অধ্যায় ১৫

পৃথিবী ও মহাবিশ্ব

ছবিতে গাজীপুরের শ্রীপুরে জনাব
শাহজাহান মৃধা বেণুর প্রতিষ্ঠিত মানমন্দির

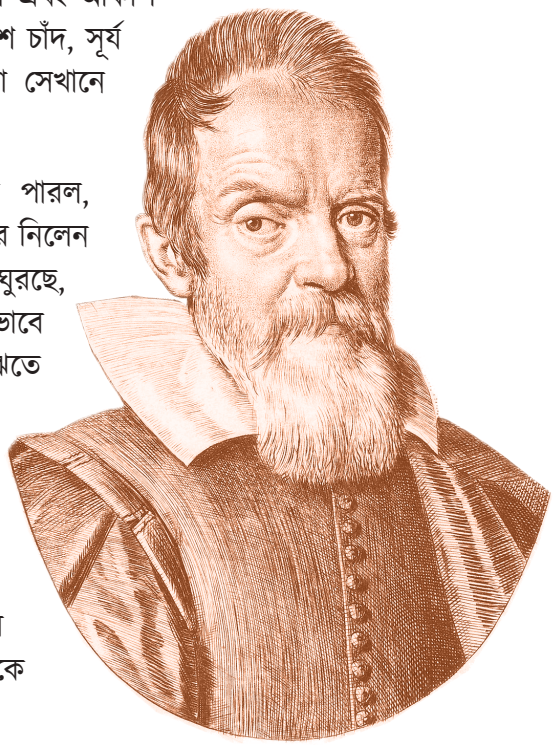
অধ্যায় ১৫ পৃথিবী ও মহাবিশ্ব

এই অধ্যায়ের শেষে শিক্ষার্থীরা নিম্নোক্ত বিষয়গুলো শিখতে পারবে—

- ☑ বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের ধারণার ক্রমবিবর্তন
- ☑ বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের সৃষ্টি
- ☑ নক্ষত্রের জন্ম মৃত্যু
- ☑ অতীতের ছবি

বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের ধারণার ক্রমবিবর্তন

মানুষ সব সময় কৌতূহলী, তাই প্রাচীনকালে যখন মানুষ তার চারপাশে প্রকৃতি দেখত তখন তারা নিজেদের মতো একটি বিশ্বব্রহ্মাণ্ড কল্পনা করে নিত। তাদের কাছে মনে হতো, পৃথিবীটাই বুঝি পুরো বিশব্রহ্মাণ্ড, সেটা সমতল এবং আকাশ পৃথিবীটাকে বাটির মতো ঢেকে রেখেছে। সেই আকাশে চাঁদ, সূর্য এবং ছোট ছোট গ্রহ-নক্ষত্র লাগানো থাকে, সেগুলো সেখানে নড়াচড়া করে।



ধীরে ধীরে চিন্তাশীল বিজ্ঞানমনস্ক মানুষেরা বুঝতে পারল, পৃথিবী সমতল নয়, এটি গোলাকার। কাজেই তারা ধরে নিলেন পৃথিবীর বাইরে গ্রহ, নক্ষত্র, চাঁদ, সূর্য পৃথিবীকে ঘিরে ঘুরছে, তারা নানা ধর্মগ্রন্থ দিয়ে তার পক্ষে যুক্তি দিলেন। এভাবে কয়েক হাজার বছর কেটে যাবার পর বিজ্ঞানীরা বুঝতে পারলেন যে আসলে পৃথিবী সবকিছুর কেন্দ্রবিন্দু নয়, সূর্য হচ্ছে কেন্দ্রবিন্দু এবং পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহ সূর্যকে ঘিরে ঘুরছে। এই তথ্যটি প্রচলিত ধর্মবিশ্বাসের এতই বিরুদ্ধে যে শুধু এটি বিশ্বাস করার জন্য বিজ্ঞানীদের পুড়িয়ে মারা হয়েছিল। গ্যালিলিওর মতো বড় বিজ্ঞানীকেও দোষী সাব্যস্ত করে বন্দী করে রাখা হয়েছিল, মাত্র ১৯৯২ সালের ৩১ অক্টোবর তাকে ক্যাথলিক চার্চ শেষ পর্যন্ত ক্ষমা করেছে!

