புதுமை கண்ட
பேரறிஞர்கள்
டாக்டர் விஜயராகவன்

புதுமை கண்ட பேரறிஞர்கள்

டாக்டர் விஜயராகவன்

நிலா புக்ஸ்

<u>முகவரி</u>

Nilacharal.com
18 Collingwood Road
Crawley
RH10 7WG
UK
E-mail: nila@nilacharal.com

நூல் தலைப்பு	: **புதுமை கண்ட பேரறிஞர்கள்**
ஆசிரியர்	: டாக்டர் விஜயராகவன்
மொழி	: தமிழ்
முதல் பிரசுரம்	: மார்ச் 2006
பதிப்பகம்	: நிலா புக்ஸ்
காப்புரிமை	: ஆசிரியருக்கு
மொத்த பக்கங்கள்	: 101
அட்டைப்பட வடிவமைப்பு	: ம. மங்கள ஜோதி

◊◊◊◊◊◊

TERMS OF USE:

- You may not sell, exchange, distribute or otherwise transfer this book in any form what so ever.
- You may make one (1) printed copy of this book for your personal use. You may not sell, exchange, distribute or otherwise transfer this copy to any other person for any reason.
- You may make one (1) electronic copy each of this book for archival purposes. Except for the single (1) permitted print copy and the single (1) archival copy, you may not make any other copies of this book in whole or in part in any form.

◊◊◊◊◊◊

உபயோக நிபந்தனைகள்

- நீங்கள் இந்த நூலை எந்த வடிவத்திலும் விற்கவோ, பண்ட மாற்றம் அல்லது விநியோகம் செய்யவோ அல்லது வேறு எந்த விதத்தில் கைம்மாற்றுவதோ கூடாது.
- நீங்கள் இந்த நூலின் ஒரு (1) பிரதியை உங்கள் சொந்த உபயோகத்துக்கு அச்சிட்டுக் கொள்ளலாம். அந்த அச்சுப்பிரதியை எந்த ஒரு நபருக்கும் எக்காரணம் கொண்டும் விற்கவோ, பண்ட மாற்றம் அல்லது விநியோகம் செய்யவோ அல்லது வேறு விதத்தில் கைமாற்றுவதோ கூடாது.
- நீங்கள் இந்நூலின் ஒரு (1) மின் பிரதியை ஆவணத்திற்காக உருவாக்கிக் கொள்ளலாம். ஒரே ஒரு (1) அனுமதிக்கப்பட்ட அச்சுப் பிரதியையும் ஒரே ஒரு (1) ஆவணப் பிரதியையும் தவிர இந்நூலின் முழுதையுமோ அல்லது பாகத்தையோ எவ்விதத்திலும் வேறு பிரதிகள் எதுவும் எடுக்கக்கூடாது.

◊◊◊◊◊◊

புதுமை கண்ட பேறிஞர்கள்

அப்துல் கலாம் 1

ஆல்பெர்ட் ஐன்ஸ்டீன்..4

சர் அலெக்சாண்டர் ஃபிளெமிங் 6

ஆல்ஃப்ரெட் பெர்னார்ட் நோபல் 8

ஆர்கிமிடிஸ் 10

அரிஸ்டாட்டில் 12

ஜான் லோகி பெரெட்..14

அலெக்சாண்டர் கிரஹம் பெல் 16

பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின்...19

சத்தியேந்திர நாத் போஸ்...21

சர் ஜேம்ஸ் சாட்விக்..23

சர்.சி.வி. இராமன் 25

சார்லஸ் டார்வின் 27

சர் ஹம்ப்ரி டேவி 29

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் 31

எட்வர்ட் ஜென்னெர்..33

யூக்ளிட் 35

என்ரிகோ பெர்மி 37

கேலன் 39

கலிலியோ 42

ஓட்டோ வான் கியூரிக் 44

இப்போகிரட்ஸ்...46

ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா 48

சர் ஐசக் நியூட்டன் 50

சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ்...52

கெக்குலே வான் ஸ்ட்ரெடோனிட்ஜ் ஃபிரெடரிக் கஸ்ட்.......................55

அரிகோவிந்த் குரானா 57

லியோனார்டோ டா வின்சி....59
லூயி பாஸ்டர்....62
மார்க்கோனி....65
மேடம் மேரி கியூரி....67
மாக்ஸ் பிளாங்க்....69
ஜேம்ஸ் கிளர்க் மேக்ஸ்வெல் 71
கிரிகோர் ஜோஹன் மெண்டல் 73
மைக்கேல் ஃபாரடே....75
ஜான் நேப்பியர் 77
ராபர்ட் ஓப்பன்ஹேமர்....79
பாஸ்கல் 81
பிதாகரஸ் 83
இராமாநுஜம் 85
பிரஃபுல்ல சந்திர ரே....87
வில்ஹெல்ம் கொன்ராட் ராண்ட்ஜன்....89
ரூதர் ஃபோர்ட் 91
சலிம் அலி....93
டாரிசெல்லி....95
வோல்டா 97
ரைட் சகோதரர்கள்....99

அணிந்துரை

பிற நாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள் தமிழ் மொழியில் பெயர்த்தல் வேண்டும் என்று சென்ற நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்திலேயே மகாகவி சுப்ரமணிய பாரதியார் தமிழர்களுக்கு அன்புரை பகர்ந்தார். புது அறிவியல் சாத்திரங்கள் தமிழில் வருவது ஒருபுறமிருக்க அந்த நல்லறிஞர்களின் சரித்திரம் கூடத் தமிழில் இன்னும் முழுமையாக வந்தபாடில்லை!

இந்தக் குறையை நீக்கும் விதமாக, டாக்டர் விஜயராகவன் 45 அறிஞர்களின் வரலாறை அற்புதமாகத் தமிழில் அளித்திருக்கிறார். நூலில் பிற நாட்டு அறிஞர்களோடு நமது தேசத்து விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கை வரலாறையும் படிக்கும் போது பெருமிதம் அடைய முடிகிறது.

இந்த நூலில் பல சிறப்புக்கள் உள்ளன. முதலாவதாக, வளர்ந்து வரும் அறிவியல் தொழில்நுட்பம் அறிமுகப்படுத்தியுள்ள மின்நூலாக இது வெளி வருகிறது. அடுத்து சேமமுற வேண்டுமெனில் தெருவெல்லாம் தமிழ் முழக்கம் செய்தல் வேண்டும் என்ற கவிஞரின் கட்டளையைச் சிரமேற் கொண்டு உலகின் மூலை முடுக்குகளில் எங்கு தமிழர் இருந்தாலும் கணிணியின் மவுஸைத் தட்டிய மாத்திரத்தில் தமிழ் பரப்பும் நிலாச்சாரல் வழியே இது தவழ்ந்து வருகிறது. அடுத்து ஆற்றல் மிகு 45 விஞ்ஞானிகளின் வரலாற்றை அழகுத் தமிழில் சரளமாக, எளிமையாக இந்த நூல் தருகிறது. கலிலியோ மாதா கோவிலில் கண்ட விளக்குகள், ஆப்பிள் விழுந்ததை நியூடன் கண்டது, கெக்குலே பென்சீன் அமைப்பைக் கண்டுபிடிக்க காரணமாக அமைந்த கனவு என சுவையான பல சம்பவங்களை நூலில் ஆங்காங்கே காண முடிகிறது. இன்னும் பல சிறப்புகளை அடுக்கிக் கொண்டே போகலாம். வாசகர்கள் நூலைப்படிக்கும் போது தாமே அவற்றை உணரமுடியும்.

