও থাকে। কাজেই বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোন থেকে বিচার করলে দেখা যায়, সম্ভাবনা একটা ব্যাপার মাত্র। এটা অসম্ভবের চেয়ে

উন্নতর কিন্তু নিশ্চয়তার চেয়ে নিম্নতর। বিষয়টি আরো পরিষ্কার করার উদ্দেশ্যে আর একটা উদাহরণ দেয়া হলো ঃ

ধরা যাক, একজন বিখ্যাত ব্যক্তি কোনো অনুষ্ঠানে উপস্থিত থাকার সম্ভাবনামূলক আশ্বাস দিয়েছেন। এখন যদি আমরা গাণিতিক দিক থেকে অনুপস্থিতিকে ০ (শূণ্য) এবং উপস্থিতিকে ১ (এক) ধরি তাহলে সেই সুধী ব্যক্তির অনুষ্ঠানে উপস্থিত হবার সম্ভাব্যতা '০' থেকে '১' পর্যন্ত যে কোনো স্তরে হতে পারে। এখানে উল্লেখ্য যে, সংখ্যাটা যদি শূন্য ধরি তবে এ ব্যক্তির উপস্থিতির সম্ভাবনা সম্পূর্ণ অনিশ্চিত বা অসম্ভব হয়ে পড়বে এবং সংখ্যাটি ১ ধরলে উপস্থিতির সম্ভবনা পূর্ণ নিশ্চিত হবে। অর্থাৎ '১' ও '০' এর মধ্যবর্তি যে কোন ভগ্নাংশকে সম্ভাবনা বলা চলে।

৮.১.২ সম্ভাব্যতার প্রকৃতি ঃ

আমাদের নিত্যনৈমিত্তিক আলোচনায় আমরা 'সম্ভব', 'অসম্ভব' এবং 'নিশ্চিত' ইত্যাদি শব্দ ব্যবহার করে থাকি। কোনো ঘটনা ঘটার ক্ষেত্রে যখন আমরা সম্পূর্ণরূপে অবিশ্বাস স্থাপন করি তখনই অসম্ভব কথাটিকে আমরা ব্যবহার করি। যেমন - কেউ বলে সে খালি আকাশে উড়তে পারে, তবে বিষয়টি সম্ভব বলতে হবে। কিন্তু এমন অনেক ঘটনা আছে যা সম্পূর্ণ নিশ্চিত বলা যায় যে, এমনটি ঘটবেই। বিদ্যুৎ চলে গেলে বৈদ্যুতিক পাখা চলা বন্ধ হবে এটা আমরা নিশ্চিতভাবে বলতে পারি। আবার এমন কিছু ঘটনা আছে যাকে একদিকে অসম্ভব বলতে পারি। আবার এমন কিছু ঘটনা আছে যাকে একদিকে অসম্ভব বলে উড়িয়ে দেয়া যায় না ঠিক তেমনিভাবে অন্যদিকে তাকে নিশ্চিতভাবে স্বীকার করা যায় না। উদাহরণস্বরূপ: আকাশে কালো মেঘ জমতে দেখে যদি বলা হয় বৃষ্টি হবে তবে বিষয়টি সম্ভাব্য হয়ে পড়বে। কারণ বৃষ্টি হতেও পারে আবার নাও হতে পারে। অতএব, সম্ভাব্যতা সম্পর্কে একমাত্র সুনির্দিস্টভাবে যা বলা যায় তা হলো, এটি অসম্ভব ও নিশ্চয়তার মাঝে একটি বিশেষ পর্যায়ে বা স্তর। সত্যিকার অর্থে সম্ভাব্যতার এই মাত্রা স্তরের মধ্যেই নিহিত রয়েছে এর প্রকৃতি। এদিকে লক্ষ্য রেখেই নিম্নেসম্ভব্যতার প্রকৃতি বিশ্লেষণ করা হলো।

(ক) দৈনন্দিন জীবনে কোনে ঘটনার ক্ষেত্রে যখন সম্ভাব্যতা কথাটি ব্যবহার করা হয় তখন তার প্রকৃত মাত্রায় নিশ্চিত হবার সম্ভাবনা বলে গ্রহণ করা হয়। যেমন : আকাশে ঘন কালো মেঘ দেখে মা যখন ছেলেকে বলেন, এখন বাইরে যেওনা, কারণ বৃষ্টি হতে পারে তখন তিনি বৃষ্টি হবার সম্ভাব্যতার প্রকৃতি অধিক মাত্রায় নির্দেশ করেন।

(খ) সম্ভাব্যতার মাঝেই আমাদের জ্ঞানের সীমাবদ্ধতার প্রকাশ ঘটে। কারণ আমাদের জ্ঞানের সীমাবদ্ধতার কারণেই আমরা সব ক্ষেত্রে সঠিক মত প্রকাশ করতে পারিনা। প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ জ্ঞানের ভিত্তিতেই আমরা সম্ভাব্য বক্তব্য রাখি। যেমন, গ্রীষ্মকালে হঠাৎ ঠান্ডা বাতাস বয়ে গেলে আমার বলে থাকি, সম্ভবত: দূরে কোথাও বৃষ্টি হচ্ছে। এ থেকে আমরা স্পষ্টই বুঝতে পারি যে, সম্ভাব্যতার প্রকৃতি আমাদের অভিজ্ঞতার ভিত্তিক আংশিক জ্ঞানের প্রকাশ ঘটায়।

(গ) প্রকল্প বা মতবাদকে অনেক সময়ই সম্ভাব্যতার প্রকৃতি দিয়ে বিবেচনা করা হয়ে থাকে। যেমন, সম্ভাব্যতা হিসাবে বলতে পারি যে, কার্ল মার্কসের দ্বান্দ্বিক বস্তুবাদ দার্শনিক মতবাদ হিসাবে সত্য হবার সম্ভাবনা আছে।

(ঘ) অনেক ক্ষেত্রে সম্ভাব্যতার প্রকৃতি সতর্কতামূলক। একটু খেয়াল করলেই আমরা বুঝতে পারি যে, সম্ভাবনামূলক বক্তব্যের মাঝে সাবধানতার ইঙ্গিত প্রচ্ছন্নভাবে লুকিয়ে থাকে। যেমন- কোন সতর্কবক্তা অনেক সময় তার বক্তব্যকে সম্ভাব্য হিসাবে তুলে ধরেন যাতে তিনি কোনো প্রকার ভ্রান্তির জালে ফেসে না যান।

