Climate Change and Global Warming (2018 --- 2019)

Episode 13 : Orbital variations & Solar Outputs

রচনাঃ – সায়েন্স কমিউনিকেটরস ফোরামের পক্ষ থেকে

অনুপমা সেনগুপ্ত।

চরিত্রঃ
কলেজের মাস্টারমশাই -- রবিন বাবু
দুজন ছাত্র --- সুকান্ত ও দেবল
দুজন ছাত্রী --- রিতা ও শান্তা
বাসের সহযাত্রী -- সুরেশ
তিন বিজ্ঞানী --- মিলুটিন মিলানকভিচ, রিচার্ড রস ও
হ্যারি জোন্স

দৃশ্য ১

(হাওড়া ষ্টেশনের পরিবেশ, ছাত্র দুজন অপেক্ষা করছে, নিজেদের মধ্যে কথা বলছে, পিছনে এফেক্ট চলবে)

সুকান্ত – দেবল, চল একটু ওই স্টলটার দিকে যাই, কোল্ডড্রিঙ্কস খাব ... গলা শুকিয়ে যাচ্ছে ...

দেবল – চল , আমারও তেষ্টা পেয়েছে খুব , যা গরম পড়েছে... ট্রেন তো এখনও প্ল্যাটফর্মে দেয়নি ... আমরা একটু আগে আগেই এসে গেছি নারে ? ...

সুকান্ত – হ্যাঁ, তা এসে গেছি, তবে জানিস তো, সে বরং ভাল, আগে এসে নিশ্চিন্ত মনে থাকা যায় ...

দেবল – যা বলেছিস ... (দোকানির উদ্দ্যশ্যে) দুটো কোল্ডড্রিঙ্কস দেখি, ... (ছিপি খোলার শব্দ)... নে ধর .....উফ, এবারের গরম টা যেন সহ্য হচ্ছে না, কেন যে সূর্যদেব এত রেগে আছেন কে জানে?

সুকান্ত – (চুমুক দিয়ে) আঃ, প্রাণটা জুড়িয়ে গেল শান্তি ... কিন্তু এদিকেদেখছিস তো মেয়ে দুটোর কাণ্ড, এখনও দেখা নেই, সে অশান্তির কি হবে?

দেবল – আরে, এত ব্যাস্ত হোস না, ঠিক আসবে ... আরে, ওই দেখ স্যার আসছেন ... আর এদিকে ট্রেনও ঢুকছে ... স্যারের কি টাইমিংস!!

দুজনে – দারুণ ... স্যার এইযে, এইদিকে ... এইদিকে ... আমরা ...

স্যার - আরে তোমরা এসে গেছ, বাহ বাহ !! ... কই আর দুজন কোথায় ?

দেবল – তারা এখনও আসে নি, ... চলুন স্যার আগে আমরা আমাদের কামরায় গিয়ে উঠি তারপর না হয় একটা ফোন করে দেখব ...

স্যার – ঠিক আছে চল চল ... (ষ্টেশনের এফেক্ট)

সুকান্ত – স্যার এই দিকের এই পাঁচটা স্লিপার আমাদের ... আপনি বসুন ... আমি একটু আসছি ... রিতাদের ফোন করে দেখি ... আপনার জন্যেও একটা কোল্ড ড্রিঙ্কস নিয়ে আসি ...

(নেপথ্যে সারাক্ষণ ষ্টেশনের পরিবেশ থাকবে)

(সুকান্ত ট্রেন থেকে প্লাটফরমে নামতেই মোবাইল বেজে ওঠে .....)

সুকান্ত – মনে হয় রিতা ফোন করছে ... হ্যাঁ, এইতো, হ্যালো হ্যালো, তোরা কোথায়? ..... কি বলছিস?

রিতা – হ্যালো, হ্যাঁ, আমরা এসে গেছি, ট্যাক্সি থেকে নামলাম; ট্রেন দিয়ে দিয়েছে?

সুকান্ত – হ্যাঁ, দিয়ে দিয়েছে , এত দেরি করলি কেন ... আয় তাড়াতাড়ি চলে আয়, ট্রেন নয় নম্বর প্লাটফর্মে দিয়েছে ..... পাঁচ নম্বর কামরা, আমি কামরার সামনেই দাঁড়িয়ে আছি ... আয় ... কেটে দিলাম .....

(লোকজনের গুঞ্জন চলতেই থাকে, ষ্টেশনের মাইকের আওয়াজ ... তার মধ্যে রিতার গলা)

রিতা – চল শান্তা, ন' নম্বর প্লাটফর্ম ... ওই দিকটায়, চল ওদিকে যাই

শান্তা– উফ, কি লোকের ভিড়, হাঁটাই দায় ... নে নে চল ... ওই, ওই তো সুকান্ত ...

রিতা – হ্যাঁ, হ্যাঁ, আমিও দেখতে পেয়েছি, চল চল ...