உலகளாவிய அளவில் கணினித் தொழில்நுட்பம் பரந்து விரிந்திருக்கும் இன்றைய நிலையில் இந்த நூலை அனைவரும் விரும்பி வரவேற்பர். குறிப்பாக இளைஞர்களுக்கு இது மிகவும் பயனளிக்கும் நூல். இதன் மூலம் அறிவியல் அறிஞர்களின் வாழ்க்கை வரலாற்றைப் படித்து உத்வேகம் பெறமுடியும். அவர்களின் அர்ப்பணிப்பு மனப்பான்மையை உணர்ந்து அதன் அடிப்படையில் தம் வாழ்வை வகுக்க இயலும். பரந்த அறிவியல் துறையின் அகல, நீள, ஆழத்தையும் பரிமாணங்களையும் உணர முடியும்.

நண்பர் விஜயராகவன் அவர்களுக்கு என் வாழ்த்துக்கள்; இது போன்ற பல நூல்களைத் தமிழுக்குத் தந்து சாதனை படைக்க தமிழ் உலகம் அவருக்கு ஊக்கம் அளிக்க வேண்டுகிறேன்.

ச.நாகராஜன்

◊◊◊◊◊◊

அப்துல் கலாம் (Abdul Kalam)

"சிலர் பிறக்கும்போதே உயர்ந்தவர்களாகப் பிறக்கின்றனர்; வேறு சிலர் உயர்நிலையை அடைகின்றனர்; இன்னும் சிலர் மீதோ உயர்வு திணிக்கப்படுகின்றது" இவ்வாறு உயர்ந்த நிலையில் இருப்போரை ஷேக்ஸ்பியர் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கிறார். டாக்டர் அவுல் பக்கீர் ஜைனுலாப்தீன் அப்துல் கலாம், இவற்றுள் இரண்டாம் நிலைக்குரியவர் என்பதில் எவ்வித ஐயமுமில்லை. சாதாரணக் குடும்பத்தில் பிறந்த அப்துல் கலாம் அயராத உழைப்பு, விடாமுயற்சி, ஈடுபாட்டுடன் கூடிய ஆற்றல் மற்றும் திறமை ஆகியவற்றால் இந்தியாவின் குடியரசுத்தலைவர் என்ற புகழேணியின் உச்சியை அடைந்தவர்.

1931ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்கள் 15ஆம் நாள் தமிழ் நாட்டின் இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த தனுஷ்கோடியில், நடுத்தர இசுலாமியத் தமிழ்க் குடும்பத்தில் பிறந்தவர் அப்துல் கலாம் அவர்கள். படகோட்டியாக வாழ்க்கை நடத்திவந்த அவருடைய தந்தை ஜைனுலாப்தீன், ஏட்டறிவில் குறைந்தவராக இருந்தாலும் உலகியல் அறிவில் சிறந்து விளங்கினார்; தாய் ஷியம்மா பாச மழை பொழிந்து தமது மக்களை வளர்த்து வந்தார். இளம் வயது அப்துல் கலாம் செய்தித்தாள் விற்றுத் தனது குடும்ப வருமானத்தைப் பெருக்குவதற்கு உதவியவர்.

இராமநாதபுரம் ஸ்க்வார்ட்ஸ் உயர்நிலைப் பள்ளியில், கலாம் அவர்களின் பள்ளிப்படிப்பு துவங்கியது. அப்பள்ளியில் பணியாற்றிய ஆசிரியர் அய்யாதுரை சாலமோன் அவர்கள், அப்துல் கலாமின் முன்னேற்றத்திற்கு அடித்தளம் அமைத்துக் கொடுத்தார். பள்ளிப்படிப்பை முடித்த கலாம் அவர்கள் திருச்சி தூய ஜோசப் கல்லூரியில் மேற்படிப்பைத் தொடர்ந்தார். அங்கு இயற்பியல் (Physics) படிப்பில் அவருக்கு ஆர்வம் ஏற்பட்டது. பட்டப்படிப்பை முடித்த அப்துல் கலாம் அவர்கள், தன் அறிவுப்பசிக்கு இயற்பியல் மட்டுமே போதுமானதல்ல என்று உணர்ந்து, 1955ம் ஆண்டு சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் (Madras Institute of Technology) மாணவராகச் சேர்ந்தார்.

தம் கல்வி வாழ்க்கையில் அப்துல் கலாம் பல துன்பங்களையும், இடர்களையும், இன்னல்களையும் எதிர்கொள்ள நேரிட்டது. ஆனால், "மற்றவற்றைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வது கல்வி; தன்னைத் தானே அறிந்து கொள்வதே உண்மையான அறிவு" என்ற அவரது தந்தையின் அறிவுரை

இன்னல்களைக் களையும் மாமருந்தாகப் பயன்பட்டது. தன்னைத் தானே அறிந்துகொள்ளும் கலாம் அவர்களின் அறிவு வேட்கைக்கு உதவி புரிந்தவர்கள் அவரது பேராசிரியர்களான ஸ்பாண்டர், பண்டாலை மற்றும் நரசிம்ம ராவ் ஆகிய மூவருமாவர். அப்பேராசிரியர்களின் துல்லியமான அறிவுக்கூர்மை, தொடர்ந்த மற்றும் முழுமையான செயற்பாடுகள் ஆகியன, கலாம் அவர்கள் சிறந்த மாணவராகத் திகழ்வதற்குப் பேருதவி புரிந்தன.

"இறைவனே உனது நம்பிக்கையாக, அடைக்கலமாக, நீங்காத் துணையாக இருக்கட்டும்; அவனே உன் எதிர்காலப் பயணத்தில் வழிகாட்டும் ஒளிவிளக்காக விளங்கட்டும்"

-

இதுவே சென்னை தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் படிப்பை முடித்துவிட்டு வெளியேறிய அப்துல் கலாம் அவர்களுக்குப் பேராசிரியர் ஸ்பாண்டர் வழங்கிய அறிவுரை.

சென்னையில் படிப்பை முடித்த அப்துல் கலாம் அவர்கள் பெங்களூரில் உள்ள இந்துஸ்தான் விமானவியல் நிறுவனத்தில் பயிற்சியாளராகச் சேர்ந்தார். பயிற்சிக்குப் பின்னர் இரண்டு இடங்களில் இருந்து அவருக்கு வேலை வாய்ப்புகள் வந்தன. ஒன்று விமானப்படையில் பணிபுரியும் வாய்ப்பு; மற்றொன்று பாதுகாப்பு அமைச்சகத்தின் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி மற்றும் உற்பத்தி இயக்குநரகத்தில் (Directorate of Technical Development and Production) பணியாற்றும் வாய்ப்பு. இவ்விரண்டில் பின்னதைக் கலாம் தேர்ந்தெடுத்து அதில் 1958ஆம் ஆண்டு மூத்த அறிவியல் உதவியாளராகப் (Senior Scientific Assistant) பணியில் சேர்ந்தார். இப்பணியில் முழுமையான பயிற்சி பெறுவதற்காகக் கான்பூரில் உள்ள விமானச் சோதனை நிறுவனத்திற்கு கலாம் அவர்கள் அனுப்பிவைக்கப்பட்டார். அதன் பிறகு பெங்களூரில் புதியதாகத் துவக்கப்பட்ட விமானவியல் வளர்ச்சி நிறுவனத்தில் (Aeronautical Development Establishment) பணிக்கு அமர்த்தப்பட்டார்.

