সময়ের ধাঁধা

মেজবাহউদ্দিন জওহের

(কিশোর কিশোরীদের জন্যে একটি বিজ্ঞান বিষয়ক রচনা)

ছোট্ট বন্ধুদের কাছে আজ আমি সময় নিয়ে কিছু গল্প শুনাব।
তোমরা হয়তো বলবে- সময়ের মতো সাধারণ একটি বিষয় নিয়ে আবার গল্প বলার কী আছে? ভূতপ্রেত নিয়ে গল্প বলা যায়, বিজ্ঞানের আজব সব যন্ত্রপাতি নিয়ে গল্প বলা যায়, স্পেসশিপে চড়ে অন্যকোন গ্রহে ভ্রমনের উপর মজার গল্প রচনা করা যায়। কিন্তু সময়? সময় তো আর জীবন্ত কোন সত্ত্বা নয় যে তাকে নিয়েও গল্প হবে।
যারা এরকম ভাববে, তাদের জন্যে বলছি যে সময়কে তোমরা যতোটা সহজসরল বলে ভাবছ, সময় কিন্তু মোটেও ততটা সহজসরল নয়। সময় শুধুই কিছু নিরীহ সেকেন্ড-মিনিটের সমাহারমাত্র নয়। সময়ের আরও একটি রূপ আছে যা সাধারণ চোখে ধরা পড়ে না। ভূতপ্রেত কিংবা স্পেসশিপে চড়ে ভিন্ গ্রহে ভ্রমনকাহিনীগুলি সময়ের সেই অচেনা আবরনে মোড়া। সেই অচেনা রূপকে চিনতে পারলে তখন আর টাইম মেশিনে চড়ে অতীতকালে চলে যাওয়াকে আজগুবি বলে মনে হবে না তোমাদের, বুঝতে পারবে যে আজব এইসব কল্পকাহিনীর পেছনেও শক্ত বৈজ্ঞানিক ভিত্ আছে। উনিশ শতকের একজন বিখ্যাত কল্পবিজ্ঞান লেখক ছিলেন জুল ভার্ণ। তিনি যখন তার ফিকশনগুলি রচনা করেন, তখন সাবমেরিন, এ্যারোপ্লেন তো দুরের কথা- এমনকি মোটর গাড়ীও আবিস্কৃত হয়নি। অথচ তিনি প্রচলিত বিজ্ঞানের সুত্রের উপর ভিত্তি করে তার কাহিনীতে সাবমেরিন, এ্যারোপ্লেন, হেলিকপ্টার ইত্যাদির নিখুত বর্ণনা দিয়েছেন। তখনকার দিনের লোকদের কাছে তা একেবারেই আজগুবি বলে মনে হওয়াটা অস্বাভাবিক ছিল না। কিন্তু আজকের দিনে তা ডালভাতের মতোই স্বাভাবিক ঘটনা। সুতরাং আজ যা কল্পকাহিনী বলে মনে হয়, পঞ্চাশ বছর পরেই হয়তো তা নিত্তনৈমিত্তিক ঘটনা হয়ে দাড়ায়।

একটি ছোট্ট উদাহরণের মধ্য দিয়েই শুরু করা যাক। ঢাকা থেকে লন্ডনের দুরত্ব ৫ হাজার মাইল। লুসি নামের একটি মেয়ে একটি বিশেষ ধরণের প্লেনে চেপে ঢাকা থেকে লন্ডন রওনা হয়ে গেল। প্লেনটির গতিবেগ ঘন্টায় ৫ হাজার মাইল হলে লুসি এক ঘন্টায়ই লন্ডন পৌছে যাবে। প্লেনটির বেগ যদি সেকেন্ডে ৫ হাজার মাইল হয় তাহলে লন্ডনে পৌছতে লুসির সময় লাগবে মাত্র এক সেকেন্ড। খুবই সোজা হিসাব, তাই না?
আচ্ছা, যদি প্লেনটির গতিবেগ সেকেন্ডে ৫০ হাজার মাইল হয় তা'হলে কী হবে?
এক সেকেন্ডের মধ্যে লুসি দশবার ঢাকা টু লন্ডন যাতায়াত করতে পারবে ! এর অর্থ কী দাড়ায়? এক সেকেন্ড খুবই ছোট্ট সময়, চোখের কয়েকটি পলকমাত্র। এক সেকেন্ডে দশবার করে যদি সে ঢাকা থেকে লন্ডনে কিংবা লন্ডন থেকে ঢাকায় যাতায়াত করে, তাহলে অন্যলোকের কাছে মনে হতে পারে যে একই সময়ে লুসি ঢাকাতেও আছে আবার লন্ডনেও আছে ! লন্ডনের একজন লোক বলবে- অমুক সময়ে লুসি লন্ডনে ছিল, ঢাকার লোক বলবে- না, সে সময়ে তো লুসি ঢাকাতেই ছিল। একজন লোক কি একই সময় দু'জায়গায় থাকতে পারে? পারে না। অথচ লুসি নামক মেয়েটির ক্ষেত্রে সেই অসম্ভব ঘটনাটিই ঘটছে, একই সময়ে সে ঢাকাতেও আছে আবার লন্ডনেও আছে। এবং এই অবিশ্বাস্য ঘটনাটি ঘটছে লুসির অবিশ্বাস্যরকম বেগের কারণে।

