

# வேற்றுலக நாகரீகங்கள்

எம்மைப் போலவே வேறு உலகங்களிலும் தொழில்நுட்ப ரீதியாக வளர்ச்சியடைந்த நாகரீகங்கள் இருக்குமா? அப்படி இருந்தால் அவற்றின் பண்புகள் எப்படியிருக்கும்? அவற்றோடு நாம் தொடர்புகளை ஏற்படுத்தலாமா? போன்ற கேள்விகளை, எமக்குத் தெரிந்த அறிவியல் மற்றும் இயற்பியல் விதிகளைக்கொண்டு விடைகான முடியுமா என அலசும் ஒரு கட்டுரைத்தொகுப்பு.

டாக்டர் மிச்சியோ காசுவின் “The Physics of Extraterrestrial Civilizations” இலிருந்து சில தகவல்களும் மற்றும் சில புதிய விடயங்களையும் சேர்த்து இந்தக் கட்டுரைத்தொகுப்பை எழுதியுள்ளேன்.

## பகுதி 1

காலம்சென்ற பிரபல வானியலாளர், கார்ல் சேகன் ஒரு மிக முக்கியமான கேள்வியை முன்வைத்தார்.

“மில்லியன் வருடங்கள் வாழ்ந்துவிட்ட நாகரீகங்கள் எப்படி இருக்கும்? எம்மிடம் இப்பொது ரேடியோ தொலைக்காட்டிகள், விண்வெளி ஓடங்கள் என்பன சில தசாப்தங்களாக மட்டுமே உண்டு; எமது தொழில்நுட்ப நாகரீகம் வெறும் சில நூற்றாண்டுகள் மட்டுமே கண்டது. இப்படி இருக்கும் போது, சில பல மில்லியன் வருடங்களாக இருக்கும் தொழில்நுட்ப நாகரீகங்கள் எப்படி இருக்கும்? அவற்றுக்கு நாம், அதாவது இந்த மனித இனம் குரங்குபோல தெரியுமோ?”

இன்றுவரை விடை தெரியாத ஒரு குருட்டு விடயமாக இருப்பது என்னவென்றால், இந்த விரிந்த பிரபஞ்சத்தில் நாம் மட்டுமா இருக்கிறோம் என்பதே. பூமியைத் தவிர வேறு எங்கும் உயிர் இருப்பதற்கான எந்தவொரு தடயமும் இல்லாதிருப்பினும், இந்த பாரிய பிரபஞ்சத்தில் நிச்சயம் எம்மைப் போலவே வேறு அறிவுள்ள உயிரினங்கள் இருக்கவேண்டும் என்பது பெரும்பாலான அறிவியலாளர்களின் கருத்து.

இப்போதைக்கு இப்படியான வேற்றுலக நாகரீகங்களை அவதானிக்க முடியாவிட்டாலும், எம்மால் நிச்சயம், நாம் அறிந்த அறிவியல், இயற்பியல் விதிகளைப் பயன்படுத்தி, ஒரு நாகரீகத்தில் இருக்கக்கூடிய விடயங்களை கணிக்க முடியும். நாம் இப்போது தெரிந்து வைத்துள்ள குவாண்டம் இயற்பியல் (quantum mechanics), பொதுச் சார்புக்கோட்பாடு (general relativity), மற்றும் வெப்பஇயக்கவியல் விதிகளைப் (laws of thermodynamics) பயன்படுத்தி, நம்மை விட காலத்தால் முற்பட்ட நாகரீகங்கள் எந்தளவு பெரிதாக இருக்கும் என்றும், அவற்றின் தொழில்நுட்ப எல்லை என்னவென்றும் எம்மால் ஊகிக்க முடியும்.

“பூமியைவிடவும் வேறு எங்கும் உயிர்கள் உண்டா?” எனக் கேட்கப்படும் கேள்வி வெறும் ஊகத்தினால் வந்த கேவியாக இருந்தாலும், இப்போது நாம் எமது சூரியத்தொகுதிக்கு வெளியே பல கோள்களை கண்டறிந்துகொண்டு இருக்கிறோம். சிலவேளைகளில், கூடிய விரைவிலேயே வேறுகிரக உயிரினங்களுக்கான ஆதாரங்களையும் கண்டுபிடித்துவிடலாம். வியாழனைப்போல காற்று அரக்கனாக பல கோள்கள் இருந்தாலும், பூமியை ஒத்த கோள்களையும் நாம் கண்டு பிடித்துள்ளோம். இனிவரும் காலங்களில் நாம் இரவு வாளைப் பார்க்கும் போது, அது நமது முன்னோர்கள் பார்த்த பார்வையை ஒத்ததாக இருக்காது. எதிர்காலத்தில் வானில் தெரியும் அந்த விண்மீன் புள்ளிகளை சுற்றிவரும் கோள்களில் இருக்கும் உயிரினகளின் அமைப்பைப் பற்றிய கலைக்களஞ்சியம் எம்மிடம் இருக்கலாம்.



நமது பால்வீதியில் மட்டும் 200 பில்லியனுக்கும் அதிகமான விண்மீன்கள் உண்டு!

சரி, இப்படி இருக்கும் கோள்களில் இருக்கும் முன்னேறிய நாகரீகங்களின் துல்லியமான அம்சங்களை எம்மால் எதிர்வுகூற முடியாவிட்டாலும், அவற்றின் அடிப்படை அம்சங்களை எம்மால் கோடிட்டு காட்டிவிட முடியும். ஒரு நாகரீகம் எவ்வளவுதான் தொழில்நுட்ப ரீதியாக முன்னேற்றம் அடைந்திருந்தாலும், அடிப்படை இயற்பியல் விதிகளை அவைகளால் மீற முடியாது. நாம் இன்று அணுத்துக்கள்கள் தொடக்கம், விண்மீன் பேரடை வரை உள்ள இயற்பியல் விதிகளை நன்கு தெரிந்து வைத்திருப்பதால், எம்மால் நிச்சயமாக அறிவியல் தளத்துக்கு உட்பட்டு இந்த முன்னேறிய நாகரீகங்கள் எப்படி இருக்கலாம் என்று ஆராய முடியும்.

### நாகரீகங்களின் தரப்படுத்தல் - வகை 1, 2, 3 நாகரீகங்களின் இயற்பியல் அடிப்படைகள்

ஒரு நாகரீகத்தை, அதன் சக்தித் தேவைப்பாட்டை கொண்டு பின்வரும் காரணிகளின் அடிப்படையில் எம்மால் வகைப்படுத்த முடியும்.

