# অধ্যায় ১০ ঃ সিদ্ধান্ত প্রণালী

## অধ্যায় গাঁথনি

১০.১ উদ্দেশ্য
১০.২ পৰিচয়
১০.৩ সিদ্ধান্ত ক্ষমতা
১০.৪ প্রমাণ এক সিদ্ধান্ত প্রণালী হয়নে?
১০.৫ সত্যতা তালিকা বা সত্যফলক পদ্ধতি
১০.৬ পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতি
১০.৭ 'সংযুক্ত স্বাভাৰিক ৰূপ'লৈ পৰিৱর্তন
১০.৮ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ
১০.৯ অধিক জানিবলৈ
১০.১০ অগ্রগতিৰ খতিয়ান
১০.১১ আৰ্হি প্রশ্ন

## ১০.১ উদ্দেশ্য

এই অধ্যায়টি অধ্যয়ন কৰি আপুনি—

- প্রতিকাত্মক তর্কবিজ্ঞানত এক গুৰুত্বপূর্ণ ধাৰণা হিচাপে সিদ্ধান্ত পদ্ধতিক ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিব
- এই সন্দর্ভত সিদ্ধান্ত ক্ষমতাৰ দ্বাৰা আমি কি বুজো, তাক বুজিব পাৰিব
- বিভিন্ন প্রকাৰৰ সিদ্ধান্ত পদ্ধতিক ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিব
- উদাহৰণেৰে সৈতে সত্যফলক পদ্ধতিক জানিব পাৰিব
- উদাহৰণসহ 'সংযুক্ত স্বাভাৰিক ৰূপ'ৰ বিষয়ে জানিব পাৰিব।

## ১০.২ পৰিচয়

প্রতিকাত্মক তর্কবিজ্ঞান তর্কবিজ্ঞানৰ এক পদ্ধতি, আৰু পৰম্পৰাগত তর্কবিজ্ঞানৰ পৰা ই বেছি পৃথক নহয়, কিন্তু ই প্রতিকৰ ব্যৱহাৰৰ লগত জড়িত। সেই কাৰণে, আমি ক'ব পাৰোঁ যে, প্রতিকাত্মক তর্কবিজ্ঞানৰ দুটা লক্ষ্য আছে— ক) যুক্তি আৰু উক্তিসমূহক প্রতিকৰ মাধ্যমেৰে প্রকাশ কৰা আৰু (খ) সিহঁতৰ মূল্যাঙ্কণ কৰা। আমি ইয়াৰ দ্বিতীয়টো উদ্দেশ্যৰ লগত সম্পর্ক ৰাখো। প্রতিকাত্মক তর্কবিজ্ঞান, যথোচিত ৰূপে বচনৰ তর্কবিজ্ঞানত যুক্তি আৰু যৌক্তিক আকাৰৰ সত্যতা প্রমাণ কৰিবলৈ বহুতো পদ্ধতি আছে আৰু বচনৰ আকাৰসমূহ স্বতঃসিদ্ধ হয় নে নহয়, তাক প্রমাণ নাইবা পৰীক্ষা কৰিবলৈও উপায় আছে। এনে ধৰণৰ উপায় নাইবা পদ্ধতিসমূহক

সিদ্ধান্ত পদ্ধতি বোলা হয়, যিয়ে এক প্রদত্ত যুক্তি নাইবা উক্তিৰ আকাৰ বৈধ নে অবৈধ, ই স্বতঃসিদ্ধ হয় নে নহয় তাক পৰীক্ষা কৰে। ই এনে এক পদ্ধতি যাৰ দ্বাৰা আমি এক সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পাৰো, অর্থাৎ এটা যুক্তি বৈধ নে অবৈধ, স্বতঃসিদ্ধ হয় নে নহয়, এই সিদ্ধান্ত আমি কৰিব পাৰো।

বচনভিত্তিক তর্কবিজ্ঞানত কেতবোৰ নির্দিষ্ট মানৰ সিদ্ধান্ত পদ্ধতি আছে। সেয়া হৈছে—

১) সত্যতালিকা পদ্ধতি (Truth Table mtehod)

২) পৰোক্ষ সত্যতালিকা পদ্ধতি (Indirect Truth Table method)

৩) সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপৰ পদ্ধতি (Method of Conjunctive Normal Form)

## ১০.৩ সিদ্ধান্ত ক্ষমতা

সিদ্ধান্ত পদ্ধতিৰ ধাৰণাটো মূলত 'সিদ্ধান্ত ক্ষমতা'ৰ ধাৰণাটোৰ সৈতে জড়িত, অর্থাৎ, সিদ্ধান্ত পদ্ধতিৰ দ্বাৰা সুগঠিত এটা নিয়ম বৈধ নে অবৈধ তাক নির্ণয় কৰা হয়। আন কথাত ক'বলৈ হ'লে, এটা পদ্ধতিৰ সহায়েৰে সুগঠিত নিয়মৰ বৈধতা আৰু অবৈধতাক আমি ঠিৰাং কৰোঁ। সিদ্ধান্ত ক্ষমতাৰ দ্বাৰা মোটামোটিকৈ আমি ইয়াকেই বুজাও। সেইবাবে, সিদ্ধান্ত ক্ষমতাৰ এক সিদ্ধান্ত পদ্ধতিৰ প্রয়োজন আছে। সিদ্ধান্ত পদ্ধতিসমূহ ফলপ্রসূ হয়, যেতিয়া সিহঁতক স্থায়ী, বিশ্বাসযোগ্য আৰু সীমাবদ্ধ ৰূপে বিশ্বাস কৰা হয়। সিদ্ধান্ত পদ্ধতিক যান্ত্রিক ৰূপে স্বীকাৰ কৰা হয়। ই এটা কম্পিউটাৰৰ দৰে কাম কৰে, সেয়ে যদি এটা সূত্র বা নিয়ম বৈধ হয় আৰু তাক শুদ্ধভাৱে প্রয়োগ কৰা হয়, তেন্তে ই এটা সময়ত এটা সদর্থক উত্তৰ দিব। আনহাতে, বিবেচনা কৰা সূত্র নাইবা নিয়মটো যদি বৈধ নহয়, ই এটা নঞৰ্থক উত্তৰ দিব।

