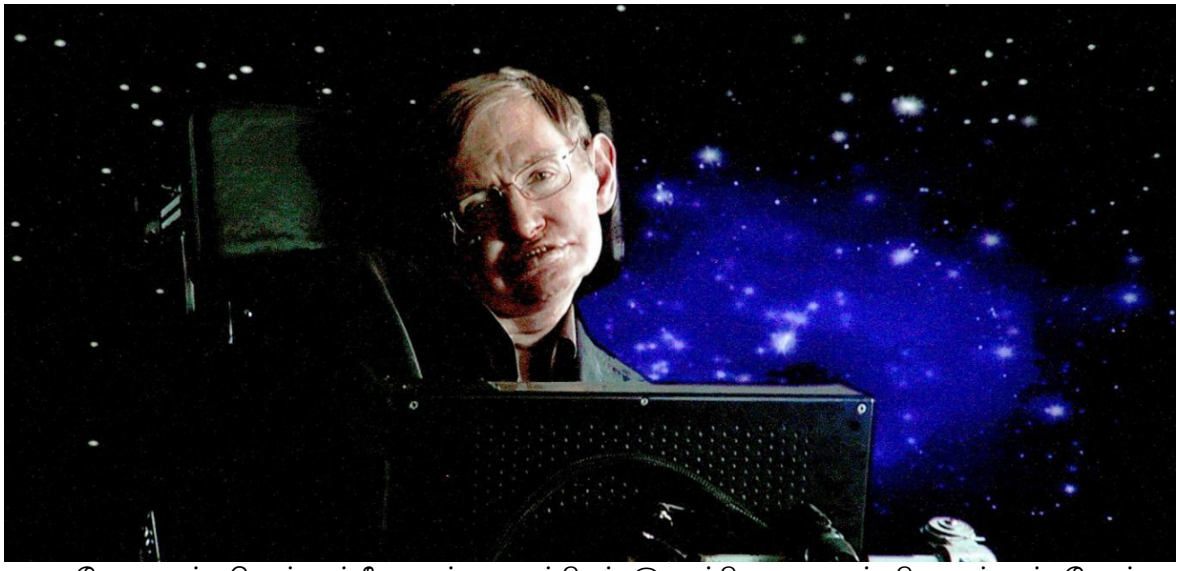

ஹலோ. என் பெயர் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங். இயற்பியலாளன், பிரபஞ்சத்தோற்றக் கோட்பாட்டாளன், ஓரிவிதக் கனவாளி. என்னால் நகர முடியாது என்றாலும், கணினி ஊடகம் வழியாகப் பேச முடியும். என் மனதால் நான் சுதந்திரமானவன். காலத்தினூள் பயணிப்பது சாத்தியமா? இறந்தகாலத்துக்குச் செல்லும் நுழைவாயிலதை திறக்க நம்மால் முடியுமா? அல்லது எதிர்காலத்துக்குச் செல்லும் குறுக்குவழி ஒன்றைக் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? இயற்கையின் விதிகளைப் பயன்படுத்தி நாம், சாசுவதமாக காலத்தின் மேல் ஆதிக்கம் செலுத்துபவர்களாக மாற முடியுமா? : இவை போன்ற மகத்தான களேவிகளைக் கேட்கவும் பிரபஞ்சத்தை துருவி ஆராயவும், சுதந்திரம் கொண்டவன்.

ஓருகாலத்தில், காலப் பயணம் பற்றிப் பேசுவதே விஞ்ஞான நிந்தனையாகக் கருதப்பட்டது. ஓரு பித்துக்குளியாக முத்திரை குத்தப்படலாம் என்ற பயத்தில், நான் இதைப் பற்றிப் பேசுவதை தவிர்த்து விடுவது வழக்கம். ஆனால் இன்றைய தினங்களில், நான் அப்படியொன்றும் எச்சரிக்கையுடன் இருப்பதில்லை. உண்மையில், ஸடீபன் ஹஞ்சு கட்டிய ஜனங்களைப் போன்றவனாய் நான் இருக்கிறேன். காலம் பற்றிய சிந்தனை என்னை ஆட்டிப்படைக்கிறது எனலாம். என்னிடம் ஓரு கால எந்திரம் இருந்தால், மர்லின் மன்றோவை அவளது உச்சநிலைக் காலத்தில் போய் சந்திப்பேன். அல்லது ஆகாயவெளியை நோக்கி தனது தொலைநோக்கியைக் கலிலியோ திருப்பிய சமயத்தில் அங்கே போய்ச் சேர்வேன். பிரபஞ்சத் தோற்றத்தின் கதை எப்படி முடிவுக்கு வருகிறது என்பதைக் கண்டறியை நமது பிரபஞ்சத்தின் இறுதிக்குப் பயணம் போவதற்கும், ஓருவேளை நான் முனையலாம்.

இது எவ்விதத்தில் சாத்தியம் என்று பார்க்க, இயற்பியல்காரர்கள் காலத்தைக் கவனிப்பதுபோல், நாம் பார்ப்பது அவசியமாகிறது – நான்காவது பரிமாணத்தில். அது அப்படியொன்றும் கடினமானதல்ல. எல்லா தலப் பொருள்களுக்கும் – எனது நாற்காலியில் அமர்ந்தபடி இருக்கும் எனக்கும்கூட – பரிமாணங்கள் இருக்கின்றன என்பது கவனமுள்ள எந்தவொரு பள்ளிப்பிள்ளைக்கும் தெரிந்ததே. எல்லாப்பொருள்களுக்கும் அகலம், உயரம், நீளம் உண்டு. ஆனால், இன்னொருவகை

