PRIYA SIVANESASELLAN

விந்தைகள் செய்த விஞ்ஞானிகள்

09
கி
PR.

இ.சந்திரசேகரன்

விந்தைகள் செய்த
விஞ்ஞானிகள்

ஐனமதி வெளியீடு
பல்லையர்பதி வீதி, பருத்தித்துறை

விண்மதி – 2
விந்தைகள் செய்த விஞ்ஞானிகள்:
ஆசிரியர்: இர. சந்திரசேகரன்
உரிமைகள்: திருமதி உஷாதேவி சந்திரசேகர சர்மா
வெளியீடு: விண்மதி வெளியீடு, பருத்தித்துறை
அட்டை அமைப்பு: ரமணி
அச்சிட்டவர்கள்: அபிராம் அச்சகம், அல்வாய்
விலை: ரூபா 25/-

முதற் பதிப்பு: புரட்டாதி 1974
இரண்டாம் பதிப்பு: புரட்டாதி 1989

VINTHAIKAL SEITHA VINGNANIKAL:
Author: Ra. Chandrasegaran
Copyright: Mrs. Ushadevi Chandrasegara sarma
Firat Edition: September 1974.
Second Edition: September 1989.
Publisher: Vinmathy Publications, Point Pedro
Cover design: Ramani
Printers: Abiram Printers Alvai
Price: 25/-

சமர்ப்பணம்

எனது தந்தை

சிவஸ்ரீ மு. இரத்தின சர்மா அவர்களுக்கு

இந்நூல்

சமர்ப்பணம்

உள்ளடக்கம்

1.	கலிலியோ கலிலி	1
2.	ஐசக் நியூட்டன்	7
3.	ஜோசப் பிறீஸ்றிலி	14
4.	ஹம்பிறி டேவி	21
5.	ஜோர்ஜ் ஸ்டீபன்சன்	29
6.	மைக்கல் பரடே	32
7.	சாள்ஸ் டாவின்	40
8.	தொமஸ் அல்வா எடிசன்	46
9.	கிரஹம் பெல்	52
10.	ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர்	58
11.	ஐன்ஸ்டின்	66
12.	சி. வி. ராமன்	73

தமிழிலக்கிய வளர்ச்சியில் ஓர் ஆழ்ந்த சுவடு

சிருஷ்டி இலக்கியம் படைப்பவர்களே மேலோங்கிகள் என்ற பொய்ம்மை தமிழியல் மதிப்பீட்டில் விசாலித்து நின்றமை எமது அறிவியல் எழுத்தாக்கங்களின் வளர்ச்சியைப் பாதித்தவேளை, துஞ்சாது துணிவுடன் அறிவியல் இலக்கியம் படைத்தவர்களுள் ஒருவராக அமைபவர் திரு. இர. சந்திரசேகரன் அவர்கள்.

அறிவியலின் கனதியை விளங்கொள்ள முயலாது, அறிவியல் எழுத்தாக்கங்களை ஒட்டுமொத்தமாக விளங்கவில்லை என்று நிராகரித்த ஆசாரங்களை நலிவடையச் செய்த பணியிலும் இந்நூலாசிரியர் பங்குகொள்ளுகின்றார். நதியின் பாய்ச்சல் போன்று தமிழியல் வளர்ச்சியும் முன்நோக்கியே விசைகொள்ளல் வேண்டும். அத்தகைய பணியின் காலச் சுவடுகளைக் கண்டவர் இந்நூலாசிரியர்.

கலாநிதி சபா. ஜெயராசா, எம் ஏ; பி. எச், டி
விரிவுரையாளர், கல்வியியற்புலம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்.

விஞ்ஞானிகள் இல்லாமல் விஞ்ஞானம் இல்லை. விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கைகளைச் சுவைபடக் கூறுவதோடு, அவர்களின் சாதனைகளையும் கண்டு பிடிப்புக்களையும் பாலோடு தேனாகக் கலந்து விட்டிருக்கிறார்.

அரிய, சரியான அவசியமான தகவல்கள் எளிமையான அவசியமான தகவல்கள்; எளிமையான இனிய தமிழ்நடை; விஞ்ஞானமும் கலையழகும் கைகோர்த்து எம்முன்னே உலா வருகின்றன.

தமிழுக்கு, வளம் சேர்க்க இதுபோன்ற நூல்கள் நிறைய வெளிவர வேண்டும்.

டொக்ரர்: **எம். கே. முருகானந்தன்**
M .B .B .S (cey)
பருத்தித்துறை.

...R. Chandrasegara sarma is a writer in Tamil. He writes with clarity and charm. He has a high literary taste. He is tireless in his search for knowledge. He is a patient and steady toiler His intellectual qualities certainly befit him...

R. Sivalingam M.A., Dip. in Ed., LL.B
Former, Ch. E. O; Curriculum Development Center

....He was also involved in conducting in-service education seminars for science teachers. He took part in educational radio programmes in science over the Education Service of the Sri Lanka Broadcasting Corporation.

He has participated in science education seminars conducted by UNESCO and British Council experts in Sri Lanka.

His education and experience as a teacher, curriculum worker and teacher educator will be an asset ....

A. M. Ranaweera
Additional Secratary, Ministry of Education, Colombo
Former, Director, Curiculum Development Centre

முதற்பதிப்பின்

முன்னுரை

விஞ்ஞானம் கல்வியின் பகுதியாக அமையவேண்டுமா என்பதுபற்றி வாதாட வேண்டிய நிலையை நாம் கடந்து வந்து விட்டோம். எத்தகைய விஞ்ஞானம் கல்வியில் இடம் பெற வேண்டும் என்பதே இன்று நம்மை எதிர்நோக்கும் கேள்வியாகும்.

மாணவரின் மனதை வெறும் தகவல்களால் நிரப்பி குப்பைக் கூடமாகவும் ஆக்கலாம்; அழகான, ஆனல் உதவாத, அறிவுக் கோவைகளை ஒழுங்காக அடுக்கி வைத்து அடுக்குத் தட்டுகளாகவும் ஆக்கலாம்; அல்லது, விஞ்ஞான உண்மைகளும், கருத்துப் படிவங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிப் பிணைந்து பல்வகைக் கோலங்களை அமைத்து புதியன பல தரும் படைப்புக் களமாகவும் அதனை ஆக்கலாம். இவற்றில் நாம் எதைத் தெரிவோம் என்பதில் ஐயமில்லை.

விஞ்ஞானம் என்பது பௌதிக, உயிரியல் முதலிய பல்துறை உண்மைகள் பற்றிய அறிவு மட்டுமன்று, அவ்வறிவைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலும், பயன்படுத்தப் பொருத்தமான உளப்பாங்கும் அடங்கியதாகும். அறிவு, ஆற்றல், உளப்பாங்கு ஆகிய விஞ்ஞானத்தின் முப்பரிமாணங்களில் உயரிய உளப்பாங்கை எவ்வாறு உருவாக்குவது எனும் கேள்வி கல்வித் துறையில் மிகவும் முக்கியமானதாகும். விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கையை உற்று நோக்குவதன் மூலம் மாணவர்கள் விஞ்ஞானத்திற்கே உரித்தான பல சிறந்த உளப்பாங்குகளை எய்துவர் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

விஞ்ஞானம் என்பது உடலானால் அதன் உயிர் விஞ்ஞானிகளே. விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கையை உற்று நோக்கும் பொழுது அவர்களின் அயராத உழைப்பு, உண்மையினைத் தேடும் உறுதி, சிந்தனைச் செறிவு ஆகியன போன்ற இயல்புகள் நம்மைக் கவரத் தவறுவதில்லை. இவ்வியல்புகள் பயிலும் மாணவரின் ஆர்வத்தைக் கிளறிவிடும் என்பதில் ஐயமில்லை. எதிர்கால வரலாற்றில் பெரியோராகப் போற்றப் படுபவர், அறிவுக் களத்தில் போராடி மனித வர்க்கத்திற்கு வாழ்வளிப்பவர்களே! இத்தகைய உயர்ந்த நோக்கத்துடனே ''விந்தைகள் செய்த விஞ்ஞானிகள்'' வெளிவருவது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும்.

போதிய விஞ்ஞானத் துணை நூல்கள் இன்றி வறண்டு கிடக்கும் விஞ்ஞான இலக்கியமென்னும் நிலத்தில் திரு. இரா. சந்திரசேகரனின் முயற்சி புதியதொரு 'மரநாட்டு விழா' என்றே சொல்ல வேண்டும். இயல்பாகவே சிந்திக்கும் மனப்பாங்கு கொண்ட திரு. இர சந்திரசேகரன் விஞ்ஞான ஆசிரியராகப் பெற்ற தனது அனுபவத்தையும், பாடவிதான அபிவிருத்தி நிலையத்தின் விஞ்ஞானக் குழுவின் அங்கத்தினராகச் செயலாற்றிப் பெற்ற அனுபவங்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டே இந்நூலை எழுதி வெளியிட முன்வந்துள்ளார் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. வானொலியில் 'சேகர் அண்ணா'வாக 'அகல்விளக்கு' எனும் விஞ்ஞான ஒலிபரப்புத் தொடரை நடத்தியும், கல்விச் சேவையில் விஞ்ஞான பாடங்கள், கலந்துரையாடல்கள் பலவற்றை மாணவர்க்கும் ஆசிரியர்க்கும் ஒலிபரப்பியும் பெற்ற அனுபவத்தையும் இந்த நூலிலே காணக் கூடியதாயிருக்கிறது. விஞ்ஞானிகளின் பெருவரிசையில் மாணவர் தமது பாடங்களில் சந்திக்கக் கூடிய சிலரைத் தெரிந்து அவர்களின் முக்கிய கண்டுபிடிப்புக்களையும் கருத்துக்களையும் சுருக்கமாகவும், மாணவர்க்கும் மற்றையோருக்கும் எளிதில் விளங்கும் முறையிலும் அழகாகத் தந்துள்ளார்.

''கூலிக்கு ஏற்ற வேலை'' எனும் கருத்து பரம்பிவரும் இக்காலத்தில் வருவாயை நோக்காமல் மாணவரின் அறிவு நலனையே நோக்கி இந்நூலை எழுதியுள்ளார் என்பது வரவேற்கத்தக்கதாகும்.

வகுப்பில் விஞ்ஞானம் கற்கும் மாணவர்கள் இதுபோன்ற நூல்களினின்று விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கைகளையும் அவர்களின் செயல் திறன்களையும் பற்றி அறிவதன் மூலம் விஞ்ஞானம் பற்றி சமநிலையான அறிவைப் பெறுவர் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

எஸ். ஜீ. சாமுவேல்

பாடவிதான அபிவிருத்தி நிலையம்,
255, பௌத்தலோக மாவத்தை,
கொழும்பு-7.
04-09-1974.

மேலும் ஓர் உரை

இந்த நூல் 1974 இல் வெளிவந்தபோது அதற்கு முன்னுரை வழங்கிய திரு. எஸ். ஜி. சாமுவேல் அவர்களின் கருத்துக்களை நான் முற்றாக ஆமோதிக்கின்றேன்.

அத்துடன் இந்நூல் ஒவ்வொரு பாடசாலை நூலகத்திலும் பல பிரதிகள் இருக்கவேண்டும் என்ற வேண்டுகோளையும் வைக்க விரும்புகின்றேன். இது 1975 ஆம் வருடத்திலேயே நூல் நிலையத்திற்குரிய நூலாக, மகாவித்தியாதிபதியினால் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

14 வருட இடைவெளிக்குப் பின்புதான் இதன் இரண்டாம் பதிப்பு வருவது வேதனைக்குரிய அவதானிப்பாகும். தமது பிள்ளைகள் மேல் கரிசனை கொண்ட முற்போக்கான நாடுகளிலே இதன் பதினைந்காவது மறுபதிப்பாவது இதுவரை வெளிவந்திருக்கும். இது ஒரு சிறியநூல்; பெரிய மனிதர்களைப் பற்றியது. மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த விஞ்ஞான ஆசிரிய - எழுத்தாளரால் அருமையான முறையில் எழுதப்பட்டது

திரு. இர. சந்திரசேகரன் அவர்களை நான் 1959 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நல்ல இலக்கிய ரசிகனாக, சிறுகதைகள் விஞ்ஞானக் கட்டுரைகள், தத்துவச் சித்திரங்கள் எழுதும் எழுத்தாளனாக வானொலியில் மாணவருக்கு 'அகல் விளக்கு' மற்றோருக்கு 'அறிவியல் அரங்கு' ஆகிய விஞ்ஞான நிகழ்ச்சிகளைத் தயாரித்த ஒலிபரப்பாளனாக- அறிந்திருக்கிறேன். அடிப்படையான விஞ்ஞானப் பயிற்சியும் கல்வி புகட்டும் கலையில் ஆற்றலும் நவீனமாக எழுதக்கூடிய திறமையும் அவருக்கு இருப்பதால்தான் இத்தகைய நூல் ஒன்றை அவரால் எழுதமுடிந்தது.

எமக்குப் போதிய அறிவு நூல்கள் இல்லையே என்று கவலைப்படும் அதே வேளையில் இத்தகைய நூல்கள் வெளிவரும்போது பெற்றோர்களோ கல்லூரிகளோ அவற்றை வாங்கிப் பயன்படுத்தாதது நமது நாட்டில் விளங்க முடியாத ஒரு நிலைமையாகவே இருக்கின்றது.

எமது பெற்றோருக்குத் தமது பிள்ளைகள் மேல் கரிசனை முற்றாக இல்லை என்று கூறமுடியாது. பிள்ளைகளை டியூஷனுக்கு அனுப்புவதற்கும் பரீட்சைக்கு வேண்டிய உப-குறுக்கு வழிநூல்களை எவ்வளவானாலும் விலை கொடுத்து வாங்குவதற்கும் அவர்கள் பின்நிற்பதில்லை, ஆனால் பரீட்சைக்கு அப்பால் மிகவும் வேண்டிய விசாலமான அறிவைப் பிள்ளைகள் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டியதன் அவசியத்தை அவர்கள் உணர்வதில்லை. அதனால் பட்டப்படிப்பின் பின்பும், உத்தியோக நேர்முகப் பரீட்சைகளுக்கு நமது மாணவர் வரும் போது, பொதுஅறிவில் மெலிந்தவர்களாகவே தோன்றுகின்றனர். விஞ்ஞானப் பட்டதாரிகளே சாள்ஸ் டாவின், மைக்கல் பரடே, கிரஹம் பெல் ஆகியோர் பற்றி மூன்று வசனங்கள் கூறமுடியாதவர்களாக இருப்பதும் உண்டு.

இந்நிலை மாறுவதற்கு அறிவியல் நூல்கள் எமக்கு அதிகம் வேண்டும். அத்தகைய நூல் இது. மேதைகளின் வாழ்வு நமக்கு அறிவுப்பாதையைக் காட்டக்கூடியது. இந்த நூலில் 12 விஞ்ஞான மேதைகளின் வாழ்க்கைச் சாரம் தரப்பட்டுள்ளது. இதை ஆதரித்துப் பயனடைவது அறிவுலகின் கடமை ஆகும்.

— நந்தி

பேராசிரியர் செ. சிவஞானசுந்தரம்
M. B. B S (cey), D. P. H (Lond)
Ph. D (Lond)
சமுதாய மருத்துவப் பகுதி
வைத்திய பீடம்
யாழ்ப்பாணம்
15-01-1989

நன்றிகள்

இந்த நூலின் இரண்டாம் பதிப்பை வெளியிடும் எண்ணமே இல்லாதிருந்த எனக்கு அந்த எண்ணத்தை என்னுள் விதைத்ததோடு, அரிய முன்னுரை கருத்துரை வழங்கி, பல ஆலோசனைகளும் கூறி ஊக்கப்படுத்தியவர்கள் 'நந்தி' (பேராசிரியர் செ. சிவஞானசுந்தரம்), டொக்ரர் எம். கே. முருகானந்தன் ஆகியோர், கருத்துரை வழங்கியுள்ள கலாநிதி சபா. ஜெயராசா, இர. சிவலிங்கம், ஏ. எம். ரணவீர, முதற் பதிப்புக்கு முன்னுரை வழங்கிய எஸ். ஜீ. சாமுவேல், நூலாக்கத்தில் பல ஆலோசனைகள் கூறிய து. குலசிங்கம், பா. ரகுவரன், பல தகவல்களைச் சேகரித்து வைத்திருந்து 'நூலாசிரியர்பற்றி' என்ற பகுதியை எழுதித்தந்த ப. ஆப்டீன், விஞ்ஞான அடிப்படைகளை உள்ளடக்கி கலையழகோடு அட்டைப் படத்தை அமைத்துத் தந்த ஓவியர் ரமணி; அழகிய முறையில் மிகுந்த ஆர்வத்தோடு அச்சிட்ட அபிராம் அச்சக தி. ஸ்ரீதரன், மற்றும் ஊழியர்கள், அட்டைப்பட 'புளொக்' செய்துதந்த கொழும்பு ஸ்ருடியோவினர், பன்னிரண்டு, ஒன்பது வயதேயாயினும், பிரதி ஒப்புநோக்கி, திருத்தங்கள் செய்தபோது என் அருகிலிருந்து வாசித்து உதவியதோடு ஊக்கப்படுத்திய எனது மக்கள் கவிதா, கார்த்திகா, பெருமகன் சசிகுமாரசர்மா ஆகியோர்.

ஒலிபரப்பில் என்னை ஈடுபடுத்திய திருமதி ஞானம் இரத்தினம் (முன்னாள் தமிழ்ச் சேவைப் பணிப்பாளர்), செல்வி சற்சொரூபவதி நாதன், திருமதி இராஜேஸ்வரி சண்முகம், திருமதி விசாலம் ஹமீட், சி. ஹரிஹரசர்மா வி. என். மதியழகன், இரா. பத்மநாதன், கர்வலூர் இராசதுரை, சில்லையூர் செல்வராசன், க. நாகேஸ்வரன் ஆகிய அனைவருக்கும், இந்த நூலைக் கையில் வைத்திருக்கும் உங்களுக்கும் எனது இதயம் கனிந்த நன்றிகள்.

பன்னையம்பதி வீதி, — **இர. சந்திரசேகரன்**
பருத்தித்துறை, 12-07-1989.

கலிலியோ கலிலி

கலிலியோ கலிலி ஒரு சிறந்த வானியல் ஆராய்ச்சியாளர். இவர்தான் நவீன நிலையியக்கவியலுக்குரிய அடிப்படைகளை அமைத்தவருமாவார். எனவே கலிலியோவை இன்றைய பௌதிகவியலின் தந்தை என அழைக்கலாம்.

கலிலியோவே முதன் முதலில் வானியல் தொலைகாட்டியைப் பயன்படுத்தியவர். இவர் இத்தாலி தேசத்தில் பைசா என்னுமிடத்தில் 1564-ம் ஆண்டில் பிறந்தார். இவர் பிறந்த குடும்பம் பணக்காரக்குடும்பம் அல்ல. இருப்பினும் இவரது தந்தை அவ்வூர்ப் பல்கலைக் கழகத்தில் மருத்துவக்கல்வி கற்பதற்கு இவரை அனுப்பிவைத்தார். மருத்துவம் படிக்கச்சென்ற கலிலியோவின் நாட்டம் பௌதிக விஞ்ஞானத்திலேயே இருந்தது. இவர் 1583-ம் ஆண்டில் புளோரன்ஸ் கல்விக் கழகத்தில் விரிவுரையாளரானார். 1586-ல் நீர் நிலையியலில் இவர் செய்த கண்டுபிடிப்புகளினால் இவரின் புகழ் பரவத் தொடங்கியது. இயக்க விசையியலில் இவர் செய்த ஆராய்ச்சிகளின்

பயனுக 1589-ம் ஆண்டில் பைசா பல்கலைக் கழகத்தில் கணிதப் பேராசிரியர் பதவி இவருக்குக் கிடைத்தது.

கலிலியோ சிறு பையனுக இருந்த போதே அவரது கண்டுபிடிப்புக்களில் மிக முக்கியமான ஒன்றை, பைசா நகரத்திலுள்ள தேவாலயத்தில் கண்டுபிடித்தார் என்று சொல்லப்படுகிறது. அதுதான் ஊசலின் அடிப்படை விதியாகும்.

ஓர் இடத்தில் பொருத்தப்பட்டுத் தொங்கும் நீண்ட ஒரு நூலின் முனையில் அல்லது தடி ஒன்றின் முனையில் இணைக்கப்பட்டு, முன்னும் பின்னுமாக ஆடும் ஒரு நிறையே ஊசல் எனப்படுகிறது. அந்தப் பைசா நகரத்துத் தேவாலயத்தினுள்ளே பாரமான எண்ணெய் விளக்குகள் சங்கிலிகளில் தொங்கிக் கொண்டிருந்தன. அவற்றைக் கலிலியோ அவதானித்தார். திறந்திருந்த கதவின் அருகில் தொங்கிக் கொண்டிருந்த விளக்குகள் முன்னும் பின்னுமாக மெல்ல ஆடிக் கொண்டிருந்தன. அவை அலைய எடுத்த நேரத்தை அவர் கணக்கிட்டார். நேரத்தைக் கணக்கிட அவர் தனது நாடித் துடிப்பையே பயன்படுத்தினுர்.

இந்தக் கணிப்பிலிருந்து கலிலியோ, ஓர் ஊசல், அதன் அலைவு சிறிதாகவோ பெரிதாகவோ இருந்த போதிலும், ஓர் அலைவை முடிப்பதற்கு ஒரே அளவு நேரத்தைத்தான் எடுக்கிறது என்பதை அவதானித்தார்.

அலைவு பெரிதாக இருந்தால், ஓர் அலைவை முடிப்பதற்கு அதிக நேரமெடுக்குமென்று பலரும் எண்ணக்கூடும். அப்படி எண்ணுவது பிழை. ஏனெனில் அலைவு பெரிதாக இருந்தால் ஊசல் வேகமாக ஆடுகிறது. சிறிதாக இருந்தால் மெதுவாக ஆடுகிறது. ஆனுல் இரண்டும் ஒரே நேரத்தைத் தான் எடுக்கின்றன. அதாவது இவற்றின் அலைவு காலம் சமமாகவே இருக்கின்றது.

39 அங்குலம் நீளமான ஓர் ஊசல் ஒரு பக்கத்தில் இருந்து மறுபக்கத்திற்கு ஒருமுறை அலைவை ஏற்படுத்த ஒரு செக்கன் எடுக்கிறது. ஊசல் எவ்வளவு நிறையுடையதாயிருந்தாலும் ஒரு செக்கனுக்கு ஒரு முறை அது ஆடுகின்றது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு, பின்னர் மணிக்கூடுகளை ஒழுங்காக்கி அமைப்பதற்கு உதவியாக இருந்தது.

ஊசலின் நிறை, அது அலைய எடுக்கும் நேரத்தில் ஒரு வித மாற்றமும் ஏற்படுத்துவதில்லை என்ற உண்மை கலிலியோவின் மனத்தில் இன்னுமொரு கருத்தைத் தோற்றுவித்தது. வெவ்வேறு அளவுகளையும் நிறைகளையும் கொண்ட பொருட்கள், மேலேயிருந்து போடப்பட்டால், ஒரே வேகத்தில் ஒரே நேரத்தில் நிலத்தில் விழுகின்றன என்பதே அந்தக் கருத்தாகும்.

இந்தக் கருத்தைப் பலர் ஒத்துக் கொள்ளவில்லை. இது, நடக்க முடியாத ஒரு நிகழ்ச்சியாகவே பலருக்கும் தென்பட்டது. பாரமான பொருட்கள், பாரம் குறைந்த பொருட்களைவிட வேகமாக நிலத்தில் வந்து விழுகின்றன என்றே பலரும் எண்ணினர். அரிஸ்டோட்டிலும் இதே கருத்தைத்தான் சொல்லியிருந்தார். ஆனுல் கலிலியோவின் முடிவு, அரிஸ்டோட்டிலின் கருத்துக்கு எதிரானதாக இருந்தது. தமது கொள்கை உண்மை என்பதை நிரூபித்துக் காட்ட அவர் ஒரு பரிசோதனையைச் செய்ய வேண்டியதாயிற்று.