বিজ্ঞানীরা টেলিস্কোপ দিয়ে মহাকাশ পর্যবেক্ষণ করে নতুন নতুন তথ্য আবিষ্কার করতে লাগলেন। নিউটনের মহাকাশের সূত্র দিয়ে গ্রহগুলোর গতিবিধি নিখুঁতভাবে ব্যাখ্যা করা সম্ভব হলো। বিজ্ঞানের অগ্রগতির সঙ্গে সঙ্গে বিজ্ঞানীরা বুঝতে পারলেন সূর্য অতি সাধারণ একটি নক্ষত্র, এই বিশ্বব্রহ্মাণ্ডে সূর্যের মতো আরো অসংখ্য নক্ষত্র রয়েছে।

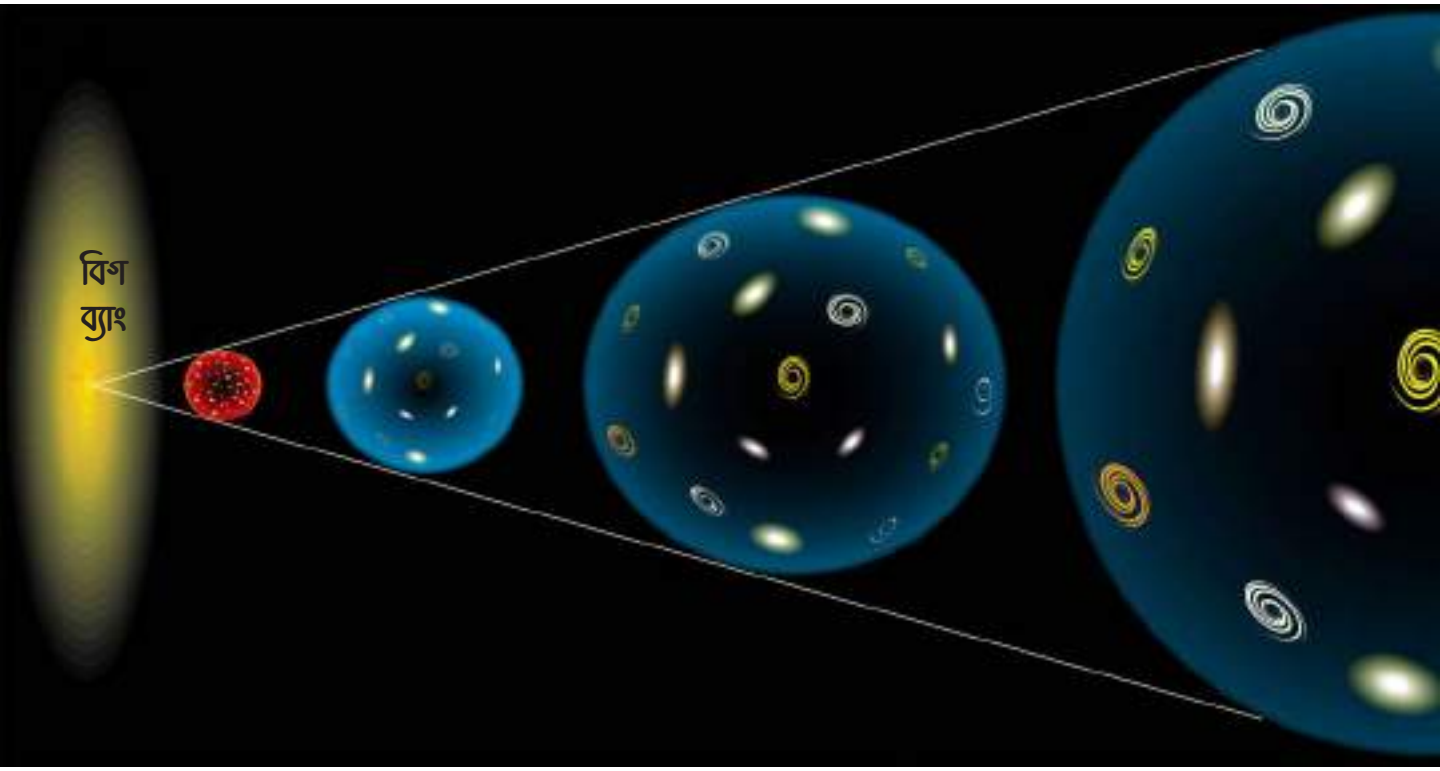
বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের সৃষ্টি