## ১০.৪ প্রমাণ এক সিদ্ধান্ত প্রণালী হয় নে?

আমি প্রায়ে ভাৱো যে প্রমাণ আৰু সিদ্ধান্ত প্রণালীসমূহ সদৃশ অর্থবোধক পদ। আমি এই কথা জনাটোপ্রয়োজনীয় যে 'প্রমাণ'ৰ ক্ষেত্রত অসত্য ৰূপে প্রমাণ কৰাৰ কোনো থল নাথাকে। এটা নিয়ম বা সূত্র প্রমাণৰ ক্ষেত্রত, ই যে তর্কীয়ভাৱে সত্য, তাক প্রমাণৰ পূর্বেই আমি জানো। 'কিবা এটাক প্রমাণ কৰা' আৰু 'কিবা এটাক পৰীক্ষা কৰা'ৰ মাজত পার্থক্য নির্ণয় কৰাৰ আমাৰ প্রয়োজন আছে। কিবা এটা প্রমাণ কৰিবলৈ তাক অসত্য প্রতিপন্ন কৰাটো আমাৰ ইচ্ছাধীন নহয়। কিন্তু 'কিবা এটা পৰীক্ষা কৰা'ৰ ক্ষেত্রত প্রদত্ত বস্তু বা বিষয়টো সত্য নাইবা অসত্য হ'ব পাৰে আৰু ই সত্য হ'বনে অসত্য হ'ব,তাক ফলপ্রসূভাৱে সিদ্ধান্ত কৰাটো হৈছে কর্তাজনৰ কাম। সেয়েহে, ই দেখুওৱায় যে প্রমাণে তর্কীয় সত্যতা বা যৌক্তিক সত্যতা প্রতিষ্ঠা কৰে, কিন্তু যৌক্তিক অসত্যতা প্রতিষ্ঠা কৰিব নোৱাৰে। কুইনে মতামত আগবঢ়ায়ৰে এটা 'প্রমাণ'য়ে একমাত্র যৌক্তিক অসত্যতা প্রতিষ্ঠা কৰাত ব্যর্থ হোৱাৰ কাৰণেই ই বৈধতা প্রমাণৰ বাবে এটা প্রণালী বিধিবদ্ধ কৰাৰ পৰা আমাক বাধা দিব নোৱাৰে। কিন্তু তেওঁ স্পষ্টভাৱে এটা প্রমাণ আৰু এটা সিদ্ধান্ত প্রণালীৰ মাজত পার্থক্য নির্ণয় কৰি দেখুওৱাইছে, যেতিয়া তেওঁ কয় যে এটা সিদ্ধান্ত প্রণালীয়ে প্রত্যেক মুহূর্ততে এক সদর্থক আৰু নঞৰ্থক সমিধান নিশ্চিত কৰে। আনহাতে, এটা প্রমাণ প্রণালীয়ে পৰিণাম স্বৰূপে

সদর্থক সমিধান এটা ভালদৰে নিশ্চিত কৰে,য'ত সদর্থক সমিধানটো শৃঙ্খলিত হৈ থাকে। তদুপৰি, কুইনৰ মতে এটা সম্পূর্ণ প্রমাণ প্রণালীক এটা সিদ্ধান্ত প্রণালীৰ পৰা পৃথক কৰিব পৰা যায়, কাৰণ, এটা 'সম্পূর্ণ সিদ্ধান্ত প্রণালী'য়ে আমাক সদর্থক আৰু নঞার্থক এই দুয়োটা সমিধান দিবলৈ সক্ষম কৰি তোলে। আনহাতে, এটা 'সম্পূর্ণ প্রমাণ প্রণালী'য়ে হয়বোধক সমিধানহে দিয়ে, ই নঞার্থক সমিধান আমাক দিব নোৱাৰে।