கலிலியோ தனது பரிசோதனையைப் பைசா நகரத்திலுள்ள சாய்ந்த கோபுரத்தில் செய்து காட்டினுர் என்று சொல்லப்படுகிறது. சாய்ந்த கோபுரத்தின் உச்சிக்கு கலிலியோ ஏறினுர். அங்கு சுவரில் இரண்டு வித்தியாசமான நிறையுடைய பொருட்களை வைத்தார். ஒன்றின் நிறை மற்றதைவிட நூறுமடங்கு கூடியதாக எடுத்துக்

கொண்டார். அக்காலத்தில் நிலவி வந்த பொதுவான நம்பிக்கையின்படி, நூறுமடங்கு பாரமான பொருள் நூறு மடங்கு வேகமாக நிலத்தை வந்தடைய வேண்டும்.

ஆனல் நடந்தது அதுவல்ல!

கலிலியோ இரண்டு பொருட்களையும் சுவரின் விளிம்பிலிருந்து ஒரே நேரத்தில் விழவிட்டார். எல்லோரும் அதிசயித்துப்போகும்படியாக அந்த இரண்டு பொருட்களும் ஒரே நேரத்தில் நிலத்தில் வந்து விழுந்தன. இவ்விதமாக, கலிலியோ தனது கொள்கையை நிரூபித்துக் காட்டினர்.

கலிலியோ நிரூபித்துக் காட்டிய, பொருட்கள் ஒரே வேகத்தில் விழுகின்றன என்னும் கொள்கை, மேலும் நுணுக்கமாகக் கணக்கிடப்பட்டது. இந்தக் கணக்கீட்டிலிருந்து நமக்குக் கிடைத்துள்ள உண்மைகள் இவைதான்: விழும் பொருட்கள் முதல் செக்கனில் 16 அடி தூரம் விழுகின்றன. இரண்டாவது செக்கனில் 48 அடி தூரம் விழுகின்றன; மூன்ருவது செக்கனில் 80 அடி தூரம் விழுகின்றன. இவ்வாறே தொடர்ந்தும் கணக்கிடலாம். இந்தத் தூரங்கள், 16ஐ 1, 3, 5, 7...... என்று தொடரும் ஒற்றை எண்களால் பெருக்கினுல் கிடைக்கின்றன.

1609-ம் ஆண்டில் கலிலியோ வானியல் தொலைகாட்டியை அமைத்தார். அதன் உருப்பெருக்கும் வலுவை அவர் விருத்தி செய்தார். 1610-ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் 7-ம் திகதி, வியாழனின் நான்கு உபகோள்களையும் அவர் கண்டார். வியாழன் என்னும் கோள் குறைந்தது நான்கு உபகோள்களையுடையது என்று கண்டு பிடித்தவர் இவரே! சந்திரனின் மேற்பரப்பை முதன்முதலில் அவதானித்தவரும் இவரே. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் இருக்கும் மலைகளையும் பள்ளங்களையும் தனது தொலைகாட்டியினூடாக அவர் கண்டார். விண்வெளி ஆயிரமாயிரம் நட்சத்திரங்களால் நிறைந்திருப்பதையும் அவர் கண்டார்.

கலிலியோ வானியலில் ஆர்வங் கொண்டிருந்தபடியால், அரிஸ்டோட்டில், டொலமி என்பவர்களின் வானியல் பற்றிய கருத்துக்களைப் படித்தார். அரிஸ்டோட்டிலும், டொலமியும் பூமி அசையாதிருப்பதாகவும் அதனைச் சுற்றி சூரியனும் கோள்களும் அசைகின்றன என்பதாகவும் நம்பிக்கை உடையவர்கள். அரிஸ்டோட்டில், டொலமி ஆகியோரின் இந்தக் கொள்கையே பதினைன்கு நூற்ருண்டுகளாக உண்மை என நம்பப்பட்டு வந்தது.

1543-ம் ஆண்டில் கோப்பனிக்கஸ் என்ற வானியல் ஆராய்ச்சியாளர், பூமி இயங்குகிறது என்றும், அது சூரியனை ஓர் ஒழுக்கில் சுற்றிவருகிறதென்றும் ஒரு புதிய கொள்கையை வெளியிட்டார்.

கோப்பனிக்கஸின் இந்தக் கொள்கையை அடிப்படையாக வைத்து, 1609-ல் ஜோஹன்ஸ் கெப்ளர் தனது கோள் இயக்கம் பற்றிய விதிகளை வெளியிட்டார். கலிலியோ கோப்பனிக்கஸின் கொள்கையை ஏற்று அதனை வெகுவாக ஆதரித்தார். இதுவே கலிலியோவிற்குப் பிற்கால வாழ்க்கையில் மிகுந்த பிரச்சனையைக் கொடுத்தது.

கலிலியோ, பௌதீகம், கணிதம் ஆகிய துறைகளில் சிறந்து விளங்கினர். அவரது விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தின. அவர் வானியல் தொலைகாட்டியைக் கண்டுபிடித்து அமைத்தார். தன்னீர்ப்பைக் காண உதவும் நீர்நிலையியற் தராசைக் கண்டுபிடித்தவரும் இவரே.

பௌதிகத்துறையில் அவர் கண்டு பிடித்தவை, ஊசலின் அடிப்படை விதி, விழும் பொருட்களின் விதி, சடத்துவத் தின் தத்துவங்கள் போன்றவையாகும். ஊசலின் விதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் பின்னர் ஊசல் மணிக் கூடு அமைக்கப்பட்டது.

இவ்வளவு கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்த கலிலியோ மிக வசதியாக, பேரும் புகழுமாக வாழ்ந்திருக்க வேண்டுமே என்றுதான் எல்லோரும் எண்ணுவார்கள். ஆனால் நடந்தது அதுவல்ல. கலிலியோ, பூமியின் இயக்கம் பற்றிய கோப் பனிக்களின் கொள்கையை ஆதரித்து 1632-ம் ஆண்டில் **''பிரபஞ்சத்தின் பெரும் தொகுதிகள்''** (The Great Systems of the Universe) என்ற தனது ஆராய்ச்சியை வெளியிட்டார். இதற்காகக் கலிலியோ குற்றம் சாட்டப்பட்டு, வீட்டுக் காவலில் தனிப்படுத்தி வைக்கப்பட்டார். அவரது புத்தகமும் தடுக்கப்பட்டது.

கலிலியோ சூரியனைத் தொடர்ந்து அவதானித்து, சூரியப் புள்ளிகளை (Sunspots) கண்டுபிடித்தார். வெறும் கண்களால் சூரியனைத் தொடர்ந்து பார்த்ததால் 1637-ல் அவரின் கண்கள் குருடாயின. ஆனால் இறுதி நாள் வரை அவர் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்காக உழைத்தார். 1642-ம் ஆண்டு ஜனவரி 8-ம் திகதி கலிலியோ காலமானார்.

2

ஐசக் நியூட்டன்

ஐசக் நியூட்டன், கலிலியோ இறந்த வருட மாகிய 1642ல், டிசம்பர் மாதம் 25-ம் திகதி பிறந்தவர். புவிஈர்ப்பைப் பற்றி கலிலியோ ஆரம் பித்த வேலையை நியூட்டன் முடித்து வைத்து, புவியீர்ப்பு விதியை அமைத்தார். ஒளியின் விதி களையும் இவரே கண்டவர்.

நியூட்டன் பிறந்த இடம் இங்கிலாந்திலுள்ள வூல்ஸ்தோப் என்பதாகும். நியூட்டன் பிறப்ப தற்கு முன்னரே அவரது தகப்பனார் இறந்து விட்டார். நியூட்டனின் தாயிடம் சிறிதளவு பணமே இருந்தது. அவள் விரைவில் மறுமணம் செய்து மூன்று பிள்ளைகள் பெற்றாள்.

நியூட்டன், பள்ளியில் தனது வேலைகளை ஊக்கத்தோடு செய்யவில்லை. சிறுவனாக இருந்த போதே அவர் பொறிமுறையால் இயங்கும் சிறு சிறு மாதிரிப்பொருட்களைச் செய்து அவற்றைக் கற்கத் தொடங்கினார். காற்றாடி யந்திரங்கள், நீர்க் கடிகாரங்கள், சூரியச் சாயைகள், பட்டங்

கள் போன்றவற்றை அவர் செய்தார். நியூட்டன் மிக நன்ருக ஓவியம் வரையக்கூடியவர். தான் வரைந்த படங்களால் தனது அறையை அழகுபடுத்தி வைத்துக் கொள்வார்.

நியூட்டனின் தாயார் அவரை ஒரு விவசாயி ஆக்கவே விரும்பினுள். அனுல் நியூட்டன் பண்ணை வேலைகளில் ஆர்வம் காட்டவில்லை. இதனைக் கண்ட தாய் அவரைக் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்திற்கு அனுப்பினுள். அங்கு படிக்கும்போதுதான் அவர் முதன்முதலாகக் கணிதத்தில் ஈடுபாடு கொண்டார்.

1665-ல் லண்டனில் பெரும் கொள்ளைநோய் (Plague) ஏற்பட்டது. இதனுல் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகம் மூட வேண்டிய நிலை உண்டாகியது. நியூட்டன் தனது ஊருக்குத் திரும்பி, கொள்ளைநோய் முடியும் வரையில், ஏறக்குறைய ஒன்றரை ஆண்டுவரை, அங்கேயே தங்கியிருந்தார். இந்த ஒன்றரை ஆண்டில்தான் நியூட்டன், ஒளி, புவியீர்ப்பு, நுண்கணிதம் (Calculus) என்பவற்றில் ஆராய்ச்சி செய்தார்.

நியூட்டன் ஒளிபற்றிச் செய்த பரிசோதனைகள், நிறங்கள் பற்றிய புதிய உண்மைகளுக்கு அவரை இட்டுச் சென்றன. அவர் வெள்ளை ஒளியை, முக்கோணக் கண்ணுடித் துண்டாகிய அரியத்தினூடாக (Prism) செலுத்திய போது அது ஏழு நிறங்களாகப் பிரிந்தது. இதனை நாம் நிறமாலை (Spectrum) என்கிறோம்.

வானவில்லிலும் ஏழு நிறங்கள் கொண்ட நிறமாலையைத் தான் நாங்கள் பார்க்கின்றோம். மேகத்திலுள்ள நீர்த் துளிகள் ஒளியை ஏழு நிறங்களாகப் பிரித்துவிடுவதாலேயே வானவில் தோன்றுகின்றது.

வெள்ளை ஒளியிலிருந்து பிரிந்து வந்த ஏழு நிறங்களையும் நியூட்டன் திரும்பவும் ஓர் அரியத்தினூடாகச் செலுத்தி, வெள்ளை ஒளியை மீண்டும் பெற்ருர்.

ஏழு நிறங்களில், ஒரு நிறக் கதிரை மாத்திரம் அரியமொன்றினூடாக அனுப்பி நியூட்டன் இன்னுமொரு பரிசோதனை செய்து பார்த்தார். அந்த நிறக்கதிர் அதே நிறமாகவே வெளிவந்தது. நிறப்பிரிகை ஏற்படவில்லை! இதிலிருந்து நியூட்டன், வெள்ளை ஒளி, பல தூய நிற ஒளிகளின் கலவையே என்ற முடிவுக்கு வந்தார்.

ஒளியின் துணிக்கைக் கொள்கையையும் நிறுவியவர் நியூட்டன்தான். ஒளி, நேர்கோடுகளில் மிக வேகமாகச் செல்லும் நுண் துணிக்கைகளால் ஆனது என்று அவர் சொன்னுர்.

நியூட்டன் புவியீர்ப்பைப் பற்றி எப்போது சிந்தித்தார் என்று சொல்ல முடியவில்லை. அவர் அப்பிள் மரமொன்றின் கீழ் இருந்தபோது, பழுத்த அப்பிள் பழமொன்று மரத்திலிருந்து விழுந்ததென்றும், அதனைக் கண்டே புவியீர்ப்பைக் கண்டுபிடித்தார் என்றும் சொல்லப்படுகிறது. பொருட்களைப் பூமி இழுப்பதனுலேயே அவை பூமியை நோக்கி விழுகின்றன என்ற கருத்து அரிஸ்டோட்டில் காலத்திலேயே இருந்தது. ஆனுல் சில பொருட்கள், பாரமானவைகூட, பூமியை நோக்கி விழுவதாகத் தெரியவில்லை. உதாரணமாக, சந்திரன் பூமியை நோக்கி விழுவதில்லையே! இந்த வினுவுக்கு நியூட்டன் விநோதமாக ஒரு விடை தந்தார். சந்திரன் பூமியை நோக்கி ஒருவேளை விழக்கூடும் என்பதே அவரது கருத்தாகும். இந்தத் துணிவான கருத்தினுல்தான் நியூட்டன் உலகம் கண்ட இரண்டொரு மாபெரும் விஞ்ஞானிகளுள் ஒருவரானுர்.

நியூட்டனின் இந்தக் கருத்து அவரது புவியீர்ப்புக் கொள்கைக்கு அவரை எவ்வாறு இட்டுச் சென்றது என்பதைச் சற்று விளக்கமாகப் பார்ப்போம். ஒரு கல்லை நாம்

எறிவதாக வைத்துக்கொள்வோம். அது நிலத்தில் விழுவதற்கு முன்னர் ஒரு வளைவில் செல்கிறது. அதனை வேகமாக வீசினால், அது நீண்ட தட்டையான வளைவில் அதிக தூரம் சென்றே நிலத்தில் விழுகிறது. இப்போது, கல்லை மிகுந்த வேகத்தோடு வீசுவதாகக் கற்பனை செய்து கொள்வோம். அது செல்லும் வளைவு மிகத் தட்டையாக இருப்பதோடு பூமியின் வளைவோடேயே செல்லுமானால் அந்தக் கல் பூமியில் வந்து விழப்போவதேயில்லை. அது வளைவில் செல்ல வேண்டியிருப்பதால் பூமியை நோக்கிச் சற்றே வந்து கொண்டுதான் அல்லது விழுந்துகொண்டுதான் செல்ல வேண்டும். ஆனால் பூமியில் வந்து விழுந்துவிடமாட்டாது. அது ஓர் ஒழுக்கினுள் (Orbit) சென்று பூமியைச் சுற்றிவரத் தொடங்கிவிடும். அது ஓர் ஒழுக்கில் பூமியைச் சுற்றி வருவதால் அதனை ஒரு செயற்கை உபகோள் அல்லது செய்மதி என்றும் சொல்லலாம். இதுதான் நியூட்டனின் மாபெரும் கருத்தாகும். சந்திரனும் இப்படித்தான் ஓர் ஒழுக்கில் பூமியைச் சுற்றிச் செல்கிறது என்று அவர் சொன்னார்.

சந்திரன் உண்மையில் ஒரு நிமிடத்திற்கு 16 அடி பூமியை நோக்கி விழுகிறது. ஆனால் சந்திரனின் வேகம் மணிக்கு 2270 மைல் ஆகும். அது 16 அடி விழும்போது 38 மைல் தூரத்தைக் கடந்து சென்று விடுவதாலும், பூமியின் மேற்பரப்பு வளைவாக இருப்பதாலும், சந்திரன் பூமியிலிருந்து எப்போதும் ஒரே தூரத்திலே இருக்கிறது. அதாவது நிமிடத் தொடக்கத்தில் சென்றுகொண்டிருந்த தூரத்திலேயே நிமிட முடிவிலும் செல்கிறது. பூமியைச் சுற்றி வளைந்து ஓர் ஒழுக்கில் செல்லும் சந்திரனின் இயக்கம் பற்றி இவ்வாறுதான் நியூட்டன் விளக்கமளித்தார்.

இதுபோலவே, சூரியனைச் சுற்றிச் செல்லும் பூமியின் இயக்கம்பற்றியும் அவர் விளக்கமளித்தார். பூமியின் வேகம் மணிக்கு 66,580 மைல், அதாவது பூமி ஒவ்வொரு நிமிடமும் 1,110 மைல் அசைகிறது. இந்த நேரத்தில் பூமி 32 அடி சூரியனை நோக்கி விழுகிறது. இப்படி விழுவது பூமி சூரியனைச் சுற்றி வளைந்து அதன் ஒழுக்கில் இயங்குவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது. இந்த விதத்திலேயே மற்றக் கோள்களும் அவற்றின் உபகோள்களும் இயங்குகின்றன.

பொருட்கள் எவ்வளவு திணிவாக இருக்கின்றனவோ அந்தத் திணிவில் நேரடியாகத் தங்கியுள்ள விசையினாலேயே பொருட்கள் ஒன்றை ஒன்று இழுக்கின்றன அல்லது கவர்கின்றன என்று எடுத்துக்கொண்டால், கோள்களின் ஒழுக்குத் தூரங்களையும் அவற்றின் வேகங்களையும் திட்டமாகக் கணக்கிட்டுக்கொள்ளலாம் என்பதை நியூட்டன் கண்டார்.

விசையின் அளவு, கோள்களின் இடைத் தூரங்களையும் பொறுத்திருக்கிறது. கோள்கள் மிக அண்மையில் இருக்குமானால் அவற்றிற்கிடையே விசையும் கூடியதாகவே இருக்கும்.

இதனை இன்னும் விளக்கமாகச் சொல்லலாம். இடைத் தூரத்தை இரண்டால் பிரித்தால், விசை நான்கு மடங்கு பெருக்கமடைகிறது. இந்த நான்கு 2×2 அல்லது 2ன் வர்க்கமாகும்.

இடைத் தூரத்தை மூன்றால் பிரித்தால், விசை ஒன்பது மடங்கு பெருக்கமடைகிறது. இந்த ஒன்பது, 3×3 அல்லது 3இன் வர்க்கம் ஆகும். இவ்வாறே மற்ற எண்களுக்கும் பொருந்தும். இதுதான் நியூட்டனின், **சர்வலோக ஈர்ப்பு விதியாகும்** (Law of Universal Gravitation).

இது பொதுவாக பின்வருமாறு சொல்லப்படும்: **புவியீர்ப்பு விசை, திணிவிற்கு நேர்விகிதத்திலும், தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறுவிகிதத்திலும் மாறுகின்றது.**

1666-ல் நியூட்டன் தனது 24-ம் வயதில் சர்வலோக ஈர்ப்பு விதியைக் கண்டுபிடித்தார்.

கோப்பனிக்கஸ் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் அமைப்பைக் கொடுத்தார். கெப்ளர் கோள்களின் இயக்கம்பற்றி விளக்கமளித்தார். ஆனால் நியூட்டன்தான் கோள்கள் ஏன் அவ்வாறு இயங்குகின்றன என்பதற்குரிய காரணத்தை முதன்முதலில் தனது ''பிறின்சிபியா மதமற்றிக்கா''வில் விளக்கியவர்.

1669-ல் நியூட்டன் கேம்பிரிட்ஜில் கணிதப் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். மூன்று வருடங்களின் பின்னர் தெறிதொலைகாட்டியை (Reflecting telescope) கண்டுபிடித்தார். இதன் பின்னரே 1687-ல் தனது ''பிறின்சிபியா மதமற்றிக்கா''வை அவர் வெளியிட்டார். 1703-ல் நியூட்டன் றோயல் சொசாயற்றியின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். 1705-ல் வீரப்பட்டமும் பெற்றார்.

நியூட்டன் இரசவாதத்தில் ஈடுபாடுகொண்டு அதனை ஆழமாகக் கற்றார். மற்றைய உலோகங்களைப் பொன்னாக மாற்றுவதைத்தான் இரசவாதம் என்பது. இரசவாதந்தான் நியூட்டன் காலத்தில் விஞ்ஞானமாக இருந்தது.

நியூட்டன் தனது 84 வயதுவரை வாழ்ந்தார். அவர் தனது நாற்பத்திரண்டாவது வயதுக் காலத்திலேயே அரிய விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்தார். நியூட்டன் விஞ்ஞானத்தில் அரிய சாதனைகளைச் செய்த போதிலும் மிகவும் புதிரான மனிதர். அவர் திருமணமே செய்து கொள்ளவில்லை. சிலரோடு மாத்திரம் நெருங்கிய நட்புக் கொண்டார். விஞ்ஞானத் துறையிலேயே ஈடுபட்டுக் கடினமாக உழைத்தார்.

நியூட்டன் மற்ற விஞ்ஞானிகளோடு சண்டை சச்சரவுக்குப் போவதை வெறுத்தார்; ஆனால், தொடங்கினால் நிறுத்துவதை வெறுத்தார்.

நியூட்டன் மனத்தை ஒருமுகப்படுத்தி வேலை செய்யும் சக்தியுடையவர். இதுவே அவரது பெருமைகளுக்குக் காரணமாக இருந்தது. தனது விஞ்ஞான வெற்றிகள் குறித்து அவர் எப்போதும் அடக்கமுள்ளவராகவே இருந்தார்.

நியூட்டன் 1772-ல் காலமானார். இறப்பதற்குச் சிறிது முன்னர் அவர் பின்வருமாறு எழுதினார்:-

''உலகம் என்னை எவ்வாறு காண்கிறது என நானறியேன். ஆனால் நானோ, கடற்கரையில் கிடக்கும் விசித்திரமான கூழாங்கற்களிலும் விநோதமான கிளிஞ்சற் சிப்பிகளிலும் என் கவனத்தைச் சிதறவிட்டு விளையாடுகின்ற ஒரு சிறுவனாகவே என்னைக் காண்கிறேன். எனினும் என்னைச்சுற்றிலும், உண்மை என்னும் பெரும் கடலோ இன்னும் வெளிக்கொணரப்படாத இரகசியங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டு பரந்து கிடக்கிறது.''

3

ஜோசப் பிரீஸ்றிலி

அன்ருெரு நாள் பெஞ்சமின் பிராங்ளின் என்ற விஞ்ஞானி லண்டனிலுள்ள ஒரு சிறு மண்டபத்தில், 'மின்னியல்' என்பது பற்றிய தனது விரிவுரையை முடித்தபோது, அவரது உரையைக் கேட்டுக் கொண்டிருந்தவர்கள் அவரைச் சூழ்ந்து கொண்டார்கள். சிலர் வினுக்களை எழுப்பினுர்கள்; சிலர் பாராட்டுக்களைத் தெரிவித்துக் கொண்டார்கள். அப்போது கூட்டத்திற்குள்ளிருந்து, கறுத்த உடை தரித்த இளம் கிறிஸ்துவப் பாதிரியார் ஒருவர் பெஞ்சமின் பிராங்ளினை நோக்கி வந்தார்.

''பிராங்ளின் அவர்களே, நான் உங்களது மின்னியல் சம்பந்தமான பரிசோதனைகளில் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டு விட்டேன். இந்த அதிசயமான சக்தி பற்றி நான் மேலும் எவ்வாறு அறிந்து கொள்ளலாம்?'' — இவ்வாறு அந்த இளம் பாதிரியார் பிராங்ளினைக் கேட்டார்.

அவரது ஆர்வமான முகத்தை அவதானித்துக் கொண்டே, ''உங்கள் பெயர் என்ன?'' என்று பிராங்ளின் அவரைக் கேட்டார்.

''ஜோசப் பிரீஸ்லி, ஐயா'' என்று மிக அடக்கமாக அவர் சொன்னுர்.

பிராங்ளின் அவரை வாழ்த்தும் முகமாகத் தனது கைகளை நீட்டி அவரது கையைப் பிடித்துக் குலுக்கிக் கொண்டே, ''மிகவும் நல்லது, மதிப்பிற்குரிய பிறிஸ்றிலி அவர்களே, மின்னியல் பற்றி இன்னும் அறிய வேண்டுமானுல் நாளை எனது இருப்பிடத்திற்கு வந்து என்னைச் சந்தியுங்கள்'' என்று சொன்னுர்.

பிரீஸ்றிலி சென்ற பின்னர், அவரைப்பற்றி பிராங்ளின் அங்குள்ளவர்களிடம் விசாரித்தார்.

''அவர் ஓர் ஏழைப் பாதிரியார். இரசாயனத்தில் கொஞ்சம் ஆர்வம் காட்டுகிருர். அவருக்குப் பல்கலைக் கழகப் படிப்பு இல்லை. அதனுல் அவரது ஆராய்ச்சிகள் அவ்வளவு சிறப்பாக அமையமுடியாது'' என்று அங்கு நின்ற ஒருவர் சொன்னுர்.

பிராங்ளின் தனக்குள்ளே சிரித்துக்கொண்டார். ஏனெனில் பிராங்ளினும் பல்கலைக் கழகப் படிப்பு இல்லாதவர் தான். இருப்பினும் விஞ்ஞான உலகில் பிரகாசிக்கவில்லையா?

பிரீஸ்றிலியின் ஆர்வமான முகமும் திடமான பார்வையும் பிராங்ளின் மனத்தில் திரும்பவும் தோன்றின. பிரீஸ்றிலியுடன் உரையாடி அவருக்குத் தேவையான உதவிகளைச் செய்ய வேண்டுமென்று பிராங்ளின் தீர்மானித்துக் கொண்டார்.