(ঙ) সম্ভাব্যতার প্রকৃতি গাণিতিক দিক থেকে প্রকাশ করা যায়। উদহরণস্বরূপ : কোনো এলাকায় ডায়রিয়া রোগে আক্রান্ত হয়ে যদি প্রতি ১০০ জনে ২০ জন লোকের মৃত্যু হয় তবে

সে ক্ষেত্রে মৃত্যুর সম্ভাব্যতা দাঁড়াবে ত(২০:১০০) =:(১:৫) ভাগ। সম্ভাব্যতার এ ভগ্নাংশসূত্রটি অনুপাত হিসাবেও ব্যক্ত করা যায়। যেমন ডায়রিয়া প্রতি ৫ জনে এক জনের মৃত্যু হলে মৃত্যুর সম্ভাব্যতার আনুপাতিক হার হবে ১ঃ৫। এবং এ হিসাবে রোগ মুক্তির সম্ভাব্যতার অনুপাত ও হবে ৪ঃ৫। সম্ভাব্যতার এ ধরণের গাণিতিক প্রকৃতিকে বিশ্বাসযোগ্য বলে ধরে নেয়া হয়।

সম্ভাব্যতার প্রকৃতিগত যে বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হয় তার আলোকে আমরা বলতে পারি যে, কোনো সংঘঠনের মাত্রা নির্ধারণের মাপকাঠি হলো ঐ বিষয় সম্পর্কে আংশিক জ্ঞান এবং আংশিক অজ্ঞতা। কারণ কোনো ঘটনা সম্পর্কে আংশিক জ্ঞান আমাদের বুঝতে সাহায্য করে যে, ঘটনাটি ঘটবে। আবার ঐ ঘটনা সম্পর্কে আমাদের অজ্ঞানতার মাত্রাই আমাদের বলে দেয় যে, ঐ ঘটনাটি কখন ঘটবে এবং কিভাবে ঘটবে সে ব্যাপারে আমরা নিশ্চিত নই। আর সে কারণেই বলা হয়, জানা-অজানার মধ্যস্থিত দোদুল্যমানতাই হচ্ছে সম্ভাব্যতার প্রকৃতিগত অবস্থান।

৮.১.৩ সম্ভাব্যতার ভিত্তি ঃ

সম্ভাব্যতার ভিত্তি সম্পর্কে যুক্তিবিদদের মধ্যে মতভেদ আছে। সম্ভাব্যতার মানসিক না বস্তু কেন্দ্রিক এ প্রশ্নের উত্তর সম্পর্কে যুক্তিবিদগণ একমত হতে পারেননি। কোনো কোনো যুক্তিবিদের মতে সম্ভাব্যতা মানসিক এবং কোনো যুক্তিবিদের মতে সম্ভাব্যতা বস্তুকেন্দ্রিক। যারা মনে করেন যে, সম্ভাব্যতা মনের উপর নির্ভরশীল তাদের যুক্তি হলো যে, বাস্তব জগতে সম্ভবপর বলে কিছু নেই। আসলে সম্ভাবনা একটা মানসিক ব্যাপার। সম্ভাবনার মাত্রায় তারতম্য প্রকৃতপক্ষে বিশ্বাসের দৃঢ়তার তারতম্য।

কিন্তু সম্ভাব্যতাকে বিষয়গত বা মানসিক ব্যাপার হিসাবে মেনে নেয়া যায়না। এর প্রধান কারণগুলো নিম্নেবর্ণনা করা হলো ঃ

(ক) সম্ভাব্যতা যদি কেবলমাত্র বিশ্বাসের ব্যাপার হতো তাহলে আমরা অন্য ব্যক্তিদ্বারা রচিত সম্ভবপর বাক্যের সমালোচনা করতে পারতাম না।

(খ) সম্ভাব্যতা কেবল বিশ্বাসের বিষয় নয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রে যুক্তিযুক্ত বিশ্বাস। এটা কেবল মানসিক অবস্থার উপর নির্ভরশীল নয়, এটা অভিজ্ঞতার উপরও নির্ভরশীল।

(গ) বিশ্বাসকে পরিমাপ করা সম্ভব নয়। কিন্তু সম্ভাব্যতার পরিমাপ করা সম্ভব।

(ঘ) বিশ্বাসের সাথে তথ্যের সম্পর্ক থাকতেও পারে নাও থাকতে পারে। কিন্তু সম্ভাব্যতার সাথে তথ্যের সম্পর্ক বিদ্যমান।

(ঙ) সম্ভাব্যতা যদি কেবলমাত্র বিষয়গত হতো বা মানসিক ব্যাপার হতো তাহলে এটা যুক্তিবিদ্যার বিষয় না হয়ে মনোবিজ্ঞানের আলোচ্য বিষয় হতো।

সম্ভাব্যতা মানসিক ব্যাপার না বস্তু কেন্দ্রিক এ সম্পর্কে আমরা বলতে পারি যে, এটা শুধুমাত্র আত্মগত ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত নয়। এর একটি বস্তুগত ভিত্তিও আছে। এর আত্মগত ভিত্তি হলো মনের বিশ্বাস এবং বস্তুগত ভিত্তি হলো অভিজ্ঞতা। আমরা যখন একটা ঘটনাকে সম্ভাব্য বলি তখন সম্ভাবনার একটি ভিত্তি হলো এই যে, আমরা মনে প্রাণে বিশ্বাস করি যে, ঘটনাটি ঘটবে। এর অপর ভিত্তি হলো এই যে, আমরা আমাদের পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে ঘটনাটির পক্ষে বা বিপক্ষে কিছু প্রমান সংগ্রহ করি। যদি বিপক্ষ থেকে পক্ষের প্রমান বেশী হয় তাহলে আমরা বিশ্বাস করি যে, ঘটনাটি ঘটবে।

সারসংক্ষেপ

সম্ভাব্যতাকেই লৌকিক ও বৈজ্ঞানিক দুই অর্থেই ব্যবহার করা হয়ে থাকে। সম্ভাব্যতা হলো একেবারে অসম্ভব ঘটনা এবং সম্পূর্ণ নিশ্চিত ঘটনার মধ্যবর্তী অবস্থা। শূণ্য ও এক এর