நீளம் இருக்கிறது – காலத்தின் நீளம். மனிதன் ஓருவன் 80 ஆண்டுகள் உயிர் பிழைத்திருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஸ்டோன்கஞ்சில் உள்ள கற்கள் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் கழுமி நின்று கொண்டிருக்க முடியும். சூரிய மண்டலமோ கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் நிலைத்திருக்கலாம். அனைத்தும், காலத்தின் நீளத்தையும் அதுபோல் வளியின் நீளத்தையும் பெற்றிருக்கின்றன. காலத்தினுள் பயணித்தல் என்பதன் அர்த்தம், இந்த நான்காவது பரிமாணத்தினூடே பயணிப்பதுதான். இதன் அர்த்தம் என்னவென்று பார்ப்பதற்கு, இயல்பாக, அன்றாடம் நாம் செய்யும் ஓரு கார் பயணத்தைக் கொஞ்சம் கற்பனை செய்துகொள்வோமாக. நேர்கோட்டில் ஓட்டிச் செல்லும்போது நீங்கள் ஒற்றை பரிமாணத்தில் பயணிக்கிறீர்கள். வலதுபக்கமோ இடதுபக்கமோ திம்பும்போது, இரண்டாவது பரிமாணத்தசை சரேக்கிறீர்கள். ஓரு திருகலான மலைப்பாங்கான பாதையில் மலேும் கீழும் ஓட்டிச் செல்லும்போது, உயரத்தையும் இது சரேப்பதால், எல்லாவித மூன்று பரிமாணங்களிலும் பயணிப்பதாக ஆகிறது. ஆனால், காலத்தினுள் நாம் பயணிப்பது எவ்வாறு சாத்தியம்? நான்காவது பரிமாணத்தின் ஊடே பயணிப்பதற்கான வழியை நாம் எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது?ஓரு சிறு விஞ்ஞானப் பூனைகைதகைக்குள் நாம் சிறிது ஆழ்வோம். காலப்பயணத் திரைப்படங்களில், பரந்து விரிந்த, ஆற்றல்-பசி கொண்ட எந்திரம் ஒன்று தொடந்து சித்தரிப்படுவது நமக்குத் தெரியும்.நான்காவது பரிமாணத்தின் ஊடே ஓரு வழியை – காலத்தினூடே ஓரு கூடவைுப்பாதையை – அந்த எந்திரம் உண்டாக்கும். காலப் பயணி ஓருவர் – தரியமும் பரிதும் மடத்துணிச்சலுமுள்ள தனிமனிதன் ஓருவன் – இன்னதனென்று அறியா அதற்குள் சலெ்லத் தயாராகி, காலச் சுருங்கப் பாதையினுள் அடியடெுத்து வதை்து, எது என்று தரியாத இன்னொரு காலத்தில் வளிெப்படுவான். இந்தக் கருதுகோள், வலிந்து பறெப்படடதாக இருக்கலாம். எதார்த்தம் இதிலிருந்து மிக வறேுபட்டதாக இருக்கலாம். ஆனால், இந்தக் கருத்து, அப்படியொன்றும் மிகப் பதை்தியகாரத்தனமானதல்ல. இயற்பியலாளர்கள் கூட, காலத்துக்குள் பாேகும் சுரங்கவைழி பற்றி சிந்தித்து வந்துள்ளார்கள். ஆனால் நாம் இதற்கு, ஓரு வறேுபட்ட கோணத்திலிருந்து வரவணேடும். இயற்கையின் விதிகளுக்குள்ளாக, கடந்தகாலம் அல்லது எதிர்காலத்துக்கான நுழைவாயில்கள் என்றாவது சாத்தியமாகுமா என்று நாம் வியக்கலாம். எதிர்பார்த்தபடியே, அப்படிப்பட்டவை உள்ளன என்று நாம் இன்று நினைக்கிறோம். அதற்கும் மலோக, நாம் அவற்றுக்கு பழுத்துளைகள் (வா[ர்]ம் ஹோல்) என்று பயெரும் கொடுத்திருக்கிறோம். உண்மை என்னவென்றால், இந்த பழுத்துளைகள் எல்லாம் நம்மசை் சுற்றிலும் உள்ளன – ஆனால், காண முடியாத அளவு மிகச் சின்னவயாக மட்டுமே அவை உள்ளன. பழுத்துளைகள் மிக நுண்ணியவை. வளியிலுள்ளும் காலத்தினுள்ளும் அவை, மூலை முடுக்குகளிலும் பிளவுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இது கடினமான கருதுகோளாக உங்களுக்குத் தனெ்படலாம். ஆனால், என்னோடு தொடர்ந்து வாருங்கள். தட்டையானது அல்லது ஸ்திரமானது என்று எதுவுமில்லை. நீங்கள், பாேதுமான அளவு மிக நரெுக்கமாக எதையும் கவனித்துப் பார்த்தால், அதனுள் துளைகளையும் சுருக்கங்களையும் கண்டுபிடிக்கலாம். இது அடிப்படையான இயற்பியல் விதி. காலத்துக்கும் கூட இதுபை் பொருத்தலாம். மதெ்தனென்ற நீர்ப் பந்து பாேன்றவை கூட நுண்ணிய விரிசல்கள், சுருக்கங்கள், பிலங்கள் கொண்டிருக்கும். இப்பாேது, முதல் மூன்று பரிமாணங்களில் இதுதான் உண்மை என்று காட்டுவது எளிதானது. ஆனால் – என்னை நம்புங்கள் – நான்காம் பரிமாணத்திலும் இதுவே உண்மை.

காலத்திலும் நுண்ணிய விரிசல்கள், சுருக்கங்கள், பிலங்கள் இருக்கின்றன. மிகமிகச் சிறிய அளவில் உள்ள, மூலக்கூறுகளகை் காட்டிலும் சிறியதான, அணுவகை் காட்டிலும்

சிறியதானவற்றினுள், கூவாண்டம் நூரை என்று அழுகைக்குப்படுபவகைளுக்கான இடம் இருப்பதை நாம் அறிகிறோம். இங்கதோன் பூழுத்துளகைள் இருக்கின்றன. வளியினுள்ளும் காலத்தினுள்ளும் நுண்ணிய சுருங்கை வழிகள் அல்லது கூறுக்கு வழிகள், இந்த கூவாண்டம் உலகுக்குள், நிரந்தரமாக உருப்பறெ்றபடி, அழிவுபறெ்றபடி, மறுவடிவம் பறெ்றபடி இருந்துவருகின்றன. மலேும் இவை உண்மயில், தனித்தனி இரு இடங்களையும் வறேுபட்ட இரு காலங்களையும் இணைப்பவை.