ஜோசப் பிறீஸ்றிலி துணி நெய்யும் தொழிலையுடைய ஓர் ஏழையின் மகன். இங்கிலாந்தில், பீஸ்ட்ஹெட் என்னும் சிறிய நகரத்தில் 1733-ம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 13-ம் திகதி பிறந்தார்.

பிறீஸ்றிலிக்கு ஏழு வயது ஆகுமுன்னரே தாய் தந்தையர் இறந்துவிட்டனர். அதனால் அவர் மாமி உறவான ஒருவரின் வீட்டில் வாழ்ந்து வந்தார். அங்கு புத்தகங்கள் வாசிப்பதிலும், பெரியவர்களின் சமய சம்பந்தமான உரையாடல்களைக் கேட்பதிலும் தனது நேரத்தைச் செலவிட்டார். மொழிகளில் அவருக்கு இயல்பான திறமை இருந்தது. கிறீக், இலத்தீன், பிரெஞ்சு, ஜேர்மன், அறபிக் போன்ற மொழிகளை அவர் கற்றிருந்தார்.

1752-ல் சமயப் பாதிரியாராவதற்குரிய படிப்பில் ஈடுபட்டார். இவருக்கிருந்த திக்கிப்பேசும் தன்மையால் போதிப்பதில் இவர் சிறப்புப் பெறமுடியவில்லை. பன்னிரண்டு வருடம் சாதாரணமாகவே கழிந்தது.

பிறீஸ்றிலி தன்து 34-ம் வயதில் லீட்ஸ் என்னுமிடத்திலுள்ள மில் ஹில் (Mill Hill) தேவாலயத்திற்குப் பாதிரியாராக வந்தபோது, அவருக்கு ஒரு சிறு குடும்பமிருந்தது. இங்குதான் பிறீஸ்றிலி விஞ்ஞானத்தில் ஆர்வம் கொண்டார். இரசாயனத்தைப் பொழுது போக்காகக் கற்றார். இந்த நேரத்தில்தான் பிறீஸ்றிலி - பெஞ்சமின் பிராங்ளின் சந்திப்பு நிகழ்ந்தது.

ஜோசப் பிறீஸ்றிலி பல இரசாயனப் புத்தகங்களைப் படித்து, வாயுக்கள் தொடர்பான பரிசோதனைகளைச் செய்து வந்தார். அவரது வீட்டுக்கருகில் குடிவகை தயாரிக்கும் நிலையம் ஒன்றிருந்தது. அங்கு நொதிக்க வைக்கப்பட்ட திரவங்களிலிருந்து பலவிதமான மணங்களையுடைய வாயுக்கள் வெளிவந்து கொண்டிருந்தன. இவை பரிசோதனைகள் செய்வதற்குச் சந்தர்ப்பமளிப்பனவாய் இருந்தன.

நேரங்கிடைக்கும் போதெல்லாம் பிறீஸ்றிலி அந்த வடிநிலையத்திற்குச் சென்று வாயுக்களை ஆராய்ந்தார். கொளுத்திய மரத்துண்டுகளை நொதிக்கும் தொட்டிகளின் மேல் தொங்கவிட்டு ஆராய்ந்தார். வாயுக்களைப் பல பாத்திரங்களில் சேகரித்தார்.

நொதிக்கும் தொட்டிகளிலிருந்து வெளியேறிய நிறமற்றவாயு எரியும் மரத்துண்டுகளை அணைத்ததைப் பிறீஸ்லிறி அவதானித்தார். இந்த வாயு, சில வருடங்களின் முன்னர் ஜோசப் பிளாக் (Joseph Black) என்பவர், சுண்ணும்புக் கல்லை எரித்துப் பெற்ற வாயுவாக இருக்குமோ என்று பிறீஸ்றிலி சந்தேகித்தார்.

ஜோசப் பிறீஸ்றிலி, வீட்டில் இதுபற்றி ஆய்வு செய்யும் போது, அந்த வாயுவைத் தயாரித்து நீரினூடாகச் செலுத்தியபோது, ஓரளவு வாயு நீருடன் கரைந்தது. அந்த வாயு காபனீரொட்சைட்டு வாயுவாகும். அது கரைந்த நீர் சோடா நீரெனப் பிரபல்யமடைந்தது.

பிறீஸ்றிலி தனது வீட்டிலேயே ஓர் ஆய்வுக்கூடம் அமைத்து இரசாயனப் பரிசோதனைகள் செய்வதில் அதிக நேரம் செலவிடத் தொடங்கினார். சாதாரண உப்பை விற்றியோலிக் அமிலத்துடன் வெப்பமாக்கி, வெளிவந்த வாயுவை இரசத் தாழியின் மேல் சேகரித்தார். இது ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயுவாகும். இதனை நீரில் கரைத்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் பெற்றார். இவ்வாறு ஒவ்வொரு கண்டுபிடிப்பும் அவரது ஆர்வத்தைப் பெருக்கின.

பிறீஸ்றிலி 1772-ல் லீட்ஸ் என்னுமிடத்தில் பார்த்து வந்த பாதிரியார் வேலையை விட்டுவிட்டு லோட் ஷெல்பேன் என்பவரின் வாசிகசாலைப் பொறுப்பாளராகவும் இலக்கியத்

துணைவராகவும் கடமை புரியத் தொடங்கினுர். எட்டு வருடங்களின் பின்னர் ஓய்வு பெற்றுர். இந்த வருடங்கள் தான் பிறீஸ்றிலிக்குப் பயன் தரும் வருடங்களாக அமைந்தன. அவரிடம் நல்ல ஆய்வுக்கூடம் இருந்தது. அதில் செலவிட அதிக நேரமும் இருந்தது.

பிறீஸ்றிலியின் மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பு 1774-ம் ஆண்டில் நிகழ்ந்தது. ஒரு மணிச்சாடியில் பல பொருட்களையும் சூரியக் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி வெப்பமாக்குவதற்கு, ஓர் அடி விட்டமுள்ள ஒரு பெரிய உருப்பெருக்குங் கண்ணுடியை அவர் பயன்படுத்தி வந்தார்.

ஒரு நாள் அவர் சிவப்பு இரச ஓட்சைட்டை மணிச்சாடியில் வைத்து வெப்பமாக்கினுர். இதனை வெப்பமாக்குவதற்கும் அந்த உருப்பெருக்குங் கண்ணுடியைத்தான் பயன்படுத்தினுர். வெளி வந்த வாயுவை ஒரு குடுவையில் சேகரித்தார். அப்போது அருகில் ஒரு மெழுகுவர்த்தி எரிந்துகொண்டிருந்தது. இதனைப் பார்த்தவுடன், குடிவகை வடி நிலையத்தில் தான் முன்னர் செய்த பரிசோதனைகள், அதாவது கொளுத்திய மரத்துண்டுகளைக் கொண்டு செய்த பரிசோதனைகள் அவரின் நினைவுக்கு வந்தன. எரிந்துகொண்டிருந்த மெழுகுவர்த்தியை வாயு கொண்ட குடுவையினுள் செலுத்தினுல் என்ன நிகழும் என்று பார்க்க அவர் எண்ணினுர். வாயு கொண்ட குடுவைக்குள் எரியும் மெழுகுவர்த்தியைச் செலுத்தியவுடன் அது அணைந்துவிடும் என்றே பிறீஸ்றிலி எண்ணினுர். ஆனுல் ஆச்சரியப்படும்படியாக மெழுகுவர்த்திச் சுவாலை இன்னும் பிரகாசமாக அந்தப் புதிய வாயுவில் எரிந்தது. அவர் தணற்குச்சி ஒன்றை அந்த வாயுவினுள் செலுத்தினுர். அது பற்றி எரியத் தொடங்கியது.

இவ்வாறுதான் ஒட்சிசன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஒட்சிசனைப் பிறீஸ்றிலி புளோசித்தனகற்றிய வளி என்று தான் சொன்னுர். ''எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்றைப் பக்கத்தில் வைத்திருக்காவிட்டால் இந்த வாயுவை நான் கண்டுபிடித்திருக்கமுடியாது'' என்று பிறீஸ்றிலி சொன்னுர். தானுகவே பொழுதுபோக்காக இரசாயனத்தில் ஈடுபட்டுப் படித்த பிறீஸ்றிலி ஒட்சிசனைக் கண்டுபிடித்து விஞ்ஞான உலகில் நல்ல இடத்தைப் பிடித்துக் கொண்டார்.

பிறீஸ்றிலி அரசியலிலும் ஈடுபட்டார். அவரின் அரசியற் கருத்துக்களை றேயல் சொசாயிற்றி ஒத்துக் கொள்ளவில்லை. இதன் காரணமாக 1794-ல் அமெரிக்காவுக்குச் செல்லத் தீர்மானித்தார்.

பிலடெல்பியாவில் இவரது பழைய நண்பரான பெஞ்சமின் பிராங்ளினுல் பிறீஸ்றிலி வரவேற்கப்பட்டார். பெஞ்சமின் பிராங்ளின் பிறீஸ்றிலிக்கு பென்சில்வீனியா பல்கலைக் கழகத்தில் பேராசிரியர் பதவியை ஏற்பாடு செய்து கொடுத்தார். அத்தோடு ஒரு தேவாலயத்தின் தலைமைப் பதவியையும் பெற்றுக்கொடுத்தார்.

1797-ல் பிறீஸ்றிலி, காபனேரொட்சைட்டைக் கண்டுபிடித்தார். வெண்சூடான கரியின்மேல் நீராவியைச் செலுத்தி காபனேரொட்சைட்டை அவர் பெற்றுர். நைதரசொட்சைட்டு (Nitrous Oxide) எனச் சொல்லப்படும் Laughing Gas, இவரால் பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

1803-ம் ஆண்டில் பிறீஸ்றிலி மறைந்தார். அவரின் மறைவுக்குப் பின் அவரது வீடும் ஆய்வுசாலேயும் தேசிய பொருட்காட்சி சாலேயாக்கப்பட்டன. அங்கு செல்பவர்கள் பிறீஸ்றிலி தனது பரிசோதனைகளில் பயன்படுத்திய அத்தனை ஆய்கருவிகளேயும் மற்றும் பொருட்களேயும் பார்க்கக் கூடியதாயிருக்கும்.

பாதிரியாராக இருந்த ஜோசப் பிறீஸ்றிலி, தானுகவே கற்ற இரசாயன வல்லுநர்; மாபெரும் விஞ்ஞானிகள் வரிசையில் வைத்து எண்ணப்படத் தக்கவர். அவரின் வாயுக்கள் பற்றிய கண்டுபிடிப்புக்கள், வளிமண்டலத்தைப் பற்றியும் நாம் சுவாசிக்கும் வளியைப் பற்றியும் நன்ருக விளங்கிக்கொள்வதற்கு வழிவகுத்தன.

4

ஹம்பிறி டேவி

ஹம்பிறி டேவி டிசம்பர் 17, 1778-ம் ஆண்டில் இங்கிலாந்தில் பென்சான்ஸ் என்னுமிடத்தில் பிறந்தார். இவரின் தக்ப்பனுர் மரவேலே செய்து வந்த ஓர் ஏழை. ஹம்பிறி டேவி 18-ம் நூற்ருண்டுக் கடைசியிலும் 19-ம் நூற்ருண்டுத் தொடக்கத்திலும் பெயர்பெற்று விளங்கிய மாபெரும் விஞ்ஞானிகளில் ஒருவராவார்.

சேர் ஹம்பிறி டேவி மின்னியலிலும் இரசாயனத்திலும் பல கண்டுபிடிப்புக்களேச் செய்த போதிலும், அவர் கண்டுபிடித்த சுரங்கத் தொழிலாளரின் காவல் விளக்கு (Miner's safety-lamp) என்பதுதான் அவருக்குப் பேரும் புகழும் பெற்றுத் தந்தது.

1812-ம் ஆண்டில் இங்கிலாந்தில் ஒரு பெரும் சுரங்க விபத்து ஏற்பட்டது. நிலத்தின்கீழ் 600 அடி ஆழத்தில் நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் வேலே செய்து கொண்டிருந்த 92 தொழிலாளர்களும் சிறுவர்களும் இந்த வெடி விபத்திஞல் சுரங்கத்திஞுள்ளேயே மூடப்பட்டு இறந்தனர். இவ்வித

மான விபத்துக்கள் அடிக்கடி நிகழ்வதைத் தடுப்பதற்கு ஒரு வழியைக் கண்டுபிடித்துத் தருமாறு சுரங்கச் சொந்தக்காரர்கள் ஹம்பிறிடேவியை நாடினர்.

அப்போதெல்லாம் நிலக்கரிச் சுரங்கத் தொழிலாளர்கள், முழு இருட்டிலோ, மெழுகுவர்த்தி ஒளியிலோ அல்லது எண்ணெய் விளக்கின் ஒளியிலோ வேலை செய்தனர். சுரங்கங்களில் இருந்த அபாயகரமான வாயுக்கள், தொழிலாளர் ஒளிக்காகக் கொண்டு செல்லும் இந்தச் சுவாலைகளிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெற்று வெடித்தன. இதனால் விபத்துக்கள் ஏற்பட்டன.

ஹம்பிறி டேவி, வாயுக்கள் எரிபற்றும் சூழ்நிலைகள்பற்றி ஆராய்ந்தார். வாயுக்களின் எரிபற்று நிலைகளைக் கண்டறிந்தார். சில வாயுக்கள் எரிபற்று நிலையை அடைந்து வெடிப்பதற்கு, மெழுகுவர்த்திச் சுவாலையின் வெப்பம் அல்லது ஒரு பொறியே போதுமானது என்று அவர் கண்டார். இந்த ஆய்வுகளின் பயனாக, **காவல் விளக்கை** அவர் கண்டுபிடித்தார்.

டேவியின் காவல் விளக்கு, உள்ளே இருக்கும் சுவாலை எரிவதற்கு வளியை உள்ளே விட்டது. ஆனால் உள்ளே இருந்து சுவாலையின் வெப்பம் வெளிவருவதைத் தடுக்கக் கூடிய அமைப்புகள் கொண்டதாயிருந்தது.

ஹம்பிறி டேவி விளக்கை முற்றாகச் செம்பு வலையினால் மூடினார். அவர் அமைத்த செம்பு வலை ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 794 துவாரங்களுடையதாய் இருந்தது. இதனூடாக வளி இலகுவாக உட்செல்லக் கூடியதாயிருந்தது. செம்பு ஒரு நல்ல வெப்பக் கடத்தியாகும். செம்பு வலையினூடாக மீதேன் போன்ற எரியக்கூடிய வாயுக்கள் உட்சென்று பற்றிக்கொண்டாலும், செம்பு வலை வெப்பத்தை மிக விரைவில் கடத்திவிடுகிறது. இதனால், வாயு எரியும் சுவாலை வெளியே வருவதுமில்லை; வெளியே இருக்கும் அபாயகரமான வாயுக்கள் எரிபற்று நிலையை அடைவதுமில்லை; அவை வெடித்து விபத்து ஏற்படுத்துவதுமில்லை.

டேவியின் காவல் விளக்கு, வாயுக்கள் எரிபற்றி வெடிப்பதைத் தடுப்பதற்கு உதவியதோடு, அபாயகரமான — பற்றக்கூடிய வாயுக்கள் இருக்குமிடங்களையும் காட்டியது. விளக்கைச் சுரங்கத்தின் எப்பகுதிக்காவது கொண்டு செல்கையில், வலையின் உள்ளே நீலநிறச் சுவாலைகள் தோன்றினால் அப்பகுதியில் அபாயகரமான வாயு இருக்கிறதென்பதை அறிந்துகொள்ளலாம். பல ஆயிரம் உயிர்களை அப்போது டேவியின் காவல் விளக்கு காப்பாற்றியது. இப்போதும் இவ்விளக்கு சில சுரங்கங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்விளக்கு கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின், அவை டேவியின் விளக்கைவிடக் கூடிய ஒளியைத் தரும் என முதலில் வரவேற்கப்பட்டன. ஆனால் அதனால் ஏற்படும் அபாயம் பின்னர் உணரப்பட்டது. மின்கடத்திகளாகப் பயன்படும் கம்பிகளில் ஏதாவது முறிவுகள் ஏற்படுமாயின், அவ்விடங்களில் உண்டாகும் மின்பொறியே வாயுக்கள் வெடிப்பதற்குப் போதுமானதாயிருக்கும். நவீன மின்காவல் விளக்குகள் கலங்களிலிருந்து மின்பெறுகின்றன. மின்பொறிகள் ஏற்படாதவாறும் அவைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஹம்பிறி டேவி 1806-ல், உவாற்றாக் கலத்திரவம்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்து தன் குறிப்புகளை றேயல் சொசாயிற்றிக்கு அனுப்பினார். அங்கு அவர் சொற்பொழிவாற்ற அழைக்கப்பட்டார். இந்தச் சொற்பொழிவே இங்கிலாந்தின் மிக முக்கிய விஞ்ஞான நிகழ்ச்சியாக அமைந்தது.

ஹம்பிறி டேவியின் சொற்பொழிவிற்கு மிகுந்த மதிப்பு ஏற்படத் தொடங்கியது. டேவி மின்பகுப்பில் ஈடுபட்டு, சேர்வைகளிலிருந்து உண்மையான மூலகங்களைப் பிரித்தறிவதற்கு, அதனைப் பயன்படுத்தினார். 1807-ல் அவர் இரண்டு புதிய உலோகங்களைக் கண்டுபிடித்தார். அவற்றிற்கு

சோடியம், பொற்ருசியம் எனப் பெயரிட்டார். பின்னர் கல்சியம், மகனீசியம், போரன், பேரியம், துரந்தியம் என்னும் மேலும் ஐந்து உலோகங்களையும் அவர் கண்டு பிடித்தார்.

டேவி பல இடங்களிலும் விஞ்ஞானச் சொற்பொழிவு கள் செய்யத் தொடங்கினர். அவரின் சொற்பொழிவு களைக் கேட்கப் பலதரப்பட்ட மனிதர்களும் வந்து கூடினர். இவரின் சொற்பொழிவுகளால் மிகவும் கவரப்பட்டு, பின் னர் விஞ்ஞானியானவர் மைக்கல் பரடே.

மின்வில் (Electric arc) என்பதையும் ஹம்பிறி டேவிதான் கண்டுபிடித்தார். அவர் 3000 உவோற்றுக்கள் தரத்தக்க ஒரு மின்கலத்தை அமைத்து உயர் உவோற்றுக்களுடன் பரிசோதனைகள் செய்து பார்த்தார்.

டேவி கண்டுபிடித்த மின்வில்தான் இப்போதும் மிகப் பிரகாசமான ஒளியைத் தருகிறது. இதுவே பலகாலம் துருவு விளக்குகளிலும் (Searchlights), வெளிச்ச வீடுகளிலும் பெரும் நகரங்களில் தெருவிளக்குக்களிலும் பயன்படுத்தப் பட்டு வந்தது. இப்போதும் இந்த மின்வில்தான் சினிமாப் படம் காட்டுவதற்கும் பயன்படுகிறது.

மின்வில் மிகப் பிரகாசமான ஒளியைத் தருவதோடு மிக உயர்ந்த வெப்பத்தையும் தருகிறது. அணுச்சக்தியைக் கொண்டல்லாமல் வேறு எவ்விதத்திலும் மின்வில் தரும் வெப்பத்தைச் செயற்கையில் உண்டாக்க முடியாது. எனவே மின்வில், மின் உலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது 4000°C வெப்பத்தை உண்டாக்கக்கூடியது. இந்த வெப்பம் அலுமினியம் போன்றவற்றை உருக்கி எடுக்கப் பயன்படும். உருக்கு இரும்பை வெட்டுவதற்கும். உருக்கி இணைத்தல் தொழிலும் மின்வில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஹம்பிறி டேவி ரோயல் சொசாயிற்றியில் அங்கத்தவ ராக இருந்தவர். பின்னர் அதன் தலைவராகவும் இருந்தார். 1812-ல் அவருக்கு ரோயல் சொசாயிற்றி வீரப்பட்டம் அளித்தது.

ரோயல் சொசாயிற்றியின் வீரப்பட்டத்தின் பின் டேவி திருமணம் செய்தார். தனது மனைவியை ஐரோப்பா முழு வதும் கூட்டிச் சென்று ஆய்வுசாலைகளைக் காட்டினர். ஹம்பிறி டேவி தனது உதவியாளராக இருந்த மைக்கல் பரடேயையும் கூட்டிச் சென்றிருந்தார். இந்தச் சுற்றுலா வின்போது ஹம்பிறி டேவி பல முக்கியமான இடங்களிலும் சொற்பொழிவுகள் செய்தார். இந்தச் சுற்றுலாதான் மைக்கல் பரடேக்குப் பல அனுபவங்களைக் கொடுத்து விஞ்ஞானியாக வித்திட்டது.

ஹம்பிறி டேவியின் இன்னுமொரு அரிய கண்டுபிடிப்பு **மைக்கல் பரடே !** தன்னுடைய கண்டுபிடிப்புகளிலெல்லாம் சிறந்த கண்டுபிடிப்பு மைக்கல் பரடேதான் என்று டேவி ஒருமுறை சொன்னர். டேவிதான் மைக்கல் பரடேக்குத் தனது ஆய்வுசாலையில் வேலை செய்யும் சந்தர்ப்பமளித்த தோடு, தான் விஞ்ஞானச் சொற்பொழிவுகளுக்காகச் செல் லுமிடங்களுக்கெல்லாம் அவரையும் கூட்டிச் சென்ருர்.

இங்கிலாந்தின் மாபெரும் இரசாயன விஞ்ஞானியாக இருந்த சேர் ஹம்பிறி டேவி 1829-ல் காலமானர். அவரது கல்லறையில், ''இயற்கையின் இரகசியங்களைக் கண்டுபிடித்த மாபெரும் ஆய்வாளர்'' எனப் பொறிக்கப்பட்டுள்ளது.

5

ஜோர்ஜ் ஸ்டீபன்சன்

18-ம் நூற்றுண்டின் கடைசியில் கொதி நீராவி எஞ்சின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இந்தக் கண்டு பிடிப்புக்குப் பின்னர், இந்தச் சக்திமுதலைப் பயன் படுத்தி, போக்குவரத்தையும் கைத்தொழிலையும் மக்கள் விருத்தி செய்யத் தொடங்கினர்.

1807-ம் ஆண்டில் ரோபேட் புல்ரன் (Robert Fulton) என்பவர், இயங்கக்கூடிய முதல் நீராவிப் படகை வெற்றிகரமாகக் கட்டி முடித்தார். இதற்கு ஏழு வருடங்களுக்குப் பின்னர் ஜோர்ஜ் ஸ்டீபன்சன் (George Stephenson) நீராவியால் இயங் கும் முதல் புகையிரத எஞ்சினைக் கண்டுபிடித்து அமைத்தார். நீராவிப் படகு, புகையிரத எஞ்சின் ஆகிய இந்த இரண்டு கண்டுபிடிப்புக்களும், தூர இடங்களுக்கிடையில் பொருட்கள் கொண்டு செல்லப்படுவதில் பெரும்புரட்சியை ஏற்படுத்தின.

ஸ்டீபன்சனை, புகையிரத எஞ்சினைக் கண்டுபிடித்தவர் என்று சொல்வதைவிட, புகையிரதப் பாதையை அமைத் தவர் என்று சொல்வதே பொருத்தமாக இருக்கும். பொருட்களையும் பிரயாணிகளையும் ஏற்றிச் செல்வதற்கு ரயில் பாதையை முதன் முதலில் அமைத்தவர் இவர்தான். அதற்கேற்ற விதத்தில் நீராவியால் இயங்கும் புகையிரத எஞ்சினையும் இவர் அமைத்துக்கொண்டார்.

1814-ம் ஆண்டில் ஸ்டீபன்சன் அமைத்த இயங்கும் புகையிரத எஞ்சின் மிக வெற்றிகரமாக ரயில் பாதையில் ஓடியது. பொருளாதார, வர்த்தக ரீதியாகவும் அது மக்க ளுக்குப் பயன்படத் தொடங்கியது.

ஜோர்ஜ் ஸ்டீபன்சனை ஒரு விஞ்ஞானி என்று கூறுவதை விட ஒரு கண்டுபிடிப்பாளர் என்று கூறுவதே பொருத்த மாகும். ஸ்டீபன்சன் மிக ஏழ்மை நிலையிலிருந்த குடும்பத் தில் பிறந்தவர். அவர் 1781-ம் ஆண்டில், ஜூன் மாதம் 9-ம் திகதி, இங்கிலாந்தில் நியூகாசிலுக்கருகில் வைலம் என்ற கிராமத்தில் பிறந்தார். வைலம் சுரங்கத் தொழில் நடை பெறும் கிராமமாக இருந்தது.