এটা 'প্রমাণ' যে এটা সিদ্ধান্ত প্রণালী নহয়, তাৰ বিষয়ে ওপৰত দিয়া যুক্তিৰ পিছত আমি ক'ব পাৰো যে চর্তসাপেক্ষ প্রমাণ (Conditional Proof) আৰু পৰোক্ষ প্রমাণ (Indirct Proof) উভয়েই সিদ্ধান্ত প্রণালী নহয়, যিহেতু চর্তসাপেক্ষ প্রমাণৰ ব্যৱহৃত নিয়মে বৈধ যুক্তিৰ সৈতে সম্পর্ক ৰক্ষা কৰে। কিন্তু এনে সন্ধিক্ষণত আমি এক বেমেজালি অৱস্থাৰ সন্মুখীন হওঁ। পৰোক্ষ প্রমাণক পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতি (Reductio Ad Absurdum)ৰ সৈতে একে বুলি ভবা হয়। কিন্তু পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতিক এক সিদ্ধান্ত প্রণালী বুলি গ্রহণ কৰা হয়।যদি পৰিস্থিতি এনেকুৱাই হয়, তেন্তে পৰোক্ষ প্রমাণক কিয় এটা সিদ্ধান্ত প্রণালী হিচাপে ধৰা নহয়? আমি কিয় পৰোক্ষ প্রমাণক পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতিৰ সৈতে একে বুলি কওঁ? এই দুয়োৰে মাজৰ সাদৃশ্যটো হৈছে যে উভয় ক্ষেত্রতে আমি প্রদত্ত বিষয়ৰ বিৰোধীতা নাইবা প্রদত্ত বিষয়ৰ বিসঙ্গতি নিঃসৃত কৰিবলৈ প্রয়াস কৰোঁ। ইহঁতৰ বৈসাদৃশ্যতা ইহঁতৰ পদ্ধতিতে নিহিত থাকে। পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতিত বিসঙ্গতি সত্য মূল্য হিচাপে নিঃসৃত হয়। কিন্তু, পৰোক্ষ প্রমাণৰ ক্ষেত্রত এই বিসঙ্গতি বচন নাইবা বচনাত্মক চল বা পৰিবর্ত্য হিচাপে নিঃসৃত হয়। পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতি আৰু পৰোক্ষ প্রমাণ দুয়োটাতে, যদি প্রদত্ত উক্তিটো বৈধ হয়, তেন্তে ইয়াৰ নঞার্থক হ'ব এক বিৰোধী। সেইকাৰণে, প্রদত্ত উক্তি হ'ব লাগিব- এক পুণৰুক্তি। কিন্তু যদি প্রদত্ত উক্তিটো বৈধ নহয়, তেতিয়া কি হ'ব? এই পৰিস্থিতিত যেতিয়া প্রদত্ত উক্তিটো বৈধ নহয়, তেতিয়া ইয়াৰ নঞার্থকে এক বিৰোধৰ সৃষ্টিও নকৰে নাইবা ই পুণৰুক্তি বা স্বতঃসিদ্ধ হিচাপে প্রমাণিতও নহয়। সেয়েহে এনেধৰণৰ পৰিস্থিতিত প্রদত্ত উক্তিটো হয় আকস্মিক নহয় অসংগত। সত্যমূল্য সম্পর্কে পৰোক্ষ সত্যফলক পদ্ধতিয়ে আকস্মিক আৰু অসংগত উক্তিসমূহ ফলদায় ৰূপে সিধান্ত গ্রহণ কৰাত সহায় কৰে। কিন্তু পৰোক্ষ প্রমাণ এইক্ষেত্রত ব্যর্থ হয়। যিহেতু প্রমাণ প্রণালী হিচাপে পৰোক্ষ প্রমাণে যিকোনো উক্তিৰ কেৱল এটা সদর্থক সমিধানহে দিয়ে, কিন্তু এটা নঞার্থক সমিধান দিয়াত ব্যর্থ হয়; সেয়েহে, পৰোক্ষ প্রমাণক এক সিধান্ত প্রণালী ৰূপে গ্রহণ কৰিব নোৱাৰি।

## ১০.৫ সত্যতালিকা পদ্ধতি (Truth Table Method)

সত্যফলক তালিকা পদ্ধতি এটা সিদ্ধান্ত প্রণালীৰ এক অতি উৎকৃষ্ট উদাহৰণ। এই পদ্ধতিয়ে আমাক সত্যফলকৰ সংযোগী মূল অংশসমূহৰ সাৰ নিৰূপণৰ দ্বাৰা এটা ফলন যে আন এটা ফলনৰ সমার্থক তাক প্রকাশ কৰাত সহায় আগবঢ়ায়। যৌগিক বচন বা একাধিক উক্তি বিশিষ্ট সত্যক্রিয়াকাৰিত্বৰ বৈধ্যতা এই সত্যতালিকা পদ্ধতিৰ দ্বাৰা পৰীক্ষা কৰিব পৰা যায়। 'সত্যফলন' —এই বাক্যাংশ সত্য তালিকা পদ্ধতিত এক গুৰুত্বপূর্ণ ধাৰণা। আমি সত্য ফলনৰ

সংজ্ঞা এনেদৰে আগবঢ়াব পাৰো যে সত্যফলন হৈছে চলক আৰু ধ্ৰুৱকৰ দ্বাৰা প্রকাশিত যৌগিক বক্তব্য, যাৰ সত্যমান ইয়াৰ সংযোজ্য চলকৰ সত্যমূল্যৰ দ্বাৰা নির্দ্ধাৰিত হয়। সত্যতালিকা পদ্ধতিৰ জৰিয়তে এটা প্রদত্ত যৌগিক বক্তব্য স্বতঃসিদ্ধ, বিৰোধী নে আকস্মিক হয, সেই সিদ্ধান্তত উপনীত হব'লে চেষ্টা কৰা হয়। এতিয়া সত্য-তালিকা পদ্ধতিৰ সহায়েৰে এটা যুক্তিৰ বৈধ্যতা নির্ণয় কৰোঁ আহক। আমি ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰিছো যে সত্যতালিকা পদ্ধতিয়ে আমাক যুক্তিৰ বৈধতা নাইবা অবৈধতা পৰীক্ষা কৰিবলৈ সহায় কৰে। তলত দিয়া উদাহৰণটো লোৱা যাওঁক ।

আশ্রয় বচন— যদি ছাত্র-ছাত্রীয়ে কষ্ট কৰে তেন্তে তেওঁলোক কৃতকার্য্য হ'ব।

আশ্রয় বচন— ছাত্রজনে কষ্ট কৰে।

সিদ্ধান্ত— এতেকে, ছাত্রজন কৃতকার্য হ'ব।

এই যুক্তিটোৰ প্রতীকাত্মক প্রকাশ হ'ব— $p \supset q$

$p$

$\therefore q$

আশ্রয় বচনসমূহ আৰু সিদ্ধান্তক সজ্জিত কৰি তলত দিয়াৰ দৰে ওপৰোক্ত যুক্তিটোৰ বৈধতা নির্ণয় কৰিব পাৰো— $[(pq).p] \supset q$

এতিয়া ওপৰোক্ত প্রতীকাত্মক প্রকাশটোৰ বাবে এক সত্য তালিকা প্রস্তুত কৰোঁহঁক। এই প্রকাশত 'p' আৰু 'q' একো একোটা চল বা পৰিবর্ত্য (Variable) আৰু '.', '⊃' ইত্যাদিক ধ্ৰুৱক (Constants) বুলি জনা যায়।

| ১ | ২ | ৩ | ৪ | ৫ |
|---|---|---|---|---|
| P | q | $P \supset q$ | $[(p \supset q).P]$ | $[(p \supset q).P] \supset q$ |
| T | T | T | T | T |
| T | F | F | F | T |
| F | T | T | F | T |
| F | F | T | F | T |

