তারিখ ...... পৃষ্ঠা ৭ কলাম ৬ ......
23 2002

সংবাদ ঢাকা : শুক্রবার ৮ই ভাদ্র ১৪০৯ ◆ Dhaka : Friday 23 August 2002

লোবাচেভস্কি ও তাঁর অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতি

অনিল সেন

জ্যামিতিবিদ্যা, গণিতশাস্ত্রের সবচেয়ে জটিল এবং প্রাচীনতম বিদ্যা। এই বিদ্যার মূল শক্তি সজ্ঞা ও যুক্তি (Intuition & Logic)। এই দুইটি পদ্ধতির ওপর নির্ভর করে জ্যামিতিবিদ্যা তার সুদীর্ঘ যাত্রাপথে নানা রূপ পরিগ্রহ করেছে। এই যাত্রাপথে ইউক্লিডীয় এলিমেন্টস (Elements) যা দুই হাজার বছরের অধিক সময় ধরে জ্যামিতিবিদ্যার আদর্শ বই হিসেবে সর্বাধিক সমাদৃত ছিল সেটিও আধুনিককালে অনেকটা অকার্যকর হয়ে পড়ে। জ্যামিতির সজ্ঞা ও যুক্তির কঠোর নীতিতে আধুনিককালে আবিষ্কার হয়েছে অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতি, যা আধুনিক গণিত শাস্ত্রে একটি অতীব গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা। এ ঘটনায় যারা খুব করে জড়িত ছিলেন তাদের মধ্যে রাশিয়ার নিকোলাই আইভানোভিচ লোবাচেভস্কি অন্যতম। তার আগে ল্যজ্যান্দর, জিরোল্যামো সখেরী, রীমান, ল্যাম্বার্ট, কার্ল ফ্রিডরিখ গাউস উল্লেখযোগ্য। লোবাচেভস্কি সম্পূর্ণ নিজের চেষ্টায় অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতি আবিষ্কার করেন। এই অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতিবিদ্যার ইউক্লিড অনুপ্রাণিত ধ্রুপদি ধারণায় বিপ্লব নিয়ে আসে। অন্যদের তুলনায় লোবাচেভস্কির পদ্ধতি ছিল অধিকতর বিশ্লেষক। তিনি অ-ইউক্লিডীয় জগতে জ্যোতির্বৈজ্ঞানিক তথ্যের বৈশিষ্ট্য নিয়েও আলোচনা করেন যার ফলে অ-ইউক্লিডীয় মহাজগৎবিদ্যার ক্ষেত্রে তিনি পথ প্রদর্শক। প্রথম জীবনের নিদারুণ দুঃখ-কষ্ট, বিশ্ববিদ্যালয় জীবনে নিরলস পরিশ্রম, অধ্যাপক হিসেবে দক্ষতার স্বাক্ষর, প্রশাসনিক হিসেবে অসাধারণ পারদর্শিতা এসব কিছুকে ডিঙিয়ে তার আবিষ্কৃত অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতি গণিত জগতে এক অসমান্য জায়গা দখল করেছে। তিনি আত্মপ্রকাশ করেন পৃথিবীর মহান গণিতজ্ঞদের একজন হিসেবে। জ্যামিতিবিদ্যায় তার অবদান অনস্বীকার্য। বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়ার সময়ে এবং অধ্যাপনাকালে তিনি আর এক মহান গণিতবিদ কার্ল ফ্রিডরিখ গাউসের সঙ্গে পত্রালাপ শুরু করেন। গাউস গণিতের নতুন নতুন বিষয় নিয়ে লোবাচেভস্কির চিন্তা ধারার ভূয়সী প্রশংসা করেন। এ দু'জনের জ্যামিতি বিষয়ক পত্রালাপ রাশিয়ার প্রধান প্রধান পত্রিকায় প্রকাশিত হয়। জ্যামিতিবিদ্যার নানা সমস্যা এবং ইউক্লিডীয় জ্যামিতির ত্রুটি নিয়ে সাড়া জাগানো পত্রালাপ গাউস জার্মানির বিভিন্ন পত্রিকাতেও প্রকাশ করেন। গাউস জার্মানিতে লোবাচেভস্কির কর্মকাণ্ডের একজন ভাল প্রচারক ছিলেন। অথচ কখনও লোবাচেভস্কির কর্ম প্রচারের জন্যে অঙ্গীকারবদ্ধ ছিলেন না। পত্রালাপে গাউস ইউক্লিডীয় জ্যামিতির পঞ্চম স্বীকার্যের অর্থাৎ সমান্তরাল সম্পর্কীয় স্বতঃপ্রতীয়মানতা আবশ্যিকভাবে সত্য নয়- একথা উল্লেখ করেন। কিন্তু নিজে কখনও এই বিষয়ে কিছু প্রকাশ করেননি।

অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতির যৌথ ঘোষণার দুই বছর আগে ক্রেল নামক এক পত্রিকায় এ জ্যামিতির নানা প্রকার পর্যবেক্ষণের ফলাফল ব্যক্ত করে লোবাচেভস্কি একটি প্রবন্ধ প্রকাশ করেন। এ প্রবন্ধটি প্রকাশের পর পৃথিবীর তাবৎ গণিতবিদের মধ্যে আলোড়ন সৃষ্টি করে এবং এই প্রবন্ধের মাধ্যমে হাঙ্গেরির জেনাস বোলিয়্যার সঙ্গে যোগাযোগ হয় এবং শেষে অন্তরঙ্গ পরিচয়। এ পরিচয়ের ফলশ্রুতিতে ১৮৩০ সালে অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতির আত্মপ্রকাশ ঘটে। ১৮৩০ সালে হাঙ্গেরির জেনাস বোলিয়্যাই ও লোবাচেভস্কি দৃঢ়ভাবে ঘোষণা করেন অ-ইউক্লিডীয় জ্যামিতি বিদ্যার। অবশ্য তারা উভয় সম্পূর্ণ স্বাধীন ও পৃথকভাবে নিজেদের কাজ করেছিলেন।

দারিদ্র্য যাকে দমাতে পারেনি

জ্যামিতি ধারার ভিত্তি প্রস্তুতকারী নিকোলাই আইভানোবিচ লোবাচেভস্কি (Nikalai Ivnovich Lobachevsky) ১৭৯২ সালে ১লা ডিসেম্বর রাশিয়ার নিজনি নভগোরডে এক দরিদ্র পরিবারে জন্মগ্রহণ করেন। লোবাচেভস্কির বাবা ইভান ম্যাকসিমোভিচ লোবাচেভস্কি একজন সাধারণ অফিস সহকারী ছিলেন। মা প্রাসকোভিয়া আল্যাক্সজান্ডোভ্যা লোবাচেভস্কি ভূমি জরিপ ব্যবস্থার সঙ্গে জড়িত ছিলেন। মা-বাবার তিন সন্তানের মধ্যে লোবাচেভস্কি সবার ছোট ছিলেন। লোবাচেভস্কির বয়স যখন সাত বছর তখন তার বাবা মারা যায়। বাবা মারা যাওয়ার পর লোবাচেভস্কির পরিবার নিদারুণ আর্থিক সঙ্কটে পড়ে। মা প্রাসকোভিয়া আল্যাক্সজান্ডোভন্যা নিজনি নভগোরডে আর্থিক অভাবে থাকতে না পেরে তিন সন্তানকে নিয়ে পশ্চিম রাশিয়ার সাইবেরিয়ার এক প্রান্তে কাজান শহরে গমন করেন। সেখানে সরকারি অনুদানে পরিচালিত কাজান জাদুঘরে প্রাসকোভিয়া আল্যাক্সজান্ডোভন্যা তার তিন সন্তানকে যোগদান করান। সেই সঙ্গে লোবাচেভস্কি ১৮০২ সালে বিদ্যালয়ে গমন করেন। ১৮০৪ সালে সম্রাট আলেকজান্ডার কর্তৃক কাজান স্টেট বিশ্ববিদ্যালয় স্থাপিত হওয়ার দু'বছর পর লোবাচেভস্কি সেখানে আন্ডার গ্রাজুয়েশন শুরু করেছিলেন এবং পরে ১৮০৭ সালে স্নাতক ডিগ্রি লাভ করে অবৈতনিক ছাত্র হিসেবে কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ে প্রবেশ করেন। ছাত্র জীবনে তার বেশি ঝোঁক ছিল চিকিৎসা শাস্ত্রের ওপর অধ্যায়ন করা। কিন্তু নিজ জন্মস্থানে না থাকতে পেরে এবং মারাত্মক আর্থিক সঙ্কটের কারণে