তোমরা নিশ্চয়ই কখনো না কখনো রাতের আকাশের দিকে তাকিয়ে সেখানে অসংখ্য নক্ষত্রকে জ্বলজ্বল করতে দেখেছ। তোমরা তখন হয়তো অবাক হয়ে ভেবেছ, এই তারাগুলো কোথা থেকে এসেছে এবং এগুলো না জানি কতদূরে।

মেঘমুক্ত রাতে আকাশে যখন চাঁদ থাকে না, তখন সেই অন্ধকার আকাশের এক মাথা থেকে অন্য মাথায় অসংখ্য নক্ষত্রকে কুয়াশার সাদা চাদরের মতো বিস্তৃত হয়ে থাকতে দেখা যায়। এটি হচ্ছে ছায়াপথ, আমাদের গ্যালাক্সি। অসংখ্য নক্ষত্র যখন মহাকর্ষ বলে একসঙ্গে আটকে থাকে, সেটাকে বলে গ্যালাক্সি। একটা দালানের ভেতরে থাকলে যে রকম দালানটা বাইরে থেকে কেমন দেখায় সেটা বোঝা যায় না, ঠিক সে রকম আমরাও আমাদের গ্যালাক্সির ভেতরে থাকি বলে সেটা দেখতে কেমন জানি না। কিন্তু বিজ্ঞানীরা সেটা দেখতে কেমন সেটা অনুমান করে বের করেছেন এবং তারা এখন জানেন এই গ্যালাক্সির একশ বিলিয়ন নক্ষত্রের মধ্যে এক পাশে পড়ে থাকা একটি খুবই সাদামাটা নক্ষত্র হচ্ছে আমাদের সূর্য।

যদি আমরা শরৎকালে কিংবা শীতকালে আকাশের দিকে তাকাই, তাহলে আমরা আমাদের সবচেয়ে কাছের গ্যালাক্সি এনড্রোমিডাকে দেখতে পাব। যদি আমরা টেলিস্কোপে তাকাই, তাহলে শুধু এনড্রোমিডা নয় আরো অনেক গ্যালাক্সি দেখতে পাব। যদি অনেক ভালো টেলিস্কোপ দিয়ে মহাকাশের আরো গভীরে তাকানো যায়, আরো অনেক গ্যালাক্সি দেখা যাবে, মনে হবে গ্যালাক্সির বুঝি কোনো শেষ নেই। অনুমান করা হয়, বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের যে অংশটুকু আমরা দেখতে পাই সেখানেই প্রায় এক ট্রিলিয়ন গ্যালাক্সি রয়েছে।

প্রায় ৪ বিলিয়ন বছর পরে এন্ড্রোমিডা গ্যালাক্সির সঙ্গে আমাদের মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সির সংঘর্ষ হবে।



