সপ্তম অধ্যায়

পরিমাণসূচক তত্ত্ব
(Quantification Theory)

পরিমাণসূচকের প্রয়োজনীয়তা

এমন অনেক যুক্তি আছে, যেগুলির বৈধতা সাংকেতিক যুক্তি বিজ্ঞানে ইতিপূর্বে উপস্থাপিত পদ্ধতিগুলির সাহায্যে প্রমাণ করা যায় না। যখন কোন যুক্তির অন্তর্ভুক্ত একটি আশ্রয়বাক্য বিশিষ্ট বচন (Singular Proposition) হয় তখন সেই যুক্তির বৈধতা প্রমাণের জন্য পরিমাণসূচক তত্ত্বের প্রয়োজন হয়।

তাছাড়া আদর্শ আকারের নিরপেক্ষ বচন দ্বারা গঠিত যুক্তির বৈধতা প্রমাণ সত্যসারণি পদ্ধতি বা আকারগত বৈধতা প্রমাণের উনিশটি সূত্রের সাহায্যে করা সম্ভব নয়। এই সকল কারণের জন্য যুক্তিবিজ্ঞানে পরিমাণসূচক তত্ত্ব আবিষ্কৃত হয়। Gottlob Frege (1848-1945) একজন বিখ্যাত জার্মান তর্কবিদ এবং আধুনিক তর্কবিদ্যার প্রতিষ্ঠাতা, তিনি পরিমাণসূচক তত্ত্ব আবিষ্কার করেন।

বিশিষ্ট বচন

অযৌগিক বচনগুলির মধ্যে সরলতম বচন হল বিশিষ্ট বচন। একটি সদর্থক বিশিষ্ট বচন ঘোষণা করে যে, একটি বিশেষ ব্যক্তি বা বস্তু কোন নির্দিষ্ট গুণের অধিকারী, যেমন—'সক্রেটিস একজন দার্শনিক'—এই বচনের উদ্দেশ্য পদটি একটি বিশেষ ব্যক্তি বা বস্তুকে নির্দেশ করে এবং বিধেয় পদটি এমন কোন গুণকে সূচিত করে যা বিশেষ ব্যক্তি বা বস্তুটির অধিকারে আছে। বিশিষ্ট বচনকে প্রতীকে প্রকাশ করা হয় এইভাবে—'Ps' 'P' হল Philosoper' বা দার্শনিকের প্রতীক। 'S' হল নামের প্রতীক। এগুলিকে নামবাচক বচনও বলা হয়। এই বচনগুলির ক্ষেত্রে কোন পরিমাণসূচক চিহ্ন ব্যবহৃত হয় না। এই ধরনের বচনে 'বিধেয় পদ' বা 'ব্যক্তির গুণ' বা বিশেষণকে ইংরাজি বর্ণমালার বড়ো অক্ষরে (Capital Letter) প্রকাশ করে প্রথমে বসাতে হয় এবং নামটি ইংরাজি বর্ণমালার ছোটো অক্ষরে (Small Letter) প্রকাশ করা হয়।'নাম' সব সময় বিধেয়ের পরে বসে। যেমন 'রাম মরণশীল'—এখানে 'মরণশীল' (Mortal)-এর 'M' হবে এবং 'রাম' —'r' হবে অর্থাৎ প্রতীক হল—'Mr'।

ব্যক্তি বা বস্তুকে নির্দেশ করার জন্য a–w বর্ণগুলি প্রতীক হিসাবে ব্যবহার করতে হবে। এই প্রতীকগুলিকে বলা হয় 'Individual Constant' (ব্যক্তিজ্ঞাপক)। যাবতীয় বিশিষ্ট বচনের সাধারণ নমুনা বোঝাবার জন্য যে প্রতীক

ব্যবহার করা হয় তাকে 'Individual Variable' বলে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়—রাম হয় মানুষ, শ্যাম হয় মানুষ, যদু হয় মানুষ, সক্রেটিস হয় মানুষ ইত্যাদি। এই সকল বিশিষ্ট বচনগুলির সাধারণ নমুনা বোঝানোর জন্য 'Hx' প্রতীকটি ব্যবহার করা যায়, কেননা উপরিউক্ত উদাহরণে উল্লিখিত রাম, শ্যাম, যদু ইত্যাদি প্রত্যেকেই 'Human being' সেজন্য প্রত্যেক বিশিষ্ট বচনের সাধারণ নমুনা হল 'Hx' —এখানে 'x' হল ব্যক্তিগ্রাহক অর্থাৎ নিছক স্থান নিদর্শনসূচক। 'Hx' হল বচনাপেক্ষক (Propositional function) ।

বচনাপেক্ষক ও বচনের মধ্যে পার্থক্য ঃ বচনকে সত্য বা মিথ্যা বলা যায়। কিন্তু বচনাপেক্ষক কখনও সত্য বা মিথ্যা হতে পারে না।

