

অনন্ত মহাবিশ্বের সন্ধানে

অনন্ত মহাবিশ্বের সন্ধানে

সরোজ নাগ



প্রান্ত প্রকাশন

উৎসর্গ

আমার কন্যা কুহেলীকে

কিছু কথা

“মহাবিশ্বের ইতিকথা” থেকে যে যাত্রা শুরু হয়েছিল তা আজও চলছে। এ যাত্রা অনন্ত। মহাবিশ্ব প্রকৃত অর্থেই বিশাল। এর প্রতিটি কোণে ছড়িয়ে রয়েছে অনন্য কাহিনি। ক্ষুদ্র উপ-পারমাণবিক জগৎ থেকে মহাবিশ্বের বৃহত্তর মাপকাঠিতে আমাদের হারিয়ে যাওয়া খুবই স্বাভাবিক বিষয়। “অনন্ত মহাবিশ্বের সন্ধানে” আপনাকে ঠিক সেখানেই নিয়ে যেতে তৈরি।

বইটি কেবল সাম্প্রতিক তথ্যভিত্তিক বৈজ্ঞানিক আলোচনা দিয়ে পূর্ণ নয়; বইটি আপনার কল্পনার জগৎকেও প্রসারিত করতে চলেছে। বইটি আপনাকে ভাবতে শেখাবে— এই অসীম মহাবিশ্ব কি সত্যিই অজানা, নাকি আমরা এখনো তার গল্পের শুরুতেই রয়েছি?

“অনন্ত মহাবিশ্বের সন্ধানে” সাধারণ পাঠকদের জন্য লেখা হয়েছে। তাই বৈজ্ঞানিক জটিলতা বা গাণিতিক সমীকরণের বোঝা এখানে নেই। সহজ এবং সরল ভাষায় বইটি এমনভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে, যা বিজ্ঞানপ্রেমী থেকে শুরু করে যে কেউ উপভোগ করতে পারবেন।

এ বইটি আপনাকে শুধু মহাবিশ্বের বিস্ময়কর ঘটনাগুলো জানার সুযোগ দেবে না, বরং আপনাকে নতুনভাবে ভাবতে শেখাবে। আপনি বুঝতে পারবেন, আকাশে দেখা প্রতিটি কণা, প্রতিটি নক্ষত্র, প্রতিটি গ্যালাক্সি আসলে এক একটি মহাজাগতিক বিস্ময়। আর এই বিস্ময়ের মাঝেই রয়েছে আমাদের নিজেদের গল্প।

যাঁরা মহাবিশ্বকে জানতে চান, আকাশপানে তাকিয়ে উত্তর খুঁজতে ভালোবাসেন, কিংবা কল্পনার সীমানা পেরিয়ে অনন্তের সন্ধানে যেতে চান— তাঁদের জন্য “অনন্ত মহাবিশ্বের সন্ধানে” এক নিখুঁত সঙ্গী।

আসুন, আমরা মহাবিশ্বের পথে নতুনভাবে যাত্রা শুরু করি ...।

— সরোজ নাগ।

“In the universe, there are things that are known, and things that are unknown, and in between, there are doors.”

— William Blake.

“The universe is not only stranger than we imagine, it is stranger than we can imagine.”

— Sir Arthur Eddington

“The Earth is the cradle of humanity, but mankind cannot stay in the cradle forever.”

— Konstantin Tsiolkovsky.

“The nitrogen in our DNA, the calcium in our teeth, the iron in our blood, the carbon in our apple pies were made in the interiors of collapsing stars. We are made of starstuff.”

— Carl Sagan.

“It surprises me how disinterested we are today about things like physics, space, the universe and philosophy of our existence, our purpose, our final destination. Its a crazy world out there. Be curious.”