தூரதிருஷ்டவசமாக, இந்த நிஜமாக வாழும் காலச் சுருங்கை வழிகள், ஒரு சனெ்டிமீ ட்டருக்கும் பில்லியன்-டிரில்லியன்-டிரில்லியன் அளவு சிறியவை. ஒரு மனிதன் உடம்புகுந்து சலெ்லமுடியாத மிகச் சிறு வழிகள் – ஆனால், இந்த இடம்தான் பூழுத்துளகைக் கால எந்திரங்கள் பற்றி யாேசனகைக்கு இட்டுச் சலெ்கிறது. ஒரு பூழுத்துளயைகை் கபை்பற்றுவதும் அதை ஒரு மனிதனோ அல்லது ஒரு வானவளிகக் கப்பலோ கூட புகுந்து சலெ்வதற்கு ஏற்றவாறு, பாேதுமான அளவுக்குப் பரிதாக பல டில்லியன் மடங்கு அதை உருப்பரெுக்குவதும் சாத்தியமாகலாம் என்று சில விஞ்ஞானிகள் நினகை்கிறார்கள்.

ஒருவளேை, பாேதுமான அளவுக்கு சக்தியையும் மூன்னறேிய தொழில்நுட்பத்தையும் ஈந்தால், ஆகாயவளியிலி் கூட, ஒரு மாபரெும் பூழுத்துளயைை கட்டமகை்க முடியும். இதசை் சயெ்ய முடியும் என்று நான் சொல்லவரவில்லை. ஆனால் அப்படிச் சயெ்தால், அது ஒரு உண்மயைில் மகத்தான சாதனமாகத் திகழும். அதன் ஒரு மூனை இங்கே பூமிக்கு அருகிலிருக்க்க, மற்ற மூனை மிக மிகத் தொலவைில், ஏதாவதொரு தொலதை்ரக் கிரகத்தின் அருகிலிருக்க வணே்டும்.

கரேட்பாட்டுரீ தியில், ஒரு காலச் சுருங்கையோ அல்லது ஒரு பூழுத்துளையோ, மற்ற கிரகங்களுக்கு நம்மை இட்டுச் சலெ்வதகை் காட்டிலும் அதிகமாகவே சயெல்பட முடியும். இரு மூனகைளும் அதே இடத்தில் உள்ளதாய், தூரத்தால் அல்லாமல் காலத்தால் பிரிக்கப்பட்டதாய் அது இருந்தால், விண்கலம் ஒன்று உள்ளே பறந்து பாேக முடிந்து, பூமிக்கு அருகில் அது மீண்டும் – தொலதை்ரக் கடந்த காலத்தில் – வளிபெ்படவும் முடியும். கலம் ஒன்று தரயைிறங்கக் கீழே வந்ததகை் காண, ஒரு டனைாேசார் சாட்சியாக இங்கே இருக்கலாம்.

வரவாற்றில் அப்பாேலோ 10 தான் மனிதரோடு சனெ்ற அதிவிரவைு வாகனம். அது 25,000 எம்பிகசெ் வகேெதத எட்டியது. ஆனால், காலத்தினுள் பயணிக்க அதை விட 2000 மடங்கு அதி வகேெத்தில் நாம் சலெ்லவணே்டியிருக்கும். இன்று, நான்கு பரிமாணங்களில் பயணிப்பதபை் பற்றி சிந்தித்துப் பார்ப்பது எளிதானதல்ல என்பதயைும், உங்கள் தலயைசை் சுற்றி இறுக்கிக் கட்டிக்கொள்ள முடியாமல், தடுமாற வகை்கும் ஒரு கருதுகோள் இந்த பூழுத்துளகைள் என்பதயைும் நான் அறிவனே். ஆனால், கொஞ்சம் நில்லுங்கள். இன்றாவது அல்லது எதிர்காலத்திலாவது, ஒரு பூழுத்துளை வழியாக காலப்பயணம் மறே்கொள்வது மனிதரால் சாத்தியமா என்பதை வளிபெ்படுத்த ஒரு எளிய பரிசாேதனயைசை் சயெ்ய நான் நினதை்துள்ளனே். எளிய பரிசாேதனகைளும் ஷாம்பயெ்னும் எனக்குப் பிடிக்கும். ஆகவே நான், எனக்குப் பிடித்தமான இரு விஷயங்களை இணைத்து எதிர்காலத்திலிருந்து இறந்தகாலத்துக்குக் காலப் பயணம் சயெ்வது சாத்தியமா என்று பார்க்கப் பாேகிறனே்.

எதிர்காலத்துக் காலப் பயணிகளுக்கான ஒரு வரவறே்பு விருந்து ஒன்றை நான் நடத்துவதாகக் கற்பனை சயெ்து கொள்ளுங்கள். ஆனால், இதில் ஒரு திருகல் உள்ளது.

விரும்பு நடந்து முடிந்த பிறகுதான், இதனை பற்றி எவரும் தெரிந்துகொள்ளும்படி நான் செய்யப் போகிறேன். காலத்திலும் வெளியிலும் சரியான ஒருங்கிணைப்பதை தந்தவர்களுக்குத்தான் நான் ஒரு அழைப்பிதழை உருவி எடுத்துத் தரப்போகிறேன். அதன் பிரதிகள், ஏதாவது ஒரு வடிவில், பல் ஆயிரம் ஆண்டுகள் தொடர்ந்து இருக்கும். ஒருவேளை, அழைப்பிதழில் உள்ள தகவலை எதிர்காலத்தில் வாழ்ந்திருக்கப்போகும் யாராவது ஒருவர் ஒருநாள் கண்டுபிடிக்கப்போகிறார். எனது விருந்துக்கு ஒரு பழுத்துளைகை கால எந்திரத்தை பயன்படுத்தி – ஒருநாளைக்கு காலப்பயணம் சாத்தியம்தான் என்பதை நிரூபிக்கும்வண்ணம் – பின்நோக்கி வரப்போகிறார்.

