

## প্রশ্ন: আধুনিক বিজ্ঞানে কেপলারের অবদান আলোচনা করো??

**ভূমিকা :** জোহানেস কেপলার (২৭শে ডিসেম্বর, ১৫৭১ – ১৫ই নভেম্বর, ১৬৩০) একজন জার্মান গণিতবিদ, জ্যোতির্বিজ্ঞানী ও জ্যোতিষী। তিনি ১৭শ শতকের জ্যোতির্বিজ্ঞানিক বিপ্লবের অন্যতম প্রধান ব্যক্তিত্ব, বিখ্যাত হয়ে আছেন কেপলারের গ্রহীয় গতিসূত্রের কারণে। পরবর্তীকালের জ্যোতির্বিজ্ঞানীরা তার লেখা আস্ত্রোনমিয়া নোভা, হারমোনিকেস মুন্দি এবং এপিতোমে আস্ত্রোনমিয়াই কোপেরনিকানাই বইগুলির মধ্যে লেখা নীতিগুলিকেই তার সূত্র হিসাবে নামকরণ করেছেন। কেপলারের আগে গ্রহের গতিপথ জ্যোতিষ্কসমূহের খ-গোলক অণুসরণ করে নির্ণয় করা হত। কেপলারের পরে জ্যোতির্বিজ্ঞানীরা বুঝতে পারেন গ্রহগুলো উপবৃত্তাকার কক্ষপথ অণুসরণ করে। কেপলারের গ্রহীয় সূত্রগুলো আইজাক নিউটনের বিশ্বজনীন মহাকর্ষ তত্ত্বের ভিত্তি হিসেবে কাজ করেছিল।

**কর্মজীবনে** কেপলার ছিলেন অস্ট্রিয়ার গ্রাৎস শহরে অবস্থিত একটি সেমিনারি স্কুলে গণিতের শিক্ষক যেখানে তিনি প্রিন্স হান্স উলরিখ ফন এগেনবের্গের একজন ঘনিষ্ঠ সহযোগীতে পরিণত হন। এরপরে তিনি বিখ্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞানী ট্যুকো ব্রাহের সহকারী হন এবং একসময় সম্রাট দ্বিতীয় রুডলফ এবং তার দুই উত্তরসূরী মাটিয়াস ও দ্বিতীয় ফের্ডিনান্ডের রাজগণিতবিদ হিসেবে কাজ করেন। এছাড়া অস্ট্রিয়ার লিনৎস শহরে গণিত পড়িয়েছেন এবং জেনারেল ভালেনস্টাইনের উপদেষ্টা হিসেবেও তিনি কাজ করেছিলেন। পাশাপাশি তিনি আলোকবিদ্যার মৌলিক নীতি নিয়ে কাজ করেছেন, প্রতিসরণ দূরবিনের একটি উন্নততর সংস্করণ নির্মাণ করেন যার নাম বর্তমানে কেপলারীয় দূরবিন এবং তার সমসাময়িক গ্যালিলিও গ্যালিলেইয়ের দূরবিন বিষয়ক কাজ সম্পর্কে মন্তব্য করেন।

**কেপলার** যখন জীবিত ছিলেন তখন জ্যোতির্বিজ্ঞান ও জ্যোতিষ শাস্ত্রের মধ্যে কোন পার্থক্য ছিল না, কিন্তু জ্যোতির্বিজ্ঞানের সাথে সুস্পষ্ট পার্থক্য ছিল পদার্থবিজ্ঞানের। সেসময় পদার্থবিজ্ঞান ছিল প্রাকৃতিক দর্শনের একটি শাখা আর জ্যোতির্বিদ্যা ছিল লিবারেল আর্টসের অন্তর্ভুক্ত গণিতের একটি উপশাখা। কেপলারও তার আবিষ্কারগুলোকে ধর্মীয় যুক্তির মাধ্যমে সিদ্ধ করার চেষ্টা করেছিলেন, তিনি মনে করতেন ঈশ্বর একটি মহাপরিকল্পনার অংশ হিসেবে বিশ্বজগত সৃষ্টি করেছেন এবং প্রাকৃতিক কার্যকারণ অণুসন্ধানের মাধ্যমেই কেবল সেই পরিকল্পনার কিছুটা বোঝা সম্ভব। এজন্য বোধহয় কেপলারের গবেষণাকর্মকে জ্যোতির্বিজ্ঞান না বলে জ্যোতির্বিদ্যা বলাই বেশি যুক্তিসঙ্গত হবে। তিনি তার নতুন জ্যোতির্বিদ্যার নাম দিয়েছিলেন "খ-পদার্থবিদ্যা" (celestial physics) যাকে বিবেচনা করা যেতে পারে এরিস্টটলের অধিবিদ্যার জগতে একটি বিশেষ অভিযাত্রা এবং এরিস্টটলের "অন দ্য হ্যাভেনস" গ্রন্থের উত্তরখণ্ড হিসেবে। মোটকথা, জ্যোতির্বিদ্যাকে সর্বজনীন গাণিতিক পদার্থবিদ্যার একটি শাখা হিসেবে বিবেচনা করে তিনি ভৌত বিশ্বতত্ত্বের সুপ্রাচীন প্রথাকে একটি নতুন আঙ্গিক দিয়েছিলেন।