ওপৰৰ সত্য তালিকাই দেখুওৱাই যে প্রদত্ত প্রতীকাত্মক বিবৃতিটো বৈধ, যিহেতু, ইয়াৰ শেষ তথা মূল স্তম্ভৰ আটাইকেইটা সত্য মূল্যই সত্য (T)। এই বিবৃতি বা বক্তব্য স্বতঃসিদ্ধ। ঠিক সেইদৰে, এটা বক্তব্য বিৰুদ্ধ হ'ব যদিহে ইয়াৰ মূল স্তম্ভই সকলো সত্যমূল্য অসত্য (F) হিচাপে দেখুওৱায়। আকৌ, এটা প্রতীকাত্মক বিবৃতি আকস্মিক হ'ব, যদিহে সত্য-তালিকাখনৰ শেষ তথা মূল স্তম্ভত 'T' আৰু 'F' দুয়োটা সত্যমূল্যই নিহিত থাকে।

এইদৰেই আমি ক'ব পাৰো যে এটা প্রদত্ত বক্তব্য বৈধ নে অবৈধ তাক নির্ণয় কৰিবলৈ সত্য তালিকা পদ্ধতি এক ফলপ্রসূ কৌশল অথবা এক সিদ্ধান্ত প্রণালী। কিন্তু এই সিদ্ধান্ত প্রণালী কেতিয়াবা অসুবিধাজনক হয়, যেতিয়া এটা সুংগঠিত বিশেষ সিদ্ধান্তত তিনিটাতকৈ অধিক চল বা পৰিবর্ত্য থাকে। কিন্তু এটা প্রতীকাত্মক বক্তব্য গধুৰ হোৱা সত্ত্বেও, সত্য-তালিকা পদ্ধতিক এক ফলপ্রসূ সিদ্ধান্ত প্রণালী ৰূপে গ্রহণ কৰা হয়।



**অগ্রগতি নিৰীক্ষণ**

**প্রশ্ন নং ১ ঃ** তলৰ বক্তব্যসমূহৰ বাবে সত্য তালিকা গঠন কৰক—

ক) $(p.q) \supset (p \vee q)$

.....

.....

.....

খ) $(p \supset q).\sim(p \supset q)$

.....

.....

.....

**প্রশ্ন নং ২ ঃ** খালী ঠাই পূৰণ কৰক—

সত্য তালিকা পদ্ধতিয়ে এটা তর্কীয় বক্তব্য ....., নে ..... তাক নির্ণয় কৰে।

## ১০.৬ পৰোক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতি (Indirect Truth-table Method or Reductio Ad Absurdum)

অধিক সংখ্যক উক্তি বিশিষ্ট যুক্তিসমূহৰ বৈধতা পৰীক্ষা কৰিবলৈ আন এক সুবিধাজনক পদ্ধতি হৈছে পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি (Reducito Ad Absurdum)।এই পদ্ধতি আন পদ্ধতি নাইবা প্রত্যক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতিৰ তুলনাত চুটি। এই পদ্ধতি যান্ত্রিক আৰু ই অধিক সংখ্যক চল আৰু ধ্রুৱকেৰে গঠিত বক্তব্যসমূহৰ বৈধতা পৰীক্ষা কৰিবলৈ ব্যৱহৃত হয়। এই পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতিত আমি ওলোটা কৈ গণনা কৰোঁ। প্রত্যক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতিত আমি সর্বশেষত মূল স্তম্ভত উপনীত হওঁ, কিন্তু পৰোক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতিত আমি মূল স্তম্ভৰ পৰা আৰম্ভ কৰোঁ। এই পদ্ধতিত প্রদত্ত যুক্তিটো বা বক্তব্যটো অসত্য বুলি ধৰি লৈ প্রথমে প্রতিজ্ঞা বচন আৰু সিধান্তৰ মাজৰ মূল সংযোজকৰ তলত অসত্য বুলি লিখা হয়। এই ধাৰণা বা প্রকল্প লৈ সংযুক্ত অংশসমূহৰ ওপৰত সত্যমান আৰোপ কৰোতে সত্যফলক গঠনৰ আদর্শ আৰু ফলনসমূহৰ নিয়ম অনুসৰি আগবঢ়া হয়। এনেদৰে আগবাঢ়োতে আমি যদি এনে পৰিস্থিতিৰ সন্মুখীন হওঁ যে কোনো এটা মান আচলতে যি হ'ব লাগে আমি সেইটো উলিয়াব পৰা নাই, অর্থাৎ যদি কোনো এক অংশৰ মান নির্ণয় কৰিব নোৱাৰা অৱস্থা হয় তেন্তে আমাৰ প্রকল্পটো (উক্তিটো অসত্য বুলি ধৰাটো) ভুল প্রমাণিত হ'ব আৰু প্রকল্প ভুল প্রমাণিত হ'লেই প্রদত্ত যুক্তি বৈধ হ'ব। আনহাতে এনেকুৱা কোনো বাধাৰ সৃষ্টি নহ'লে আমাৰ প্রকল্প সত্য হ'ব, অর্থাৎ যুক্তিটো অসত্য বা অবৈধ হ'ব।

এতিয়া এটা যুক্তিৰ বৈধতা নাইবা অবৈধতা নির্ণয় কৰিবলৈ এই পৰোক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতি প্রয়োগ কৰিম।