ஸ்டீபன்சனின் தகப்பனுர், அருகிலிருந்த சுரங்கத்தில் நீரை வெளியேற்ற உதவும் நீராவி எஞ்சினில் எரியூட்டுப வராக (Fireman) வேலை பார்த்தார். இவரது வருமானம் வாரத்திற்கு 12 ஷிலிங்கிற்குமேல் செல்லவில்லை.

ஸ்டீபன்சனின் குடும்பம் பெரியது. இவரது தாய் தந்தையரும் ஆறு குழந்தைகளும், பிற்மௌத் (Pit Mouth) என்னுமிடத்திலிருந்த சிறு குடிசையில் ஓர் அறையில் வாழ்ந்தார்கள். அந்தக் குடிசையில் இன்னும் மூன்று குடும்பங்கள் வாழ்ந்துகொண்டிருந்தன.

ஸ்டீபன்சனால் பாடசாலையைப்பற்றி நினைத்துப் பார்க்க முடியாதிருந்தது. ஸ்டீபன்சனின் குடும்பத்தில் பெரும் பாலும் உணவாக அமையும் பாண், ஒரு நாளாவது போதுமான அளவு கிடைத்ததில்லை. என்றும் பற்றாக் குறையாகவே இருந்தது.

ஸ்டீபன்சன் தனது இளமைக் காலத்தை வைலம் என்ற கிராமத்திலேயே கழித்தார். பதினான்காம் வயதில் இவரது தந்தைக்கு உதவியாளராக, ஒரு நாளைக்கு ஒரு ஷிலிங் சம்பளத்தில் சேர்த்துக்கொள்ளப்பட்டார்.

ஸ்டீபன்சன் தனது தந்தையுடன் வேலைக்குச் செல்லும் போது, இளமையிலேயே, நீராவி எஞ்சின்கள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன என்பதை நன்கு தெரிந்து கொண்டார். அப்போதெல்லாம், சுரங்கத்திலிருந்து கிடைக்கும் நிலக்கரியை எடுத்துச் செல்வதற்கு, மரத்தால் அமைக்கப்பட்ட பாதையில், குதிரைகள் இழுத்துச் செல்லும் வண்டிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தன. இவற்றையும் ஸ்டீபன்சன் நன்றாக அவதானித்தார்.

இளம் ஜோர்ஜ ஸ்டீபன்சனுக்கு, பள்ளிக்கூடம் போகக் கூடிய சந்தர்ப்பம் அமையவில்லை. பொறிகளைப் பற்றிய அவரது ஆர்வமும், இயல்பாகவே அவருக்குக் கணிதத்தில் இருந்த திறமையும் அவரை வழி நடத்தின. தானாகவே இவற்றையெல்லாம் அவர் கற்றுக்கொண்டார். இருபத்தோராம் வயதில், எழுத வாசிக்கக் கற்றுக்கொண்டதோடு, கணிதத்திலும் வல்லுனரானார்.

ஸ்டீபன்சன் கில்லிங்ஸ்வோர்த் என்ற கிராமத்திற்குச் சென்றார். அதுவும் சுரங்கத் தொழில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்த கிராமம்தான். ஸ்டீபன்சனின் பொறியியல் திறமை, அங்கு சுரங்கத்தில் எஞ்சின்வேலை செய்வதற்கு அவருக்கு வாய்ப்பொன்றை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தது.

அங்கு அவர் தனது திறனைப் பயன்படுத்தி, நீரை வெளியேற்றும் கருவியைப் புதுக்கியும் விருத்தி செய்தும் அமைத்தார். நிலக்கரியை எடுத்துச் செல்ல அமைக்கப்பட்ட மரப்பாதையையும் செப்பனிட்டார்.

இன்னொரு சுரங்கத்தில், செப்பனற்ற முறையில் அமைக்கப்பட்ட ஓர் இழுவை யந்திரம் மரப்பாதையை உடைத்துச் சேதம் விளைவிப்பதை அவர் அவதானித்தார். அதைவிடச் சிறப்பான இயந்திரத்தை அமைக்க வேண்டுமென்று தீர்மானித்துக் கொண்டார்.

ஸ்டீபன்சன் வேலை செய்த சுரங்கத்தின் உரிமையாளர் கொடுத்த பொருளுதவியுடன் 1813-ல் தனது முதல் புகையிரத எஞ்சினை அமைக்கத் தொடங்கினார். 1814, ஜுலை 25-ம் திகதி அவரது எஞ்சின் மலைமேட்டில் 30 தொன் நிலக்கரியை, மணிக்கு 4 மைல் வேகத்தில் வெற்றிகரமாக இழுத்துச் சென்றது. எஞ்சின் பாதையில் செல்ல உதவும் விதத்தில் ரயில்பாதையையும் அமைத்தார். இன்றிருக்கும் ரயில்பாதை அமைப்புக்குத் தொடக்கம் இவ்வாறுதான் ஏற்பட்டது.

இந்த வெற்றிக்குப் பின்னர் ஸ்டீபன்சன் வேறு பல எஞ்சின்களைச் செய்தார். ஒவ்வொன்றையும் முன்னையவற்றிலிருந்து விருத்தி செய்தே அமைத்தார். இந்தக் கால கட்டத்திலேயே ஹெற்றன் நிலக்கரிச் சுரங்கத்திற்கு 8 மைல் ரயில்பாதை ஒன்றை அமைத்தார். இதிலிருந்து, முதல் ரயில்பாதை அமைப்பதற்கு வேண்டிய அனுபவங்களை அவர் பெற்றுக்கொண்டார்.

1821-ல் இங்கிலாந்துக்கு வடக்கே, டாலிங்டன் என்னுமிடத்தினூடாக 20 மைல் நீண்ட ரயில்பாதை அமைக்கத் திட்டமிட்டார்கள். இந்த ரயில்பாதை டாலிங்டன் நகரத்

திற்கு மேற்கே 9 மைல் தொலைவிலிருந்து ஆரம்பித்து, நகரினூடாக ஸ்ரொக்ரன் (Stockton) என்னுமிடத்திலுள்ள ஆற்றுத் தளத்திற்குச் செல்லக்கூடியதாக அமைக்கப்பட வேண்டுமென்று தீர்மானிக்கப்பட்டது. இந்த வேலையைச் செய்து முடிப்பதற்கு ஸ்டீபன்சனே அமர்த்தப்பட்டார்.

ஸ்டீபன்சன் தனது மகன் றேபேட்டுடன் பாதை அமைக்கவேண்டிய இடத்தை அளவை செய்தார். பாதை மேடை அமைத்து இருப்புப்பாதை போடப்படுவதை மேற்பார்வை செய்தார்.

ஸ்டீபன்சன் பல பங்காளர்களோடு நியூகாசிலில் ஒரு தொழிற்சாலையைத் திறந்தார். புதிதாக அமைக்கப்படும் ரயில்பாதையில் செல்வதற்குத் தேவையான நீராவி எஞ்சின்களை அங்கு தயாரிக்கத் தொடங்கினார்கள். அவரே பிரயாணிகள் செல்லக்கூடிய முதல் ரயில் பெட்டியையும் அங்கு செய்தார்.

1825-ம் ஆண்டு, செப்டம்பர் 27-ம் திகதி, முதல் ரயில் பாதை திறக்கப்பட்டது. அன்று, இந்த 20 மைல் நீளப் பாதையில், வட இங்கிலாந்துக் கிராமப் பகுதியினூடாக இடிமுழக்கம் செய்து கொண்டு, கரும்புகையையும் பொறிகளையும் கக்கிக்கொண்டு பிரயாணிகளை ஏற்றிச் சென்ற முதல் புகையிரதம் சென்றது. இந்தப் புகையிரதம், 30 சிறிய ரயில் பெட்டிகளையும், 300 பிரயாணிகளையும் 15 மைல் வேகத்தில் இழுத்துச் சென்றது.

இந்த மாபெரும் வெற்றிக்குப் பின்னர் ஸ்டீபன்சனின் புகழ் இங்கிலாந்தில் மாத்திரமல்ல. உலகெங்கும் பரவத் தொடங்கியது. இவரது எஞ்சின் தொழிற்சாலை செழிப்படைந்தது. இங்கிலாந்தில் பல இடங்களிலும் தோன்றத் தொடங்கிய ரயில் பாதைகளை அமைப்பதற்கு ஸ்டீபன்சனின் உதவி வேண்டப்பட்டது. லிவப்பூல் — மன்செஸ்ரர் ரயில்பாதை அமைப்பதிலும் ஸ்டீபன்சன் உதவினார். இந்தப் பாதை 1830-ல் அமைத்து முடிக்கப்பட்டது. இதற்காக ஸ்டீபன்சன் மிகச்சிறப்பான ஒரு நீராவி எஞ்சினைக் கட்டி அமைத்தார். இது அப்போது றொக்கற் (Rocket) எனப்பட்டது.

ஸ்டீபன்சன் 1848 - ல் இறக்கும்வரை, தனது மகன் றொபேட்டையும் உதவிக்கு வைத்துக்கொண்டு, தொடர்ந்து பல ரயில்பாதைகளை அமைத்தார்; பல நீராவி எஞ்சின்களைச் செய்தார். அவர் அமைத்த ரயில்பாதைகளும் எஞ்சின்களும் மிக வலுவானவையாக அமைந்தன.

''நீராவி எஞ்சினின் தந்தை'' என்று ஸ்டீபன்சனைச் சொல்ல முடியாவிட்டாலும், உலகறிந்த முதல் ரயில் பாதை அமைப்பாளர் என்று அவரைச் சொல்லலாம்.

இப்போதெல்லாம் நீராவி எஞ்சின்களின் பயன்கள் குறைந்து வருகின்றன. நீராவி எஞ்சின்களுக்குப் பதிலாக டீசல் எஞ்சின்களும் மின் எஞ்சின்களும் வந்துவிட்டன.

டீசல் எஞ்சின்கள், மின் எஞ்சின்கள் போன்றவை நீராவி எஞ்சின்களின் இடத்தைப் பிடித்துவிட்டபோதிலும், நீராவி எஞ்சின்கள் 125 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக மக்களின் போக்குவரத்திலும், பொருட்கள் கொண்டு செல்லப்படுவதிலும் ஆற்றிய சேவையை எவரும் மறப்பதற்கில்லை. ஸ்டீபன்சன் மனித நாகரீகத்திற்கும் மேம்பாட்டிற்கும் தனது கண்டுபிடிப்பால் செய்த சேவையை, நீண்டு கிடக்கும் ரயில்பாதைகளும் அவற்றின் அருகே பயனற்றுச் சிதைந்து கிடக்கும் நீராவி எஞ்சின்களும் என்றும் பறைசாற்றிக் கொண்டே இருக்கும்.

6

மைக்கல் பரடே

மைக்கல் பரடே விஞ்ஞானத்தை முறையாகப் படித்தவரல்ல. விஞ்ஞானத்தில் ஆரம்பப்பயிற்சி எதுவும் பெற்றவரல்ல. ஆயினும் தனது சொந்த முயற்சியால் விஞ்ஞானத்தில் ஆர்வங் கொண்டு ஈடுபட்டு, இந்த உலகத்தையே ஒளி பெறச் செய்த விஞ்ஞான மேதை அவர்.

மைக்கல் பரடே இங்கிலாந்துக்கருகிலுள்ள நேவிங்டன் என்னுமிடத்தில் 1791-ம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 22-ம் திகதி பிறந்தார். இவர் ஓர் ஏழைக் கொல்லரின் மகன். இவர் பிறந்த குடும்பம் மிக ஏழ்மையில் வாழ்ந்தபடியால் இவருக்கு ஒரு வார உணவாக ஒரு பாண் துண்டு மாத்திரமே கிடைத்தது.

பதின்மூன்று வயதில் ஒரு புத்தகக் கடையில் புத்தகம் கட்டும் வேலையாளாகச் சேர்ந்தார். இவரது வேலையில் திருப்தி கொண்ட கடை முதலாளி, இவர் கட்டும் புத்தகங்களை வாசிப்பதற்கு இவருக்கு நேரமளித்தார். இளம் மைக்கல் பரடேயைப் புத்தகங்கள் வாசிக்கும்படி ஊக்கமளித்தவரும் அவர் தான்.

கட்டுவதற்காக வந்த விஞ்ஞானப் புத்தகங்களை மைக்கல் பரடே ஆர்வத்தோடு படித்தார். "Conversations in Chemistry", "Experiments in Chemistry" போன்ற இரசாயனவியல் சம்பந்தமான புத்தகங்களையும், "Encyclopaedia Britanica" என்ற கலைக் களஞ்சியத்தில் மின்னியல் சம்பந்தமான கட்டுரைகளையும் அவர் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டு படித்தார்.

கட்டுவதற்காக வந்த புத்தகங்களைப் படித்து, விஞ்ஞானக் கற்பனைகளை வளர்த்துக் கொண்டிருந்த இளம் மைக்கல் பரடேக்கு, சேர் ஹம்பிறி டேவியின் விஞ்ஞானச் சொற்பொழிவுகளைக் கேட்கும் சந்தர்ப்பம் கிடைத்தது. அப்போது, மாலை நேரங்களில் ரோயல் சொசாயிற்றியில் சேர் ஹம்பிறி டேறி விஞ்ஞானச் சொற்பொழிவுத் தொடர் ஒன்றைச் செய்து கொண்டிருந்தார். அதனைக் கேட்பதற்குரிய அனுமதிச் சீட்டுக்களைக் கடைக்கு வந்த ஒரு வாடிக்கையாளர் மைக்கல் பரடேக்குக் கொடுத்துவிட்டுச் சென்றார்.

மாலைநேரங்களில் மைக்கல் பரடே, சேர் ஹம்பிறி டேவியின் விஞ்ஞான விரிவுரைகளை மிக ஆர்வமாகக் கேட்டார்; மிகக் கவனமாகக் குறிப்புக்கள் எடுத்துக் கொண்டார். வீட்டுக்கு வந்ததும் இரவில் அந்தக் குறிப்புக்களை அழகாகப் பிரதிபண்ணி வைத்துக் கொண்டார்.

விஞ்ஞானத் துறையில் ஒரு சிறந்த பரிசோதனையாளராக வரவேண்டுமென்ற பெரும் ஆவலும், விஞ்ஞானிகளின் வேலைகளோடு தொடர்பு கொள்ளக்கூடியதான ஒரு தொழிலில் அமரவேண்டுமென்ற ஆசையும் மைக்கல் பரடேக்கு ஏற்பட்டது.

"வெற்றிக்காகத் துணிவோடு முயற்சிக்க வேண்டும்; ஆனால் வெற்றியை எதிர்பார்க்கக் கூடாது." என்ற ஒரு கொள்கையையுடைய மைக்கல் பரடே, ஏழுவருடமாகச் செய்து வந்த புத்தகம் கட்டும் தொழிலிலிருந்து மாறி வேறொரு தொழில் செய்ய வேண்டுமென்று விரும்பினர்.

மைக்கல் பரடே, தான் அழகாக எழுதி வைத்திருந்த சேர் ஹம்பிறி டேவியின் விரிவுரைக் குறிப்புகளை ஹம்பிறி டேவிக்கே அனுப்பி, றோயல் சொசாயிற்றியில் தனக்கு ஏதாவதொரு வேலை தரும்படி கேட்டுக் கொண்டார்.

மைக்கல் பரடேயின் மிகத் தெளிவான குறிப்புக்களைப் பார்த்த ஹம்பிறி டேவி, மைக்கல் பரடேயைத் தனது ஆய்வுகூடத்தில் ஆய்கருவிகள் கழுவும் வேலையோடு காவலாளியாகவும் அமர்த்திக் கொண்டார். அப்போது மைக்கலுக்கு வயது 22. இவ்விதம், 19-ம் நூற்றூண்டின் மாபெரும் விஞ்ஞானியாகிய மைக்கல் பரடேயின் விஞ்ஞானத் தொழில் தொடங்கியது.

ஹம்பிறி டேவியின் பரிசோதனைகளுக்கு ஆய்கருவிகளை ஆமைப்பதோடு நின்றுவிடாமல் மைக்கல் பரடே அந்தப் பரிசோதனைகளையும் விளங்கிக்கொண்டார். விஞ்ஞானக் கல்விக்கு மிகவும் வேண்டிய அவதானிப்பு, செய்திறன் என்பன மைக்கல் பரடேயிடம் நிறைய இருந்தன. இவைகள்தான், மைக்கல் பரடேயை எக்காலத்திலும் சிறந்து நிற்கும் பரிசோதனை விஞ்ஞானியாவதற்கு அவரை இட்டுச் சென்ற தன்மைகளாகும்.

ஹம்பிறி டேவியும் மைக்கல் பரடேயும், ஆசிரியரும் மாணவரும் போல டேவியின் ஆய்வுசாலையில் இயற்கையின் விநோதங்களைக் கண்டறிவதற்காக வேலை செய்தார்கள். 1813-ம் ஆண்டில் ஹம்பிறி டேவி ஐரோப்பாவின் முக்கிய

நகரங்களில் விரிவுரைத் தொடர்கள் செய்வதற்காக ஒரு சுற்றுலா மேற்கொண்டார். பரடேயும் அவரோடு சேர்ந்து செல்ல அழைக்கப்பட்டார். இது பரடேயின் விஞ்ஞான வாழ்வில் ஒரு நல்ல திருப்பமாக அமைந்தது. லண்டனுக்கு வெளியே ஒருபோதும் பிரயாணம் செய்யாத இளம் மைக்கல் பரடேக்கு டேவியுடன் செல்வதற்கு ஏற்பட்ட சந்தர்ப்பம் பெரும் அனுபவமாக அமைந்தது.

வடக்கு இத்தாலி நகரங்களில் சுற்றுலா செய்தபோது, உவோற்றுக் கலத்தைக் கண்டுபிடித்த அலசான்ரோ உவோற்றுவை (Alessandro Volta) அவர்கள் சந்தித்தார்கள். இந்தச் சந்திப்பே மைக்கல் பரடே; மின்பகுப்பிலும் மின் இரசாயனவியலிலும் ஆரம்ப ஆராய்ச்சிகள் செய்வதற்கு வித்திட்டது எனலாம்.

இங்கிலாந்துக்குத் திரும்பி வந்ததும் பரடே, டேவிக்கு அவரது வேலைகளில் உதவி செய்ததோடு, தனது சொந்த ஆராய்ச்சிகளிலும் ஈடுபட்டார். அவர் இரசாயனவியல், மின் இரசாயனவியல், உலோகப் பிரிவியல் போன்ற துறைகளில் பரிசோதனைகள் செய்தார். பல கண்டுபிடிப்புகள் செய்து அவற்றை வெளியிட்டார். அவர் கறையில்லா உருக்கை (Stainless Steel) உண்டாக்கினர்; பென்சீனைக் கண்டுபிடித்தார்; முதன் முதலில் பல வாயுக்களைத் திரவமாக்கினர்; மின்பகுப்பு விதிகளை அமைத்தார். இவை இப்போது **"பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகள்"** என வழங்கப் படுகின்றன.

மைக்கல் பரடேக்கு வேறொரிடத்தில், ஒரு வருடம் 5000 டொலர் வருமானத்தில், விஞ்ஞான வல்லுனராக வேலை செய்யும் ஒரு வாய்ப்புக் கிடைத்தது. றோயல் சொசாயிற்றியில் இவருக்கு 500 டொலர் சம்பளமே கிடைத்து வந்தது. ஆயினும், தனக்கு விரும்பமான விஞ்

ஞான ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபடவேண்டுமென்ற பேரார்வத்தால். மிகுந்த வருமானமுள்ள அந்த வேலையை அவர் ஏற்றுக் கொள்ளவில்லை.

மைக்கல் பரடே தனது ஆராய்ச்சி முடிவுகளை வெளியிட்டபோது, ஹம்பிறி டேவி பரடே மீது பொருமை கொண்டார். பரடேயின் நேர்மையும், எதையும் நேரே சொல்லி விடும் இயல்பும் அவரை உயர்த்தியதோடு பல சமயங்களில் துன்பத்திற்குள்ளாகியுமிருக்கின்றன. ஹம்பிறி டேவி கண்டுபிடித்த சுரங்கத் தொழிலாளரின் காவல் விளக்கு (Miner's Safety - Lamp) என்ற கருவி எப்போதுமே காவல் தரும் ஒரு கருவி அல்ல என்று பரடே ஆராய்ந்து சொன்னார். இதுவும் ஹம்பிறி டேவிக்குப் பிடிக்கவில்லை.

பரடே, ரோயல் சொசாயிற்றியின் அங்கத்தவராகத் தெரிவு செய்யப்பட வேண்டுமென்ற கருத்து வந்தபோது, அப்போது ரோயல் சொசாயிற்றியின் தலைவராக இருந்த ஹம்பிறி டேவி அதனை எதிர்த்தார்; தான் விலகிக்கொள்வதாகவும் சொன்னார். ஆனால் அவரது எதிர்ப்பு ஏற்கப்படாமல், பரடே ரோயல் சொசாயிற்றியின் அங்கத்தவராகத் தெரிவுசெய்யப்பட்டு, அன்றைய பெரும் விஞ்ஞானிகளோடு சரிநிகர் சமானமாக வந்திருந்ததை டேவி பார்க்க வேண்டியதாயிற்று. ஆனால் பரடே, ஹம்பிறி டேவிமீது எதுவித எதிர்ப்போ கோபமோ கொள்ளவில்லை. தனது முன்னைய எசமானரும் ஆசிரியருமாகிய அவர்மீது என்றும் மதிப்புடையவராகவே இருந்தார்.

ஒரு நாள் ஹம்பிறி டேவியின் வீட்டில் ஒரு விருந்து நடந்தது. அதற்கு பரடேயும் அழைக்கப்பட்டிருந்தார். ஆனால் பரடேயை எல்லா விஞ்ஞானிகளுடனும் சமமாக இருந்து உணவருந்த டேவியின் மனைவி அனுமதிக்கவில்லை. தன் கணவரின் வேலைக்காரன்தானே என்று அவரை ஒதுக்கி

வைத்துவிட்டாள். டேவி எவ்வளவோ சொல்லியும் அவரின் மனைவி கேட்கவில்லை. ஆனால் பரடே இதனைப் பொருட்படுத்தாமல் தனி அறையிலேயே உணவருந்தினார்.

பல வருடங்களின் பின்னர், ஹம்பிறி டேவி தனது கண்டுபிடிப்புக்களிலெல்லாம் தலைசிறந்த கண்டுபிடிப்பு மைக்கல் பரடேதான் என்று சொல்லிக்கொள்வார். ஹம்பிறி டேவி இறந்த பின்னர் பரடே அவரைத் தன்து ஆசிரியர் என்றும் தனது நண்பரென்றும் தனக்குப் பல நன்மைகள் செய்தவரென்றும் யாவருமறியச் சொன்னார்.

பரடேயின் முக்கிய கண்டுபிடிப்பு மின்காந்தத் தூண்டல் (Electromagnetic Induction) ஆகும். ஹென்றி என்ற விஞ்ஞானிக்குச் சிறிது காலம் முன்னரே பரடே இதனைக் கண்டு பிடித்து விட்டார், இதன் அடிப்படையிலேயே மாற்றி (Transformer) டைனமோ என்பன கண்டுபிடிக்கப்பட்டன,

ஓயர்ஸ்ரட் (Oerstead) என்ற விஞ்ஞானி, மின் எவ்வாறு காந்தத்தை உண்டாக்குகிறது என்று காட்டினார். ஆனால் 1837ல், காந்தம் எவ்வாறு மின்னை உண்டாக்குகிறது என்று காட்டியவர் மைக்கல் பரடேதான்.

பரடே தனது பரிசோதனையில், பரி இலாடக் காந்தத் திண்மத்தின் முனைவுகளுக்கிடையே மெல்லிய செம்புத் தகடொன்றைச் சுழற்றினார். அப்போது, தகட்டின் மத்தியிலிருந்து விளிம்புகளுக்கு மின்னோட்டம் ஒன்று செல்வதை அவர் கண்டுபிடித்தார். இதிலிருந்து, ஒரு காந்தத் திண்

மத்தின் காந்த விசைக்கோடுகளை வெட்டிச் செல்லும் விதத்தில் ஓர் உலோகக் கடத்தி, காந்த முனைவுகளுக் கிடையே சுழற்றப்பட்டால், அதில் மின்னோட்டம் தூண்டப் படுகிறது என்று அவர் நிறுவினார். இதிலிருந்தே டைனமோ தோன்றியது; ஆனாலும் பரடேக்குத் திருப்தி ஏற்படவில்லை. தொடர்பான ஒரு மின்னோட்டத்தைப் பெறமுடியாமற் போனதே அதற்குரிய காரணமாகும்.