বিদেশে তিনি অধ্যায়নের বিষয় পরিবর্তন করেন। বিজ্ঞান বিষয়ের সঙ্গে গণিত ও পদার্থ বেছে নেন। বিশ্ববিদ্যালয়ে প্রথম বর্ষে বিভাগীয় পরিবেশ অনুকূল থাকায় তার গণিত ও পদার্থ শিক্ষায় তেমন সময় লাগেনি। তার সময় ছাত্ররা ছিলেন খুবই আগ্রহী। আর লোবাচেভস্কি তো গভীরভাবে মনোনিবেশ করতেন গণিত ও পদার্থবিদ্যার ওপর। দিনরাত বিরামহীন অধ্যয়নের মাধ্যমে তিনি নিজস্ব বিষয়ে পরিষ্কার জ্ঞান লাভ করতেন। কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ে তার প্রিয় শিক্ষক ছিলেন জার্মানির তুখোর গণিতজ্ঞ মার্টিন বার্টেল। অসাধারণ এই অধ্যাপকের কাছে লোবাচেভস্কি তার গৃহীত সব বিষয়ে অত্যন্ত পরিষ্কার ধারণা নিতেন। চমৎকার সব শিক্ষকের কাছে লোবাচেভস্কির বিশ্ববিদ্যালয় জীবন কাটে। অধ্যাপক মার্টিন বার্টেল (১৭৬৯-১৮৩৩) ছিলেন প্রখ্যাত গণিতবিদ বিশ্বের সর্বকালের শ্রেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক প্রতিভাধর কার্ল ফ্রিডরিখ গাউসের বন্ধু। একজন চমৎকার শিক্ষক হিসেবে বার্টেলের গণিত বিষয়ে পরিষ্কার ধারণায় লোবাচেভস্কি খুব শিগ্‌গিরই কৌতূহলী হয়ে ওঠেন। স্যার মার্টিন বার্টেলের হাত ধরে গাউসের সাথে লোবাচেভস্কির পরিচয় ঘটে। গাউস লোবাচেভস্কির গণিতের ওপর দখল দেখে অবাক হয়ে ওঠেন। পরিচয়ের কিছুদিন পরে গাউস লোবাচেভস্কিকে নির্দেশমূলক তথ্য সরবরাহ করতেন যা মার্টিন বার্টেল ও গাউসের মধ্যে গণিত সম্পর্কিত বিষয়াবলি নিয়ে চিঠিপত্রের মাধ্যমে ব্যাপক বিনিময় হতো। বার্টেলের গণিত বিষয়ক ধারণা লোবাচেভস্কিকে দিন দিন কৌতূহলী করে তুলতো। বিশেষ করে বার্টেলের দক্ষ শিক্ষকের ভূমিকা লোবাচেভস্কিকে দারুণভাবে প্রভাবিত করে। আমরা জানি মার্টিন বার্টেল গণিতের ইতিহাসের ওপর বক্তব্য প্রদান করতেন এবং তিনি মন্ট্যাকুলা কর্তৃক প্রণীত একটি বিষয়ের ওপর কোর্স প্রদান করতেন। ইউক্লিডের এলিমেন্টসগুলো এবং তার সমতল রেখার সূত্র মন্ট্যাকুলার প্রণীত বইয়ে আলোচিত হয়েছিল। এইরূপ ধারণা পাওয়া যায় যে, পঞ্চম স্বতঃসিদ্ধের ওপর প্রণীত বক্তৃতাটি লোবাচেভস্কির কৌতূহলকে বাড়িয়ে তুলেছিল। কারণ হিসেবে বলা যায় যে, লোবাচেভস্কি বার্টেল কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত ইতিহাস কোর্সে যোগদান করেছিলেন। লোবাচেভস্কি ১৮১১ সালে পদার্থবিদ্যা ও গণিতে মাস্টার্স ডিগ্রি লাভ করেন।