இந்நிலையில் டாட்டா அடிப்படை ஆய்வு நிறுவனத்தின் (Tata Institute of Fundamental Research) இயக்குநர் பதவியிலிருந்த பேராசிரியர் எம்.ஜி.கே. மேனன் அவர்களைச் சந்திக்கும் வாய்ப்பு அப்துல் கலாம் அவர்களுக்குக் கிடைத்தது; அவர்கள் சந்திப்பு நிகழ்ந்த ஒரு வாரத்தில், இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் குழு நடத்திய ஏவுகணைப் பொறியாளர் (Rocket Engineer) பதவி அப்துல் கலாம் அவர்களுக்குக் கிடைத்தது; அந்நிறுவனத்தில் இருந்த கணினி மையத்தில் தன் பணியை அவர் துவக்கினார். பின்னர் 1963ம் ஆண்டு அப்துல் கலாம் அவர்கள் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகத்தில் (Indian Space Research Organization) சேர்ந்தார். அப்போது அமெரிக்காவின் தேசிய விமானவியல் மற்றும் விண்வெளி நிறுவனத்தின் (National Aeronautics and Space Administration-NASA) அழைப்பின் பேரில் சுமார் 4 மாதம் அங்கு சென்று வந்தார். இது மட்டுமே அப்துல் கலாம் அவர்களின் அப்போதைய அயல்நாட்டு அனுபவமாகும்; மற்றபடி அவர் முழுக்க முழுக்க சுதேசி அறிவியல் அறிஞராகவே விளங்கினார். 1963ஆம் ஆண்டு முதல் 1982ஆம் ஆண்டு வரை அவர் தும்பாவில் அமைந்துள்ள துணைக்கோள் ஏவுகலன் தயாரிப்புக் குழுவில் தம்மை
இணைத்துக் கொண்டு பணியாற்றி வந்தார். இதுதான் இந்தியாவின் ஏவுகணை ஆய்வின் (Rocket research) துவக்கக் கட்டமாகும். எஸ்எல்வி-3 (S L V 3) திட்டத்தின் இயக்குநராகப் பொறுப்பேற்றுக் கொண்ட அப்துல் கலாம் சுமார் 44 துணைத்திட்டங்களை வடிவமைத்து, ஆய்வு நடத்தி, சோதனை செயற்பாடுகளை மேற்கொண்டு தமது திறமையை வெளிப்படுத்தினார். இந்நிலையில்தான் 35 கிலோ எடை கொண்ட ரோகிணி 1 துணைக்கோளை எஸ்எல்வி 3 துணையுடன் விண்ணில் செலுத்தி, இந்திய விண்வெளி அறிவியலின் பெருமையை உலகறியச் செய்தார். இதைத் தொடர்ந்து அவரது சேவை மேலும் மேலும் வளர்ந்து கொண்டே சென்றது.

இந்தியப் பாதுகாப்பு ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சிக் கழகத்தில் தம்மை இணைத்துக் கொண்ட அப்துல் கலாம் அவர்கள் இந்தியாவின் ஏவுகணை வளர்ச்சியில் (Missile Development) பெரிதும் ஆர்வம் காட்டினார். அதன் பயனாக அக்னி, பிருத்வி, என்ற இரு ஏவுகணைகள் வெற்றிகரமாகச் செயற்படுத்தப்பட்டன. தொடர்ந்து அர்ஜுன், திரிசூல், காஷ், நாக் ஆகிய விண்வெளி ஏவுகணைத் திட்டங்களைச் செயற்படுத்துவதில் பெரும் பங்கு வகித்தார். நாட்டின் பாதுகாப்புத் துறையில் உயர் தொழில்நுட்ப ஆய்வு மையம் (Advanced Technology Research Centre) தோன்றுவதற்கு அப்துல் கலாம் அவர்களே முக்கியக் காரணமாகும். இம்மையத்தின் முக்கியக் குறிக்கோள் எதிர்கால ஏவுகணைத் தொழில்நுட்பத்தை

உருவாக்கி வடிவமைப்பதற்கான ஆய்வை மேற்கொள்ளுவதாகும்.

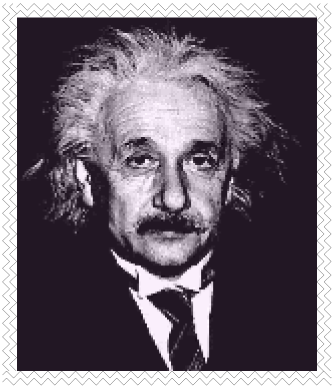
அடுத்து தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள், கல்வி நிறுவனங்கள், தொழிலகங்கள் ஆகிய மூன்றையும் ஒருங்கிணைத்து நாட்டின் பாதுகாப்புக்குத் துணை நிற்கும் வழிவகைகளை அப்துல் கலாம் அறிமுகப்படுத்தினார்.

மேலும் பாதுகாப்பு அமைச்சருக்கான அறிவியல் ஆலோசகராகவும், பாதுகாப்பு மற்றும் வளர்ச்சித் துறையின் செயலராகவும், இந்திய அரசின் முதன்மை அறிவியல் ஆலோசகராகவும் அப்துல் கலாம் மிகச் சிறந்த சேவை புரிந்து வந்தார்; அண்மையில் மேற்கூறிய பதவிகளிலிருந்து விலகி, வருங்காலத் தலைமுறைக்கு வழிகாட்டுவதே தமது எதிர்காலத் திட்டம் என அறிவித்தார். வருங்கால இந்தியா இளைஞர்கள் கையில்தான் உள்ளது என்பதை அவர் நன்கு அறிந்தவர்; எனவே அவர்களிடம் அறிவியல் ஆர்வத்தையும், கூர்ந்து நோக்கும் திறனையும், ஆராய்ச்சி மனப்பான்மையையும் வளர்ப்பதையே தமது முக்கியக் குறிக்கோள்களாக ஏற்றுக்கொண்டார். உலக வல்லரசு நாடுகளின் பட்டியலில் இந்தியாவை இணைப்பதற்குப் பாடுபடுவதை முக்கிய நோக்கமாக அறிவித்துள்ள அப்துல் கலாம், இந்நோக்கத்தை எட்டுவதற்கு இளைஞர்களை ஆயத்தப் படுத்துவதற்கான முயற்சியில் தம்மை ஈடுபடுத்திக்கொண்டுள்ளார்.

1981ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசு "பத்ம பூஷண்" விருது கொடுத்து அப்துல் கலாம் அவர்களைப் பாராட்டியது; தொடர்ந்து 1990ம் ஆண்டு "பத்ம விபூஷண்" விருதும், பின்னர் இந்திய அரசின் மிக உயர்ந்த "பாரத ரத்னா" விருதும் அவருக்கு அளிக்கப்பெற்றன. இன்று இந்தியத் திருநாட்டின் குடியரசுத் தலைவராகப் பொறுப்பேற்றுள்ளார். மிகப்பெரிய அறிவியல் மேதையான அப்துல் கலாம் அவர்களுக்கு விருதுகளும், பாராட்டுகளும் கிடைப்பதில் வியப்பேதுமில்லை. பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்கள் அறிவியல் துறையில் கௌரவ முனைவர் பட்டம் தந்து அவரது சேவையைப் பாராட்டியுள்ளன. மேலும் விண்வெளி ஆய்வுக்கான டாக்டர் பிரென் ராய் விருது, நேரு நினைவு தேசிய விருது, நாயுடம்மா நினைவுத் தங்கப் பதக்கம், அறிவியலுக்கான மோடி நினைவுப் பரிசு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்திற்கான பிரோடியா பரிசு, ஆர்ய பட்டா விருது, தேசிய ஒருமைப்பாட்டிற்கான இந்திரா காந்தி நினைவுப் பரிசு போன்ற பல்வேறு பரிசுகளும், விருதுகளும் அப்துல் கலாம் அவர்களுக்கு வழங்கப்பட்டன. இப்பரிசுகளையும், பாராட்டுகளையும் கண்டு அவர் மயங்கிவிடவில்லை. எளிய வாழ்க்கை முறைகளையும், மென்மையான குண நலன்களையும் கொண்டுள்ள அப்துல் கலாம் இன்றும் நாள்தோறும் 18 மணி நேரம் உழைக்கிறார். இசையிலும், தமிழிலக்கியத்திலும், நூல்கள் எழுதுவதிலும், கவிதை புனைவதிலும் அவருக்கு மிகுந்த ஈடுபாடு உண்டு. வள்ளுவத்தைத் தம் வாழ்க்கை நெறிக்கு வழிகாட்டியாகக் கொண்ட அப்துல் கலாம் அவர்களின் குறிக்கோள் "உள்ளுவதெல்லாம் உயர்வுள்ளல்" என்பதே. இத்தகு சிறப்பும், மேன்மையும் மிக்க அறிவியல் மேதை ஒருவர் வாழ்கின்ற காலத்தில் நாமும் வாழ்கிறோம் என்பதே நமக்குப் பெருமை தருவதாகும்.

