



অর্থনীতি ও গণিত
(Economics and Mathematics)

অর্থনীতির উষালগ্ন হতে এর বিভিন্ন তত্ত্বসমূহের বিশ্লেষণ ছিল জ্যামিতিক এবং ভাষাভিত্তিক। কিন্তু সাম্প্রতিক কালে এর বিভিন্ন তত্ত্বের বিশ্লেষণে গণিতের ব্যাপক ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়। এই ইউনিটের পাঠটিতে অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা নিয়ে বিস্তারিতভাবে আলোচনা করা হয়েছে।

এ ইউনিটের পাঠগুলো হচ্ছে :

- ◆ পাঠ-১.১ : অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা

অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ♦ অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে বলতে ও লিখতে পারবেন।

গাণিতিক অর্থনীতি মূলতঃ অর্থনীতির কোন পৃথক শাখা নয়, বিশেষ করে যে অর্থে সরকারী অর্থব্যবস্থা কিংবা আন্তর্জাতিক বাণিজ্যকে অর্থনীতির পৃথক শাখা হিসাবে বোঝানো হয়েছে। প্রকৃত পক্ষে এটিই অর্থনীতির বিশ্লেষণের একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে অর্থনীতিবিদগণ বিভিন্ন সমস্যার ব্যাখ্যায় গাণিতিক প্রতীকগুলো ব্যবহার করে থাকেন। বিশেষ করে যে সব বিষয়ে প্রতীকগুলো ব্যবহার হয়ে থাকে সেগুলো হলো ব্যষ্টিক (Micro), সামষ্টিক (Macro) অর্থনৈতিক তত্ত্বে এবং সরকারী অর্থব্যবস্থায়।

বর্তমানে অর্থনীতির তত্ত্বগুলো উপস্থাপনে গাণিতিক ভাষা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। তত্ত্ব বিশ্লেষণে যে সব গাণিতিক কৌশল ব্যবহৃত হয় তা গাণিতিক অর্থনীতিতে বিস্তারিতভাবে আলোচিত হয়। যে সব অর্থনীতিবিদগণ, নিপুন গণিতজ্ঞ বলে প্রাথমিকভাবে বিবেচিত; তাঁরা হলেন- মার্শাল (Marshall), জেভেনস (Jevons), ফিশার (Fisher), উইকসেল (Wicksell), কেইনস (Keynes) প্রমুখ। প্রকৃতপক্ষে এঁরাই অর্থনীতিতে গণিতের সফল প্রয়োগ ঘটিয়েছেন। পাশাপাশি আরও কয়েকজন অর্থনীতিবিদের নাম উল্লেখ করা যায়, যেমন, মিল (J.S.Mill), এডওয়ার্থ (Edgeworth), হ্যারও (Harrow) প্রমুখ।

আধুনিককালে অর্থনৈতিক বিশ্লেষণ ক্রমশ জটিল থেকে জটিলতর হচ্ছে। এ জন্য অর্থনীতির জটিল তত্ত্ব ও তথ্যকে সহজ উপায়ে প্রকাশ করার জন্য অর্থনীতিতে গণিতের ব্যবহার হয়। অর্থনীতির বিভিন্ন ধারণা ও তত্ত্ব বিশ্লেষণে এটি এমন এক পদ্ধতি বোঝায় যেখানে কোন অর্থনীতিবিদ তাঁর বিবেচনামূলক সমস্যা ব্যাখ্যায় বিভিন্ন গাণিতিক প্রতীক, সমীকরণ এবং মডেল ব্যবহার করেন ও তার ভিত্তিতে যুক্তিসঙ্গত কিছু গাণিতিক উপপাদ্য/অনুসিদ্ধান্তে উপনীত হন। ব্যষ্টিক ও সামষ্টিক অর্থনীতি, রাষ্ট্রীয় অর্থব্যবস্থা, আন্তর্জাতিক বাণিজ্য এবং অর্থনীতির অপরাপর ক্ষেত্রে বর্তমানে গণিতের ব্যবহার উল্লেখযোগ্য। সাধারণত: রৈখিক বীজগণিত (যেমন ম্যাট্রিক্স ও ভেক্টরস ইত্যাদি), অন্তরকলন, সমাকলন, প্রভেদক সমীকরণ, অন্তর সমীকরণ ইত্যাদি কৌশল অর্থনীতির গাণিতিক বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।

এবার আমরা অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা নিয়ে আলোচনা করব।

অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা

বিভিন্ন অর্থনৈতিক চলকের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়, অর্থনৈতিক মডেল সমূহের সমাধান, স্থিতীয়, তুল্যস্থিতীয় এবং গতিয় বিশ্লেষণের বেলায় গাণিতিক পদ্ধতির ব্যবহার অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। এমন অনেক অর্থনৈতিক চলক আছে যাদের মধ্যকার জটিল সম্পর্ক গণিত ব্যতীত সুস্পষ্টভাবে নির্ণয় করা সম্ভব নয়। যেমন চাহিদা-যোগানের নমনীয়তা, অয়লারের উপপাদ্য, স্লাটস্কি সমীকরণ, সামষ্টিক ভারসাম্য, একমাত্র এবং অ-একমাত্রিক কার্যক্রম সমস্যা, খেলাতত্ত্বের (Game Theory) বেশ কিছু স্বতঃসিদ্ধের পর্যালোচনা গণিতের সাহায্য ছাড়া সুস্পষ্টভাবে সম্পন্ন করা সম্ভব নয়।

গণিতের সাহায্যে অর্থনীতির বিভিন্ন সূত্র/বিধি এবং মডেল গঠন করা যায়। আবার যে সব বক্তব্য বিবরণ মূলক সেগুলোর সংক্ষিপ্ত অথচ সুস্পষ্টরূপে চলক, প্রতীক এবং সমীকরণের আকারে প্রকাশ করা যায়। যেমন চাহিদা ও যোগান বিধি গাণিতিক সমীকরণ এবং প্রতীকের সাহায্যে সংক্ষিপ্ত আকারে নির্দেশ করা সম্ভব।

গাণিতিক পদ্ধতি অনেক জটিল বিষয় অতি সহজে সুস্পষ্টভাবে তুলে ধরতে পারে। যেমন চাহিদার মূল্য নমনীয়তা, $e = \frac{d(\log x)}{d(\log p)}$ এই একটিমাত্র সমীকরণই সুস্পষ্টভাবে নির্দেশ করতে পারে। অথচ বিবরণমূলক অর্থনীতিতে e প্রকাশের জন্য একাধিক বাক্য গঠনের প্রয়োজন হয়। এভাবে গাণিতিক পদ্ধতি অর্থনীতির অনেক বিষয় প্রকাশ এবং ব্যাখ্যার ক্ষেত্রে আমাদের শ্রম এবং সময় সাশ্রয়ের সুযোগ করে দেয়। তাছাড়া সমষ্টিগত এবং উন্নয়ন অর্থনীতিতে আমরা অনেক গতিশীল মডেলের সম্মুখীন হই যা একমাত্র গাণিতিক সহসমীকরণ পদ্ধতির সাহায্যেই বিশ্লেষণ করা সম্ভব।

অর্থনীতির বিষয়বলী বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে গণিতের প্রয়োজনীয়তা নিচে আলোচনা করা হলো:-

প্রথমত: অর্থনীতি সামাজিক বিজ্ঞান হিসাবে মানুষের আচরণ ব্যাখ্যা করে। এই আচরণ হচ্ছে উৎপাদন, আয় উপার্জন, ভোগ, বন্টন, ইত্যাদি। মানুষ কিভাবে আয় উপার্জন করে, তার আয়, ভোগ ব্যয় ও সঞ্চয় কিভাবে নির্ধারিত হয়, দ্রব্যের লেনদেন, নিয়োগ, বিনিয়োগ ইত্যাদি অর্থনীতির প্রধান আলোচ্য বিষয়। এসব বিষয় পুরোপুরি তাত্ত্বিকভাবে ব্যাখ্যা করা সম্ভব নয়। সেজন্য সংশ্লিষ্ট চলকগুলোর মধ্যে সম্পর্ক নির্ধারণ এবং বিশ্লেষণের প্রয়োজন। গাণিতিক সমীকরণ এবং সংশ্লিষ্ট মডেলসমূহ এ ব্যাপারে যথেষ্ট সহায়ক ভূমিকা পালন করে।

দ্বিতীয়ত: গাণিতিক পদ্ধতি অর্থনীতির বিভিন্ন বক্তব্য এবং তত্ত্ব অতি সংক্ষিপ্ত পরিসরে সুস্পষ্টভাবে প্রকাশ করতে পারে। যেমন ভোক্তার উপযোগ তার দ্রব্য ক্রয়ের উপর নির্ভরশীল-এই বক্তব্যটি উপযোগ অপেক্ষক $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। এক্ষেত্রে অন্তরকের সাহায্যে x_1, x_2, \dots, x_n দ্রব্যের প্রান্তিক উপযোগ এবং তার পরিবর্তনের হার দ্বারা ক্রমহাসমান প্রান্তিক উপযোগ বিধি অতি স্বল্প পরিসরে প্রতীকের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা সম্ভব। এভাবে অর্থনীতির অনেক বিষয়কে গাণিতিক কৌশল ব্যবহার করে আমরা যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা করতে পারি।