সুকান্ত – বাপরে অবশেষে এলেন (তিনজনেই হেসে ওঠে) আয়, আয় উঠে আয়,

স্যার – এইতো এসে গেছে ... এস এস,

সুকান্ত – তোরা গুছিয়ে বস, আমি সকলের জন্য কোল্ডড্রিঙ্কস নিয়ে আসি

রিতা – (সঙ্কোচ) আপনারা অনেক্ষণ এসে গেছেন তাই না স্যার?

স্যার – (হালকা হেসে) ঠিক আছে ঠিক আছে, এখন বোসো, বোসো

দেবল – বাহ স্যার, ওদের একটুও বকলেন না ?.....

(সকলে হেসে ওঠে; ... কামরায় উঠে গুছিয়ে বসছে ... স্যার, দেবল সবাই মিলে কথা বলছে ... এফেক্ট... এর মধ্যে সুকান্ত বলে)

সুকান্ত – নিন স্যার ধরুন, আর নে তোরাও নে ...

শান্তা – সত্যি গরমটা যেন এবার বড্ড বেশি পড়েছে, তার ওপর আবার যাচ্ছি সূর্য মন্দির দেখতে, (সকলে হাসি) (চুমুক দিয়ে) আঃ, থ্যাঙ্ক ইউ রে, (ট্রেনের হুইসিল বেজে ওঠে ... ট্রেন চলতে শুরু করে ...)

স্যার – তাহলে এবার যাত্রা শুরু, ... রাতে জার্নি করার এই এক সুবিধা, নাও সবাই শুয়ে পড় ... কাল সকাল সাতটা দশ নাগাদ পৌঁছে যাব ... ঘুম থেকে উঠেই পুরি ...

দেবল – হ্যাঁ স্যার, আর হোটেলটাও তো কাছেই ... ফ্রেশ হয়ে ব্রেকফাস্ট করে নিয়েই আমরা বেরিয়ে পড়ব ...

রিতা - ইয়েস, (খুশি ও উত্তেজিত স্বরে) কোণারকের উদ্দেশ্যে ...

সবাই– ই – য়ে – স ...

স্যার - তাহলে, গুডনাইট এভ্রি বডি ... গুডনাইট ...

সকলে – গুডনাইট স্যার .....

(ট্রেন চলার আওয়াজ ..... ধীরে ধীরে মিলিয়ে যাবে ...)

(পট পরিবর্তনের মিউজিক)

দৃশ্য ২

(পরদিন সকালে সবাই কোনারক যাবার জন্য বাস স্ট্যান্ডে পৌঁছে গেছে ... রিক্সা, বাসের আওয়াজ, ফেরিওয়ালার ডাক ... এফেক্ট... একজন লোক এগিয়ে আসে "দেখি আপনাদের টিকিট দেখি", ... " আসুন স্যার এইদিকে ... ওই তিন নম্বর বাসটা আপনাদের ...)

স্যার - দেখেছ, পর পর কত বাস ... ট্যুরিস্টের সংখ্যাটাও লক্ষ করার মত ..... এত গরমেও লোক সমাগম কমেনি .....

দেবল – যা বলেছেন স্যার, ... নে রিতা আর শান্তা উঠে পড়, তোরা তো আবার জানলার পাশে ছাড়া বসবি না .....

রিতা ও শান্তা - সে তো বটেই ... কিন্তু সুকান্ত, সুকান্ত কোথায় গেল ?

দেবল – ওই তো , ... ওখানে কার সাথে কথা বলছে? দেখে তো স্থানীয় লোক বলেই মনে হচ্ছে ...হাত নেড়ে বেশ উত্তেজিত হয়ে কি যেন বোঝাচ্ছে মনে হচ্ছে কিছু প্রস্তাব নাকচ করছে! দাঁড়া ডাকি ...(জোরে) এই সুকান্ত, সুকান্ত ... কি করছিস? আয় চলে আয়, ... বাস ছাড়ার সময় হয়ে যাচ্ছে ...

সুকান্ত – (দূর থেকে) এই তো আসছি ...

দেবল – দেখুন স্যার, লোকটা কেমন হা করে তাকিয়ে আছে সুকান্তর মুখের দিকে ...

স্যার – **হুম,** দেখে তো মনে হচ্ছে সুকান্ত কোনও গাইডের সঙ্গে কথা

বলছে ... ওই তো ও চলে আসছে ... ওকেই জিজ্ঞাসা করা যাক কি কথা হচ্ছিল ... কি হল সুকান্ত ... ... কার সঙ্গে কথা বলছিলে?