இதற்கிடையில், எனது காலப்பயண விருந்தாளிகள் எந்த நிமிடத்திலும் இப்போது வரப்போகிறார்கள். ஐந்து, நான்கு, மூன்று, இரண்டு, ஒன்று. ஆனால், நான் இதைச் சொல்லும்போது, எந்த விருந்தாளியும் வரவில்லை. என்ன அவமானம்? ஒரு எதிர்கால மிஸ் யூனிவர்ஸாவது கதவுக்கு உள்ளே அடியெடுத்து வைப்பாள் என்று நான் நம்பினேன். எனவே, ஏன் இந்தப் பரிசோதனை வலேை சயெ்யவில்லை? ஒரு காரணம் – இறந்தகாலத்துக்குக் காலப்பயணம் சயெ்கையில் ஏற்படுவது என்று எல்லோரும் அறிந்த பிரச்சனை – மூரண்பாதிர்கள் (பாரடாக்ஸ்) என்று நாம் அழைக்கும் ஒரு பிரச்சனை.
நினைத்துப் பார்ப்பதற்கே வேடிக்கையானவை இந்த மூரண்பாதிர்கள். அதில் மிகப்பிரபலமான ஒன்று – 'தாத்தா' மூரண்பாதிர். 'பதைத்தியகார விஞ்ஞானி' மூரண்பாதிர் என்று ஒரு பாதிய எளிய பதிப்பும் என்னிடம் இருக்கிறது.

திரைப்படங்களில், விஞ்ஞானிகளை பரெும்பாலும் பதைத்தியம் பிடித்தவராகச் சித்தரிக்கும் விதம் எனக்குப் பிடித்தமானது அல்ல என்றாலும், இந்த விஷயத்தில் அதுதான் உண்மை. விஞ்ஞானியான அந்த ஆள், தம் லாழ்நாள் மூழுதையும் இது தின்றுவிடும் என்று தெரிந்தும், ஒரு மூரண்பாதிரபை் படகைக்கத் தீர்மானிக்கிறார் – எப்படியோ, ஒரு பழுத்துளையை, ஒரு நிமிடத்தில் இறந்தகாலத்துக்குள் சலெுத்தக் கூடிய கால நுழைவாயில் ஒன்றை, அவர் கட்டமைக்கிறார். பழுத்துளை வழியாக, ஒரு நிமிடத்துக்கு மான் தான் எவ்வாறு இருந்தோம் என்பதை விஞ்ஞானியால் பார்க்கமுடியும். ஆனால், தனது மூந்திய நான்-ஐ சுட்டுவிட நமது விஞ்ஞானி தீர்மானித்து பழுத்துளையைை பயன்படுத்துகிறார் என்றால்? அவர் இப்போது இறந்திருப்பார். ஆகவே, தூப்பாக்கிக்குண்டை வடெித்தது யார்? இதுதான் அந்த மூரண்பாதிர். இது ஒன்றும் பூரிந்துகொள்ளும்படி இல்லை. இந்தவகை நிலமதைான் பிரபஞ்சத்தோற்றவிய லாளர்களுக்கு பயங்கரக் கனவை உண்டாக்கிவருவது.

ஓட்டுமொத்தப் பிரபஞ்சத்தையும் ஆட்சி சலெுத்துகிற அடிப்படையான ஒரு விதியை இந்தவகைக் கால எந்திரம் சீர்குலைத்துவிடும் – காரியத்துக்குமுன் காரணம் நிகழ்கிறது – மூறையான வழியில் அல்லாமல். பொருட்கள் தாமாகவே அசாத்தியச் சயெலை மறேகொள்ள மூடியாது என்று நம்பூகிறவன் நான். அப்படி அவற்றால் மூடியும் என்றால், ஓட்டுமொத்தப் பிரபஞ்சமும் 'கயாேஸ்' நிலைக்கு இறங்குவதை யாராலும் தடுத்து நிறுத்த இயலாது. ஆகவே, இந்த மூரண்பாதரை நிகழாமல் தடுக்க ஏதாவதொன்று எப்போதுமே நிகழும் என்று நான் நினைகைகிறேன். தன்னதை் தானே சுட்டுவீழ்த்த மூடியும் என்ற சுழ்நிலையை நமது விஞ்ஞானி அடையைமாட்டார் என்பதற்கு எப்படியாவது ஒரு காரணம் இருக்கவேண்டும். இந்த விஷயத்தில் – இதைச் சொல்வதற்காக என்னை மன்னிக்கவும் – பழுத்துளைதான் ஒரு பிரச்சனையாக உள்ளது.

மூடிவில், இது போன்ற ஒரு பழுத்துளை இருந்துவர மூடியாது என்றே நான்

நினைக்கிறனேன். பின்னடைவு தான் அதற்கான காரணம். ராக் நிகழ்ச்சிக்கு நீங்கள் எப்போதாவது போயிருந்தால் ஒன்றின்மீது ஒன்றறோ ஏற்படும் இந்த கீரீச்சிடல் சப்தத்தை நீங்கள் கடேப்பிரக்கலாம். அதுதான் பின்னடைவு. இதற்கு என்ன காரணம் என்பது எளிதானது. மைக்ரோபோனில் ஒலி நுழைகிறது. ஒயர்கள் வழியாக மாறுதலுடப்பட்டு, ஆம்ப்ளிஃபயரால் பெருக்கப்பட்ட ஒலி, ஸ்பீக்கர்கள் வழியாக வெளியே வருகிறது. ஆனால், மைகினுள் அது திரும்பச்சென்று, ஸ்பீக்கர்களிலிருந்து மிக அதிகமாக ஒலி ஏற்படுதால், அது சுற்றிக்சுற்றி வளையை வந்து, ஒவ்வொரு தடவையும் அதிகரித்த ஒலியபை் பெருகிறது. அததை் தடுக்க ஒன்றும் இல்லாவிடுதால், பின்னடைத்தால் ஒலிபெருக்கி அமபை்பே ஆழிந்துவிடும்.

