

তবে পৃথিবীর বাইরে স্থিত প্রত্যেক বস্তুটিই আপাত গতি লাভ করবে, তবে পৃথিবীর গতির বিপরীত। বিষয়টি পাঠকের কাছে বুঝাবার জন্য তিনি ভার্জিল থেকে একটি বাক্যের উদ্ধৃতি দিয়েছেন, যেখানে অ্যানিস বলছেন, "provehimur portu, terraeque urbesque recedunt" অর্থাৎ 'আমরা পোতাশ্রয় ছেড়ে পারি দিলাম, আর দেশ ও নগর দূরে সরে যেতে লাগল'। পৃথিবীর নিজ অক্ষে আক্ষিক গতি ও সূর্যের চারদিকে বার্ষিক গতি রয়েছে এটি মেনে নিয়ে, এবং সূর্যকে সৌরজগতের কেন্দ্রে বসিয়ে গ্রহগতির সমস্যাগুলো বিচার করলে অনায়াসে বহু দুরূহ জ্যোতিষীয় সমস্যার সমাধান মেলে। কোপার্নিকাস উক্ত গ্রহে তাঁর পরিকল্পিত বিশ্ব ব্রহ্মাণ্ডের বর্ণনা দিয়েছেন :

'প্রথমে ও সবার উপরে বিরাজমান নিশ্চল নক্ষত্রের গোলক; এই গোলকটি এবং এর অন্তর্ভুক্ত সকল বস্তুই নিশ্চল। প্রকৃতপক্ষে এই হলো বিশ্বজগতের কাঠামো এবং এ কাঠামোর প্রচ্ছদপটেই অন্যান্য জ্যোতিষ্কদের গতি ও স্থিতি নির্ধারিত হয়ে থাকে। যদিও এক শ্রেণীর মানুষের ধারণা যে, এই নক্ষত্র গোলকটি পৃথিবীর চারদিকে কোনওভাবে আবর্তিত হচ্ছে, তবুও আমরা পৃথিবীর গতির যে তত্ত্ব প্রস্তাব করছি এতে এ ধরনের আপাত আবর্তনের অন্য প্রকার কারণ নির্দিষ্ট হবে। গতিশীল জ্যোতিষ্কদের মধ্যে প্রথমেই আসে শনি; এটি ত্রিশ বছরে একবার কক্ষ পরিক্রমণ সম্পূর্ণ করে (সূর্যের চারদিকে)। অতপর বৃহস্পতি বছরে একবার সূর্যকে পরিক্রমণ করে এবং দু'বছরে একবার ঘুরে আসে মঙ্গল। ক্রমিক পর্যায়ে চতুর্থ কক্ষে বছরে একবার পরিক্রমণ করে পৃথিবী - একথা আমরা আগেই বলেছি। পৃথিবীর সাথে আবর্তিত হতে থাকে চন্দ্রের পরিবৃত্ত। পঞ্চম কক্ষবৃত্তে শুক্র নয় মাসে একবার ঘুরে আসে। তারপর বুধ অধিকার করে আছে ষষ্ঠ স্থান; এর ভগ্নকাল মাত্র আশি দিন। এদের সকলের মধ্যস্থলে অধিষ্ঠিত সূর্য। এত চমৎকার মন্দির রূপ ব্যবস্থাপনায় এ মধ্যস্থান অপেক্ষা আর কোথায় এই প্রদীপের স্থান নির্ধারিত হবে যেখান থেকে তার আলোকছটা একই কালে সকল বস্তুই উদ্ভাসিত হতে পারে? অতি সম্ভব কারণেই কেউ একে বলেছেন বিশ্বের প্রদীপ, কেউ বিশ্ণুাত্মা, কেউ আবার বিশ্বপালক; ইনিই ত্রিসমেজিস্তাস (Trismegistus) দৃশ্যমান ভগবান, সোফলকলসের ইলেকট্রা, সকলের আরাধ্য দেবতা এবং এখানে যেন রাজসিংহাসনে উপবিষ্ট হয়ে সূর্য তাকে কেন্দ্র করে পরিক্রমণরত গ্রহ-পরিবারকে শাসন করছে।"

কোপার্নিকাসের পরিকল্পনা যে গ্রহগতি সংক্রান্ত সকল সমস্যার সমাধান এনে দিয়েছে এমনটি নয়। কোপার্নিকাসের জ্যোতিষীয় পর্যবেক্ষণের প্রতি অনীহা এবং অতিমাত্রায় গণিতের উপর নির্ভরশীলতা তার পরিকল্পনার স্বাভাবিক পরিণতি দিতে পারেনি। কেপলারকে টাইকো ব্রাহের সূক্ষ্ম