1. வெப்பஇயக்கவியலின் (thermodynamics) தத்துவங்களின் அடிப்படையில்: அதிகளவு முன்னேறிய நாகரீகங்கள் கூட வெப்பஇயக்கவியலை, அதுவும் வெப்பஇயக்கவியலின் இரண்டாவது விதியை மீறிவிட முடியாது.
2. நிலையான பருப்பொருளின் தத்துவ விதிகள்: பொதுவான அணுக்கள் சார்ந்த பருப்பொருட்கள், கோள்கள், விண்மீன்கள் மற்றும் விண்மீன்பேரடைகள் ஆகிய மூன்று அம்சங்களாக இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆக ஒரு நாகரீகத்தின் சக்திமுதலாக ஒன்றில் கோள், அல்லது விண்மீன் அல்லது விண்மீன்பேரடை காணப்படலாம்.
3. கோள்களின் பரிமாண வளர்ச்சித் தத்துவங்கள்: ஒரு வளர்ந்த நாகரீகத்தின் சக்தித் தேவையானது, அந்த நாகரீகம் இருக்கும் கோளில் ஏற்படும் பாரிய உயிர்ப் பேரழிவுகளை (விண்கல் மோதல், சுப்பர்நோவா போன்றவை) விட அதிகமாக / வேகமாக இருக்கவேண்டும். அப்படி இல்லாவிடில் அந்த நாகரீகம், முழு உயிரினப்பேரழிவில் மாட்டிக்கொள்ளக்கூடும்.

1964 இல் வெளிவந்த 'சோவியத் விண்ணியல்' சஞ்சிகையில், நிகோலாய் கர்டாசிவ், மேற்சொன்ன அடிப்படையில் நாகரீகங்களை பின்வருமாறு மூன்று வகையாக பிரித்தார். வகை 1, வகை 2, மற்றும் வகை 3. இந்த வகையான நாகரீகங்கள், தங்களின் சக்தித் தேவையைப் பொறுத்து வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது மட்டுமல்லாது நிகோலாய் கர்டாசிவ், இந்த நாகரீகங்களுக்கு இடையிலான சக்தி தேவையின் இடைவெளி பல பில்லியன் மடங்கு இருக்கும் எனவும் கணித்தார்.

சரி நமது நாகரீகத்தை இந்த அடிப்படையில் பொருத்திப் பார்ப்போமா?

நமது பூமியானது சூரியனது மொத்த சக்தியில், ஒரு பில்லியனில் ஒரு பங்கை மட்டுமே பெறுகிறது, அதிலும் மனிதன், மில்லியனில் ஒரு பங்கை மட்டுமே பயன்படுத்துகிறான். இது டான் கோல்ட்ஸ்மித் என்ற வானியலாளர் கூறியது. அதாவது நாம், 1/1,000,000,000,000,000 பங்கு சூரிய சக்தியையே பயன்படுத்துகிறோம். அதிலும் நாம் பூமியில் மொத்தமாக உருவாக்கும் சக்தி ஒரு செக்கனுக்கு நூறு பில்லியன் ஜூல்ஸ்.

நமது இந்த சக்தித் தேவையும், உற்பத்தியும் மிகவேகமாக அதிகரித்து வருகிறது, இதிலிருந்து எம்மால் வகை 2, வகை 3 நாகரீகங்களாக எப்போது பரிமாணமடையலாம் என்று கணக்கிடமுடியும்.

வானியலாளர் கோல்ட்ஸ்மித் பின்வருமாறு கூறுகிறார், "நாம் இன்று கனிம எண்ணெயை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தக் கற்றுக்கொண்டுள்ளோம், நீரில் இருந்து எப்படி மின்சாரம் தயாரிப்பது என்று அறிந்துள்ளோம். இந்த குறுகிய காலத்தில் எவ்வளவு முன்னேறி உள்ளோம் என்பது நாம் கண்கூடாக அவதானித்த ஒன்று. சில நூற்றாண்டு காலமாக தான் எமக்கு இந்த சக்தி முதல்கள் எல்லாம் தெரியும், சிந்தித்துப் பாருங்கள், நம் பூமி அண்ணளவாக 4.5 பில்லியன் ஆண்டுகளாக இருக்கிறது, மனித இனம், சில லட்சம் ஆண்டுகளாக இருக்கிறது, நாகரிக மனிதன் என்றால் கூட ஐந்தில் இருந்து பத்தாயிரம் வருடங்கள் வரை இருக்கும், ஆனாலும் கடந்த சில நூற்றாண்டுகளாகத்தான் எம்மால் இந்த அளவுக்கு சக்தியை உருவாக்கவும் பயன்படுத்தவும் முடிந்துள்ளது. இதே போன்ற கருத்தை நாம் வேற்றுக்கிரக நாகரீகங்களுக்கும் பொருத்திப்பார்க்கலாம்."

இயற்பியலாளர் ப்ரீமன் தய்சன் (Freeman Dyson), நமது நாகரீகத்தின் சக்தித் தேவையும், சக்தி உற்பத்தி செய்யும் அளவையும் வைத்து, நாம் இன்னும் 200 வருடங்களில் வகை 1 நாகரீகமாக மாறிவிடுவோம் என்று கணக்கிட்டுள்ளார். இது மட்டுமல்லாது, வருடத்திற்கு 1% படி, சக்தி உற்பத்தியில் வளர்ந்தால், இன்னும் 3200 வருடங்களில் வகை 2 நாகரீகமாக மாறிவிடலாம் என்றும், அதுவே 5800 வருடங்களில் வகை 3 நாகரீகமாகவும் மாறிவிடலாம் என்று நிகோலாய் கர்டாசிவ் கணக்கிட்டார்.

## பகுதி 2

முதலாம் வகையை சேர்ந்த நாகரீகமானது ஒரு கோள் சார்ந்த நாகரீகமாகும். தான் இருக்கும் கோள்களில் இருந்து தனக்கு தேவையான சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்ளும். நமது சக்தி உற்பத்தியைப் போல பல மில்லியன் மடங்கு அதிகமாக அவை உற்பத்தி செய்யக்கூடியது.

முதலாம் வகை நாகரீகத்தால் தனது கோளில் இருக்கும் காலநிலையை கூட மாற்றமுடியும், அவை அந்தளவு அதிகமான சக்தியை பயன்படுத்தக் கூடியளவு வளர்ந்தவை. நினைத்துப்பாருங்கள், ஒரு சூறாவளி உருவாகிறது. உடனே 'டுஸ்' என ஒரு ஸ்விட்ச்சை போட்டு, அந்த சூறாவளியே இல்லாமல் ஆகிவிடலாம்! அதேபோல, நிலநடுக்கம், எரிமலை வெடிப்பு என்பவற்றைக் கூட கட்டுப்படுத்தக்கூடிய அளவு சக்தியை கொண்டிருக்கும். இவ்வளவு ஏன்? நிலப்பரப்புகளைக் கடந்து கடல்களிலும், சமுத்திரங்களிலும் நகரங்களை நிர்மாணிக்கக்கூடிய வல்லமை கொண்டிருக்கும்.

முதலாம் வகையை சார்ந்த நாகரீகமே இவ்வளவு ஆற்றலை கொண்டிருந்தால், நாம் எங்கே இருக்கிறோம்? கவலை வேண்டாம், நாம் இன்னும் பூஜ்ஜிய வகை (type zero) நாகரீகம் தான். இன்னும் முதலாவதைக் கூட எட்டவில்லை! ஏனென்று பார்ப்போம்.