তৃতীয়ত: গাণিতিক কৌশলের অন্যতম প্রধান সুবিধা হচ্ছে এটি কোন বিষয়বস্তুর সাধারণীকরণের সুযোগ সৃষ্টি করতে পারে। যেমন চাহিদা রেখার ঢাল যদি যোগান রেখার ঢাল অপেক্ষা বেশি হয় তবে সময় ব্যবধানে বাজার ভারসাম্য স্থিতিশীল অথবা অস্থিতিশীল হবে-গাণিতিক প্রক্রিয়ার সাহায্যে এরূপ সাধারণ গতিশীল বিশ্লেষণ করা সম্ভব।

চতুর্থত: এমন অনেক গাণিতিক উপপাদ্য আছে যেগুলো আমাদের বিভিন্ন অর্থনীতিক চলকের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়ে সাহায্য করতে পারে। অব্যক্ত ফাংশনের উপপাদ্যের (Implicit function theorem) সাহায্যে আমরা একটি অর্থনীতিক অপেক্ষক থেকে অন্য একটি অপেক্ষক বের করার সহায়তা নিতে পারি। এভাবে অয়লারের উপপাদ্যের (Euler's theorem) মাধ্যমে উপকরণসমূহের মধ্যে মজুরির আকারে মোট উৎপাদন নিঃশেষ হওয়ার বিষয়টি প্রকাশ করা যায়।

পঞ্চমত: গাণিতিক বিশ্লেষণ অর্থনীতির বিভিন্ন ক্ষেত্রে বহু সংখ্যক চলক নিয়ে গঠিত যে কোন তত্ত্ব বা মডেল ব্যাখ্যার ক্ষেত্রে একটি অপরিহার্য উপায় হিসাবে ইতোমধ্যে প্রমাণিত হয়েছে। এজন্য সামগ্রিক ভারসাম্য সম্পর্কিত যে কোন অর্থনীতিক বিশ্লেষণের বেলায় গণিতের ব্যবহার অত্যাবশ্যক বলা যায়।

এমনিভাবে গণিত বিভিন্ন অর্থনীতিক তত্ত্বের বর্ণনামূলক অনুমিতিসমূহকে সুস্পষ্টভাবে নির্দেশের একটি সহায়ক পদ্ধতি হিসাবে বিবেচিত। তাই বর্তমানে বিভিন্ন গাণিতিক প্রতীক ও যুক্তির ব্যবহার অর্থশাস্ত্র অধ্যয়নের ক্ষেত্রে সকলেই প্রশ্নাতীতভাবে গ্রহণ করেছেন।

সারাংশ : অর্থনীতির বিভিন্ন শাখায় গণিতের ব্যবহার উল্লেখযোগ্য। গণিতের ব্যবহার ব্যতীত কোন কোন বিষয় পুরোপুরি তাত্ত্বিকভাবে ব্যাখ্যা করা সম্ভব নয়। গাণিতিক সমীকরণ, উপপাদ্য এবং মডেল এ ব্যাপারে যথেষ্ট সহায়ক।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১.১

সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করুন :

- ১। নিম্নের কোনটিকে অর্থনীতির পৃথক শাখা হিসাবে বিবেচনা করা হয় না ?
(ক) ব্যাপ্তিক অর্থনীতি (খ) সমষ্টিক অর্থনীতি
(গ) সরকারী অর্থব্যবস্থা (ঘ) গাণিতিক অর্থনীতি

সত্য/মিথ্যা নির্ণয় করুন :

- ২। গাণিতিক পদ্ধতি অর্থনীতির বিভিন্ন বক্তব্য এবং তথ্য অতি সংক্ষিপ্ত পরিসরে সুস্পষ্টভাবে প্রকাশ করতে পারে।
৩। গাণিতিক কৌশলের অন্যতম প্রধান অসুবিধা হচ্ছে এটি কোন বিষয়বস্তুর সাধারণীকরণের সুযোগ সৃষ্টি করতে পারে না।

চূড়ান্ত মূল্যায়ন- ইউনিট ১

সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্ন :

- ১। অর্থনীতিতে গণিতের প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করুন।

উত্তরমালা- ইউনিট ১

পাঠ-১.১ :

১। ঘ

২। সত্য

৩। মিথ্যা