সুকান্ত – আর বলবেন না স্যার, লোকটি হল গাইড এজেন্সির লোক,

এখান থেকেই ওরা কোণারকের মন্দিরের গাইডদের ফোন করে ঠিক করে দেয় ... যত বলি আমাদের গাইড লাগবে না, শুনতেই চায় না সে কথা, যখন বললাম যে আমাদের স্যার একজন ইতিহাসবিদ ও সোশ্যাল সায়েন্সের গবেষক তখন কি বুঝল কে জানে আর কিছু বলল না ...

সহযাত্রী – যদি কিছু মনে না করেন স্যার, একটা কথা বলব?... মানে ... .(আমতা আমতা করছেন)

দেবল – হ্যাঁ হ্যাঁ,বলুন ... কিছু সমস্যা হয়েছে?

সহযাত্রী – না না , বলছিলাম, যে .....(আমতা আমতা করছেন)

সুকান্ত – আপনি বলুন না কি বলবেন, অত সঙ্কোচ করছেন কেন ?

সহযাত্রী – হ্যাঁ বলছি, আমার নাম সুরেশ, আমি ভূগোলের স্নাতক ক্লাশের ছাত্র, আমি একাই যাচ্ছি কোণারকের মন্দির দেখতে, ... আপনাদের স্যারের সম্বন্ধে যা শুনলাম তাতে আমি যদি আপনাদের দলে ভিড়ে যাই তাতে কোনও .....

..... (কথা শেষ না হতেই স্যার বলে ওঠেন) .....

স্যার – কোনও সমস্যা নেই, কোনও অসুবিধা নেই, ছাত্ররা আমার কাছে সব সময়ে ওয়েলকাম, সে যে বিষয়েরই হোক না কেন বুঝলে? ..... এস আলাপ করিয়ে দি, এরা হল শান্তা, রিতা, দেবল, সুকান্ত, ... আর ..... (স্যারের কথার মাঝেই দেবল বলে ওঠে)

দেবল – আর আমরা সবাই স্যারের কাছে সোশ্যাল সায়েন্সের ছাত্র ,...

(বাস ছাড়ার আওয়াজ ... চালক ও হেল্পারের গলা... ইত্যাদির এফেক্ট)

(শান্তা, রিতা, দেবল, সুকান্ত ও সুরেশ নিজেদের মধ্যে আলাপ পরিচয়ের পর্ব চালিয়ে যায়) ...

সুকান্ত – আরে আমরা তো দেখতে দেখতে ৩৫ কিমি পথ পেরিয়ে এসে গেলাম কোণারক মন্দিরে ...

স্যার – বন্ধুদের সঙ্গে আড্ডা দেবার এইটাইত মজা, সময়ের জ্ঞান থাকে না, হা হা হা ..... (সকলে যোগ দেয় হাসিতে) .....

(এখানেও ফেরিওয়ালা, ডাব-ওয়ালার ভিড়, তাদের হাঁক ডাকের আওয়াজ ..... সেই এফেক্ট .....)

সুরেশ – দাঁড়াও ভাই সবাই, (কৌতুক করে বলে) সূর্য মন্দিরে ঢোকার আগে সূর্যর তাপ থেকে বাঁচার জন্য আমি সবাইকে ডাব খাওয়াব ...

রিতা – অতি উত্তম প্রস্তাব ... (সকলে হেসে ওঠে)

স্যার – চল ডাব খেতে খেতে আমরা মন্দিরের বাইরেটা ঘুরে দেখি, মন্দিরের ভেতরে পরে যাব ...

শান্তা- সত্যি সেই তেরশ-শতাব্দী তে এমন এক স্থাপত্য ভাবাই যায় না ;

স্যার – এই রথ আকারে গড়া শিল্পকলা কিন্তু নিছক শিল্পকলা নয় ... এর মধ্যে দিয়ে কিন্তু পুরো সমাজের যে জীবন-বোধ , যে চিন্তার প্রকাশ দেখি তা তাদের যুগের দৈনন্দিন জীবন ও প্রকৃতি-পরিবেশকে বোঝার এক চেষ্টা বলেই মনে হয় .. কোণারকের এই মন্দিরে সূর্য, দেবতার আসনে প্রতিষ্ঠিত এবং সে মন্দির গড়ে ওঠার পেছনে কিছু মানুষের মনে গল্পকথার অবৈজ্ঞানিক যে ব্যাখ্যাই থাকুক না কেন, আমার তো মনে হয় আসলে তা আমাদের জীবনে মহাকাশের সূর্যের ভূমিকার কথাই বলা আছে ...

সুরেশ – স্যার, আপনি কি তাহলে তথাকথিত সূর্য-দেবতা নয়, আমাদের জীবনের মূল চালিকা মন্ত্র বা সৌরশক্তির প্রভাবের কথা বলছেন?