செப்புத் தகட்டுக்குப் பதிலாக, ஆமெச்சர் ஒன்றின் மேல் பல ஆயிரம் சுற்றுக்கள் சுற்றப்பட்ட கம்பிச் சுருள் ஒன்று, சக்திவாய்ந்த காந்தத் திண்மத்தின் முனைவுகளுக் கிடையே மிக வேகமாகச் சுழலவிடப்பட்டது. இதுவே இன்றைய டைனமோ ஆகும். இந்த டைனமோ உலகுக்கு வேண்டிய மின்னைக் கொடுத்தது. பரடேயின் இந்தக் கண்டு பிடிப்பு மனித நாகரிகத்தை மேம்படச் செய்தது.

1826-ல் இருந்தே ஹம்பிறி டேவிபோல, பரடேயும் ரோயல் சொசாயிற்றியில் வெள்ளிக்கிழமைகளில் மாலை நேரச் சொற்பொழிவுகள் செய்தார். பரடே ஒரு சிறந்த சொற்பொழிவாளர்; பரிசோதனைகளைச் சிறந்த முறையில் செய்துகாட்ட வல்லவர்.

பரடேயின் அடக்கமான குணம், ரோயல் சொசாயிற்றி யின் தலைமைப் பதவியையும் வீரப்பட்டத்தையும் ஏற்க மறுத்தது. அவரது பெயரை அடிப்படையாகக் கொண்ட "பரட்" (Farad) என்னும் சொல், மின் கொள்ளளவத்தின் செயல்முறை அலகாகப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

1844-ல் இருந்து 1860 வரை. அவர் தனது இறுதிக் காலத்திலும் பல அரிய கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்தார். நான்கு வருடம் சுகயீனம் காரணமாகவும் முழுக் களைப்பி னாலும் அவரது வேலைகள் தடைப்பட்டன.

தனது சொந்த முயற்சியாலேயே கற்று, மைக்கல் பரடே விஞ்ஞான உலகில் இவ்வளவு பெரிய சாதனைகளைச் செய்தார் என்பதை நினைக்கும்போது எல்லோருக்கும் மிகுந்த ஆச்சரியமாயிருக்கும்.

இன்றைய நாகரிக உலகில் காணப்படும் மின்தொழில் நிலையங்கள், வீட்டில், தெருவில் ஒளிரும் விளக்குகள், மின் ரயில்கள், நாம் பல துறைகளிலும் பயன்படுத்தும் மின்சக்தி போன்ற அனைத்துமே மைக்கல் பரடேயின் கண்டுபிடிப்பின் விளைவுகளாகும்.

7

சாள்ஸ் டாவின்

சாள்ஸ் டாவின் இங்கிலாந்தில், சுரூஸ்பெரி (Shrewsbury) என்னுமிடத்தில் 1809 - ம் ஆண்டு பெப்ருவரி 12-ம் திகதி பிறந்தார். இவரோடு கூடப்பிறந்தவர்கள் ஐந்து பேர், இவரது தகப்பனுரான டொக்டர் ரொபேட் டாவின் மிகப் பிரபல்யமான வைத்தியராய் இருந்தார்.

டாவினின் பாட்டனுர் இருஸ்மஸ் டாவினும் பிரபல்யம் வாய்ந்த வைத்தியர்தான். அவர் வைத்தியத்துறையில் முன்னேடியாக விளங்கியவர். அது மாத்திரமல்லாமல் அவர் தத்துவஞானியாகவும் இயற்கையை ரசிப்பவராகவும் இருந்தார், அவர் எழுதிய "Zoonomia, the Laws of Organic Life" என்னும் நூல் விஞ்ஞான உலகில் வாதப்பிரதிவாதங்களுக்குட்பட்டது,

சாள்ஸ் டாவினும், தகப்பனுரையும் பாட்டனுரையும் போல வைத்தியத் துறையிலேயே ஈடுபடுவார் என்று அவரது இளமைப் பருவத்தில் எதிர்பார்க்கப்பட்டது. டாவின் ஒன்பதாவது

வயதில் பள்ளிக்கு அனுப்பப்பட்டார். அவர் அங்கு திறமையுள்ள மாணவனுக விளங்கவில்லே. பிறமொழிகளேப் படிப்பது அவருக்கு மிகக் கஷ்டமாக இருந்தது. எழுத்துக் கூட்டுவதில் அவர் திறமையற்றவராக இருந்தார்.

பள்ளிக்கூடத்தில் எதுவும் அவரைக் கவரவில்லே. அவர் சிறு கற்களேயும் கனிப்பொருள்களேயும் சேகரிப்பதிலும், பறவைகளே அவதானிப்பதிலும் மிக ஆர்வமுள்ளவராயிருந்தார். விடுமுறைகளில் கிராமப் புறங்களினூடே நடப்பதிலும் அவருக்கு மிகுந்த விருப்பமிருந்தது.

பாடங்களில் கவனம் செலுத்த முடியாதிருந்த டாவினுக்கு ஷேக்ஸ்பியர் நூல்களே விளேயாட்டாகப் படிப்பது எளிதாக இருந்தது. உலகின் மிகத் தூரமானதும் மிக அதிசயமானதுமான பகுதிகளேக் கண்டுபிடித்தவர்கள் எழுதிய நூல்களேயும் அவர் விரும்பிப் படித்தார்.

டாவினுக்குப் பதினறு வயதானபோதும் படிப்பில் நாட்டம் ஏற்படவில்லே. தாவரங்கள், பூச்சிகள், பறவைகள் போன்றவற்றைச் சேகரிப்பதிலேயே அவருக்கு ஆர்வமிருந்தது. டாவினின் இந்தச் சிறுபிள்ளேத்தனமான ஆசைகளேக் கண்ட தகப்பனுர் டொக்டர் ரொபேட் டாவினுக்குக் கோபந்தான் வந்தது. எப்படியாயினும் அவரைக் கல்வியில் ஈடுபடுத்தவேண்டுமென்று அவர் விரும்பினுர்.

தகப்பனுர் மனம்விட்டுப் பேசி வற்புறுத்தியதன் பயனுக 1825, ஒக்டோபர் மாதம் டாவின் எடின்பேக் பல்கலேக்கழகத்திற்குச் சென்ருர். ஸ்கொட்டிஷ் மெடிக்கல் ஸ்கூலில் டாவின் படிக்கத் தொடங்கினுர். படிப்பில் தன்னே ஈடுபடுத்திக்கொள்வதாக அவர் தகப்பனுருக்கு வாக்குக் கொடுத்தார். ஆனுல் டாவினுக்கு அந்தச் சூழலும், விரிவுரைகளும் பிடிக்கவேயில்லே.

இரண்டு சத்திர சிகிச்சைகளேப் பார்த்த பின்னர், திரும்பவும் சத்திர சிகிச்சையின் பயங்கரங்களேக் காண அவர் விரும்பவில்லே. அப்போதெல்லாம் குளோரோபோமின்

உதவியின்றியே சத்திரசிகிச்சைகள் நடைபெற்றன. ஒரு புழுவைத்தானும் குத்தித் துன்புறுத்த விரும்பாத டாவின், வைத்தியரின் கத்தியின் கீழே துன்புறும் மனித ஜீவன்களைக் காணவிரும்பவில்லை.

ஒரு வைத்தியராக வரவேண்டுமென்ற ஆசை டாவினுக்கு இருக்கவில்லை. ஆனால் தகப்பனையும் ஏமாற்ற அவர் விரும்பவில்லை. ஆயினும் அவரது ஆர்வங்கள் புவிச்சரிதவியல்பற்றி நிறையக் கற்பதிலும், தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் பாகுபடுத்துவதிலுமே இருந்தன.

இரண்டு வருடங்கள் எடின்பேக்கில் இருந்த பின்னர் டாவின் தனக்கு இந்த வைத்தியப் படிப்பில் ஈடுபாடில்லை என்பதைத் தனது சகோதரர்களுக்கும் சகோதரிகளுக்கும் சொல்லும் வல்லமை பெற்றார். பின்னர் தகப்பனாரின் வற்புறுத்தலால் 1828-ம் ஆண்டில் கேம்பிறிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து சமயசித்தாந்தம் (Theology) படிக்கத் தொடங்கினார். அங்கும் அவருக்குக் கல்வி அலுப்பாகவும் நேரவிரயமாகவும் தென்பட்டது.

ஜோன் எஸ். ஹென்ஸ்லோ என்ற பேராசிரியரின் தாவரவியல் விரிவுரைகளை டாவின் கேட்கத் தொடங்கினார். இருவரும் நண்பர்களாயினர். அவர்கள் இருவருமாக நீண்ட வெளிக்களச் சுற்றுலாக்கள் சென்று, அரியதாவர வகைகளைச் சேகரித்து வருவார்கள். தனது B. A. இறுதித் தேர்வின் போது சித்தியடையாமற் போய்விடுவோமோ என்ற பயம் டாவினுக்கு ஏற்பட்டது. அப்போதுதான் முதன்முதலாக அவர் தனது படிப்பில் ஈடுபட்டார். அதன் பயனாக அவர் தேர்வில் வெற்றியுமடைந்தார்.

இதன் பின்னர் டாவின் விஞ்ஞான நூல்களைப் படிக்கத் தொடங்கினார். வொன் ஹம்போல்டின் "Personal Narrative" என்ற நூலையும், ஹேர்ஸ்செல் என்பவரின் "Study of Natural Philosophy" என்ற நூலையும் அவர் ஆழ்ந்து கற்றார். இந்த இரண்டு நூல்களும் தனது வாழ்வையும் சிந்தனையையும் வளப்படுத்தின என்று டாவின் சொன்னார்.

செட்விக் என்ற பேராசிரியரிடம் டாவின் புவிச்சரிதவியல்பற்றி விரிவாகக் கற்றார். 1831-ல் டாவின் எல்லாவற்றையும் விட்டுவிட்டு வீட்டுக்குத் திரும்பி வந்தார். அப்போதுதான் அவருக்காக காத்திருந்த ஒரு கடிதத்தை அவர் கண்டார். அது பேராசிரியர் ஹென்ஸ்லோவிடமிருந்து வந்திருந்தது. றோயல் நேவி, எச். எம். எஸ். பீகிள் (H. M. S. Beagle) என்ற கப்பலை ஐந்து வருடம் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்காக உலகைச் சுற்றி அனுப்பப் போகிறதென்றும் அதில் ஆராய்ச்சியாளராகச் செல்வதற்கு டாவினின் பெயரைத் தாம் கொடுத்திருப்பதாகவும் ஹென்ஸ்லோ எழுதியிருந்தார்.

டாவினுக்கு இந்தச் சந்தர்ப்பம் மிகுந்த மகிழ்ச்சியைக் கொடுத்தது. ஆனால் தகப்பனாரின் எதிர்ப்பை அவர் சமாளிக்க வேண்டியிருந்தது. ஐந்து வருடம் வீணாக விரயமாகிவிடுமென்றே தகப்பனார் கருதினார். டாவினின் மாமனார் ஒருவர் டாவினுக்காகப் பேசி அனுமதி வாங்கிக்கொடுத்தார்.

எல்லா ஆயத்தங்களும் செய்யப்பட்டன. பிளைமவுத் என்னுமிடத்திலிருந்து 1831, டிசம்பர் 27-ம் திகதி பீகிள் தனது பிரயாணத்தைத் தொடங்கியது. கப்பலில் டாவின் நோய்வாய்ப்பட நேர்ந்தது. அப்போதும் அவர் தனது ஆர்வத்தை விடவில்லை. அரிய பொருட்கள் பலவற்றைச் சேகரித்து அவற்றிற்குப் பெயரிட்டு, அவற்றில் சிலவற்றை

இங்கிலாந்திலிருந்த விஞ்ஞானக் கழகங்களுக்கு அவர் அனுப்பினார். கப்பலில் அவர் "Principles of Geology" என்ற நூலைப் பல நாட்கள் படித்தார்.

டாவின் மிகுந்த ஞாபக சக்தி உள்ளவராகவும் அவதானிப்புத் திறன் உள்ளவராகவும் இருந்தார். இயற்கையின் விந்தைகளை அவர் இயல்பாகவும் திறந்த மனத்தோடும் கற்றார். இதனால், அவர், மற்றவர்கள் கவனிக்காது தவற விட்டவற்றையெல்லாம் காணக்கூடியதாக இருந்தது; நல்ல கருத்துக்களை உருவாக்கக்கூடியதாகவும் இருந்தது.

இந்தக் கடற்பிரயாணம் டாவினுக்குப் பல தீவுகளுக்குச் செல்லும் சந்தர்ப்பத்தையும் அளித்தது. தென் அமெரிக்காவுக்கு மேற்கே பல மைல் தொலைவில், **கலபகோஸ் தீவுகள்** இருக்கின்றன. அங்கே அதிசயமான தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் டாவின் கண்டார். ஒரு தீவில் மூன்றடி நீளமான பெரிய பல்லிகள் போன்ற விலங்குகளைக் கண்டார். ஏழு அடி விட்டமுள்ள ஓடுகளையுடைய இராட்சத ஆமைகளையும் கண்டார். இந்தத் தீவுகளில்தான் டாவினுக்குப் பரிணாமம் பற்றிய கருத்து தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

ஒரே இனப் பறவைகள் வெவ்வேறு இயல்புகளையுடையனவாக இருப்பதை அவர் கண்டார். சிலவற்றின் சொண்டுகள் வளைந்திருந்தன; வேறு சிலவற்றின் சொண்டுகள் நேராக இருந்தன. இது, அவை வெவ்வேறு உணவுகளை உண்கின்றன என்ற காரணத்தினாலா? பசுபிக் தீவுகளில் மக்களுக்கிடையே காணப்பட்ட வேறுபாடுகள், சுற்றாடலுக்கேற்ற இசைவாக்கங்களின் விளைவுகளா? — இந்தக் கேள்விகள் டாவினின் மனத்தில் எழுந்து சிந்தனையைத் தூண்டின.

1935 - ம் ஆண்டு ஒக்டோபர் 2 - ம் திகதி பீகிள் இங்கிலாந்துக்குத் திரும்பியது. தான் கப்பலிலிருந்தபடியே

சேகரித்து அனுப்பிய பொருட்கள் பற்றி நல்ல விளம்பரமேற்பட்டிருப்பதையும், அப்பொருட்கள் தாவர விலங்கியல் அறிஞர்களிடையேயும் புவிச் சரிதவியல் ஆராய்ச்சியாளரிடையேயும் ஆச்சரியத்தை உண்டாக்கியிருக்கின்றன என்பதையும் அவர் அறிந்தார்.

1836-ல் டாவின் தனது பிரயாணம் பற்றி "The Voyage of the Beagle" என்னும் ஒரு நூல் எழுதி வெளியிட்டார். இந்நூல் நன்றாக விற்பனையாகியதோடு அவருக்குப் பெரும் புகழையும் ஈட்டித் தந்தது.

1838-ல் டாவின் புவிச்சரிதவியல் கழகத்தின் செயலாளராகத் தெரிவு செய்யப்பட்டார். 1839-ல் எம்மா என்ற தனது உறவுப் பெண்ணை மணந்து கொண்டார். எம்மா டாவினின் ஆராய்ச்சிகளுக்கு உதவியாக இருந்தார்.

1859-ம் ஆண்டு, நவம்பர் 24-ம் திகதி டாவின் தனது "Origin of Species" என்ற பரிணாம நூலை வெளியிட்டார். இது விஞ்ஞானிகளிடையேயும் சமய வாதிகளிடையேயும் பெருத்த வாதப் பிரதிவாதங்களை ஏற்படுத்தியது. பன்னிரண்டு வருடங்களின் பின்னர், 1871-ல் "The Descent o Man" என்ற நூலை வெளியிட்டார். இதில் அவர் மனிதனின் பரிணாமத்தை நன்கு விளக்கியிருந்தார்.

1882-ம் ஆண்டு ஏப்ரல் 19-ல் டாவின் காலமானார்

8

தொமஸ் அல்வா எடிசன்

தொமஸ் அல்வா எடிசன் ஒரு சிறந்த கண்டு பிடிப்பாளர். உலகம் என்றும் கண்டிராத மிகச் சிறந்த கண்டுபிடிப்பாளர் என்று இவரைக் கூற லாம்.

தானே தன்னை ஆக்கிக்கொண்ட எடிசனின் கண்டுபிடிக்கும் ஆற்றல், 19-ம் நூற்றாண்டின் கடைசிப் பகுதியில் உலகத்தின் கவனத்தை அமெரிக்காவின் பக்கம் ஈர்த்தது. மின் யுகத்தின் தலைவன் என அவர் போற்றப்படுகிறார். உலகை ஒளிபெறச் செய்தவர் எடிசன்தான்.

மின்துறையில், எரியும் மின்குமிழை எடிசன் கண்டுபிடித்து அமைத்தார். தந்தித் தொடர்பு களை விருத்தி செய்தார். பன்னல் பதிகருவியைக் கண்டுபிடித்தார். இயங்கும் படத்தையும் அவர் தான் கண்டுபிடித்தார். இதனால் அவர் வாழும் போதே முழு உலகமும் அவரை மதித்துப் போற்றியது. பெருமை, புகழ் எல்லாம் வந்து குவிந்த போதும் எடிசன் மனிதத் தன்மைகள் நிறைந்தவராய் எளிமையாய் வாழ்ந்தார்.

தொமஸ் அல்வா எடிசன் மிலான் என்னுமிடத்தில் 1847-ம் ஆண்டில் பெப்ருவரி 11-ல் பிறந்தவர். தகப்பன் பெயர் சாமுவேல். இவரது குடும்பம் வசதியானது. எடிசன் பதினொரு வயதாயிருக்கும்போது தனது தந்தையின் நிலத்தில் விளையாட்டாகக் காய்கறிச் செடிகள் பயிரிட்டு வளர்த்தார்.

எடிசன் தனது காய்கறிச் செய்கையிலிருந்து வருட மொன்றுக்கு 300 டொலர் சம்பாதித்தார். அதில் அரைப் பங்கைத் தாயிடம் கொடுத்துவிடுவார்; மற்ற அரைப் பங்குப் பணத்தைத் தனது பரிசோதனைக்காக இரசாயனப் பொருட்கள் வாங்குவதற்குச் செலவிடுவார். காய்கறி வியாபாரத்தைப் புகையிரதத்தில் சென்றே செய்தார். புகையிரதத்தில் அவர் பத்திரிகை விற்றார். இதனால் இலவச மாகப் பிரயாணம் செய்ய அனுமதிக்கப்பட்டார்.

புகையிரதத்திலேயே தனது சொந்தப் பத்திரிகை ஒன்றை அச்சடித்து வெளியிட அவர் தீர்மானித்தார். கையால் இயக்கும் அச்சடிக்கும் யந்திரம் ஒன்றை, பொதி கள் ஏற்றிச் செல்லும் பெட்டியில் அமைப்பதற்கு அனுமதி பெற்றுக்கொண்டார். அவர் தனது "Grand Trunk Herald" என்ற வாரப் பத்திரிகையை அதில் அடித்து வெளியிட்டார். ஒவ்வொரு வாரமும் 400 பிரதிகள் விற்றன.

பத்திரிகையின் ஆசிரியர், வெளியிடுபவர், அச்சிடுபவர், நிருபர், விற்பவர் எல்லாமே எடிசன்தான். நேரம் கிடைக் கும் போதெல்லாம் அந்தப் பொதிகள் கொண்டு செல்லும் பெட்டியிலேயே இரசாயனப் பரிசோதனைகளை எடிசன் செய்வார். ஒரு நாள் பரிசோதனை செய்துகொண்டிருக்கும் போது பொசுபரசுத் துண்டொன்றைப் பெட்டியின் அடியில் போட்டுவிட்டார். அதனால் புகையிரதம் தீப்பற்றிக் கொண் டது. எஞ்சின் சாரதி, நெருப்பை அணைத்துவிட்டு, இரசா யனப் பொருட்களையும் அச்சு யந்திரத்தையும் வெளியில்

எடுத்து வீசி, எடிசனையும் வெளியில் தள்ளினான். தள்ளும் போது எடிசனின் காதில் பலமான ஓர் அடியும் கொடுத்தான். இந்த அடி, எடிசனை வாழ்நாள் முழுவதும் ஓரளவு செவிடாக்கியது.

இதற்குப் பின்னர் எடிசன் தனது பத்திரிகைத் தொழிலை விட்டுவிட்டார். மின்னியலில் ஆர்வம் செலுத்தத் தொடங்கினார். புகையிரத நிலையத்தில் தந்தித் தொடர்பு எவ்வாறு இயங்குகின்றதென்று அறிவதில் எடிசனுக்கு மிகுந்த ஆசை ஏற்பட்டது. ஆனால் தந்தித் தொடர்புத் தொழிலில் ஈடுபடுவது அன்று கனவாகவே இருந்தது.

தந்தித் தொடர்புத் தொழிலில் ஈடுபடும் வாய்ப்பு எடிசனுக்கு அதிர்ஷ்டவசமாகக் கிடைத்தது. ஸ்டேசன் மாஸ்டரின் இளம் மகனை எடிசன் புகையிரத விபத்தொன்றிலிருந்து காப்பாற்றினார். இதனை அறிந்த ஸ்டேசன் மாஸ்டர், எடிசனுக்கு, அவருக்கு விருப்பமான தந்தித் தொடர்பாளர் வேலையைக் கொடுத்தார். எடிசனின் ஆர்வத்தையும் இவ்வித வேலையில் ஈடுபட வேண்டுமென்ற அவரின் ஆவலையும் ஸ்டேசன் மாஸ்டர் முன்னரே அறிந்திருந்தார்.

தந்தித் தொடர்பாளர் வேலையில் திறமை பெற்று எடிசன் நான்கு ஆண்டுகள் அவ்வேலையைச் செய்தார். பின்னர் பொஸ்ரன் (Boston) என்னுமிடத்திலும் அதே வேலையைச் செய்தார். அதில் அவருக்கு அலுப்புத் தட்டத் தொடங்கியது.

ஸ்ரொக்ரிக்கர் என்னும் ஒரு கருவியை அமைத்து விற்றதில் இவருக்கு 40,000 டொலர் கிடைத்தது. இதனை வைத்துக்கொண்டு 23 வயது எடிசன் தனது சொந்த ஆய்வு கூடத்தை நியூஜேசியிலுள்ள நியூவாக் என்னுமிடத்தில் அமைத்துக்கொண்டார். அடுத்த 5 வருடங்களில் எடிசன்

தந்திக் கருவிகளைச் செய்தார். தானாகவே இயங்கும் தந்திக் கருவியையும் அவர் கண்டுபிடித்தார். ஒரே கம்பியில் திசைக்கு இரண்டாக நான்கு செய்திகளை அனுப்பக்கூடிய தந்திக் கருவி ஒன்றை அவர் கண்டுபிடித்தார். தந்தித் தொடர்புத் துறையில் இது மிக முக்கியமான ஒரு கண்டுபிடிப்பாகும். அப்போது எடிசனுக்கு 27 வயது. அவரது திறமைகள் அனைவருக்கும் தெரியவரத் தொடங்கிய காலம்.

1871-ல் மேரி ஸ்டில்வெல் என்னும் பெண்ணை எடிசன் திருமணம் செய்தார். திருமணநாள் மாலையே அவர் புது மனைவியைப் பின்னர் சந்திப்பதாகக் கூறிவிட்டு ஆய்வு கூடத்திற்கு வந்துவிட்டார். அவர் ஒரு பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காண்பதில் ஈடுபட்டிருந்ததால் வீட்டுக்குச் செல்ல மறந்திருந்துவிட்டார். நடு இரவில் ஒருவர் வந்து நினைவூட்டிய பின்னரே தனக்கு அன்று திருமணம் நடந்தது என்பது அவருக்கு நினைவு வந்தது.

எடிசன் மறதிக்குப் பேர்போனவர். ஒருமுறை எடிசன் வரிப்பணம் கட்டுவதற்காக கியூவில் நின்றார். அவரது முறைவந்தது. கிளார்க், ''உங்கள் பெயர் என்ன?'' என்று எடிசனைக் கேட்டார். எடிசன் விழித்தார். அவர் தனது பெயரை மறந்துவிட்டார். அவருக்குப் பின்னால் நின்ற ஒருவர், ''நீங்கள் எடிசன் அல்லவா!'' என்று சொன்ன பின்னர்தான் அவருக்குப் பெயர் ஞாபகம் வந்தது.