আমাদের কল্পনার দিগন্তকে আরও একটু প্রসারিত করা যাক, লুসির প্লেনটির বেগ আরও একটু বাড়িয়ে দেয়া যাক। ধরা যাক, লুসি যে প্লেনটায় ভ্রমন করছে তার বেগ ৫০ হাজার মাইল নয়, তার চেয়ে আরও সাড়ে তিনগুন বেশী। সেকেন্ডে এক লক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল। তোমরা হয়তো সবাই জান যে আলোকরশ্মির বেগ সেকেন্ডে এক লক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল। লুসির প্লেনটি এখন আলোর বেগে যাচ্ছে। একজন মানুষের পক্ষে আলোর সমান বেগ অর্জন করা সম্ভব নয়, তবুও কল্পনা করতে দোষ কোথায়? আমরা ধরে নিলাম, কোনভাবে লুসির প্লেনটি আলোর বেগ অর্জন করে ফেলেছে এবং লুসি সেকেন্ডে এক লক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল বেগে ভ্রমন করছে। এই অবস্থায় লুসি সময়কে কীভাবে

দেখবে তা কি তোমরা কেউ ভাবতে পার? লুসি তখন এমন এক আজব দেশে চলে যাবে যে দেশে সময় বয়ে চলে না। সে দেশে সময় সব সময় এক জায়গায় স্থির হয়ে থাকে। সে দেশের লোক অতীত কাল কি তা জানে না, ভবিষ্যৎ কি তা বুঝে না। গতকাল বলে কোন শব্দ সে দেশের অভিধানে নেই, নেই আগামীকাল শব্দটিও। তারা চেনে শুধু আজ–; বর্তমানের 'এই মুহূর্তটুকু'।

কল্পনার দিগন্তকে যদি আমরা আরেকটু প্রসারিত করি, লুসির প্লেনের বেগ যদি আলোর বেগের চেয়েও বেশী হয়, তখন অবস্থাটি কেমন দাড়াবে? এই অবস্থায় লুসির সামনে সময়ের যে অবয়ব ফুটে উঠবে তা আরও মজাদার। লুসি চলে যাবে এমন এক জগতে যেখানে সময়ের দিক (arrow of time) উল্টোদিকে বইছে। সময় উল্টোদিকে যাওয়ার অর্থ কী? আমরা যে জগতে বাস করি সেই জগতে পদার্থের বেগ আলোর বেগের চেয়ে নীচে, এই জগতে সময়ের দিক বা এ্যারো হচ্ছে অতীত থেকে বর্তমানে এবং বর্তমান থেকে ভবিষ্যতের দিকে। ইয়েস্টারডে, টুডে এন্ড টুমরো। আমাদের জগতে আমরা প্রথমে জন্মাই, আস্তে আস্তে বড় হই, তারপর একদিন মৃত্যুর কোলে ঢলে পড়ি। লুসির জগতে সময়ের এ্যারো বইছে উল্টোদিকে। অর্থাৎ সে জগতে সময় বইবে ভবিষ্যৎ থেকে বর্তমানে, বর্তমান থেকে অতীতে। প্রথমে টুমরো, তারপর টুডে এবং সর্বশেষে ইয়েস্টারডে। অর্থাৎ সে জগতের লোকেরা কালপ্রবাহে বড় হওয়ার পরিবর্তে আস্তে আস্তে ছোট হবে। জন্মের আগেই মরণ, আগে মৃত্যু তারপর জন্ম ! লুসি ঢাকা থেকে লন্ডন রওনা হলো আজ, লন্ডন যেয়ে পৌছবে গতকাল!! টাইম মেশিনে চড়ে লোকেরা যেভাবে হাজার বছর পেছনে ডাইনোসারদের যুগে চলে যায়- হুবহু তাই ! উদ্ভট বলে মনে হচ্ছে তো? যেহেতু আমরা সময়প্রবাহের একটিমাত্র দিক সম্পর্কেই আজন্ম পরিচিত, সুতরাং এর উল্টো ভাবনা আমাদের কাছে উদ্ভট বলে মনে হওয়াটাই স্বাভাবিক। তবে যদি কোনদিন তোমরা এমন দেশে যাও যে দেশে বস্তুর আপেক্ষিক বেগ আলোর বেগের চেয়ে বেশী, সে দেশে ঠিক এমনটিই ঘটবে। আর এই অদ্ভুত ঘটনার প্রতি ঈঙ্গিত করেই কবি লিখেছেন---