১ম পর্য্যায় $(p \supset q) \supset (q \supset p)$
F

২য় পর্য্যায় $(p \supset q) \supset (q \supset p)$
T F F

৩য় পর্য্যায় $(p \supset q) \supset (q \supset p)$
T F T F F

৪র্থ পর্য্যায় $(p \supset q) \supset (q \supset p)$
F T T F T F F

ওপৰৰ উদাহৰণটোত প্ৰথমে গোটেই বক্তব্যখিনি বা যুক্তিটো যে অসত্য, সেই প্ৰকল্প বা ধাৰণাৰ সৈতে আৰম্ভ কৰিছো. ইয়াৰ বাবে প্ৰথম পর্য্যায়ত দেখুওৱাৰ দৰে $(p \supset q)$ আৰু $(q \supset p)$ক সংযোগ কৰা মূল ধ্ৰুৱকৰ তলত আমি 'F' বহুৱাইছো। ২য় পর্য্যায়ে দেখুওৱাইছে যে মূল স্তম্ভ 'F' হ'ব যদিহে ইয়াৰ পূৰ্বৱৰ্তী $(p \supset q)$ সত্য (T) আৰু অনুৱৰ্তী $p \supset q$ অসত্য (F) হয়। ৩য় আৰু ৪র্থ পর্য্যায়ত আমি দেখুওৱাইছো যে, অনুৱৰ্তী $(p \supset q)$ অসত্য (F) হ'ব কেৱল তেতিয়াহে যদি 'q' সত্য (T) আৰু 'p' অসত্য (F) হয়। ইয়াত আমি 'p' আৰু 'q'ৰ সত্যমূল্য ক্ৰমান্বয়ে অসত্য (F) আৰু সত্য (T) ৰূপে পাইছো। এই সত্যমূল্যকেইটা পূৰ্বৱৰ্তী $(p \supset q)$ত 'p' আৰু 'q' প্ৰতি মনোনীত কৰাহয়। এনে কৰাৰ পাছত আমি দেখিবলৈ পাওঁ যে $(p \supset q) \supset (q \supset p)$ এই উক্তিটোত কোনোধৰণৰ অসংলগ্নতা নাই। সেয়ে, মূল স্তম্ভত 'F' বহুৱাও আমাৰ মূল ধাৰণা বা প্ৰকল্পটো শুদ্ধ হয় আৰু ইয়াত কোনো অসংলগ্নতাৰ সৃষ্টি হোৱা নাই, ইয়াৰ অর্থ এয়ে যে প্ৰদত্ত যুক্তিটো বৈধ।

এইদৰেই আমি দেখা পাওঁ যে পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি যেতিয়া এটা যুক্তি নাইবা যৌক্তিক আকাৰৰ সত্যতা নিৰূপণৰ বাবে প্ৰয়োগ কৰা হয়, ই সম্পূৰ্ণৰূপে এক সিদ্ধান্ত প্ৰণালী। যুক্তিসমূহৰ পৰীক্ষাৰ বাবেই এটা অতি সৰল পদ্ধতি। সেইবাবে, জটিল তর্কীয় উক্তিবোৰৰ বৈধতা নিৰূপণ কৰিবলৈ ই এক সুবিধাজনক পদ্ধতি। ই আমাক এটা জটিল তর্কীয় উক্তিক বৈধ অথবা অবৈধ হিচাপে এটা নিশ্চিত সমিধান আগবঢ়ায়।



**অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ**

**প্ৰশ্ন নং ৩ঃ** পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতিৰ প্ৰয়োগৰ দ্বাৰা তলৰ যুক্তি নাইবা বক্তব্যসমূহৰ বৈধতা প্ৰমাণ কৰক।

ক) $[(p \supset q).\sim q) \supset \sim p$

.....

.....

.....

খ) $[p \supset q).\sim p) \supset \sim q$

.....

.....

.....

গ) প্রত্যক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি /পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি অধিক চলবিশিষ্ট যুক্তিৰ বৈধতা পৰীক্ষা কৰিবলৈ সুবিধাজনক। (শুদ্ধ উত্তৰ বাছি উলিৱাওক)

.....

ঘ) পৰোক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতি (Indirect Truth Table Method)ৰ আন এটা নাম উল্লেখ কৰক।

.....

## ১০.৭ সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তন (Reduction to Conjunctive Normal Form– CNF)

প্রত্যক্ষ সত্য তালিকা পদ্ধতি আৰু পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতিৰ উপৰিও জটিল তর্কীয় বক্তব্যসমূহৰ সত্য-মূল্য পৰীক্ষা কৰিবলৈ আমাৰ আন এক পদ্ধতিও আছে। এই পদ্ধতিটো হৈছে 'সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপ' লৈ পৰিৱর্তন (Reduction to Conjuncctive Normal Form), যাক চমুকৈ CNF বুলি জনা যায়। প্রদত্ত সত্যতা ক্রিয়াকাৰিত্ব নাইবা সত্যফলনীয় বক্তব্য এটা স্বতঃসিদ্ধ হয় নে নহয় তাৰ সিদ্ধান্তত উপনীত হ'বলৈ এই পদ্ধতিয়ে আমাক সহায় কৰে। ওপৰত আলোচিত আন আন পদ্ধতিসমূহৰ দৰে এই 'সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তন' পদ্ধতিও এক সিদ্ধান্ত প্রণালী আৰু অধিক সংখ্যক চল বিশিষ্ট জটিল তর্কীয় বক্তব্যসমূহৰ ক্ষেত্রত এই পদ্ধতিক সুবিধাজনকভাৱে প্রয়োগ কৰিব পৰা যায়।ইয়াত, এটা বক্তব্যক সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তন কৰিবলৈ কিছুমান তর্কবিজ্ঞানসন্মত সত্য সূত্র ব্যৱহাৰ কৰা হয়, যাৰ সহায়ত আমি ফলনক অন্য এটা ফলনলৈ ৰূপান্তৰ কৰিব পাৰোঁ। CNF প্রক্রিয়া সম্পর্কে আলোচনা কৰাৰ পূর্বে এই সূত্রসমূহ জানি থোৱা উচিত।