நாம் இன்னும் பெட்ரோல், டீசல் போன்ற கனிம எண்ணை வளத்தையே பிரதான சக்தி முதலாக கொண்டுள்ளோம். இந்த சக்தி போதாது. நாம் ஏற்கனவே இந்த சக்தியாற்றல் குறைபாட்டை உணரத் தொடங்கிவிட்டோம். அதுமட்டுமல்லாது இந்த கனிம எண்ணை வளம் புதுப்பிக்கப் படக்கூடியதும் இல்லை. மற்றும் சூழலுக்கு மிகவும் ஆபத்தானதும் கூட. இப்படி இருப்பினும் இன்று வேறுபட்ட சக்திமுதல்கள் உருவாகத் தொடங்கிவிட்டன. ஆற்றல் மிக்க சூரிய படலங்கள், ஐதரசன் கலங்கள் போன்றவை மூலம் பெறப்படும் சக்தியின் அளவு அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது.

அதுமட்டுமல்லாது, முதலாம் வகை நாகரீகத்திற்கு இருக்கக்கூடிய சில பண்புகளை, இன்று நாம், நமது சமூகத்திலும் பார்க்கிறோம். உதாரணமாக, கோள் முழுவதற்குமான மொழி - ஆங்கிலம் உருவாகிவிட்டது. அதேபோல் உலகம் பூராக தொடர்புகொள்ள இணையம் இருக்கிறது. நாடுகள் என்ற எல்லையைக் கடந்து உருவாகியுள்ள கூட்டமைப்புகள் - ஐரோப்பிய யூனியன் ஒரு எடுத்துக்காட்டு. இது மட்டுமல்லாது, கோள் முழுவதற்குமான கலாச்சார முறை - டிவி, திரைப்படங்கள் மூலம் புதிய, புதிய கலாச்சார அம்சங்கள், நாடுகளைக் கடந்து மக்களைச் சென்றடைகிறது. இதெல்லாம், நாம் முதலாம் வகை நாகரீகத்தை நோக்கி முன்னேறிக்கொண்டு இருக்கிறோம் என்பதற்கு ஆதாரமே.

இங்கு மிக முக்கியமாக நாம் கவனிக்க வேண்டிய ஒன்று, இப்படி வளர்ந்துவரும் நாகரீகம், உலகப் பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தும் நிகழ்வுகளுக்கான கால எல்லையை விட வேகமாக வளரவேண்டும்.

சில ஆயிரம் வருடங்களுக்கு ஒரு முறை, விண்கற்கள், வால்வெள்ளிகள் என்பன கோள்களை தாக்கலாம், ஆக அதற்கு முன்னர் குறிப்பிட்ட நாகரீகம், விண்வெளிப் பயணத்தை கண்டுபிடித்திருக்க வேண்டும் அப்போதுதான், முதலாம் வகை நாகரீகத்தால் வெற்றிகரமாக குறிப்பிட்ட விண்கல்லையோ அல்லது வால்வெள்ளியையோ தடுக்கவோ அல்லது திசை திருப்பிவிடவோ முடியும்.

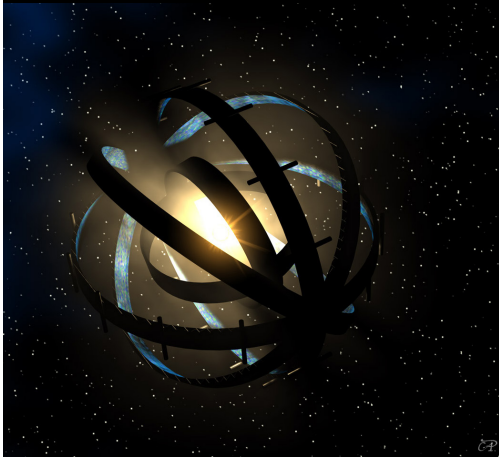
அதேபோல பனியுகம் (iceage), மிக மிக ஆபத்தான ஒன்று. பனியுகம் பல ஆயிரம் வருடங்களுக்கு ஒருமுறை வரலாம், இப்படி வருவதற்கு முன்னரே முதலாம் வகை நாகரீகம், காலநிலையை மாற்றக்கூடிய விதத்தை கண்டறிந்து அதற்கு ஏற்றாப்போல மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி, பனியுகத்தில்

இருந்து தப்பிக்கலாம்.

இப்படியான இயற்கை அழிவுகள் மட்டுமன்றி, குறிப்பிட்ட நாகரீகம் தனக்கு தானே உருவாக்கிக் கொண்ட ஆபத்துக்களையும் தடுக்க வேண்டும். உதாரணமாக, சனத்தொகை என்பது பூஜ்ஜிய வகை நாகரீகதிற்கே ஒரு சவாலாக அமையும், முதலாம் வகை நாகரீகமானது, தனது சனத்தொகையை எப்படி கட்டுக்குள் வைத்திருக்கவேண்டும் என்பதை மிகத் தெளிவாக அறிந்திருக்கும், அதேபோல குறிப்பிட்ட கோளில் இருக்கும் இயற்கை வளங்களை எப்படி சமமாக பகிர்ந்து கொள்ளவேண்டும் எனவும் அறிந்திருக்கும்.

இன்னொரு பிரச்சினை - யுத்தம். இது மிகப்பெரிய சவாலாக அமையும். ஒரு நாகரீகம் பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து முதலாம் வகைக்கு செல்லும் போது, மிகப் பெரிய சவாலாக அமையப் போவது இந்த யுத்தம் தான். ஆனாலும் முதலாம் வகையை சேர்ந்த நாகரீகமானது, வெற்றிகரமாக, மொழி, மத, நிற, கலாச்சார மற்றும் பொருளாதார வேறுபாடுகளால் உருவாகும் யுத்தங்களை வெற்றிகரமாக சமாளித்து வரவேண்டும்.

டைசனின் கோளம் - நட்சத்திரத்தை சுற்றி அமைக்கப்படக்கூடிய அமைப்பு. குறித்த நட்சத்திரத்தில் இருந்து சக்தியை முழுவதும் அறுவடை செய்ய பயன்படும்!



இப்படியான வேறுபாடுகளை நீக்கியபின்னர், பல ஆயிரம் வருடங்கள் இந்த முதலாம் வகை நாகரீகம் தொடர்ந்து வளர்ந்துகொண்டே வரும். ஒரு கட்டத்தில், அவர்களால், குறித்த கோளில் இருந்து பெறும் சக்திகள் அனைத்தும் தீர்ந்துவிடும். அப்போது அவர்கள், தங்களது தாய் விண்மீனின் மொத்த சகத்தியும் தங்களுக்கு என பயன்படுத்த தொடங்குவர். இப்போது அவர்களது சக்தி தேவை ஒரு செக்கனுக்கு 10<sup>26</sup> ஜூல்ஸ்களாக இருக்கும். இவர்களே இரண்டாம் வகையைச் சேர்ந்த நாகரீகங்கள்.