স্যার – আলবাত, সেই কথাই বলতে চাইছি, আর ১৯৮৪ সালে ‘ওয়ার্ল্ড হেরিটেজ সাইট’ হিসাবে স্বীকৃতি পাওয়া এই রথ যেন আমাদের জীবন রথের প্রতীক ; সেই পৃথিবীর জন্মক্ষণ থেকে আজ পর্যন্ত যা যা ঘটেছে তার সবটাই বিজ্ঞানের ভাষায় ‘সূর্যের তাপ না পেলে সম্ভব হত না’ তাই না?

দেবল– হ্যাঁ, তাইতো, সৌরশক্তির প্রভাবের ফলেই তো পৃথিবীতে এত পরিবেশ বৈচিত্র, জীব বৈচিত্র .....

শান্তা – ঠিক কথা, আমাদের দিন রাতের ধারণা, বা আমারা যে সময়ের হিসাব করি্ কিম্বা ঋতু পরিবর্তনের কারণ কে ব্যাখ্যা করি সবটাই তো এই সূর্যকে ঘিরে .....

সুরেশ – (উত্তেজিত হয়ে) বাঃ, এই “সূর্যকে ঘিরে” কথাটা কিন্তু ব্যাপক বলেছ শান্তা, সত্যি তো আমরা, মানে আমাদের এই পৃথিবী তার হেলানো অক্ষ নিয়ে ঘুরপাক খেতে খেতে এক নির্দিষ্ট কক্ষপথে সূর্যের চারপাশেই তো ঘুরে চলেছে

.....(সকলের হাসি).....

রিতা– আচ্ছা স্যার, এইযে কোণারকের রথের চাকা ও তার আটটি ‘অর’ বা ইংরাজিতে যাকে ‘স্পোক্স’ বলে সেটাও কি সূর্যের সঙ্গে জড়িত?

স্যার– হ্যাঁ, কোণারকের মন্দিরের ইতিহাস থেকে জানা যায় যে প্রথমে নির্মাণের সময় এই স্থাপত্যের চব্বিশটি চাকা ছিল যার অনেকগুলি পরে ধংস হয়ে যায়, এই চব্বিশটি চাকা হল একদিনের চব্বিশ ঘন্টা এবং তার আটটি স্পোক্স হল তিন ঘন্টা অন্তর অষ্ট প্রহরের প্রতীক ...

সুরেশ – তারমানে বৈজ্ঞানিক ভাবে না জানলেও সেই সময়কার লোকেদের মনে সূর্য সম্পর্কে একটা কৌতূহল বা সমীহ ছিল ...

স্যার – আরে সে তো হবেই, মানুষতো এটা বুঝতে শুরু করেছিল যে সূর্য হল আমাদের দিন-রাত, চাষ-বাস, খাদ্য-শৃঙ্খল ও জীবনীশক্তির মূল উৎস এবং আমরা সূর্যের ওপর প্রচণ্ড ভাবে নির্ভরশীল .....

সুকান্ত – সত্যিই তো সমস্ত প্রানিজগতের বিবর্তন এবং আমাদের পরিবেশের যে পরিবর্তন সবটাই তো সূর্য থেকে আসা তাপ ও আলোর প্রভাবের জন্য

রিতা – আচ্ছা স্যার, সূর্য থেকে আসা তাপ ও আলোর পরিমাণে যদি কম বেশি হয় তাহলে তার প্রভাব আমাদের জীবনকে বা জলবায়ুকে কি ভাবে প্রভাবিত করবে?

স্যার – খুব ভাল প্রশ্ন করেছ রিতা, ... এই 'সোলার আউটপুট' দু রকম ভাবে আমাদের ওপর প্রভাব ফেলতে পারে, এক সরাসরি ভাবে পৃথিবীকে ও তার বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত করার হারকে পরিবর্তন করে আর দ্বিতীয়ত মেঘ তৈরির প্রক্রিয়াতে বদল আনে

দেবল – এই জলবায়ু ব্যাপারটা মানুষ কবে থেকে লক্ষ করতে শুরু করে?

সুরেশ – জলবায়ু বা ইংরাজিতে যাকে 'climate' বলে তা এসেছে গ্রিক শব্দ 'ক্লিমাত' থেকে । সে সময় মনে করা হত, জলবায়ু হল অক্ষাংশ নির্ভর এবং পৃথিবীরই আঞ্চলিক ভূতাত্তিক বৈশিষ্ট ও তার বহিঃ প্রকাশ, তাই সে ভাবেই সব অনুসন্ধান করা হত। কিন্তু যবে থেকে আঞ্চলিক জলবায়ুর যে প্যাটার্ন তাতে পরিবর্তনের আভাস পাওয়া যেতে লাগল তবে থেকে বিজ্ঞানীদের মনে ও চিন্তা-ভাবনায় সূর্যতাপ ব্যাপারটা ঢুকে গেল, তাই না স্যার?