— Stephen Hawking

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায় : বৃহত্তর মহাবিশ্ব

১.১	আমরা কেন মহাবিশ্ব সম্পর্কে অন্বেষণ করব?	১৫
১.২	The Great Attractor (মহান আকর্ষক)	২৮
১.৩	মহাবিশ্বে জীবন- এক অমীমাংসিত রহস্য	৩১
১.৪	সর্বোচ্চ গতিসীমা- একটি অন্য দৃষ্টিতে	৩৮
১.৫	টাইটান এবং একটি গঙ্গা-ফড়িং আর একটি অসাধারণ সাবমেরিন	৪২
১.৬	আমাদের মিল্কিওয়ে কত পুরনো?	৪৭
১.৭	রেডিও অ্যাস্ট্রোনমি	৫৪
১.৮	সবচেয়ে ভারী নিউট্রন নক্ষত্র	৬০
১.৯	ডার্ক ম্যাটারের শনাক্তকরণে সুপারনোভার সম্ভাব্য ভূমিকা	৬৩
১.১০	বৃহস্পতি কি আসলেই পৃথিবীকে রক্ষা করে?	৬৯
১.১১	বিগ ব্যাং-এর একটি অন্যতম প্রমাণ কসমিক মাইক্রোওয়েভ ব্যাকগ্রাউন্ড বিকিরণ	৭৮
১.১২	সৌরজগতের দূরবর্তী সমুদ্রের রহস্য	৮৫
১.১৩	মহাশূন্যে মৃত্যু	৯৪
১.১৪	সূর্যের মৃত্যু	৯৯
১.১৫	মহাবিশ্বের মৃত্যু	১০৫
১.১৬	নিয়ম না মানা গ্রহ	১১১
১.১৭	শুক্র গ্রহে কি প্রাণের অস্তিত্ব আছে?	১১৩
১.১৮	আপেক্ষিকতা ও অমরত্বের প্রত্যাশা	১১৯
১.১৯	কসমিক নিউট্রিনো ব্যাকগ্রাউন্ড বিগব্যাং-এর আরো একটি প্রমাণ	১২৬
১.২০	জোহানেস কেপলারের বৈজ্ঞানিক বিপ্লব	১৩৩
১.২১	আমাদের মহাবিশ্ব সত্যিই কি একটি হলোগ্রাম?	১৪৬
১.২২	মহাজাগতিক শূন্যতা	১৫৮
১.২৩	অ্যান্টি গ্র্যাভিটি সম্পর্কে কিছু কথা	১৬৩
১.২৪	মহাজাগতিক সম্প্রসারণ নিয়ে কিছু কথা	১৬৯
১.২৫	এন্ট্রপি ও সময়ের অভিমুখ	১৮০
১.২৬	সুপারনোভা ও গণবিলুপ্তি	১৯০

১.২৭	সবচেয়ে দীর্ঘজীবী নক্ষত্রেরা কতদিন বাঁচে?	১৯৩
১.২৮	বিগ ব্যাং-এর একটি শক্তিশালী প্রমাণ	২০১
১.২৯	হীরার বৃষ্টি	২০৬
১.৩০	যে নক্ষত্রকে জীবনে একবার মাত্র দেখতে পাবেন	২১১
১.৩১	যখন অক্সিজেন পৃথিবীর জীবনকে বিলুপ্তির পথে নিয়ে গিয়েছিল	২১৫
১.৩২	আমরা গ্যালাক্সিগুলোকে দেখেছি, কিন্তু হোয়াইট হোল কোথায়?	২২৫
১.৩৩	তবে কি মহাবিশ্বে অন্য উন্নত সভ্যতার তৈরি ডাইসন গোলকের সন্ধান পাওয়া গেল?	২৩২
১.৩৪	শূন্যতার শক্তি পরীক্ষা	২৪০
১.৩৫	মহাকর্ষীয় রেড শিফটের (বা ব্লু শিফট) গোড়ার কথা	২৪৬
১.৩৬	সূর্য কেন “জ্বলে”?	২৫৪
১.৩৭	সূর্যের শক্তির উৎস	২৬২
১.৩৮	আন্তঃনাক্ষত্রিক মেঘের মধ্যে পৃথিবীর প্রবেশ	২৬৭
১.৩৯	ক্ষেত্র কী?	২৭১
১.৪০	চাঁদের নিজস্ব সময়	২৭৯
১.৪১	শনির বলয়ের উৎপত্তি- একটি নতুন ধারণা	২৮৩
১.৪২	শূন্যতা সম্পর্কে কিছু কথা	২৯২
১.৪৩	কোয়ার্ক নক্ষত্রের অদ্ভুত জগত	২৯৮
১.৪৪	পদার্থের সাতটি অবস্থা	৩০২
১.৪৫	পৃথিবী আর চাঁদের জন্ম	৩১০
১.৪৬	রহস্যময় ডার্ক এনার্জি	৩২২
১.৪৭	পৃথিবীর অতীতে জলবায়ুর পরিবর্তনের কিছু ঘটনা (এবং বর্তমান বিশ্ব উষ্ণায়নের প্রসঙ্গ)	৩৩০