'Hx' বা 'Px' বা 'Mx' হল বচনাপেক্ষক। অপরদিকে 'x' এর স্থানে যখন কোন বিশিষ্ট নাম বসানো হয় তখন তা হল বচন।

সার্বিক এবং অস্তিত্বমূলক মাণক

পরিমাণসূচক তত্ত্বে বচনাপেক্ষকের কিছু সত্য এবং কিছু মিথ্যা নিবেশন দৃষ্টান্ত থাকে, যেগুলি প্রত্যেকটি এক একটি বিশিষ্ট বচন।

বিশিষ্ট বচন ছাড়া, কতকগুলি সাধারণ বচন আছে। যেমন—'Something is beautiful', 'All are mortal' অর্থাৎ বিশেষ বা অস্তিত্বমূলক বচন এবং সার্বিক বচন। পরিমাণসূচক তত্ত্বের ক্ষেত্রে, সামান্য বচনকে প্রকাশ করার প্রতীক হিসাবে ব্যবহৃত হয়—"Given any x'' । ''Given any x"–এই অংশটিকে প্রকাশ করা হয় '(x)' (For all x) এই প্রতীক দ্বারা। যেমন—সকল মানুষ হয় মরণশীল (A)।

সামান্য বচনের পরিমাণসূচক প্রতীক '(x)', মানুষ (Human being)-এর প্রতীক হল 'H' এবং মরণশীল-এর প্রতীক 'M' তাহলে বচনটিকে আমরা প্রকাশ করতে পারি এইভাবে—

$$\underline{\text{Given any 'x'}} \quad \text{if} \quad \underset{Hx}{\underline{\text{'x' is a Human being}}} \quad \text{then} \quad \underset{Mx}{\underline{\text{'x' is Mortal}}}$$

$(x)\,(Hx \supset Mx) \rightarrow$ এখানে লক্ষণীয় সামান্য বচনের সংযোজক হবে '$\supset$' চিহ্ন যেহেতু বচনটি প্রাকল্পিক (If-then')।

পরিমাণসূচক তত্ত্বে 'x'-এর পরিধি (Scope) নির্ণয় করার জন্য ব্র্যাকেট বা বন্ধনী অপরিহার্য।

কোন মানুষ নয় সম্পূর্ণ (E)

সামান্য বচনের প্রতীকরূপে 'Given any x' —'মানুষ'—'Hx' এবং 'সম্পূর্ণ (Perfect)—Px তাহলে এইভাবে 'E' বচনটি প্রকাশ করা যায়—

$$\frac{\text{Give any x.}}{(x)} \text{ if } \frac{\text{'x' is a human being}}{Hx} \frac{\text{then}}{\supset} \text{ 'x' is } \frac{\text{not}}{\sim} \frac{\text{Perfect.}}{Px}$$

$= (x)\,(Hx \supset \sim Px)$

অস্তিত্বমূলক বচন ঃ অস্তিত্বমূলক বচন বলতে 'I' এবং 'O' বচনকে বোঝায়। অস্তিত্বমূলক বচনের পরিমাণকচিহ্ন—'There is at least one' একে প্রতীকে প্রকাশ করা হয়—"$(\exists x)$'' অর্থাৎ 'Universal Quantifier' হল (x) এবং Existential Quantifier হল $(\exists x)$।

একটি বচনাপেক্ষকের সার্বিক পরিমাণসূচক (Universal Quantifier) সত্য হবে যদি এবং কেবলমাত্র যদি তার সকল নিবেশন দৃষ্টান্ত সত্য হয়, এবং একটি বচনাপেক্ষকের অস্তিত্বশীল পরিমাণসূচক (Existential Quantifier) সত্য হবে যদি এবং একমাত্র যদি অন্তত একটি সত্য নিবেশন দৃষ্টান্ত থাকে। যদি আমরা ধরে নিই যে, অন্তত একটি ব্যক্তি বা বস্তু আছে, সেক্ষেত্রেও প্রত্যেক বচনাপেক্ষকের অন্তত একটি নিবেশন দৃষ্টান্ত থাকবে। এই পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায়, যদি একটি বচনাপেক্ষকের সার্বিক পরিমাণসূচক সত্য হয় তাহলে তার অস্তিত্বশীল পরিমাণসূচকও সত্য হবে।

'কোন কোন মানুষ হয় মরণশীল' (I) এই বচনটি স্বীকার করে যে, অন্তত পক্ষে একটি বস্তু আছে যা হয় মানুষ এবং মরণশীল। অন্যভাষায় বলা যায়,

$$\text{There } \frac{\text{is at least one 'x'}}{(\exists x)} \text{ such that 'x' } \frac{\text{is a human}}{Hx} \text{ and}$$

$$\text{'x' } \frac{\text{is mortal}}{Mx}$$ [এই বচনের সংযোজক হল 'ডট'.(·) যেহেতু এটি একটি সংযৌগিক বচন।]

