Felicitation by Sri. Kamaraj, Chief Minister of Madras

I am delighted to note that arrangements to celebrate the 60th birthday of Prof. K. S. Krishnan are being made in a grand manner. Dr. Krishnan has always shown keen interest in Tamil literature. His enthusiasm in Tamil with works like Thirukkural and other literary works shows his deep feeling towards his mother tongue.

His contributions to the National Physical Laboratory initially as the head of the committee in the year 1953 and subsequently as the Director is well known throughout the country. The country needs people like Dr. Krishnan for its progress. May Dr. Krishnan live for long and contribute more and more for the welfare of the nation.

Sri Kamaraj

%%%

Other Tamil Essays written by Dr. K. S. Krishnan

1. The Age of the Earth - Adapted from Kalaimagal

2. Solar Energy - Adapted from Kalki

3. Einstein - World Revolutionary - Adapted from Sudar

%%%

வாழ்த்துச் செய்திகள்

தருமபுரம் ஆதீனகர்த்தர் ஸ்ரீலஸ்ரீ சுப்பிரமணிய தேசிக ஞானசம்பந்த பரமாசாரிய சுவாமிகள்

இந்தியாவின் பெருமையை உலகில் நிலைக்க வைத்துப் பழம் புகழைக் காக்கும் ஆற்றல் ஒரு சிலர்க்கே வாய்க்கிறது. அவ்வொரு சிலரால் பாரத தேசத்தின் பண்பாடு உலகில் உன்னத நிலையை அடைந்து விளங்குகிறது. தென்னாட்டைப் பொறுத்தவரை இந்நிலையில் சிறந்து விளங்கும் நல்லறிஞர் பலர். அவருள் விஞ்ஞானத்துறையில் முன்னணியில் நின்று ஒளிர்ந்து உலகப் புகழ் பெற்றோருள் ஸர் சி. வி. ராமன், டாக்டர் திரு கே. எஸ். கிருஷ்ணன் என்போர் குறிப்பிடற்குரியர். உலகம் போற்றும் தமிழர் டாக்டர் திரு கே. எஸ். கிருஷ்ணன் அவர்களை இந்திய அரசாங்கம் உயர்ந்த விஞ்ஞான நிலையத்தே வைத்துப் போற்றி வருதல் பாராட்டுக்குரியதாகும். இத்தகைய ஒரு விஞ்ஞானச் செல்வரை மணிவிழாக் கொண்டாடி வாழ்த்துதல் மகிழ்வுக்குரிய செய்தி ஆகும். அப்படிச் செய்வது நம்மையே பாராட்டிக்கொள்வதை ஒக்கும்.

கம்பன் கவிதையில் ஸ்ரீமான் கிருஷ்ணன் அவர்களுக்குள்ள ஈடுபாடு அனைவரும் அறிந்ததே. பொதுவாகத் தமிழ் இலக்கியங்கள் அனைத்திலும் மிக்க ஆர்வமும் பற்றும் மிகுந்தவர். இவர்தம் அயராத முயற்சியாலும் ஆர்வத்தாலுமே டில்லித் தமிழ்ச் சங்கம் நின்று ஓங்கிப் பணி செய்துவருகிறது. டில்லித் தமிழ்ச் சங்கம் தமிழர் கூட்டுறவுத் தொண்டின் சின்னமாகத் தலைநகரில் நின்று தக்க பணியாற்றி வருதல் பாரத தேசம் நன்கறிந்த செய்தியாகும். விஞ்ஞானத்தில் வியத்தகு புலவராய் விளங்கும் இவ்வித்தகர் மெய்ஞ்ஞானத் துறையிலும் நாட்டங் கொண்டுள்ளவர். ஆஸ்திக உணர்ச்சியும் தார்மிக விஷயங்களில் தனிப்பற்றும் வாய்ந்து வாழ்வில் சிறந்த இன்பம் பெற்று விளங்குகிறார்.

நமது ஆதீன ஆதிஸ்தாபகர் ஸ்ரீலஸ்ரீ குருஞானசம்பந்த தேசிக பரமாசாரிய சுவாமிகள், ஆண்டாள் போன்ற அன்புச் செல்வர்கள் அவதரித்த ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் மண்ணுக்கே ஒரு தெய்விகம் உண்டு; அறிவு விளக்கம் உண்டு. அந்தப் பதியில் பிறந்த திரு கிருஷ்ணன் அவர்கள் செந்தமிழ்ச் சொக்கர் திருவருளால் நல்லன எல்லாம் பெற்றுப் பல்லாண்டு பல்லாண்டு வாழ்க. அவருக்கு நிகழும் மணிவிழா அணி பெற நிகழ்க! விஞ்ஞானமும் மெய்ஞ்ஞானமும் பரவி உலகெல்லாம் வாழ்க என்று வாழ்த்துகிறோம்.

★

சென்னை மாநில முதல் அமைச்சர் திரு காமராஜ் அவர்கள்

விஞ்ஞானத் துறையில் பேரறிஞராக விளங்கும் டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன் அவர்களின் அறுபதாவது ஆண்டு பிறந்த விழாவைக் கொண்டாட ஏற்பாடு செய்திருப்பது குறித்து எனது மகிழ்ச்சியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். டாக்டர் கிருஷ்ணன் அவர்கள் தமிழ் இலக்கியம் பயில்வதில் ஆர்வம் கொண்டவர். திருக்குறளையும் ஏனைய தலைசிறந்த இலக்கிய நூல்களையும் போற்றிப் பயிலும் இவரது தாய்மொழிப் பற்று போற்றக் கூடியதாகும்.

சர்வதேச பூபௌதிக ஆராய்ச்சிக்கென 1953-ஆம் ஆண்டில் ஏற்படுத்தப்பட்ட இந்திய தேசீயக் கமிட்டியின் தலைவராகவும், தேசீய பௌதிக ஆராய்ச்சிச் சாலையின் டைரக்டராகவும் அவர் செய்துள்ள பணி நாடறிந்தது. வளரும் பாரதத்திற்கு டாக்டர் கிருஷ்ணன் போன்றவர்களின் சேவை அத்தியாவசியமாகும். டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன் அவர்கள் நீண்ட காலம் வாழ்ந்து நாட்டிற்கு மேன்மேலும் பணியாற்ற வேண்டும் என்று வாழ்த்துகிறேன்.

காமராஜ்.

(Kamaraj)

43

திரு டி. எஸ். அவிநாசிலிங்கம் அவர்கள்

டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன் பல துறைகளில் சிறந்தவர். சிறந்த விஞ்ஞானி; பெரிய உழைப்பாளி. விஞ்ஞானத்தில் அவருக்கு இருக்கும் புலமையையும் ஆற்றலையும் போல், அவருக்குத் தமிழிலும் பேரார்வம் உண்டு. எல்லோருடைய நன்மதிப்பையும் பெற்று, இந்தியாவின் விஞ்ஞானிகளில் தலை சிறந்தவர்களில் ஒருவராய் விளங்குகிறார். அவர் 60-ஆவது ஆண்டு கொண்டாடுவது மிக மகிழ்ச்சிக்குரிய விஷயமாகும்.

சாதாரணமாக நம் நாட்டில் - ஏன்? எங்குந்தான் - அதிகாரத்தில் இருப்பவர்களுக்கும் பொருள் படைத்தவர்களுக்குந்தான் மதிப்பு. அவர்கள் பிறந்த நாட்கள் கொண்டாடப் பெறுகின்றன. இங்ஙனம் நடைபெறுவது பெரும்பாலும் அவர்களுக்காக அல்ல; அவர்கள் அதிகாரத்திற்காக. புலமைக்காக மாத்திரம் கொண்டாடுவது மிக அரிய விஷயமாகும். டாக்டர் கிருஷ்ணனுடைய பிறந்த நாளை நாம் கொண்டாடுவது. அதிகாரத்திற்காகவும் பொருளுக்காகவும் அல்ல. அவருடைய புலமையும் பக்தியும் எளிய வாழ்க்கையும் நம்மைப் பாராட்டச் செய்கின்றன.

அவர் எளிய ஆரம்பத்திலிருந்து வந்தவர். தம் விடா முயற்சியாலும், அறிவாலும், ஆற்றலாலும் விஞ்ஞானத் துறையின் சிகரத்தை அடைந்தவர். எதிர்கால இந்திய அறிவோடு கூடிய மற்றவர்களுடன் சேர்ந்து இடைவிடாமல் உழைக்கக்கூடிய பெரு முயற்சியை அடிப்படையாகக் கொண்டிருக்கிறது. டாக்டர் கிருஷ்ணன் இத்தகைய வாழ்க்கைக்கு எடுத்துக்காட்டு.

தி. சு. அவிநாசிலிங்கம்.

★

விஞ்ஞான வித்தகர்
கே. எஸ். கிருஷ்ணன் அவர்களுக்கு
ஈழத்தின் வாழ்த்து

(வெண்பா)

வேத விழுநூலால் விண்ணளந்த பாரதத்தில்
பூத இயல்ஞானப் புத்தொளியைத் - தீதொழியக்
காத்து வளர்க்கும் கலைவல்லோய் நின்வரவை
ஏத்தி உளமகிழ்ந்தோம் இன்று.

(ஆசிரியப்பா)

உளஞ்சார் கலையும் உயிர்சார் கலையும்
வளஞ்செறிந் தோங்க வளர்த்தே உலகுக்
கான்மிக ஞானம் அள்ளி வழங்கும்
பான்மையின் உயர்ந்த பாரத தேயம்
இற்றைநாள் மேலைப் புலம்வளர் கலையிற்
பிற்றைநிலை யுற்ற தெனுமொழி பிழைக்கத்
தம்புகழ் நாட்டிய சந்திர வசுவும்
இம்பர் போற்றும் இராமனும் என்றிந்
நுண்ணறி வாளர் நிரையினில் வைத்தே
எண்ணுதற் கமைந்த ஏந்தலே வருக;
கலையொளி காலும் கதிரே வருக;
விலையிலா மணியே வித்தக வருக;
கீதை யோதிய கிருஷ்ணன் முன்னுள்

விஞ்ஞானி;
ம் ஆற்றலை
ன் மதிப்பை
ய் விளங்கு
யமாகும்.

ப்பவர்களுக்
கொண்டா
காக அல்ல;
மிக அரிய
ண்டாடுவது.
ம் பக்தியும்

அறிவாலும்,
ல இந்தியா
ழக்கக்கூடிய
கிருஷ்ணன்

சிலிங்கம்.

வேத ஞானம் விளக்கிய வாபோற்
பூத பௌதிகப் பொருவில் ஞானம்
ஏத மிலாவகை ஈகுவை நீயே;
மேற்கிலே இக்கலை மெத்த வளர்த்தோர்
போர்க்கெனப் பொல்லாப் பொருபடை குவிக்கும்
நசையால் அழிவில் நாட்டங் கொண்டே
வசையில் கலைக்கோர் வசையும் கொணர்ந்தார்;
பாரத நாட்டின் பௌதிகக் கலையைச்
சீரிதின் இயக்கும் திறலோய், பஞ்ச
சீலக் கொள்கை சிதையா வண்ணம்
ஞாலத் துள்ளோர் நலம்பெற் றுய்ய
ஆக்க நெறிக்கே அதைநடத் துவைநீ;
செந்தமிழ் நாட்டின் சேயெனத் தோன்றி
அந்தமில் அறிவை ஆளுந் தகையால்
மேற்றிசை அறிஞரும் நாற்றிசை வாணரும்
போற்றி மதிக்கும் ஏற்றங் கொண்டாய்;
உலகவிஞ் ஞானியர் உறுதிசூழ் அவையின்
தலைமை தாங்கித் தனிப்புகழ் பெற்றாய்;
உலகவாம் பேரறி வுடைமையால் நீயே
உலகொருங் குண்ணும் ஊருணி யானாய்;
'யாதுமூரே யாவருங் கேளிர்'ரென்
றோது முரைக்கும் உதாரண மாயினை;
அதனால்,
தொன்றுதொட் டீழத் தொல்பதி நிலவும்
இன்றமிழ் வாணர்க் கேம மாகப்
பொங்குவிஞ் ஞானப் புத்தொளி பரப்பிக்
கங்குல் கழியவும் மங்கலம் விடியவும்
இங்கு வந்தனை; வாழிநின் வரவே;
வாழிநின் நாமம்; வாழிநின் சேவை;
வாழிவிஞ் ஞானம்; வாழிநின் வாழ்நாள்;
காவலம் வரூஉம் கவினார்
மாவலி கங்கை மணலினும் பலவே.

(கட்டளைக் கலித்துறை)

பலகலை கற்றிடப் பண்பாடு போற்றப் பழந்தமிழர்
நலமெலாம் பேணிட நாவலர் மன்றம் நிறுவினம்யாம்
உலகெலா மேத்திடு மொப்பிலாக் கல்விக் கழகமதாய்
நிலவவே யாசி வழங்குவை வாழிவிஞ் ஞானவாழ்வே.

[செ. வேலாயுதபிள்ளை இயற்றியவை]

(ஈழகேசரியின் அனுமதி பெற்றது.)

நான் விஞ்ஞானத்தில் ஈடுபட்ட விதம்

(Involvement in Science)

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி, விஞ்ஞானிக்குப் பெரிய லட்சியம். அந்த ஆராய்ச்சியினால் லாபம், நஷ்டம், புகழ் உண்டோ இல்லையோ அவனுக்குக் கவலையில்லை. அவன் பொருட்படுத்துவது ஒன்றுதான். அந்த ஆராய்ச்சியில் அவனுக்கு உண்டாகும் தெவிட்டாத ஆனந்தந்தான் அது.

''கொள்ளத் துணியிலென்?
தீதென் றிகழிலெல கூர்மதியீர்!
எள்ளத் தனைஉக வாதிக பூாதென்
னெழில்மதியே!''

என்ருர் ஒரு பெரியார். இதுவே உண்மையான விஞ்ஞானியின் மனப்பான்மை.

என்னை அகப்படுத்திய துறை விஞ்ஞானம். நான் அந்தத் துறையில் இறங்கி முப்பது வருஷங்களுக்கு மேலாயிற்று. இன்றும் நான் அந்தத் துறையிலேயே மூழ்கி வருபவனுகையால், விஞ்ஞானத்தில் எனக்கு ஈடுபாடு உண்டு என்று சொல்லத் தேவையில்லை. அந்த ஈடுபாடு எந்த அளவுக்குச் செயலில் முடிந்தது என்பது வேறு கேள்வி. அதற்கான பதிலையும் என் நண்பர்கள் சொல்ல வேண்டுமே தவிர நான் சொல்வதற்கு இல்லை. அதற்குப் போதுமான துணிவு இல்லை எனக்கு. விஞ்ஞானத்தில் எனக்குள்ள ஈடுபாடுதான் நான் பேசக் கூடிய விஷயம். அதுவே இன்றைப் பேச்சுக்கான விஷயமாகும்.

விஞ்ஞானத்தில் முதல் முதலாக நான் ருசி கண்டது 1911-ஆம் வருஷத்தில், ஹைஸ்கூலில் நாலாவது பாரத்தில் நான் படித்து வரும்போது. எங்களுக்கு விஞ்ஞானம் போதித்தவர் பெரிய விஞ்ஞானி அல்லாவிட்டாலும், விஞ்ஞான விஷயங்கள் பலவற்றை வெகு தெளிவாகவும் ருசிகரமாகவும் எடுத்துரைப்பதில் வெகு சமர்த்தர். அவருடைய பாடங்கள், கேட்பவர் மனத்தில் பதியும்படி இருந்ததோடு, மேன்மேலும் விஞ்ஞான விஷயங்களைக் கேட்கவும் படிக்கவும் பேரவாவை உண்டு பண்ணக் கூடியவையா யிருந்தன. அது பௌதிக நூலானலும் சரி, பூமி நூலானலும் சரி, ரசாயனமானலும் சரி, அவருடைய போதனு முறையே தனிப்பட்டது. அவர், வெறும் புத்தகத்தைப் படித்துப் பாடம் கற்பிப்பவர் அல்ல. அவரிடம் நாங்கள் கற்றது ஏட்டுச் சுரைக்காயும் அல்ல. அநேக சிறு ஆராய்ச்சிகளை நேரில் எங்களுக்குச் செய்து காட்டுவார் அவர். எங்களைச் செய்யும்படி தூண்டுவதும் உண்டு. எனக்குத் தெரிந்தவர்களில் இம்மாதிரியான உபாத்தியாயர் வெகு சிலரே. அவரிடம் நான் விஞ்ஞானம் முதல் முதலாகப் பயில நேர்ந்ததை ஒரு பெரும்பாக்கியமென்றே கருதுகிறேன். அந்தப் பெரியாரின் பெயர் ஸ்ரீமான் ஏ. சுப்ரமண்ய ஐயர் ஆகும். எனக்கு விஞ்ஞானமூட்டிய ஆசிரியருக்கு என் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். சிறிது காலந்தான் அவர் எங்கள் பள்ளிக்கூடத்தில் தங்கியிருந்தார்.