এই নির্দেশিত সূত্রসমূহ হৈছে—

১) **বিনিময় নীতি (Principle of Commutation):**

ক) $(p.q) \equiv (q.p)$

খ) $(p \vee q) = (q \vee p)$

২) **সংহতিৰ নীতি (Principle of Association):**

ক) $(p.(q.r)) \equiv ((p.q).r)$

খ) $(p \vee (q \vee r) \equiv ((p \vee q) \vee r)$

৩) **বিতৰণ নীতি (Principle of Distribution):**

ক) (p.(q v r) ≡ (p.q) v (p.r)

খ) (p v (q.r) ≡ (p v q).(p v r)

৪) **দ্বি-নঞৰ্থক নীতি (Principle of Double Negation):**

~~p ≡ p

৫) **দা মৰ্গান নীতি (De Morgan's Law):**

ক) ~(p.q) ≡ ~p v ~q

খ) ~(p v q) ≡ ~p.~q

৬) **বস্তুগত নির্দেশক নীতি (Definition of Material Implication):**

p.q ≡ (~p v q)

এই নির্দেশক নীতি বা সূত্রসমূহ প্রয়োগ কৰি এটা তর্কীয় বক্তব্যৰ বৈধতা নির্ণয় কৰিবলৈ এটা সিদ্ধান্ত প্রণালী হিচাপে CNF পদ্ধতিক বুজো আহক—

| | |
|---|---|
| (p v q).~p) ⊃ q | |
| ~((p v q).~p) v q | (নির্দেশক নীতিৰ দ্বাৰা) |
| (~(p v q) v ~~p) v q | (দা মৰ্গান নীতিৰ দ্বাৰা) |
| ((~ p.~q) v p) v q | (দা মৰ্গান নীতিৰ দ্বাৰা) |
| ((p v ~p).(p v ~q) v q | (বিতৰণ নীতিৰ দ্বাৰা) |
| ((p v ~p) v q).(p v (q v ~q) | (বিতৰণ নীতিৰ দ্বাৰা) |

সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তনৰ জৰিয়তে প্রদত্ত উদাহৰণটোৰ ব্যাখ্যাত আমি সিধান্তত উপনীত হৈছো যে প্রদত্ত সত্যফলনীয় বক্তব্যটো স্বতঃসিদ্ধ। কাৰণ, শেষৰ সমার্থক বক্তব্যটো দুটা স্বতঃসিদ্ধ বিয়োজন বা বৈকল্পিক ফলনৰ এক সংযোজন। এটা হৈছে ((p v ~p) v q) আৰু আনটো হৈছে ((p v (q v ~q)। (ইয়াৰ পুঙ্খানুপুঙ্খ ব্যাখ্যা 'সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তন' শীর্ষক অধ্যায়ত দিয়া হ'ব)। CNF পদ্ধতিত এটা যুক্তিক বৈধ বুলি গ্রহণ কৰা হয়, যদিহে ইয়াৰ সমার্থক বক্তব্যটো এটা স্বতঃসিদ্ধ সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপৰ হয়। কিন্তু যুক্তিটো অবৈধ হ'ব, যদিহে ইয়াক এটা স্বতঃসিদ্ধৰ সংযোজনলৈ পৰিৱর্তন কৰিব পৰা নহয়।



**অগ্রগতি নিৰীক্ষণ**

**প্রশ্ন নং ৪ ঃ** তলৰ বক্তব্যসমূহ 'সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপ' (CNF) লৈ পৰিৱর্তন কৰক।

ক) ((p ⊃ q).~ q) ⊃ ~p

.....

.....

.....

খ) $((p \supset q).(q \supset r)) \supset (p \supset r)$

.....

.....

.....

গ) নির্দেশিত নীতি বা সূত্র বুলিলে কি বুজে?

.....

ঘ) য'ত প্রদত্ত যুক্তি এটা স্বতঃসিদ্ধ হয় তাক পৰীক্ষা কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা পদ্ধতিটো উল্লেখ কৰক।

.....



## ১০.৮ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ

- এটা সিদ্ধান্ত প্রণালী, যুক্তিৰ বৈধতা অবৈধতা নির্ণয় কৰাৰ এক বিশুদ্ধ যান্ত্রিক নাইবা গণনাকাৰী ব্যৱস্থা। যিহেতু ই তেনে, তেন্তে আমি কিয় তর্কীয় নীতিসমূহ ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে। কিন্তু আমি মনত ৰখা উচিত যে ইয়াত কোনো সন্দেহ নাই যে এটা যুক্তিৰ বৈধতা নির্ণয় কৰাৰ ক্ষেত্রত সত্য মূল্যৰ বিভাজন এক ফলপ্রসূ ব্যৱস্থা। আমি কেতবোৰ আধাৰ বচনৰ পৰা এক নিশ্চিত সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পাৰো। এটা কম্পিউটাৰ নাইবা যন্ত্রই ইয়াৰ ক্রিয়াসমূহ উদ্‌জিৰীত কৰে কেৱল তেতিয়াহে, যেতিয়া ইয়াৰ কর্ম পদ্ধতি নিশ্চিত নীতি-নিয়মৰ দ্বাৰা পৰিচালিত হয়। ঠিক সেইদৰে, আমি ক'ব পাৰো যে সিধান্ত প্রণালী কার্য্যকৰী আৰু পর্য্যাপ্ত হ'ব কেৱল তেতিয়াহে, যেতিয়া কেতবোৰ নিয়ম ই মানি চলিব। এটা উক্তি কেনেকৈ আন এটা উক্তিৰ পৰা নিঃসৃত হয়, তাক দেখুৱাব পাৰে কেৱল নীতি-নিয়মসমূহে অকলেই, পদ্ধতিয়ে নহয়।
- তর্কবিজ্ঞানে গাণিতীয় যুক্তিৰ সৈতে সম্পর্ক ৰক্ষা কৰা প্রায়ে দেখা যায়। কিন্তু ই নিশ্চিত নকৰে যে তর্কবিজ্ঞান একমাত্র 'মেইট্রিক্স' (Maitrices) আৰু সত্য-মূল্য বিভাজনৰ ওপৰতে নির্ভৰ কৰে। সন্দেহ নাই যে গাণিতীয় আৰু তর্কীয় যুক্তিসমূহক পৰীক্ষা কৰিবলৈ আমি মেইট্রিক্স আৰু সত্য-মূল্য বিভাজন প্রয়োগ কৰোঁ। কিন্তু, সি কোনোপধ্যে গণিত আৰু তর্কবিজ্ঞানৰ সমান হ'ব নোৱাৰে। আমি এক বা একাধিক আশ্রয়বচনৰ পৰা এটা সিদ্ধান্তনিঃসৃত কৰিব পাৰোঁ কেৱল কেতবোৰ নীতি বা নিয়মৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিহে, সত্যমূল্য বিভাজনৰ দ্বাৰা নহয়। এইদৰে আমি সিদ্ধান্ত গ্রহণ কৰিব পাৰো যে সিধান্ত প্রণালীসমূহে অতিৰিক্ত নীতি-নিয়ম প্রস্তুত নকৰে, কিন্তু সকলো সিদ্ধান্ত প্রণালী কেতবোৰ নীতি-নিয়মৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিহে কার্য্যকৰী হয়। এটা সিধান্ত নিঃসৃত কৰিবলৈ, এটা যুক্তি বৈধ নে অবৈধ আৰু স্বতঃসিদ্ধ হয় নে নহয় তাক বিচাৰ কৰিবলৈ অনুমতি দিয়াৰ ক্ষেত্রত তিনি প্রকাৰৰ তালিকা পদ্ধতি সুবিধাজনক।