◊◊◊◊◊◊

ஆல்பெர்ட் ஐன்ஸ்டீன் (Albert Einstein)



அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த ஜெர்மன் இயற்பியல் அறிஞர் (Physicist) ஆல்பெர்ட் ஐன்ஸ்டீன் (Albert Einstein) உலக சமாதானத்தைப் பெரிதும் விரும்பிப் போற்றியவர். இரண்டாம் உலகப் போரில் ஜப்பானிய நகரங்களான இரோஷிமா, நாகசாகி மீது அமெரிக்கா அணுகுண்டு வீசிப் பேரழிவை உண்டாக்கியபோது தனது கண்டுபிடிப்பு இத்தகைய அழிவுச் செயலுக்குப் பயன்பட்டதே என வருந்திப் பேரதிர்ச்சி அடைந்தார். ஐன்ஸ்டீன் தன் வாழ்நாளில் உலகப் புகழ்பெற்ற மாமேதையாக மட்டுமின்றி அமைதித் தூதுவராகவும் விளங்கியவர். இறப்புக்குப்பின் அவரது மூளை பிரின்ஸ்டன் மருத்துவமனையில் பாதுகாத்து வைக்கப்பட்டுள்ளது; அவரது பேரறிவின் நுட்பத்தை அறியும் பொருட்டு பல அறிவியல் மேதைகள் அவரது மூளையை ஆய்வு செய்ததாகக் கூறப்படுகிறது.

வேதியியல் தனிமம் (chemical element) ஒன்று அவரைக் கௌரவிக்கும் பொருட்டு அவரது பெயரால் ஐன்ஸ்டீனியம் (Einstenium) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அவருக்கு அறிவியல் துறையில் பெரும் புகழை அளித்தது அவரது நிறை-ஆற்றல் வாய்பாடான (Mass-energy formula) $E=MC^2$ என்பதே ஆகும். இதில் E= ஆற்றல் (Energy) M= நிறை (Mass) C= திசை வேகம் (velocity). இதன் காரணமாகவே ஐன்ஸ்டீனை நவீன இயற்பியலின் தந்தை என அழைக்கின்றனர்.

ஐன்ஸ்டீன் 1879ஆம் ஆண்டு மார்ச்சு திங்கள் 14ஆம் நாள் உல்ம் ஆஃப் வோர்டென்பர்க் (Ulm of Wortenburg) எனும் ஜெர்மன் நகரில் பிறந்தார். இவரின் தந்தை ஹெர்மன் (Herman) ஒரு வியாபாரி; தாய் பாலின் (Pauline) ஒரு இசைக் கலைஞர். இவர்கள் ஹிட்லரால் வெறுக்கப்பட்ட யூத இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள்.

ஐன்ஸ்டீன் தனது பள்ளிப் படிப்பை மூனிச் நகரிலிருந்த கத்தோலிக்கத் துவக்கப் பள்ளியில் பெற்றார். பள்ளிப் படிப்பில் சாதாரண மாணவராகவே விளங்கினார்; பள்ளியில் பிறரிடம் பழகுவதற்கும் கூச்சப்பட்டவர்; தாயிடம் பியானோ வாசிக்கப் பழகி வந்தார்; கணிதம், அறிவியல் பாடங்களில் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டிருந்த ஐன்ஸ்டீன் மற்ற பாடங்களில் சாதாரணமாக விளங்கினார். ஐன்ஸ்டீனின் குடும்பம் 1894ஆம் ஆண்டு இத்தாலிக்கும் பின்னர் சுவிட்ஜர்லாந்துக்கும் குடிபெயர்ந்தது. சுவிஸ் நாட்டில் குடியுரிமை பெற்று அங்குள்ள ஜூரிச் (Zurich) பல்கலைக் கழகத்தில் 1900ஆம் ஆண்டு ஐன்ஸ்டீன் தனது பட்டப்படிப்பை நிறைவு செய்தார். இயற்பியல் ஆசியராகப் பணியாற்ற வேண்டுமென்று ஆசைப்பட்ட அவருக்குக் கிடைத்ததோ அலுவலக எழுத்தர் வேலை. பின்னர் 1903ஆம் ஆண்டு சுவிஸ் நாட்டு உரிமைக் காப்பக அலுவலகத்தில் (Patent office) ஆய்வாளராக நியமிக்கப்பட்டார். இச்சமயத்தில் யுகோஸ்லாவிய நாட்டு மாணவியான மிலீவா மேரி (Mileva Maree) எனும் பெண்மணி மீது காதல் கொண்டு அவரையே ஐன்ஸ்டீன் திருமணம் செய்து கொண்டார்; இரு ஆண் குழந்தைகளுக்குத் தந்தையானார்.

ஐன்ஸ்டீனின் சிந்தனை எப்போதும் கணக்கு மற்றும் இயற்பியல் துறைகளிலேயே ஆழ்ந்திருக்கும்; தன்னோடு ஒரு குறிப்பேட்டை எப்போதும் வைத்துக் கொண்டு மேற்கூறிய இரு துறைகளிலும் தனக்குத் தோன்றும் கருத்துகள், எண்ணங்கள், பிரச்சினைகளைக் குறித்து வைத்துக் கொள்வார். பின்னாளில் இக்குறிப்பேடுகளின் வாயிலாக இப்பிரபஞ்சத்தின் பல புதிர்களுக்கு விடை கிடைத்தது;

1905ஆம் ஆண்டு 26வது வயதில் ஐன்ஸ்டீன் தனது குறிப்பேடுகளில் இருந்து தயாரித்த ஆய்வுக் கட்டுரைகளுக்கு ஆரிச் (Aurich University) பல்கலைக்கழகத்திடமிருந்து முனைவர் பட்டம் பெற்றார். இக்காலகட்டத்தில்தான் இவ்வுலகம் அவரை ஓர் அறிவுலக மேதையாக ஏற்றுப் போற்றியது.

தனது ஆய்வுக் கட்டுரை ஒன்றில் ஒளியின் வேகம் வேறெந்த ஆற்றலின் வேகத்தையும் விட அதிகமானது என்று ஐன்ஸ்டீன் நிரூபித்தார்; பொட்டாசியம், டங்ஸ்டன் ஆகிய உலோகங்கள் மீது ஒளி விழும்போது அவை உமிழும் எலெக்ட்ரான்களை ஒளி எலெக்ட்ரான்கள் (photoelectrons) என்றும் அவற்றின் விளைவினை ஒளியின் விளைவு (photo electric effect) என்றும் வெளிப் படுத்தினார்.