இப்படி ஒரு சிறிய விண்மீன் வெளியிடக்கூடிய சக்திக்கு ஒப்பான அளவு சக்தியை பிறப்பிக்கும் இந்த வகை நாகரீகங்களை நாம் வானில் அவதானிக்க கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.

இந்த நாகரீகங்கள், தங்கள் தாய் விண்மீனைச் சுற்றி ஒரு பெரிய கோளத்தை உருவாக்கி, அந்த விண்மீனில் இருந்துவரும் மொத்த சக்தியும் தங்களின் பாவனைக்கு பயன்படுத்த எடுத்துக் கொள்வர் என வானியலாளர் டைசன் கூறுகிறார். அவர்கள் தங்களை வேறு நகரீகங்களிடம் இருந்து மறைக்க எண்ணினாலும், வெப்பஇயக்கவியலின் இரண்டாம் விதியின்படி அவர்கள் உருவாக்கும் வெப்பத்தை (waste heat) அவர்களால் மறைக்க முடியாது. இப்படியான நாகரீகங்கள் இருக்கும் கோள்கள், கிறிஸ்மஸ் மரத்தில் சோடிக்கப்பட்டுள்ள வண்ண மின்குமிழ் போல ஒளிரும்

என டைசன் கருதுகிறார். அதுமட்டுமல்லாது இப்படியான இரண்டாம் வகை நாகரீகங்களை கண்டுபிடிக்க, அகச்சிவப்பு (infrared) கதிர்வீச்சை வெளிவிடும் கோள்களை நாம் ஆராய வேண்டும் என்றும் முன்மொழிந்தார். - அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு, வெப்பத்தினால் உருவாகும், இந்த நாகரீகங்கள் மிக அதிகமாக கழிவு வெப்பத்தை வெளிவிடவேண்டும் என்பதனால், நாம் இந்த நாகரீகங்களை கண்டுபிடிக்க, அகச்சிகப்பு கதிர்வீச்சு உள்ள கோள்களை கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

இரண்டாம் வகையைச் சேர்ந்த நாகரீகங்களுக்கு, காலநிலையாலோ, விண்கற்களாலோ ஆபத்து ஏற்படாது, ஏனென்றால் அவற்றை எல்லாம் அசால்தாக சமாளிக்கும் அளவு திறமை அவர்களுக்கு உண்டு. ஆனாலும் அவர்களுக்கும் ஒரு ஆபத்தை இந்த இயற்கையை வைத்துள்ளது - சூப்பர்நோவா.



ஒரு விண்மீன் சூப்பர்நோவாவாக வெடித்ததன் பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் வாயு மண்டலம். இது கோள்விண்மீன் மண்டலம் என அழைக்கப்படும்.

சூரியன் தன் வாழ்நாள் முழுவதும் வெளிவிடும் சக்தியை, சூப்பர்நோவா வெடிப்பு சில செக்கன்களில் வெளியிடும்!

இரண்டாம் வகை நாகரீகத்திற்கு இருக்கக்கூடிய மிக ஆபத்தான பேரழிவு என்றால் அது ஒரு விண்மீனின் சூப்பர்நோவா வெடிப்புத்தான். தங்களுக்கு அருகில் இருக்கும் ஒரு விண்மீன் சூப்பர்நோவாவாக வெடித்துவிட்டால், அதிலிருந்துவரும் அளப்பரிய எக்ஸ் கதிர்வீச்சு, மற்றும் காமா கதிர்வீச்சு என்பன நொடிகளில் இந்த கோள்களில் இருக்கும் உயிரினங்களை அழித்துவிடக்கூடும்.

ஆக, உண்மையிலேயே அழிவே அற்ற நாகரீகம் என்றால் அது மூன்றாம் வகை நாகரீகம்தான். அவர்கள், தங்கள் தாய் நட்சத்திரத்தின் முழுச்சக்தியையும் பயன்படுத்திவிட்டு, வேறுபல நட்சத்திரங்களுக்கு சென்று அங்கேயும் இருந்து சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்வர். நம் அறிவியலுக்கு எட்டிய எந்தவொரு இயற்கையைப் பேரழிவுகளும் இந்த மூன்றாம் வகை நாகரீகத்தை அழிக்காது.

உதரணத்துக்கு, தமக்கு அருகில் இருக்கும் ஒரு விண்மீன் சூப்பர்நோவாவாக வெடிக்கப் போகிறது என்றால், அந்த விண்மீனின் அமைப்பையே மாற்றக்கூடியவர்கள் இந்த மூன்றாம் வகை நாகரீகங்கள். அப்படி மாற்ற முடியாவிட்டாலும், தமது கோள்களை விட்டுவிட்டு, வேறு விண்மீன்தொகுதிக்கு குடிபெயர்ந்து அங்குள்ள கோள்களை, தாங்கள் வாழ்வதற்கு ஏற்றாப்போல மாற்றிவிடுவார்கள். அவ்வளவு பெரிய தொழில்நுட்பங்களை தன்னகத்தே கொண்டவர்கள் தான் இந்த மூன்றாம்

வகை நாகரீகங்கள்!

ஆனாலும் அவ்வளவு சீக்கிரமாக மூன்றாம் வகையாக ஒரு நாகரீகம் மாறிவிட முடியாது. அதற்கு முட்டுக்கட்டையாக இருப்பது ஐன்ஸ்டீனின் பொ.சா.கோ ஆகும். வானவியலாளர் டைசன், இந்த சார்புக் கோட்பாடு காரணமாக, ஒரு நாகரீகம், மூன்றாம் வகையாக மாறுவதற்கு அண்ணளவாக சில பல மில்லியன் வருடங்கள் வரை எடுக்கலாம் என்று கூறுகிறார். உதாரணமாக, ஒளியைவிட வேகமாக பயணிக்க வேண்டிய தேவைகள் உண்டு, ஐன்ஸ்டீனின் சார்புக்கோட்பாடு இதை தடுக்கிறது. ஆக புதிய சில இயற்பியல் விதிகள் கண்டுபிடிக்கப் படவேண்டும் அல்லது ஏற்கனவே தெரிந்த சில விதிகள் பரிசோதிக்கப் படவேண்டும், இப்படி பல முட்டுக்கட்டையான விடயங்கள் உண்டு.

ஒளியின் வேகத்தடையை கருத்தில் கொண்டாலும், கிட்டத்தட்ட ஒளியின் வேகத்தில் பயணிக்க பல முறைகள் உண்டு. உதரணத்திற்கு, ஒரு ராக்கெட்டின் திறனானது, 'கணத்தாக்கு எண்' (specific impulse) இனால் அளக்கப்படுகிறது. அதாவது ஒரு கண நேரத்திற்கு பயன்பட்ட எரிபொருளுக்கு எவ்வளவு நேரம் விசையைத் தருகிறது என்பதே இந்த 'கணத்தாக்கு எண்' எனப்படும். பொதுவாக இது செக்கன்களில் அளக்கப்படும். சிலவேளைகளில் திசைவேகத்திலும் அளக்கப்படும்.