அதே சமயத்தில், மற்றெருரு விஞ்ஞான ஆசிரியரும் எங்கள் பள்ளிக்கூடத்திலே வேறு வகுப்புகளில் பாடம் சொல்லிக் கொண்டிருந்தார். அவருக்குத் தமிழ் மொழியில் பேரன்பு. தமிழ்ப் பண்டிதரும் ஆவார். அவர் பேசுவதெல்லாம் செந்தமிழில்தான். அவர் விஞ்ஞானம் கற்பித்ததும் தனித் தமிழில்தான். அவர் தாம் திருவாளர் திருமலைக் கொழுந்து பிள்ளை. அவர் பாடங்களைக் கேட்ட பிறகுதான் தனித் தமிழில் எதுவும் சொல்ல முடியும் என்று நான் கண்டு கொண்டது. அது முப்பத்தெட்டு வருஷங்களுக்கு முன்.

அவருடைய நாவீறு தனிப்பட்டது. ஏதோ ஒரு சிறு பிழை செய்த மாணக்கனை, அவர் புன்சிரிப்புடன் நோக்கி, ''புத்தியைப் புறத்தே செல்ல விட்ட கழுதாய்! கழுதை மூதாய்! பெஞ்சாரோகணம் செய்வாயாக'' என்று கூறியது போன்ற அவர் சொற்கள் இன்னும் என் காதுகளில் தொனிக்கின்றன.

நான் விஞ்ஞானத்தில் உண்மையான ருசி கண்டது ஒரு வருஷத்துக்குப் பின். எங்கள் பௌதிக நூலாசிரியர் ஒரு தடவை ஆர்க்கிமிடிஸ் சித்தாந்தத்தைப் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதச் சொன்னர். அப்பொழுது நாங்கள் கற்றிருந்தது, அந்தச் சித்தாந்தத்தை நிரூபிக்க மட்டுந்தான். அந்தக் கட்டுரை எழுதும் போது, அந்தச் சித்தாந்தத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு பண்டங்களின் திண்மை (Density) யை அளப்பதற்கு நான் கண்டுபிடித்த ஒரு சிறு கருவியைப்பற்றி எழுதி யிருந்தேன். அந்தக் கருவியைக் கண்டு பிடித்ததில் எனக்கு உண்டான உற்சாகத்துக்கு அளவே கிடையாது. சில நாட்களுக்குப் பிறகு நான் கண்டுபிடித்த கருவி புதிது அல்ல என்றும், நிக்கோல்ஸன் (Nicholson) என்பவர் வெகு காலத்துக்கு முன்பே அந்த மாதிரியான கருவியைக் கண்டு பிடித்திருந்தார் என்றும், அதை எல்லோரும் உபயோகப் படுத்திவருகிருர்கள் என்றும், அதற்கு 'Nicholson's Hydrometre' என்ற பெயர் வழங்குகிறது என்றும், எல்லாப் பௌதிகப் புத்தகங்களிலும் அதைப்பற்

றிப் படிக்கலாம் என்றும் தெரிந்து கொண்டேன். ஆனல் என் உற்சாகம் மட்டும் குறையவில்லை.

முழுமனத்துடன் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டது ஏழெட்டு வருஷங்களுக்குப் பின். அப்பொழுது கல்கத்தாப் பல்கலைக் கழகத்தில் ஸ்ரீ ஸி. வி. ராமன், 'பாலிட்' பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டு, அங்கு அவர் செய்த ஆராய்ச்சிகளைப் பற்றி Nature, Philosophical Magazine போன்ற மேல்நாட்டு விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகளில் பிரசுரமாகியிருந்தது. அந்தக் கட்டுரைகளின் அச்சுப் பிரதிகள் சில எனக்குக் கிடைத்தன. அவைகளைப் படித்த பிறகுதான், விஞ்ஞானத் துறையில் புதிதாகக் கண்டு பிடித்த விஷயங்களை அப்போதைக் கப்போது பிறர் படிக்கும்படி அச்சிடும் வழக்கம் உண்டு என்பதும், அந்த மாதிரியான கட்டுரைகளைப் பிரசுரிப்பதற்கு என்றே அநேக விஞ்ஞானப் பத்திரிகைகள் வெகு காலமாகவே நடந்துவருகின்றன என்றும், நம் நாட்டிலிருந்து ராமாநுஜன், ராமன் போன்ருேர் அந்தப் பத்திரிகைகளில் கட்டுரைகள் எழுதி வருகிருர்கள் என்றும், அவற்றில் சிலவற்றை மேல் நாட்டு விஞ்ஞான நிபுணர்கள் வெகுவாகக் கொண்டாடியிருக்கிருர்கள் என்றும் தெரிந்துகொண்டேன். இது எனக்குக் கண் திறந்த மாதிரி அமைந்தது. விஞ்ஞானத்தைப்பற்றியும் விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சியைப்பற்றியும் புதிய உணர்ச்சி உண்டாயிற்று. நான் இதற்கு முன்பு கேள்விப்படாத ஒரு புது உலகம் - அதாவது விஞ்ஞான உலகம்-எனக்குப் புலனுயிற்று. எட்டு வருஷங்களுக்கு முன் இந்த விஞ்ஞான உலகமும், அதன் நியதிகளும் எனக்குத் தெரிந்திருந்தால், நான் கண்டு பிடித்திருந்த 'திண்மை' அளக்கும் கருவியைப்பற்றி எழுதியிருக்கலாமே என்று அநுதாபப்பட்டேன். அப்படியே எழுதியிருந்தால், உடனே யாராவது ஒரு விஞ்ஞானி, அது வெகு காலத்துக்கு முன்னதாகவே, நிகோல்ஸன் முதலானுர்க்குத் தெரியும் என்று அதைக் குறித்து எழுதியிருப்பாரே என்று நினைத்து நானே சமாதானம் பண்ணிக்கொண்டேன். இவை சிறு விஷயங்கள். அதிலிருந்து எழுந்த ஒரு பெரு விளைவை நான் இங்கே குறிப்பிட வேண்டும். அதாவது, என் முழு மனத்துடன் விஞ்ஞானத் துறையில் இறங்கி ஆராய்ச்சி செய்ய வேண்டும்என்ற பேரவா எனக்கு எழுந்து, அப்படியே விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியிலேயே பொழுது போக்குவதாகத் தீர்மானித்தேன்.

அப்பொழுது நான் வகித்து வந்த சிறு உத்தியோகத்தை உடனே விட்டு விட்டு, ஸர் ஸி. வி. ராமனிடம் பௌதிக ஆராய்ச்சி செய்வதாகத் தீர்மானித்துக் கல்கத்தா சென்றேன். ஆனல், நான் உடனே விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியை ஆரம்பிப்பதற்கு அவர் இணங்கவில்லை. இரண்டு வருஷ காலம், கல்கத்தாப் பல்கலைக் கழகத்தில் பௌதிகத்தின் பல அம்சங்களை முறைப்படி கற்ற பின்புதான் அவருடைய ஆராய்ச்சிக்கோஷ்டியில் சேர முடிந்தது. ஐந்து வருஷ காலம் அங்கே குருகுல வாசம் செய்யும்படியான பாக்கியம் கிடைத்தது. இந்த ஐந்து வருஷங்கள் என்னுடைய விஞ்ஞான வாழ்வில் பெரிய திருநாளாக வாய்த்தன.

[29-7-49. திருச்சி வானெலியில் ஒலி பரப்பப்பட்டதன் ஒரு பகுதி.]

★

பூமியின் வயது என்ன?

(Age of the Earth)

ரோஜாப் பூக்களைப்பற்றி ஒரு கதை சொல்வது உண்டு. ஒரு பூந்தோட்டத்திலுள்ள ரோஜாப் பூக்கள் தங்களுக்குள் பேசிக்கொண்டிருக்கையில் தங்கள் தோட்டக்காரன் வயதைப்பற்றி ஒரு கேள்வி எழுந்ததாம். "நமக்குத் தெரிந்த நாள்முதல் அவனை அடிக்கடி பார்த்து வந்திருக்கிருேம். அவன் தோற்றத்தில் மாறுதல் சிறிதேனும் நாம் காணவில்லை. ஆகையால் அவன் இப்பொழுது எப்படி இருக்கிருனே அப்படியேதான் அநாதி காலமாக இருந்திருக்க வேண்டும்" என்று முடிவு கட்டினவாம்.

பூமியின் வயதைப்பற்றி அநேகர் நினைப்பதும் இப்படித்தான். பூமி சாஸ்திர நிபுணர்களும் (Geologists) நூறு வருஷங்களுக்கு முன் இதே மாதிரியான அபிப்பிராயந்தான் கொண்டிருந்தனர்; பூமி இப்பொழுது இருக்கிறது போலவே எண்ணிறந்த கோடி வருஷங்களாக இருந்திருக்க வேண்டும் என்று எண்ணினர்.

'பூமியின் பழமை, அளவு கட்ட முடியாததன்று; அதன் வயதை வரையறுக்க முடியும்' என்று தெரிந்துகொண்டது சென்ற நூறு வருஷங்களுக்குள்ளேதான். இதற்குக் காரணம் பிரபல பௌதிக

சாஸ்திர (Physics) அறிஞராயிருந்த கெல்வின் பிரபு (Lord Kelvin) செய்த ஓர் ஆராய்ச்சிதான். அந்த ஆராய்ச்சியின் பயனாக, பூமியின் வயதை நிர்ணயிக்க எளிதான வழி ஒன்று உண்டு. அந்த வழியினாலே, பூமியின் வயது இரண்டு கோடி வருஷங்களுக்கு மேற்பட்டது என்றும், நாலு கோடி வருஷங்களுக்கு உட்பட்டதென்றும் மதிப்பிடலாம். ''இந்த மதிப்பீட்டில் என்ன தவறு இருந்தாலும், எல்லை பத்துக் கோடி வருஷங்களுக்கு மேற்படவே முடியாது'' என்ற கருத்தை முடிந்த முடிபாகச் சுமார் நூறு வருஷங்களுக்கு முன் கெல்வின் பிரபு வெளியிட்டார்.

வெகு காலத்துக்கு முன் ஏதோ ஒரு சமயத்தில் சூரியனிடமிருந்து ஒரு சிறு பாகம் விலகிப் பல தனி உருவங்களாகப் பிரிந்தது என்றும், அந்த உருவங்களே பூமியும் மற்றக் கிரகங்களும் (சந்திரனைத் தவிர) என்றும் நம்புவதற்குப் போதுமான சான்று உண்டு. சூரியனிடமிருந்து பிரிந்த காலத்தில் பூமியின் உள்ளும் புறமும் மிகவும் உயர்ந்த உஷ்ணநிலையில் (Temperature) இருந்திருக்க வேண்டும்; பிரிந்து கொஞ்ச காலத்திற்குள்ளாகவே, வெளிப்பாகங்கள் வெப்பத்தை இழந்து, இப்பொழுது இருக்கும் நிறைவான உஷ்ணநிலையை அடைந்திருக்க வேண்டும். ஆனால் உட்பாகங்களின் உஷ்ணநிலையோ வெகு நிதானமாகவே தணிந்து வரும். இதற்குக் காரணம் உள்ளிருக்கும் வெப்பம் வெளிப்பாகங்களுக்குப் பரவி அங்கிருந்துதான் பூமியை விட்டு வெளியேற முடியும். மண்ணும், பாறையும், பூமிக்குள் பெரும்பான்மையாக உள்ள மற்றப் பொருள்களும் வெப்பத்தை எளிதிலே கடத்தும் இயல்புடையன அல்ல. ஆகையால், இன்றைக்கும், பூமி வெப்பம் இழக்கத் தொடங்கி எத்தனையோ காலமாகியும், பூமியின் உட்பாகங்களின் உஷ்ணநிலை உயர்ந்தே இருக்கிறது. தரையிலிருந்து கீழே பூமிக்குள் போகப் போக உஷ்ணநிலை அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது என்பது ஆழமான சுரங்கங்களில் வேலை செய்கிறவர்களுடைய அநுபவம்.

பூமியில் பெரும்பான்மையாயுள்ள வஸ்துக்கள் வெப்பத்தைக் கடத்துவது எவ்வளவு குறைவானது என்பதை மதிப்பிட முடியும். பூமி சூரியனை விட்டுப் பிரிந்த காலத்தில் அதன் உஷ்ண நிலை இவ்வளவு என்றும் மதிப்பிட முடியும். ஆகையால் பூமியின் உட்பாகங்களின் உஷ்ணநிலை நாம் இப்பொழுது காண்கிற அளவுக்குக் குறைய வேண்டுமானல் பூமி குளிர ஆரம்பித்து எவ்வளவு காலம் சென்றிருக்க வேண்டும் என்று கணக்கிடலாம். இதுவே பூமியின் வயதாகும். பூமியின் வயதை இரண்டு கோடி வருஷங்களுக்கு மேற்பட்டது என்றும், நாலு கோடி வருஷங்களுக்கு உட்பட்டது என்றும் கெல்வின் கணக்கிட்டது இவ்வாருகத்தான்.

ஆனல் பூமியின் வயதைப்பற்றிய மேற்கண்ட முடிவு பூமி சாஸ்திர அறிஞர் ஒப்புக்கொள்ளத் தக்கதா யில்லை. பூமி பிறந்த காலம் - அதாவது சூரியனிலிருந்து தனியாகப் பிரிந்த காலம் - முதற்கொண்டு மகத்தான இயற்கைச் சம்பவங்கள் எத்தனையோ பூமியில் நிகழ்ந்திருக்கின்றன. அந்தச் சம்பவங்களில் இவை இவை இத்தனை கோடி வருஷங்களுக்கு முன் நடந்தன என்று நம்மால் நிச்சயித்துக் கூற முடியாவிட்டாலும், ஓரளவு மதிப்பிட்டுச் சொல்ல முடியும். இதன்பின் இது நடந்தது என்று அவற்றின் காலக்கிரமத்தை நிச்சயமாகச் சொல்லலாம். இந்த முறையினல் பூமியின் வெளிப்பிரதேசங்கள் மண்ணும் பாறையுமாக உறைந்தது, பூமியின் வாழ்க்கையில் மிக இளம் பிராயத்திலே என்று தெரியவருகிறது. ஜீவராசி யாதொன்றும் இல்லாமலே இருந்ததுதான் பூமியின் வாழ்க்கையில் பெரும் பாகமாகும். அதாவது நெடுங் காலத்துக்குப் பின்புதான் பூமியில் ஜீவராசிகள் உதித்திருக்கின்றன. முதல் முதலில் புல் புழுக்களும், பின் ஊர்வனவும், அதன் பின்னரே மனித இனம் உட்பட்ட முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளும் உண்டாயின. இந்தக் கிரமப்படி நாம் இப்பொழுது காண்பவையும், மற்றும் ஊகித்து அறியக் கூடியவையுமான ஜீவராசிகளெல்லாம் பூமியில் தோன்றுவதற்கு மட்டுமே எத்தனையோ கோடி வருஷங்கள் ஆகியிருக்க வேண்டும். அந்தக் காலத்தை எவ்வளவு குறைத்து மதிப்பிட்டாலும் ஐம்பது கோடி வருஷங்களுக்குக் குறைய முடியாதென்று பூமி சாஸ்திர அறிஞர் கருதுகின்றனர். பூமியின் வாழ்வில் ஜீவராசி ஏறக்குறையத் தோன்றுவதற்கு முந்தின பகுதியோ இதனினும் நீண்டது. ஆகவே, சுமார் நூறு அல்லது நூற்றைம்பது கோடி வருஷங்களுக்குக் குறைந்த எந்த வயதும் அவர்கள் ஒப்புக் கொள்ளத் தக்கதாக இல்லை.