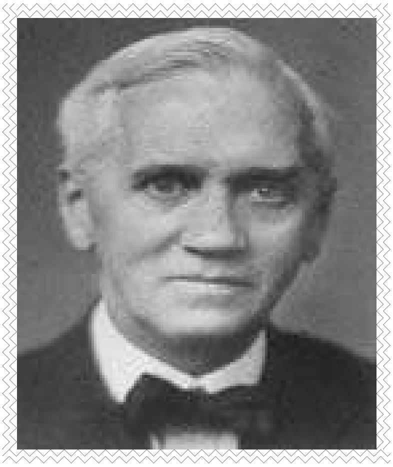
இக்கண்டுபிடிப்புக்காக 1921ஆம் ஆண்டு அவருக்கு உலகப் புகழ்பெற்ற நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இதைத் தொடர்ந்து ஐன்ஸ்டீன் பிரௌனியன் இயக்கக் கோட்பாட்டை (Brownian Movement Theory) வெளியிட்டார்; இக்கோட்பாட்டின் சுருக்கம் ஒரு நீர்மத்தில் (liquid) கட்டிலாத் துகள்கள் (free particles) இயங்குவதற்கு அத்துகள்கள் நீர்ம மூலக்கூறுகளுடன் சேர்வதே காரணம் என்பதாகும். அவரது மற்றுமொரு கண்டுபிடிப்பு புகழ் பெற்ற சார்பியல் கோட்பாடாகும் (Theory of relativity); இதன் மூலமே ஐன்ஸ்டீன் உலகப் பெரும் புகழை அடைந்தார்; "நிறை (mass), நீளம், காலம் ஆகிய இயற்பியல் அளவுகள் மாறாதவை அல்ல; ஒரு பொருளின் திசை வேகத்திற்கு (velocity) ஏற்ப அவை மாறக்கூடியவை" என்பதே சார்பியல் கோட்பாடாகும். "அசையாப் பொருள்களிலும் ஆற்றல் உண்டு; அவ்வாற்றல் உள்ளுறையாக விளங்குகிறது" என்ற கருத்தை ஐன்ஸ்டீன் வெளியிட்டபோது அறிவியல் உலகமே நம்ப இயலாமல் வியப்பில் ஆழ்ந்தது. இக்கோட்பாட்டின் விளைவாக ஏற்கனவே இருந்துவந்த நிறை மற்றும் ஈர்ப்பு (mass and gravity) பற்றிய அறிவியல் கருத்துகள் மாற்றமடைந்தன. தனது மற்றுமோர் ஆய்வுக் கட்டுரையில் ஒளி போட்டான் (Photon) துகள்களாக இடம் பெயர்கிறது என்று ஐன்ஸ்டீன் நிருபித்தார். மற்றுமோர் புரட்சிக் கருத்தான 'நிறை மற்றும் ஆற்றல்களின் சமன்பாட்டை'யும் ஐன்ஸ்டீன் நிறுவினார்; இக்கோட்பாடே பின்னர் அணுகுண்டு கண்டுபிடிப்பதற்கு வழி கோலியது.

1933ஆம் ஆண்டு வாக்கில் ஜெர்மன் நாடு நாஜிகளின் கொடுங்கோன்மைக்கும் இட்லரின் சர்வாதிகார அடக்கு முறைக்கும் ஆட்பட்டது. ஜெர்மனியில் வாழ்ந்த யூதர்களும் ஐன்ஸ்டீனும் இட்லரின் கொடுங்கோன்மையை எதிர்த்தனர். இந்நிலையில் அறிவியல் கருத்தரங்குகளில் கலந்து கொள்ளவும் தனது கண்டுபிடிப்புகள், கோட்பாடுகள் பற்றி சொற்பொழிவாற்றவும் அமெரிக்க அரசின் அழைப்பின் பேரில் ஐன்ஸ்டீன் அமெரிக்கா சென்றார். ஜெர்மனியின் நாஜி அரசு இதனை விரும்பவில்லை;

ஐன்ஸ்டீனை தேசத்துரோகி என்று இட்லர் அரசு கருதியது. இதனால் ஐன்ஸ்டீன் அமெரிக்காவிலிருந்து மீண்டும் ஜெர்மன் வருவது பாதுகாப்பற்றது என்றும் இட்லர் அரசு அவரைப் பழிவாங்கிவிடும் என்றும் கருதப்பட்டது; எனவே அவர் அமெரிக்கவிலேயே தங்கி, தனது ஆய்வுப் பணிகளைத் தொடர்ந்து மேற்கொண்டார். அங்கு பிரின்ஸ்டன் பல்கலைக் கழகத்தில் (Princeton University) பொறுப்பான உயர்ந்த பதவியில் பணியாற்றினார்; பணியில் இருந்து ஓய்வு பெற்றபின் அமைதியாகத் தனது அறிவியல் ஆய்வினை நடத்தி வந்தார். இரண்டாம் உலகப் போரில் அணுகுண்டு ஏற்படுத்திய பேரழிவு ஐன்ஸ்டீனை மனமுடையச் செய்துவிட்டது. இறுதியில் 1955 ஏப்பிரல் 18ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்து புகழுடம்பு எய்தினார்.

◊◊◊◊◊◊

சர் அலெக்சாண்டர் ஃபிளெமிங் (Sir Alexander Fleming)



ஃபிளெமிங் என்று உலகினரால் அறியப்பட்ட சர் அலெக்சாண்டர் ஃபிளெமிங் ஸ்காட்லாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த நுண்ணுயிரியல் அறிஞர் (Bacteriologist). மருத்துவ உலகினரால் உயிர் காக்கும் தோழன் என்று போற்றப்படும் பெனிசிலினைக் கண்டுபிடித்தவர் இவரே.

1881ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு 6ஆம் நாள் ஸ்காட்லாந்தின் தென் பகுதியில் ஃபிளெமிங் தோன்றினார். மிக இளம் வயதிலேயே தந்தையை இழந்த இவர், வாழ்க்கையில் பல துன்பங்களை எதிர்கொள்ள நேர்ந்தது.

தூய மேரி மருத்துவப்பள்ளியில் படிக்கும்போதே மிகச் சிறந்த மாணவராக ஃபிளெமிங் திகழ்ந்தார். மருத்துவப் படிப்பின் பல்வேறு பிரிவுகளிலும் தன் அறிவுக்கூர்மையை வெளிப்படுத்திப் பல பரிசுகளை வென்ற பெருமை அவருக்குண்டு. மருத்துவப் பட்டம் பெற்ற பின்னர் அல்ம்ரோத் ரைட் (Almroth Wright) என்ற நுண்ணுயிரியல் ஆசிரியரிடம் ஆராய்ச்சி மாணவராகச் சேர்ந்தார். பிளெமிங் எப்போதும் புத்தகப்புழுவாக மட்டுமே இருந்ததில்லை. மருத்துவம் தவிர்த்த பல்வேறு துறைகளிலும் அவருக்குப் பெரும் ஈடுபாடு இருந்தது; நீச்சலிலும், போலோ விளையாட்டிலும் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார்.

தனது ஆசிரியர் ரைட் அவர்களின் வழிகாட்டுதலில், டைபாய்டு காய்ச்சலுக்கான தடுப்பூசி போடும் முறையை பிளெமிங் கண்டுபிடித்தார். இதற்குச் சற்று முன்னர்தான் லூயி பாஸ்டர் கால்நடைகளுக்கான தடுப்பூசி போடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தி இருந்தார். இந்நிலையில் நோய்த் தடுப்பாற்றலை ஊக்குவிக்கும் பொருட்டு கிளர்ச்சியுறாத நச்சுயிரிகளைத் (inactivated virus) தடுப்பூசி வழியே செலுத்துவதற்கு ரைட் அவர்கள் முயற்சி செய்தார். ரைட் அவர்களின் மாணவரான ஃபிளெமிங், குருதியின் வெள்ளை அணுக்களில் ஆய்வு மேற்கொண்டார். இவ்வெள்ளை அணுக்கள் நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளை எதிர்க்கும் திறன் கொண்டவை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஒருமுறை ஃபிளெமிங் தம் ஆய்வுக்கூடத்தில், தட்டு ஒன்றில் வைக்கப்பட்டிருந்த, தொற்றும் புண்ணின் சீழ்நீரில் உள்ள, தீங்கிழைக்கக்கூடிய நுண்ணுயிரிகளில் ஆய்வு மேற்கொண்டிருந்தார். அப்போது அப்புண்ணின் மீது பூஞ்சணம் பூத்திருப்பதைக் கண்டார். அதை மூடாமல் வைத்திருந்ததால் இப்பூஞ்சணம் உண்டாகியிருப்பதாக முதலில் கருதிய பிளெமிங், ஆய்வுக்குப் பின்னர் நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்பட்டதால்தான் பூஞ்சணம் பூத்துள்ளது எனக் கண்டறிந்தார். இந்த ஆய்வில் மேலும், மேலும் அவருக்கு ஆர்வம் உண்டாயிற்று. இறுதியாக இப்பூஞ்சணம்தான் பெனிசிலின் எனக் கண்டார்.