মধ্যবর্তী যে কোন ভগ্নাংশকে সম্ভাব্য বলা চলে। সম্ভাব্যতা হলো কোনো বিষয় বা ঘটনার মাত্রা বা পরিমানগত দিক। সম্ভাব্যতার মাঝে আমাদের জ্ঞানের সীমাবদ্ধতার প্রকাশ ঘটে। সম্ভাব্যতাকে গাণিতিক আকারে প্রকাশ করা যায়। সম্ভাব্যতার ভিত্তি নিয়ে যুক্তিবিদদের মধ্যে বিরোধ রয়েছে। যুক্তিবিদ জেভন্স ও কার্ভেথ রীড যথাক্রমে মানসিক ও বস্তুকেন্দ্রিক মতবাদের প্রবক্তা সম্ভাব্যতা ও বিশ্বাস অভিন্ন বিষয় নয়।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ঃ ১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক ($\surd$) চিহ্ন দিন ।

১। সম্ভাব্যতা বলতে বুঝায়?
   (ক) জ্ঞানের মানসিক দিক।
   (খ) নিশ্চিয়তা ও অনিশ্চয়তার মধ্যবর্তী মাত্রা।
   (গ) কার্য-কারণ সম্পর্ক স্থাপনের প্রচেষ্টা।
   (ঘ) জ্ঞানের বস্তুকেন্দ্রিক দিক।

২। ম্যালেরিয়ায় প্রতি ৫ জনে ১ জনের মৃত্যু হলে মৃত্যুর সম্ভাবনার আনুপাতিক হার হবে -
   (ক) ১ ঃ ৫ (খ) ৫ ঃ ১
   (গ) ৫ ঃ ৪ (ঘ) ৪ ঃ ৫

পাঠ ২

সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতা

উদ্দেশ্য

এই পাঠ পড়ে আপনি-

- আকস্মিকতার প্রকৃতি সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতার পার্থক্য নিরূপণ করতে পারবেন।

৮.২.১ আকস্মিকতার প্রকৃতি

দৈনন্দিন জীবনে আমাদের কাছে অপ্রত্যাশিত কোনো ঘটনাকে আমরা আকস্মিক বলে থাকি। যে ঘটনার কারণ আমাদের জানা নেই এমন ঘটনাকে আকস্মিক ঘটনা বলা হয়। অর্থাৎ আমরা যখন বলি একটা ঘটনা আকস্মিকভাবে ঘটে গেছে তখন বুঝতে হবে ঐ ঘটনার জ্ঞানের সীমাবদ্ধতার কারণে আমরা অনেক ঘটনার কোন কারণ খুঁজে পাইনা। তাই আমরা তাদেরকে আকস্মিক বলি।

মিল আকস্মিকভাবে বিশেষ এক সংকীর্ণ অর্থে ব্যহার করেছেন। তার মতে কোনো একক ঘটনা আকস্মিক নয়। দুই বা তার অধিক ঘটনার সংযোগ হলে যদি তাদের সংযোগের কারণ নির্ণয় করা সম্ভব না হয় তাহলে ঐ সংযোগ হলো আকস্মিক। অতএব মিলের মতে কোন একক ঘটনাই আকস্মিক হতে পারেনা। কেবল দুই বা তার অধিক ঘটনার সংযোগই আকস্মিক হতে

পারে। অর্থাৎ কোনো একক ঘটনা কখনোই আকস্মিক হতে পারেনা। দুই বা তার অধিক ঘটনার সংমিশ্রণই শুধু আকস্মিকতা সৃষ্টি করতে পারে।

বস্তুত: যে সব ঘটনার আমরা কোনো কারণ নির্ণয় করতে পারিনা সে সব ঘটনাই হচ্ছে আকস্মিক ঘটনা। যেমন, কোনো কুম্ভকার তার মাটির পাত্র তৈরীর জন্য মাটি খুঁড়তে গিয়ে হঠাৎ মাটির নীচে এক কলসি রূপোর টাকা পেলো। এক্ষেত্রে কুম্ভকার আকস্মিকভাবেই টাকাগুলো পেয়েছে বলে মনে করা হয়। কারণ সে সময়ে সে ক্ষেত্রে কুম্ভকারের কলসীভর্তি টাকা পওয়ার কোনো কারণ আমরা খুঁজে পাইনা বলেই ঘটনাটীকে আকস্মিক বলে মনে করি।
ঘটনাটিকে গভীরভাবে বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, এর পিছনে নিশ্চয়ই একটা কারণ আছে। কারণ কার্যকরন নিয়ম অনুসারে বিনা কারণে কোনো কিছুই ঘটতে পারেনা। অতএব, এটা স্পষ্ট যে কুম্ভকারের টাকা পাওয়ার পিছনেও নিশ্চয়ই কোনো কারণ আছে। কাজেই দেখা যাচ্ছে যে, কোনো ঘটনাকে আকস্মিক বলার অর্থ হলো, ঘটনাটির কারণ সম্পর্কে নিজের বা নিজেদের অজ্ঞতা স্বীকার করা। অর্থাৎ প্রকৃত কারণ জানা না থাকার ফলেই আমরা কোনো ঘটনা অপ্রত্যাশিত বা আকস্মিক বলে মনে করি।
কার্যকারণ নীতি সম্পর্কে বিজ্ঞান সম্মত জ্ঞানের অভাবই হলো আকস্মিকতার কারণ। বস্তত: আমাদের দূর্বল মন এবং অজ্ঞতার মাঝেই এর বাস। এছাড়া এ বিশ্ব প্রকৃতিতে রয়েছে বিভিন্ন ঘটনার সমাবেশ এবং এসব ঘটনার বৈচিত্র এবং বিশালত্ব আমাদেরকে অনেক সময়ে বিভ্রান্ত করে তোলে। উপরন্তু প্রকৃতিতে এমন সব জটিল ঘটনা ঘটে যে, সেগুলোর প্রত্যেকটির যথার্থ কারণ নির্ণয় করা আমাদের পক্ষে সম্ভব নয়। ফলে এ ধরনের অপ্রত্যাশিত জটিল ঘটনাকে দৈবক্রমে ঘটে বলে আমরা বিশ্বাস করি।
কিন্তু আমরা যদি একটু গভীরভাবে চিন্তা করি তাহলে দেখবো এসব ঘটনার মাঝে আসলে কোনো আকস্মিকতা নেই। এর প্রত্যেকটি কার্যকারণ শৃঙ্খলের সূত্রে গাথা।
আমরা শুধু যথার্থ কারণ খুঁজে বের করতে সক্ষম হলেই ঘটনাটি আমাদের কাছে আকস্মিক বলে মনে হবেনো। কাজেই কোনো ঘটনার পেছনে আকস্মিকতার দাঁড় করানোর অর্থ হলো অজ্ঞতাকে প্রশ্রয় দেয়া, সঠিক কারণ নির্নয়ে অনীহা প্রকাশ করা বা কার্যকারণ সূত্র আবিষ্কারের আগ্রহী না হওয়া। আসলে আমরা যদি সর্বজ্ঞ হতাম তবে আকস্মিকতার কোনো প্রশ্নই উঠতোনা। কিন্তু মানুষ সীমাবদ্ধ জ্ঞানের অধিকারী। তাই আকস্মিকতা যেমন অতীতে ছিল, তেমনি বর্তমানে আছে এবং ভবিষ্যতে থাকার সমূহ সম্ভাবনার রয়েছে। তবে ধীরে ধীরে আমরা যতই আমাদের জ্ঞানের বিস্তৃতি ঘটাতে পারবো এবং সুশিক্ষায় শিক্ষিত হতে পারবো, ততোই আমরা আমাদের আকস্মিকতার ব্যাপ্তি কমিয়ে আনতে সক্ষম হবো।