நூறு அல்லது நூற்றைம்பது கோடி எங்கே? கெல்வின் அளித்த இரண்டு அல்லது பத்துக் கோடிதான் எங்கே? கெல்வின் போட்ட கணக்கிலோ பிழை தெரியவில்லை. பூமி சூரியனிடமிருந்து பிரிந்த காலத்தில் இருந்த உஷ்ணநிலையைக் கொண்டும், பூமியின் உட்புறத்திலும் வெளிப்புறத்திலும் இப்பொழுது இருக்கின்ற உஷ்ணநிலையைக் கொண்

டும், பூமியிலுள்ள வஸ்துக்கள் வெப்பத்தைக் கடத்தும் அளவைக் கொண்டும் பூமியின் வயதை நிர்ணயிப்பதில் என்ன குறை கூறமுடியும்? எனினும், இப்படி நிர்ணயித்த வயது ஒப்பத்தக்கதாக இல்லை. ஆகவே இது ஒரு பெரிய விவாதத்திற்கு இடமாயிற்று. பிரபல ஜீவ சாஸ்திர (Biology) அறிஞரான ஹக்ஸ்லியே (Huxley) பூமி சாஸ்திரக் கட்சியை மேற்கொண்டு வாதாடினார். இந்த விவாதத்தில், கணித சாஸ்திர முறைப்படி பிறர் மறுக்க முடியாதென்று தோன்றும் வகையில், கெல்வின் இட்ட வழக்கு ஒரு புறம்; பிரமாண பூர்வமாய் நிரூபிக்க முடியாவிட்டாலும் ஜீவ சாஸ்திரங்களில் நெடுநாள் பழகியதன் பயனாக வந்த திடமான நம்பிக்கை மற்றொரு புறம். எதை ஏற்பது?

கணக்கு முறையிலோ பிழை இல்லை; ஆனால் முடிவோ ஒப்பக் கூடாததாக இருக்கிறது. இப்படி இருந்தால், அந்தக் கணக்கிடுவதற்கு அடிப்படையாய் அமைந்த விஷயங்களில் ஏதோ தவறு இருக்கிறதென்றுதான் அநுமானிக்க வேண்டும். கணிதத்தை மாவரைக்கும் ஓர் இயந்திரத்திற்கு ஒப்பிடலாம். இயந்திரத்தில் இட்ட அரிசியிலிருந்து அரிசி மாவும், கேழ்வரகிலிருந்து கேழ்வரகு மாவும் வெளிவருவது போலவே, கணக்கின் வழியாக உண்மையான மூலப் பொருளிலிருந்து உண்மையான முடிவும், தவறான மூலப் பொருளிலிருந்து தவறான முடிவும் சித்திக்கும். இதுதான் ஹக்ஸ்லியின் வழக்கு.

ஹக்ஸ்லி ஊகித்தபடியே, பூமியின் வயதைக் கணக்கிடுவதற்குக் கெல்வின் ஆதாரமாய்க் கொண்ட விஷயங்களில் ஒரு பெரிய தவறு புகுந்திருந்தது. ஆனால் அந்தத் தவறு வெளிப்பட்டது இந்த வாதம் தொடங்கி நாற்பது வருஷங்களுக்குப் பின்புதான். இந்த விவாதம் நடந்த நாளில் ஒருவரும் அறிந்திருக்க முடியாத அபூர்வ குணங்களையுடைய சில தத்துவங்கள் (Elements) பூமியில் இருந்து வருகின்றன. இந்தத் தத்துவங்களுக்கு மற்றத் தத்துவங்களைப் போலல்லாமல், தாமாகவே வேறு தத்துவங்களாகப் பரிணமிக்கும் (Transformation) இயல்பு உண்டு. இப்படிப் பரிணமிக்கும்போது, மின்னணுப் (Electron) போன்றனவும் ஆனால் அதைக் காட்டிலும் மிகக் கனம் உள்ளனவும் ஆகிய சில அணுக்களும் உடன் பிறக்கின்றன. பிறக்கும்போதே அதிவேகத்துடன் இவ்வணுக்கள் வெளிவருவதால் சுற்றியுள்ள பொருள்களைச் சூடுபடுத்தவும், பிரகாசிக்க வைக்கவும் சக்தி உண்டு. இம்மாதிரி தாம் அழிய மாறி, அந்த மாறுதலினால் உண்டாகும் அணுக்களின் மூலமாய் அருகில் இருக்கும் பண்டங்களைப் பிரகாசிக்க வைக்கும் தத்துவங்களைத் தேஜஸ்கர தத்துவங்கள் (Radio-active elements) என்னலாம்.

கெல்வின் பூமியின் வயதை மதிப்பிட்ட முறை, பூமி சூரியனை விட்டுப் பிரிந்த காலத்தில் தனக்குக் கிடைத்த வெப்பமே பூமியில் முன்பெல்லாம் இருந்து வந்த வெப்பத்திற்கு மூலாதாரம் என்பதையும், அந்த வெப்பம் கொஞ்சங் கொஞ்சமாகப் பூமியை விட்டு வெளியேறுவதனால் குறைவுபட்டு வருவதைத் தவிர, வேறு புதிதாகப் பூமியில் வெப்பம் உண்டாவதற்கு ஏது இல்லை என்பதையும் அடிப்படைகளாகக் கொண்டது. இவை ஒப்பத்தக்கன அல்ல. ஏனெனில், பூமியில் உள்ள பொருள்களில் தேஜஸ்கர தத்துவங்களுங்கூட இருக்கின்றன; இந்தத் தத்துவங்கள் மிகுதியான வெப்பம் உண்டாவதற்குக் காரணமாகின்றன. பூமியின் மேற்புறத்துள்ள அளவுக்கே உட்புறத்திலும் தேஜஸ்கர தத்துவங்கள் இருப்பதாகக் கொண்டு, கெல்வின் காட்டிய வழிப்படியே புதிதாகக் கணக்குப் போட்டுப் பார்த்தால், பூமியின் வயது பூமி சாஸ்திரவாதிகள் கேட்கிற அளவுக்கு மேலேயும் போகும். ஆனால் பூமியின் உட்பாகங்களில் தேஜஸ்கர தத்துவங்கள் எவ்வளவு இருக்கின்றன என்று நிர்ணயித்துச் சொல்ல முடியாதாகையால், கெல்வின் காட்டிய வழியைக் கொண்டு, பூமியின் வயதைப் பத்துக் கோடிக்கு மிக விஞ்சியிருக்க வேண்டும் என்று சொல்ல முடியுமே தவிர இவ்வளவு என்று நிச்சயித்துக் கூற முடியாது.

தேஜஸ்கர தத்துவங்கள் பூமியின் உள்ளிருந்து அதைச் சூடுபடுத்தி வருவது காரணமாக, பூமியின் வயதை மதிப்பிடுவதற்குக் கெல்வின் வகுத்த வழி தடைப்பட்டது என்று சொன்னோம். இந்தத் தத்துவங்களின் வேறு சில குணங்களே பூமியின் வயதைச் சரியாக நிர்ணயிப்பதற்கு ஏற்ற புது வழிகளையும் ஈன்றன. இத் தத்துவங்களில் ஒன்றான யுரேனியம் (Uranium) என்று வழங்கப்படும் தத்துவம், படிப்படியே வெவ்வேறு தத்துவங்களாகப் பரிணமித்துக் கடைசியில் ஈயம் (காரீயம் - Lead) ஆக மாறுகிறது. ஆனால் யுரேனியம் ஈயமாக மாறும் மாற்றம் வெகு நிதானமாகவே நிகழும்; தண்ணீரில் தங்கம் கரைவதற்கும், எறும்பு ஊர்ந்து மலை தேய்வதற்குங் கூட அதனை ஒப்பிடலாம். இவ்வளவு நிதானமாக நடைபெறும் மாற்றத்தை நேரில் அளவிட முடியாதாயினும், வேறு வழியாக

ஆராய்ச்சிசாலை (Laboratory) யில் அறிந்துகொள்ள முடியும். அவ்வாறாக யுரேனியத்தில் நூற்றில் ஒரு பாகம் ஈயமாக மாற ஆறரைக் கோடி வருஷங்களாகும் என்று தெரிய வருகிறது.

பூமியில் அநேகப் பிரதேசங்களில் யுரேனியம் அடங்கியுள்ள கற்கள் அகப்படுகின்றன. இந்தக் கற்களில் ஈயமும் காணப்படுகின்றது. இந்த ஈயம் சாதாரண ஈயத்தைக் காட்டிலும் செறிவு (Density) குறைந்திருப்பதோடு, யுரேனியம் மாறுவதால் உண்டாகும் ஈயம் எவ்வளவு செறிவுடன் இருக்க வேணுமோ அதே செறிவுடன் இருப்பதும் குறிப்பிடத் தக்கது. இதிலிருந்து யுரேனியத்துடன் கலந்து அகப்படும் ஈயம் ஆதியில் யுரேனியமாக இருந்து, பின்பு ஈயமாக மேலே சொன்னபடி மாறியிருக்கவேண்டும் என்று ஊகிக்கலாம்.

ஆகையால், யுரேனியம் அடங்கியுள்ள கல் ஒன்றைப் பரிசோதித்து, அதில் இப்பொழுது ஈயம் எவ்வளவு இருக்கிறது, யுரேனியம் எவ்வளவு மிஞ்சிக் கிடக்கிறது என்பதைக் கணக்கிட்டால், ஆதியில் ஈயமே இல்லாதபோது யுரேனியம் எவ்வளவு இருந்திருக்க வேண்டும் என்பதையும், அதில் எவ்வளவு பாகம் நாளடைவில் ஈயமாக மாறியிருக்கிறது என்பதையும் எளிதில் அறியலாம். நூற்றில் ஒரு பாகம் ஈயமாக மாற ஆறரைக் கோடி வருஷங்கள் செல்லுமானால், அந்தக் கல்லில் யுரேனியம் புகுந்த பின் இன்று வரை நாம் காண்கின்ற அளவுக்கு ஈயமாக மாற எத்தனை கோடி வருஷங்கள் சென்றிருக்க வேண்டும் என்பதைக் கணக்கிடலாம்.

பூமியில் அநேகப் பிரதேசங்களிலிருந்து எடுத்த யுரேனியம் அடங்கியுள்ள கற்களை இப்படிப் பரிசோதித்துக் கணக்குப் பார்த்தால், சற்றேறக்குறைய நூற்றைம்பது கோடி வரை மதிப்புக் கிடைக்கிறது. பூமி பிறந்து சிறிது காலத்திற்கெல்லாம் வெளிப் பிரதேசங்கள் கற்களாக உறைந்திருக்க வேண்டும் என்று மேலே சொன்னோம். அவற்றினுள் யுரேனியம் புகுந்தது, அவை உறைந்ததற்குமுன். ஆகவே, பூமியின் வயது மேற்கண்ட நூற்றைம்பது கோடி வருஷங்களுக்குச் சிறிது அதிகம் என்று முடிவு கொள்ளலாம்.

யுரேனியக் கற்களின் வயதை நாம் வேறு ஒரு முறையிலும் கணக்கிடலாம். ஒரு யுரேனிய அணுவை (Uranium atom) எடுத்துக் கொள்வோம். அது காலக் கிரமத்தில் முறையே வெவ்வேறு அணுக்களாகப் பரிணமித்துக் கடைசியில் ஈய அணுவாக மாறுகிறது. இப்படி மாறும்போது ஹீலியம் (Helium) என வழங்கப்படும் வாயுவின் அணுக்கள் சிலவும் உடன் பிறக்கின்றன. இப்படி உற்பத்தியான ஹீலிய வாயுவெல்லாம் கல்லினுள்ளே அடங்கிக் கிடக்குமானால், எப்படி அந்தக் கல்லில் இருக்கும் ஈயத்தின் அளவையும் யுரேனியத்தின் அளவையும் வைத்துக்கொண்டு அந்தக் கல்லின் வயதை மதிப்பிட்டோமோ, அதே மாதிரியாக அந்தக் கல்லினுட் கிடக்கும் ஹீலிய வாயுவின் அளவையும் யுரேனியத்தின் அளவையும் கொண்டு அந்த வயதை மதிப்பிடலாம். இவ்வாறாக, மிகப் பழமையான, யுரேனியம் அடங்கியுள்ள கற்களின் வயதை நூற்றிருபது கோடி வருஷங்கள்வரை மதிப்பிட்டிருக்கிறார்கள். ஹீலியம் வாயுப் பொருளாகையால் கல்லிலிருந்து கொஞ்சம் வெளியேறியிருக்கும். ஆகையால், இம்மாதிரி நூற்றிருபது கோடி என்று இடும் மதிப்பிற்கும், வாயுவைப் போலன்றிச் சிறிதும் சேதமின்றி, அந்தக் கல்லிலேயே தங்கிவரும் ஈயத்தின் அளவைக் கொண்டு கிடைத்த காற்பங்கு அதிகமான மதிப்பிற்கும் முரண்பாடில்லை.

யுரேனிய அணுவானது, படிப்படியே வெவ்வேறு அணுக்களாகப் பரிணமிக்கும் போது ஹீலிய அணுக்களும் உடன் பிறப்பதாகச் சொன்னோம். அவைகளே ஏ-கணுக்கள் (A-Particles) என வழங்கப்படும் அணுக்கள். பிறக்கும் போதே அவை வெகு வேகத்துடன் வெளிக்கிளம்புவதால், சுற்றிலும் உள்ள பொருள்களைச் சூடுபடுத்தவும், பிரகாசிக்க வைக்கவும் கூடும் என்று முன்னமே சொன்னோம். ஏ-கணுக்கள் வேறு சில காரியங்களும் செய்கின்றன.

யுரேனியம் அதிகமாய் அகப்படும் பூப்பிரதேசத்திலிருந்து கிடைத்த ஒளிபுகும் பண்டம் (Transparent substance) ஒன்றை, உதாரணமாக அப்பிரகத் தகடு (Mica sheet) ஒன்றை* எடுத்துக் கொள்வோம். அந்தத் தகட்டினுள் சிறியதொரு யுரேனியக் கல் துணுக்குச் சிக்கிக் கிடக்கலாம். யுரேனியம் காலக் கிரமத்தின்படி ஏ-கணுக்களும் வெளிவந்திருக்கும். அவைகள் வெளிவரும் வேகத்துக்குத் தக்கபடி அப்பிரகத்தில் சிறிது தூரம் சென்று நிற்கும். இப்படி அப்பிரகத்தில் ஏ-கணுக்கள் சென்ற இடமெல்லாம் புகைப்படத்தில் (Photographic plate) ஒளிபட்ட இடம் கறுத்திருப்பது போலவே கறுத்திருக்கும். (இந்த நிறம் முழுக் கறுப்பல்லாவிட்டாலும், சொல் எளிமை

---

* அப்பிரகத்தில் ஒளிபுகா வகைகளும் உண்டு. அவையே காக்கைப் பொன் என்று வழங்கப்படுவன.

கருதி, இதனைக் கறுப்பென்றே இங்கு விவகரிப்போம்.) ஆகவே அப்பிரகத் தகட்டினுள் சிக்கிக் கிடக்கும் யுரேனியக் கல் துணுக்கைச் சுற்றி ஒரு வட்டப் பிரதேசம் கறுத்திருக்க வேண்டும்.

யுரேனியமாகத் தொடங்கி இறுதியில் ஈயமாக மாறும்வரை எட்டுத் தடவைகள் ஏ-கணுக்கள் வெளிவருகின்றன. ஒவ்வொரு தடவையும் வெளிக் கிளம்பும் வேகம் வேறு வேறாக இருக்கும். அந்த அந்த வேகங்களுக்கு ஏற்ப, முறையே வெவ்வேறு கரு வட்டங்கள் அதே யுரேனியக் கல்துணுக்கைமத்தியாகக் கொண்டு உண்டாயிருக்க வேண்டும். மேலும், மேற்சொன்ன ஏ - கணுக்களின் எட்டுவகை வேகங்களும் நமக்கு ஆராய்ச்சி மூலம் தெரியுமாதலால், அந்தக் கருவட்டங்களின் விட்டங்கள் எவ்வளவாக இருக்க வேண்டும் என்பதும் தெரியும்.