$(\exists x)\,(Hx \cdot Mx)$

'O' বচন কোন কোন মানুষ নয় মরণশীল (O)

There is at least one x such that x is a human and x is not mortal

$(\exists x)\,(Hx \cdot \sim Mx)$

'Normal Form' ফর্মুলা—যে ফর্মুলা বা সূত্রে নঞর্থক চিহ্ন কেবলমাত্র সরল বিধেয়তে ব্যবহৃত হয় তাকে নর্মাল ফর্ম ফর্মুলা বলা হয়।

বিভিন্ন ধরনের জটিল ও যৌগিক বচনগুলিকে পরিমাণকে প্রতীকায়িত করার কিছু নিয়ম সংকেত ঃ

1. একই উদ্দেশ্যপদ যদি ভিন্ন ভিন্ন গুণ বা বিশেষণ বা বিধেয়কে নির্দেশ করে তবে সেক্ষেত্রে 'এবং' এর প্রতীকরূপে 'v' চিহ্ন ব্যবহৃত হবে।

যেমন—সকল আপেল হয় সুস্বাদু এবং পুষ্টিকর

$(x)[Ax \supset (Tx \vee Vx)]$

আপেল — Ax

সুস্বাদু — Tx

পুষ্টিকর— Vx

বচনের উদ্দেশ্য বিধেয়কে ব্র্যাকেটের সাহায্য পৃথকভাবে দেখানো হয়েছে। 'x' এর পরিধি বোঝানোর জন্য দ্বিতীয় বন্ধনী ব্যবহার করা হয়েছে।

2. ভিন্ন ভিন্ন উদ্দেশ্যপদ যদি ভিন্ন ভিন্ন বিধেয়কে বা গুণকে বোঝায় তখন উদ্দেশ্যের স্থানে 'v' চিহ্ন হবে এবং বিধেয়ের 'এবং' এর প্রতীক 'ডট' থাকবে।

যেমন—সকল আপেল এবং পেয়ারা হয় সুস্বাদু এবং পুষ্টিকর (A)

$(x)[(Ax \vee Gx) \supset (Tx \cdot vx)]$

3. যদি **অন্তত একজন** ব্যক্তি জ্ঞানী হয় তবে সক্রেটিস জ্ঞানী। এখানে অন্তত একজন প্রতীক—$(\exists x)$

ব্যক্তি (Person) – Px

জ্ঞানী (wise) – Wx এবং সক্রেটিস—S

বচন → যদি অন্তত একজন ব্যক্তি হয় জ্ঞানী তবে সক্রেটিস জ্ঞানী।

প্রতীক → $(\exists x)\,(Px \cdot Wx) \supset Ws$

[এক্ষেত্রে 'x' পরিধি শেষপর্যন্ত নেই সেজন্য বন্ধনী শেষ পর্যন্ত ব্যবহৃত হয়নি]

সার্বিক ও অস্তিত্বশীল পরিমাণ-সূচকের মধ্যে যে অতিরিক্ত সম্বন্ধ আছে তা উদাহরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যাক; 'প্রত্যেক মানুষ হয় মরণশীল'—এই সার্বিক সদর্থক বচনটিকে অস্বীকার করলে আমরা অস্তিত্বমূলক নঞর্থক বচন—'কোন কোন মানুষ নয় মরণশীল' পাই। উক্ত দুটির প্রতীক হল $(x)Mx$ এবং $(\exists x) \sim Mx$ যেহেতু একটি হল অপরটির অস্বীকৃতি, সেহেতু দ্বিপ্রাকল্পিকগুলি

$[\sim(x)Mx] \equiv [(\exists x) \sim Mx]$ এবং $[(x)\,Mx] \equiv [\sim(\exists x) \sim Mx]$

যৌক্তিকভাবে সত্য, যদি আমরা যে কোন বিধেয়ের স্থলে গ্রিক অক্ষর 'Phi' অর্থাৎ ϕ ব্যবহার করি, তাহলে আমরা নিম্নলিখিতরূপে সার্বিক এবং অস্তিত্বশীল পরিমাণ সূচকের সম্বন্ধ উপস্থাপিত করতে পারি।

$$\left.\begin{aligned}&[(x)\phi x]\equiv[\sim(\exists x)\sim\phi x]\\&[(\exists x)\phi x]\equiv[\sim(x)\sim\phi x]\\&[(x)\sim\phi x]\equiv[\sim(\exists x)\phi x]\\&[(\exists x)\sim\phi x]\equiv[\sim(x)\phi x]\end{aligned}\right]\quad\text{Rule of Q. N.}$$