நாம் விண்வெளிக்கு செல்லப் பயன்படுத்தும் ரசாயன ராக்கெட்டுகளால் சில நூறு செக்கன்களில் இருந்து சில ஆயிரம் செக்கன்கள் வரை கணத்தாக்கத்தை உருவாக்க முடியும். அயன் இயந்திரங்களால் பல ஆயிரம் செக்கன்கள் வரை கணத்தாக்கத்தை உருவாக்க முடியும். ஆனால் ஒளியின் வேகத்திற்கு அருக்கில் செல்ல, அண்ணளவாக 30 மில்லியன் செக்கன்கள் கணத்தாக்கம் தேவை. எம்மைப் பொறுத்தவரை இது ஒரு எட்டாக்கனி, அனால் மூன்றாம் வகை நாகரீகத்திற்கு இரு ஒன்றும் அவ்வளவு பெரிய சவாலாக இருக்காது.

### பகுதி 3

இந்தப் பிரபஞ்சம் மிக மிக பெரியது, அதுவும், இரண்டு விண்மீன்களுக்கு இடையில் இருக்கும் இடைவெளி ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் அளவிடப்படுகிறது. அதுமட்டுமல்லாது, அதிகமான விண்மீன்தொகுதிகள், உயிரினம் வாழ தகுதியற்ற கோள்களையே கொண்டுள்ளன. ஆகவே மூன்றாம் வகையை சேர்ந்த நாகரீகமானது, எண்ணிலடங்கா விண்மீன்கள், கோள்த் தொகுதிகளை ஆய்வு செய்ய மிகச்சரியான முறையை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அப்படி எவ்வாறான முறையைப் பயன்படுத்தி பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களையும், கோள்களையும் ஆராய முடியும்?

நாம் அடிக்கடி அறிவியல் புனைக்கதைகளிலும், திரைப்படங்களிலும் பார்த்திருப்போம், ஒரு பெரிய விண்கலம், அதில் ஐந்து பேர்கொண்ட குழு, அவர்கள் எதோ ஒரு கோளை நோக்கி பயணிப்பார்கள். ஆனால் இந்த முறை நடைமுறைக்கு ஒத்துவராது. பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களையும், கோள்களையும் ஆராய இப்படி பெரிய பெரிய விண்கலங்களையும் மனிதர்களையும் அனுப்புவதென்பது நடைமுறைக்குச் சாத்தியமற்ற காரியம்.



பூமியின் தற்போதைய சனத்தொகை 7 பில்லியன். நமது பால்வீதியில் இருக்கும் நட்சத்திரங்களின் எண்ணிக்கை 200 பில்லியனை விட அதிகம், ஆக, இப்போது பிறந்த குழந்தை குட்டிகளையும் ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு விண்கலம் என்று ஏற்றி அனுப்பினால் கூட, பால்வீதியில் உள்ள 10% ஆன நட்சத்திரங்களை கூட ஆராய முடியாது! எனவே நமக்கு தேவை "வான் நியூமான் ஆய்வி" (Von Neumann probes).

அதென்ன வான் நியூமான் ஆய்வி? பார்ப்போம். இவை ஒரு விதமான ரோபோ காலங்கள். தன்னைப் போல பல பிரதிகளை உருவாக்கக் கூடிய வல்லமை படித்தவை. வான் நியூமான் என்ற கணிதவியலாலரால் முன்மொழியப் பட்ட கணித விதிகளுக்கு அமைய இவை செயற்படுவதால், அவரது பெயரையே இந்த ரோபோக்களுக்கு வைத்துவிட்டனர்.

வான் நியூமான் ஆய்விகள் தொலைவில் இருக்கும் விண்மீன் தொகுதிகளுக்கு செல்லும் வண்ணம் வடிவமைக்கப் பட்டவை. மண்துணிக்கை அளவே உள்ள இவை விண்மீன் தொகுதியை அடைந்து அங்குள்ள கோள்களிலோ அல்லது துணைக்கோள்களிலோ தொழிற்சாலைகளை அமைத்து, தம்மைப் போலவே பல பிரதிகளை உருவாக்கும். கோள்களை விட இவை இறந்துபோன துணைக்கோள்களையே, அதாவது நமது நிலவைப் போல, தெரிவு செய்யும், ஏனெனில் அவை சிறிதாக இருப்பதனால் ஈர்ப்பு விசை குறைவு, ஆகவே பறப்பதற்கு இலகுவாக இருக்கும். மற்றும் துணைக்கோள்களில் காலநிலை மாற்றங்கள் இல்லாதிருப்பதும் ஒரு முக்கிய காரணி. அந்தத் துணைக்கோள்களில் கிடைக்கும் நிக்கல், இரும்பு போன்ற தாதுப் பொருட்களை வைத்தே, இவை தொழிற்சாலைகளை உருவாக்கி தம்மைப் போல ஆயிரக்கணக்கான பிரதிகளை இலகுவாக செய்துகொள்ளும். பின்பு இப்படி புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட ஆய்விகள், மீண்டும் வேறு விண்மீன்தொகுதிகளை நோக்கி தனது பயணத்தை தொடங்கும். இப்படி அங்கு சென்று அங்குள்ள துணைக்கோள்களில் தொழிற்சாலைகளை உருவாக்கி... மீண்டும் மீண்டும் அதே செயற்பாடு... மீண்டும் அதே போல வேறு விண்மீன்தொகுதிகளை நோக்கி பயணம்.

வைரஸ் பரவுவதுபோல இந்த வான் நியூமான் ஆய்விகள், ட்ரில்லியன் கணக்கில் எல்லாத் திசைகளிலும் பரவிச் செல்லும். இந்த வேகத்தில் இவை பரவிச்சென்றால், 100,000 ஒளியாண்டுகள் விட்டமுள்ள ஒரு விண்மீன்பேரடையை, அதாவது நமது பால்வீதியைப் போன்ற ஒரு விண்மீன்பேரடையை, அரை மில்லியன் வருடங்களில் முழுவதுமாக அலசி ஆராய்ந்துவிட முடியும்.

இப்படி பல நட்சத்திர தொகுதிகளுக்கு பரவிய வான் நியூமான் ஆய்விகள், அங்கு உயிரினங்களை கண்டறிந்தால், அதுவும் அடிப்படையான நாகரீகங்களை, அதாவது நம்மைப் போல பூஜ்ஜிய வகை நாகரீகங்களை கண்டறிந்தால், அவற்றுக்கு தங்களின் இருப்பை தெரிவிக்காமல், துணைக்கோள்களில் இந்த வான் நியூமான் ஆய்விகள் இருந்துவிடக் கூடும். அப்படி அங்கு இருந்தவாறே இந்த அடிப்படை நாகரீகம், குறைந்தது முதலாம் வகையை அடையும் வரை கண்காணித்துக் கொள்ளக்கூடும்.