বিগ ব্যাংয়ের পর মহাবিশ্ব প্রসারিত হতে শুরু করেছে।

হাবল নামে একজন বিজ্ঞানী এই গ্যালাক্সিগুলো পর্যবেক্ষণ করে সবার আগে লক্ষ করলেন, সেগুলো পরস্পরের কাছ থেকে দূরে সরে যাচ্ছে। যদি দেখা যায়, সবগুলো গ্যালাক্সি পরস্পরের কাছ থেকে দূরে সরে যাচ্ছে, তার অর্থ একসময় সবগুলো গ্যালাক্সি নিশ্চয়ই এক জায়গায় ছিল! হাবলের এই যুগান্তকারী পর্যবেক্ষণ থেকে পৃথিবীর বিজ্ঞানীরা বুঝতে পারলেন, এই বিশ্বব্রহ্মাণ্ড নিশ্চয়ই একটি প্রসারণ দিয়ে শুরু হয়েছে—তারা হিসাব করে বের করলেন এই প্রসারণটি শুরু হয়েছে আজ থেকে ১৩.৮ বিলিয়ন বছর আগে। বিজ্ঞানীরা যার নাম দিয়েছেন বিগ ব্যাং!

> এক বছরে আলো যেটুকু দূরত্ব যায়, সেটা হচ্ছে এক আলোকবর্ষ, যখন অনেক বড় দূরত্ব মাপতে হয়, তখন সেটি মিটার কিলোমিটারে না মেপে আলোকবর্ষে মাপা হয়।

বলা যেতে পারে এই বিগ ব্যাং দিয়েই আমাদের বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের জন্ম হয়েছিল। শুরুতে সেটি ছিল অচিন্তনীয় ঘনত্ব আর অবিশ্বাস্য তাপমাত্রার ক্ষুদ্র একটি বিশ্বব্রহ্মাণ্ড, এবং বিগ ব্যাং দিয়ে এর প্রসারণ শুরু হয়। অনুমান করা হয় যে অংশটুকু এখন আমাদের দৃশ্যমান বিশ্বব্রহ্মাণ্ড সেটি শুরুতে ছিল একটা কমলালেবুর মতো বড়! বিশ্বব্রহ্মাণ্ড যতই বড় হতে লাগল, তার তাপমাত্রা ততই কমতে শুরু করল। সেই প্রসারণের কারণে আমাদের ছোট কমলার মতো সাইজের বিশ্বব্রহ্মাণ্ডটির আকার এখন একশ বিলিয়ন আলোকবর্ষের মতোন।

বিগ ব্যাং শুরু হওয়ার এক সেকেন্ডের ভেতর ইলেকট্রন, প্রোটন আর নিউট্রন তৈরি হয়ে গেলেও সেগুলো মিলে কোনো পরমাণু তৈরি হতে পারছিল না। কারণ, তাপমাত্রা এত বেশি ছিল যে, সেই তাপমাত্রায় পরমাণুগুলো খণ্ড বিখণ্ড হয়ে যাচ্ছিল। কাজেই বিশ্বব্রহ্মাণ্ডকে তাপমাত্রা কমার জন্য অপেক্ষা করতে হলো।

যতই সময় পার হলো, ততই বিশ্বব্রহ্মাণ্ড প্রসারিত হতে লাগল এবং এর তাপমাত্রা কমতে লাগল। ৩৮০,০০০ বছর পর তাপমাত্রা যখন যথেষ্ট কমেছে, তখন পরমাণুগুলো তৈরি হতে শুরু করল। তোমরা নিশ্চয়ই অনুমান করতে পারছ সবার প্রথমে তৈরি হয়েছিল সবচেয়ে সহজ পরমাণু—যেটি হচ্ছে হাইড্রোজেন!