தென்னிந்தியாவிலும், வேறு பல இடங்களிலும் அகப்படும் அப்பிரகத் தகடுகளில் யுரேனியக் கல் துணுக்குகள் சில சிக்கிக் கிடப்பதும், அவற்றில் ஒவ்வொன்றையும் சுற்றிப் பல கறுத்த வட்டங்கள் இருப்பதும், அவற்றில் விட்டங்கள் நாம் மேலே சொன்ன அளவோடு ஒத்திருப்பதும் ஆகிய இவையெல்லாம் பூதக் கண்ணாடி (Microscope) யின் மூலம் இந்த அப்பிரகத் தகடுகளைப் பரீட்சித்தவர்களுக்கு வெளிப்படை. இதிலிருந்து இந்தக் கருவட்டங்கள் தங்கள் மத்தியிற் கிடந்த யுரேனியக் கல் துணுக்கிலிருந்து வெளிவந்த ஏ-கணுக்களின் காரியம் என்று திடமாகக் கூறலாம்.

இந்த வட்டங்கள் எவ்வளவு கறுத்திருக்கின்றன என்பது மத்தியிலிருந்து வந்த யுரேனியத்தின் பரிமாணத்தையும், அந்த யுரேனியம் அப்பிரகத் தகட்டினுள் புகுந்தது முதல் இன்று வரை சென்ற காலத்தையும் பொறுத்தது. இவ் வட்டங்களின் மத்தியில் இப்பொழுது மிஞ்சிக் கிடக்கும் யுரேனியத்தின் பரிமாணத்தை நாம் அளந்து தெரிந்துகொள்ளலாமாதலால், நாம் இப்பொழுது காணும் அளவுக்கு வட்டங்கள் கறுப்பாவதற்கு எத்தனை காலம் வேண்டியிருக்கும் என்பதை நிர்ணயித்துச் சொல்லலாம். யுரேனியம் அடங்கியுள்ள அப்பிரகம் போன்ற பண்டங்களின் வயதை இவ்வாறாகக் கணக்கிட்டால், முன்போலவே நூற்றைம்பது கோடி வரையில் மதிப்புக் கிடைக்கிறது.

பூமியின் வயதுக்கு மேல் எல்லையும் இட முடியும். தத்துவங்களில் சில வற்றைப்பற்றி மேலே சொன்னோம். ஏதேனும் ஒரு தத்துவத்தை எடுத்து, அதன் உஷ்ணநிலையைப் படிப்படியாக அதிகப் படுத்தினால், அது ஆவியாக மாறி, அந்த ஆவி ஒளி பரப்பும். அந்த ஒளியை நிறம் பிரித்துக் காட்டும் கண்ணாடியின் மூலம் பார்வையிட்டால் நிறங்களின் அணிவகுப்பு அல்லது அடுக்கு ஒன்றைக் காணலாம். இவ்விதம் தோன்றும் நிற அடுக்கு (Spectrum) அந்தத் தத்துவத்திற்குரிய சிறப்பியல்பாக இருக்கும்; அதாவது, ஒவ்வொரு தத்துவத்திற்கும் ஒரு தனி நிற அடுக்கு உண்டு. ஆகவே ஒரு பதார்த்தத்தை அது ஆவியாக மாறி ஒளிபரப்பும் அளவுக்குச் சூடேற்றி, வெளியே பரவும் ஒளியை நிறப் பரீட்சை பண்ணினால், அந்தப் பதார்த்தத்தில் என்ன தத்துவங்கள் அடங்கியுள்ளன என்பதை எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். இந்த மாதிரி பரீட்சையினால், பல கோடி மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள நட்சத்திரங்களிலும் என்ன என்ன தத்துவங்கள் இருக்கின்றன என்று சொல்ல முடியும். இப்படியாக நம் பூமியில் அகப்படும் தொண்ணூற்றிரண்டு தத்துவங்களிலும், நைட்ரஜன் (Nitrogen), ஹீலியம் (Helium) போன்ற சிற்சில தத்துவங்களே நம் கண்ணுக்குத் தென்படும் நட்சத்திரங்களில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. பூமியில் அகப்படாத தத்துவம் ஒன்றும் அவற்றில் இல்லை என்றும் தெரியவருகிறது.

ஒவ்வொரு தத்துவத்திற்கும் ஒரு தனி நிற அடுக்கு உண்டு என்று சொன்னோம். ஆனால் வெகு தூரத்துக்கு அப்பால் இருக்கிற, சுழிவடிவமுள்ள நட்சத்திர புஞ்சங்களில் (Spiral nebulae; Galaxies) ஏதேனும் ஒன்றில் ஒளியை மேலே சொன்னபடி நிறப் பரீட்சை பண்ணினால் அதன் நிற அடுக்கு நமக்குத் தெரிந்த சில தத்துவங்களின் நிற அடுக்குகளைப் பொதுவாக ஒத்திருந்த போதிலும், அதன் அங்கங்கள் எல்லாம் சிவப்பு முனைப்பக்கமாகச் சற்று இடம் விலகிக் காணப்படுகின்றன.

ஒளிக்கு அலையின் தன்மை உண்டு. அது பற்றி ஒளியின் ஒவ்வொரு நிறத்திற்கும் ஓர் அலை எண் (Wave - length) உண்டு. அந்த ஒளியை நாம் பார்க்கும் போது, ஒரு விநாடியில் எத்தனை அலைகள் நம் கண்ணுக்குள் புகும் என்பதை இந்த எண் காட்டும். இதே மாதிரி ஒலியின் அலை எண் ஒரு விநாடிக்கு எத்தனை அலைகள் நம் காதுக்குள் புகுகின்றன என்பதைக் காட்டும். ஒலியின் அலை எண் அதன் சுருதியைக் குறிப்பிடுகிறது. செந்நிறத்திற்கு இந்த எண் குறைவாகவும் ஊதா நிறத்திற்கு அதைப் போல் சுமார் ஒன்றே முக்கால் மடங்கு அதிகமாகவும் இருக்கும். ஆகையால் ஒரு நிற அடுக்கின் அங்கங்களெல்லாம் சிவப்புப் பக்கமாக விலகி இருப்பதை இன்

னும் ஒரு வகையாகவும் கூறலாம்; அதாவது இந்த அங்கங்களின் அலை எண்கள் குறைவுபட்டிருக்கின்றன என்றுதான்.

குறைவுபட்டிருப்பதற்குக் காரணம் பின்வருமாறு: எப்படி ஒரு புகைவண்டி ஊதுவதால் ஏற்படும் ஒலி, அந்த வண்டி நம்மைக் கிட்டிவரும்போது உயர் சுருதியிலும். விலகிச் செல்லும்போது தாழ் சுருதியிலும் நமக்குக் கேட்குமோ, அது போலவே ஒரு நட்சத்திர புஞ்சம் நம்மை விட்டு விரைந்து விலகிப் போய்க்கொண்டிருந்தால் அதன் நிற அடுக்கின் அங்கங்கள் சிவப்பு முனைப் புறமாக நகர்ந்திருக்கும். அதாவது, அவ்வங்கங்களின் அலை எண்கள் குறைவுபட்டிருக்கும். எவ்வளவு குறைவுபட்டிருக்கும் என்பது அந்த நட்சத்திர புஞ்சம் நம்மினின்று விலகி ஓடும் வேகத்தைப் பொறுத்தது. ஒளியானது, வெட்டத்தில், அதாவது வாயுவும் இல்லாத ஆகாயத்தில் எந்த வேகத்துடன் பரவுகிறதோ, அதில் நூற்றில் ஒரு பாகம் ஒரு நட்சத்திர புஞ்சம் நம்மிடமிருந்து விலகிச் செல்லும் வேகமென்று வைத்துக்கொள்வோம். அதன் நிற அடுக்கின் அங்கங்களுடைய அலையெண்கள் குறைவுபடுவது நூற்றில் ஒரு பாகமாகவே இருக்கும். இதை மனத்தில் வைத்துக்கொண்டால் ஒரு நட்சத்திர புஞ்சத்தின் நிறப்பரீட்சைமூலமாக அந்த நட்சத்திர புஞ்சம் என்ன வேகத்துடன் நம் திக்கிலிருந்து விலகிச் செல்கிறது என்று தெரிந்துகொள்ளலாம்.

வெட்டத்தில் (Vacuum) ஒளி பரவும் வேகம் விநாடிக்கு லட்சத்து எண்பத்தாறுயிரம் மைல்.

வெகு தூரத்துக்கு அப்பால் இருக்கும் சுழிவடிவம் உள்ள நட்சத்திர புஞ்சங்களைப் பெரிய தூரதரிசினியின் (Telescope) மூலம் பார்த்து, மேற் சொன்னபடி நிறப் பரீட்சை பண்ணி, அவை நம்மினின்றும் விலகியோடும் வேகங்களைக் கணக்கிட்டால் வெகு நேர்த்தியான முடிவொன்று கிடைக்கிறது. பூமியிலிருந்து நட்சத்திர புஞ்சங்களின் தூரம் அதிகப்பட அதிகப்பட அதற்குத் தக்கபடி அவை பூமியை விட்டு விலகிச் செல்லும் வேகமும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது. பூமியிலிருந்து ஒரு நட்சத்திர புஞ்சத்தின் தூரம் எவ்வளவோ, அதில் சுமார் இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகம் அந்த நட்சத்திர புஞ்சம் இப்பொழுது ஒரு வருஷத்தில் நம்மினின்றும் விலகிச் செல்லும் தூரம்; அதாவது, இப்பொழுது ஒரு வருஷத்தில் தூரம் இருநூறு கோடி மைலுக்கு ஒரு மைல் வீதம் அதிகரிக்கும்.

ஒரு நட்சத்திர புஞ்சத்தின் தூரம் ஒரு வருஷத்தில் அதிகரிப்பது இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகந்தானே? ஆகையால் அந்த நட்சத்திர புஞ்சம் நம்மினின்றும் விலகிச் செல்லும் வேகம் குறைவுபட்டிருக்குமோ என்று எண்ணலாகாது. ஏனெனில், நட்சத்திரபுஞ்சங்களின்தூரங்களோ மைல்கணக்கில் எண்ணுதற்கரியன. ஒளி பரவுவது ஒரு விநாடியில் லட்சத்து எண்பத்தாறுயிரம் மைல். இவ்வளவு வேகத்துடன் செல்லும் ஒளியுங்கூட நட்சத்திர புஞ்சங்கள் சிலவற்றிலிருந்து புறப்பட்டு நம்மை எட்ட அநேக கோடி வருஷங்கள் ஆகும். வழி நடப்பவன் தூரத்தை, ''நாலு நாழிகை வழி, பத்து நாழிகை வழி'' என்று கணக்கிடுவது போலே, நட்சத்திர புஞ்சங்களின் தூரங்களை ஒளிபரவும் காலத்தை இட்டுக் கணக்கிடுவதே சௌகரியமானது. இத்தனை ஒளி வருஷ தூரம் (Light years) என்று தூரத்தைக் குறிப்பிடலாம். நூறு அங்குல விட்டமுள்ள மிகப் பெரிய தூரதரிசினியின் மூலம் பார்த்தால் ஐம்பது கோடி, அறுபது கோடி ஒளி வருஷங்களுக்கப்பால்கூட நட்சத்திர புஞ்சங்கள் தென்படுகின்றன. நட்சத்திர புஞ்சங்கள் நம்மினின்றும் விலகிச் செல்லும் வேகத்தைப்பற்றி முன் சொல்லப்பட்டதிலிருந்து, ஐம்பது கோடி ஒளி வருஷ தூரத்தில் உள்ள ஒரு நட்சத்திர புஞ்சம் நம்மை விட்டுச் செல்லும் வேகம், ஒளி பரவும் வேகத்தில் கால் பாகம் என்று தெரியவரும். அதாவது விநாடிக்கு நாற்பதாயிரத்து ஐந்நூறு மைல் வேகம். இந்த வேகத்தைக் குறைவென்று எப்படிச் சொல்வது?

ஒரு நட்சத்திர புஞ்சத்தின் தூரம் இப்போது ஒரு வருஷத்தில் இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகம் அதிகரிக்கிறது என்று சொன்னேம். இதிலிருந்து ஒரு பெரிய விஷயத்தை நாம் ஊகித்தறியலாம். பிரபஞ்சத்தில்-அதாவது நட்சத்திர புஞ்சங்கள் அனைத்தையும் அடக்கியுள்ள விசுவத்தில் (Universe) - ஏதேனும் இரண்டு நட்சத்திர புஞ்சங்களை எடுத்துக்கொண்டால், அந்த இரண்டிற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் நாளடைவில் அதிகரித்துக் கொண்டே வரும். தற்காலம் ஒரு வருஷத்தில் அதிகரிப்பது இப்பொழுதுள்ள தூரத்தில் இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகம். பிரபஞ்சத்தின் எந்த இரண்டு நட்சத்திர புஞ்சங்களை எடுத்துக்கொண்டாலும் அவற்றுக்கிடையில் உள்ள தூரம் இதே மாதிரி பெருகி வருமாதலால், பிரபஞ்சமே பெருகி வருகிறதென்று சொல்லலாம்.

நட்சத்திர புஞ்சங்களில் ஒவ்வொன்றும் எந்த வேகத்துடன் நம்மை விட்டு இப்பொழுது ஓடுகிறதோ அதே வேகத்துடனேயே ஆதிமுதல் அகன்று சென்று

ஆகையால்
ம்மினின்றும்
நறைவுபட்டி
ாணலாகாது.
களின் தூரங்
ண்ணுதற்கரி
ாடியில் லட்
மல். இவ்
லும் ஒளியுங்
ர் சிலவற்றி
ட்ட அநேக
வழி நடப்
ாழிகை வழி,
ணக்கிடுவது
களின் தூரங்
ட்டுக் கணக்
இத்தனை
ears) என்று
ாம். நூறு
பெரிய தூர
ால் ஐம்பது
ஒளி வருஷங்
புஞ்சங்கள்
திர புஞ்சங்
ச் செல்லும்
ல்லப்பட்டதி
ஒளி வருஷ
த்திர புஞ்சம்
வேகம், ஒளி
கம் என்று
விநாடிக்கு
மல் வேகம்,
ன்று எப்படிச்

ர் தூரம் இப்
நூறு கோடி
றது என்று
ஒரு பெரிய
யலாம். பிர
த்திர புஞ்சங்
யுள்ள விசு
னும் இரண்டு
த்துக்கொண்
இடையில்
அதிகரித்துக்
லம் ஒரு வரு
பொழுதுள்ள
ாடியில் ஒரு
ந்த இரண்டு
த்துக்கொண்
யில் உள்ள
கி வருமாத
கி வருகிற

ஒவ்வொன்
ம்மை விட்டு
அதே வேகத்
ன்று சென்று

கொண்டிருந்ததென்றும் பின்னும் சென்று கொண்டிருக்கும் என்றும் வைத்துக் கொள்வோம்.* அப்படியானுல், இன்றை யிலிருந்து இருநூறு கோடி வருஷங் களுக்குப் பிறகு, ஒரு நட்சத்திர புஞ்சத் திற்கும் மற்றொரு நட்சத்திர புஞ்சத் திற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் இப் பொழுது இருப்பதைப்போல் இரண்டு மடங்காக இருக்கவேண்டும்.

அதே மாதிரி இருநூறு கோடி வருஷங் களுக்கு முன் சகல நட்சத்திர புஞ்சங்க ளும் இப்பொழுது பரவியிருப்பது போல் அல்லாமல் மிகவும் நெருங்கி, ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்லும் சலன மற்று இருந்திருக்கவேண்டும்.

எக்காரணம் பற்றியோ சுமார் இரு நூறு கோடி வருஷங்களுக்கு முன் மேற் சொன்னபடி நெருங்கி, **ஒன்றை விட்டு ஒன்று** அகன்று செல்லும் சலனமற்று ஓடி வருகின்றன. ஒவ்வொரு நட்சத்திர புஞ்சமும் அன்று முதல் இன்று வரை ஓடிச் சென்றுள்ள மொத்த தூரம், அதன் வேகத்துக்குத் தக்கபடியாக இருக்கும். அதாவது, வெகு வேகத்துடன் விலகிச் சென்று வரும் நட்சத்திர புஞ்சங்கள் இப்பொழுது நம்மிடமிருந்து வெகு தூரத்துக் கப்பாலும், குறைவான வேகத் துடன் விலகிச் சென்று வரும் புஞ்சங்கள் அந்த வேகத்துக்குத் தக்கபடி குறைவான தூரத்திலும் இருக்கும். நட்சத்திர புஞ்சங்களின் நிறப் பரீட் சையிலிருந்து, தூரத்துக்கேற்ற வேகம் என்று சொல்வதைக் காட்டிலும், வேகத் துக்கேற்ற தூரம் என்று சொல்வதே பொருந்தும்.