"Lucy started a journey in the speed of light
Traveling in the Einsteinean way she reached the previous night"

লুসির কাহিনীটি কাল্পনিক, তবে কল্পনাটি কোন আজগুবি ধারণার উপর প্রতিষ্ঠিত নয়। এই কল্পনার পেছনে রয়েছে এমন এক প্রতিষ্ঠিত থিওরী, যার উপর ভিত্তি করে দাড়িয়ে আছে আধুনিক বিজ্ঞানের প্রকান্ড সৌধটি। এই থিওরীর নাম হচ্ছে 'থিওরী অব রিলেটিভিটি'---মহাবিজ্ঞানী আইনষ্টাইন ১৯০৫ সালে এটি প্রথম উপস্থাপন করেন এবং ১৯১৫ সালে একে পুর্ণাংগ করেন। এর পুর্বে বিজ্ঞান শাস্ত্র নিউটনের ক্লাসিক্যাল মেকানিক্স শাস্ত্রের উপর প্রতিষ্ঠিত ছিল। কিন্তু আলোর বেগ, মহাকর্ষ ইত্যাদি কিছু কিছু বিষয়ে ক্লাসিকাল মেকানিক্স অকার্য্যকর বলে প্রমানিত হয় এবং বিজ্ঞানজগত চরম বিভ্রান্তিতে পড়ে। বিশ্বের তাবৎ বিজ্ঞানীরা যখন কিছুতেই এই সঙ্কটের সমাধান খুজে পাচ্ছিলেন না, এমনই এক সময়ে আইনষ্টাইন তার রিলেটিভিটির তত্ত্ব নিয়ে এগিয়ে আসেন এবং সকল ধাঁধার অবসান ঘটান। রিলেটিভিটি অত্যন্ত জটিল একটি সুত্র, অনেক বড় বড় বৈজ্ঞানিকও এই সুত্রের মর্মার্থ সঠিকভাবে বুঝে উঠতে পারেন না বলে বলা হয়ে থাকে। তবে বড় বিজ্ঞানীরা বুঝেন না বলে আর কেউ তা বুঝবে না এমন কোন আইন নেই। আলাদিনের দৈত্যটিকেও বিজ্ঞানীরা বুঝেন না, কিন্তু শিশুরা কত সহজে সেই দৈত্যকে আপন করে নিয়েছে। সুতরাং দেখাই যাক না কী আছে আইনষ্টাইনের আপেক্ষিকতার সুত্রটিতে।

রিলেটিভিটির কয়েকটি গুরুত্বপুর্ণ প্রতিপাদ্য নিম্নরূপঃ

১- এই বিশ্বব্রম্মান্ডে আলোর চেয়ে দ্রুতগামী কিছু নেই। আলোর বেগ "পরম বেগ" (absolute velocity)।
২- মহাবিশ্ব ক্রমাগত প্রসারিত হচ্ছে। অর্থাৎ এর আয়তন ক্রমেই বেড়ে চলছে।
৩- পরম সময় (absolute time) বলতে কিছু নেই, সকল সময়ই আপেক্ষিক বা স্থানীয় সময়। কোন ঘটনার সময়কাল নির্ভর করবে পর্য্যবেক্ষকের বেগের উপর। দু'জন লোক যদি ভিন্ন ভিন্ন বেগে চলমান থাকে, তাদের দু'জন যে সময় রেকর্ড করবে তা সমান হবে না।