পর্যবেক্ষণ ও গ্যালিলিওকে নিজ পর্যবেক্ষণের উপর নির্ভর করতে হয়েছিল সৌরকেন্দ্রিক পরিকল্পনাকে আরও সম্পূর্ণতা দানের জন্য। পর্যাপ্ত উপাত্তের অভাবে কোপার্নিকাস গ্রহসকলের উপবৃত্তীয় কক্ষপথের কথা ভাবতে পারেননি। পৃথিবীর উপর আরোপিত গতির বিপক্ষে প্রাচীনদের প্রচণ্ড আপত্তির একটি হলো ভূপৃষ্ঠের সাথে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ নয় এমন সব বস্তু উড়ে যেতে পারে, বা পেছনে পড়ে থাকার সম্ভাবনা। কোপার্নিকাস এর কোনও সদুত্তর দিতে পারেননি, সে কালে সম্ভবও ছিল না। কারণ তার অভিকর্ষ সম্পর্কে সম্যক কোনও ধারণা ছিল না ও মেকানিকসের গতিসূত্র তখনও অনাবিস্কৃত। এর ব্যাখ্যার জন্য আমাদের অপেক্ষা করতে হয়েছিল গ্যালিলিওর মতো প্রতিভার স্পর্শ, আর পরিপূর্ণতার জন্য অপেক্ষা করতে হয়েছে নিউটনের কাল পর্যন্ত।

পৃথিবী, অন্যসব গ্রহদের অনুরূপ, বৃত্তাকারে শূন্যপথে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করলে নক্ষত্রের আপাত গতি প্রতীয়মান হবার কথা, কিন্তু বিস্তার পর্যবেক্ষণ সত্ত্বেও নক্ষত্রের কোনরূপ আপাত গতি নির্ণিত হয়নি। এ নিয়ে কোপার্নিকাসের ভাবনা ছিল, তার উত্তর ছিল যে নক্ষত্র গোলক অতি দূরবর্তী এবং বিশালতার কারণে নক্ষত্রের আপাত গতি বোধগম্য হয় না। আধুনিককালে অবশ্য নক্ষত্রের লম্বন আবিষ্কৃত হয়েছে এবং কোনও কোনও নক্ষত্রের জন্য এই মান এক মিনিটের মতো। তবে কোপার্নিকাসের তাৎপর্যময় সাফল্য হলো তার সৌরকেন্দ্রিক পরিকল্পনায় গ্রহদের আপাত অনিয়ত গতির বেশ সহজ ও সরল ব্যাখ্যা পাওয়া গেল এবং তিনিই প্রথম সৌরকেন্দ্রিক বিশ্বের মডেলকে গণিতের দৃঢ় ভিত্তির উপর দাঁড় করালেন, এতদিন যা ছিল দার্শনিক অনুধ্যান মাত্র।

পরিশিষ্ট ২। গ্যালিলিও : চার্চের কাছে আত্মসমর্পণ

গ্যালিলিও'র পুরো নাম গ্যালিলিও গ্যালিলি (Galileo Galilei: ১৫৬৪-১৬৪২)। ইতালীয় শহর পিসায় জন্মগ্রহণ করেছিলেন ১৫৬৪ সালের ১৫ ফেব্রুয়ারি। ঠিক সেদিন রোম নগরে বিখ্যাত চিত্রশিল্পী মিকেলান্জেলো মৃত্যুশয্যায়। ইতালীয় প্রতিভার যে গৌরব পতাকা এতদিন ভাঙ্কর্য ও চিত্রশিল্প বহন করে আসছিল তা যেন ঐদিন বিজ্ঞানের হাতে অর্পিত হলো। ১৫৮১ সাল থেকে কয়েক বছর পিসা বিশ্ববিদ্যালয়ে গণিত ও পদার্থবিদ্যায় অধ্যয়ন শেষে ওই বিশ্ববিদ্যালয়ে মাত্র পাঁচ বছর বয়সে গণিতের অধ্যাপক হিসেবে যোগ দেন (১৫৮৯)। বিপুল প্রতিভার অধিকারী এই মনীষী ছাত্র অবস্থাতেই গবেষণার দিকে আকৃষ্ট হন। মাত্র ১৮ বছর বয়সে তিনি সরল দোলকের নিয়ম পরীক্ষণ পদ্ধতিতে আবিষ্কার করেন; ১৫৮৬ সালে প্রকাশিত হয় তার প্রথম গবেষণাপত্র, বিষয় ছিল উদ্বৈতিক তুলাদ (hydrostatic balance)।