பொதுவாக, சலனமற்று இருக்கும் பிரபஞ்சத்திற்கு ஸ்தைர்யம் (Stability) இல்லை என்று நிரூபிக்க இடம் உண்டு. ஆகையால் மேற்சொன்னபடி இருநூறு கோடி வருஷங்களுக்கு முன் பிரபஞ்சம் பெருக ஆரம்பித்ததற்குக் காரணம் சொல்ல முடியாவிட்டாலும், அம்மாதிரி யான சலனம் உண்டாவதே இயல் பாகும்.

இப்படியாக, பூமியின் வயதோ இந்த இருநூறு கோடி வருஷங்களுக்கு மேற்பட முடியாது.

ஆகவே, இவ்விதம் ஒரு முடிவிற்கே வரும் பல பிரமாணங்களாலும் பூமியின் வயதை நூற்றைம்பது கோடி வருஷங் களுக்குச் சிறிது அதிகம் என்றும் இரு நூறு கோடி வருஷங்களுக்கு உட்பட்ட தென்றும் முடிவு கொள்ளலாம்.

இதே முடிவை ஸ்திரப்படுத்தும் வேறு பிரமாணங்களும் உண்டு. ஆனுல் இங்கே எடுத்துக் காட்டிய பிரமாணங்க ளின் வன்மை அவற்றுக்கு இல்லை.

இப்பொழுது நடந்துவரும் வருஷத் தைச் சிருஷ்டி அப்தம் நூற்றுத் தொண் ணூற்றைந்து கோடியே ஐம்பத்தெட்டு லட்சத்து எண்பத்தையாயிரத்து நாற்பத் தோராம் வருஷம் என்று நம் பஞ்சாங்கங் கள் கூறுவது இங்கே குறிப்பிடத்தக்கது.

['**கலைமகள்**' பத்திரிகையின் அநுமதி பெற்றது.]

* இப்படி நினைப்பது தவருகாது. காரணம் இல்லாமல் வேகம் மாறுபடாது என்பதே இயற்கை விதி: நட்சத்திர புஞ்சங்களின் வேகம் மாறுவதற்குக் காரணம் இல்லை.

★

சூரிய சக்தி

(Solar Energy)

இடைவிடாது எரிந்து வரும் தீபங்களை அக்ஷய தீபங்கள் என்றும், நந்தா விளக்குகள் என்றும் சொல்வது வழக்கம். இந்தச் சொற்கள் சூரியனுக்கும் சூரியனைப் போன்ற மற்ற நட்சத்திரங்களுக்குமே பொருந்தும். சென்ற இருநூறு கோடி வருஷங்க்ளாக இடைவிடாது இவை பிர காசித்து வருகின்றன. இன்னும் எத்த னையோ கோடி வருஷங்கள் பிரகாசித்து வரும் என்பதிலும் சிறிதும் சந்தேகம் இல்லை. இவ்வளவு நீடித்த காலமாகப் பிர காசித்து வருகின்றனவே; ஆகையால் நம் கோயில்களிலுள்ள நந்தா விளக்குகளைப் போல் பிரகாசம் குன்றியிருக்குமோ என்று எண்ணலாகாது. சூரியனிட மிருந்து வெளிப் பரவும் சக்தி எளிதில் அளவிட முடியாதது. இவ்வளவு ஏராள மாகவும், இத்தனை கோடி வருஷங்க ளாகவும் சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவி வரும் இந்த அபார சக்திக்கு ஆதா ரம் என்ன? இந்தக் கேள்விக்குப் பதி லளிப்பதே இக் கட்டுரையின் முக்கிய நோக்கம்.

இந்தக் கேள்விக்கு நாம் அளிக்கும் பதிலைப் பொறுத்தது, சூரியனைப்பற்றிய வேறு இரண்டு முக்கியமான கேள்விகளுக் குப் பதிலும். அந்தக் கேள்விகளாவன: 'சூரியனுடைய உஷ்ணநிலை அதிகரித்து

வருகிறதா, குறைந்து வருகிறதா? சூரியனுக்கு எரிந்து முடிவா, குளிர்ந்து முடிவா?' என்பனவே யாகும்.

இந்தக் கேள்வி, காமன் பண்டிகையைப் பற்றிச் சில வருஷங்களுக்கு முன் மதுரையிலும் தென்னுட்டில் மற்ற இடங்களிலும் நடந்த ஓர் ஓயாத விவாதத்தை எனக்கு ஞாபகமூட்டுகிறது. காமனைச் சிவனுர் எரித்தார் என்றனர் ஒரு சாரார்; காமனைத் தகனம் பண்ணிப் பண்டிகையை முடிப்பது இவர்களுடைய வழக்கம். காமனைச் சிவனுர் எரித்தார் என்று ஒப்புவதில்லை மற்றெரு கட்சியார்; இவர்கள் காமன் பதுமையை நீரிலிட்டுப் பண்டிகையை முடிப்பார்கள். இவ்விரு கட்சிகளையும் மதுரையில், 'எரிந்த கட்சி, எரியாத கட்சி' என்று வழங்குவார்கள்.

இதே மாதிரி சூரியனுடைய அந்திம தசையைப் பற்றியும் பௌதிக விஞ்ஞானிகளுக்குள் இரண்டு கட்சிகள் உண்டு. சூரியனுடைய உஷ்ணம் நாளுக்கு நாள் குறைவுபட்டு வருகிறது என்றும், நாளடைவில் சூரியன் குளிர்ந்துவிடும் என்பதும் ஒரு கட்சி. சென்ற நாலு வருஷங்களாக இக் கட்சி வலியிழந்து வருகிறது. சூரியனுடைய சக்திக்கு ஆதாரம் என்ன என்று விசாரிக்கும்போது, சூரியனுடைய உஷ்ணநிலையும் பிரகாசமும் குறைவின்றி நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றன என்றும், சூரியனுக்கு எரிந்தே முடிவு என்றும், இம் முடிவு சுமார் ஆயிரம் கோடி வருஷங்களுக்கு அப்பால் ஏற்படும் என்றும் தெரிய வருகிறது. இந்த எரிந்த கட்சியையே தற்காலத்தில் பௌதிக விஞ்ஞானிகளில் அநேகர் ஒப்புக்கொள்கிறுர்கள்.

சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவி வரும் சக்தி அபாரமானது என்று சொன்னேன். நமக்குத் தெரிந்த சக்திகளை யெல்லாம் விட எத்தனையோ கோடி மடங்கு அதிகமானது அது என்று காட்டுவதற்காக அந்தச் சக்தியின் சில அம்சங்களை மதிப்பிட்டுச் சொல்லுகிறேன். இப்பொழுது நடந்து வரும் யுத்தத்திற்கு முன்பு, ஒரு வருஷத்தில் சுமார் நூற்று முப்பது கோடி டன் நிலக்கரியும், இருபத்தேழு கோடி டன் பெட்ரோலியம் போன்ற மண் எண்ணெய்களும், ஐந்தரைக் கோடி டன் எண்ணெய் வாயுக்களும் பூமியிலிருந்து எடுத்து உபயோகப்பட்டு வந்தன. இவற்றைத் தவிர, விறகு, மர எண்ணெய் முதலியவைகளும் உபயோகப்பட்டு வந்தன. இவற்றை எரிப்பதால் உண்டாகும் சக்தியை எல்லாம் கூட்டிப் பார்த்தால் சூரியனிடமிருந்து பூமிக்கு ஒரு வருஷத்தில் கிடைக்கும் சக்தியில் லட்சத்தில் ஒரு பாகங்கூட ஆகாது! சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவும் மொத்தச் சக்தியில் பூமிக்குக் கிடைப்பதோ இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகந்தான்.

சூரியனுடைய அபாரமான சக்தியை இன்னொரு விதமாகவும் எடுத்துக் காட்டலாம். சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவும் சக்தியில் பூமிக்குக் கிடைப்பது இருநூறு கோடியில் ஒரு பாகந்தான் என்று சொன்னேன். பூமியின் மொத்தப் பரப்பு, சுமார் இருபது கோடி சதுர மைல். இதில் ஒரு சதுர மைல் பரப்புள்ளதும், பூமியின் மத்திய ரேகைக்கு அருகில் உள்ளதுமான ஒரு பிரதேசத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இச் சிறு பிரதேசத்தில் ஒரு பகலில் கிடைக்கும் சூரிய கிரணங்களின் சக்தி மூவாயிரம் டன் நிலக்கரியை எரிப்பதால் உண்டாகும் சக்திக்குச் சமமாகும். இதைக் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால் இப் பிரதேசத்தில் நடுப் பகலில் கிடைக்கும் வெயிலின் சக்தி ஒரு சதுர கஜத்திற்கு ஒன்றரை ஹார்ஸ் பவர் (Horse Power) வீதம் என்று தெரிய வரும். அதாவது ஒரு மோட்டார் வண்டியின் கூட்டில் காயும் வெயிலின் சக்தி, பெட்ரோலியமோ, வேறு வகையான எரிபண்டமோ உபயோகப்படுத்தாமல் அவ்வண்டியை ஓட்டுவதற்குப் போதுமானதாக இருக்கும்.

பூமியில் காயும் வெயிலில் இவ்வளவு ஏராளமான சக்தி யிருந்தும், அதில் உபயோகப்பட்டு வருவது மிகச் சிறியதொரு பாகந்தான். இந்த உபயோகமுங்கூட மரஞ் செடிகளின் பிரயத்தனத்தால் நடந்து வருகிறதே தவிர, மனிதப் பிரயத்தனத்தால் அல்ல. மனிதன் வெயிலை உபயோகப்படுத்துவதெல்லாம் ஏதோ விளையாட்டுப்போல். அரிசோனுப் (Arizona) பாலைவனத்தில் சில இடங்களில் தங்கி யிருப்பதற்கு வசதியும், குளிர்ந்த பானங்கள் வழங்குவதற்காகக் குளிராக்கிகளும் சூரிய சக்தியால் அமைத்திருக்கிறுர்களாம். நம் வீடுகளில் மின்சார சக்தியை உபயோகப்படுத்தியோ எரி பண்டங்களை உபயோகப் படுத்தியோ குளிராக்கிகளை நடத்தி வருகிறோம். இதற்குப் பதிலாக அரிசோனு விடுதிகளில் அமைத்துள்ள குளிராக்கிகளை வெயிலின் சக்தியை உபயோகப் படுத்தி நடத்துகிறுர்களே, இது லாபகரமான வழியல்ல. சந்தனக் கட்டையையோ நெய்யையோ எரித்து முகம் கழுவ வெந்நீர் போடுவதை ஒக்கும் இது.

சூரியனிடமிருந்து நமக்குக் கிடைக்கும் ஏராளமான சக்தியில் சிறிது பாகந்தான் உபயோகப்பட்டு வருகிறதென்றும், அச் சிறு பாகமும் மரஞ்செடிகளின் உதவியால் தான் என்றும் சொன்னேன். மரஞ் செடிகள் சூரிய கிரணத்தில் இருக்கும் சக்தியைக் கிரகித்து, அதைச் சேமித்து

கோடியில்

சக்தியை
துக் காட்ட
ளிப் பரவும்
இருநூறு
ன்று சொன்
ப்பு, சுமார்
இதில் ஒரு
பூமியின்
ள்ளதுமான
க் கொள்
ல் ஒரு பக
ரணங்களின்
ியை எரிப்ப
சமமாகும்.
தால் இப்
கிடைக்கும்
கஜத்திற்கு
orse Power)
தாவது ஒரு
டில் காயும்
ராலியமோ,
மோ உப
டியை ஓட்டு
ருக்கும்.

இவ்வளவு
அதில் உப
சிறியதொரு
பாகமுங்கூட
த்தனத்தால்
தவிர,
அல்ல. மனி
கப்படுத்துவ
ட்டுப்போல்.
பாலைவனத்
யிருப்பதற்கு
ள் வழங்கு
சூரிய சக்தி
ம். நம் வீடு
யோகப்படுத்
உபயோகப்
நடத்தி வரு
அரிசோனா
குளிராக்கி
உபயோகப்
இது லாப
னக் கட்டை
ரித்து முகம்
ஒக்கும் இது.
க் கிடைக்கும்
பாகந்தான்
ன்றும், அச்
ன் உதவியால்
ன். மரஞ்
ல் இருக்கும்
ச் சேமித்து

வைக்கும் திறமை வாய்ந்தவை. விறகையோ விளக்கெண்ணெய் போன்ற எண்ணெய்களையோ, பூமியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட மண்ணெண்ணெய்களையோ, நிலக்கரியையோ எரித்து நமக்குக் கிடைக்கும் சக்தி யெல்லாம், சூரியனுடைய வெயிலிலிருந்து செடி கொடிகள் சேமித்து வைத்த சக்திதான் என்று நாம் அறிந்துகொள்ள வேண்டும்.

மரஞ் செடிகள், வெயிலின் சக்தியைச் சேமித்து வைப்பது பின்வருமாறு: பச்சை இலைகளில் க்ளோரோபில் (Chlorophyll) அல்லது செடிப் பச்சை என்னும் பண்டம் ஏராளமாக இருக்கிறது. இதுவே இலைகளின் பச்சை நிறத்திற்குக் காரணம். மனிதனுடைய உயிர்நிலைக்கு இரத்தம் எப்படி இன்றியமையாததோ அதே மாதிரி செடிகளுக்கு இப் பச்சைப் பண்டம் இன்றியமையாதது. இந்தப் பச்சையானது வெயிலின் சக்தியையும் ஆகாயத்தில் இருக்கும் கரியமில வாயுவையும் கொண்டு விறகுக்கு உதவக்கூடிய மரக்கட்டையை உண்டுபண்ணுகிறது. இந்தக் காரியத்தைச் செடிப் பச்சை எவ்விதமாக நடத்துகிறது என்பது, ஒரு பெரிய ரகசியம். சென்ற இருபது முப்பது வருஷங்களாகச் செடிப் பச்சையின் மர்மத்தைப்பற்றி விஞ்ஞானிகள் வெகு மும்முரமாக ஆராய்ச்சி செய்து வருகிறார்கள். ஆராய்ச்சி பயனளித்ததென்று சொல்வதற்கில்லை. இதைப்பற்றி ஒரு கதை சொல்லுவது உண்டு: ஹார்வர்டு (Harvard) சர்வகலாசாலையில் தற்காலம் தலைமை வகித்து வரும் கானன்ட் (Conant) என்பவர் முன்பு ரசாயன ஆராய்ச்சி செய்துவந்த நாளில், அந்த ஆராய்ச்சிச்சாலையைப் பார்ப்பதற்காக ஒரு கனவான் வந்திருந்தாராம். "இங்கே என்ன வேலை நடக்கிறது?" என்று அவர் கேட்க, "இலைப் பச்சையின் மர்மத்தைப்பற்றி ஆராய்ந்து வருகிறோம்" என்று கானன்ட் பதில் அளித்தாராம். "அநேக வருஷங்களுக்கு முன் நான் இங்கே வந்திருந்த போதும் இதே பதில் தான் சொன்னீர்கள்; செடிப் பச்சையின் மர்மத்தைப்பற்றி இத்தனை வருஷ ஆராய்ச்சி அவசியமா!" என்று வியப்படைந்தாராம் அந்தக் கனவான்.

இந்தக் கனவான், விஷயத்தின் பெருமையை அறிந்தாரில்லை. ஆழமான சுரங்கங்களில் கஷ்டப்பட்டு வெட்டியெடுக்கும் நிலக்கரியிலும் மண்ணெண்ணெயிலும் உள்ள சக்தியெல்லாம் வீட்டுக் கொல்லைப்புறத்தில் காயும் வெயிலில் இருக்கிறது. அதைப் பயன்படுத்தும் மர்மம் மனிதனுக்குத் தெரியாது. செடிப் பச்சைக்குத்தான் தெரியும் என்றால், செடிப் பச்சையை இவ்வளவு கனத்த பிரேமையுடன் ஆராய்வதில் என்ன ஆச்சரியம்!