৪- ভারী বস্তুর কাছে (যেমন পৃথিবী কিংবা সূর্য) সময় ধীরে চলে।

আপাতদৃষ্টিতে সুত্রগুলিকে খুবই সাধারণ বলে মনে হচ্ছে। তবে এগুলির মর্মাথ এত গভীর যে বিশ্বজগত সম্পর্কে মানুষের হাজার বছরের ধারণা পাল্টে দিয়েছে। উদাহরণস্বরূপ আমরা ৪নং সুত্রটি আলোচনা করবো এখন। বলা হয়েছে যে ভারী কোন বস্তুর কাছে সময় আস্তে চলে। হুবহু একই রকম দু'টি ঘড়ি লওয়া হলো। ঘড়ি দু'টি কোন সাধারণ ঘড়ি নয়, বৈজ্ঞানিক পরীক্ষানিরীক্ষা চালানোর উপযোগী বিশেষ ধরণের ঘড়ি এগুলো। নাম চেসিয়াম ক্লক, যার সাহায্যে সেকেন্ডের লক্ষ ভাগের এক ভাগ সময়ও নিখুতভাবে মাপা যায়, হাজার বছরেও ঘড়িগুলো এক-আধ সেকেন্ড স্লো বা ফাস্ট হয় না। এদের একটি সমুদ্র সমতলের কোন স্থানে (যেমন মংলা বন্দরে) স্থাপন করা হলো এবং অপরটি অনেক উঁচু কোন স্থানে (যেমন এভারেস্টের চূড়ায়) স্থাপন করা হলো। এখন এই ঘড়ি দুটো দিয়ে যদি কোন একটি ঘটনার সময়কাল মাপা হয়, ঘড়ি দুটো কি একই সময় দেবে? প্রচলিত ধারণা অনুযায়ী- যেহেতু ঘড়ি দু'টি হুবহু একই রকম, সুতরাং তাদের দ্বারা পরিমাপিত সময়ও একই হওয়ার কথা। কিন্তু রিলেটিভিটি অনুযায়ী তা হবে না। ভুপৃষ্ঠের কাছে রক্ষিত ঘড়িটি আস্তে চলবে বিধায় দু'টি ঘড়িতে রেকর্ডকৃত সময়ের মধ্যে কিছু পার্থক্য থাকবে। একটি বাস্তব উদাহরণ দিয়ে বিষয়টিকে আরও পরিস্কার করা যাক। দু'জন যমজ ভাই একজন ভুপৃষ্ঠের কাছাকাছি সমুদ্রসমতলে এবং অপরজন ভুপৃষ্ঠ হতে অনেক উপরে কোন পর্বতচুড়ায় বসবাস করতে থাকল। দু' ভাইয়ের বয়স এক হলেও রিলেটিভিটির সুত্র অনুযায়ী পাহাড়ে অবস্থানকারী ভাই সমুদ্র সমতলে অবস্থানকারী ভাইয়ের চেয়ে তাড়াতাড়ি বুড়িয়ে যাবেন। অবশ্য এক্ষেত্রে তাদের বয়সের পার্থক্য হবে খুবই কম। কিন্তু যদি এমন হয় যে এদের মধ্যে এক ভাই আলোর বেগের কাছাকাছি কোন নভোযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমনে বেরুলেন, সেক্ষেত্রে পৃথিবীতে অবস্থানকারী ভাইয়ের সাথে তার বয়সের পার্থক্য হবে প্রচন্ড। কয়েক ঘন্টার নভোভ্রমন শেষ করে তিনি যখন পৃথিবীতে ফিরে আসবেন, দেখতে পাবেন যে তিনি এখনও পঁচিশ বছরের যুবকই রয়ে গেছেন অথচ পৃথিবীতে বাস করা তার ভাইটির বয়স পঞ্চাশ পেরিয়ে গেছে ! বিজ্ঞানের ভাষায় এই মজার উপমাটি "টুইন প্যারাডক্স" নামে খ্যাত।

রিলেটিভিটির অনুমানগুলি কোন কল্পকাহিনী নয়, এগুলি আধুনিক বিজ্ঞানের প্রতিষ্ঠিত এবং প্রমানিত সুত্র। আজকাল উন্নত মানের ন্যাভিগেশনাল সিস্টেমে উপগ্রহ হতে আগত সিগনাল ব্যবহার করা হয়। এই হিসেবের ক্ষেত্রে রিলেটিভিটির ইফেক্ট বাদ দিয়ে কোন বস্তুর অবস্থান গননা করলে কয়েক মাইলের গড়মিল লক্ষ্য করা যায়। আমাদের মহাবিশ্বটি যে ক্রমেই প্রসারিত হয়ে চলেছে অর্থাৎ একটি বেলুনের মতো আয়তনে বেড়ে যাচ্ছে- রিলেটিভিটির এই অনুমানেরও পরীক্ষালব্ধ প্রমান পাওয়া গেছে। বর্তমান যুগের পারমানবিক কৌশল, কম্পিউটার বিজ্ঞান, মহাকাশবিজ্ঞান- এ সবকিছুরই মুলে রয়েছে আইনষ্টাইনের এই অত্যাশ্চর্য সুত্রটি।
বড় হয়ে তোমরা যখন এডভান্সড সায়েন্সের আশ্চর্য জগতে প্রবেশ করবে তখন আরও কতো মজার ঘটনাই না তোমরা জানতে পারবে !
তথ্যসুত্রঃ আ ব্রিফ হিস্ট্রি অব টাইম---এস.ডব্লিও. হকিংস