இதே விஷயம்தான் ஒரு பழுத்துளையிலும் ஏற்படும் – ஒலிக்கு பதிலாக கதிர்வீச்சு. பழுத்துளை விரிவடைந்த உடனுக்குடனே, இயற்கையான கதிர்வீச்சு அதில் நுழையும். வளையைமாகச் சுற்றிவருவதில் அது மடியும். பின்னடைம் வலிமையானதாக ஆகிவிடுதால், அது பழுத்துளையை அழித்துவிடும். ஆகவே, நுண்ணிய பழுத்துளைகள் இரப்பதாக இருந்தாலும், எதில்வரும் ஒரு கறிப்பிடுட நாளில் அதை பெருக்குவது சாத்தியமாகக் கடும். ஆனால், அதை ஒரு கால எந்திரமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு போதுமான கால அளவுக்க அது நிலதை்திருக்காது. எனது விருந்துக்கு யாரும் திரும்ப வர மடியாததற்கு இதுதான் உண்மையான காரணம்.

மரண்பதிர்கள் ஏற்படுதால் தவிர, இறந்த காலத்துக்கான எந்த வகைக் காலப் பயணமும் – பழுத்துளை வழியாகவோ அல்லது வறோ மறபை்படியோ – அசாத்தியம் என்பதுதான் நிலமை. ஆகயைால், இறந்த காலத்துக்கான காலப் பயணம் என்றகை்கும் கைகடப்போவதில்லை என்பது தான் சோகம். டனைோசார் வடேட்கை்கார்களுக்கு இது ஏமாற்றம்தருவது; வரலாற்றாசிரியர்களுக்கு நிம்மதி தருவது.

ஆனால், இன்னும் கதை மடியவில்லை. இதனால், எல்லாவித காலப் பயணங்களுமே சாத்தியமில்லை என்று ஆகிவிடவில்லை. காலப் பயணம் சாத்தியம் என்று எனக்கு நம்பிக்கை இருக்கிறது. எதிர்காலத்துக்கான காலப் பயணம். ஒரு நதி போன்று ஓடுகிறது காலம். காலத்தின் நீரோட்டத்தில், நாம் ஒவ்வொருவருமே இரக்கமற்று இழுத்துச் சலெல்லப்படுவோம் என்றே தோன்றுகின்றது.ஆனால், காலம் ஒரு நதி போன்றது என்பது இன்னொரு விதத்தில்தான். அது, வறேுவறேு இடங்களில் வறேுவறேு வகேங்களில் ஓடுகிறது. அதுதான் எதில்காலத்துக்குள்ளான பயணத்துக்கு திறவுகோல். 100 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக, ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனால் இந்தக் கருத்து முன் மொழியப்பட்டது. காலம், வகேம் கறுறைந்து மதெுவாகச் சலெல்லும் இடங்களும் இருக்கும் எனபதையும் மற்ற இடங்களில் காலம் வகேத்தையும் அடையும் என்பதையும் அவர் உணர்ந்திருந்தார். அவருடையது மிகச் சரியானது. சரியாக, நம் தலகை்கு மலேயேே அதற்கான சான்று இருக்கிறது. மலேே ஆகாயவளெியில்.

அதுதான், கூளோபல் பொஸிசனிங் சிஸ்டம் அல்லது ஜிபிஎஸ். சயெற்கைகை்களோள்களின் தொடர்வரிசை ஒன்று, பூமி சுற்றிவரும் களோப்பாதயைில் உள்ளது. சயெற்கைகை்களோள் மூலமான வான்வழிச் சலெவை, சயெற்கைகை்களோள்கள் சாத்தியமாக்கியுள்ளன. ஆனால் அவை, கீழே பூமியில் நிகழ்வதவைிட வான்வளெியில் காலம் அதிவகேத்தில் ஓடுகிறது என்பதை வளெிப்படுத்தியுள்ளன. ஒவ்வொரு விண்கலத்தின் உள்ளும் மிகத் துல்லியமான கடிகாரம் உண்டு. ஆனால் அவை மிகச் சரியாகக் கணித்தபோதிலும் ஒவ்வொரு நாளினுடயை ஒரு நிமிடத்தின் பில்லியன் மடங்கில் மூன்றில் ஒரு பங்கு

அதிகரித்துக் கொள்கிறது. அந்த மாற்றத்தை சரிசெய்து கொள்ளும் செயல்முறை அதிலுள்ளது. இல்லாவிட்டால், அந்த துளி வித்தியாசம், எல்லாச் செயலையும் சீர்குலைத்து விடும் – ஒரு நாளைக்கு ஆறு மலை் மதெுவாகப்போகும்படி பூமியிலுள்ள ஒவ்வொரு ஜிபிஎஸ் சாதனத்தையும் பாதித்துவிடும். இப்படி இதனால் உண்டாகும் தற்காப்பற்ற முடக்கநிலையை நீங்களை கற்பனை செய்து பார்த்துக் கொள்ளலாம்.

பிரச்சனை, கடிகாரங்களில் இல்லை. கீழே இருப்பதைவிட வளியில் காலம் அதிகரிப்பதால் அவை வகேமான ஓடுகின்றன. இந்த அசாதாரணமான விளைவுக்குக் காரணம், பூமின் பொருள்திணிவில் இருக்கிறது. காலத்தால் பொருள் இழுத்துச் சலெ்லப்படும்போது, ஒரு நதியின் வகேக் கூறைவான பகுதிபோல், அதை வகேக் கூறைப்பூச் செய்கிறது என்பதை ஐன்ஸ்டீன் உணர்ந்தார். பொருள் கனமாக இருப்பதற்கறே்ப காலத்தால் அது இழுபடுவதும் அதிகரிக்கும். இந்த திடுக்கிட வைக்கும் எதார்த்தம், எதிர்கால காலப் பயணத்துக்கான சாத்தியத்துக்கான கதவை திறந்துவிட்டுள்ளது.