இது நிற்க. உபயோகப்படுத்தத் தெரியாமல், நாம் தெருவில் சிதறவிடும் ஏராளமான வெயிற் சக்தியானாலும் சரி, விறகு, மர எண்ணெய்களின் சக்தியானாலும் சரி, மரஞ்செடிகள் சேமித்து வைத்த நிலக்கரி மண்ணெண்ணெயின் சக்தியானாலும் சரி, காற்றின் சக்தியானாலும் சரி, ஆற்றுப் பிரவாகத்தின் சக்தியானாலும் சரி, எல்லாம் சூரியனிடமிருந்து கிடைத்த சக்திதான்.

இவ்வாறு சூரியன் கோடிக் கணக்கான வருஷங்களாக வெகு ஏராளமாக நாலு பக்கங்களிலும் பரப்பி வரும் சக்திக்கு ஆதாரம் என்னவென்று இனி ஆராய்வோம். ஏராளமான சக்தியை உண்டு பண்ணுவதற்கு நமக்குத் தெரிந்த வழிகளில் ஒன்று, நிலக்கரி போன்ற பண்டங்களை எரிப்பது. சூரியனுடைய சக்தியும் இம்மாதிரிப் பண்டங்களை எரிப்பதனால் உண்டாகிறதோ என்னில், இல்லை. சூரியனை, 'எரிந்துவரும் ஒரு நிலக்கரிக் குவியல்' என்று வைத்துக்கொள்வோம். சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவும் சக்தியைக் கவனிக்கும்போது, இக் குவியலெல்லாம் ஐயாயிரம் வருஷங்களுக்கு மேல் தாங்காது என்பது தெரியவரும். அதாவது இவ்வளவு சக்தியைப் பரப்பும்படி எரிந்தால், அந்த நிலக்கரிக் குவியலெல்லாம் ஐயாயிரம் வருஷத்தில் சாம்பலாகிவிடும். நிலக்கரி இல்லாமல் வேறு எந்த எரி பண்டமாக இருந்தாலும் இதைக் காட்டிலும் அதிக காலம் தாங்காது. ஆனால் சூரியனோ இருநூறு கோடி வருஷங்களாகப் பிரகாசித்து வந்திருக்கிறது. ஆகவே சூரியனை நமக்குத் தெரிந்த எந்த எரிபண்டத்துடனும் ஒப்பிடலாகாது.

சூரியனிடமிருந்து ஏராளமாக வெளிப் பரவும் சக்திக்கு இன்னொரு காரணமும் இருக்கலாம் என்று சுமார் நூறு வருஷங்களுக்கு முன் ஹெல்ம்ஹோல்ட்ஸ் (Helmholtz) என்கிற பேரறிஞர் கருதினார். சூரியனுடைய பரிமாணம் ஆரம்பத்தில் இப்பொழுது இருப்பதைக் காட்டிலும் மிகப் பெரிதாகவும், அதற்குத் தக்கபடி அதன் செறிவு குறைவாகவும் இருந்திருக்கலாம். பண்டங்களுக்கு ஸ்வபாவமான ஆகர்ஷண சக்தியினால், நாளடைவில் சூரியன் இப்பொழுது இருக்கும் பரிமாணத்திற்குச் சுருங்கி வந்திருக்க வேண்டும். இப்படிச் சுருங்குவது ஏராளமான சூடு உற்பத்திக்கும், அந்தச் சூடு ஒளி ரூபமாக வெளிப் பரவுவதற்கும் காரணமாகின்றன. நாம் இப்பொழுது காண்கிற அளவுக்குச் சக்தி வெளிப் பரவி வரவேண்டுமானால் ஒரு வருஷத்தில் சூரியனுடைய விட்டம் பத்துக் கோடியில் மூன்று பாகம் சுருங்கினால் போதும்.

சூரியனுடைய சக்தி உற்பத்திக்கு ஹெல்ம்ஹோல்ட்ஸ் கற்பித்த இந்தக் காரணம் அழகியது. ஆனால் இதிலும் ஒரு முரண்பாடு உண்டு. சூரியனுடைய ஆதிப் பரிமாணத்தை எவ்வளவு பெரிதாக எடுத்துக்கொண்டாலும் சரி, அதனுடைய தற்காலத்திய பரிமாணத்திற்குச் சுருங்குவதால் உண்டாகும் மொத்தச் சக்தியைக் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால், சென்ற இருநூறு கோடி வருஷங்களாகச் சூரியனிடமிருந்து வெளி வந்திருக்கும் சக்தியில் ஆயிரத்தில் ஒரு பாகங்கூட ஆகாது. ஆகவே சூரியனுடைய சக்திக்கு ஆகர்ஷணத்தால் பரிமாணம் சுருங்குவதும் காரணம் ஆகாது.

சூரியனுடைய ஏராளமான சக்தி உற்பத்திக்குச் சரியான காரணம் என்று நாம் தெரிந்துகொண்டது சென்ற நாலு வருஷங்களுக்கு உள்ளாகத்தான். இந்தக் காரணத்தை நமக்குத் தெரிவித்தவர் ஜெர்மனி தேசத்திலிருந்து வெளியேறின விஞ்ஞானிகளுள் ஒருவரான பெதே (Bethe) என்பவர். ஐன்ஸ்டைன் (Einstein) சித்தாந்தத்தைப்பற்றி அநேகர் கேட்டிருக்கலாம். அவருடைய சித்தாந்தத்தில் அடிப்படையாக அமைந்துள்ள விஷயங்களில் ஒன்று, பிண்ட-சக்தி சமத்துவம். பிண்டத்திற்கோ சக்திக்கோ அழிவு கிடையாது என்பது வெகு நாளாக விஞ்ஞானிகள் ஒப்புக்கொண்ட விஷயம். ஆனால், பிண்டம் சக்தியாகவும் சக்தி பிண்டமாகவும் பரிணமிக்கலாம். இவ்விரண்டுக்கும் சமத்துவம் உண்டு என்று தெரிந்துகொண்டது ஐன்ஸ்டைன் சித்தாந்தத்தின் மூலமாகத்தான். பிண்டம் சக்தியாகப் பரிணமிப்பதையும், சக்தி பிண்டமாகப் பரிணமிப்பதையும் ஆராய்ச்சிச் சாலையில் நிரூபிக்கலாம். பிண்ட - சக்தி சமத்துவத்தை ஆதரிக்கும் வேறு பிரமாணங்களும் உண்டு.

ஏதேனுமொரு பண்டத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். அதன் பிண்டம் முழுவதும் சக்தியாகப் பரிணமித்தால், இந்தச் சக்தி அந்தப் பிண்டத்தைப்போல் முந்நூறு கோடி மடங்கு எடையுள்ள நிலக்கரி முழுவதையும் எரிப்பதால் உண்டாகும் சக்திக்கு ஒப்பாகும். ஆகவே, சூரியனுடைய சக்திக்கு அதிலிருக்கும் பண்டங்கள் சக்தியாகப் பரிணமிப்பதுதான் காரணம் என்று வைத்துக்கொண்டால், இப்பொழுது பிரகாசித்து வருவதுபோல் பதினைந்து லட்சம் கோடி வருஷம் பிரகாசிப்பதற்குப் போதுமான பண்டம் அதில் இருக்கிறது.

சூரியனில் நாம் மேலே சொன்னபடி பண்டங்கள் நசித்து வருவதாகத் தெரியவில்லை. ஆனால், சூரியனில் ஏராளமாக ஹைட்ரஜன் இருப்பதாகவும், அந்த ஹைட்ரஜன் நாளடைவில் ஹீலியமாக மாறி வருவதாகவும் எண்ணப் போதுமான சான்று உண்டு. நாலு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் சேர்ந்து ஒரு ஹீலிய அணுவாக மாறுகின்றன. ஆனால், ஒரு ஹீலிய அணுவின் கனம் நாலு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் மொத்தக் கனத்துக்கு ஈடாக மாட்டாது; சற்று-அதாவது நானூறில் மூன்று பாகம்-குறைவானது. ஆகவே நானூறு கிராம் ஹைட்ரஜன் ஹீலியமாக மாறும்போது சுமார் மூன்று கிராம் பிண்டம் நசித்து வருகிறது. இது சக்தியாகப் பரிணமித்திருக்க வேண்டும். சூரியனில் ஏராளமாக ஹைட்ரஜன் இருப்பதாலும், அது இப்படிச் சக்தியாகப் பரிணமித்துக்கொண்டிருப்பதாலும், சூரியனிடமிருந்து வெளிப் பரவும் சக்திக்கெல்லாம் இதுவே போதுமான காரணமாகும். இதுதான் பெதேயின் அபிப்பிராயம்.

சூரியனில் இருக்கும் வஸ்துக்களில் சுமார் மூன்றில் ஒரு பாகம் ஹைட்ரஜன் என்று மதிப்பிடலாம். இப்பொழுது பிரகாசிப்பதுபோலவே பிரகாசித்து வந்தால், சூரியனிடம் இருக்கும் ஹைட்ரஜன் மூவாயிரம் அல்லது நாலாயிரம் கோடி வருஷங்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும். ஆனால், சூரியனுடைய உஷ்ணநிலையும், அதிலிருக்கும் ஹைட்ரஜன் ஹீலியமாக மாறும் வேகமும் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக்கொண்டே வருமாகையால், சூரியனிடம் இருக்கும் ஹைட்ரஜன் ஆயிரம் கோடி வருஷங்களுக்குத்தான் போதுமானதாக இருக்கும். சூரியனுடைய உஷ்ணநிலையோ இந்த ஆயிரம் கோடி வருஷத்திற்குள் இப்பொழுது இருப்பதுபோல் எத்தனையோ மடங்கு அதிகமாக ஆகும். சூரியனில் இருக்கும் ஹைட்ரஜன் எல்லாம் ஹீலியமாக மாறியபின் மிகச் சிறிது காலம் சூரியன் அளவிட முடியாத வெப்பத்துடனும் பிரகாசத்துடனும் இருந்து, பின்பு சிதறிவிடும். இதுவே சூரியனுடைய அந்திம தசை. ஆகவே, சூரியனுக்கு எரிந்து முடிவு என்றும், அது சுமார் ஆயிரம் கோடி வருஷங்களுக்கு அப்பால் ஏற்படுமென்றும் நான் இந்தக் கட்டுரையின் ஆரம்பத்தில் சொன்னது பொருந்தும்.

['**கல்கி**'யின் அநுமதி பெற்றது.]

★

உலகப் புரட்சியாளர் ஐன்ஸ்டைன்*

(Einstein)

விஞ்ஞானத் துறைகளில் நிகழும் புரட்சிகள் மற்றப் புரட்சிகளைப் போன்றன அல்ல. இவற்றைப் புரட்சிகள் என்று சொல்லுவதற்குக் கூடச் சிறிது கூசுகிறது. பழையன கழிதலேயோ, புதியன புகுதலேயோ வழுவாக நினைப்பது தமிழ் மரபல்ல. ஆனல் விஞ்ஞானத் துறைகளில் புரட்சி என்ற சொல்லை உப யோகிக்கச் சங்கோசப்படுவதற்குக் காரணம் இது அல்ல. சங்கோசத்துக்குக் காரணம் புரட்சி என்ற தமிழ்ச் சொல் லில் விசுவாமித்திர சிருஷ்டி போன்ற வேண்டாத சில நூதன சிருஷ்டிகளும் தொனிக்கின்றன. இவை விஞ்ஞானத் திற்குச் சிறிதும் சேராதவை. விஞ்ஞானத் துறைகளிலும் ஈதர் (Ether), தனி வேகம் (Absolute Motion) போன்ற இம்மாதிரி யான சில வேண்டாத சிருஷ்டிகள் புகுந்ததுண்டு. அவை ஒரு சிறு அளவுக் குப் பயன்படுவன போலவும் தோன்றின. ஆனல் அவை விஞ்ஞானத்துக்குத் தேவையில்லாததோடு கூட அவற்றுக்கு விஞ்ஞானத்தில் தங்க அடியோடு உரிமை இல்லை என்றும், அவற்றை விஞ்ஞானத் தில் புகுத்துவது சேராச் சேர்த்தி என்றும் முதல்முதலாகக் கண்டு நமக்கு எடுத்துக் காட்டியவர் ஐன்ஸ்டைன். இதை அதி வாதமாகவோ அல்லது வெறும் ஓலக் கத்து வார்த்தையாகவோ நினைக்க லாகாது. விஞ்ஞானத்துக்கே அடிப்படை யாக அமைந்த கொள்கை இது. ஐன்ஸ் டைனுடைய பெரும் புகழுக்குக் கார ணமாக இருந்துள்ள அவருடைய சார்புக் கொள்கை (Theory of Relativity)க்கும் அடிப்படையாக அமைந்தது இது. இதைச் சற்றுத் தெளிவுபட இங்கு எடுத்துக் கூறுகிறேன்.

விஞ்ஞானத் துறைகளில் நாம் அறி யாத விஷயங்கள் அநேகம் உண்டு. கற்றது கைம்மண்ணளவு, கல்லாதது உலகளவு என்ற பழமொழி விஞ்ஞானத்துக்கு மிகப் பொருந்தும். இப்படி நாம் அறியாதவற் றைத் தவிர நம்மாலும்-எவராலும் - அறி யப் போகாதவையும் சில உண்டு, விஞ்ஞா னத்தில். அறியாதவை வேறு, அறியப் போகாதவை வேறு. இவை இரண்டும் தனி இனங்கள். தனி இனங்கள் என்ற வுடன் எனக்கு ஒரு குறள் ஞாபகத்துக்கு வருகிறது. மக்களையும் கயவரையும் இரண்டு தனி இனமாகப் பிரித்துப் பேசு கிருர் நம் தெய்வப் புலவர், இருவருக்கும் உள்ள நெடுவாசியை மனத்திற் கொண்டு. அது மாதிரியல்ல அறியாதவைக்கும், அறியப் போகாதவைக்கும் உள்ள வேறு பாடு. இவை நிச்சயமாகவே தனி இனங் கள். இரண்டோர் உதாரணங்களால் அவற்றின் வேறுபாட்டை எடுத்துக் காட்டுகிறேன்.

அதற்கு முகவுரையாக இங்கு நான் சொல்ல வேண்டுவதொன்று உண்டு. அதா வது நான் இங்கே பேசுவது வேதாந்தம் அல்ல; கலப்பில்லாத பௌதிகம்; உரை கல்லில், மாற்றுப் பரீட்சையில் தேறின சுத்தப் பௌதிகம். வேதாந்தம் போல் உங்களுக்குத் தோன்றினல் மெய்ஞ் ஞானத்துக்கும் விஞ்ஞானத்துக்கும் உள்ள தொடர்பை அது காட்டுமேயொழிய, நான் பேச வந்த விஷயத்தின் விஞ்ஞா னத்தன்மை அதனல் குறைவுபடாது.

இது நிற்க. விஞ்ஞானத்தில் நாம் அறி யாதவற்றுக்கும், நம்மாலும் எவராலும் அறியப் போகாதவற்றுக்கும் உள்ள வேறு பாட்டை எடுத்துக் காட்டும் சில உதா ரணங்களுக்குச் செல்வோம்.

சந்திரனுடைய களங்கங்களைப் புலவர் களும் விஞ்ஞானிகளும் விவரித்திருக்கிருர் கள். அந்தக் களங்கங்களின் அமைப்பு மாறுவதில்லை. அதாவது அம்புலி அம்மா னின் தோற்றம் வேறுபடுவதில்லை. அதற் குக் காரணம் என்ன? சந்திரனுடைய ஒரு முகந்தான் நம்முடைய கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. அதே மாதிரி சந்திரனுக்கு ஒரு பின்புறமும் உண்டு என்பதில் சிறிதும் சந்தேகம் இல்லை. அந்தப் பின்புறம் நாம் இப்பொழுது அறியாததானலும் அறியப் போகாதது அல்ல. ஒரு பெரிய ஆகாய வாணத்தில் ஏறி, சந்திரனுடைய பின் புறம் சென்று அதைப் பார்வையிட லாம். அநேக காரணங்களால் அக்காரி யம் செய்வது 'இப்பொழுது' இயலாத தானலும் **இயற்கை விதிகளுக்கு ஒரு விதத்திலும் மீருமல்** மனத்தால் சந்திர னுடைய பின்புறம் சென்று வருவது இய லும். ஆகையால் சந்திரனுடைய பின் புறம் நாம் அறியாததானலும் அறியப் போகாததல்ல.