কিন্তু পুরো বিশ্বব্রহ্মাণ্ডে তখনও ঘুটঘুটে অন্ধকার। তার কারণ, তখন পর্যন্ত কোনো নক্ষত্রের জন্ম হয়নি, বিশ্বব্রহ্মাণ্ডকে আলোকিত করার জন্য কোনো নক্ষত্র 'জ্বলে' উঠেনি।

নক্ষত্রের জন্ম মৃত্যু

নক্ষত্র জীবিত প্রাণী নয়, তার পরেও আমরা কিন্তু নক্ষত্রের জন্য জন্ম এবং মৃত্যু এই দুইটি শব্দই ব্যবহার করি, কারণ, সত্যি সত্যি নক্ষত্রের জন্ম হয়, তার একটি খুবই ঘটনাবহুল জীবন থাকে, তারপরে এক সময় নক্ষত্রের মৃত্যু হয়।

পাশের ছবিতে একটা নক্ষত্রের জন্মদৃশ্য, খুব সম্প্রতি নাসার জেমস ওয়েব টেলিস্কোপে ধরা পড়েছে এই দৃশ্য। ছবিটার ঠিক মাঝখানে ভরগুলো কেন্দ্রীভূত হয়ে নক্ষত্রের রূপ নিচ্ছে

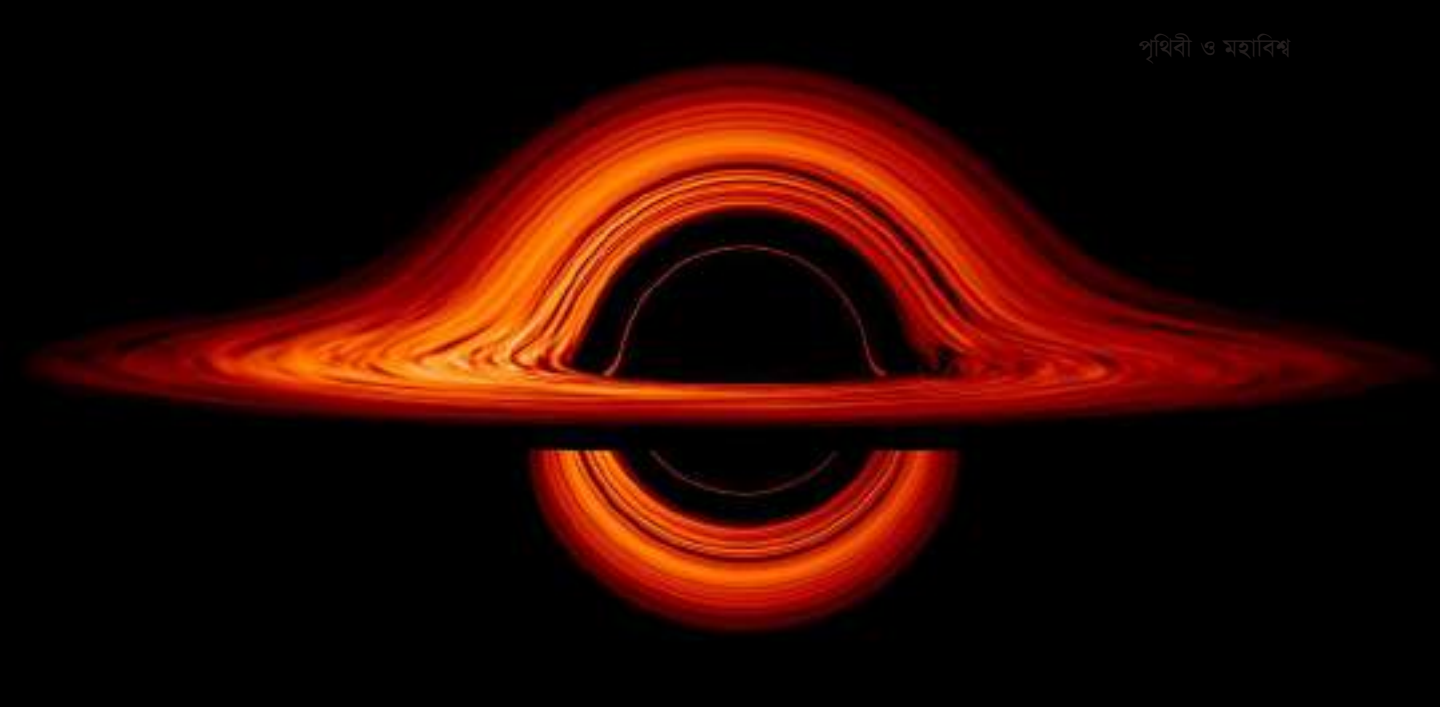
বিশ্বব্রহ্মাণ্ডে প্রথমে ছিল শুধু হাইড্রোজেন। এই হাইড্রোজেন কোথাও কোথাও মহাকর্ষ বলের কারণে একত্রিত হয়ে একটা গ্যাস-পিণ্ডের আকার নেয়। সেই গ্যাস-পিণ্ডের পরিমাণ যদি বেশি হয়, তাহলে মহাকর্ষ বলের কারণে সেগুলো সংকুচিত হতে থাকে এবং যতই সংকুচিত হয়, তার তাপমাত্রা ততই বেড়ে যায়। তাপমাত্রা বাড়তে বাড়তে একসময় এতই বেড়ে যায় যে তখন ভেতরের হাইড্রোজেনের নিউক্লিয়াস একটি অন্যটার সঙ্গে একত্রিত হতে শুরু করে। এই প্রক্রিয়াটাকে বলে নিউক্লিয়ার ফিউশান, এবং তখন সেখান থেকে বিশাল পরিমাণ শক্তি বের হয়, নক্ষত্রটি তাপ আর আলো দিতে শুরু করে—আমরা বলি নক্ষত্রের জন্ম হয়েছে! পাঁচ বিলিয়ন (পাঁচশ কোটি) বছর আগে আমদের সূর্য ঠিক এইভাবে জন্ম নিয়েছিল। আরও পাঁচ বিলিয়ন বছর সূর্য এইভাবে আলো দেবে, তারপর একসময় যখন তার হাইড্রোজেন জ্বালানি শেষ হয়ে যাবে, তখন সেটি নিষ্প্রভ হয়ে মৃত্যুবরণ করবে। বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের বেশিরভাগ নক্ষত্রের জীবন এরকম। সেগুলোর জন্ম হয়, একটা দীর্ঘ জীবন আলো দেয় তারপর মৃত্যুবরণ করে।