স্যার– একেবারে ঠিক বলেছ, শুধু তাই নয়, বিজ্ঞানীরা এটাও বুঝতে

পারলেন যে পৃথিবীর হেলান অক্ষ, এবং উপবৃত্তাকার কক্ষপথের উৎকেন্দ্রতা ও কক্ষপথে পৃথিবীর অবস্থান সব কিছুই জলবায়ুর সঙ্গে জড়িত .....

শান্তা- কেননা সূর্য থেকে আগত তাপ ও আলো কখন কতটা ও কিভাবে পৃথিবীর মাটিতে এসে পড়ছে সেটাই তখন ভেবে দেখার বিষয় হয়ে উঠল যা কিনা ঋতু পরিবর্তনের আসল প্রাকৃতিক কারণ .....

স্যার – বাঃ, খুব সুন্দর করে বলেছ শান্তা .....

সুকান্ত – আচ্ছা স্যার, পৃথিবীর এই গতিতে বা তার হেলানো অক্ষর নতিতে কি কখনও কোনও রকম পরিবর্তন হতে পারে ? আর যদি বা হয় তাহলে কি হবে?

সুরেশ – স্যার, তাহলে কি হতে পারে আমি বলব?

স্যার – হ্যাঁ, হ্যাঁ, বল বল ... ভূগোলের ছাত্র হিসাবে তোমার এটা বলাই উচিৎ ...

সুরেশ – এটা বলতে গেলে পৃথিবীর কক্ষপথের এক্সেনট্রিসিটি বা উৎকেন্দ্রতা, অক্ষের অব্লিকুইটি বা ঢালকোণের পরিবর্তন, এবং প্রিসিসন বা অয়নচলনকে বুঝতে হবে । এই অক্ষীয় অয়নচলন হচ্ছে অভিকর্ষের প্রভাবে পৃথিবী লাটিমের মত হেলেদুলে প্রায় ২৬,০০০ বছরে একটা চক্র পূর্ণ করে

স্যার – আর এই দীর্ঘ সময় নিয়ে পৃথিবী তার কক্ষপথে ঘূর্ণন ও আবর্তন গতির ফলে এই যে তিনটি ঘটনার মিলিত পরিবর্তনের মুখে পড়ে তাকে ‘মিলানকোভিচ সাইকেল’ বলা হয় যার প্রভাবে পৃথিবীর জলবায়ুর পরিবর্তন লক্ষ করা যায় ।

কিন্তু, একটা কথা, (কৌতুকের সুরে) আমার মনে হয় আপাতত আমাদের এই আলোচনার একটু পরিবর্তন চাই কারণ আমার খুব খিদে পেয়ে গেছে ... কি তোমাদের কি মত?

দেবল – যা বলেছেন স্যার, আমিও কথাটা বলব বলব ভাবছিলাম .....

সুরেশ – তাহলে কি লজ্জায় বলতে পারনি? হা হা হা ...

..... (সকলে হাসিতে যোগ দেয়) .....

স্যার – চল এখন লাঞ্চটা সেরে আসি, তারপর আমরা মন্দিরের ভিতরটা ঘুরে দেখব ..... এই অপরূপ শিল্পকলা ও ভাস্কর্য সত্যি অতুলনীয় .....

..... (পট পরিবর্তনের মিউজিক) .....

দৃশ্য ৩

.....(হোটেলে রিতা ও শান্তার ঘরে হালকা মিউজিক বাজছে).....

রিতা– উফ, সারাদিন ঘুরে ঘুরে পায়ে যা ব্যাথা হয়েছে না.....

শান্তা – হ্যাঁ, ক্লান্তও লাগছে খুব, তবে খবরদার ছেলেদের সামনে ভুলেও বলিস না যেন, শুনলেই এখুনি পেছনে লাগবে, বলবে 'আসার কি দরকার ছিল, কলকাতায় বসে থাকলেই তো পারতিস' ... ' কষ্ট না করলে কেষ্ট পাওয়া যায়না'... এইসব বলবে ...

রিতা – (হেসে) যা বলেছিস, কিন্তু এখন তো আমাদের নীচে যেতে হবে, স্যার তো আমাদের সবাইকে আটটার সময়ে লাউঞ্জে যেতে বলেছিলেন ...

শান্তা – আটটাও প্রায় বাজে ... চল দেখি ওরা সবাই কি করছে .....

..... (মিউজিক) .....

রিতা – ওই তো স্যার বসে আছেন .....

শান্তা- স্যার আমরা এসে গেছি, কিন্তু অন্যরা কই?

স্যার – ওহ, ওরা একটু বেরিয়েছে, সুরেশ ওর হোটেল থেকে ফোন করেছিল, বিশেষ দরকারে ওকে আজ রাতেই ভুবনেশ্বর ফিরতে হবে, তাই দেবল আর সুকান্ত তার সঙ্গে দেখা করতে গেছে, ও ডেকে পাঠিয়েছে ..... ওরা এখুনি চলে আসবে ...