একজন দক্ষ শিক্ষক ও সৎ প্রশাসনিক

১৮১৪ সালে তিনি অধ্যাপনায় যোগদান করেন এবং ১৮১৬ সালে তিনি অতিরিক্ত সাধারণ অধ্যাপকে উন্নীত হন। ১৮২২ সালে তিনি পূর্ণ অধ্যাপক হিসেবে নিয়োগ লাভ করেন এবং সেই বছর বিশ্ববিদ্যালয়ের বিল্ডিং নির্মাণকাজ পরিচালনার জন্য গঠিত কমিটির একজন কার্যকরী সদস্য হিসেবে প্রশাসনিক দায়িত্ব পালন করেন। লোবাচেভস্কি কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ে থাকার সময় গণিতের বিভিন্ন জটিলতর অবস্থা সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করেন। সম্রাট আলেকজান্ডার তাকে খুব পছন্দ করতেন। সম্রাটের উৎসাহে পরবর্তী বছর তিনি পূর্ণভাবে প্রকাশ লাভ করেন। কারণ সম্রাট আলেকজান্ডার ছিলেন আধুনিক বিজ্ঞান ও দর্শন শাস্ত্রের ওপর আগ্রহী। দলাদলি, অ্যাকাডেমিক মান ক্ষুণ্ন হওয়া, আদর্শবাদী শিক্ষকদের ছাঁটাই সব কিছু মিলে ১৮১৯-১৮২৬ সাল পর্যন্ত কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ের পরিবেশ ছিল হুমকির সম্মুখীন। ঠিক এ সময়ে লোবাচেভস্কির দক্ষ পরিচালনায় প্রশাসনিক শৃঙ্খলা ফিরে আসে। ১৮২০-১৮২৫ সাল পর্যন্ত তিনি পর্যায়ক্রমিকভাবে গণিত এবং পদার্থবিদ্যা বিভাগে ডিন পদে অধিষ্ঠিত হন এবং ১৮২৫-১৮৩৫ সাল পর্যন্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রধান গ্রন্থাগারের দায়িত্ব পালন করেন। এরই মধ্যে লোবাচেভস্কি একজন দক্ষ শিক্ষক হিসেবে আবির্ভূত হন এবং তিনি সহিষ্ণু ও অপেক্ষাকৃত উদার শাসন ব্যবস্থা চালু করেন। ১৮২৭ সালে লোবাচেভস্কি কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যক্ষ পদে অধিষ্ঠিত হন এবং সে পদে সুদীর্ঘ উনিশ বছর নিযুক্ত ছিলেন। এই সময় তিনি বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রভূত উন্নতি সাধন করেন। মনে করা হয় এটি তার সম্পৃক্ততার কারণেই সম্ভব হয়েছিল। গ্রন্থাগারের জন্য নতুন প্রসাদ নির্মাণের দৃঢ় কর্মসূচিসহ জ্যোতিষশাস্ত্র পর্যবেক্ষণ, নতুন মেডিক্যাল অনুষদ, পদার্থ বিদ্যা, রসায়ন এবং শরীরচর্চাবিষয়ক কর্মসূচির নির্মাণ কাজে হাত দেন। তিনি উচ্চ পর্যায়ের বিজ্ঞান গবেষণা এবং তৎসঙ্গে কলাবিষয়ক গবেষণায় উৎসাহ প্রদানের পাশাপাশি বিশেষ করে প্রাচ্যদেশীয় শিক্ষা প্রসারে দৃঢ় পদক্ষেপ গ্রহণ করেন। এই সময় ছাত্রদের প্রাপ্ত নম্বর লক্ষণীয়ভাবে বৃদ্ধি পায়। লোবাচেভস্কির আন্তরিক প্রচেষ্টায় ছাত্রদের মান উন্নয়নের পাশাপাশি স্থানীয় ... মানও উন্নত হয়েছিল।

যার হৃদয় ছিল ভালবাসায় পরিপূর্ণ

কাজান বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যক্ষ থাকাকালে দু'টি মারাত্মক প্রাকৃতিক আঘাত তার হৃদয়কে ক্ষতবিক্ষত করে তোলে। যার মধ্যে ১৮৩০ সালে কলেরার প্রাদুর্ভাব এবং ১৮৪২ সালে একটি বড় ধরনের অগ্নিকাণ্ড। এ সময় দৃঢ় সংকল্পতা ও যুক্তসঙ্গত কারণের প্রেক্ষাপটে লোবাচেভস্কি বিশ্ববিদ্যালয়ের ব্যয় সর্বনিম্ন পর্যায়ে কমিয়ে আনার পদক্ষেপ নেন। কলেরা প্রাদুর্ভাব চলাচালে লোবাচেভস্কি তার কর্মকাণ্ডের জন্যে সম্রাটের ধন্যবাদ বার্তা লাভ করেন। একজন দক্ষ শিক্ষকের পাশাপাশি একজন নিবেদিত মানব দরদি মানুষ হিসেবে খ্যাতি লাভ করেন। পাশাপাশি বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রশাসনিক বিশাল দায়িত্ব থাকা সত্ত্বেও লোবাচেভস্কি জ্যামিতি, গতিবিজ্ঞান, অ-খণ্ডতার নীতি, ব্যবধানাঙ্ক গণনা, গাণিতিক পদার্থসহ বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের ওপর শিক্ষা প্রদান অব্যাহত রাখেন। ১৮৩৮ থেকে ১৮৪০ সাল পর্যন্ত সময়ে তিনি যখনই সময় পেতেন তখনই সাধারণ জনগণের কাছে পদার্থবিদ্যা ও গণিত সম্বন্ধে বক্তব্য প্রদান করতেন। এভাবে তিনি গণিত, পদার্থবিদ্যা ও জ্যোতিষশাস্ত্রের আলোচনার পরিধি বিস্তৃত করে দেন।