இயற்பியலாளர் பவுல் டேவிஸ், நமது சந்திரனிலும் இப்படியான வான்

நியூமான் ஆய்விகள் இருக்கலாம் என கருத்து தெரிவித்துள்ளார். அதாவது வேறு ஒரு தொழில்நுட்பத்தில் வளர்ந்த மூன்றாம் வகையை சேர்ந்த நாகரீகம், எமது நிலவுக்கும் இப்படி வான் நியூமான் ஆய்விகளை, பல ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னே அனுப்பி இருக்கக்கூடும். அவை இப்போது நிலவில் தூங்கிக்கொண்டிருக்கலாம். ஆனால் இவற்றைக் கண்டுபிடிப்பது அவ்வளவு இலகு அல்ல. இதற்கு காரணம் இவை மிக மிக சிறியவை, நாம் முழுச் சந்திரனையும் சோதிக்கவேண்டும், மற்றும் இவற்றின் தொழில்நுட்பம் எப்படிப்பட்டது என்பதை அறியாமல் தேடுவது என்பது, கடலில் ஊசியைப் போட்டுவிட்டு தேடுவதைப் போன்றதே.

இப்போது எம்மிடம் இருக்கும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி இதை தேட முடியாது, ஆனால் எதிர்காலத்தில் நிச்சயம் இந்த வான் நியூமான் ஆய்விகள் சந்திரனில் இருக்கிறதா என்று தேடிப்பார்க்கலாம் என அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

## பகுதி 4

நிகோலாய் கர்டாசிவ் தான் முதன் முதலில் நாகரீகங்களை இப்படி மூன்றாக வகைப்படுத்தியவர். இன்று நாம் பல்வேறு அறிவியல் துறைகளில் முன்னேறிவிட்டோம், உதாரணமாக, நானோ தொழில்நுட்பம், உயிரியல் தொழில்நுட்பம், குவாண்டம் இயற்பியல் போன்றவற்றில் எமக்கு இருக்கும் அறிவு வளர்ந்துள்ளது. இந்த வளர்ச்சி நாம் எப்படி, வளர்ந்த நாகரீகங்களை வகைப்படுத்தலாம் என்பதிலும் செல்வாக்கு செலுத்துகிறது.

நானோ தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சி, வான் நியூமான் ஆய்விகளை உருவாக்குவதில் பெரும் பங்கு வகிக்கும். இயற்பியலாளர் ரிச்சர்ட் பைன்மான், "இயற்கையின் அடியில் அதிகளவு இடம் இருக்கிறது" என்கிறார். அதாவது, மூலக்கூறு அளவுள்ள ரோபோக்களை உருவாக்குவதை எந்த இயற்பியல் விதிகளும் தடுக்கவில்லை. இப்போதே ஆய்வாளர்கள், சில பல அணுக்களை மட்டுமே கொண்ட கருவிகளை உருவாக்கி இருக்கின்றனர். உதாரணமாக, வெறும் நூறு அணுக்கள் நீளம் கொண்ட இழையால் ஆன கிட்டாரை உருவாக்கி இருக்கின்றனரே. ஆக, அணுவளவில் நாம் ஆராயவும், உருவாக்கவும் நிறைய இருக்கிறது.

பவுல் டேவிஸ் என்ற இயற்பியலாளரின் ஊகத்தின் படி, மூன்றாம் வகை நாகரீகங்கள், நானோ தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தி ஆயிரக்கணக்கில், வெறும் உள்ளங்கை அளவுள்ள ரோபோ விண்கலங்களை உருவாக்கி அனுப்பியிருக்கலாம், ஆனால் அவை மிகச் சிறியதாக இருப்பதால் அவற்றைக் கண்டுபிடிப்பதென்பது மிக மிக கடினம். அதுமட்டுமல்லாது, வளர்ந்த நாகரீகங்கள் இப்படியான, சிறிய, வேகமான மற்றும் மலிவான தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி தங்களது ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளும் என்றால், எம்மைச் சுற்றி ஏற்கனவே இப்படியான கருவிகள் எம்மை அறியாமலே இருக்கலாம். அதைக் கண்டுபிடிக்கும் அளவுக்கு நாம் தான் வளரவேண்டும்.

இதுமட்டுமல்லாது, உயிரியல் தொழில்நுட்பத்தில் (bio technology) ஏற்பட்ட வளர்ச்சியும், புதுவிதமான ரோபோக்களை உருவாக்க வழி விடலாம். அதாவது இந்த ரோபோக்கள் உயிருள்ள உயிரினம் போல, தம்மைத்

தாமே இனப்பெருக்கிக் கொண்டு பல்வேறு விண்மீன்தொகுதிகளுக்கு சென்று ஆய்வுகள் நடத்தும். வெறும் இனப்பெருக்கம் மட்டும் இல்லாது, இவை செல்லும் பாதையில் கூர்ப்பு அடையவும் கூடும். மேலும் செயற்கை அறிவுள்ளதாகவும் இவை இருக்கக் கூடும்.

இதேபோல, தகவல் தத்துவமும், கர்ட்சிவின் நாகரீகங்களின் வகைப்படுத்தலை சற்று மாற்றி அமைத்திருக்கிறது. இன்று செட்டி (SETI - Search for Extraterrestrial Intelligence) திட்டமும், குறிப்பிட்ட அலைவரிசையில் மட்டுமே வாளை ஸ்கேன் செய்துகொண்டிருக்கிறது. அதாவது செட்டி தேடுவது பூஜ்ஜிய வகை அல்லது முதலாம் வகை நாகரீகங்களையே. அந்த நாகரீகங்கள் நம்மிப்போல இருந்தால், அவர்களால், எம்மைப் போலவே ரேடியோ, டிவி போன்ற ஒளி/ஒலிபரப்புக்களை மேற்கொள்வர். இந்த ஒளி/ஒலிபரப்பு அலைவரிசைகளைத்தான் செட்டி தேடிக்கொண்டு இருக்கிறது.

மிக வளர்ச்சியடைந்த நாகரீகம், அதாவது இரண்டாம் வகை அல்லது மூன்றாம் வகைகள், ஒரு குறிப்பிட்ட ஒரு அலைவரிசையை தகவல் பரிமாற்றத்துக்கு பயன்படுத்தாது என்பது இயற்பியலாளர்களின் கருத்து. இந்த பிரபஞ்சத்தில் மிக அதிகமான, நிலையான இடையூறுகள் (static interference) காணப்படுகின்றன, அதாவது பாரிய சக்திமுதல்கள், உதாரணத்துக்கு விண்மீன்கள், பிரபஞ்ச முகில்கள் போன்றன, மின்காந்த அலைகளுக்கு இடையூறு விளைவிக்கக் கூடியன. ஆகவே ஒரு குறிப்பிட்ட அலைவரிசையில் செய்தியை அனுப்புவதென்பது மிகக் கடினமான காரியம். இதனால், செய்தியை தொடர்ச்சியாக அனுப்பாமல், நமது இணையம் வேலை செய்வதுபோல, சிறு சிறு பகுதிகளாக பிரித்து அனுப்பி, அது கிடைத்த இடத்தில் அவற்றை மீண்டும் ஒன்றுபடுத்தி உரிய செய்தியைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.