பால்வீதியின் சரியான மையத்தில், நமக்கு 26,000 ஒளியாண்டுத் தூரத்தில், பால்வளிமண்டலத்திலயேே மகா கனமான பொருள் ஒன்று உள்ளது. தனது சுய ஈர்ப்புவிசையால் நான்கு மில்லியன் அளவு சூரியன்களின் பொருள்திணிவை தனியொரு பூள்ளில் இறுக்கியடதை்துக் அடக்கிக் கொண்டதாய் உள்ள மகா பொருள்திணிவு கொண்ட கருந்துளை (பிளகே் ஹோல்)தான் அது. கருந்துளைக்கு அருகில் நீங்கள் எவ்வளவு நரெுங்குகிறீர்களோ அவ்வளவுக்கு அதன் ஈர்ப்புவிசை வலிமயுடையைதாய் இருக்கும். உண்மையிலயேே அருகில் போனால், ஒளிக்கதிரால் கூட தப்பிக்கமுடியாது. இந்தமாதிரி ஒரு கருந்துளை, காலத்தின் மீது விசித்திரமான விளைவை ஏற்படுத்துகிறது. பால்மண்டலத்தின் வறேு எதையும்விட அதை மிக மதெுவாகச் சலெ்வதாக ஆக்கிவிடுகிறது. இது அதை ஒரு இயற்கையான கால எந்திரமான ஆக்கிவிடுகிறது.

இதசை் சுற்றிவரும்படி சலெுத்தப்பட்ட ஒரு விண்கலம், இந்த விசித்திர நிகழ்வினசை் சாதகமாக எடுத்துக் கொள்ளும் சாத்தியம் பற்றி நான் கற்பனை செய்து பார்க்க விரும்புகிறனே். ஒரு விண்வளிப் பயண நிறுவனம் இந்த சயெல்திட்டத்தை பூமியிலிருந்து கட்டுப்படுத்த முடிந்தால், ஒவ்வொரு மழுச் சுற்றையும் முடிக்க அதற்கு 16 நிமிடங்கள் ஆவதை அவர்கள் கவனிக்கமுடியும்.

ஆனால், இந்தத் திணிவுகொண்ட பொருளின் அருகில், விண்கலத்தின் தளத்தில் உள்ள தரியசாலிகளுக்கு, காலம் மதெுவாகக் கீழிறங்கும். பூமியின் ஈர்ப்புவிசை இழுவயைவிட, மிக அதிக தீவிர கதியில் அதன் விளைவு இங்கே இருக்கும். கூழுவினரின் காலம் பாதியாகக் கூறைந்துபோகும். ஒவ்வொரு 16 நிமிட சுற்றிலும், எட்டு நிமிட நரேத்தை மட்டும்தான் அவர்கள் அனுபவம் கொள்வார்கள்.

கூற்றிச் சுற்றி அவர்கள், கருந்துளைக்கு மிகத் தொலவைில் போகப்போக, ஒவ்வொருவரும் நரேத்தின் அரபை்பங்கயைே அனுபவம் கொள்வார்கள். விண்கவமும் அதன் கூழுவும் காலத்தினூடே பயணித்துக் கொண்டிருப்பார்கள். தம் வாழ்நாளின் ஐந்து ஆண்டுகள் அவர்கள் கருந்துளையைசை் சுற்றுகிறார்கள் என்று கற்பனசையெ்து கொள்ளுங்கள். மற்ற இடத்தில் பத்து ஆண்டுகள் கழிந்திருக்கும். அவர்கள் வீட்டுக்குத் திரும்பும்போது, பூமியிலுள்ள யாவரும் அவர்களவைிட ஐந்து ஆண்டுகள் வயதானவர்களாக இருப்பார்கள்.

ஆகவே, மகா பொருள்திணிவுகொண்ட கருந்துளை, ஒரு கால எந்திரமாக ஆகிறது. ஆனால், இது நடமுறையில் மிகச்சரியாக நிகழமுடியாதுதான். பழுத்த துளைகள் மலேல் அது சலுககைகள் எடுத்துக் கொள்ளாம் என்பதால், முரண்பாதிர்களை அது எழுச்சிபறெச் சயெ்யாது. கடவே, பின்னடட்டத்தின் ஓரு ‘பளிச்’சிடலால் அது தன்னயைே அழித்துக் கொள்ளாது. ஆனால் இது மிகவும் ஆபத்தானது. அதற்கு நீண்டகாலம் இருக்கிறது. எதிர்காலத்துக்குள் மிகத்தொலவைில் நம்மை அது இட்டுச் சலெ்லாது. அதிருஷ்டவசமாக, காலத்தில் பயணிப்பதற்கு இன்னொரு வழியும் இருக்கிறது. இதுவே ஓரு உண்மயைான கால எந்திரத்தை நாம் கட்டமபை்பதந்கு இறுதியானதும் சிறந்ததுமான நம்பிக்கயைை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகிறது. நீங்கள் பயணத்தை மிக மிக வகேமாகப் சயெ்யதால் பாேதும். கருந்துளைகைள் உறுஞ்சப்படுவததை் தவிர்க்கத் தவேபை்படும் வகேத்தை விடவும் அதிவகேமாகப் பாேக வணே்டும். பிரபஞ்சம் பற்றிய இன்னொரு விநாேதமான ஓரு நடப்புத்தான் இதற்கான காரணம். ஒளியின் வகேம் என்றழகை்கப்படுகின்ற, நிமிடத்துக்க186,000 மலை்கள் என்பதுதான் பிரபஞ்சவளெியின் வகே எல்லை. இந்த வகேத்தை எதுவும் மீறிவிட முடியாது. அறிவியலில் மிகவும் சிறப்பாக நிரூபணம் பறெ்ற ஒன்று இது. நம்பினால் நம்புங்கள், ஒலியின் வகேத்துக்கு நிகராகப் பயணம் சயெ்தால், அது உங்களை எதிர்காலத்துக்குக் கொணடுபாேய் சரே்த்துவிடும்.

ஏன் என்று விவரிக்க, விஞ்ஞானப் பூனகைதயைின் பயணப்பாேக்குவரத்து முறயைைச் சற்று கனவு சாண்பாேம். ஓரு அதிவிரவைுவகேத் தொடர்வண்டியின் ஓரு பாதயைைப்பாேல், பூமியசை் சுற்றிலும் ஓரு பாதை பாேவதாகக் கற்பனை சயெ்வாேம். இந்த கற்பனதை் தொடர் வண்டியை முடிந்த அளவுக்கு ஒளியின் வகேத்துக்கு நிகராகப் பாேக நாம் பயன்படுத்தப் பாேகிறாேம் – அது ஓரு கால எந்திரமாக எவ்வாறு ஆகிறது என்று பார்க்க. உள்ளே பயணிகள் எதிர்காலத்துக்கான ஓருவழிப் பயணச்சீட்டுடன் இருக்கிறார்கள். தொடர்வண்டி, தன் வகேத்தை கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது. விரவைில் அது பூமியை மறுபடியும் மறுபடியும் சுற்றிச் சுற்றி வரலாகிறது.