রিতা – আরে ওই তো, বলতে না বলতেই ওরা এসে গেছে ... কিন্তু তোর হাতে ওটা কিরে দেবল?

দেবল- এটা স্যারের জন্য সুরেশ পাঠিয়েছে ...

স্যার- তাই নাকি? কই দেখি দেখি ... বাহ, এটা তো দেখছি একটা ম্যগাজিনের দুটো পাতার ফটো কপি ...

সুকান্ত- হ্যাঁ স্যার এই পত্রিকাটায় বিজ্ঞানী মিলুতটিন মিলানকোভিচকে নিয়ে একটা লেখা বেরিয়েছিল, এটা তারই কপি ..... ও কাল নিজেই আপনাকে দিত, কিন্তু চলে যেতে হবে বলে আমাদের হাত দিয়ে পাঠাল .....

স্যার – বাঃ, এ যে দেখছি ঊনবিংশ শতাব্দীর কয়েকজন বিজ্ঞানীর মধ্যে এক কাল্পনিক কথোপকথন,... ভালই হোল তোমরা জড়ো হয়ে বস ..... আমি পড়ছি তোমরা শোনো

.....(স্যার পড়তে শুরু করলেন ও আবহ মিউজিক শুরু).....

স্যার – ঊনবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি বিজ্ঞানী **মিলানকোভিচ** ও তাঁর দুজন সহকর্মী রিচার্ড ও হ্যারি ভূতাত্বিক ও জীবাশ্মের রেকর্ড নিয়ে গবেষণা করছিলেন .....

(ধীরে ধীরে স্যারের গলা মিলিয়ে যাবে, পরিবেশ সম্পূর্ণ বদলে যাবে, ... ঊনবিংশ শতাব্দীতে বিজ্ঞানীরা যেন নিজেদের মধ্যে আলোচনায় ব্যাস্ত, তাঁদের আলোচনা চলাকালীন হালকা ভাবে পিছনে মিউজিক বাজবে থাকবে)

দৃশ্য ৪

রিচার্ড – দেখ আমরা আমাদের গবেষনায় এটা বার বার দেখচি যে পৃথিবী প্লায়াস্টোসিন যুগেই অন্ততঃ বার চারেক তুষার যুগের মুখ দেখেছে

হ্যারি – হ্যাঁ, আর সেই লম্বা লম্বা তুষার যুগের কারণ আমরা কেউ বুঝতে পারছিনা কেন? প্লায়াস্টোসিন যুগের শেষ ভাগের তুষার যুগ 'গ্রেট আইস এজ' প্রায় দশ হাজার বছর স্থায়ী হয়েছিল .....

মিলানকোভিচ – আমার মনে হয় আমাদের গবেষণার অভিমুখটা পালটান দরকার ... শুধু ভূতাত্তিকের দৃষ্টিতে নয়, জ্যোতির্বিজ্ঞানীর দৃষ্টিতেও বিচার করা উচিৎ .....

রিচার্ড– কিন্তু এ কথা কেন বলছ **মিলানকোভিচ**?

মিলানকোভিচ- দেখ, এটা তো ঠিক যে সূর্য থেকে আসা উত্তাপ যখন ঠাণ্ডা মেঘের মধ্যে দিয়ে আসে তখন পৃথিবীর সব জল বরফে পরিণত হয় আর তখনই 'আইস এজ' বা তুষার যুগের শুরু হয় .....

রিচার্ড – হ্যাঁ তা ঠিক .....

মিলানকোভিচ- আমার মনে হয় জ্যোতির্বিজ্ঞানী জোসেফ আধেমার তাঁর ‘রিভলিউশন অফ দি সি’ বইতে এই নিয়ে যে মহাকর্ষীয় বল বা ফোর্সের কথা বলেছেন সেটা মাথায় রাখতে হবে ... তাঁর মতে তুষার যুগের কারণ এই বলরাশির প্রভাব ...

হ্যারি – হয়ত তুমি ঠিকই বলছ মিলানকভিচ, ‘গ্রেট আইস এজ’-এ কয়েকশ মিটার পুরু বরফের স্তুপ গড়ে উঠেছিল । এটা সবচেয়ে বেশি দেখা গেছে গ্রিনল্যানড ও কুমেরু-বৃত্তে ... কানাডা, সাইবেরিয়া ও উত্তর ইউরোপে আইস কোর্সর ফসিলে এর প্রমাণ পাওয়া গেছে ...

মিলানকোভিচ – দেখ, পৃথিবীর কক্ষপথের উৎকেন্দ্রতা, প্রায় বৃত্তাকার থেকে উপবৃত্তাকারে পরিণত হচ্ছে ১০০০০০ বছরের চক্র অনুসারে ...

হ্যারি – তাহলে প্রশ্ন ওঠে ‘ কেন পরিবর্তন হয়?’