৮.২.২ সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতার সম্পর্ক ঃ

আমরা সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতার স্বরূপ আলোচনা করেছি। এখন এদের সম্পর্ক নিয়ে আলোচনা করা হলো।
আকস্মিকতা হলো এমন বিষয় বা ঘটনা যা সম্পর্কে আমরা মোটেই প্রস্তত থাকিনা। হঠাৎ করে বা অপ্রত্যাশিতভাবে কোনো ঘটনা ঘটে গেলে আমরা তাকে আকস্মিক বলে মনে করি। কিন্তু সম্ভব্যতা সম্পর্কে আমাদের কিছুটা হলেও ধারনা আছে। অর্থাৎ আমরা এ ব্যাপারে অবগত আছি। কিন্তু ঘটনাটা ঘটা বা না ঘটা সম্পর্কে আমরা কোনক্রমেই নিশ্চিত নই। শুধুমাত্র একটু মনে করতে পারি যে, ঘটনাটি ঘটতেও পারে আবার নাও ঘটতে পারে।
আকস্মিকতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে অজ্ঞতা। অন্যদিকে সম্ভাব্যতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানের অপূর্নতা। বস্তত: কোনো একটা ঘটনার কারণ নির্ণয় করতে অক্ষম হলেই আমরা বলি, ঘটনাটি আকস্মিক। আর ঘটনা সম্পর্কে আমাদের জ্ঞান

বৃদ্ধির সাথে সাথে অর্থাৎ যে অবস্থায় ঘটানাটি ঘটে সে অবস্থা সম্পর্কে আমাদের জ্ঞান যতোই বৃদ্ধি পায় আকস্মিকতাও জ্ঞান অনুপাতে অপনিত হতে থাকে। এবং অপনিত হতে হতে সেটি সম্ভাব্যতায় এসে দাঁড়ায়।

আকস্মিকতা কোনো নির্দিষ্ট ঘটনা বা বিষয়ের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়। ঘটনা সমষ্টির ক্ষেত্রেই কেবল আমরা আকস্মিকতার কথা বলে থাকি। কিন্তু সম্ভাব্যতার বিষয়টি উভয় ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য।

একটি দৃষ্টান্তের সাহায্যে আকস্মিকতা ও সম্ভাব্যতা কথা দুটিকে বুঝানো যেতে পারে। মনে করি, একটি এ অঞ্চলে প্রবল বেগে টর্নেডো বয়ে গেলো। আমরা কেউই এ ব্যাপারে সার্বিক অবগত ছিলাম না। আবহাওয়া দফতর থেকেও কোনো খবর দেয়া হয়নি। হঠাৎ করেই ঘটনাটি ঘটে গেলো। কাজেই টর্নেডো বয়ে যাওয়া হচ্ছে নিতান্তই একটা আকস্মিক ঘটনা। কিন্তু অন্য সময় যদি ভ্যাপসা গরম আকশে কালো মেঘ আর সমুদ্রে নিম্নচাপ লক্ষ্য করা যায় এবার বেতার, যন্ত্রের মাধ্যমে বিপদ সংকেতও প্রচার হতে থাকে। তখন টর্নেডো একটা সম্ভাব্য ঘটনা হয়ে দাঁড়ায়। অর্থাৎ টর্নেডো হতেও পারে আবার নাও হতে পারে। ফলে এ থেকে একটা জিনিস বুঝা যায় এবং তা হলো আকস্মিকতা আমাদের জ্ঞানের অভাব থেকে আর সম্ভাব্যতা জ্ঞানের অপূর্ণতা থেকে সুষ্টি হয়। পরিশেষে আমরা বলতে পারি একটা ঘটনাকে তখনই আকস্মিক বলবো যখন ঘটনাটি ঘটার প্রকৃত কারণ আমাদের আদৌ জানা থাকেনা। আর যখন ঘটনাটি ঘটার কার্যকারণ সম্পর্কে আমাদের আংশিক জ্ঞান থাকে তখন তাকে সম্ভাব্য ঘটনা বলবো।

সারসংক্ষেপ

দৈনন্দিন জীবনে আমাদের কাছে অজ্ঞাত ও অপ্রত্যাশিত কোনো ঘটনাকেই আমরা আকস্মিক বলে থাকি। আকস্মিকতা এক ধরনের অজ্ঞতা। কোনো বিষয় সম্পর্কে পর্যাপ্ত জ্ঞানের অভাবের ফলেই আকস্মিকতা জন্ম নেয়। মানুষের জ্ঞান সীমাবদ্ধ। তাই আকস্মিকতা যেমন অতীতে ছিল, তেমনি বর্তমানে আছে এভং ভবিষ্যতেও থাকবে। তবে জ্ঞানের বিস্তৃতি ঘটলে আকস্মিকতার পরিধি কমিয়ে আনা সম্ভব। সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতা অভিন্ন নয়। আকস্মিকতা হলো পুরোপুরি অজ্ঞতা। পক্ষান্তরে সম্ভাব্যতা হলো আংশিক জ্ঞান।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ঃ ২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক ($\surd$) চিহ্ন দিন।