অতিথিপরায়ণ এক চমৎকার মানুষ

১৮৩২ সালে লোবাচেভস্কি লেডি বারবারা অ্যালেক্সিভনা ময়সিয়েভাকে বিয়ে করেন। এই মেয়ে একটি সমৃদ্ধ পরিবারের সদস্য ছিলেন। বিবাহের সময় তার স্ত্রী একজন যুবতী কন্যা হলেও তার বয়স ছিল চল্লিশের উর্ধ্বে। সাত সন্তানের জনক লোবাচেভস্কি বরাবরই ছিলেন অতিথিপরায়ণ। তাদের বিশাল এক তিনতলা বাড়িতে প্রতিদিন প্রচুর অতিথির আগমন ঘটতো। অনেক নাম করা গণিতবিদ এবং পদার্থবিদর সেখানে আসতেন এবং সংবর্ধিত হতেন। তিনি শু একজন দক্ষ শিক্ষক বা প্রশাসনিক ছিলেন ন একজন পিতা হিসেবেও ছিলেন অত্যন্ত চমৎকার সৎ, ন্যায়পরায়ণ মানুষ হিসেবে তার খ্যাতি ছি দেশজোড়া। ১৮৪৬ সালে লোবাচেভস্কির কাজান বিশ্ববিদ্যালয় হতে বাধ্যতামূলক অবসর দেয়া হয় কারণ এ সময়ে তার স্বাস্থ্য অধিকতর খারাপ হতে থাকে। ১৮৫৬ সালে এই অসাধারণ গণিতবিদ শে নিশ্বাস ত্যাগ করেন।

লোবাচেভস্কির ওপর প্রকাশনা

দুঃখের বিষয় লোবাচেভস্কির জীবদ্দশায় তা আবিষ্কারের যথার্থ স্বীকৃত মেলেনি। তার মৃত্যুর দশ বছর পর অর্থাৎ ১৮৬৬ সালে লোবাচেভস্কি জ্যামিতিক কর্মকাণ্ড এবং গাউসের কাছে প্রেরিত অ ইউক্লিডীয় জ্যামিতিবিষয়ক আলোচনার ওপ জার্মান ভাষায় একটি প্রকাশনা বের হয়। ১৮৬ সালে বেলট্রাম লোবাচেভস্কির জ্যামিতির ধারা ভিত্তিপ্রস্তর নির্মাণ করেন। ১৮৭০ সালে উইমট্রে লোবাচেভস্কির কর্মকান্ডের ওপর একটি আলোচনা আয়োজন করেন।

সে আলোচনা সভায় বিজ্ঞানী ক্লিয়েন উপস্থি ছিলেন। ক্লিয়েন এবং লাই প্যারিসে এগুলো সাধার শ্রেণীভুক্ত করে একটি প্রকাশনা বের করেন। ১৮৮ ও ১৮৮৭ সালে পয়েনক্যায়ার লোবাচেভস্কি জ্যামিতি বিষয়ক অতিরিক্ত দু'টি প্রকাশনা বে করেন। এই দুই প্রকাশনায় লোবাচেভস্কির গণিতে ধারণাকে চূড়ান্তভাবে তুলে ধরা হয় যা আজ গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক মুক্তচিন্তার ক্ষেত্রে হিসেবে বিবেচিত এবং প্রকৃত গাণিতিক ভিত্তির তত্ত্ব হিসেবে সর্বাধিক সমাদৃত।