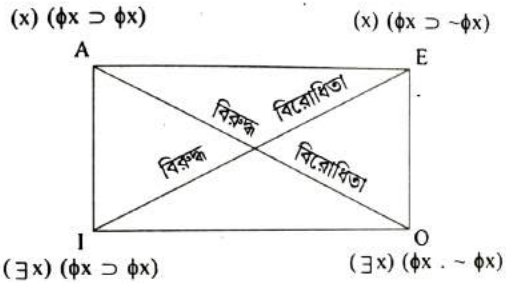
Q. N. সূত্র ঃ এক পরিমাণক থেকে অন্য পরিমাণকে রূপান্তরিত করা যায়; অর্থাৎ সার্বিক বচনকে বিশেষ বচনে এবং বিশেষ বচনকে সার্বিক বচনে রূপান্তরিত করার যে সূত্র তাকে বলা হয় 'Quantifier exchange' বা সংক্ষেপে Q. E. কিন্তু যুক্তিবিজ্ঞানী কোপি বলেন, যেহেতু এক পরিমাণক থেকে অন্য পরিমাণককে রূপান্তর ঘটে **'নর্মাল ফর্ম ফর্মুলা'**র দ্বারা অর্থাৎ বিধেয়ের আগে নঞর্থক চিহ্ন ব্যবহার করে। সেজন্য তিনি 'Q. E.' সূত্রের নাম পরিবর্তন করে সূত্রটিকে 'Q. N.' সূত্র নামে অভিহিত করেন।

পরিমাণসূচক বচনগুলির দ্বারা চিরাচরিত বিরোধ চতুষ্কোণকে ব্যাখ্যা করা যায়। প্রচলিত বিরোধ চতুষ্কোণের মধ্যে অসম-বিরোধিতা পরিমাণসূচক তত্ত্বে গ্রহণযোগ্য নয়, আবার বিপরীত এবং অধীন বিপরীত বিরোধিতাও গ্রহণযোগ্য নয়, কেবলমাত্র বিরুদ্ধ বিরোধিতায় গ্রহণযোগ্য। এখানে আমরা 'উদ্দেশ্য'র পরিবর্তে গ্রিক ϕx (Phi) অক্ষর ব্যবহার করব এবং 'বিধেয়ের' স্থানে ψx (Psi) অক্ষর ব্যবহার করব।

বিপরীত বিরোধিতা গ্রহণযোগ্য নয় ঃ $(x)\ (\phi x \supset \psi x)$ হল 'A' বচনের সাধারণ প্রতীকী রূপ। ϕx বচনাপেক্ষকের প্রতিটি প্রতিস্থাপন দৃষ্টান্ত যদি মিথ্যা হয় তবে $\phi x \supset \psi x$ সত্য হবে। মনে করি, ϕ এই গুণগ্রাহক প্রতীকের জায়গায় আমরা 'মৎসকন্যা' নামটি বসালাম, তাহলে বচনাপেক্ষকটি হল Mx। 'মৎস্যকন্যা' বলে কিছু না থাকায় ϕx থেকে পাওয়া সকল দৃষ্টান্তেই মিথ্যা। তার ফলে $(x)(\phi x \supset \Psi x)$ এবং $(x)(\phi x \supset \sim \psi x)$ উভয় বচন সত্য হয়ে পড়ে। কিন্তু বিপরীত বিরোধিতার নিয়ম হল উভয় বচন একসঙ্গে সত্য হতে পারে না, মিথ্যা হতে পারে। অতএব বিপরীত বিরোধিতা গ্রহণযোগ্য নয়।

আবার, এমনক্ষেত্রে $\phi x \cdot \psi x$ থেকে প্রাপ্ত দৃষ্টান্ত বচনের প্রত্যেকটিই মিথ্যা হবে, কারণ কোনো সংযৌগিক বচনের একটি উপাদান বচন মিথ্যা হলে অপরটির সত্যমূল্য যাই হোক না কেন, সংযৌগিক বচনটি মিথ্যা হবে। তার ফলে $(\exists x)(\phi x \cdot \psi x)$ এবং $(\exists x)(\phi x \cdot \sim \psi x)$ উভয়েই মিথ্যা হয়। কিন্তু অধীন বিপরীত বিরোধিতা 'I' এবং 'O' বচন একসঙ্গে মিথ্যা হতে পারে না। অতএব 'I–O' **—অধীন বিপরীত বিরোধিতা গ্রহণযোগ্য নয়।**