1876-ல் எடிசன் தனது ஆய்வுசாலையை, நியூவாக்கிலிருந்து 25 மைலுக்கப்பால் இருக்கும் மென்லோ பாக் என்னும் ஒரு கிராமத்திற்கு மாற்றினார். பொருட்கள் செய்வதை விட்டுவிட்டு, புதிய கண்டுபிடிப்புக்கள் செய்ய அவர் விரும்பினார்.

தனது உதவியாட்களை வைத்துக்கொண்டு எடிசன் மற்றவர்களின் தேவைக்கு உதவும் கண்டுபிடிப்புக்களைச் செய்யத் தொடங்கினார். அலெக்சாண்டர் கிரகம் பெல் கண்டுபிடித்த டெலிபோனில் அபிவிருத்திகள் செய்யுமாறு வெஸ்டேன் யூனியன் என்ற நிறுவனம் எடிசனைக் கேட்டுக் கொண்டது. அதற்கிணங்க எடிசன் காபன் ஒலிவாங்கியை அமைத்து நல்ல தொலைபேசித் தொடர்பை ஏற்படுத்தினார்.

எடிசனின் அடுத்த கண்டுபிடிப்பு பன்னல் பதிகருவியாகும். இந்தப் போனோகிராப்தான் பின்னர் கிராமபோனாக மாறியது. பன்னல் பதிகருவியில் முதன்முதலில் பதிவான வரிகள், "Mary had a little lamb..." என்ற பாடல் வரிகள் தான். இது எடிசனின் குரலில் பதிவாயிற்று.

இதன் பின்னர் ஒளிதரக்கூடிய மின்குமிழைக் கண்டு பிடிப்பதில் எடிசன் முனைந்தார். குமிழினுள் ஒளிதரக்கூடியதாக காபன் பூசிய நூல் துண்டொன்றை அமைத்தார். இது 45 நிமிட நேரம் ஒளிர்ந்தது. இதனைப் பார்க்க 1879-ல் ஆயிரமாயிரம் மக்கள் மென்லோ பாக்கில் கூடினார்கள்.

மேலும் பல ஆய்வுகள் செய்து தங்குதன் உலோக இழை குமிழினுள் ஒளிரும் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார். இதனைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு 1600 வெவ்வேறு பொருட்களை அவர் குமிழினுள் பயன்படுத்திப் பார்த்தார். தங்குதன் இழைதான் தொடர்ந்து நன்றாக ஒளிர்ந்தது.

இதனைக் கண்ட எடிசனின் நண்பர்கள், ''தங்குதன் இழையையே முதலில் பயன்படுத்திப் பார்த்திருக்கலாமே, 1600 பொருட்களைப் பயன்படுத்திப் பார்த்து நேரத்தை வீணாக்கியிருக்கவேண்டாமே'' என்று சொன்னார்கள். இதனைக் கேட்ட எடிசன், அவற்றைப் பயன்படுத்திப் பார்த்ததால் நான் நேரத்தை வீணாக்கவில்லை, அந்த 1600 பொருட்களும் மின்குமிழினுள் ஒளிரமாட்டா என்பதைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறேன்'' என்று சொன்னார்.

நியூயோக் நகருக்கு மின்விளக்குகள் பொருத்துவதற்கு எடிசன் முனைந்தார். Edison Electric Light Company என்ற நிறுவனம் நியூயோக்கில் அமைக்கப்பட்டது. இந்த நிறுவனமே தேவையான டைனமோக்கள், ஆளிகள், மீற்றர்கள் போன்ற அனைத்தையும் தயாரிக்கத் தொடங்கியது.

1882-ல், செப்டம்பர் 4-ம் திகதி, பேள் தெருவிலிருந்த தலைமை நிலையத்திலிருந்து நகரெங்கும் மின் ஓடத் தொடங்கியது. அன்றிலிருந்து உலகுக்கு உண்மையில் ஒளி கிடைத்தது எனலாம்.

எடிசன் தனது வாழ்நாள் முழுவதிலும் கண்டுபிடித்த அனைத்தையும் இங்கே சொல்லிவிட முடியாது. சில முக்கியமானவற்றைக் குறிப்பிடலாம், சினிமாப்படம் எடுக்கும் கமெரா, மின்டைனமோ, மின்எஞ்சின், ரயில்வே சமிக்ஞைத்தொகுதி, சேமிப்புக்கலம் என்பவை முக்கியமானவை.

தொமஸ் அல்வா எடிசன் 1931-ம் ஆண்டு ஒக்டோபர் 18-ம் தேதி தமது 84-ம் வயதில் காலமானார். 19-ம் நூற்றூண்டில் தேங்கிக் கிடந்த விஞ்ஞான அறிவை மக்களுக்குப் பயன்படும் விதத்தில் பிரயோகித்தவர் தொமஸ் அல்வா எடிசன்தான். மின்சக்தியை மனிதனுக்கு மிக இன்றியமையாத தேவையாக்கிவிட்டவரும் அவரே. புதிய கைத்தொழில்கள், வாழ்க்கை வசதிகள், போன்ற அனைத்துமே பெருகி, ஒரு புதிய வாழ்க்கை முறை அமையும் விதத்தில் மின்சாரத்தை மனித வாழ்வில் ஈடுபடுத்தியவர் எடிசன்தான். எடிசனின் இந்தச் சேவையை மனிதகுலம் என்றும் மறக்க முடியாது.

9

கிரஹம் பெல்

ஒருவர் அணிந்திருந்த காற்சட்டையில் தற்செயலாக அமிலம் சிதறிய நிகழ்ச்சியால் தொலைபன்னி (Telephone) கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அமிலம் சிதறிய இந்த நிகழ்ச்சி உலகம் முழுவதையும் மாற்றி அமைத்து விட்டது. சிதறிய அமிலம் என்ன என்பது தெரியவில்லை. ஆனால் அந்தக் காற்சட்டை அலெக்சாண்டர் கிரஹம்பெல் (Alexander Graham Bell) என்பவருக்குச் சொந்தமானது.

பெல் 1847-ம் ஆண்டு, மார்ச் மாதம் 3-ம் திகதி, ஸ்கொட்லண்டில் எடின்பேக் என்னுமிடத்தில் பிறந்தவர். அவரின் தந்தையார் பேச்சில் (Speech) பேராசிரியராக இருந்தவர்; திருத்தமாகப் பேசுவது பற்றிப் பல பாடப் புத்தகங்களை எழுதியவர். இந்தச் சூழலில் வளர்ந்த பெல், பேச்சில் இயல்பாகவே ஈடுபாடு கொண்டார்; இளமையில் அதிக நேரத்தை உயிரெழுத்து ஒலிகளைப் பயிற்சி செய்வதில் செலவிட்டார்.

இளம் வயதிலேயே அலெக்சாண்டர் கிரஹம் பெல் எதனையும் ஆராய்ந்து கண்டுபிடிக்கும் திறமையுள்ளவராக இருந்தார். தமது 26-ம் வயதில் அவர், குரலொலியை புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்த தந்தியின் மூலம் செலுத்த முயன்றார். தந்தி முறையை முதன்முதலில் கண்டு பிடித்தவர் சாமுவேல் மோஸ் (Samuel Morse) என்பவர். மோஸ் தான் மின்காந்தத்தை முதலில் செய்முறையில் பயன்படுத்தியவர். மோஸ் பரிபாஷையை பெல் அறிந்திருந்தார்; தந்திமுறையில் அவர் தேர்ச்சியும் பெற்றிருந்தார். இந்தத் தேர்ச்சியினால், மிக வேகமாக மின்சுற்றை உண்டாக்கி, நிறுத்தி, கம்பியினூடாகப் பல செய்திகளை ஒரே சமயத்தில் அனுப்பலாம் என் அவர் எண்ணினார்.

காந்தத்தின் மேலிருந்த உலோகத் தகட்டின் அசைவினால் இரும்போடு ஒலி ஏற்படுவதை அவர் எண்ணிப்பார்த்தார். இதிலிருந்து அவருக்கு ஓர் உண்மை தோன்றியது. உலோகத்தகடு மிக மெல்லியதாக இருந்து, ஒரு செக்கனுக்கு நூற்றுக்கதிகமான முறை மேலும் கீழும் அதிர்வதாயிருந்தால், கம்பியினூடாக இசைச் சுரங்களைச் செலுத்தக் கூடியதாக இருக்கும் என அவருக்குத் தோன்றியது.

பெல் இந்த எண்ணத்தில் மிக ஈடுபட்டு, பல ஆய்வுகளை நடத்தினார். இசைக்கவர்களைப் பயன்படுத்திப் பல பரிசோதனைகளைச் செய்தார். இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில்தான் தொமஸ் ஏ. வட்சன் என்பவரை பெல் சந்தித்தார். இருவரும் நெருங்கிய நண்பர்களாயினர்.

சில ஆண்டுகளின் பின்னர், பொஸ்ரன் என்னுமிடத்தில் பெல்லும் வட்சனும் காலை வேளைகளில் ஆய்வில் ஈடுபட்டிருந்தனர். இசைத் தந்திக்கருவியிலே தொனிகளை உண்டாக்க அவர்கள் முயன்று கொண்டிருந்தனர்.

பெல் பேச்சுப் பயிற்சியில் நல்ல பின்னணியை உடைய வராயிருந்த போதிலும், இந்த ஆராய்ச்சியின்போது, பேச்சைக் கம்பியினூடாகச் செலுத்த வேண்டுமென்று எண்ணுததது ஆச்சரியம்தான். சிக்கலான மின்காந்தத் தொடுப்புகளினூடாக இசைக்கவர்கள் தொனிகளை எழுப்ப வேண்டுமென்றே அவர் விரும்பினுர். பெல் — வட்சன் இருவரும் அமைத்த ஆய்கருவி சிக்கலான அமைப்புடையதாய் இருந்தது. பெல் தனது அறையில் ''அனுப்பும் கருவியுடன்'' இருந்துகொள்வார். வட்சன், கட்டிடத்தின் இன்னொரு முனையில், ''வாங்கும் கருவியுடன்'' இருந்து கொள்வர். இந்த இரண்டு அறைகளும் கம்பிகளால் இணைக்கப்பட்டிருந்தன.

வட்சனின் அறையில் வாங்கும் கருவியிலிருந்து எழுந்து கொண்டிருந்த ஒலியைத் தவிர வேறு ஒலி எதுவும் இருக்கவில்லை 1875-ம் ஆண்டு, ஜூன் 2-ம் திகதி இரவில் இருவரும் மிகுந்த ஆர்வத்தோடு வேலை செய்து கொண்டிருந்தார்கள். பெல் ஒரு முனையிலும் வட்சன் மறுமுனையிலுமாக இசைத் தந்திக் கருவியின் நாக்குகளைத் திருப்பி இசைவு பெறச் செய்து கொண்டிருந்தனர்.

இப்படிச் செய்து கொண்டிருக்கும்போது, வட்சனின் கருவியில் நாக்கு மின்காந்தத்தின் முனைவோடு ஓரளவு இறுக்கமாகத் திருகப்பட்டுவிட்டது. இதனை இலேசாக்குவதற்கு வட்சன் முனைந்தபோது பெல்லின் அறையில் நீண்ட பலத்த ஒலி ஒன்று உண்டாகியது. இது பெல்லுக்கு மிகுந்த ஆச்சரியத்தை உண்டாக்கியது. முன் எப்பொழுதும் எந்தப் பரிசோதனையின் போதும் கேட்டிராத ஒலியாக இந்த ஒலி இருந்தது.

பெல், வட்சனின் அறைக்கு ஓடினுர். இந்தத் தனியான புதிய ஒலி உண்டாகக் காரணமென்ன என்று கேட்டார்.

''எதையும் மாற்றிவிடாதீர்கள். இந்த ஒலி உண்டாவதற்கு காரணமாக இருந்த இந்த இணைப்பை நான் ஆராயவேண்டும்'' என்று வட்சனிடம் அவர் கேட்டுக்கொண்டார்.

இந்த ஒலி கேட்டதிலிருந்தே தொலைபேசி அல்லது தொலைபன்னியின் அடிப்படைத் தத்துவம் பிறந்துவிட்டது எனலாம். இதனை அப்போது பெல் — வட்சன் இருவரும் உணர்ந்திருக்கவில்லை.

பொஸ்ரனில் உள்ள ஒரு வீட்டின் மேல்மாடியில், 1876-ம் ஆண்டு, மார்ச் 10-ம் திகதி, பெல் — வட்சன் இருவரும் மீண்டும் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்தனர். கம்பியினூடாகத் தெளிவான தொனிகளை உண்டாக்கக் கூடிய திரவச் செலுத்தியொன்றினை அமைத்துப் பார்க்க அவர்கள் ஆயத்தம் செய்துகொண்டிருந்தனர்.

அவர்கள் பயன்படுத்திய திரவம் ஓர் அமிலமாகும். சல்பூரிக்கமிலத்தையோ அல்லது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையோ அவர்கள் பயன்படுத்தியிருக்கக்கூடும். புதிதாக அவர்கள் வாடகைக்கு எடுத்துக்கொண்டிருந்த அந்த மேல்மாடியில் பெல் ஓர் அறையிலும் வட்சன் தூரத்தில் வேறு அறையிலும் இருந்து ஆய்வில் ஈடுபட்டார்கள். முன்னர் போல் இம்முறை அவர்களுக்கு மிகுந்த ஆர்வம் இருக்கவில்லை. நீண்ட கடின வேலைகளின் பின்னர் அவர்கள் களைத்திருந்ததே இதற்குக் காரணமாகும்.

இதனுல்தான் அன்று பெல் அமைதியின்றியும், எதற்கும் ஆத்திரப்படுபவராகவும் இருந்தார். அவர் எதிர்பாராமல் திரவச் செலுத்தியின் அமிலக் கொள்கலத்தைத் தட்டிவிட நேர்ந்தபோது, அமிலம் அவரது காற்சட்டையெங்கும் சிதறியது. இதனுல் திகைப்படைந்த பெல், "Mr. Watson come here, I Want you" என்று சத்தமிட்டார்.

எதிர்பாரா நிகழ்ச்சியாக, அமிலம் சிந்தியதால் பெல் சத்தமிட்ட இந்த வசனம், கண்டுபிடிப்பின் வரலாற்றிலே மிகப்பிரபல்யம் வாய்ந்த வசனமாகிவிட்டது.

தூரத்தில் வேறு அறையிலிருந்த வட்சனின் வாங்கியில், பெல் கூப்பிட்ட அதே சொற்கள் மிகத் தெளிவாக, ஆனால் தாழ்ந்த தொனியில் கேட்டன. வட்சன் பெல்லின் அறையினுள் விரைந்து ஓடிவந்தார். ''திரு. பெல் அவர்களே! நீங்கள் சொன்ன ஒவ்வொரு சொல்லையும் மிகத் தெளிவாகக் கேட்டேன்'' என்று வட்சன் சொன்னார்.

மனிதனின் கண்டுபிடிப்பின் வரலாற்றிலே, மின் ஓடிக் கொண்டிருந்த கம்பியினூடாக முதன்முதலில் சொற்கள் ஒலிவடிவமாகக் கேட்ட நிகழ்ச்சி இதுவாகும்.

அமிலம் சிந்திய எதிர்பாராத நிகழ்ச்சி, எவ்வாறு மிக முக்கியமான நிகழ்ச்சியாகிவிட்டது என்பதை பெல் — வட்சன் இருவருமே உணர்ந்தனர். பெல்லின் காற்சட்டை அமிலத்தினால் பழுதடைந்த போதிலும், அவரின் கால் அமிலத்தினால் ஓரளவு எரிந்தபோதிலும், அவை பெரும் நட்டமாக அவர்களுக்குப் படவில்லை. திரவச்செலுத்தியைப் பயன்படுத்தி, கம்பியினூடாகச் சொற்களை ஒலி வடிவில் அனுப்புவதில் அவர்கள் கண்ட வெற்றி அவர்களை மகிழ்ச்சிக்குள்ளாக்கியது.

1876 - ம் ஆண்டு, மார்ச் மாதம், 10 - ம் திகதி, 5, எக்செடர் பிளேஸ், பொஸ்ரன் என்னுமிடத்தில் தொலை பன்னி அல்லது தொலைபேசி பிறந்தது. பெல் — வட்சன் இருவரும் தமது அயரா உழைப்பின் பயனை அடைந்தார்கள்.

பெல் தமது கண்டுபிடிப்பை, 1876-ல், பிரேசில் அரசர், இங்கிலாந்து விஞ்ஞானி சேர். வில்லியம் தொம்சன், எலிஷா கிறே ஆகியோர் முன்னிலையில் செய்து காட்டினார். எலிஷா கிறே என்பவர், தொலைபன்னியைக் கண்டுபிடிப்பதில் பெல் — வட்சன் ஆகியோருடன் போட்டிபோட்டவர். அவர்கள் அனைவரும் பேசும் கம்பியைக் கண்டு அதிசயித்தனர்.

பெல், டாக்டர் பட்டம் பெற்றவர். 1922 வரை வாழ்ந்தவர். வட்சனோடு சேர்ந்து, மனிதன் தனது குரலைக் கம்பியின் வழியாக எங்கு வேண்டுமென்றாலும் அனுப்ப முடியும் என்பதை நிரூபித்துக் காட்டியவர்.

10

ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர்

ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர் 1864-ம் ஆண்டில் அமெரிக்காவில் உள்நாட்டுப் போர் முடிவடைய விருந்த தருணத்தில், மிஸ்ஸௌரி மாநிலத்தில் மோஸஸ் காவர் என்பவரின் பண்ணையில் பணி புரிந்து வந்த அடிமை நீக்கிரோப் பெண்ணொருத் திக்கு மகனாகப் பிறந்தார். அக்கால வழக்கப்படி பண்ணை எஜமானரின் பிற்பெயரே அக்குழந்தைக் குச் சூட்டப்பட்டது.

பிறந்து ஆறு வாரமே ஆகியிருந்தபோது கக்குவான் இருமலால் அக்குழந்தை கஷ்டப்பட்டுக் கொண்டிருந்தது. அப்போது அக்குழந்தையையும் அதன் தாயையும் சில திருடர்கள் தூக்கிச் சென்று விட்டனர். அத்திருடர்களுடன் தொடர்பு கொண்ட எஜமானர் (மோஸஸ் காவர்), முன்னூறு டாலர் மதிப்புடைய பந்தயக் குதிரை ஒன்றைக் கொடுத்து அந்தக் குழந்தையை மீட்டார். ஆனால் அதன் தாயாரை மீட்கமுடியவில்லை.

மோஸஸ் காவரின் பக்கத்துப் பண்ணைக்காரரின் கீழ் அடிமையாக வேலை செய்து வந்த தமது தந்தை, மரங்களை ஏற்றிவந்து கொண்டிருந்தபோது மாடுகளால் மிதிபட்டு மாண்டார் என்னும் தகவல் தவிர, தம்முடைய பெற்றோரைப்பற்றி ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர் வேறொன்றும் அறியார்.

இவ்வாறு அடிமைத் தாய் தந்தையருக்குப் பிறந்த ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர், பிற்காலத்தில் பி. எஸ்., எம். எஸ்., டி. எஸ்ஸி., பி. எச். டி., போன்ற பல பட்டங்களைப் பெற்றதோடு, லண்டனிலுள்ள றோயல் சொசாயிற்றியிலும் உறுப்பினரானார்.

அலபாமா பகுதியிலுள்ள டஸ்கேஜீ நிறுவனத்தில் ஆராய்ச்சிப் பிரிவின் இயக்குனராக அவர் சேவை செய்தார். மற்றைய விஞ்ஞானிகள், ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவரை ''சிருஷ்டித் திறன் மிக்க சிறந்த இரசாயனவாதி'' என்று போற்றினார்கள். விவசாய இரசாயனத் துறையில் அவரது சாதனைகள் உலகம் முழுமையும் பயன் தருவனவாய் அமைந்துள்ளன. குறிப்பாக அமெரிக்காவின் தென்பகுதி அவரது கண்டுபிடிப்புக்களால் பெரும் லாபம் பெற்றது.

மிகுந்த வருவாயுடன் கூடிய பல வேலைகள் அவரைத் தேடிவந்தன. காவரின் நெருங்கிய நண்பரும் பிரபல விஞ்ஞானியுமான தொமஸ் அல்வா எடிசன், நியூ ஜேசியிலுள்ள எடிசன் சோதனைச்சாலையில் விசேஷ ஆராய்ச்சி ஒன்றைக் காவர் மேற்கொண்டு தமது அரிய அறிவைப் பயன்படுத்தலாமென்றும், அவ்விதம் செய்யச் சம்மதித்தால் டஸ்கேஜீ நிறுவனம் கொடுத்து வந்ததைவிட அதிக சம்பளம் தரலாம் என்றும் கூறினார். காவரின் கவனத்தை இவை

யெல்லாம் கவரவில்லை. தமது ஆற்றல் அவ்வளவையும் மனிதகுல மேம்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்த நல்லதொரு இடமாக டஸ்கேஜீ நிறுவனம் அவருக்குத் தோன்றியது.

கல்வி பெறுவதற்கு காவர் அனுபவித்த துன்பம் கொஞ்சமல்ல. நீக்கிரோ தாய் தந்தையருக்குப் பிறந்த நீக்கிரோச் சிறுவனுகிய ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவரைப் பண்ணையாளரின் குடும்பத்தினர் கல்வி கற்க அனுமதித்தனர். ஆனுல் பண்ணைக்குப் பக்கத்தில் பள்ளிக்கூடம் எதுவும் இருக்கவில்லை. அதனுல் பத்தாவது வயதிலேயே அவர் தனித்து வெகுதூரம் சென்று பாடுபட்டுக் கற்கவேண்டியிருந்தது.

பண்ணைச் சொந்தக்காரரின் மனைவி தன்னுல் இயன்ற வரை அவருக்கு ஆரம்பக் கல்வி கற்பித்தாள். வீட்டு வேலைகளிலும் அவரை அவள் பயிற்றுவித்தாள். அவர் எல்லா வேலைகளிலும் மிகுந்த திறன் உடையவராக இருந்தார். துணிகள் துவைத்தல், தைத்தல், சமையல் செய்தல் போன்ற வேலைகளில் அவர் நல்ல பயிற்சி பெற்றுர். இது அவர் பள்ளி தேடிப் புறப்பட்டபோது கைகொடுத்து உதவியது.

ஒரு கல்லூரியில் கற்கக்கூடியவற்றைக் கற்ற பின்னர் இன்னும் அதிக அளவில் அறிவு பெற வாய்ப்புள்ள வேறு ஊருக்கு அவர் மாறுவார். கல்லூரிக் கட்டணத்திற்குத் தேவையான பணம் சேர்ப்பதுதான் அவருக்குப் பிரச்சினையாக இருந்தது. அதைச் சமாளிப்பது எளிதாக இருக்கவில்லை. பணத்தில் அவருக்குப் பற்றில்லாததால், தான் செய்யும் வேலைகளுக்கு அதிக ஊதியம் கேட்க அவருக்கு மனம் வருவதில்லை. அதுபோலவே, உழைக்காமல் எதையும் எவரிடமும் இலவசமாகப் பெறவும் அவரது மனம் இடம் தரவில்லை.

பல துறைகளில் காவர் திறமைசாலியாக இருந்தார். ஆனுலும் மண்ணில் தாவர வளர்ச்சியை ஆராய்வதிலேயே அவருக்கு ஆர்வமிருந்தது. பனிப்படலத்தின் கீழும் சில வகைப் பூக்கள் காணப்பட்டபோது, அங்கு அவைகள் எப்படி உண்டாயின என்று வியப்பார். இயற்கையின் எளிய கோலங்களைக் கண்டு வியக்கும் மனம் அவருக்கிருந்தது.

ஜோர்ஜ் வாஷிங்டன் காவர் தனது முயற்சியால் சிறிது பணம் சேர்த்துக்கொண்டு தன்னை அனுமதிக்க இசைந்த விவசாயக் கல்லூரிக்குப் புறப்பட்டார். பணத்தில் பெரும்பகுதி பயணத்தில் செலவாகிவிட்டது. அவரது நிறத்தைப் பார்த்ததும் விவசாயக் கல்லூரி அதிகாரிகள் அவரை அனுமதிக்க மறுத்துவிட்டனர். இதனுல் அதிர்ச்சியும் வருத்தமும் அடைந்தவராய் அவர் மனம் கலங்கினுர். பின்னர் நெஸ் என்னுமிடத்தில் மண்ணுல் ஒரு சிறு வீடு அமைத்தார். அதில் இருந்தபடி அருகிலிருந்த கால்நடைப் பண்ணையொன்றில் வேலை செய்தார்.