এ বিশ্ববিদ্যালয়ে থাকা অবস্থাতেই এ সময়ই তিনি তার বিখ্যাত 'গিনি-ফেদার' পরীক্ষা, আনত সমতলের উপর দিয়ে বস্তুর পতন নিয়ে নানা ধরনের পরীক্ষা-নিরীক্ষা সম্পাদন করেন। 'গিনি-ফেদার' পরীক্ষার মাধ্যমে দেখালেন যে, বিভিন্ন ওজনের বস্তুনিচয়কে উপর থেকে ছেড়ে দিলে তারা একই সাথে ভূমিতে নেমে আসে, বস্তুসমূহের পতনকাল তাদের ওজনের উপর নির্ভর করে না। এই সিদ্ধান্ত সরাসরি অ্যারিস্টটলীয় চিন্তাধারাকে চ্যালেঞ্জ জানাল। প্রাচীনরা এতদিন শিখিয়েছিলেন যে, গুরুবস্তু দ্রুত অর্থাৎ কম সময়ে মাটিতে নেমে আসে হালকা বস্তুর তুলনায়। এ পরীক্ষণ প্রসঙ্গে স্যার অলিভার লজ মন্তব্য করেছেন "the simultaneous clang of these two weights sounded the death knell of the old system of philosophy, and heralded the new (Sir Oliver Lodge, Pioneers of Science, McMillan, 1910) "। অচিরেই তিনি দেখতে পেলেন যে বিজ্ঞান ও গণিতের নামে প্রাচীন দর্শনের ভিত্তিতে যা পড়ানো হচ্ছে তা ভ্রান্তিতে ভরা। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষ ও প্রাচীনপন্থী প্রবীণ অধ্যাপকদের সাথে দেখা দিল বিরোধ। এই পটভূমিতেই তিনি পাদুয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে যোগ দেন গণিতের অধ্যাপক হিসেবে ১৬১২ সালে, যেখানে বিজ্ঞানী হিসেবে কাটে তার জীবনের সুবর্ণ অধ্যায়গুলো। অধ্যাপক ও গবেষক হিসেবে তার সুনাম ছড়িয়ে পড়ে সারা ইউরোপে। এখানে থাকতেই তিনি কোপার্নিকাসের সৌরকেন্দ্রিক মতবাদকে যুক্তি ও প্রমাণের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠার জন্য নিরলসভাবে কাজ করতে থাকেন, কেপলারের কাছে লেখা চিঠিতে তা স্পষ্ট হয়ে ধরা পড়ে (১৬১৭)। কিন্তু এ বিষয়ে তিনি তার গবেষণার কথা প্রকাশ্যে আলোচনা থেকে সযত্নে বিরত ছিলেন। গ্যালিলিও ছিলেন আধুনিক অর্থেই প্রকৃত বিজ্ঞানী, ছিলেন আর্কিমিডিসের সার্থক উত্তরসূরি। পরীক্ষণের সাথে তত্ত্বীয় বিশ্লেষণের সার্থক সমন্বয় ঘটেছে তার জ্ঞান সাধনায়। সংক্ষেপে নিচে তার বিজ্ঞান সাধনার একটি চিত্র তুলে ধরা হলো : ১৬০৪ সালে সার্পেন্টারিয়াস তারা মণ্ডলে নতুন নক্ষত্রের আবিষ্কার ও তথ্য আহরণ। কেপলারের সাথে ঐকমত্য পোষণ করেন যে নতুন নক্ষত্রটি নক্ষত্র-গোলকেরই অন্তর্ভুক্ত, যা প্রাচীনপন্থীদের মতের বিপরীত, কারণ অ্যারিস্টটল ও টলেমীর জ্যোতির্বিদ্যার মতে নক্ষত্র গোলকের কোনরূপ পরিবর্তন সম্ভব নয়, অর্থাৎ নতুন কোনও তারার আবির্ভাব বা লয় এই জ্যোতিষ্কলোকে সম্ভব নয়। কেপলার ও গ্যালিলিও প্রাচীনপন্থীদের বিরুদ্ধে প্রকাশ্যে বিতর্কে অবতীর্ণ হন, ফলে সূর্যকেন্দ্রিক মতের পক্ষে গ্যালিলিওর অবস্থান নিশ্চিতভাবে ধরা পড়ে।

অনতিকাল পরেই জ্যোতিষীয় পর্যবেক্ষণ উপযোগী দূরবীক্ষণ যন্ত্র নির্মাণ করে আবিষ্কার করলেন চন্দ্র কলঙ্ক; বৃহস্পতির চারটি উপগ্রহ,