আবার, ϕx যখন মিথ্যা তখন 'A' বচন অর্থাৎ $(\phi x \supset \psi x)$ সত্য এবং 'I' $(\phi x \cdot \psi x)$ মিথ্যা তার ফলে **অসম বিরোধিতাও গ্রহণযোগ্য নয়।** অসম বিরোধিতাতে সামান্য বচন সত্য হলে বিশেষ বচন অতি অবশ্যই সত্য হবে। এখানে তা খাটছে না। সেজন্য পরিমাণকসূচক তত্ত্বে 'A-I' এবং 'E-O' অসম বিরোধী সম্বন্ধ গ্রহণযোগ্য নয়। সুতরাং এটা সুস্পষ্ট হয়ে ওঠে যে, সাবেকি যুক্তিবিজ্ঞানের চারপ্রকার বিরোধিতার মধ্যে কেবল বিরুদ্ধ বিরোধিতাই টিকে থাকে। অন্যগুলি বাতিল হয়ে যায়। অর্থাৎ নিম্নের নতুন বিরোধ চতুষ্কোণের চিত্রটির সাহায্যে সমগ্র বিষয়টি এইভাবে তুলে ধরা যায় ঃ



বৈধতার প্রমাণ (Proving Validity)

যে সকল যুক্তির মধ্যে অযৌগিক (non-compound) বচন থাকে সেই সকল যুক্তির বৈধতার আকারগত প্রমাণ গঠন করার জন্য ইতিপূর্বে প্রাপ্ত উনিশটি অনুমানের সূত্রসহ আরও চারটি অতিরিক্ত সূত্র আবশ্যক হয়। এই চারটি সূত্র হল—

সার্বিক দৃষ্টান্তীকরণের সূত্র (Principle of Universal Instantiations) বা সংক্ষেপে U.I.

সার্বিক পরিমাণসূচক বচনাপেক্ষক থেকে যে কোন নিবেশন দৃষ্টান্তকে বৈধভাবে অনুসৃত করার আকারগত নিয়মকে সার্বিক দৃষ্টান্তীকরণের নিয়ম বা সংক্ষেপে U.I. বলা হয়। একটি বচনাপেক্ষকের সার্বিক পরিমাণ সূচক সত্য হয় যদি এবং একমাত্র যদি এর সকল নিবেশন দৃষ্টান্ত সত্য হয়। সূত্রটি হল—

$$\text{U.I.} \rightarrow (x)\,\phi x$$
$$\therefore \phi a$$

(এখানে 'a' হল যে কোন ব্যক্তির প্রতীক)

সামান্য বচনের পরিমাণসূচক চিহ্ন তোলার জন্য এই সূত্র ব্যবহৃত হয় অর্থাৎ সার্বিক পরিমাণসূচক বচন থেকে আমরা দৃষ্টান্তরূপে যে কোন বচনকে অনুসৃত

দশম অধ্যায়

কারণিক যুক্তি
(Causal Reasoning)

কারণ-কার্য (Cause and Effect)

যখন আমরা জানি বা কোন কিছু চিন্তা করি তখন জানি যে, একটা বস্তু অন্য বস্তুর কারণ, অথবা অন্য বস্তুর কার্য। তার থেকে আমরা কারণ থেকে কার্য, অথবা কার্য থেকে কারণের যুক্তি দিতে পারি। কারণ এবং কার্যের অনুমিত সম্বন্ধটি যদি সঠিকভাবে প্রতিষ্ঠিত হয়, তবে যুক্তিগুলি যে সম্বন্ধের উপর ভিত্তি করে গড়ে উঠেছে, সেটি শক্তিশালী হয়।

কারণতার যুক্তির একটি অপরিসীম ব্যবহারিক গুরুত্ব রয়েছে। আরোহ যুক্তি যার মধ্যে কিছু কার্য অনুমিত হয়, যেটাকে এর কারণ বলে ধরে নেওয়া হয়েছে অথবা কিছু কারণ অনুমিত হয় বা অনুসৃত হয় যেটাকে এর কার্য বলে ধরে নেওয়া হয়েছে।

এই অধ্যায়ের মূল কেন্দ্রবিন্দু হল কারণের বিভিন্ন অর্থ। বস্তু হঠাৎ করে ঘটে না। ঘটনা কিছু শর্তের সঙ্গে জড়িত। প্রকৃতির ব্যাপার এতই জটিল যে অনেক সময় কোন কার্য অনেকগুলি পূর্বগামী ব্যাপার বা অবস্থার সমাবেশে ঘটে থাকে। এই ব্যাপারগুলি একটি সমগ্র কারণের এক-একটি প্রয়োজনীয় অংশ বা অঙ্গ। প্রত্যেকটি অংশ কার্যের উপর কিছু না কিছু প্রভাব বিস্তার করে থাকে। এই সকল অংশের প্রত্যেকটিকে **শর্ত (condition) বলা হয়। শর্ত দু'প্রকার**—সদর্থক (positive) এবং নঞর্থক (negative)। যে সকল ব্যাপার বা অবস্থা উপস্থিত থাকলে কার্য উৎপন্ন হয়, সেগুলিকে সদর্থক শর্ত বলা হয় এবং যে সকল ব্যাপার বা অবস্থা অনুপস্থিত থাকলে কার্য কোনভাবেই উৎপন্ন হতে পারে না সেইরূপ প্রতিবন্ধক ঘটনাসমষ্টির অভাবকে নঞর্থক শর্ত বলা হয়।

বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিতে সদর্থক এবং নঞর্থক—উভয় শর্তগুলির সমষ্টিই ঘটনার কারণ। Mill-এর মতে, কারণ হল পর্যাপ্ত শর্ত—যা হল সদর্থক ও নঞর্থক শর্তাবলির সমষ্টি, যা উপস্থিত থাকলে কার্য অবশ্যই ঘটবে। আধুনিক যুক্তিবিজ্ঞানী কোপির মতে, কোন ঘটনাই স্বয়ংক্রিয় নয়, তা বিশেষ কোন অবস্থায় ঘটে। কোন ঘটনার সংগঠনকে ব্যাখ্যার জন্য আবশ্যিক শর্ত এবং পর্যাপ্ত শর্ত—এই দুটির মধ্যে পার্থক্য করার প্রথা আছে।

কোন একটি ঘটনার **আবশ্যিক শর্ত** হল এমন একটি অবস্থা—যার অনুপস্থিতিতে ঘটনাটি ঘটতে পারে না; অর্থাৎ কোনও ঘটনা ঘটলে তার আবশ্যিক শর্ত থাকবেই। উদাহরণস্বরূপ, জ্বলনের পক্ষে অক্সিজেনের উপস্থিতি একটি আবশ্যিক শর্ত; জ্বলনের

ক্ষেত্রে অক্সিজেনের উপস্থিতি একান্তভাবে আবশ্যিক, কারণ অক্সিজেন অনুপস্থিত থাকলে জ্বলন থাকতে পারে না।

একটি ঘটনার পর্যাপ্ত শর্ত হল এমন এক অবস্থার সমাবেশ যার উপস্থিতিতে ঘটনাটি অবশ্যই ঘটবে। কেবল অক্সিজেনের উপস্থিতি জ্বলনের পক্ষে যথেষ্ট অবস্থা নয়, কারণ জ্বলন ব্যতীত অক্সিজেন উপস্থিত থাকতে পারে, অপরপক্ষে, অক্সিজেনের উপস্থিতিতে যদি কোন বস্তুর তাপমান কিয়ৎ পরিসরে জ্বলে ওঠে তাহলে বস্তুর জ্বলনের পক্ষে তাই হল পর্যাপ্ত শর্ত। সুতরাং কোন ঘটনার কতকগুলি আবশ্যিক শর্ত থাকে এবং ঐ আবশ্যিক শর্তগুলি অবশ্যই পর্যাপ্ত শর্তের অন্তর্ভুক্ত।

'কারণ' শব্দটি (কিছু ঘটনার পরিপ্রেক্ষিতে) কখনও কখনও 'ঘটনার আবশ্যিক শর্ত'-কে বোঝায়, আবার কখনও কখনও 'পর্যাপ্ত শর্ত'-কে বোঝায়। যখন কোন অবাঞ্ছিত ঘটনা অপসারণ করা আমাদের লক্ষ্য হয় তখন সেই ঘটনার কারণ হিসাবে আমরা আবশ্যিক শর্তকেই বুঝি। আবশ্যিক শর্তকে বর্জন করতে পারলেই সেই অবাঞ্ছিত ঘটনাটিও অপসারিত হবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, একজন চিকিৎসক কোন রোগের জীবাণু আবিষ্কার করে ঔষধের সাহায্যে সেই জীবাণু বিনষ্ট করেন। তার ফলে রোগের অপসারণ ঘটে। এক্ষেত্রে রোগের কারণ হিসাবে আবশ্যিক শর্ত (জীবাণু) বিবেচিত হল; এই আবশ্যিক শর্ত (জীবাণু) অনুপস্থিত থাকলে রোগটি ঘটে না।

এমনকি 'কারণ' শব্দটি সাধারণত পর্যাপ্ত শর্তে ব্যবহৃত হয় যখন আমরা কোন অবাঞ্ছিত ঘটনার অপসারণের পরিবর্তে কোন বাঞ্ছিত বস্তুর বা ঘটনার উৎপাদনের ব্যাপারে আগ্রহী হই তখন কারণ শব্দটির অর্থ হল পর্যাপ্ত শর্ত। উদাহরণস্বরূপ, একজন ধাতুবিদ্যা বিশারদ শক্ত ধাতু তৈরির জন্য শক্ত খাদের কারণ আবিষ্কার করতে চান। তিনি বিভিন্ন প্রক্রিয়া—যথা মিশ্রণ, উত্তপ্তকরণ ও শীতলকরণ দ্বারা শক্ত খাদ উৎপাদন করলেন। উক্ত প্রক্রিয়াগুলি একত্রে শক্ত খাদ উৎপাদন করে বলে এক্ষেত্রে করণের অর্থ হল পর্যাপ্ত শর্ত।