இதனை நோயாளிகளின் உடலில் செலுத்தினால் நோயைக் குணப்படுத்தவும், நோய் வராமல் தடுக்கவும் கூடும் எனக் கண்டறிந்தார். இப்பூஞ்சணம் நீல நிறமாக இருப்பதும், நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் ஆற்றல் பெற்றிருப்பதும் கண்டறியப்பட்டது. உண்மையில் இப்பெனிசிலின் கண்டுபிடிப்பு தற்செயலாக நிகழ்ந்ததுதான்; ஆனால் ஃபிளெமிங்கின் நுணுகி ஆராயும் தன்மையே இதற்குக் காரணம் எனில் மிகையன்று. பின்னர் இப்பெனிசிலின் நோய்த் தடுப்புக்கும், பல நோய்களைக் குணப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்பெற்றது.

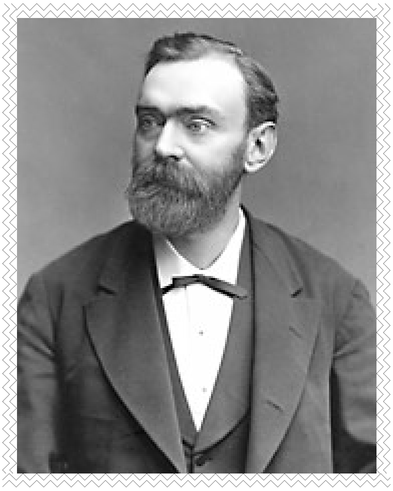
நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் ஆற்றல் கொண்டிருந்த பெனிசிலின் எனும் இப்பூஞ்சணம், நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளை எவ்வாறு எதிர்கொள்கிறது என்பதை அறிய பிளெமிங் ஆர்வம் காட்டினார். நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதைப் பொறுத்தவரை அடர்நிலை, நீர்த்தநிலை ஆகிய இரு நிலைகளிலும் பெனிசிலினின் ஆற்றல் ஒரே நிலையில் இருப்பதும் கண்டறியப்பட்டது. ஆனால் பெனிசிலினை இன்னொரு மருந்துடன் கலந்தால் அது தனது ஆற்றலை இழந்து நுண்ணுயிரிகளை அழிக்க இயலவில்லை என்ற உண்மையும் வெளிப்பட்டது. இந்நிலையில் பிளெமிங் தமது பெனிசிலின் ஆய்வை நிறுத்தி வைத்திருந்தார்.

ஆனால் 1938ஆம் ஆண்டு வாக்கில் ஆக்ஸ்போர்டு பல்கலைக்கழக அறிவியல் அறிஞர்கள் இருவர் இத்துறையில் ஆய்வு மேற்கொண்டனர். உறைநிலையில் பெனிசிலின் தனது ஆற்றலை இழப்பதில்லை எனக் கண்டறிந்தனர். இரண்டாம் உலகப்போரின்போது படைவீரர்களுக்கு உயிர்காக்கும் துணைவனாகப் பெனிசிலின் விளங்கியது. பல போர்வீரர்கள் இப்பெனிசிலின் துணையால் உயிர் பிழைத்தனர். பெனிசிலின் உற்பத்தி பெருமளவுக்கு மேற்கொள்ளப்பட்டது. பெனிசிலின் எவ்வாறு பூஞ்சணத்திலிருந்து அறியப்பட்டது என்ற தனது ஆய்வு முடிவுகளை பிளெமிங் வெளியிட்டார். அவரது ஆய்வு முடிவுகளுக்காக 1948ஆம் ஆண்டு அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. ஃபிளெமிங் நிறுவனத்தின் இயக்குனராக அவர் 1949ஆம் ஆண்டு பதவியேற்றார்.

உலகப்புகழ் பெற்ற மருத்துவ அறிவியல் மேதையான ஃபிளெமிங் மானிட இனத்தின் நல்வாழ்வில் பெரிதும் ஆர்வம் காட்டினார். அவரது மாபெரும் கண்டுபிடிப்பான பெனிசிலின், இன்றும் நிமோனியா, தொண்டை அடைப்பான் போன்ற நுண்ணுயிரிகளால் விளையும் நோய்களுக்குத் தடுப்பு மருந்தாக விளங்குகிறது. மேலும் டெராமைசின், ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் போன்ற நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகளின் (anti-biotic) கண்டுபிடிப்புக்கும் வழிகோலியது. இத்தகு சிறப்புகளுக்குக் காரணமான ஃபிளெமிங் 1955 மார்ச்சு 11அம் நாள் இயற்கை எய்தினார். ஃபிளெமிங் ஆய்வியல் ஆர்வம் கொண்டவர்; மனிதாபிமானம் மிக்கவர்; மாந்தரினத்தின் நோயற்ற வாழ்விற்காக உழைத்தவர். தனது இறுதி மூச்சுவரை உலக அமைதிக்காக வாழ்ந்தவர். அவரது நூற்றாண்டு பிறந்தநாள் விழா மிகச் சிறப்பாக நினைவு கூரப்பட்டது.

◊◊◊◊◊◊

ஆல்ஃப்ரெட் பெர்னார்ட் நோபல் (Alfred Bernard Nobel)



1901ஆம் ஆண்டு முதல் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டு வருகிறது; எனவே அதற்கு வயது நூறாண்டு முடிவடைந்துவிட்டது. இப்பரிசைத் தோற்றுவித்தவர் ஆல்ஃப்ரெட் பெர்னார்ட் நோபல் என்ற சுவீடன் நாட்டு அறிவியல் அறிஞர். சமாதானத்தின் மீது நாட்டம் கொண்ட அவர் கண்டு பிடித்ததோ டைனமைட் என்ற வெடி மருந்தாகும். நோபல் பரிசின் மதிப்பு ஒரு லட்சம் அமெரிக்க டாலர். இயற்பியல், வேதியியல், இலக்கியம், மருத்துவம், பொருளாதாரம், உலக சமாதானம் ஆகிய பல்வேறு துறைகளில் மிகச்சிறப்பாகப் பணியாற்றிய பேரறிஞர்களுக்கு, இப்பரிசு ஒவ்வோர் ஆண்டும் வழங்கப்படுகிறது. தான் ஈட்டிய சுமார் 9 மில்லியன் அமெரிக்க டாலர்களை இப்பரிசுக்காக ஒதுக்கி, அதிலிருந்து வரும் வட்டியைப் பகிர்ந்து இப்பரிசினை வழங்க நோபல் ஏற்பாடு செய்தார். நோபல் அவர்களின் விருப்ப ஆவணத்தில் (will) கூறியுள்ளவாறு, இப்பரிசு வழங்கும் பணியை சுவீடன் தேசிய வங்கி ஏற்று செயல்படுத்தி வருகிறது. வேதியியல் மற்றும் உலக சமாதானம் ஆகிய இரு துறைகளிலும் பெரும்பணி ஆற்றியுள்ள நோபல், தான் அளித்த மிகப்பெரிய நன்கொடையின் வாயிலாகத் தனது ஈடிணையற்ற வள்ளல் தன்மையையும் வெளிப்படுத்தியுள்ளார்.