அலன் தொலைக்காட்டித் தொகுதி - செட்டி ஆய்வின் ஒரு பகுதி, விண்ணில் இருந்துவரும் வேற்றுலக கதிர்வீச்சுக்களை தேடும் ஒரு முறை

இப்படி பகுதிகளாக பிரித்து பல அலைவரிசைகளில் அனுப்புவதால், சில பகுதிகள், இடையூறு காரணமாக பழுதடைந்து விட்டாலும், பிழை திருத்தும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி, குறிப்பிட்ட செய்தியை பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

இதில் இருக்கும் ஒரு பிரச்சினை என்னவென்றால், இப்படி சிறு சிறு துண்டுகளாக செய்திகள் அனுப்பப்படும் போது, செய்திகளை எதிர்பார்த்துக் காத்திருக்கும் எம்மைப் போன்ற பூஜ்ஜிய வகை நாகரீகங்களுக்கு, இந்த செய்தித் துண்டுகள் வெறும் அர்த்தமற்ற இரைச்சல்களாகவே கேட்கும். இன்னுமொரு முறையில் சொல்லவேண்டும் என்றால், நமது விண்மீன்பேரடையில் பல்வேறுபட்ட இரண்டாம், மூன்றாம் வகை நாகரீகங்களின் செய்திகள் பரிமாற்றப் பட்டுக்கொண்டே இருக்கின்றன.

ஆனால் எமது பூஜ்ஜிய வகை நாகரீகத்தின் தொழில்நுட்பத்தில் உருவாகியுள்ள தொலைக்காட்டிகள் அவற்றை பார்க்கவோ, கேட்கவோ திறனற்று இருக்கின்றன.

இன்னுமொரு மிக முக்கியமான விடயம், பிளான்க் சக்தி (Planck energy). இந்த இரண்டாம், மூன்றாம் வகை நாகரீகங்கள், பிளான்க் சக்தியை கையாளக் கூடிய திறனைப் பெற்று இருக்கலாம். பிளான்க் சக்தி என்பது 10<sup>19</sup> பில்லியன் இலத்திரன் வோல்ட்கள் ஆகும். தற்போது பூமியில் எம்மால் துணிக்கை முடுக்கிகள் (particle accelerator) மூலமே மிகப் பாரிய சக்தியை உருவாக்க முடியும். ஆனாலும் இந்த பிளான்க் சக்தியானது, எமது துணிக்கை முடுக்கிகள் மூலம் உருவாக்கப்படக்கூடிய சக்தியைப் போல குவாட்ரில்லியன் அளவு அதிகம். அதாவது 1,000,000,000,000,000 மடங்கு அதிகம். இது அளவுக்கு அதிகமான சக்தியாக தெரிந்தாலும், இரண்டாம், மூன்றாம் வகை நாகரீகத்தால் உருவாக்கப்படக்கூடிய சக்தியே.

இயற்கையில் பிளான்க் சக்தியானது கருந்துளைகளின் மத்தியிலும், பிரபஞ்சத்தின் பெருவெடிப்பின் போதும் மட்டுமே வெளிப்படுகிறது. இருப்பினும், தற்போது வளர்ந்திருக்கும் குவாண்டம் ஈர்ப்பியல் (quantum gravity), மற்றும் சூப்பர்ஸ்ட்ரிங் கோட்பாடு என்பன இயற்பியலாளர்கள் மத்தியில் இந்த பிளான்க் சக்தியை பயன்படுத்தி, வெளிநேரத்தை (space-time) துளைக்க முடியும் என்ற ஒரு கருத்தை வலுப்பெற செய்துள்ளது.

நமக்கு இன்று தெரிந்துள்ள குவாண்டம் இயற்பியல், இப்படி வெளிநேரத்தில் நிலையான துளைகளை, அதாவது வோர்ம்ஹோல் ஒன்றை தெளிவாக கூறாவிடினும், பல இயற்பியலாளர்கள், எதிர்கால நாகரீகங்கள், நிச்சயம் இந்த வோர்ம்ஹோலை பயன்படுத்தி மிக விரைவாக பயணிப்பர் என கருதுகின்றனர். இப்படி இவர்களால் வோர்ம்ஹோல்களை பயன்படுத்தி பயணிக்க முடிந்தால், ஒளிவேகத்தின் தடை ஒரு பெரும் பிரச்சினையாக இருக்காது. ஏனென்றால் அவர்கள்தான் குறுக்காக துளையிட்டு ஷோர்ட்கட்டில் செல்வார்களே! அதுமட்டுமல்லாது, இரண்டாம் வகை நாகரீகம் இந்த வோர்ம்ஹோல் பயணங்களை கண்டறிந்து விட்டால், அந்த பின்னர் அவர்கள் இலகுவில் மூன்றாம் வகை நாகரீகமாக மாறிவிடவும் வாய்ப்புக்கள் அதிகம்.

இப்படி வேறு இடங்களுக்கு செல்வதற்கான குறுக்கு வழியாக இந்த வோர்ம்ஹோல்கள் பயன்பட்டாலும், இப்படி வெளிநேரத்தில் துளையிடக்கூடிய ஆற்றலை வைத்திருப்பது எதிர்காலத்தில் மிகப்பெரிய அனுசூலமாக இருக்கும். ஏன் என்று பார்க்கலாம்.

இன்று நாம், தூரத்தில் இடம்பெறும் சுப்பர்நோவா வெடிப்புகளை ஆராய்ந்து பார்த்ததில், இந்த பிரபஞ்சம் ஆர்முடுகலுடன் (accelerating) விரிவடைந்துகொண்டு செல்வது நமக்கு புலப்படுகிறது. இது உண்மையாக இருக்கும் பட்சத்தில், இந்த பிரபஞ்சத்தில் இருக்கும் விண்மீள்பேரடைகளின் ஈர்ப்புக்கு மேலாக எதிரான விசை ஒன்று தொழிற்பட்டு, இந்த பிரபஞ்சத்தை விரித்துக்கொண்டே செல்கிறது.

இப்படி தொடர்ந்து விரிவடையும் பட்சத்தில், நமது பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து முடிவில்லாமல் விரிவடைந்துகொண்டே செல்லும், இப்படி செல்லும் போது, பிரபஞ்சத்தில் வெப்பநிலை தனிச்சூழி வெப்பநிலைக்கு (absolute zero - 0

degree kelvin or -273 degree Celsius) மிக மிக அருகில் வந்துவிடும். இப்படியான எதிர்கால பிரபஞ்சம் எப்படி இருக்கும் என்று சில பல இயற்பியல் விதிகளைப் பயன்படுத்தி எம்மால் எதிர்வுகூற முடியும். விண்மீன்கள் எல்லாம் இறந்துவிட, கடைசியாக எஞ்சி இருப்பது கருந்துளைகளும், நியூட்ரான் நட்சத்திரங்களும் மட்டுமே. இப்படியான காலத்தில் வாழும் நாகரீகங்கள், இந்த கருந்துளைகளுக்கும், நியூட்ரான் நட்சத்திரங்களுக்கும் அருகில் தான் வாழவேண்டும். இந்தக் கருந்துளைகளினதும், நியூட்ரான் நட்சத்திரங்களினதும் வாழ்க்கைக்காலம் மிக அதிகமாக இருந்தாலும், அவையும் ஒரு நாளில் தங்களது வாழ்க்கைப் பயணத்தை முடித்துக் கொள்ளும். அப்போது நம் பிரபஞ்சத்தில் எஞ்சி இருப்பது வெறும் வெளிநேரம் மட்டுமே. பிரபஞ்சம் இப்படி இறக்கும் போது எல்லா உயிரினங்களும் இறப்பதைத் தவிர வேறு வழியில்லை.