சிறிது காலத்தின் பின்னர், இந்தியானேலா என்னுமிடத்திலிருந்த சிம்சன் கல்லூரியில் படிப்பதற்காக அவர் புறப்பட்டார். இந்தப் பயணம் முந்திய பயண அனுபவத்திற்கு மாருக மகிழ்ச்சிகரமாக அமைந்தது. கல்லூரியில் அனுமதிக்கப்பட்டதோடு கல்லூரியிலிருந்த சலவைச்சாலையிலும் அவருக்கு வேலை கிடைத்தது. இதன் பயனுக, படிப்புச் செலவுக்குப் பணம் கிடைத்ததோடு மூன்றுவருட முடிவில் பட்டம் பெற்றபோது அவரிடம் ஓரளவு சேமிப்பும் இருந்தது.

பல்கலைக்கழகப் படிப்போடு நின்றுவிடாமல் காவர், இசை, ஓவியக்கலை என்பவற்றையும் கற்றுர். பியானே வாசிப்பதிலும் அவர் வல்லவரானுர்.

காவர் விரும்பிய விவசாயப் படிப்பு இதுவரை அவருக்குக் கிடைக்கவில்லை. பட்டம் பெற்ற பின்னரும் அவருக்குத் திருப்தி ஏற்படவில்லை. எனவே, அயோவா இயந்திரவியல் கல்லூரியில் சேரப் புறப்பட்டார். அதை அவர் அடைந்தபோது, படிப்புக் கட்டணத்தைவிட 10 சதம் பெறுமதியான பணமே மிஞ்சியிருந்தது. அப்போது அங்கு விவசாயப் பரிசோதனை நிலைய ஆணையாளராக இருந்த பேராசிரியர் ஜேம்ஸ் வில்சன் என்பவர் காவரின் பணக் கஷ்டத்தை உணர்ந்துகொண்டார்; தனது காரியாலயத்திலேயே தங்கச் சொன்னார்.

காவர் தன்னிடமிருந்த 10 சதத்தில் 5 சதத்திற்குச் சோளமாவும், 5 சதத்திற்கு முரட்டுக் கொழுப்பும் வாங்கிக் கொண்டார். இந்த இரண்டையும் உணவாகக் கொண்டே ஒரு வாரத்தைப் போக்கினார். அதன்பின் அவருக்கு வேலை கிடைத்தது.

மூன்று வருடத்தில் படிப்பு முடிந்து விவசாயப் பட்டமும் கிட்டியது. அந்த முப்பதாவது வயதிலேயே அக்கல்லூரியின் தாவரவியல் பிரிவில் ஆராய்ச்சித் துறைப் பொறுப்பாளரானார். அவரது சொந்த ஆராய்ச்சிகளும் தொடர்ந்தன. எம். எஸ். பட்டம் பெற முடிவு செய்து, பூமி இயற்கையாகத் தோற்றுவிக்கும் பொருட்கள் பற்றிய தமது அறிவை அவர் விருத்தி செய்தார். இரண்டு ஆண்டுகளில் அந்தப் பட்டமும் கிடைத்தது. அப்போதுதான், (1896-ம் ஆண்டில்) டஸ்கேஜீ நிறுவனத்திற்கு வந்து அங்கு மிகவும் தேவைப்பட்ட விவசாயப் பிரிவைத் தொடக்குமாறு காவருக்கு அழைப்பு வந்தது. அதுதான் தனக்கு உரிய இடமென அவருக்குத் தோன்றியது. அவரது சோதனைச் சாலையாகிய அந்தப் பழைய கட்டிடத்தில் அவர் நுழைந்தபோது அங்கு எவ்விதமான ஆய்கருவியும் இருக்கவில்லை.

காவர் சில மாணவர்களை அழைத்துக்கொண்டு அந்த நகரத்தின் மூலைமுடுக்கெல்லாம் சென்றார். அங்கே அவர்கள் போத்தல்கள், குப்பிகள், றப்பர்த்துண்டுகள், கம்பித் துண்டுகள் போன்ற பல பொருட்களைச் சேகரித்தார்கள். அவற்றை வைத்துக்கொண்டு காவர் தேவையான ஆய்கருவிகளைச் செய்தார்.

அலபாமா பகுதியில் அப்போது விவசாயிகள் பருத்திப் பயிரை விளைவித்தார்கள். ''போல் வீவில்'' என்னும் பருத்திக்காய்ப்பூச்சி 1885-ம் வருடத்தில் பருத்திப் பயிரை அறவே அழித்து மிகுந்த சேதம் விளைவித்தது. இதனைக் கவனித்த காவர், மாற்றுப் பயிராக அவ்விடத்தில் கடலையைப் பயிரிடும்படி விவசாயிகளுக்குச் சொன்னார். இதை ''வீவில்'' தாக்காது என்பதைக் காவர் அறிந்திருந்தார். விவசாயிகள் கடலையைப் பயிரிட்டனர். கடலை அப்போது விற்க முடியாத பொருளாக இருந்தது. கடலையை எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுத்தலாம் என்பதை அறிவதற்காக, டஸ்கேஜீயில் இருந்த தமது ஆய்வுகூடத்தில் காவர் ஆராய்ச்சிகள் செய்யத் தொடங்கினார்.

காவர் தமது ஆராய்ச்சிகளின் பயனாக, கடலையை முன்னூறுக்கும் மேற்பட்ட புதிய முறைகளில் பயன்படுத்தலாம் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார் இதனால் விவசாயிகள் கடலையை 50 லட்சம் ஏக்கருக்கும் மேற்பட்ட இடப்பரப்பில் பயிரிட்டு லாபமடைந்தனர்.

கடலையிலிருந்து பெறக்கூடுமென அவர் கண்ட பயன்களில் பால், வெண்ணெய், பாலாடைக்கட்டி, மிட்டாய்கள், எண்ணெய்வகை, சவர்க்காரம், முகப்பவுடர், கறைநீக்கி, மரச்சாயங்கள், வர்ணங்கள், தரைவிரிப்புகள், அச்சிடும் மை கொழுப்பு போன்றவை முக்கியமானவை.

வள்ளிக் கிழங்கையும் பயிரிடுமாறு காவர் வற்புறுத்தினார். வள்ளிக்கிழங்கை எவ்வழிகளில் பயன்படுத்தலாம் என்பதைப் பற்றியும் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். பல புதுப்புது உபயோகங்களை அவர் கண்டுபிடித்தார். இதனால் வள்ளியும் விரைவில் அங்கு மிகுந்த மதிப்புடைய பயிராகி விட்டது.

வள்ளிக் கிழங்கிலிருந்து அவர் நூற்றுக்கு மேற்பட்ட பயன்களைக் கண்டு பிடித்தார். அவற்றுள், மாவகைகள், பசை, சப்பாத்துப் பூச்சு, சொக்லெட், வர்ணங்கள் போன்றவை சிலவாகும்.

காவர் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வேலை செய்வதை வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தார். இதனால், எடுத்துக் கொண்ட ஆராய்ச்சிகளில் நல்ல வெற்றிபெற முடியுமென்று அவர் நம்பினார். தனித்திருப்பதையும் விஞ்ஞானம் பற்றிச் சிந்திப்பதையுமே அவர் விரும்பினார்.

பலர் தமது விவசாயப் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும்படி காவரை வேண்டினர். அவர் தனது ஆராய்ச்சிகள் மூலம் தீர்வு கண்டு அவர்களுக்கு உதவினார். இந்த உதவிகளுக்காக அவர்கள் கொடுத்த பணத்தை காவர் ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. ''மனிதகுல நலனில் இதய பூர்வமான விருப்பம் கொண்டுதான் உதவினேனே தவிர பணம் பெறுவதற்காக அல்ல'' என்று கூறி அவர் பணத்தைத் திருப்பி அனுப்பிவிடுவார். டஸ்கேஜீயில் அவர் எளியமுறையில் வாழ்ந்ததால் தேவைகள் என்பதே அவருக்கு இருக்கவில்லை.

காவர் தனது கண்டுபிடிப்புக்களைப் பதிவுசெய்து பணம் பெற விரும்பவில்லை. யாராவது அக்கறையுள்ளவர்கள் அவற்றைத் தொழிலாகச் செய்து மக்களுக்கு உதவட்டும் என்று விட்டுவிட்டார்.

தான் கண்டுபிடித்தவைகள் தனது காலத்திற்குப் பிறகாகிலும் மக்களுக்கு நன்மை பயக்கும் என்ற நம்பிக்கையுடன் அவர் வாழ்ந்தார். காவர் உண்மையான உயர் மனிதருக்கு உரிய அடக்கத்துடன் வாழ்ந்து, 1943-ம் ஆண்டில் மறைந்தார்.

11

ஐன்ஸ்டின்

எல்லாக் காலத்திலும் சிறந்து விளங்கும் அறிவியல் மேதைகளில் ஒரு சிலரே இந்தப் பிரபஞ்சத்தையும் அதன் உண்மைகளையும் மக்களுக்கு விளக்குவதில் வெற்றிபெற்று நிற்கிறார்கள். கலிலியோ, ஐசக் நியூட்டன் ஆகிய இருவரும் அப்படிப்பட்ட அறிவியல் மேதைகளாவர். விஞ்ஞான உலகில் இதுபோன்ற ஓர் இடத்தை நமது காலத்தில் பிடித்துக் கொண்டவர் அல்பேட் ஐன்ஸ்டின் (Albert Einstein) ஆவார்.

பௌதிக உலகை நன்றாக விளங்கிக் கொள்வதற்கு, ஐன்ஸ்டின் வழங்கிய அறிவியல் கருத்துக்களைப்போல் வேறெவரும் வழங்கவில்லை எனலாம். ஐன்ஸ்டின் அமைத்த அத்திவாரத்தின் மீதுதான் இன்றைய நவீன பௌதிகம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஐன்ஸ்டினின் சார்புநிலை பற்றிய கருத்துக்கள், திணிவு, சக்தி மாற்றம், சத்திச் சொட்டுக் கொள்கை என்பவை இல்லாமல், இருபதாம் நூற்றாண்டின் கருப்பௌதிகவியலில் பிரமாண்டமான முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்க முடியாது.

ஐன்ஸ்டின் 1879-ம் ஆண்டு ஜேர்மனியில் அல்ம் (Ulm) என்னும் நகரத்தில் யூதர் இனத்தில் பிறந்தார். வெட்கம் நிரம்பிய சிறுவனாக இருந்த ஐன்ஸ்டினை மற்ற மாணவர்கள் தங்களது விளையாட்டுக்களில் சேர்த்துக் கொள்வது குறைவு. பள்ளிக்கூடத்திலும் அவர் பொதுவான பாடங்களில் அவ்வளவு கவனம் செலுத்தவில்லை மொழிகளைப் படிப்பதை அவர் வெறுத்தார். அவர் தனது பாடங்களை ஆயத்தப் படுத்துவதேயில்லை.

ஐன்ஸ்டின் சிறுவனாக இருந்தபோதே தனக்கு விருப்பமான பாடங்களில் மிகுந்த கவனம் செலுத்தி, ஆராயும் மனமுடையவராய் இருந்தார். குறிப்பாக கணிதத்தில் அசாதாரணமான திறமை உடையவராயிருந்தார். அவர் ஐந்து வயதாயிருக்கும்பொழுது அவரது தந்தையார் வைத்திருந்த ஒரு திசை காட்டி அவரை மிகவும் கவர்ந்தது. அது பற்றி அவர், அந்தச் சிறு வயதிலேயே, முடிவற்ற பல கேள்விகளைத் தனது தந்தையிடம் கேட்டார்: காந்தம், புவியீர்ப்பு என்ற தொடர்புகளில் விடை சொல்லப்பட்ட கருத்துக்களை விளங்கிக் கொள்வதற்கு அவர் பல இரவுகள் தூக்கமின்றி ஆலோசித்திருக்கிறார்.

ஐன்ஸ்டினின் வீட்டுக்கு வந்த மாக்ஸ் ரல்மே (Max Talmey) என்ற வைத்திய மாணவன், இளம் ஐன்ஸ்டினுக்கு கணிதம், இயற்கை விஞ்ஞானம் பற்றிய தனது புத்தகங்கள் சிலவற்றைக் கொடுத்தான். ஐன்ஸ்டின் அவற்றை மிகுந்த ஆர்வத்தோடு படித்தார். தனக்கு மிகவும் பிடித்தமான விஞ்ஞானத் துறைகள் இவைகள்தான் என அவர் கண்டு பிடித்தார்.

கேத்திர கணிதப் புத்தகங்களையும் மற்றும் கணித சம்பந்தமான புத்தகங்களையும் அவர் வாங்கி, தானாகவே எல்லாவற்றையும் படித்தார். இவரது கணித அறிவு, இவ

இவரது ஆசிரியர்களின் அறிவையும் மிஞ்சிவிட்டது. இதனால், இவர் குற்றம் செய்தவராகக் கருதப்பட்டு, பாடசாலையிலிருந்து நீக்கப்பட்டார். அவர் பின்னர் மியூனிக், மிலான், இத்தாலி போன்ற இடங்களிலும் ஜூரிச் என்னுமிடத்திலிருந்த பொலிடெக்னிக் அகாடெமியிலும் (Polytechnic Academy) கல்வி கற்றார். பொலிடெக்னிக் அகாடெமியில் சேர்ந்தபோது ஐன்ஸ்டின் தனக்கு விருப்பமான கணிதம், பௌதிகம் ஆகிய துறைகளில் ஈடுபட்டுக் கற்கக்கூடிய சுதந்திரமும் சூழ்நிலையும் ஏற்பட்டன. ஓய்வெடுத்துக்கொள்வதற்காக அவர் வயலின் வாசிப்பதுண்டு; இசை நாடகங்களுக்கும் செல்வதுண்டு.

ஐன்ஸ்டின் கற்பித்தல் தொழில் செய்து தனது வாழ்க்கையை அமைத்துக்கொள்ள விரும்பினார். ஆனால் கற்பித்தல் அவருக்கு வெற்றி தரவில்லை. அவர் விரிவுரையாற்றுவதைவிட ஆராய்ச்சி செய்வதிலேயே மிகுந்த திறமையுடையவராக இருந்தார்.

சுவிட்சர்லாந்தின் சுதந்திரமான சூழ்நிலை ஐன்ஸ்டினுக்கு மிகவும் பிடித்துவிட்டது. 1901-ல் அவர் சுவிஸ் பிரஜாவுரிமை பெற்று அந்த நாட்டின் குடிமகனாகத் தம்மைப் பதிவு செய்து கொண்டார். அங்கேயே ஒரு காரியாலயத்தில் கிளார்க்காக் வேலை பார்த்தார். அந்த வேலை மதிப்பு வாய்ந்ததாக இருக்கவில்லை. மிகவும் கடினமான வேலையாகவும் இருந்தது. உண்மையான ஒரு விஞ்ஞானி தனது வயிற்றுப் பிழைப்புக்காக மனத்திற்குப் பிடிக்காத ஒரு மிகச் சாதாரண வேலையிற்கூட அமரலாம், ஆனால் அவனுடைய மனம் மட்டும் இயல்பாகச் சிந்தித்துக் கொண்டேயிருக்கும் வகையில் சுதந்திரமாக இருத்தல் வேண்டும் என்னும் கருத்தை உடையவர் ஐன்ஸ்டின். எனவேதான் இந்த வேலையில் அவர் நான்கு வருடங்கள்

இருந்தார். இந்தக் காலத்தில்தான் அவர் ஜூரிச் பல்கலைக்கழகத்தில் டாக்டர் பட்டம் பெறுவதற்காகப் படித்தார். அவர் திருமணம் முடித்து இரண்டு ஆண் குழந்தைகளுக்கும் தந்தையாகியிருந்தார். 1905-ல் பௌதிகத்தில் அவர் டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். இதே வருடத்தில், அவர் கிளார்க்காக வேலை பார்த்துக் கொண்டே தனது **சார்பு நிலைக் கொள்கை** (Theory of Relativity) என்ற விந்தை மிகுந்த கொள்கையை வெளியிட்டார். இந்தக் கொள்கை விஞ்ஞான உலகின் முழுக் கவனத்தையும் கவர்ந்தது.

1905-ம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட ஐன்ஸ்டினின் சார்பு நிலைக் கொள்கை, அசைவு எப்பொழுதும் சார்புடையது எனக் கூறுகிறது. இதனை வேறுவிதமாகவும் சொல்லலாம். **கதி** என்பது தனியானதல்ல. கதியை நாம் வேறொன்றுடன் சார்பு படுத்தியே சொல்கிறோம். ஒளியின் வேகமாகிய 186,000 மைல் ஒரு செக்கனுக்கு என்பது மாத்திரம் மாறிலியாகும்.

ஒரு பொருள் ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட மைல் கதியில் செல்கின்றது என ஒருவர் குறிப்பிட்டால், அவர் அந்தக் கதி எதனோடு சார்புபடுத்திச் சொல்லப்படுகிறது என்பதையும் சொல்லல் வேண்டும். உதாரணமாக, ஒரு புகையிரதம் தண்டவாளப் பாதைக்குச் சார்பாக 40 மைல் வேகத்தில் செல்லக்கூடும். ஆனால் அது, தண்டவாளத்திற்குப் பக்கத்தில், தெருவில் 20 மைல் வேகத்தில் அதே திசையில் செல்லும் ஒரு காருடன் சார்புபடுத்திப் பார்க்கையில் 20 மைல் வேகத்திலேயே செல்கிறது.

ஐன்ஸ்டின் தனது இரண்டாவது வெளியீட்டில், சடப்பொருளுக்கும் சக்திக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்கினார். இதன் அடிப்படையிலேயே அணுச்சக்தி தோன்றியது. சடப்பொருளும் சக்தியும் வெவ்வேறானவை அல்ல என்ப

தையும், அவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய தொடர்புடையன என்பதையும், சடப்பொருள் சக்தியாகவும், சக்தி சடப்பொருளாகவும் மாற்றப்படலாம் என்பதையும் அவர் விளக்கினுர்.

சடப்பொருள் சக்தியாக மாறும்பொழுது, அது உண்டாக்கும் சக்தியின் அளவை, ஐன்ஸ்டினின் பிரபல்யமான சமன்பாடாகிய $E = mc^2$ என்பதன் மூலம் கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம். E என்பது, சக்தியைக் குறிக்கும்; m என்பது சடப்பொருள் துணிக்கையின் திணிவைக் குறிக்கும்; c என்பது ஒளியின் வேகத்தைக் குறிக்கும். எனவே, ஒரு சிறிய சடப்பொருள் துணிக்கையிலிருந்து பெறப்படும் சக்தி, அதன் திணிவை ஒளியின் வேகத்தின் வர்க்கத்தால் பெருக்கியதற்குச் சமனுகும். அதாவது இந்தச் சக்தி மிக உயர்ந்த சக்தியாக இருக்கும்.

சடப்பொருள் சக்தியாக மாற்றப்படலாம் என்ற இந்தக் கொள்கைதான் அணுச் சக்தியைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு அடிப்படைக் கொள்கையாக அமைந்ததோடு, அணுக் குண்டின் தோற்றத்திற்கும் அடிப்படையாக அமைந்தது. சூரியன் பல கோடி வருடங்களாக வெப்பத்தையும் ஒளியையும் தொடர்ந்து எவ்வாறு தந்துகொண்டேயிருக்கின்றது என்பதற்கு, சடப்பொருள் சக்தியாக மாற்றப்படலாம் என்ற இந்தக் கொள்கை விளக்கம் தருகிறது.

சில வருடங்களுக்குப் பின்னர் ருதபோட் (Rutherford) என்ற விஞ்ஞானி, யூறேனியம் அணுவிலிருந்து சக்தியை எவ்வாறு வெளிப்படுத்திக் கட்டுப்படுத்துவது என்பதைக் கண்டுபிடித்தார். அதன் அடிப்படையில் எழுந்த யூறேனியம் அணுக்குண்டு, 1945 - ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 5 - ம் திகதி ஜப்பான் நாட்டில் ஹிரோஷீமா என்னுமிடத்தில் பரீட்சிக்கப்பட்டது.

ஐன்ஸ்டின் தனது முப்பதாவது வயதிலேயே உலகப் பிரசித்தி பெற்றுவிட்டார். அவரின் ஆராய்ச்சிகள் உலகின் கவனத்தைக் கவரத் தொடங்கிவிட்டன. சஞ்சிகைகளும் செய்தித் தாள்களும் அவரிடமிருந்து விஞ்ஞானக் கட்டுரைகளை வாங்கி வெளியிடுவதற்குப் போட்டிபோட்டன. முன்னர் இவர் கிளாக்காக இருந்தபோது இவரை ஒதுக்கிய பல்கலைக் கழகங்கள், பேராசிரியர் பதவி தருவதற்கு முன் வந்தன.

1910-ம் ஆண்டில், பேருவில் உள்ள ஜேர்மன் பல்கலைக் கழகத்தில் பேராசிரியர் பதவியை ஏற்றுர். பின்னர் 1912ல் ஜூரிச்சிலிருந்த பொலிடெக்னிக் அகாடெமியில் பேராசிரியரானுர். இந்த இடத்தில்தான் ஐன்ஸ்டின் முன்னர் கல்வி கற்றுர். ஆனுல், ஒரு பிரவேசப் பரிட்சையில் தோல்வியுற்றதற்காக முன்பு இங்கு இவருக்கு ஓர் ஆசிரியர் பதவி மறுக்கப்பட்டது. ஐன்ஸ்டின் விஞ்ஞானியாக உலகப் பிரசித்தி பெற்றவுடன் அவர்களே முன்வந்து முழுநேரப் பேராசிரியர் பதவியைத் தந்தார்கள். ஐன்ஸ்டின் அதனை ஏற்றுக் கொண்டார்.

1913-ல் அவர் ஜேர்மனிக்குத் திரும்பினுர். பிரஷ்யன் விஞ்ஞான அகாடெமி (Prussian Academy of Sciences) என்ற நிறுவனத்தில் ஓர் அங்கத்தினராகவும், பெர்லின் பல்கலைக் கழகத்தில் ஒரு பேராசிரியராகவும் அவர் கடமையாற்றத் தொடங்கினுர். அங்கு அவர் முழுநேர ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட வாய்ப்பு ஏற்பட்டது.

ஐன்ஸ்டின் 1921 - ல் பௌதிகத்திற்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றுர். 1921 முதல் 1933 வரை உலகம் முழுவதும் சுற்றுப் பிரயாணம் செய்தார். 1933-ல் ஹிட்லரின் சர்வாதிகாரத்தில் யூதர்கள் துன்பத்திற்குள்ளாயினர். யூத விஞ்ஞானிகள் ஜேர்மனியிலிருந்து பெருமளவில் வெளியேற்

றப்பட்டனர். அப்போது ஐன்ஸ்டின் அமெரிக்காவில் சுற்றுப் பிரயாணம் செய்துகொண்டிருந்தார். தாம் யூதராயிருந்த படியாலும், ஜேர்மனியில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகள் செய்யும் சுதந்திரம் நசுக்கப்பட்டுக் கொண்டிருந்தபடியாலும், ஜேர்மனிக்கு அவர் திரும்பவில்லை. அங்கு தாம் வகித்து வந்த பதவிகளை ராஜினாமா செய்துவிட்டு அமெரிக்காவிலேயே தங்கிவிட்டார். 1934-ம் ஆண்டில் நியூஜேசியில் பிரின்ஸ்டன் என்னுமிடத்தில், Institute of Advanced Study என்னும் நிலையத்தில் பௌதிகப் பேராசிரியரானார். 1940-ல் அமெரிக்கப் பிரஜையானார்.

ஐன்ஸ்டின் மிக எளிமையாக வாழ்ந்தவர். றிக்ஷோவில் ஏறமாட்டார். மனிதர் தூக்கிச் செல்லும் எந்த வாகனத்திலும் அவர் ஏறமாட்டார். தனது வயலினையும் தூக்கிக் கொண்டு நடந்து செல்வதையே அவர் விரும்பினார்.