১। যে সব ঘটনার কোনো কারণ নির্ণয় করতে পারিনা তাই হলো

(ক) কাল্পনিক (খ) আকস্মিক
(গ) সম্ভাব্য (ঘ) অনিশ্চিত

২। কোনটা সঠিক?
(ক) সম্ভাব্যতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানের অপূর্ণতা।
(খ) সম্ভাব্যতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানের সম্পূর্ণ অভাব।
(গ) সম্ভাব্যতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানের পূর্ণতা।
(ঘ) সম্ভাব্যতার ভিত্তি হলো কার্যকারণ সম্পর্কে বস্তুনিষ্ঠ পর্যবেক্ষণ।

পাঠ ৩

সম্ভাব্যতা ও আরোহ

উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি

- সম্ভাব্যতা ও আরোহের সম্বন্ধ জানতে পারবেন।
- সম্ভাব্যতা ও আরোহের সম্পর্ক সংক্রান্ত দুটি বিরোধী মতের মূল্যায়ন করতে পারবেন।

৮.৩.১ সম্ভাব্যতা ও আরোহ

আমরা জানি, যে তত্ত্ব অনুসারে কোনো ঘটনা অসম্ভাব্যতা ও নিশ্চয়তা স্বীকার না করে সম্ভাব্য বলে বিবেচনা করা হয় তাকে সম্ভাব্যতা বলে। অর্থাৎ সম্ভাব্যতার তত্ত্ব অনুসারে কোনো ঘটনা

ঘটা অসম্ভব একথা যেমন বিবেচনা করা হয় না তেমনি নিয়মিতভাবে ঘটনাটি ঘটবে একথাও বিবেচনা করা হয়না। আকাশে মেঘ দেখে আমরা দেখেছি আকাশে মেঘ হলে বৃষ্টি হতে পারে। এ বক্তব্যের অর্থ সম্ভাব্য। অতীতে আমরা দেখেছি আকাশে মেঘ হলে বৃষ্টি হয়। এর উল্টোটাও হতে দেখেছি। আকাশ কালো মেঘে ঢেকে যাবার পরেও বৃষ্টি হয়নি। কাজেই আজকে আকাশে মেঘে দেখে অতীতের অভিজ্ঞতার আলোকে বলেছি, বৃষ্টি হতে পারে।

আরোহ অনুমানে আমরা কিছু সংখ্যক বিশেষ দৃষ্টান্ত পর্যবেক্ষণ করে একটা সার্বিক সিদ্ধান্তে উপনীত হই। এখানে আমরা কিছু থেকে সমগ্রে, গিরীক্ষিত থেকে অনীরিক্ষিত ঘটনায়, বিশেষ করে বিরাট একটা লম্ফ দিয়ে একেবারে সমজাতিয় সমুদয় বিষয় সম্বন্ধে একটা সার্বিক সিদ্ধান্ত অনুমান করি।

সম্ভাব্যতা ও আরোহ এ দুয়ের মধ্যে কে কার উপর নির্ভরশীল এ প্রশ্নটি নিয়ে যুক্তিবিদগণ অনেক আলোচনা করেছেন। কারণ আরোহের সব সিদ্ধান্তই কম বেশী মাত্রায় সম্ভাব্য, কিন্তু নিশ্চিত নয়। আবার যে অর্থে আমরা সম্ভাব্যতা কথাটি ব্যবহার করি আরোহকে সে অর্থে সম্ভাব্য ভাবাটাও সঠিক নয়। ফলে সম্ভাব্যতা ও আরোহের সম্পর্ক নিয়ে আলোচনা করতে গিয়ে যুক্তিবিদ্যায় ভিন্ন ভিন্ন মতের উদ্ভব ঘটেছে। যুক্তিবিদ জেভেন্সের মতে আরোহ সম্ভাবনার উপর নির্ভরশীল। অন্যদিকে কার্ভেত রীড প্রমুখ যুক্তিবিদগণ মনে করেন যে, সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল।

৮.৩.২ আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল

যুক্তিবিদ জেভন্স মনে করেন যে, আরোহকে সম্ভাব্যতার উপর নির্ভর করতে হয়। কারণ হিসাবে তিনি দাবী করেন যে, আরোহের সব সিদ্ধান্তই সম্ভাব্য। এমনকি বৈজ্ঞানিক আরোহের সিদ্ধান্ড়কেও বিশেষ অর্থে সম্ভাব্য বলে ধরে নেয়া হয়। ফলে সম্ভাব্যতাই হবে আরোহের ভিত্তি। জেভন্স তার বক্তব্যের পক্ষে যে, সব যুক্তি প্রদান করেন নিম্নেসংক্ষিপ্তভাবে তা বর্ণনা করা হলোঃ

(ক) এই বিশাল ও বৈচিত্রপূর্ন বিশ্ব প্রকৃতিতে ঘটে চলেছে অসংখ্য ঘটনা। আর এসব ঘটনার পিছনে রয়েছে অসংখ্য কারণ। এর মধ্যে অনেক জটিল ঘটনা রয়েছে যেগুলোর কারণ আমাদের সম্পূর্ণ অজানা। বলতে গেলে বেশীরভাগ ঘটনার কারণই আমাদের জানা নেই। ফলে কোনটা সুনিশ্চিত সত্য বা কোনটা সুনিশ্চিত মিথ্যা তা আমরা নির্ভুলভাবে বলতে পারিনা। অর্থাৎ বিভিন্ন ঘটনার জন্য আমরা যে কার্যকারণ নীতিকে গ্রহণ করেছি তাকে চুড়ান্তভাবে অনিবার্য এবং সন্দেহাতীত তা বলা সম্ভব নয়। ফলে এ পৃথিবীর সব কিছুই আমাদের কাছে সম্ভাব্য হিসাবে ধরা পড়ে। অতএব বলা যায় আরোহ সম্ভাব্যতার উপর ভিত্তি করে দাড়িয়ে আছে।