பெர்ட்ரண்ட் ரஸ்ஸல் என்னும் புகழ்பெற்ற தத்துவவியலாளர், இந்த இறப்பை இப்படி வர்ணிக்கின்றார்.

“காலம் காலமாக நாம் கட்டிக்காத்தது, இதுவரை நாம் செய்த கடமைகளும், எல்லா தூண்டல்களும் உணர்ச்சிகளும், மனித குலத்தின் அறிவியல் சாதனைகளும் அவனது விருத்தியும், இந்த சூரியத்தொகுதியின் பேரழிவின் போது, முழுதாக மறைந்திவிடும். மனிதனின் என்ற உயிரினத்தின் மொத்த இருப்பும் இந்த பிரபஞ்ச இடிபாடுகளின் கீழ் புதைக்கப்பட்டுவிடும்”

நமது சூரியன் இன்னும் 5 பில்லியன் வருடங்கள் வரை உயிருடன் இருக்கும், அதன் பின் அது சிகப்பு அரக்கனாக மாறத்தொடங்கி நமது பூமியையே விழுங்கிவிடும். அவ்வளவு காலம் எமது மனித நாகரீகம் அழிவடையாமல் இருந்தால், நமது பூமியில் உள்ள கடல்கள் எல்லாம் ஆவியாகிவிட முன்னர் எம்மால் வேறு கோள்களுக்கோ, அல்லது வேறு விண்மீன்தொகுதிக்கோ குடி பெயர்ந்துவிட முடியும். ஆனால் முழு பிரபஞ்சத்தின் அழிவில் இருந்து தப்பிக்க முடியுமா?

“நாம் ஒரு பேச்சுக்கு, காலம் செல்லச் செல்ல மூன்றாம் வகை நாகரீகம், படிப்படியாக நாலாம் வகை, ஐந்தாம் வகை, ஆறாம் வகை என வளர்ந்துகொண்டே வரும் என எடுகோள் எடுத்தால், இந்த வகை நாகரீகங்கள், பிரபஞ்சத்தில் உள்ள மிகப்பெரிய அமைப்புக்களை மாற்றியமைக்கக் கூடிய சக்தியை தன்னகத்தே கொண்டிருக்கும்.” என வானியலாளர் ஜான் பர்ரோவ்ஸ் கருதுகிறார்.

ஒரு கணம் சிந்தித்துப் பாருங்கள், தங்களது விருப்பப்படி விண்மீன்களை உருவாக்க அல்லது அழிக்க மட்டுமல்லாமல், பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களைக் கொண்ட பேரடைகளையும், பேரடைத்தொகுதிகளையும் ஆக்கவும் அழிக்கவும் வல்லமை பொருந்திய நாகரீகம் எப்படி இருக்கும்?

இந்த நாகரீகங்களால், பிரபஞ்சத்தின் அழிவில் இருந்தும் தப்பிக்க முடியும், ஆம், வெளிநேரத்தில் துளைகளை இட்டு, கடிகாரத்தை முன்னோக்கி சுற்றுவது போல பிரபஞ்ச காலத்தையே தலைகீழாக சுற்றி மீண்டும் பழைய காலத்திற்கு சென்று இவர்களால் பிரபஞ்சத்தின் அழிவில் இருந்து தப்பித்துவிட முடியும் என சில இயற்பியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

பிரபஞ்சத்தின் பெருவீக்க கோட்பாட்டை முன்வைத்த அலன் குத் (Alan Guth),

இப்படியான அதிவளர்ச்சி கண்ட நாகரீகங்கள், தங்கள் ஆய்வுகூடத்தில் குழந்தைப் பிரபஞ்சங்களை உருவாக்கக் கூடியளவு சக்தியை கையாளக்கூடியதாக இருக்கும் என கருதுகிறார். அலன் குத்தின் கணக்குப் படி, ஒரு குழந்தைப் பிரபஞ்சத்தை உருவாக்க 1000 ட்ரில்லியன் டிகிரி வெப்பநிலையை கையாள வேண்டியிருக்கும், இந்த வெப்பநிலையானது, இந்த எடுகோள் நாகரீகங்களின் (4,5, மற்றும் 6 ஆம் வகை நாகரீகங்கள்) வசதிக்கு உட்பட்டதாகவே இருக்கும்.

வேற்றுக்கிரக நாகரீகங்கள் எப்படியெல்லாம் இருக்கலாம் என்று பார்த்தோம். இருப்பினும் இவை அனைத்தும் ஒரு விதமான கணிப்பே. நேரடியாக ஒரு வேற்றுக்கிரக நாகரீகத்தோடு நாம் தொடர்பை ஏற்படுத்தாத வரையில் இவை எல்லாம் வெறும் வழிகாட்டியாக மட்டுமே இருக்கும்.

ஆனாலும் நம்பிக்கை இருக்கிறது. என்றாவது ஒருநாள், கார்ல் சேகன் ஆசைப்பட்டதுபோல இந்த வளர்ந்துவிட்ட நாகரீகங்கள் எப்படி இருக்கும் என அவர்களுடன் தொடர்புகொண்டு நாம் அறியத்தான் போகிறோம். இந்தப் பெரிய பிரபஞ்சம், இந்த சிறிய பூமியில் மனிதன் மட்டுமே வாழ படைக்கப்பட்டது என்பதில் எனக்கு துளியளவும் நம்பிக்கை இல்லை.

இன்று எம்மால் முடிந்தது இரவுவானில் தெரியும் ஆயிரக்கணக்கான நட்சத்திரங்களை அண்ணாரந்து பார்ப்பது மட்டுமே. ஆனால் அந்த ஆயிரக்கணக்கான நட்சத்திரங்களில் ஒன்றை சுற்றிவரும் ஒரு கோளில் அதேபோல ஒருவர் வானத்தை அண்ணாரந்து பார்த்து இதே போல கேள்விகளை கேட்கும் சாத்தியக்கூறு மிக மிக அதிகம்.

முற்றும்.

**சரவணாவின்**  
**பரிமாணம்**  
எண்ணங்களில் இருந்து எழுத்திற்கு

படங்கள்: நாசா, ஈஸோ மற்றும் இணையம்

மேலதிகத் தகவல்களுக்கும் புதிய இலவச மின்னூல்கள் மற்றும் அறிவியல் கட்டுரைகளுக்கும்:

Website : <https://parimaanam.wordpress.com>

Facebook : <https://www.facebook.com/parimaanam>