சந்திரனுடைய பின்புறத்தைப்பற்றிப் பேசும்பொழுது 'அதை நாம் பார்வையிடு வது இப்பொழுது இயலாததானலும்' என்று 'இப்பொழுது' என்ற வார்த்தை

---

*இந்தக் கட்டுரை சென்னை வானெலி நிலையத்திலிருந்து **'உலகப் புரட்சியாளர்'** என்ற தொடரில் ஐன்ஸ்டைனைப்பற்றி நிகழ்த்திய ஒலிபரப்பை யொட்டி எழுதியது. வானெலி நிலையத்தின் அநுமதி பெற்று இந்தக் கட்டுரை இங்கே பிரசுரிக்கப் பெறுகிறது.

யைச் சிறிது அழுத்திச் சொன்னேன், பின் ஞெரு காலத்தில் அது முடியும் என்ற நம் பிக்கையை மனத்திற் கொண்டு. இன்றைக் கல்ல, எப்பொழுதுமே நாம் நேரில் செய்ய இயலாததாகவே இருக்கட்டும். உதாரண மாகச் சூரியனுடைய உட்புறத்திலோ வேறு நட்சத்திரங்களின் உட்புறத்திலோ நாம் சென்று அங்கிருக்கும் அணுக்களைச் சோதிப்பது என்றுமே இயலாததுதான். ஆனால் இயற்கை விதிகளுக்கு மீறுமல் மனத்தால் அவற்றைச் சோதிப்பது இய லும்.

நம்மாலும் எவராலும் எக்காலத்திலும் இயற்கை விதிகளுக்கு மீறுமல் மனத்தால் செய்யும் ஆய்வு (Experiment) களால் கூடக் கண்டு கொள்ளக் கூடாதவற்றை நான் இங்கு அறியப் போகாதவை என்று குறிப்பிடுகிறேன். நாம் அறிந்தவையும் அறியாதவையும் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்தவை. அவற்றுக்குள்ள வித்தியாசம் நம் போன்ற மனிதர்களுடைய குறைபாடுகளால் வந்தது. இவை இரண்டும் அறியக் கூடியவையே. இவற் றுக்கு விஞ்ஞானத்தில் தங்க உரிமை உண்டு. இவ்வுரிமையைத் தவிர, இவற் றைத் தெளியக் கற்பதே விஞ்ஞானத்தின் முழு நோக்கு.

ஆனல் அறியப் போகாதவை வேறு இனம். அவற்றுக்கு விஞ்ஞானத்தில் புகவே உரிமை கிடையாது. அவற்றுக்கு ஓர் உதாரணம் கூறுகிறேன்.

ஓர் அணு நகர்ந்து செல்வதாக வைத் துக்கொள்வோம். ஒரு குறித்த நேரத்தில் அது எவ்விடத்தில் இருக்கிறது என்பதை நுட்பமாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம்: அல்லது அது எவ்வளவு வேகத்தில் செல் கிறது என்பதையும் துல்லியமாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம். ஆனல் குறித்த ஒரே நேரத்தில் இரண்டையும் துல்லிய மாக நிர்ணயிக்க முடியாது.

இப்படி நிர்ணயிக்க முடியாததற்கு ஓர் ஆழ்ந்த காரணம் உண்டு. இரண்டு விஞ்ஞானிகள் சேர்ந்து இவ்வணுவின் இடத்தை ஒருவரும், வேகத்தை மற் றொருவரும் குறிப்பிட்ட ஒரே நேரத்தில் வெகு துல்லியமாக நிர்ணயிப்பதாக ஒன்று பட்டார்கள் என்று வைத்துக்கொள் வோம். இடத்தை நிர்ணயிப்பவர் சொல்லுவார்: ''ஒரு மைக்ராஸ்கோப் பின் மூலமாக அணுவின் இடத்தை நிர்ணயிப்பதே வெகு நுட்பமான வழி. மேலும் மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலமாக அவ்வணுவின் இடத்தைத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டுமானல் அவ் வணுவின் மேல் ஒளி வீச வேண்டும். அணுவைப் பார்க்க முடியாவிட்டால் அதன் இடத்தைத் தெரிந்துகொள்வது எப்படி? மேலும் அவ்வொளி அலையின் நீளம் எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு சிறியதோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு நுட்பமாக அவ்வணுவின் இடத்தை என்னல் நிர்ணயிக்க முடியும். சாதாரண விளக் கொளியைக் காட்டிலும் அல்ட்ரா வயலட் ஒளியாக இருந்தால் பின்னும் நுட்பமாக இடத்தை அறியலாம். எக்ஸ் ரே கிரணமாக இருந்தால் ஒரு ஸென்டி மீட்டரில் பத்துக் கோடியில் ஒரு பங்கு கூடப் பிழையாகாமல் இடத்தை நிர்ண யிக்க முடியும். காமா ஒளிக்கதிர் கொடுத் தால் இதிலும் நுட்பமாக நிர்ண யிக்க முடியும்'' என்று மேன்மேலும் கூறிக் கொண்டே போவார் அவர்.

இனி அவ்வணுவின் வேகத்தை அளப்ப தாக முன்வந்த விஞ்ஞானி தேவையிடுவ தைச் சற்றுக் கவனிப்போம். ''நுட்பமாக வேகத்தை அளக்க வேண்டுமானல் காமா ஒளிக் கதிரால் பயன் இல்லை. எக்ஸ்ரே- அல்ட்ரா வயலட் கதிர்களும் அப்படியே தான். ஒளி அலையின் நீளம் எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு அதிகமோ அவ்வளவுக்கு அவ்வ ளவு அணுவின் வேகத்தைத் துல்லியமாக அளக்க முடியும். ஆகையால் இன்ப்ரா ரெட் ஒளிக் கதிர்கள் சிறிது பொருந்தும். ரேடியோ அலை இன்னும் நல்லது.'' - இப்படி அவர் தம்முடைய தேவைகளை ஏற்றிக்கொண்டு போவார்.

இருவரும் குறித்த ஒரே நேரத்தில் அவ் வணுவின் இடத்தையும் வேகத்தையும் நுட்பமாக அளவிடுவது எப்படி முடியும்? ஒருவர் தேவையிடுவது மற்ருெருவரு டைய தேவைக்கு முற்றும் விரோத மாக இருக்கிறதே! ஆகவே ஒரே நேரத் தில் நுட்பமாக அவ்வணுவின் இடத்தை யும் வேகத்தையும் அறிவது சாத்தியம் அல்ல. மனத்தால் செய்யும் ஆய்வினல் இதை அறியப் போகாது. இப்படி அறி யவே முடியாததற்குக் காரணம் அவ்விரு விஞ்ஞானிகளுடைய குறைபாடு அல்ல; அளவுக் கருவிகளின் குறைபாடு அல்ல. இயற்கை அமைப்பு அப்படி. ஆகையால் எவராலும் எக்காலும் அறியப் போகா தது இது.

அறியப் போகாததற்கு இன்னேர் உதாரணம் எடுத்துக் காட்டுகிறேன். ஐன்ஸ்டைனுடைய சார்புக் கொள்கை இதிலிருந்து ஆரம்பித்தது. அடுத்த அறை யில் நடக்கிற பேச்சு நம் காதுக்கு எட்டு கிறது. எப்படி? வாயு மண்டலத்தின் வழி யாகப் பேசுபவரிடமிருந்து ஒலி அலைகள் பரவுகின்றன; நம் காதுக்கு எட்டுகின் றன. வாயு மண்டலம் இல்லாவிட்டால் ஒலி நம் காதுக்கு எட்டாது. அதே மாதிரி குளத்து நீரில் முழுகி நின்ருல் அடுத்த படித்துறையில் நடப்பவர்களுடைய கால

டிச் சத்தம் கேட்கிறது. ஒலி அலைகள் நீரின் வழியாகவும் பரவுகின்றன.

ஆனால் விளக்கொளியின் அலைகளோ காற்று, நீர் போன்ற பண்டங்கள் ஒன்றுமே இல்லாத வாக்குவம் (Vacuum) எனப்படும் சூனியமான வெளியிலும் பரவக் காண்கிறோம். 'ஒலி அலைகள் பரவுவதற்கு வாயு மண்டலம் அல்லது நீர் மண்டலம் தேவையாக இருப்பது போல ஒளி பரவுவதற்கு ஒரு மண்டலம் தேவை அல்லவோ?' என்ற கேள்வி சுமார் நூறு அல்லது நூற்றைம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்பு விஞ்ஞானிகளுக்குள் எழுந்தது. தேவைதான் என்று அவர்கள் முடிவு செய்து, அம்மண்டலத்துக்குச் சுத்த ஆகாய மண்டலம் அல்லது ஈதர் மண்டலம் என்று பெயரிட்டார்கள். கண்ணுக்குத் தென்படாவிட்டாலும் அந்த ஈதர் எல்லாப் பண்டங்களுக்குள்ளும் வெளியிலும் எங்கும் வியாபித்திருப்பதாகக் கொள்ளவேண்டும். அப்படியானால் பண்டங்கள் ஈதர் மண்டலத்தில் நகருவது மெல்லிய வலை தண்ணீருக்குள் நகருவது போல ஆகும்.

இந்த ஈதர் மண்டலம் ஒளி பரவுவதற்குச் சாதகமாக இருப்பது தவிர அதனால் வேறு உதவிகளும் உண்டு என்று நினைத்தார்கள் இந்த விஞ்ஞானிகள். எவ்விதத்தில் உதவக் கூடும் என்பதற்கு ஓர் உதாரணம் கூறுகிறேன். பூமி நாளுக்கு ஒரு முறை தன்னையே சுற்றுவதும் வருஷத்துக்கு ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்றி வருவதும் எல்லோரும் அறிந்தனவே. அதே மாதிரி சூரியனுக்கும் நட்சத்திர மண்டலத்தில் சலனம் **உண்டா** என்பது சாதாரணமாக எழக் கூடிய கேள்வி. அதாவது, 'சூரியன் தன்னுடைய கிரகங்களுடன் நட்சத்திர மண்டலத்தில் ஓடியாடி வருகிறதா? நட்சத்திர மண்டலமே நிலைத்து நிற்காதா அல்லது அதற்கும் சலனம் உண்டா?' என்பது கேள்வி. ஈதர் மண்டலத்தைக் கற்பித்தவர்களுக்கு இந்தக் கேள்விக்குப் பதிலளிப்பது வெகு சுலபமாகத் தோன்றியது.

'ஈதர் மண்டலத்தில் பூமியினுடைய வேகம் என்ன? எந்தத் திக்கில்?' என்று முதல்முதலாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம். இந்த ஈதர் மண்டலம் எங்கும் வியாபித்து நிலைத்திருப்பதால், இம் மண்டலத்தில் ஊடுருவிச் செல்லும் பூமியின் வேகத்தைப் பூமியினுடைய தனி வேகம் (Absolute motion) என்று குறிப்பிடுவதில் குறை இல்லை. மேலும் சூரியனைச் சார்பாகக் கொண்டு பூமி என்ன வேகத்துடன் எந்தத் திக்கில் செல்கிறது என்பது நமக்கு முன்னதாகவே தெரியும். பூமியினுடைய தனி வேகமும் சூரியனைச் சார்ந்த வேகமும் வேறுபட்டால் சூரியனுக்கும் தனி வேகம்

2

உண்டு என்றுதான் முடிவு கொள்ளவேண்டும். மேலும் சூரியனுடைய அந்தத் தனி வேகத்தின் அளவு என்ன என்றும் சுலபமாகக் கண்டுகொள்ளலாம். இப்படி வைத்துக்கொண்ட சூரியனுடைய தனி வேகத்துக்கும், நட்சத்திர மண்டலத்தின் சார்பான சூரியனுடைய வேகத்துக்கும் வித்தியாசம் இருந்தால் அதிலிருந்து நட்சத்திர மண்டலத்திற்கும் தனி வேகம் உண்டு என்று தெரிந்துகொள்ளலாம். ஆகவே நாம் முதல்முதலாகத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது பூமியினுடைய தனி வேகம் என்ன என்பதை; அதாவது ஈதர் மண்டலத்தில் பூமி ஊடுருவிச் செல்லும் வேகம் என்ன என்பதை.

பூமியினுடைய தனி வேகத்தை அளப்பதற்கு அநேக வழிகள் தயாரித்தார்கள். அதில் ஒன்று, கிழக்கு மேற்காக ஒளி செல்லும் வேகத்தையும் வடக்குத் தெற்காகச் செல்லும் வேகத்தையும் ஒப்பிடுவதுதான். பூமி தன்னைத் தானே சுற்றி வரும் ஒரு சலனம் காரணமாகவே இந்தியா போன்ற பூமியின் மத்திய ரேகைக்குச் சமீபத்தில் உள்ள பிரதேசங்கள் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக மணிக்குச் சுமார் ஆயிரம் மைல் வேகத்துடன் செல்ல வேண்டும். அப்படியானால் கிழக்கு முகமாகச் சிறிது தூரம் ஒளி சென்று திரும்பி வருவதற்குத் தேவையான காலத்தையும், அதே தூரம் வடக்கு முகமாகப் போய்த் திரும்பி வருவதற்குத் தேவையான காலத்தையும் சுலபமாகக் கணக்கிடலாம். கிழக்கே போய் வருவதற்குச் சிறிது அதிக நேரம் பிடிக்கும் என்று விடை கிடைக்கிறது.

அமெரிக்காவில் **மைக்கல்ஸன்** என்பவர் இந்த அதிகப்படியான நேரத்தை அளப்பதற்காக நுட்பமான அளவுகருவி ஒன்றைத் தயாரித்தார். இந்த நேரத்தில் நூற்றில் ஒரு பங்கு வித்தியாசம் இருந்தால் கூட அளக்கக் கூடிய கருவி அது. ஆனால் நேரில் அளந்து பார்த்தபோது இந்த நூற்றில் ஒரு பங்குகூடத் தென்படவில்லை.

இதே மாதிரி பூமி ஈதர் மண்டலத்தில் ஊடுருவிச் செல்வதனால் வரும் வேறு பல விளைவுகளையும் அளந்து பார்த்தார்கள். ஆனால் பூமியின் தனி வேகத்தைக் குறிப்பிடும்படியான ஒரு விதமான விளைவும் தென்படவில்லை. இவை தென்படாததற்கு வெவ்வேறு காரணங்களும் சொல்லிப் பார்த்தார்கள். அந்தக் காரணங்களுக்குச் சமாதானம் அளிக்கும் புது வழிகளிலும் அளந்து பார்த்தார்கள். பூமியின் தனி வேகத்தைப்பற்றிய ஒரு விதமான செய்தியும் கிடைக்கவில்லை. எல்லா ஆராய்ச்சிகளும் ஒரு மனமாக மௌனம் சாதித்து நின்றன. பூமியினுடைய தனி வேகத்தைப்பற்றி வாய் திறக்கவே வழி இல்லை போலும்.

வெகு சங்கடமான இந்த நிலைமையில், வேறு வழியில்லாததைக் கொண்டு, ஐன்ஸ்டைன் ஓர் ஆழ்ந்த முடிவு கொண்டார். அதாவது நாம் அளக்கக் கோரிய விஷயமாகிய பூமியின் தனி வேகம் அறியப் போகாத இனத்தைச் சேர்ந்ததாக இருக்க வேண்டும் என்பதுதான் அவர் செய்த முடிவு. அறியப் போகாதவை என்று ஒரு தனி இனம் உண்டு; அவற்றுக்கு விஞ்ஞானத்தில் இடமே கிடையாது என்று நாம் தெரிந்துகொண்டதும் அப்பொழுதுதான். இம் முடிவு பூமியை மாத்திரம் பற்றியது அல்ல. உலகத்தில் சலனமுள்ள எந்தப் பண்டமானாலும் மற்றொரு பண்டத்தின் சார்பாக அதனுடைய வேகத்தைக் குறிப்பிடலாமே தவிர, அதனுடைய தனி வேகம் என்ன என்ற கேள்விக்குப் பொருளே இல்லை. தனி வேகம் என்று ஒன்று இருந்தால் அன்றோ அது எவ்வளவு என்று கேட்க இடம் உண்டு? முயல் கொம்பு கறுத்திருக்குமா, சிவந்திருக்குமா என்ற கேள்விக்கு ஏதாவது பொருள் உண்டோ? இத்தகைய சேராச் சேர்த்திகளுக்கு உதாரணமாக ஆகாயத் தாமரையையும் மலடி மகனையும் வழங்குவது உண்டு.