இந்தியாவைப் பொறுத்தவரை, 1913இல் இரவீந்திரநாத் தாகூர் தனது கீதாஞ்சலி என்ற கவிதை நூலுக்கு, இலக்கியத்திற்கான நோபல் பரிசு பெற்று, இவ்விருதை வென்ற முதல் இந்தியராகத் திகழ்கிறார். அவரைத் தொடர்ந்து சி.வி. இராமன், கொரானா, அன்னை தெரசா, சந்திரசேகர் போன்ற பிற இந்தியர்களும் இப்பரிசை வென்றனர். இங்கிலாந்தில் வாழும் இந்திய வம்சாவளியைச் சேர்ந்த 'நய்பால்', அண்மையில் நடைபெற்ற, நோபல் பரிசு தோற்றுவிக்கப்பட்ட நூற்றாண்டு விழாவில், இலக்கியத்திற்காக இப்பரிசைப் பெற்றார்.

வெடிப்பொருளான டைனமைட்டைக் கண்டுபிடித்த நோபல், அதன் மூலம் பெரும் பொருள் ஈட்டினார்; அச்செல்வத்தை உலக நன்மைக்கும், மனிதகுல மேம்பாட்டுக்கும் நன்கொடையாக வழங்கி, 'செல்வத்துப் பயனே ஈதல்' என்ற வரிக்கு எடுத்துக்காட்டாக விளங்கிப் பெருமையுற்றார்.1833ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்கள் 21ஆம் நாள், சுவீடன் நாட்டிலுள்ள ஸ்டாக்ஹோம் நகரில் இம்மானுவேல் என்ற பொறியாளரின் மகனாகத் தோன்றியவர் நோபல். அவருக்கு வீடே பள்ளிக்கூடமாக விளங்கியது; தந்தையே ஆசிரியராக விளங்கினார். தனது தந்தையின் ஆய்வுக்கூடத்தில், அவரது வழிகாட்டுதலிலும், மேற்பார்வையிலும் கல்வி கற்றார், தொழில் பயிற்சி பெற்றார். தனது பதினாறாவது வயதிலேயே ஆங்கிலம், ஃபிரெஞ்சு, சுவீடிஷ், ரஷ்யன், ஜெர்மன் ஆகிய மொழிகளில் தேர்ச்சியடைந்தார்; பின்னர் வேதியியலிலும் சிறந்த புலமை பெற்றார். 1850இல் மேற்படிப்புக்காகப் பாரீஸ் சென்றார்; அமெரிக்காவில் ஜான் எரிக்சன் அவர்களின் வழிகாட்டுதலில் நான்கு ஆண்டுகள் கல்வி பயின்ற பின்னர் தன் தந்தையின் ஆய்வுக்கூடத்திலேயே ஆய்வுப்பணியை மேற்கொண்டார். நோபல் இளமை முதலே அறிவுக் கூர்மை மிக்கவராக விளங்கிய போதிலும், வாழ்க்கைத் துன்பங்கள் அவரைப் பெரும்

இன்னலுக்கு ஆளாக்கின. 1859ஆம் ஆண்டு ஹேரலென்பர்க் நகரில் தன் தந்தையாருடன் சேர்ந்து நைட்ரோகிளிசரின் என்னும் வெடிமருந்து வேதிபொருளைத் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்சாலை ஒன்றை நோபல் துவக்கினார்; எதிர்பாராதவிதமாக ஒருமுறை அவ்வேதிப்பொருள் வெடித்து, அவரது தொழிலகம் முற்றுமாக அழிந்ததுடன், நோபலின் தம்பி ஒருவரும் அவ்விபத்தில் உயிரிழந்தார்; அரசாங்கமும் எவ்வித இழப்பீடும் தரவில்லை. இந்நிகழ்ச்சிகள் நோபலுக்குப் பெரும் அதிர்ச்சியைத் தந்தன; பட்ட காலிலே படும், கெட்ட குடியே கெடும் என்பதற்கிணங்க, நோபலின் தந்தை முடக்குவாத நோய்க்கு ஆட்பட்டு, மகனுக்கு எவ்வித உதவியும் செய்ய இயலாமல் பாரமாக விளங்கினார்.

மீண்டும் மேற்கூறிய அதே நைட்ரோகிளிசரின் வேதிப்பொருள் தயாரிக்கும் தொழிலகங்கள் சிலவற்றை நார்வே மற்றும் ஜெர்மனி நாடுகளில் நோபல் துவக்கினார். மீண்டும் அதே பழைய விபத்தினால் அவரது தொழிற்சாலைகள் நாசமாயின; அரசாங்கம் நைட்ரோகிளிசரினைப் பயன்படுத்துவதையே தடை செய்து விட்டது; நோபல் ஒரு பைத்தியக்கார விஞ்ஞானி என்று பட்டம் சூட்டப்பட்டார்; இவ்வாறு பொருளிழப்பும், அவப்பெயரும் அவரைத் துரத்தின.

தொடர்ந்து வந்த இன்னல்கள், துன்பங்கள், தோல்விகள், அவமானங்களைக்கண்டு நோபல் மனம் தளர்ந்து விடவில்லை; நைட்ரோகிளிசரின் என்னும் அவ்வேதிப்பொருளைப் பாதுகாப்புடன் கையாளும் வழிமுறைகளைக் காண்பதிலேயே அயராமல் உழைத்து வந்தார். ஒரு நாள் அவ்வேதிப்பொருள், அடைத்து வைக்கப்பட்டிருந்த கொள்கலனிலிருந்து, கசிவதை கண்டார்; அக்கசிவைத் தடுக்கும்பொருட்டு கெய்சல்கர் (kieselguhr) என்ற உறிஞ்சு பொருளை (absorbant) அக்கொள்கலனைச் சுற்றிப் பயன்படுத்தினார்; கெய்சல்கரினால் உறிஞ்சப்பட்ட நைட்ரோகிளிசரின் வெடிக்காமலிருப்பதையும், இந்நிலையில் அவ்வேதிப்பொருளை மிகவும் பாதுகாப்போடு பயன்படுத்த முடிவதையும் கண்டறிந்தார்.

நீர்ம நிலையில் இருந்த வேதிப்பொருளை, திண்ம நிலைக்கு மாற்றி அதற்கு 'டைனமைட்' எனப் பெயர் சூட்டினார். இப்பாதுகாப்பு முறையோடு, தனது தொழிற்சாலைகளை மீண்டும் புது வேகத்தோடு துவக்கி நடத்தினார். திண்ம நிலைக்கு மாற்றப்பட்ட நைட்ரோகிளிசரினை, அதாவது டைனமைட்டை விற்று ஏற்கனவே இழந்த பொருளை மீட்டதோடு மட்டுமன்றி, மேலும் மேலும் பெரும் செல்வத்தைக் குவித்தார். 1887இல் அதே வேதிப் பொருளைக் கொண்டு புகை வராத டைனமைட் வெடிப்பொருளை நோபல் கண்டுபிடித்தார்.

உலகின் பல்வேறு நாடுகளும், கையாளுவதற்கு எளிதான இப்பொருளைப் பயன்படுத்தத் துவங்கின. தற்போது நோபல் ஏறக்குறைய 100 பொருள்களுக்கு காப்புரிமை (patent) பெற்றிருந்தார்; இவற்றின் மூலம் ஏராளமான உரிமைத்தொகை (royalty) நோபலுக்குக் கிடைத்து வந்தது. 1898ஆம் ஆண்டில் அவரது சொத்து மதிப்பு சுமார் 9 மில்லியன் அமெரிக்க டாலராக இருந்தது. இவ்வளவு செல்வத்தையும் நோபல் பரிசு வழங்குவதற்கான மூலதனத் தொகையாக வழங்கி, ஈடிணையற்ற வள்ளலாக மாறினார். இம்மூலதனத்திலிருந்து வரும் வட்டித்தொகையே நோபல் பரிசு வழங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அழிவுப்பொருளை உற்பத்தி செய்ததன் மூலம் ஈட்டிய தொகையை, ஆக்கப் பணிகளுக்கும், உலக சமாதானத்தை ஊக்குவிக்கவும் பயன்படுத்துவது மகிழ்ச்சியையே அளிக்கிறது.