ஒளியின் வகேத்தை எட்டுதல் என்பதன் பொருள், அதிவகேமாக பூமியசை் சுறிற்றி வருதல். ஓரு நிமிடத்துக்கு ஏழு தடவை. ஆனால், தொடர்வண்டி எவ்வளவு அதிகமாகச் சுற்றிக் கொள்வதாயிருந்தாலும், இயற்பியலின் விதிகள் அதை ஒதுக்குவதால், அது ஒளியின் வகேத்தை என்றும் அடையைவே முடியாது. மாறாக, அந்த எல்லையைற்ற வகேத்துக்கு வடெ்கி, அது அந்த வகேத்துக்கு நரெுங்கி வருவதாகக் கொள்வாேம். இப்பாேது ஓரு அசாதாரணமான விஷயம் நடக்கிறது. கலத்தின் தளத்தில் – உலகின் பிற பகுதியை ஒப்பிட – காலம் மதெுவாக ஓடத் தொடங்குகிறது; கருந்துளைகைக்கு அருகில் நிகழ்வதுபாேல் – ஆனால் மிக அதிகமாக. தொடர்வண்டியிலுள்ள எல்லாம் மதெுவான இயக்கத்தில் (சுலாே மாேஷனில்) இருக்கிறது. வகே எல்லையைகை் காப்பாற்றவே இது நிகழ்கிறது. எதனால் இப்படி என்று காண்பது கடினமானதல்ல. தொடர்வண்டியினுள் ஓரு கூழந்தை ஓடிக் கொண்டிருப்பதாகக் கற்பனை சயெ்வாேம். அவளது முன்னாேக்கிய வகேம், தொடர்வண்டியின் வகேத்தாேடு இணைசரே்கிறது. ஆகையால் வகே எல்லையை அவள் தற்சயெலாகவாவது மாந்திவிட முடியாதா? இல்லை என்பதுதான் பதில். இயற்கயைின் விதிகள், கலத்தின் தளத்தில் காலம் மதெுவாகி வரும் சாத்தியக்கூறதை் தடுத்துவிடுகின்றன. இப்பாேது அவள், வகே எல்லையை மீறும் வகயைில் பாேதுமான வகேத்தில் ஓட முடியாது. வகே எல்லையைப் பாதுகாக்க, காலம் எப்பாேதுமே மதெுவாகிவிடும். இந்த எதார்த்தத்திலிருந்துதான், எதிர்காலத்தில் பல ஆண்டுகள் பயணிப்பதன் சாத்தியம் வளெிப்படுகிறது.

ஜனவரி 1, 2050-ல் நிலையத்திலிருந்து தொடர்வண்டி கிளம்புவதாகக் கற்பனை செய்வோம். 2150 பூத்தாண்டு நாளில் கடைசியாக வந்து நிற்பதற்கு முன், 100 ஆண்டுகளாக அது பூமியைப் பல தடவைகள் சுற்றுகிறது. தொடர்வண்டியினுள் காலம் மிகவும் மெதுவாகிவிடுவதால், பயணிகள் ஓரு வாரகாலமே வாழ்ந்தவர்களாய் இருப்பார்கள். அவர்கள் வெளியே வரும்போது, தாம் விட்டுச் சென்றதை விட வறோ ஓரு உலகத்தைக் காண்பார்கள். ஓரு வாரத்தில் அவர்கள் 100 ஆண்டுகள் எதிர்காலத்தில் பயணித்திருப்பார்கள். அந்த அளவு வேகத்தை எட்டும் தொடர் வண்டியைக் கட்டுவதனெப்பது முடியவே முடியாத காரியம்தான். ஆனால், அந்தத் தொடர்வண்டியை நிகர்த்ததான வறோொன்றை நம்மால் கட்டமுடியும் – சுவிட்ஸர்லாந்தின் ஜெனிவாவில் உள்ள சிஈஆர்என்-னின் உலகின் பெரிய அணுத்துகள் ஆக்ஸிலரேட்டர். படுபாதாள அறையில், 16 மலை நீளமான வட்ட மடுபாதையில், பிரில்லியன் நுண்ணிய அணுத்துகள்களின் நீ ரோட்டம் உள்ளது. சத்தி அளிக்கப்படும்போது அவை ஓரு நொடியின் ஓரு பின்னத்தில், பூஜ்யத்திலிருந்து 60,000 எம்பிகெச் வேகத்தில் முடுக்கப்படுகின்றன. சக்தியை அதிகரிக்கும் அளவுக்கு, அணுத்துகள்கள் வேகவேகமான, ஓரு நொடியின் 11,000 கால அளவில் மடுபாதையில் வீ சிச் சலெல்லும் – இது ஒளியின் வேகத்துக்கு மிக அருகிலானது. ஆனால், தொடர்வண்டி போலவே இவையும் தவேயான அளவு வேகத்தை எட்டுவதில்லதான். அவை வேகேல்லயின் 99.99 சதவீ தத்தையே எட்டமுடியும். அப்படி நிகழும்போது, காலத்துள் அவையும் பயணிக்கத் தொடங்கிவிடும். பை-மஸொன் என்றழகைக்கப்படும் மிகமிகக் குறுகிய வாழ்நாளுடயை அணுத்துகள்கள் சிலவற்றால், இதை நாம் அறியமுடிகிறது. சாதாரணமாக, ஓரு நொடியின் 25 பில்லியன் பிரிவுள் ஒன்று என்ற வேகத்தில் அவை சிதவைுறுகின்றன. ஆனால் ஒளிவேகத்துக்கு நிகராக அவை முடுக்கப்படும்போது, 30 மடங்குக்குமலே் நிலத்தை்நிற்கின்றன.