(খ) প্রকৃতির নিয়মানুবর্তিতা নীতি হলো আরোহের অন্যতম ভিত্তি। এ নীতির অর্থ হলো প্রকৃতি একই অবস্থায় একই রূপ আচরণ করে। কিন্তু প্রকৃতিতে যে সব সময়ই নিয়মানুবর্তিতা থাকবে এ কথা আমরা নিশ্চিত করে বলতে পারিনা। প্রকৃতি কখনো যে নিয়মের বাইরে গিয়ে বিশৃঙ্খল আচরণ করবেনা এরূপ নিশ্চিয়তা প্রদান করা যায়না। কাজেই প্রকৃতির খেয়লখুশির উপর নির্ভর করে আমরা পরম সত্য বা নিশ্চিয়তা পেতে পারিনা। প্রকৃতপক্ষে প্রাকৃতিক সব ঘটনাই সম্ভাব্যতায় ভরপুর। অর্থাৎ আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল।

গ) সমগ্র বিশ্বজগতে যত প্রকার শক্তির অস্তিত্ব আছে তাদের সবগুলো সম্পর্কে যদি আমরা সাঠিক জ্ঞান লাভ করতে পারতাম এবং আমরা যদি সম্পূর্ণরূপে নিশ্চিত হতে পারতাম, যে

শক্তি এ বিশ্বকে সৃষ্টি করছে তা কোনো আকস্মিক পরিবর্তন ছাড়াই একে চলতে দেবে আরোহ অনুমান অবশ্যই নিশ্চয়তার স্তরে উন্নিত হতে পারতো। কিন্তু আমরা সর্বদাই কিছু আকস্মিকতা ও সম্ভাব্যতার অস্তিত্ব লক্ষ্য করি। এবং এগুলোর যে কোনো মুহূর্তে কোনো অপ্রত্যাশিত ঘটনার উদ্ভব ঘটাতে পারে। তাই জেভন্স দাবী করেন এ বিশ্ব প্রকৃতি সম্ভাবনাময় পরিপূর্ণ এবং এজন্যই আরোহকে সম্ভাব্যতার উপর নির্ভর করতে হয়।

৮.৩.৩ সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল

মিল, কার্ভেত রীড প্রমুখ যুক্তিবিদ জেভন্সের সমালোচনা করে বলেন যে, সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভনশীল। আর এ কারণেই সম্ভাব্যতা আরোহের অন্তর্ভুক্ত একটা আলোচ্য বিষয় বলে গণ্য করা হয়। অধিকন্তু আমরা প্রাকৃতির নিয়মানুবর্তিতা এবং কার্য কারণ নীতি প্রয়োগ করে নিশ্চিত সিদ্ধান্তে উপনীত হই। এ ধরনের নিশ্চিত সিদ্ধান্তের ক্ষেত্রে যথাযথ পর্যবেক্ষণ, পরীক্ষণ ইত্যাদিও শক্তি যোগায়। তাছাড়া আমাদের কাছে নিশ্চয়তা ও সম্ভাব্যতা কথা দুটি ব্যবহারের পার্থক্যই নিশ্চয়তায় অস্তিত্ব প্রমান করে। উদাহরণস্বরূপ: আমরা নি:সন্দেহে বলতে পারি সকল মানুষ মরনশীল এবং আগামী কাল বৃষ্টি হবে। এই বাক্য দুটি একই অর্থে নিশ্চয়তা অথবা সম্ভাব্যতার মাত্রা বহন করেনা। কাজেই মানুষের পক্ষে যতটুকু নিশ্চয়তা আহরণ করা সম্ভব হয় আরোহ অনুমান সেটুকু নিশ্চয়তা জ্ঞাপন করে। তাই যুক্তিবিদ ফাউলার মনে করেন মানব জ্ঞান যতখানি নিশ্চয়তা অর্জনে সক্ষম, অনেক আরোহ অনুমানেই তা আছে। আরোহ থেকে প্রাপ্ত সত্যের মধ্যে তেমন কোন অনিশ্চয়তা নেই।

৮.৩.৪ সাম্ভব্যতা ও আরোহের সম্পর্ক বিষয়ক মতের সমালোচনা

সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল না আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল এ বিতর্কের উদ্ভবের অন্যতম প্রধান কারণ হলো নিশ্চয়তা শব্দের ব্যবহারের তারতম্য। এ শব্দটি প্রধানত: দুটি অর্থে ব্যবহৃত হয়। যেমন: ক) পরম বা চূড়ান্ত নিশ্চয়তা এবং খ) মানবিক নিশ্চয়তা । পরম নিশ্চয়তা বলতে বুঝায় পরিপূর্ণভাবে এবং নিখুঁতভাবে নিশ্চয়তা প্রদান করা। আর মানবিক নিশ্চয়তা বলতে বুঝায় মানুষের পক্ষে যতটুকু নিশ্চয়তা অর্জন করা সম্ভব ঠিক ততটুকু নিশ্চয়তা।

আমরা যদি জেভন্সের বক্তব্যের পরম নিশ্চয়তার অর্থে গ্রহণ করি, তাহলে আরোহের সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল হয়ে পড়বে। কারণ এটা স্বীকার করতেই হয় যে, আরোহের সাহায্যে কখনোই পরম নিশ্চয়তা লাভ সম্ভবপর নয়। মানুষ সসীম প্রাণী। তার ক্ষমতাও সসীম। কাজেই তার পক্ষে পরম সর্বজ্ঞ হওয়া কল্পনারও বাইরে। অর্থাৎ মানবিক জ্ঞান দিয়ে পরম নিশ্চয়তা লাভ অসম্ভব ব্যাপার। কাজেই আরোহের সিদ্ধান্ত সন্দেহাতীত নিশ্চয়তা প্রদানে অক্ষম। সুতরাং স্বীকার করতে হয়, আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল।

অন্যদিকে, মানবিক নিশ্চয়তা মেনে মিল, কার্ভেত রীড ফাউলার প্রমুখ যুক্তিবিদদের মতানুসারে সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল হয়ে পড়ে। কারণ মানুষ চূড়ান্ত নিশ্চয়তা লাভ করতে না পারলেও মানুষের পক্ষে বাস্তবতার দিক থেকে যতটুকু নিশ্চয়তা পাওয়া সম্ভব পর্যাপ্ত পরিমানে ততটুকু নিশ্চয়তা আমরা পেয়ে থাকি। কাজেই প্রকৃতির নিয়মানুবর্তিতা নীতি অথবা কার্যকারণ নীতি আমাদের যে নিশ্চয়তা প্রদান করে তার উপর আমরা নির্ভর করতে পারি। অতএব, মানবিক নিশ্চয়তার অর্থে বৈজ্ঞানিক আরোহ আমাদের নিশ্চিত সিদ্ধান্ত প্রদান করে। ফলে এদিক থেকে সম্ভাব্যতাকে আরোহের উপর নির্ভর করতে হয়।