## ১০.৯ অধিক জানিবলৈ

*ইংৰাজী গ্ৰন্থ ঃ*


1) Basson, A. H., O'Connor, D. J.; *Introduction to Symbolic Logic*; Kolkata: Oxford University Press.
2) Copi, Irving M., Cohen and Irving; *Introduction to Logic*, (Ninth Edition); New Delhi: Prentice-Hall of India Pvt. Ltd.
3) Copi, Irving M.; *Symbolic Logic*, New Delhi: Prentice Hall of India Pvt. Ltd.
4) Eberle, Rolf A.; *Logic And Proof Techniques*; Kolkata: New Central Book Agency (P) Ltd.
5) Halberstad, T.; William H.; *Introduction to Modern Logic*; Harper & Row, Publishers New York, Evanston And London.
6) Jain, Krishna; *Logic an Introduction*; New Delhi: Ajanta Books.
7) Quine, W. V.; *Philosophy of Logic*; New Delhi: Prentice Hall of India Pvt. Ltd.




## ১০.১০ অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান

**১নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ**

ক) $(p.q) \supset (p \vee q)$

| ১ | ২ | ৩ | ৪ | ৫ |
|---|---|---|---|---|
| P | Q | P.q | P v q | (p.q) ⊃ (p v q) |
| T | T | T | T | T |
| T | F | F | T | T |
| F | T | F | T | T |

ওপৰৰ সত্য-তালিকাখনে প্ৰমাণ কৰিছে যে প্ৰদত্ত বক্তব্যটো বৈধ আৰু ই স্বতঃসিদ্ধ। কাৰণ, শেষৰ (5) স্তম্ভই দেখুৱাই যে সকলো পৰিস্থিতিতে বক্তব্যটো সত্য (T) হৈছে আৰু সেয়ে ই বৈধ।

খ) (p.q).~ (p ⊃ q)

| ১ | ২ | ৩ | ৪ | ৫ |
|---|---|---|---|---|
| P | Q | P ⊃ q | ~(p ⊃ q) | (p ⊃ q).~(~p ⊃ q) |
| T | T | T | F | F |
| T | F | F | T | F |
| F | T | T | F | F |
| F | F | T | F | F |

ওপৰৰ সত্য তালিকাখনে প্ৰমাণ কৰিছে যে প্ৰদত্ত যুক্তিটো অবৈধ আৰু ই বিৰুদ্ধ কিয়নো ইয়াৰ শেষ (5)ৰ স্তম্ভত দেখা গৈছে যে সকলো পৰিস্থিতিতে বক্তব্যটো অসত্য (F) হৈছে। সেয়ে ই অবৈধ।

**২নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ** বৈধতা আৰু অবৈধতা।

**৩নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ** ক) ((p ⊃ q).~q) ⊃ ~P

১ম পর্য্যায় ঃ F

((p ⊃ q).~q) ⊃ ~P

২য় পর্য্যায় ঃ T F F

((p ⊃ q).~q) ⊃ ~P

৩য় পর্য্যায় ঃ T T T F F

((p ⊃ q).~q) ⊃ ~P

৪র্থ পর্য্যায় ঃ T T T F F F T

((p ⊃ q) . ~ q) ⊃ ~ P

৫ম পর্য্যায় ঃ T T F T T F F F T

ওপৰত গঠিত পৰোক্ষ সত্য তালিকাখনৰ ১ম পর্য্যায়ত আমি নিয়মানুযায়ী চলকৰ তলত 'F' বহুৱাইছো। তৰ্কীয় নিয়ম অনুসৰি আমি আন আন পর্য্যায়সমূহলৈ আগবাঢ়িছোঁ। ৪র্থ পর্য্যায়ত আমি দেখা পাইছো যে 'p'ৰ সত্যমূল্য সত্য (T) আৰু 'q'ৰ সত্যমূল্য অসত্য (F) হৈছে। কিন্তু আমি যদি এই সত্যমূল্য (p ⊃ q)ত মনোনীত কৰো, য'ত 'p ⊃ q'ক ইতিমধ্যেই সত্য বুলি উল্লেখ আছে,তাত আমি 'p'ৰ তলত 'T' আৰু 'q'ৰ তলত 'F' বহুৱাব নোৱাৰো, কিয়নো তেনে কৰিলে '⊃'ৰ সত্যতা ফলনীয় নিয়ম ভঙ্গ হ'ব। এইদৰে, যদি আমি প্ৰদত্ত বক্তব্যটোৰ মূল স্তম্ভৰ তলত 'F' বহুৱাও, তেন্তেই সত্য তালিকা পদ্ধতিৰ মৌলিক নিয়মসমূহ ভঙ্গ কৰে। আন কথাত, প্ৰদত্ত মূল বক্তব্যটো বৈধ।