அந்த அளவுக்கு அது எளிமையானது. எதிர்காலத்தில் நாம் உண்மையில் பயணம் செய்ய விரும்பினால், நாம் வேகமாகச் சலெ்வதே தவேை. உண்மையான வேகம். எப்போதாவது நாம் அதசை் செய்ய முயும் என்றால், ஆகாயவளெிக்குச் சலெ்வதே ஓரே வழியாக இருப்பதாக நான் நினைகை்கிறனே். வரலாற்றில் அப்போலாதான், மிகவேகமாக மனிதருடன் சனெ்ற ஓரு வாகனம். அது 25,000 எம்பிகெச் வேகத்தை எட்டியது. ஆனால் காலப்பயணம் செய்ய, அதவைிட 2,000 மடங்கு வேகமாக நாம் சலெ்லவணே்டியுள்ளது. அதசை் செய்ய மிகப் பெரிய விண்கப்பல் நமக்குத் தவேை. நிஜமாகவே பரேிய அளவிலான எந்திரம். அந்தக் கப்பல், ஏராளமான அளவு எரிபொருளை ஏற்றிச் சலெ்லப் போதுமான அளவு பெரிதாய், ஒளியின் வேகத்துக்கு ஏறக்குறயை உள்ள முடுகுவிசயைபை் போதுமான அளவு கொண்டதாய் இருக்கவணே்டும். பிரபஞ்ச வேகெ எல்லயைின் கீ ழ் சரே, மழுதாய் ஆறு ஆண்டுகளுக்கான மழுச்சக்தித்திறன் கொண்டதாய் இருக்க வணே்டும்.

கப்பல் கனமானதாகவும் பெரிதாயும் இருப்பதால், ஆரப்பகாலத்து முடுகுவிசை மெதுவானதாய் இருத்தல் அவசியம். ஆனால் படிப்படியாக, வேகத்தை அது பறெவணே்டும். விரவைில் பரேளவுத் தொலவைை கடக்க வணே்டும். ஓரு வாரத்தில் அது, வளிெப்பூற கிரகங்களை அடையும். இரண்டு ஆண்டுகளில் அது, பாதி ஒளிவேகத்தினை எட்டும். நமது சூரிய மண்டலத்துக்கு மிக வளெியே போய்விடும். இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பின் அது, 90 சதவீ த ஒளிவேகத்தில் பயணிக்கும். பூறப்பட்ட நான்கு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, பூமிலிருந்து ஏறக்குறயை 30 பிரில்லியன் மலை் தூரத்தில் இருக்கும்போது, காலத்துள் பயணம் செய்யத்தொடங்கும் கப்பல். கப்பலில் காலத்தின் ஓவ்வொரு மணிநரேத்துக்கும், பூமியில் இரண்டு மணிநரேம் கடந்திருக்கும். திணிவுள்ள கருந்துளையைசை் சுற்றிவரும் விண்கலமும் இதற்கு

இணையான சூழலில்தான் இருக்கும்.

மழுவகேத்தில் சனெற்ற மலேம் இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, உச்சபட்ச வகேமாகிய 99 சதவீத ஒளிவகேத்தை அடையும். இந்த வகேத்தில், கப்பல் தளத்தின் ஓருநாள், பூமியின் ஓரு மழு ஆண்டுக்கு நிகராகும். நமது கப்பல் உண்மையாகவே எதிர்காலத்தில் பறந்துகொண்டிருக்கும்.

காலம் மதெுவாவதால் இன்னோரு பயனும் உண்டு. கோட்பாட்டுப்படி இதன் அர்த்தம், மனிதன் தன் வாழ்நாளுக்குள்ளயேே, அசாத்தியமான தொலவைகை் கடந்து பயணிக்க மூடியும் என்பதே. பால்மண்டலத்தின் எல்லமைனகை்குப் பாேய்வர 80 ஆண்டுகள் ஆகும். ஆனால். நமது பயணத்தின் உண்மையான அதிசயம், பிரபஞ்சம் எவ்வளவு விநோதமாக உள்ளது என்பதை வளிெப்படுத்துவதுதான். மாறுபட்ட இடங்களில் மாறுபட்ட விகிதங்களில், ஓடும் காலத்தபை் பறெ்ற பிரபஞ்சம் அது. நுண்ணிய பழுத்துளகைள் நம்மசை் சுற்றிலும் இருக்கும் பிரபஞ்சம் அது. இறுதியாக, இயற்பியல் அறிவகை் கொண்டு, நான்காம் பரிமாணத்தின் ஊடாகச் சனெற்றுவரும் உண்மையான பயணிகளாக நாம் விளங்கக் கூடிய பிரபஞ்சம் அது.

ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் (Stephen William Hawking (1942 –) :

நியூட்டன், ஐன்ஸ்டீன் பாேன்றாேர் வரிசயைில் இன்றுள்ள பிரசித்திபறெ்ற கோட்பாட்டு இயற்பியல் விஞ்ஞானி. பிரபஞ்சத்தாேற்றவியல், கவாண்டம் ஈர்ப்புவிசை, கருந்துளை பாேன்ற தூறகைளில் இவரது கண்டுபிடிப்புகளும், பாெது இயற்பியலில், ராேஜர் பனெ்ராேஸுடன் சரே்ந்து இவர் 'சிங்கூளாரிட்டி' பற்றி கூறியுள்ளவையும் முக்கியமானவை. கருந்துளைகளிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சு ஒன்று, 'ஹாக்கிங் ரடேியசேன்' என்றே அழகை்கப்படுகிறது. அறிவியலபை் பற்றி ஜனரஞ்சகமாக இவர் எழுதிய A Brief History of Time விற்பனயைில் சாதனை படதை்தது. தமிழிலும் மாொழிபயெர்க்கப்பட்டுள்ளது. மூளைநரம்பு மூடக்க நாேயால் பாதிக்கப்பட்டு படிப்படியே தேம் உடற் சயெல்பாட்டை இழந்த இவர், இன்று தலையால் மட்டுமே வாழும் விந்தை மனிதர்.

□□□□□□□□□□□ கால சுப்ரமணியம் 'உன்னதம்' இதழில் பிரசுரமானது.

நன்றி: https://thetimestamil.com/