**অন্তর্ভুক্ত** করার বিরোধিতা করেছেন। অনেকে অবশ্য মধ্যম পন্থা অবলম্বনের চেষ্টা করেছেন। যেমন ফরাসি। জ্যোতির্বিদ smal Bullialdus উপবৃত্তাকার কক্ষপথ গ্রহণ করলেও কেপলারের ক্ষেত্রফল তত্ত্বটিকে সুষম গতিবেগ দ্বারা প্রতিস্থাপিত করেন, তিনি ধরে নিয়েছিলেন উপবৃত্তের শূন্য

ফোকাসের সাপেক্ষে ঘূর্ণনের কারণে গতিবেগ সুষমই থাকবে। সেখ ওয়ার্ডও উপবৃত্তাকার কক্ষপথ গ্রহণ করেন কিন্তু গ্রহের গতি ব্যাখ্যা করেন অণুবৃত্তের (equant) মাধ্যমে।

পেরে তিনি পর্যবেক্ষকদেরকে ঘোষিত দিনের আগের এবং পরের দিনও আকাশে চোখ রাখতে বলেন। কেপলারের ভবিষ্যদ্বাণী করা দিনেই অবশেষে অতিক্রমণ পর্যবেক্ষণ করেন পিয়ের গাসেঁদি। এটা ছিল বুধ গ্রহের প্রথম অতিক্রমণ পর্যবেক্ষণ। অবশ্য এর ঠিক এক মাস পর শুক্র গ্রহের অতিক্রমণ পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে ব্যর্থ হন কেপলার, কারণ ছিল রুডলফীয় তালিকায় ত্রুটি। গাসেঁদি অবশ্য বুঝতে পারেননি যে প্যারিসের মত ইউরোপের অধিকাংশ স্থান থেকেই এই অতিক্রমণ দেখা যায়নি। জেরেমিয়া হোরকস ১৬৩৯ সালে শুক্রের অতিক্রমণ পর্যবেক্ষণ করেছিলেন, তবে সেজন্য তাকে নিজের পর্যবেক্ষণের সাপেক্ষে কেপলারের মডেলে কিছু পরিমার্জন আনতে হয়েছিল এবং সে অনুযায়ী অতিক্রমণ দেখার উপযোগী যন্ত্র বানাতে হয়েছিল। তিনি আজীবন কেপলারের মডেলের দৃঢ় সমর্থক।

**△△** এপিতোমে আশ্রোনোমিয়াই কোপের্নিকানাই ইউরোপের সর্বত্র জ্যোতির্বিদরা পড়তেন, কেপলারের। মৃত্যুর পর তার চিন্তাধারা প্রচারের জন্য এটিই ছিল। সর্বোত্তম বাহন। ১৬৩০ থেকে ১৬৫০ সালের মধ্যে এটি ছিল সবচেয়ে বেশি পঠিত জ্যোতির্বিজ্ঞান পাঠ্যবই, যে কারণে এ সময় অনেককেই উপবৃত্ত-ভিত্তিক জ্যোতির্বিদ্যায় বিশ্বাসী হয়ে উঠতে দেখা যায়।[৫৫] অবশ্য খুব কম ব্যক্তিই নভোগতির পক্ষে তার দেয়া ভৌত ভিত্তিটি গ্রহণ করেছিল। সপ্তদশ শতকের শেষদিকে বেশ ভৌত জ্যোতির্বিজ্ঞানের বেশ কয়েকটি তত্ত্বে কেপলারের পথ ধরে আকর্ষণমূলক বলের সূত্রপাত ঘটে, অবশ্য কেপলার যে ছদ্ম-আধ্যাত্মিক গতিদায়ক শক্তির কথা বলেছিলেন এখানে তার কোন স্থান ছিল না। এই তত্ত্বগুলোর প্রবর্তকদের মধ্যে আছেন জিওভান্নি আলফোলো বোরেল্লি, রবার্ট হুক এবং রনে দেকার্ত। দেকার্তই প্রথম জড়তার মাধ্যমে। এই ধারণাটি ব্যক্ত করেছিলেন। এ সকল প্রচেষ্টারই চূড়ান্ত উৎকর্ষ ঘটে আইজাক নিউটনের ফিলোসফিয়া।

**সমাপ্ত**