নক্ষত্রের জীবন খুবই বিচিত্র, যে নক্ষত্রের ভর যত বেশি, তার আয়ু তত কম এবং সেটি তত দ্রুত তার জ্বালানি শেষ করে ফেলে। যদি নক্ষত্র অনেক বড় হয়, তাহলে তার জ্বালানি শেষ করার সময় তার ভেতরে অনেক ধরনের মৌল তৈরি করে একসময় অবিশ্বাস্য একটি বিস্ফোরণ ঘটিয়ে তার জীবন শেষ করে দেয়। সেই বিস্ফোরণকে বলে সুপারনোভা বিস্ফোরণ এবং সুপারনোভা বিস্ফোরণের আলোতে পুরো বিশ্বব্রহ্মাণ্ড আলোকিত হয়ে যায়!

সুপারনোভা বিস্ফোরণে নক্ষত্রের বাইরের অংশটুকু ছিন্নভিন্ন হয়ে উড়ে যায়। কিন্তু ভিতরের অংশটুকু মহাকর্ষ বলের প্রচণ্ড আকর্ষণে সংকুচিত হতে হতে কখনো কখনো ব্ল্যাকহোলে রূপান্তরিত হয়। ব্ল্যাকহোলের প্রবল আকর্ষণে সেখান থেকে আলো পর্যন্ত বের হতে পারে না বলে তার নাম 'ব্ল্যাকহোল'।

ব্ল্যাকহোলের রহস্য আরও চমকপ্রদ। তোমরা যখন আরও বড় হবে তখন সেটি সম্পর্কে আরও জানবে।

ছবির মাঝখানের উজ্জ্বল তারাটি হল সুপারনোভা 1987A, বিস্ফোরণটি খালি চোখে দৃশ্যমান ছিল।