খ) ((p ⊃ q).~P) ⊃ ~q

১ম পর্য্যায় ঃ F

((p ⊃ q).~P) ⊃ ~q

২য় পর্য্যায় ঃ T F F

((p ⊃ q).~P) ⊃ ~q

৩য় পর্য্যায় ঃ T T T F F

((p ⊃ q).~P) ⊃ ~q

৪র্থ পর্য্যায় ঃ F T T T T F F F T

প্রদত্ত বক্তব্যটোৰ বাবে গঠন কৰা পৰোক্ষ সত্য-তালিকাখনত ১ম পর্য্যায়ত আমি মূল স্তম্ভ বা মূল চলকৰ তলত 'F' বহুৱাই পিছৰ পর্য্যায়লৈ অগ্রসৰ হৈছো। আমি দেখা পাইছো যে পিছৰ পর্য্যায়সমূহত সত্যতাক্রিয়াকাৰিত্ব প্রণালী আৰু সত্য-তালিকা পদ্ধতিৰ মৌলিক নিয়মসমূহ ভঙ্গ হোৱা নাই। সেয়ে আমি সিদ্ধান্ত ল'ব পাৰোঁ যে মূল স্তম্ভৰ এটা অসত্য ধাৰণাই নিয়ম ভঙ্গৰ পিনে লৈ যোৱা নাই আৰু সেইবাবে প্রদত্ত বক্তব্যটো অবৈধ।

গ) পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি

ঘ) Reductio-Ad-Absurdum

**২নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ** ক) [(p ⊃ q).~q) ~P

~((~p v q) v ~~q) v ~P –by Mat Impln.

(~ (~p v q) v ~~q) v ~p –by D.N. and De.M.

((P. ~q) v q) v ~P –by D.N. and De.M.

((q v P).(q v ~q)) v ~P –by Comm. and Dist.

((p v ~P) v q).((~P v q) v ~q –by Comm. and Dist.

এই প্রদত্ত বক্তব্যটো এতিয়া সংযুক্ত স্বভাৱিক ৰূপত আছে।

খ) (( p ⊃ q).(q r)) ⊃ (p ⊃ r)

~(~(p v q).(~q v r) v (~p v r) –by Mat. Impln.

(~(~p v q) v ~(~q v r)) v (~p v r) –by De.M.

((p.~q) v (q.~ r)) v (~P v r) –by D.N.

((P v q).(p v ~r).(q v ~q).(~q v ~r) v (~P v r)

(p v ~p v q v r).(p v ~p v r v ~r).(~P v q v ~q v r.(~P ~q v r v ~r)

–by Comm &Dist.

এনেদৰে, প্রদত্ত বক্তব্যটো সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপত প্রকাশ কৰা হ'ল।

গ) নির্দেশিত নীতি বা সূত্রসমূহ তর্কীয় বক্তব্য, যিবোৰ তর্কীয়ভাৱে সত্য, তাৰ সমার্থক।

ঘ) সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱর্তন।



## ১০.১১ আৰ্হি প্ৰশ্ন

**ক) বস্তুধৰ্মী প্ৰশ্ন ঃ**

**প্ৰশ্ন ১ ঃ** এটা সিদ্ধাত প্ৰণালী বুলিলে কি বুজে?

**প্ৰশ্ন ২ ঃ** বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সিধান্ত প্ৰণালীসমূহ কি কি?

**প্ৰশ্ন ৩ ঃ** সিদ্ধান্ত ক্ষমতা বুলিলে কি বুজে?

**প্ৰশ্ন ৪ ঃ** সত্য তালিকা পদ্ধতিত নিৰ্দেশ কৰা ভিন্ন প্ৰকাৰৰ উক্তিসমূহ কি কি?

**খ) চমু প্ৰশ্ন ঃ** (১৫০টা শব্দৰ ভিতৰত প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়ক)

**প্ৰশ্ন ১ ঃ** প্ৰমাণ কি?

**প্ৰশ্ন ২ ঃ** প্ৰমাণ এক প্ৰকাৰৰ সিদ্ধান্ত প্ৰণালী হয়নে?

**প্ৰশ্ন ৩ ঃ** এটা উদাহৰণসহ প্ৰত্যক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰক।

**প্ৰশ্ন ৪ ঃ** পৰোক্ষ সত্য-তালিকা পদ্ধতি ব্যাখ্য কৰক।

**প্ৰশ্ন ৫ ঃ** তলৰ বক্তব্যসমূহৰ বৈধতা নিৰ্ণয়ৰ বাবে প্ৰত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষ সত্য তালিকা প্ৰস্তুত কৰক—

i) $(p \supset q) \vee (\sim p \vee \sim r)$

ii) $[(p.q) \supset r] \vee (\sim p \supset (q \supset r)$

iii) $[\sim(p \supset q)] \supset (\sim P.\sim q)$

iv) $[P \supset (q \supset r)] \supset [\ (P \supset q) \supset (P \supset r)$

**প্ৰশ্ন ৬ ঃ** তলৰ বক্তব্যসমূহ সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱৰ্তন কৰক—

i) $\sim(F \supset G) \supset (E \supset \sim I)$

ii) $(p \vee q) \supset P$

iii) $(p \supset q).\sim q) \supset \sim P$

**প্ৰশ্ন ৭ ঃ** 'সংযুক্ত স্বাভাৱিক ৰূপলৈ পৰিৱৰ্তন' (CNF) বুলিলে কি বুজে? ইয়াৰ নিৰ্দেশিত নীতিসমূহ উল্লেখ কৰক।

*** ***** ***