পর্যাপ্ত শর্তের সঙ্গে ঘনিষ্ঠভাবে সম্বন্ধিত নির্দিষ্ট বহিরাগত (certain outcomes) উৎপাদন যখন প্রদত্ত ঘটনার লক্ষ্য হয় তখন 'কারণ' শব্দের অন্য অর্থ হয়। উদাহরণস্বরূপ—এটা বলা বাস্তবিক পক্ষে সত্য যে, "ধূমপান হল ফুসফুসের ক্যানসারের কারণ" এমনকি যদিও দীর্ঘদিন ধূমপান করেও ফুসফুসের ক্যানসার থেকে দূরে আছে। ধূমপান ফুসফুসের ক্যানসারের নিশ্চয়ই আবশ্যিক শর্ত নয়। কেননা এমন অনেক দৃষ্টান্ত লক্ষ করা যায়, যেখানে ধূমপানের অনুপস্থিতি সত্ত্বেও ক্যানসার হয়েছে। কিন্তু ধূমপানের সঙ্গে যুক্ত অনেক সাধারণ দেহগত বা জীবতাত্ত্বিক

(biological) পরিস্থিতি রয়েছে। সেজন্য ফুসফুসের ক্যানসারের বিকাশের ভূমিকায় ধূমপান খুব স্বাভাবিকভাবেই ক্রিয়া করে। তারজন্য আমরা চিন্তা করি ধূমপান হল ক্যানসারের "কারণ"।

তৃতীয় অর্থে 'কারণ'-এর কিছু উপবিভাগ রয়েছে, যেমন—**নিকটবর্তী কারণ** ও **দূরবর্তী কারণ** (proximate & remote cause)। যেখানে কারণ শৃঙ্খলের কথা বলা হয়, যেমন A হল B-এর কারণ, B হল C-এর কারণ, C হল D-এর কারণ, D হল E-এর কারণ, সেখানে E-কে আমরা তার পূর্ববর্তী কোনটির বা তার পূর্ববর্তী সকল ঘটনার কার্য বলতে পারি। এক্ষেত্রে D হবে E-এর নিকটবর্তী কারণ ও বাকিগুলি হবে E-এর দূরবর্তী কারণ। যেমন—ধরা যাক্, মাঠে ছেলেরা ক্রিকেট খেলছে। খেলতে খেলতে বল গিয়ে লাগল বাড়ির জানালার কাচে, কাচ ফেটে গিয়ে লাগল বাড়ির বৃদ্ধ ভদ্রলোকের কপালে, কপাল থেকে রক্ত গড়িয়ে সামনে বইতে পড়ল। এখানে বইতে রক্তের দাগের কারণ হিসাবে আমরা একাধিক কারণকে চিহ্নিত করতে পারি, যেহেতু একটি কারণ থেকে আর একটি কারণ পর পর উৎপন্ন হয়েছে। এক্ষেত্রে কার্যের ঠিক অব্যবহিত পূর্বে যে কারণটি আছে তাকে বলা হবে নিকটবর্তী কারণ এবং কার্যের থেকে তফাতে যে কারণটি আছে তাকে বলা হবে দূরবর্তী কারণ। এখানে নিকটবর্তী কারণ হল 'কপালের রক্ত', দূরবর্তী কারণ হল ছেলেদের ক্রিকেট খেলা। ব্যবহারিক ক্ষেত্রে আমরা নিকটবর্তী কারণকেই 'কারণ' হিসাবে ধরি।

'কারণ' শব্দটির বিভিন্ন অর্থ থাকলেও, বিভিন্ন অর্থের মধ্যে পার্থক্য থাকলেও, আমরা যখন বৈধভাবে কার্য থেকে কারণের অনুমান করি তখন **'কারণ'** শব্দের অর্থ হল আবশ্যিক শর্ত। অপরদিকে, যখন কারণ থেকে কার্যের অনুমান করা হয় তখন 'কারণ' শব্দের অর্থ হল পর্যাপ্ত শর্ত। কার্য হল পর্যাপ্ত শর্তের নিয়ত অনুগ, কিন্তু পর্যাপ্ত শর্তটি কার্যের নিয়ত পূর্বগ নাও হতে পারে। অনুরূপভাবে, আবশ্যিক শর্তটি কার্যের নিয়ত পূর্বগ হয়, কিন্তু কার্য আবশ্যিক শর্তের নিয়ত অনুগ নাও হতে পারে। আমরা যখন 'কারণ থেকে কার্য' বা 'কার্য থেকে কারণ' এই অনুমানগুলি করে থাকি তখন 'কারণ' শব্দটি অবশ্যই ব্যবহৃত হবে 'পর্যাপ্ত-আবশ্যিক' শর্ত অর্থে। এই অর্থে কারণ যেমন কার্যের নিয়ত পূর্বগ, তেমনি কার্যও কারণের নিয়ত অনুগ। সুতরাং পর্যাপ্ত আবশ্যিক শর্তকে কার্যের কারণ হিসাবে গ্রহণ করলে একটি কার্যের একটিমাত্র কারণ থাকবে। এক্ষেত্রে সকল আবশ্যিক শর্তের সমষ্টিই হবে পর্যাপ্ত শর্ত—যা কার্যের একমাত্র কারণ বলে গণ্য হয়।