இது நிற்க. இப்படித் தனி வேகம் என்று ஒன்று கிடையாது என்று தீர்மானித்தால் க்ஷேத்திர கணிதத்தில் (Geometry) சில ஆக்ஸியம்ஸ் (Axioms) என்று சொல்லப்படுபவற்றை அடிப்படையாக வைத்து அநேக விதமான முடிவுகளை (Propositions) நாம் கொள்வதுபோல, தனி வேகம் என்பதே கிடையாது என்பதை அடிப்படையாக வைத்து எத்தனையோ புதிய முடிவுகள் கொண்டார் ஐன்ஸ்டைன். அவற்றில் சிலவற்றை இங்கே குறிப்பிடுகிறேன்.

ஆகாய மண்டலத்தில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் வேகம் ஒளி தரும் விளக்கின் சலனத்தையோ, அல்லது அளப்பவரின் சலனத்தையோ சிறிதும் பொறுத்தது அல்ல. எந்தப் பண்டமும் ஒளி செல்லும் வேகத்தைத் தாண்டிய வேகத்துடன் செல்ல அடியோடு இயலாது. அதனுடைய பிண்டம் (Mass) அதனுடைய வேகத்தைப் பொறுத்தது. பிண்டத்தின் சக்தியை வேறு சக்தியாக மாற்றலாம். வேறு சக்தியைப் பிண்டமாக மாற்றலாம். பிண்டம் அழியாதது, சக்தியும் அழியாதது என்று சொல்லி வந்தோம். அது சரி அல்ல. பிண்டமும் சக்தியும் சேர்ந்து அழிவற்றதே தவிர அவை தனித் தனியே அழிவற்றன அல்ல.

தனி வேகம் என்று ஒன்று இல்லாமையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, இம் மாதிரியான எத்தனையோ ஆழ்ந்த பொருள் கொண்ட முடிவுகளை நிரூபித்தார் ஐன்ஸ்டைன்.

வேறு சில முடிவுகளும் பின் தொடர்ந்தன. நேரில் சோதித்துப் பார்க்கும்படியான மூன்று முடிவுகளைக் காட்டி இவற்றில் ஒன்று சோடையானாலுங்கூடத் தம்முடைய சார்புக் கொள்கை நிலை பெறாது என்று கூறி இம் முடிவுகளை வெளியிட்டார், ஐன்ஸ்டைன்.

வெகு நாளாக, புதனுடைய சலனம் இயற்கை விதிகளுக்கு மீறினதோ என்று ஐயப்படும்படியாக இருந்தது. ஐன்ஸ்டைனின் கொள்கையின் பயனாக அந்நெடுநாளைய ஐயம் தீரப் பெற்றோம். இயற்கை விதிகளை மீறுதல் என்பது கிடையாது.

ஒளிக் கிரணங்கள் செல்லும் பாதையின் அருகில் ஒரு நட்சத்திரம் போன்ற பெரிய கனத்த கோளம் வர நேர்ந்தால் அந்தக் கிரணங்கள் செல்லும் வழி சற்று நட்சத்திரத்தின் புறமாக வளைந்திருக்கும். ஒளிக் கிரணங்களை அந்த நட்சத்திரம் தன்னிடம் சிறிது இழுத்துக்கொள்ளுகிறதாகத் தோன்றும். இதை முழுச் சூரிய கிரகண காலங்களில் சோதிக்கலாம். அந்தக் காலங்களில் சூரியனுடைய அருகில் சில நட்சத்திரங்கள் காண நேர்ந்தால் அவை தங்களுடைய இயல்பான இடத்தை விட்டு, சூரியனிடமிருந்து சற்று விலகி நிற்பதாகத் தோன்றும்.

இந்த முடிவு அறிவிக்கப்பட்ட சிறிது காலத்துக்குப் பின்பு ஒரு முழுச் சூரிய கிரகணம் நேர்ந்தது. எடிங்க்டன் என்ற பிரபல வானநூல் பேராசிரியர் ஐன்ஸ்டைனுடைய இந்த இரண்டாவது முடிவைப் பரீட்சிப்பதாக ஏற்றுக் கொண்டார். அவருக்கு ஐன்ஸ்டைனுடைய சித்தாந்தத்தில் பூர்ணமான நம்பிக்கை. இவருடன் இந்தக் காரியத்தில் ஈடுபட்ட இளைஞர் ஒருவர், யாத்திரை புறப்படும்போது இதை ஏற்பாடு செய்த பேரறிஞரை, "ஐன்ஸ்டைனுடைய முடிவுக்கு மீறி நட்சத்திரங்கள் விலகி நிற்கக் கண்டோமானால் என்ன ஆகும்?" என்று கேட்டாராம். அதற்கு அந்தப் பெரியார் விளையாட்டாக, "நீ தனியாகத் திரும்பி வரவேண்டியிருக்கும். எடிங்க்டனுக்குப் பித்துப் பிடித்துவிடும்" என்று பதில் அளித்தார்.

கிரகணத்துக்குப் பிறகு எடிங்க்டன் இந்த இளைஞனைப் பார்த்து, "நீ தனியாகத் திரும்பிப் போக வேண்டியிராது. ஐன்ஸ்டைனுடைய முடிவு எல்லோரும் ஏற்கும்படியாகச் சூரியனுடைய அருகில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் நிர்ணயித்துவிட்டன" என்றார்.

ஐன்ஸ்டைனுடைய மூன்றாவது முடிவாவது, மிகக் கனமான நட்சத்திரங்களிலிருந்து வெளிவரும் ஒளி அலைகளின் நீளம், இயல்பான நீளத்துக்குச் சிறிது வேறுபட்டிருக்கும் என்பது. இந்த முடி

வும் கிரமமாகப் பரீட்சையில் தேறியது-ஆனுல் அநேக வருஷங்களுக்குப் பின்.

ஐன்ஸ்டைன் இந்த மூன்று முடிவுகளில் ஒன்று சோடையானுல்கூடத் தம் சித்தாந்தம் நிலை பெருததாகக் கருதினுலும், இன்று அந்தச் சித்தாந்தத்தின் பெருமை இந்த மூன்று பரீட்சைகளில் தேறிய பெருமையளவல்ல; அநேக துறைகளில் வெற்றி பெற்று வருகிறது.

இது நிற்க. இன்னேர் ஆழ்ந்த பொருள் கொண்ட விளைவும் ஐன்ஸ்டைனுடைய சித்தாந்தத்திலிருந்து வெளியாயிற்று. சற்று முன்பு சூரியனுடைய சமீபத்தில் ஒளிக்கிரணங்கள் செல்ல நேர்ந்தால் அந்தக் கிரணங்கள் செல்லும் வழி சற்று வளைந்திருக்கும் என்று சொன்னேன். நிச்சயமாக வளைந்திருப்பது ஒளிக்கிரணங்களின் வழியா அல்லது சூரியனின் அருகில் உள்ள பரவெளியா என்றகேள்வியையும் எழுப்பினுர் ஐன்ஸ்டைன். யூக்ளிட் நாள் முதல் இரண்டாயிரம் வருஷங்களுக்கு மேலாகத் தீராத ஒரு கணித விஷயமான சம்சயம் நூறு வருஷங்களுக்கு முன் கௌஸ் (Gauss), ரீமான் (Riemann), லபட்ஷவ்ஸ்கீ (Labatchowske) முதலியவர்களால் ஒருவாறு தீரப் பெற்றது. ஆனுல் இது கணித நூல் நிபுணர்களின் வாதத்திற்கு ஏற்ற விஷயமாக இருக்கலாம். இயற்கையில் இவற்றுக்கு இடம் இல்லை. யூக்ளிடினுடைய கோணமே (Geometry) இயற்கைக்கு ஏற்றது என்று எண்ணியிருந்தோம். மேலெழுந்த கேள்விக்கு அமைந்த பதிலாவது - சூரியனுக்கும் மற்றப் பெரிய கனமான நட்சத்திரங்களுக்கும் அருகிலுள்ள பரவெளி வளைந்துதான் இருக்கிறது, அவ்வெளிக்கு ஏற்ற கோணம் யூக்ளிடினது அல்ல என்பது. நம்முடைய பிரபஞ்சத்தின் அமைப்பு என்ன என்பதற்கும் பதில் இதற்குள் அடங்கியது.

ஒரு பானைச் சோற்றுக்கு ஒரு சோறு பதம் என்பார்கள். நான் இங்கே கையாண்டவை ஐன்ஸ்டைனுடைய பானையிலிருந்து எடுத்த சிறு சோருகும். நன்ருகச் சமைந்தது. விஞ்ஞான மணமும் கமழுகிறது.

[சுடர், 1957.]

வாழ்த்து

கி. வா. ஜகந்நாதன்

பாரத நாட்டின் பெருமையை நாட்டும்
பருணிதர் பலருளர்; அவருள்
ஏரதி கங்கொள் பவர்கள்விஞ் ஞானத்
தெருட்கலை வல்லுந ராவார்;
நேரிய முறையில் ஆய்வுகள் செய்து
நிறுத்துவர் பற்பல உண்மை;
பாரெலாம் அவற்றை மேற்கொண்டு நல்ல
பயன்பெற்றுப் போற்றிசெய் துவக்கும். (1)

இத்தகைக் கலையில் வத்திரா யிருப்பில்
எழுசுடர்ப் பரிதியாய் யாரும்
வித்தகன் எனவே புகழ்ந்திட உதித்த
வேதிய குலத்தினன், கிருஷ்ணன்;
புத்தியில் வல்லோன்; உயர்ந்தவிஞ் ஞானப்
புலமைசான் றவன்;உல குள்ளோர்
நத்திய சிறப்பான்; கரியமா ணிக்க
நலக்குடி உயரவே வந்தான். (2)

பவுதிகக் கலையில் பேரறி வாளன்;
பாரத நாட்டினில் அதற்கா
நவமுற அமைத்த சாலையில் தலைமை
நாயக னுகவீற் றிருப்போன்;
குவலய முழுதும் சென்றுதன் அறிவின்
கூர்மையைப் புலப்படுத் தியவன்;
இவன்பிறந் ததனுல் பாரத நாட்டுக்
கெத்தனை புகழ்வந்த தம்மா! (3)

மாலடி நேயம் மறப்பிலா மனத்தான்;
வண்டமிழ் அன்பினிற் சிறந்தான்;
நாலுமா மறைபோல் வயங்கிய ஆழ்வார்
நயத்தகு பாசுரம் பயின்று
மேலவர் வகுத்த உரைகளில் ஆழ்ந்து
வியப்புறப் பிறர்க்கெடுத் துரைப்போன்;
சீலமும் பணிவும் உள்ளவன்; டாக்டர்
கிருஷ்ணனும் திருவுடைப் பெரியோன். (4)

ஒவ்வொரு கணமும் பார்நலம் பெறுமா
றுயர்செயல் செய்பவன்; இவனுல்
கவ்விய தெளிவு பெற்றமா ணவர்கள்
கருதிஎண் ணுதற்கள வில்லார்;
அவ்வியம் நீத்த மனத்தினன் இப்பால்
அறுபதாண் டெழில்பெற நிறைந்தான்;
செவ்விமேன் மேலும் சிறக்கநீ டூழி
திறம்பெற வாழிவா ழியவே! (5)

ஸ்ரீ:

ஸ்ரீ காஞ்சீ மஹாவித்வான் ப்ரதிவாதி பயங்கரம்

அண்ணங்கராசார்ய ஸ்வாமிகளின் ஆசீர்வாதம்

ஸ்ரீமான் உ. வே. Dr. Sir ஸ்ரீ இருஷ்ணன்ஸ்வாமிக்கு அறுபதாண்டு நிறைவு மஹோத்ஸவம் மிகச்சிறப்பாகக் கொண்டாடப்படுமிந்த அரிய பெரிய ஸந்தர்ப்பத்தில் அடியேனும் சிறிது ஸத்தைப் பெறுகின்றேன். பெருமகிழ்ச்சியோடிருக்குமிந்த ஸமயத்தில் ஒரு சிறிய வருத்தமும் தோன்றுகிறது. 60, 61, 62 என்றிப்படி வயது ஏறிக்கொண்டே போவதனுல் நாளடைவில் திருமேனியில் தளர்ச்சியுண்டாகி லோகோபகாரங்கள் குறையத் தொடங்குமோவென்கிற அச்சத்தினுலாய வருத்தமே அது. ஞான வ்ருத்தர், சீல வ்ருத்தர், வயோ வ்ருத்தர் என்று மூவகைச் சிறப்புக்கள் வழங்குவதுண்டு. ஞானத்திலும், சீலத்திலும் வளர்ச்சி பெருதவர்களுக்கே வயதில் வளர்ச்சியைக்கொண்டு ஏற்றம் இயம்பவேண்டும். நம் ஸ்ரீ இருஷ்ணன்ஸ்வாமி சீலத்திலும், ஞானத்திலும் ஒப்புயர்வற்ற வளர்ச்சிபெற்றவராதலால் இவர்க்கு வயதில் வளர்ச்சி அநபேக்ஷிதம். ஆயினும் எம்பெருமானுணையின்படி ஒடுகின்ற காலசக்கரம் ஓடாதிராதே. எம்பெருமானுரைப்போலே நம் ஸ்வாமியும் நூற்றிருபத்தைந்து பிராயம் இந்நிலவுலகை அலங்கரித்தருளியிருந்து அரோக திடகாத்திரராய் விலக்ஷணமான லோகோபகாரங்களைச் செய்துகொண்டு விளங்கவேணும்.

திருப்பாவையில் 'அம்பரமே தண்ணீரேசோறேயறஞ் செய்யும்' என்கிற பாசுரத்தை நிர்வஹிக்கின்ற நம் ஆசாரியர்கள் ''அம்பரமும் தண்ணீரும் சோறுமறஞ் செய்யும்'' என்றருளிச் செய்யவேண்டியிருக்க, உம்மையை நீக்கி ஏகாரமிட்டதன் கருத்தை விளக்குமிடத்து, நந்தகோபன் ஒவ்வொன்றை தானஞ்செய்யும்போது 'இ∴து ஒன்றேயோ இவன் கொடுக்கக் கற்றது!' என்று நினைக்கும்படியாயிருக்குமென்று அருளிச்செய்திருக்கக் காண்கிறோம். அவ்வண்ணமாகவே நம் இருஷ்ணன்ஸ்வாமியின் கல்வித் திறமைகளைக் கவனிக்குங்கால் 'இ∴து ஒன்றேயோ இவர் கற்றது!' 'இ∴து ஒன்றேயோ இவர் பயின்றது!' என்றேயெண்ணலாயிருக்கும். இவர் பலபல கற்றிருந்தாலும் கற்ற கல்வியை இரண்டேயாகக் கொள்ளலாம் — லௌகிகம், வைதிகம் என்று. இவை ஒவ்வொன்றிலும் இவருடைய பரிச்ரமங்களை ஊன்றி நோக்கும்போது நந்தகோபாலனிடத்துப்போலவே வியக்கலாகும். உபய வேதாந்த ரஹஸ்ய நூல்களில் ஸ்வாமியின் உழைப்பு வைதிகர்களுக்குமில்லையென்னத் தட்டில்லை.

Dr. Sir, முதலான விருதுகளை வேறு சிலரும் பெற்றுவிடலாம், பெற்றுமிருக்கிறுர்கள். 'பத்மவிபூஷண' இத்யாதிவிருதுகள் விஞ்ஞானப்புலவர்களுக்கே ஏற்றவை. இவற்றைப் பாத்திரமறிந்து இட்டவர்கள் நம் ஸ்வாமியின் கல்வித்திறமையை உள்ளவாறு உணர்ந்திருக்கின்றுர்களென்பதுபற்றி உகக்கின்றோம்.

பொலிக! பொலிக!! பொலிக!!!

வையம்மன்னி வீற்றிருந்து விண்ணுமாள்வீர் மண்ணூடே.

'பல்லாண்டு பல்லாண்டு பல்லாயிரத்தாண்டு.'