উপরের আলোচনার প্রেক্ষিতে দেখতে পাই যে, জেভন্সের বক্তব্যের মধ্যে যেমন সত্য নিহিত আছে তেমনি তার বিরোধী মতাবলম্বী যুক্তিবিদদের বক্তব্যের মধ্যেও বাস্তব সত্য নিহিত আছে।

তবে এটা স্পষ্ট যে, জেভেন্স কিছুটা বাড়াবাড়ি করে ফেলেছেন। তিনি মানবিক নিশ্চয়তাকে একেবারে উপেক্ষা করে পরম নিশ্চয়তার প্রতি অতিমাত্রায় গুরুত্ব আরোপ করেছেন। ফলে তার মত এক পেশে হয়ে পড়েছে।

পরিশেষে আমরা বলতে পারি যে, আমাদের সীমিত জ্ঞান নিয়ে আমরা যে পর্যাপ্ত নিশ্চয়তা অর্জন করি তাতে আরোহের সাহায্যে বিশেষ করে বৈজ্ঞানিক আরোহের সাহায্যে আমাদের পক্ষে নিশ্চিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা সম্ভব। আর এ কথাই বোধ হয় বেশী যুক্তিযুক্ত যে, আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল নয়, বরং সম্ভাব্যতাই আরোহের উপর নির্ভরশীল।

সারসংক্ষেপ

সম্ভাব্যতা ও আরোহের পারস্পরিক সম্পর্ক নিয়ে যুক্তিবিদদেরে মধ্যে বিতর্ক রয়েছে। জেভন্সের মতে আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল। পক্ষান্তরে, মিলের মতে সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল তবে সাম্ভাব্যতা ও আরোহের মধ্যে বিতর্কের সূত্রপাত রয়েছে। নিশ্চয়তা শব্দটির ব্যবহারের তারতম্যের কারণে। আমাদের সীমিত জ্ঞান নিয়ে আমরা যে পর্যাপ্ত নিশ্চয়তা অর্জন করি তাতে বৈজ্ঞানিক আরোহের সাহায্যে আমাদের পক্ষে নিশ্চিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা সম্ভব। চূড়ান্ত বিচারে আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল নয় বরং সম্ভাব্যতাই আরোহের উপর নির্ভরশীল।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ঃ ৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।

১। কার মতে আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভারশীল।
(ক) জেভন্স (খ) মিল
(গ) কার্ভেথ রীড (ঘ) ফাউলার

২। কার মতে সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভারশীল।
(ক) কপি (খ) যোশেফ
(গ) মিল (ঘ) রাসেল

৩। সম্ভাব্যতা আরোহের উপর নির্ভরশীল না আরোহ সম্ভাব্যতার উপর নির্ভরশীল এটা নির্ভর করে।
(ক) সম্ভাব্যতা ও আরোহের প্রকৃতির উপর।
(খ) নিশ্চিয়তা শব্দের অর্থেও তারতম্যেও উপর।
(গ) যুক্তিবিদদেও মতামতের উপর
(ঘ) সাদৃশ্য অনুমানের উপর।

পাঠ ৪

সম্ভাব্যতা পরিমাপের নিয়ম

পাঠ ৪

উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি

- সম্ভাব্যতার নিয়মাবলী সম্পর্কে জানতে পারবেন।
- কোনটা বেশী সম্ভাব্য এবং কোনটা কম সম্ভাব্য তা পরিমাপ করতে পারবেন।

৮.৪ সম্ভাব্যতা পরিমাপের নিয়মাবলী

সম্ভাব্যতার নিয়ম শুধুমাত্র যুক্তিবিদ্যারই আলোচ্য বিষয় নয়। সম্ভাব্যতার পরিমাপ প্রক্রিয়া বিশূদ্ধ গনিতের বিষয়। কারণ জটিল ঘটনার অন্তর্গত সরলতার ঘটনগুলোর সম্ভাব্যতার ধারনার ভিত্তিতে কোন জটিল ঘটনার সম্ভাব্যতা করা হয়ে থাকে বিশুদ্ধ গনিতে। সম্ভাব্যতার পরিমাপের এ নিয়মকে গনিতে বলা হয় (Probability Calculus)এবং যুক্তিবিদগন এ নিয়মকে বলেন (Estimation of Probability) । যুক্তিবিদ বেইন (Bain) কোন বিষয় বা ঘটনার সম্ভাব্যতা বা পরিমাপ করার জন্য কিছু নিয়মের কথা বলেছেন। এ নিয়মগুলোর মধ্যে প্রধান চারটি নিয়ম নিম্নেআলোচনা করা হলো ঃ

(ক) একটি সরল ঘটনার সম্ভাব্যতার মাত্রা ভগ্নাংশের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। এ ক্ষেত্রে লব হবে ঘটনাটির স্বপক্ষে বা অনুকুলে ঘটার সংখ্যা এবং হর হবে ঘটনাটির মোট সংখ্যা।

উদাহরণস্বরূপঃ

আমরা জানি, একটা লুডুর গুটির ছয় দিকে ১ থেকে ৬ পর্যন্ত সংখ্যা থাকে। গুটিটি চাললে যে কোনো সংখ্যা পড়ার সম্বাবনা সমান। এখন যদি চাই খেলায় আমার অনুকুলে ৬ উঠুক অর্থাৎ ৬ অংকিত দিকটি উঠুক তাহলে ৬ না উঠার সম্ভাব্যতার মধ্যে রয়েছে ৫ টি বিকল্প। যে ১, ২, ৩, ৪, ৫ ওঠা। অতএব উল্লেখিত নিয়ম অনুসারে ৬ উঠার সম্ভাবনার পরিমান করার নিয়ম হবে নিম্মরূপঃ

অনুকুল ঘটনার সংখ্যা ১ + ৫ = ৬

দানে ৬ উঠার সম্ভাবনা = $^{১}/_{৬}$ ভাগ।

(খ) যে দুটি ঘটনা এক সাথে ঘটার সম্ভব নয়, তাদের মধ্যে যে কোনটিকে ঘটার সম্ভাব্যতা হলো দুটি স্বতন্ত্র সম্ভাব্যতার যোগফল।