নাসা'র কাল্পনিক চিত্রায়নে ব্লাকহোলের রূপ।

একটা বিষয় মনে রেখ, আমরা কিন্তু বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের শুধু খানিকটা দেখতে পাই, যেটাকে বলা হয় দৃশ্যমান বিশ্বব্রহ্মাণ্ড—তার বাইরের অংশটুকু দেখতে পাই না এবং কখনোই দেখতে পাব না। বিশ্বব্রহ্মাণ্ড যদি প্রসারিত না হতো, তাহলে আগে হোক পরে হোক, বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের যেকোনো প্রান্ত থেকে আলো আমাদের কাছে এসে পৌঁছাত। কিন্তু যেহেতু বিশ্বব্রহ্মাণ্ড প্রসারিত হচ্ছে, তাই একটা নির্দিষ্ট দূরত্বের বাইরে থাকলে সেখানকার আলো আর আমাদের কাছে কখনো পৌঁছাতে পারবে না—সেটা আমাদের ধরা-ছোঁয়া এবং জানার বাইরে থেকে যাবে। সেই নির্দিষ্ট দূরত্বকে আমরা বলি দৃশ্যমান বিশ্বব্রহ্মাণ্ড, এর আকার হচ্ছে একশ বিলিয়ন আলোকবর্ষ।

অতীতের ছবি

একটু আগেই তোমাদের বলা হয়েছে যে আলোকবর্ষ দিয়ে দূরত্ব মাপা হয়। আলোর একটা নির্দিষ্ট বেগ রয়েছে, তাই দূরত্ব অতিক্রম করতে সেটা সময় নেয়। আমরা যখন সূর্যের দিকে তাকাই, আমরা কিন্তু এই মুহূর্তের সূর্যকে দেখি না, আট মিনিট আগের সূর্যকে দেখি। কারণ সূর্য থেকে আলো পৃথিবীতে পৌঁছাতে আট মিনিট সময় লাগে। কোনো একটা বিচিত্র কারণে হঠাৎ করে যদি সূর্যটা অদৃশ্য হয়ে যায় আমরা কিন্তু সেটা জানতে পারব, আট মিনিট পরে। ঠিক সেরকম আমরা যখন আকাশের দিকে তাকিয়ে একটা নক্ষত্রকে মিটমিট করে জ্বলতে দেখি সেটি কিন্তু এই মুহূর্তের নক্ষত্র নয়। সেটা কত দূরে আছে তার উপর নির্ভর করবে কত শত কিংবা কত হাজার বছর আগের নক্ষত্রটিকে দেখছি! যেমন কালপুরুষ নক্ষত্রমণ্ডলী যখন দেখি আমরা তখন ১,৩০০ বছর আগের নক্ষত্রটিকে দেখি। আবার আমাদের সবচেয়ে কাছের এনড্রোমিডা গ্যালাক্সিটি যখন আমরা দেখি, তখন কিন্তু আমরা এই মুহূর্তের এনড্রোমিডা দেখছি না। ২৫ লক্ষ বছর আগে এনড্রোমিডা কেমন ছিল সেটা দেখছি।

জেমস ওয়েব টেলিস্কোপে তোলা ছবিতে ১৩ বিলিয়ন বছর অতীতের বিশ্বব্রহ্মাণ্ড দেখা যাচ্ছে।

কাজেই পরের বার যখন আকাশের দিকে তাকাবে, তখন একবার মনে করো তুমি কিন্তু হাজার কিংবা লক্ষ বছর অতীতে তাকিয়ে আছ।

অনুশীলনী ?

১। চার বিলিয়ন বছর পর অ্যান্ড্রোমিডা গ্যালাক্সি এবং আমাদের গ্যালাক্সির মাঝে সংঘর্ষ হবে। সেই সংঘর্ষের সময় একটা গ্যালাক্সি অন্য গ্যালাক্সির ভিতর দিয়ে চলে যাবে নাকি দুটি গ্যালাক্সি দুটি পাথরের টুকরোর মতো ধাক্কা খাবে? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।