কিন্তু কারণের প্রচলিত বা লৌকিক ব্যাখ্যা বহুকারণবাদে বিশ্বাসী। যে মতবাদ অনুসারে একটি কার্য বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন কারণের দ্বারা উৎপন্ন হয় সেই মতবাদকে

বহুকারণবাদ বলা হয়। কারণকে পর্যাপ্ত-আবশ্যিক শর্ত হিসাবে গ্রহণ করলে আর বহুকারণবাদ স্বীকার করা যায় না। বহুকারণবাদীদের মতে, একটি কার্যের অনেকগুলি কারণ থাকতে পারে। যেমন—'মৃত্যু' একটি কার্য এবং কার্যটি বিভিন্ন কারণের দ্বারা যেমন—বিষপান করে, জলে ডুবে, আগুনে পুড়ে, স্ট্রোক হয়ে, অ্যাক্সিডেন্ট হয়ে ইত্যাদি বিভিন্ন কারণে ঘটতে পারে। বহুকারণবাদের প্রচারক হলেন—জন স্টুয়ার্ট মিল।

বহুকারণবাদ গ্রহণযোগ্য মতবাদ নয়। **প্রথমত**, 'মৃত্যু' নামক কার্যের বিভিন্ন কারণ স্বীকার করা হলেও তা মৃত্যুর একমাত্র কারণ নয়। জৈব ক্রিয়ার লোপ হল মৃত্যুর একমাত্র কারণ। জলে ডুবে মৃত্যু বা আগুনে পুড়ে মৃত্যু—যে কারণেই মৃত্যু ঘটুক না কেন, মৃত্যুর সর্বশেষ বা একমাত্র কারণ হল জৈব ক্রিয়ার লোপ। জলে ডুবে মৃত্যু যখন ঘটে তখন হৃদযন্ত্র বা জৈব ক্রিয়া যতক্ষণ পর্যন্ত না বন্ধ হয় ততক্ষণ মানুষকে 'মৃত' ঘোষণা করা যায় না।

দ্বিতীয়ত, 'জলে ডুবে মৃত্যু', 'আগুনে পুড়ে মৃত্যু', 'জ্বরে মৃত্যু' ইত্যাদি বিভিন্ন কারণে মৃত্যু ঘটলেও বিভিন্ন ক্ষেত্রে মৃতদেহের লক্ষণ বিভিন্ন রূপ। সুতরাং প্রকৃতপক্ষে এগুলি একই ঘটনা নয়, এগুলির মধ্যে গুণগত প্রভেদ আছে।

তৃতীয়ত, বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিতে বহুকারণবাদ সমর্থনযোগ্য নয়। বৈজ্ঞানিক অর্থে কারণ হল কার্যের নিয়ত পূর্বগামী। বহুকরণবাদ স্বীকার করলে কারণের এই লক্ষণটিকে অস্বীকার করতে হয়।

চতুর্থত, বহুকারণবাদ স্বীকার করে নিলে, আমরা কারণ থেকে কার্যকে অনুমান করতে পারি কিন্তু কার্য থেকে কারণকে অনুমান করতে পারি না। 'মৃত্যু' নানা ভাবে ঘটতে পারে—জলে ডুবে, আগুনে পুড়ে, বিষ খেয়ে, জ্বর হয়ে ইত্যাদি। এই কারণগুলি থেকে 'মৃত্যু' কার্যকে অনুমান করতে পারি। কিন্তু শুধু 'মৃত্যু' কার্যকে দেখলে তার কারণ নির্ণয় করতে পারি না। এই হল মূলত বহুকারণবাদের সমস্যা।

কিন্তু বহুকারণবাদকে এইভাবে তাত্ত্বিক দিক থেকে খণ্ডন করা হলেও প্রয়োগের দিক থেকে কিন্তু খণ্ডন করা যায় না। অর্থাৎ আমাদের যে সাধারণ বিশ্বাস—কার্য অনেকগুলি কারণ থেকে উৎপন্ন হতে পারে—এই বিশ্বাসকে নির্মূল করা প্রায় অসম্ভব। বহুকারণবাদ বিজ্ঞানসম্মত না হলেও ব্যবহারিক জীবনে এর মূল্য আছে। বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানকে অনেক সময় সাহায্য করে। কোন ঘটনা একটি কারণে ঘটে না, বহুকারণে ঘটে—এই বিষয়টি অভিজ্ঞতাভিত্তিক বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান সাপেক্ষ, এটি যুক্তিবিদ্যার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট নয়।