উদাহরণস্বরূপ ঃ

একটা লুডুর ঘুটির ১ ধেকে ৬ সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা সমান। কিন্তু একই দানে একই সাথে ২ এবং তিন উঠা অসম্ভব। মনেকরি ক চাচ্ছে ২ উঠুক এবং তার প্রতিপক্ষ খ চাচ্ছে ৩ উঠুক।

নিয়ম অনুসারে একটা ঘটনা হিসাবে ২ উঠার সম্ভাবনা = $^{১}/_{৬}$ ভাগ।

পৃথক একটা ঘটনা হিসাবে ৩ উঠার সম্ভাবনা = $^{১}/_{৬}$ ভাগ।

দুটি ঘটনার সমষ্টি হবে = $^{১}/_{৬} + ^{১}/_{৬}$ ভাগ।

২ বা ৩ উঠার সম্ভাবনা হবে = $^{১}/_{৬} + ^{১}/_{৬} = ^{২}/_{৬} = ^{১}/_{৩}$ ভাগ।

(গ) পৃথক বা স্বতন্ত্র দুটি ঘটনা একত্রে ঘটার সম্বাব্যতা হবে পৃথক বা স্বতন্ত্র ঘটনাদুটির গুণফলের সমষ্টি।

উদাহরণস্বরূপঃ

মনেকরি আমরা জানতে চাই দুটি মুদ্রা উপর দিকে ছুড়ে দিলে মুদ্রা দুটির একই ভাবে চিৎ হয়ে পড়ার সম্ভাব্যতা কত। প্রতিটি মুদ্রারই দুটি পিঠ আছে। অতএব সে হিসাবে মুদ্রা দুটির এক সাথে চিৎ হয়ে পড়ার সম্ভাব্যতার পরিমাপ হবে নিম্নরূপ ঃ

১ম মুদ্রা চিৎ হয়ে পড়ার সম্ভাব্যতা = $^{১}/_{২}$

২য় মুদ্রা চিৎ হয়ে পড়ার সম্ভাব্যতা = $^{১}/_{২}$

দুইটি মুদ্রারই চিৎ হয়ে পড়ার সম্ভাব্যতা $^{১}/_{২} \times {}^{১}/_{২} = {}^{১}/_{৪}$

(ঘ) দুটি ঘটনার মিলিত সম্ভাব্যতার নির্ণয় করতে হলে ঐ দুটি ঘটনার স্বতন্ত্র সম্ভাব্যতার মাত্রার গূনফলকে একক থেকে বিয়োগর করতে হবে।

উদাহরণস্বরূপঃ

মনে করি একটি মামলার স্বাক্ষী তিনজন। স্বাক্ষী দেয়ার অসম্ভাব্যতার পরিলক্ষিত হলে এ ক্ষেত্রে নিম্নরূপ তাদের সত্য বলার সম্বাব্য তা পরিমাপ করা যাবে।

১ম স্বাক্ষীর সত্য বলার অসম্ভাব্যতার পরিমান = $^{১}/_{৩}$ ভাগ

২য় স্বাক্ষীর সত্য বলার অসম্ভাব্যতার পরিমান = $^{১}/_{৩}$ ভাগ

৩য় স্বাক্ষীর সত্য বলার অসম্ভাব্যতার পরিমান = $^{১}/_{৩}$ ভাগ

যৌথভাবে তিন স্বাক্ষীর সত্য বলার অসম্ভাব্যতার পরিমান = $^{১}/_{৩} \times {}^{১}/_{৩} \times {}^{১}/_{৩} = {}^{১}/_{৯}$ ।

যৌথভাবে তিনজন স্বাক্ষীর সত্য বলার অসম্ভাব্যতার পরিমান হবে =১ - $^{১}/_{৯} = {}^{৮}/_{৯}$ ভাগ।

সারসংক্ষেপ

সম্ভাব্যতার নিয়ম শুধুমাত্র যুক্তিবিদ্যার আলোচ্য বিষয় নয়। সম্ভাব্যতার পরিমান প্রক্রিয়া বিশুদ্ধ গণিতেরও বিষয়। সম্ভাব্যতার মাত্রা ভগ্নাংশের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। যে দুটি ঘটনা একসাথে ঘটা সম্ভব নয় তাদের মধ্যে যে কোনটি ঘটার সম্ভাব্যতা হলো দুটি সম্ভাব্যতার যোগফল। স্বতন্ত্র দুটি ঘটনার একত্রে ঘটার সম্ভাব্যতা হবে ঘটনা দুটির গুণফলের সমষ্টি।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ঃ ৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (√) দিন।

১। যুক্তিবিদ্যায় সম্ভাব্যতার পরিমাপের নিয়মের প্রধান প্রবক্তা
(ক) মিল (খ) কার্ভেত রীড
(গ) বেইন (ঘ) জেভন্স

২। একটি সম্ভাব্যতার মাত্রা
(ক) ভগ্নাংশের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়
(খ) নিরীক্ষন ও পরীক্ষণের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়।
(গ) আরোহ অনুমানের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়
(ঘ) শ্রেণীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়

অনুশীলনী

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। সম্ভাব্যতার অর্থ কি ? (৮.১.১)
২। সম্ভাব্যতার ভিত্তিগুলো কি কি? (৮.১.৩)
৩। আকস্মিকতা বলতে কি বুঝায়? (৮.২.১)
৪। সম্ভাব্যতা ও আকস্মিকতার পার্থক্য কি ? (৮.২.২)
৫। সম্ভাব্যতা পরিমাপের নিয়মগুলো কি কি ? (৮.৪)

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১। সম্ভাব্যতা বলতে কি বুঝায়? সম্ভাব্যতার প্রকৃতি ব্যাখ্যা করুন। (৮.১.১ এবং ৮.১.২)
২। সম্ভাব্যতার সাথে আরোহের সম্পর্ক আলোচনা করুন। (৮.৩.১)

উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন - ১ ঃ ১। খ; ২। ক
পাঠোত্তর মূল্যায়ন - ২ ঃ ১। খ; ২। ক
পাঠোত্তর মূল্যায়ন - ৩ ঃ ১। গ; ২। খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন - ৪ ঃ ১। গ; ২। ক