মিলানকোভিচ – উত্তর হল, পৃথিবীর ম্যাগনেটিক অ্যানামলির পরিবর্তন হবার কারণে এটি ঘটে থাকে ।

রিচার্ড– আর ক্রান্তি কোণ ৪১০০০ বছরের চক্রে ওঠাপড়া করে ২২.১ ডিগ্রী থেকে ২৪.৫ ডিগ্রীর মধ্যে ... বর্তমানে এই কোণ ২৩.৫ ডিগ্রী । ক্রান্তি কোণের মান কম বেশি হলে ঋতুগুলির মধ্যে গুণগত পার্থক্যে তো প্রভাব পড়ছে ... তাই না?

হ্যারি- হুম, ঠিক কথা, আর অয়নচলনের জন্য পৃথিবীর উত্তর মেরু, আকাশে পোলারিসকে লক্ষ করে ২৬০০০ বছরে একটি বৃত্ত সম্পূর্ণ করে সেটাও ভাবার বিষয় ...

মিলানকোভিচ- আর তার সঙ্গে পৃথিবী ও সূর্যের পারস্পরিক দূরত্ব মিলে পৃথিবীর জলবায়ুতে যে উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন আনে, তার তাৎপর্য যে কিছু কম নয় এ কথা এখন জলের মত পরিষ্কার ...

রিচার্ড– মিলানকোভিচ, জলবায়ু পরিবর্তনের গবেষণায় এই যে তুমি একটা

দৃষ্টিভঙ্গির অভিমুখ পাল্টে দিয়ে পৃথিবীর কক্ষপথের গুরুত্ব বুঝিয়ে দিলে তার জন্য আমাদের সকলের তরফ থেকে তোমায় অভিনন্দন ... ভবিষ্যৎ পৃথিবী তার জলবায়ুর পরিবর্তনের ইতিহাসে এই চক্র গুলিকে

'মিলানকোভিচ সাইকেল' বলেই জানবে ..... শুভ কামনা রইল তোমার জন্য ...

মিলানকোভিচ – রিচার্ড, হ্যারি শুভ কামনার জন্য তোমাদের ধন্যবাদ, তবে তোমাদের সহযোগিতা না পেলে এই সাফল্য যে আসতনা সে কথা বলাই বাহুল্য, তাছাড়া আরও একজন বিখ্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞানীর অবদান আমাদের পথ দেখিয়েছে, তিনি হলেন উইলিয়াম হারসেল ... ১৮০১ সালে তিনি, নক্ষত্রর উজ্জ্বলতা নিয়ে এবং সময়ের সাথে সাথে নক্ষত্রর উজ্জ্বলতা কমার ব্যাপারটি নিয়ে ভাবনা চিন্তা শুরু করেন ...

রিচার্ড – হুম, যেহেতু সূর্যও একটি নক্ষত্র এবং মাঝারি মাপের নক্ষত্র তাই তার উজ্জ্বলতা কমলে পৃথিবীতে আসা সৌরশক্তি বা তাপের পরিমাণও কমে যাবে এমনটা ভাবাই স্বাভাবিক ...

মিলানকোভিচ – আর তা যে সরাসরি প্রভাব ফেলবে জলবায়ুর ওপর সেটাও অনুমেয়

হ্যারি – এখন প্রশ্ন হল সূর্যের শক্তি ভাণ্ডারের উৎস কি ..?

রিচার্ড – বর্তমানে ৭০% হাইড্রোজেন, ২৮% হিলিয়াম, আর ২% মত ভারি ধাতু নিয়েই সূর্য সবসময় তার কেন্দ্রে নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়ায় মেতে আছে..... সেই ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক বিক্রিয়ার বিকিরণই সূর্য রশ্মি বা তাপ শক্তির উৎস, যার এক অংশ আমাদের পৃথিবীতে এসে পৌঁছায়। আর পৃথিবী সেই শক্তি কতটা কোথায় ও কিভাবে গ্রহণ করবে সেটা 'মিলান-কোভিচ সাইকেল' থেকেই জানা যাবে .....

মিলানকোভিচ– সূর্যের কেন্দ্রের তাপ মাত্রা ১৫ মিলিয়ন ডিগ্রী কেলভিন এবং বাইরের ফোটোস্ফিয়ারের তাপমাত্রা ৫৮০০ কেলভিন ; লক্ষ করলে সূর্যের আলোকমণ্ডলের ওপর কিছু কালো দাগ দেখা যায়, যাদের সৌর কলঙ্ক বা সানস্পট বলে। এই সৌরকলঙ্কর তাপমাত্রা প্রায় ৩৮০০ ডিগ্রী কেলভিন ... এই অপেক্ষাকৃত কম উষ্ণতার জন্য সূর্যের গায়ে সেগুলিকে কালো কালো দাগ বলে মনে হয় ... সে সময় সূর্য থেকে প্রচুর অতিবেগুনি রশ্মির বিকিরণ হয় .....