ஐன்ஸ்டின் அயலவர்களுடன் நன்றாக உரையாடுவார். அவர்களது பிள்ளைகளின் படிப்பைப் பற்றி விசாரிப்பார். தம்மைக் காணவரும் பெரும் பத்திரிகைகளின் நிருபர்களோடும் சிறு கல்லூரிச் சஞ்சிகை ஆசிரியர்களோடும் மிகப் பொறுமையாகவும் இனிமையாகவும் பழகுவார். ஐன்ஸ்டின் மாபெரும் விஞ்ஞானிக்குரிய அறிவு நுட்பமுடையவர்; இரக்கமும் மனிதாபிமானமும் உடையவர்; ஒரு ஞானிக்குரிய மன அமைதியோடு வாழ்ந்தவர்.

ஐன்ஸ்டின் தமது இறுதிக்காலத்தில் ஐக்கிய வெளித் தத்துவத்தை (Unified Field Theory) வெளியிட்டார். அதனை மேலும் ஆராய்வதிலேயே தமது நேரத்தைச் செலவிட்டார். நியூட்டனுக்குப் பின்னர் தோன்றிய மாபெரும் விஞ்ஞானியாகிய ஐன்ஸ்டின், 1955-ம் ஆண்டு, ஏப்ரல் மாதம், 18-ம் திகதி, தமது 76-ம் வயதில் காலமானார்.

12

சி. வி. ராமன்

1888, நவம்பர் 7-ம் திகதி, தென்னிந்தியாவிலுள்ள திருச்சி நகரில் சந்திரசேகர வேங்கட ராமன் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை சந்திரசேகர ஐயர் பௌதிகத்திலும் கணிதத்திலும் பேராசிரியராக இருந்தவர். இதனால் ராமன் ஆரம்பத்திலிருந்தே விஞ்ஞானக்கல்வி நிறைந்த சூழ்நிலையில் வளரலானார்.

ராமன் சிறுவயதில் புத்திசாலியாக இருந்த போதிலும் எந்தக் காரியத்திலும் முழுமனத்தோடு ஈடுபடமாட்டார். தொடங்கிய வேலையை அரைகுறையாகப் போட்டுவிட்டு வேறு வேலையில் இறங்கிவிடுவார். மனத்தை ஒருமைப்படுத்தி தனது பாடங்களிலோ வேலைகளிலோ ஈடுபடும் தன்மை அவரிடம் குறைவாக இருந்தது. இதனைக் கண்ட அவரின் தந்தையார் மிகுந்த கவலைகொண்டார். ராமனை எப்படியாவது திருத்த வேண்டுமென்று நினைத்துக்கொண்டார்.

ஒருநாள் ராமனின் தந்தையார் ஓர் உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியைக் கையில் வைத்துக்கொண்டு பத்திரிகை படித்துக்கொண்டிருந்தார். நடுப்பகல் வேளையாக இருந்தபடியால் வெயில் நன்றாகக் காய்ந்து கொண்டிருந்தது. அவர் ராமனை அழைத்து, பத்திரிகையை வெயிலில் பிடித்து அதன்மீது உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியை அங்கும் இங்கும் அசைத்தார். சிறிது நேரத்தின் பின்னர் கண்ணாடியைப் பத்திரிகையின் ஒரு பகுதியின்மீது நிலையாகப் பிடித்தார். சூரியஒளி அதனூடாகப் பத்திரிகையில் குவிந்தது. சிறிது நேரத்தில் பத்திரிகை அந்த இடத்தில் கருகி ஒரு துவாரம் ஏற்பட்டது. இது எப்படி ஏற்பட்டது என்று ராமன் அதிசயித்தபோது தந்தை, ''நான் பத்திரிகையின் மேல் அங்கும் இங்குமாகக் கண்ணாடியை அசைத்தபோது குவிந்த சூரியனின் ஒளி ஒரே இடத்தில் நிலைக்கவில்லை. கண்ணாடியை ஒரே இடத்தின்மீது நிலையாகப் பிடித்தபோது சூரியனின் சக்தி ஒரே இடத்தில் தொடர்ந்து குவிந்துகொண்டேயிருந்தபடியால் அவ்விடத்தில் அதிக வெப்பம் உண்டாகி, துவாரம் ஏற்பட்டுவிட்டது. இதுபோலவே மனத்தையும் அலைபாய விடாமல் ஒருமைப்படுத்தி, செய்யும் காரியத்தைச் செய்தால், எந்தக் காரியத்தையும் வெற்றிகரமாகச் செய்ய முடியும்'' என்று சொன்னார். இந்தச் சொல் ராமனின் மனத்தில் நன்றாகப் பதிந்துவிட்டது. அன்றுமுதல் அவர் செய்யும் காரியங்கள் அனைத்தையும் மனம் ஒன்றிச் செய்யலானார். மனத்தை ஒருமுகப்படுத்தி வேலைசெய்யும் இந்தத் தன்மையே ராமனின் பிற்கால விஞ்ஞான வெற்றிகளுக்கெல்லாம் அடிப்படையாக அமைந்தது எனலாம்.

இளம் வயதிலேயே ராமன் பௌதிகப் பரிசோதனைகளில் மிகுந்த ஈடுபாடு காட்டத் தொடங்கினார். சென்னையிலுள்ள பிரெசிடென்சி கல்லூரியில் சேர்ந்து மேற்படிப்பு படிக்கத் தொடங்கினார். பௌதிகத்தைச் சிறப்புப் பாட

மாக எடுத்துப் படித்தார். அப்போது அங்கு பௌதிகப் பேராசிரியராக இருந்த ஜோன்ஸ் என்பவருக்கும் ராமனுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு ஏற்பட்டது. ராமனின் இயல்பான சிந்தனைகளுக்கு அவர் சுதந்தரம் அளித்தார்.

பி. ஏ. தேர்வில் ராமன் முதல் வகுப்பில் தேறினார். எம். ஏ. வகுப்பிலும் பௌதிகத்தையே மேலும் படித்து அந்தத் தேர்விலும் முதல் வகுப்பில் தேறினார். இங்கிலாந்துக்குச் சென்று அங்கே உள்ள கல்லூரிகளில் மேலும் படிக்க வேண்டுமென்று ராமன் விரும்பினார். ஆனால் வைத்தியர்கள் அவரது உடல்நிலை அங்கு செல்வதற்கு ஒத்துவராது என்று சொல்லிவிட்டனர். இதனால் ராமன் இங்கிலாந்து செல்லும் எண்ணத்தைக் கைவிட்டுவிட்டு, இந்தியாவிலேயே படிக்க வேண்டியதாயிற்று. 1907-ல் கல்கத்தாவில் உதவிக் கணக்காளர் பதவியில் அமர்ந்தார், அப்போது அவருக்குப் பதினெட்டு வயது. அந்த வருடத்திலேயே அவருக்குத் திருமணமும் நடந்தது.

ஒருநாள் ராமன் தனது அலுவலகத்தில் வேலை செய்த பின்னர், சியால்டா என்னுமிடத்திலிருந்த தனது வீட்டுக்கு டிராம் வண்டியில் திரும்பிக்கொண்டிருந்தார். ஒரு கட்டிட வாயிலில் ''இந்திய நாட்டு விஞ்ஞான வளர்ச்சிக் கழகம்'' என்ற பெயர்ப்பலகை இருப்பதைக் கண்டார். இதைக் கண்டவுடன் ராமன் ஓடிக்கொண்டிருந்த டிராம் வண்டியிலிருந்து கீழே குதித்துவிட்டார். அந்தக் கட்டிடத்தினுள் அவர் ஆர்வத்தோடு சென்றார். அங்கே பல விஞ்ஞானிகள் கலந்துகொண்ட ஒரு கூட்டம் அப்போதுதான் முடிந்து அனைவரும் வெளியே வந்துகொண்டிருந்தனர். ராமன் அந்தக் கழகத்தின் செயலாளராக இருந்த டாக்டர் அமிர்தலால் சர்க்கார் என்பவரிடம் கழகம் பற்றிய எல்லா விபரங்களையும் கேட்டுத் தெரிந்துகொண்டார். அதன் பின்னர் அந்தக் கழகத்தில் உறுப்பினராகச் சேர்ந்து

கொண்டார். அங்கு அமைக்கப்பட்டிருந்த ஆய்வுசாலையில் பரிசோதனைகள் செய்வதற்கு வேண்டிய வசதிகள் அனைத்தும் ராமனுக்குக் கிடைத்தன. தனது பகல்நேர வேலைக்குப் பின்னர் ஒவ்வொரு நாளும் இரவில் ராமன் அந்த ஆய்வுசாலையில் பரிசோதனைகள் செய்யத் தொடங்கினார். பௌதிகம் சம்பந்தமான ஆராய்ச்சிகளாகவே எல்லாம் அமைந்தன.

ராமன் இவ்வாறு அரசாங்க அலுவலராக உயர்ந்த பதவியில் இருந்தபோதிலும், நாள் முழுவதும் செய்த கடின வேலையின் களைப்பு நீங்க, இரவு நேரங்களில் பௌதிக ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்த நாட்களில், அவருக்கு ரங்கூனுக்கு மாற்றம் கிடைத்தது. அவர் ரங்கூனுக்குச் சென்ற போது அவர் செய்து வந்த ஆராய்ச்சிகள் தடைப்பட்டன. இருப்பினும் அவரது மனம் ஆராய்ச்சிகள் செய்யவேண்டும் என்ற எண்ணத்திலேயே ஈடுபட்டிருந்தது. ரங்கூனுக்குச் சென்ற பின்னர் தமது அலுவலகக் கட்டிடத்தில் ஓர் அறையை ஆய்வுசாலையாக அமைத்துக் கொண்டார்.

ராமன் தனது தகப்பனார் 1910-ல் காலமானபோது ஆறு மாதம் விடுமுறை எடுத்துக்கொண்டு சென்னைக்கு வந்தார். இந்த விடுமுறை நாட்களிலும் ராமன் மாநிலக் கல்லூரியின் ஆய்வுசாலையில் பரிசோதனைகள் செய்தார்.

1911-ல் ராமன் திரும்பவும் கல்கத்தாவுக்கு மாற்றலாகி வந்தார். முன்னர் போலவே இந்திய நாட்டு விஞ்ஞான வளர்ச்சிக் கழகத்தில் அவரது ஆராய்ச்சிகள் தொடர்ந்தன.

ராமனுக்குப் பௌதிகத்தில் இருந்த ஆர்வத்தையும் திறமையையும் அறிந்த ஆசுதோஷ் முக்கர்ஜி என்பவர் கல்கத்தாவிலிருந்த பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானக் கல்லூரியில் பௌதிகப் பேராசிரியர் பதவியை ஏற்றுக்

கொள்ளும்படி அவரைக் கேட்டுக்கொண்டார். ஆசுதோஷ் முக்கர்ஜிதான் அந்த விஞ்ஞானக் கல்லூரியை நிறுவியவர். ராமன் அவரின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்கி, அதிக சம்பளம் கிடைத்து வந்த தமது அரசாங்க உத்தியோகத்தை விட்டுவிட்டு, குறைந்த சம்பளமே கிடைக்கக் கூடிய கல்லூரிப் பேராசிரியர் வேலையை 1917-ல் மிக்க மகிழ்ச்சியோடு ஏற்றுக்கொண்டார்.

ராமன் நடத்திய பௌதிகப் பரிசோதனைகள் உலகப் பிரசித்தமடையத் தொடங்கின. 1924-ல் லண்டன் ரோயல் சொசாயிற்றியில் அவரை உறுப்பினராகச் சேர்த்துக்கொண்டார்கள்.

ராமன் 1922-ல் ஒளியின் மூலக்கூற்றுக் கோணல் (Molecular Diffraction of Light) என்ற தமது ஆராய்ச்சி முடிவுகளை வெளியிட்டார். இந்த ஆராய்ச்சியின் அடிப்படையிலேயே 1928-ம் ஆண்டு, 28-ம் திகதியன்று தனது கதிர் வீசல் விளைவு என்ற முக்கியமான நிகழ்வை ராமன் கண்டுபிடித்தார். இதுவே பின்னர், **'ராமன் நிறத்தோற்றம்'** அல்லது **'ராமன் விளைவு'** (Raman Effect) என அழைக்கப்படலாயிற்று. இதற்காகவே ராமனுக்கு 1929-ல் 'சேர்' பட்டம் அளித்தார்கள். இந்தக் கண்டுபிடிப்பே 1930-ல் ராமனுக்கு நோபல் பரிசைப் பெற்றுத் தந்தது.

ஒளியை ஊடுசெல்லவிடக்கூடிய ஒரு பொருளின்மீது ஒளிக்கற்றை செங்குத்தாக விழுமானால் அந்தக்கற்றையின் ஒரு பகுதி பிரதிபலிக்கப்படுகிறது; மற்றொரு பகுதி அந்தப் பொருளை ஊடுருவிச் செல்கிறது; வேறொரு பகுதி அந்தப் பொருளினுள் நாலா பக்கமும் சிதறுகிறது. அந்த

ஒளிக்கற்றை ஏதாவதொரு குறித்த நிறத்தை மட்டுமே கொண்டதாயிருக்குமானால் — உதாரணமாக மஞ்சள்நிற ஒளிக்கற்றையாக இருக்குமானால் — பிரதிபலிக்கப்படும் பகுதியின் நிறமும் மஞ்சளாகவே இருக்கும். பொருளை ஊடுருவிச் செல்லும் ஒளிக்கற்றையின் பகுதியும் மஞ்சளாகத்தான் இருக்கும். ஆனால் பொருளினுள் நாலா பக்கமும் சிதறும் கதிர்கள் மஞ்சள் நிறமாக இருப்பதோடு, கண்ணுக்குத் தெரியாத அளவில் வேறு நிறக் கதிர்களையும் கொண்டிருக்கும். கண்ணுக்குத் தெரியாத இந்த வேறு நிறக்கதிர்களை, ஒளியை ஊடுபுகவிடும் அந்தப் பொருளின் அணுக்களே புதிதாகத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்தக் கதிர்களைத்தான் ராமன் 1928-ல் கண்டுபிடித்தார். இவைகளே 'ராமன் நிறத்தோற்றம்' எனச் சொல்லப்படுகின்றன.

இவ்வாறு, செலுத்தப்படும் கற்றையின் நிறத்திலிருந்து வேறுபட்டு, கண்ணுக்குத் தெரியாத வேறு நிறக் கதிர்களாகச் சிதறும் கதிர்கள், பொருளுக்குப் பொருள் வேறுபடுகின்றன. இந்தக் கதிர்களின் உதவியால் பொருள்களை அடையாளம் கண்டுகொள்ளக் கூடியதாக இருக்கிறது. சிதறும் இக்கதிர்களை ஆராய்வதன் மூலமாக, சிதறச் செய்யும் பொருளில் இருக்கும் அணுக்களின் தன்மையையும் அறிந்து கொள்ளலாம். ஒளியை ஊடுருவ விடும் எல்லாப் பொருட்களும் ராமன் நிறத்தோற்றத்தைக் காட்டுகின்றன. அவை திண்மப் பொருட்களாகவிருந்தாலும், திரவப் பொருட்களாகவிருந்தாலும், வாயுப் பொருட்களாகவிருந்தாலும் தகுந்த வாய்ப்புக்கள் அமையப் பெறுகையில் ராமன் நிறத்தோற்றத்தைக் காட்டுகின்றன. ராமன் தனது முப்பத்தொன்பதாம் வயதில் கண்டுபிடித்த இந்த அரிய கண்டுபிடிப்பு விஞ்ஞான உலகில் ஒரு புதிய திருப்பத்தை உண்டாக்கிவிட்டது.

ராமன் எக்ஸ் கதிர்கள் பற்றிப் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். வைரத்தைப் பற்றியும் பல சோதனைகள் செய்தார். கூழ்நிலைப் பொருட்களின் ஒளியியல் (Optics o olloids), மின்னினதும் காந்தத்தினதும் திசைக்கோரியல்புடைமை (Electrical and Magnetic Anisotropy), பார்வையின் உடற்கூறு போன்ற பல்வேறு துறைகளில் ராமன் ஆய்வுகள் செய்தார்.

பங்களூரில் ஒரு சிறந்த விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நிலையத்தை நிறுவவேண்டுமென்ற எண்ணம் ராமனுக்குப் பல நாளாக இருந்து வந்தது. ஆராய்ச்சியில் ஆர்வமும் திறமையும் உள்ள பல மாணவரைத் தெரிந்தெடுத்து, அவர்களுக்கு அந்த நிலையத்தில் பயிற்சியளிக்கவேண்டுமென்று அவர் விரும்பினார். அதற்கேற்ப 'ராமன் நிறுவனம்' என்னும் ஆராய்ச்சி நிலையத்தை (Raman Research Institute) 1943-ல் நிறுவி அதன் இயக்குனராக இருந்தார்.

ராமன் நிறுவனத்திலே பல விஞ்ஞானிகள் முறையான விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளைச் செய்கிறார்கள். அது ஓர் அறிவுக் கோயிலாகத் திகழ்கிறது.

இங்கிலாந்து விஞ்ஞானிகள் ராமனை அழைத்து அவரின் கண்டுபிடிப்புப் பற்றி ஆய்வுரைகள் ஆற்றும்படி கேட்டுக் கொண்டனர். ராமன் இங்கிலாந்து சென்று ஆய்வுரைகள் நிகழ்த்தினார். பின்னர் உலகம் முழுவதும் சுற்றுப் பிரயாணம் செய்தார்.

ராமன் கலைஞானம் நிரம்பியவர். வயலின், வீணை, தம்புரா, மிருதங்கம் போன்ற இசைக் கருவிகளின் தன்மைகள் பற்றி அவர் ஆராய்ந்தார். கர்நாடக இசையோடு கூடிய மிருதங்கத்தை அவர் மிகவும் விரும்பினார்.

பல கௌரவ டாக்டர் பட்டங்கள் ராமனுக்கு வந்து குவிந்தன. பல விஞ்ஞானக் கழகங்கள் அவரை உறுப்பினராகச் சேர்த்துக் கொண்டன.

இந்தியாவின் புகழை விஞ்ஞான உலகில் உயர்த்தி வைத்த விஞ்ஞான மேதை டாக்டர் சி. வி. ராமன் 1970-ம் ஆண்டு, நவம்பர் 21-ல் தமது 82-ம் வயதில் காலமானார்.

இந்நூலாசிரியர் பற்றி.

* நண்பர் திரு. இர. சந்திரசேகரன் அவர்கள் இலக்கிய உலகிற்குப் புதியவரல்லர்.
* அறுபதுகளில் இலக்கிய உலகிற் புகுந்த் இவர் சிறுகதைகள், இலக்கியக்கட்டுரைகள், விஞ்ஞானக்கட்டுரைகள், என்று பலதுறைகளில் பரிசோதனைகள் நடத்தியுள்ளார். 'தத்துவச் சித்திரங்கள்' என்னும் புதிய இலக்கியத் தொடரை 'தினகரனில்' அறிமுகப்படுத்தினர்.
* இவரது ஆக்கங்கள் மல்லிகை, தினகரன், வீரகேசரி, போன்ற ஈழத்துப் பத்திரிகைகளிலும் சஞ்சிகைகளிலும் தமிழக இதழ்களிலும் வெளியாகியுள்ளன. 1969ம் ஆண்டு 'தீபம்' வெளியிட்ட ஈழத்து இலக்கிய மலரில் வெளியான 'தங்கை' என்ற சிறுக்கதை பலரது பாராட்டையும் பெற்றது.
* இவரது படைப்புக்களில் விஞ்ஞான பூர்வமான அணுகுமுறைகளும் முற்போக்குச் சிந்தனைகளும் வாசகரை ஈர்க்கும் திவ்விய தமிழ் நடையும் தனித்துவம் பெற்று மிளிர்கின்றன.
* உயர் வகுப்புக்களில் படித்தபோது பல கட்டுரைப் போட்டிகளிலும், பேச்சுப் போட்டிகளிலும், சிறுகதைப் போட்டிகளிலும் முதலாம் பரிசில்கள் பெற்றுள்ளார். நாவலப்பிட்டியில் வட்டார ரீதியாக நடத்தப்பட்ட பேச்சுப்போட்டி ஒன்றில் முதலாம் பரிசாக வெள்ளிக் கோப்பை பெற்றுள்ளார். அகில இலங்கை ரீதியில் நடத்தப்பட்ட திருக்குறள் மனனப் போட்டியில் இரண்டாம் பரிசு பெற்றுள்ளார்.
* கல்வி அமைச்சின் பாடவிதான அபிவிருத்தி நிலையத்தின் விஞ்ஞானக்குழு அங்கத்தவராக இருந்து மாணவர்களுக்கான நூல்கள், ஆசிரியர்களுக்கான வழிகாட்டிகள் போன்றவை தயாரித்துள்ளார்.
* இலங்கை ஒலிபரப்புக் கூட்டுத்தாபனத்தின் கல்விச் சேவையில் மாணவ, ஆசிரிய நிகழ்ச்சிகளை நடத்தியதோடு, விஞ்ஞான பாடங்களை நாடகவடிவிலும் அறிமுகப்படுத்தியுள்ளார்.

* இவர் எழுதிய விஞ்ஞான பாடமொன்று ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு ஒலிப்பதிவு செய்யப்பட்ட நாடா வட்டாரக்கல்வி அதிகாரிகளுக்காக பொல்கொல்லையில் நடந்த இரண்டு வார விஞ்ஞானக் கருத்தரங்கொன்றில் பிரிட்டிஷ் கவுன்சில், யுனெஸ்கோ ஆலோசகர்கள் முன்னிலையில் போட்டுக் காட்டப்பட்டு, பின்னர் பி. பி. சி. கல்விப்பகுதிக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டது குறிப்பிடத் தக்கது.

* நண்பர் இர. சந்திரசேகரன் அவர்கள் இலங்கை ஒலி பரப்புக் கூட்டுத்தாபனத்தில் 'அகல் விளக்கு' என்னும் மாணவர் நிகழ்ச்சியையும் "அறிவியல் அரங்கு' என்னும் விஞ்ஞானத் தொடர் நிகழ்ச்சியையும் நீண்ட காலமாக நடத்தியுள்ளார்; அறிவியல் கருத்துக்கள் மக்களிடையே பரவ வழிசெய்துள்ளார்.

* 'விந்தைகள் செய்த விஞ்ஞானிகள்' என்னும் இந்நூலின் முதற்பதிப்பு சுமார் மூவாயிரம் பிரதிகள் விற்பனை யானது குறிப்பிடத்தக்க சாதனையாகும்.

* ஆவரங்காலைப் பிறப்பிடமாகவும், மலையகத்தின் பிரதான நகரான நாவலப்பிட்டியை நீண்டகாலம் உறைவிடமாகவும் கொண்ட இவர் தற்பொழுது பருத்தித் துறையில் குடும்பமாக வாழ்கிறார். வேலாயுதம் மகா வித்தியாலயத்தில் விஞ்ஞான ஆசிரியராகவும், வலைய சேவைக்கால ஆசிரிய ஆலோசகராகவும் கல்விப்பணி புரிகிறார்.

* நாவலப்பிட்டி இளம் எழுத்தாளர் சங்கத்தின் தலைவராகச் சில காலம் இருந்துள்ளார்.

* இவர் 'கலைமகள் படிப்பகத்தை' நிறுவி, தரமான வாசகர்களை உருவாக்கினார். அந்தப் பாசறையில் தோன்றிய பல இளம் எழுத்தாளர்களுக்கு ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளித்துள்ளார். பலர் ஈழத்தின் இலக்கியப் பரப்பில் தரமான எழுத்தாளர்களாக மலர்ந்துள்ளனர்.

— ப. ஆப்டீன்

''நுட்பமான விஞ்ஞான விஷயம் ஒன்றைச் சாதாரண மக்களுக்குப் புரியும்படி எழுதுவது கடினம் என்பதை அம்முயற்சியில் ஈடுபட்ட எவரும் அறிவர்.... விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளின் முயற்சிகளையும் முடிவுகளையும் சாதாரண மக்கள் பிரக்ஞையோடும், சாதுர்யமாகவும் அறிந்து அனுபவிக்க ஒரு வாய்ப்பளிக்க வேண்டியது மகத்தான கடமை. குறிப்பிட்ட துறைகளில் பயிற்சி பெற்ற நிபுணர்கள் மாத்திரம் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகளை அறிந்து உபயோகப்படுத்துவது போதாது; ஆராய்ச்சிகளால் அறிந்த விஷயங்களைத் தங்களுக்குள்ளேயே பரிமாறிக் கொண்டு மக்களிடம் பரப்பாவிட்டால் சாதாரண மக்களுடைய மெய்ஞான உணர்வு மங்கி விடுவதுடன், ஆத்மீக வாழ்வும், பண்பாடும் குறைந்து விடும்.

— ஐன்ஸ்டின்