দ্বিতীয় অধ্যায় : ক্ষুদ্রতর মহাবিশ্ব

২.১	কোয়ান্টাম ফিল্ড তত্ত্ব (Quantum field theory) একটি সরল আলোচনা	৩৪৫
২.২	অজানা পদার্থবিজ্ঞানের সন্ধান- “Muon g-2” গবেষণা	৩৫৪
২.৩	ফোটনের ক্ষয় এবং একটি গুরুত্বপূর্ণ সূক্ষ্ম পরীক্ষা	৩৬৩
২.৪	হিগস বোসন- কিছু কথা	৩৬৯

২.৫	কোয়ান্টাম বাস্তবতার একটি সরল পরিচয়	৩৭৫
২.৬	কোয়ান্টাম এনট্যাঙ্গলমেন্টের নতুন নিদর্শন	৩৮২
২.৭	মিউয়ন কণার কাহিনি	৩৮৭
২.৮	কোয়ান্টাম জগতে সম্ভাব্যতা	৩৯৬
২.৯	ব্রাকেট, তরঙ্গ ফাংশন এবং সুপারপজিশন	৪০৪
২.১০	যখন নিউট্রিনো স্ট্যান্ডার্ড মডেলকে বদলে দিয়েছিল	৪০৯
২.১১	প্রোটন ও নিউট্রনের জন্মবৃত্তান্ত	৪১৮
২.১২	নিউট্রিনো এবং আইসকিউব	৪২৭
২.১৩	স্থান-কালের অস্তিত্ব সম্পর্কে কিছু কথা	৪৩৩

লেখকের প্রকাশিত বই

০১. মহাবিশ্বের ইতিকথা

প্রথম অধ্যায়
বৃহত্তর মহাবিশ্ব

১.১ আমরা কেন মহাবিশ্ব সম্পর্কে অন্বেষণ করব?



পৃথিবী প্রথম গঠিত হওয়ার সময়, মহাবিশ্ব ইতোমধ্যেই প্রায় 9.3 বিলিয়ন বছর পার করে গিয়েছিল। আমাদের সূর্যের আগে শুধু মিলিয়নেতে শত শত বিলিয়ন নক্ষত্রের জন্ম হয়েছিল। এবং তাদের মধ্যে কয়েক শত বিলিয়ন ইতোমধ্যে মারাও গিয়েছিল, তারা ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য আন্তঃনাক্ষত্রিক মাধ্যমকে সমৃদ্ধ করে গিয়েছিল। ভারী উপাদান, জটিল অণু, এমনকি জৈব যৌগ সবই পৃথিবীর গঠনের আগে বিদ্যমান ছিল। পৃথিবীর গঠন শেষ হওয়ার পর খুব কম সময়ের মধ্যেই এতে প্রাণের উদ্ভব হয়। সেই প্রাণ চার বিলিয়ন বছরেরও বেশি সময় ধরে একটি অবিচ্ছিন্ন শৃঙ্খল গঠন করেছে। আমাদের সমস্ত গ্রহজুড়ে জীবন বিকশিত হয়েছে, সমৃদ্ধ হয়েছে এবং আরও বৈচিত্র্যময় হয়েছে।

তবে শুধুমাত্র বিগত কয়েকশ বছরে, মানব সভ্যতার এমনভাবে প্রযুক্তিগত উন্নত হয়েছে যাকে কোনো “বাইরের” পর্যবেক্ষক শনাক্ত করতে সক্ষম হবে। শুধুমাত্র শিল্পবিপ্লবের সূচনা থেকেই আমরা আমাদের গ্রহ এবং/অথবা এর চারপাশের পরিবেশকে এমনভাবে পরিবর্তন করেছি যা একটি উন্নত, বুদ্ধিমান বহির্জাগতিক সভ্যতা লক্ষ্য করতে পারে। বিগত কয়েক হাজার বছর ধরে, মানুষ এই গ্রহে অন্যতম প্রভাবশালী জৈবিক প্রজাতিতে পরিণত হয়েছে। এর বিপরীতে, ডাইনোসররা কয়েক মিলিয়ন বছর ধরে পৃথিবীতে আধিপত্য বিস্তার করেছিল, কিন্তু মহাবিশ্বে তাদের অবদান এখন শুধুমাত্র জীবাশ্ম রেকর্ডে বিদ্যমান।