হ্যারি – যার ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যায়

রিচারড – আবার, এই কালো কালো দাগগুলো যেন হটাৎ হটাৎ করে সূর্যের কোনো কোনো স্থানে আবির্ভূত হয় .....

মিলানকোভিচ- হ্যাঁ, ১৮৪৩ সালে বিজ্ঞানী হেনরিক স্কোয়াব আবিষ্কার করেন যে, সৌর-কলঙ্কর ক্ষেত্রে ২২ বছরের একটি চৌম্বক চক্র আছে, যাতে আবার ১১ বছর পরপর সৌর কলঙ্কর সংখ্যা বাড়ে আর কমে ; আবার ধীরে ধীরে স্থান পরিবর্তন করে একদিক থেকে অন্যদিকে সরেও যায় ..... সৌর কলঙ্কর এই সরে যাওয়ার ঘটনা থেকে জানা গেছে যে সূর্যও নিজের মেরু রেখার ওপর ঘুরপাক খায়, কিন্তু এই ঘূর্ণনের হার সব জায়গায় সমান নয় .....

রিচার্ড – তার কারণ হল সূর্য যেহেতু পুরোপুরি গ্যাসীয় তাই তার বিভিন্ন অংশে স্পিন বা ঘূর্ণনের হার তো বিভিন্ন হবেই .....

হ্যারি – মজার কথা হল, জার্মান বংশোদ্ভূত এই ব্রিটিশ বিজ্ঞানীটি কিন্তু একজন রসায়নবিদ, জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা তাঁর শখের ব্যাপার ছিল .....

মিলানকোভিচ – হ্যাঁ, তিনি যে কতটা জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চার অনুরাগী ছিলেন তা তাঁর আবিষ্কারের গুরুত্ব থেকেই বোঝা যায় ... সৌরকলঙ্কর সংখ্যার এই তারতম্য অর্থাৎ 'সোলার ম্যাক্স' ও 'সোলার মিন' সোলার আউটপুটের আলোচনায় খুবই দরকারি তথ্য ...

হ্যারি – কেননা, সৌরকলঙ্কর সংখ্যা বাড়লে বা কমলে পৃথিবীর ভূচুম্বকক্ষেত্রে পরিবর্তন ঘটে, মেরুজ্যোতিরও পরিবর্তন হয় ..... এক এক সময়ে তো এই সৌরকলঙ্কর ব্যাস প্রায় ৫০,০০০ কিলোমিটার পর্যন্ত হয়ে যায় । আবার অনেক সময়ে ছোটো ছোটো সৌরকলঙ্ক মিলে এক একটা গ্রুপ করেও থাকে ....

রিচার্ড – তবে বন্ধুগণ, আমি মানস চোক্ষে দেখতে পাচ্ছি আগামী একবিংশ শতাব্দীর পৃথিবীর মানুষ জলবায়ু ও আবহাওয়া নিয়ে আলোচনায় সূর্য-জলবায়ুর এই যে লক্ষ লক্ষ বছরের সম্পর্ক ছাড়াও আরও একটা বিষয় নিয়ে মাথা ঘামাবে তা হল বাতাসে কার্বনডাইঅক্সাইডের উপস্থিতির মাত্রা .....

মিলানকোভিচ – যথার্থ বলেছ রিচার্ড, শিল্প বিপ্লবের আগে অর্থাৎ প্রায় ১৮শ শতাব্দীর মাঝামাঝি পর্যন্ত বাতাসে যে কার্বনডাই অক্সাইডের এর মাত্রা ছিল ২৮০ **ppm,** আজ তা বাড়তে বাড়তে চারশর মাত্রা ছুঁতে চলেছে (দীর্ঘশ্বাস ও ব্যাথাতুর গলায়) তখন আমরা থাকব না ... আমাদের এই

পৃথিবী তখন দ্রুত বদলে যাবে বিশ্ব উষ্ণায়নের পথ ধরে ..... আর এই বদলের দায়ভার কিন্তু মানুষের ওপরই এসে পড়বে, সেটা সে কিছুতেই এড়াতে পারবে না ।

(স্যারের পড়া শেষ ..... উপযুক্ত ব্যাথাতুর আবহ মিউজিক চলবে ও ধীরে ধীরে তা মিলিয়ে যাবে)

স্যার – কি হল? সবাই এত চুপচাপ হয়ে গেলে? সত্যিই তো বর্তমান পৃথিবীকে রক্ষা করার দায়ভার আমাদের সকলের একথা অস্বীকার করার কোনো উপায় নেই , তাই না?

সকলে – হ্যাঁ স্যার , আজ আপনাকে কথা দিচ্ছি যে, সেই দায়িত্ব পালনে আমরা সবাই অঙ্গীকারবদ্ধ ।।

(সমাপ্তি মিউজিক)

..... XXXX .....