আমরা কি সেই ডাইনোসরদের চেয়ে আরও বড় কিছু অবদান উত্তরাধিকার হিসেবে রেখে যেতে পারি? সেটি সম্ভব, কিন্তু শুধুমাত্র যদি আমরা তাকে বাস্তবে পরিণত করার জন্য একসাথে কাজ করি।

পৃথিবীর জীবনের ইতিহাসে বেশকিছু গুরুত্বপূর্ণ মাইলফলক অর্জিত হয়েছে। প্রথমত, আমাদের গ্রহে প্রাণের উদ্ভব হয়েছে (তা যেভাবেই হোক না কেন, জড় অণু থেকে বা বাইরের জগত থেকে প্রাণের বীজের আগমনের কারণে)। সেই আদিম জৈবিক সত্তাগুলো তাদের পরিবেশ থেকে সম্পদ বা রিসোর্সগুলোকে বিপাক করার এবং নিজেদের পুনরুৎপাদন (reproduce) করার উপায় খুঁজে পেয়েছিল। কিছু সময় পরে সেই রিসোর্সকে ধরে রাখা সম্ভব হয়েছিল। সেটি সম্ভব হয়েছিল এমন একটি বিল্লির বিকাশের মাধ্যমে যা “ভালো জিনিসগুলোকে ভিতরে রাখতে পারে” এবং সেইসাথে “খারাপ জিনিসগুলোকে দূরে রাখতে পারে” এবং পছন্দসই আদানপ্রদান করা যায়। সময়ের সাথে সাথে, সালোকসংশ্লেষণ, বায়বীয় শ্বসন, যৌন প্রজনন এবং বহুকোষীত্বের মতো বৈশিষ্ট্যগুলো বিকশিত হয়েছে।

বিগত প্রায় 600 মিলিয়ন বছর বা তারও বেশি সময় ধরে অনেক জটিল, ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতি তাদের পরিবেশে আধিপত্য বিস্তার করেছে, তাদের অনেকগুলো বিভিন্ন মাপকাঠিতে (বা বিভিন্ন metrics-এর অধীনে) গ্রহের শীর্ষ জীব হয়ে উঠেছে। তবুও, তাদের একসময়ের সাফল্য সত্ত্বেও আজ তাদের জন্য কী চিহ্ন রয়েছে?

শুধুমাত্র একটি স্মৃতি, জীবাশ্ম রেকর্ডে এনকোড করা এবং তাদের বংশধরদের জেনেটিক কোড, পৃথিবীতে তাদের দীর্ঘকাল উপস্থিতির নিদর্শন। যে সকল প্রাকৃতিক অবশিষ্টাংশগুলো টিকে থেকেছে তারা কেবল ঘোষণা করে, “আমরা এখানে ছিলাম।”

কিন্তু যতদূর আমরা বলতে পারি, মানুষ একটি মৌলিকভাবে ভিন্ন শ্রেণির প্রাণী। অতীতে অনেক প্রজাতি, তাদের নিজস্ব উপায়ে, বিশ্ব জয় করেছে। শীর্ষ শিকারি থেকে শুরু করে সবচেয়ে বড় বায়োমাস (biomass) সহ প্রজাতি পর্যন্ত, যাদের কাছে দীর্ঘতম, সর্বাধিক তথ্যসমৃদ্ধ জেনেটিক কোড ছিল, এমন অনেক প্রজাতি যারা নিজেদের শারীরিক ওজনের চেয়ে অনেক গুণ বেশি ওজন তুলতে পারে (এবং তার সাথে অভাবনীয় কারিগরি দক্ষতাসম্পন্ন)– পৃথিবী এক বিশাল বৈচিত্র্যময় জটিল জৈবনিক রূপ দেখেছে।