◊◊◊◊◊◊

ஆர்கிமிடிஸ் (Archimedes)

ஒரு பொருள் திரவத்தில் மூழ்கி இருக்கும்போது, அப்பொருள் தன் எடைக்குச் சமமான திரவத்தை வெளியேற்றும் - இந்த அடிப்படை உண்மையைக் கண்டறிந்தவர் ஆர்கிமிடிஸ் ஆவார். மேற்கூறிய கோட்பாட்டின் வாயிலாகவும் மற்றும் மிதப்புத் திறன் (buoyancy) என்பதற்கான விளக்கத்தை வழங்கியதன் வாயிலாகவும் அவர் உலகப் புகழ் பெற்றார். ஆர்கிமிடிஸ் கிரேக்கத்தில் தோன்றிய சிறந்த கணித மேதை மற்றும் இயற்பியல் அறிஞர்; அவரது தந்தை வானியல் வல்லுநர் (astronomer). ஆர்கிமிடிஸ் அலெக்சாண்டிரியாவில் கல்வி கற்றார்; யூக்ளிட் என்ற புகழ் வாய்ந்த மேதையின் மாணவரான செனான் ஆஃப் சாமோஸ் (Cenon of Samos) என்பவரின் அன்பிற்குரிய மாணவராக ஆர்கிமிடிஸ் விளங்கினார். இன்றைய அறிவியல் மாணவர்களில் ஆர்கிமிடிஸைப் பற்றி அறியாதவர் யாரும் இருக்க இயலாது; மிகப்பெரிய அறிவியல் மேதையும், மெய்யியல் அறிஞருமான (philosopher) அவரது கோட்பாடுகள் 2000 ஆண்டுகள் கழித்து இன்றும் போற்றிப் பாராட்டப்படுகின்றன.

கப்பிகளைக் (pulleys) கொண்டும், நெம்புகோல்களைக் (levers) கொண்டும் ஒரு சரக்குக் கப்பலையே தூக்கிக் கரை சேர்த்து, அறிவியல் விருந்தளித்த ஆர்கிமிடிஸின் மூளைத்திறனை கடற்கரையில் கூடியிருந்த மக்கள் அனைவரும் வியந்து பாராட்டினர் என்று வரலாறு பேசுகிறது. "தகுதியான நீளமுள்ள இரும்புக் கம்பியும், தேவையான இடமும் அளித்தால் அக்கம்பியைக் கொக்கியாக (hook) வளைத்து, நெம்புகோலின் உதவியுடன் இவ்வுலகையே தூக்கிக்காட்ட முடியும்" என்று ஆர்கிமிடிஸ் கூறியதாகச் சொல்லப்படுகிறது. இத்தகைய சிறப்பு வாய்ந்த நெம்புகோல்களின் கோட்பாட்டை (principle of levers) வழங்கிய பெருமைக்கு உரியவர் ஆர்கிமிடிஸ் அவர்கள். சைரக்கஸ் (Syracuse) என்னும் ஊரின் மன்னராகஆட்சி புரிந்தவர் இரண்டாம் ஹீரோ (King Heiro II) என்பவர். அவர் இறைவனுக்குச் சூட்டுவதற்காகப் பொற்கிரீடம் ஒன்றைச் செய்து தருமாறு தேவையான பொன்னைப் பொற்கொல்லர் ஒருவரிடம் கொடுத்தார். பொற்கொல்லரும் மிகுந்த வேலைப்பாடுகளுடன் கூடிய அழகான கிரீடத்தை உருவாக்கி, குறிப்பிட்ட நாளில் மன்னரிடம் வழங்கினார். மன்னர் கிரீடத்தை உற்று நோக்கினார்; அழகான வேலைப்பாடு கொண்டிருந்தாலும் அதில் வெள்ளி அல்லது வேறு ஏதேனும் உலோகம் கலந்திருக்கலாம் என அவருக்கு ஐயம் ஏற்பட்டது. ஆனால் எப்படிச் சோதித்தறிவது? ஆர்கிமிடிஸை அழைத்து, கிரீடத்தில் வேறு ஏதேனும் உலோகம் கலந்துள்ளதா என்பதை, அதற்கு எவ்விதச் சிதைவும் நேராமல் சோதித்தறியுமாறு கேட்டுக்கொண்டார். கிரீடத்தைக் கூர்ந்து நோக்கிய ஆர்கிமிடிஸுக்கு முதலில் ஏதும் விளங்கவில்லை; வீடு திரும்பிய அவர் குளிப்பதற்காக நீர்த்தொட்டியில் மூழ்கினார். அப்போது தன் உடல் எடையின் காரணமாகத் தொட்டியில் தண்ணீர் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு உயர்ந்திருப்பதைக் கண்டார். அவர் மூளையில் பொறி தட்டியது; அவ்வளவுதான், மன்னரின் வினாவுக்கு விடை கிடைத்துவிட்ட மகிழ்ச்சியில் தன்னை மறந்தார்; தன் நாமம் கெட்டார்; கண்டு கொண்டேன், கண்டு கொண்டேன் (யுரேக்கா!, யுரேக்கா! / (Eureka!, Eureka!) எனக் கூவியவாறு நகரத்து வீதிகளில் நிர்வாணமாக ஓடினார். தான் கண்டுபிடித்த அறிவியல் கோட்பாட்டின் வாயிலாகக் கிரீடத்தில் சேர்க்கப்பட்ட கலப்புலோகம் எவ்வளவு எனக் கண்டறிந்தார். ஒரு பொருளின் ஒப்பு

எடையைக் (Specific gravity) கண்டுபிடிக்க இன்றும் மேற்கூறிய ஆர்கிமிடிஸ் கோட்பாடே பயன்படுகிறது.

மேலும் பல அறிவியல் சாதனைகளை ஆர்கிமிடிஸ் புரிந்துள்ளார். நெம்புகோல்கள், கப்பிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு போர்க்களக் கருவிகளையும், எந்திரங்களையும் அவர் வடிவமைத்தார். ஆடியின் (mirror) மீது விழும் சூரிய ஒளிக்கதிர்களின் விளைவுகளையும் ஆர்கிமிடிஸ் ஆய்வு செய்தார். ஆடி மீது விழும் சூரிய ஒளிக்கதிர்களின் தாக்கத்தால் உண்டான நெருப்பைப் பயன்படுத்திப் பல ரோமானியக் கப்பல்கள் அக்காலத்தில் தீக்கிரையாக்கப்பட்டதாகக் கூறப்படுகிறது. போரில் பயன்படுத்தக்கூடிய இத்தகைய பல அறிவியல் உத்திகளை ஆர்கிமிடிஸ் கண்டறிந்தார். கணிதத் துறையிலும் அவரது பணி மகத்தானது. கோட்பாட்டுக் கணிதம் (Pure Mathematics) மற்றும் பயன்பாட்டுக் கணிதம் (Applied Mathematics) ஆகிய இரண்டிலும் அவர் ஆய்வு மேற்கொண்டார். வட்டத்தின் பரப்பளவு, சுற்றளவு ஆகியவற்றைக் கண்டறிவதில் பயன்படும் மாறிலியான (constant) ‘பை’ என்ற கிரேக்க எழுத்தின் மதிப்பை 3.1408 லிருந்து 3.1429க்கு உட்பட்டது என மிகத் துல்லியமாகக் கண்டறிந்து கூறினார். கூம்பு, கோள வடிவங்களின் வெட்டுமுகத் தோற்றங்களைப் (Sections of cones and spheres) பற்றிய ஆய்விலும் ஆர்கிமிடிஸ் ஈடுபட்டார். வட்டத்தின் அளவு (Measurement of Circle), மிதக்கும் பொருட்கள் (On Floating Bodies), துலாக்கோல் மற்றும் நெம்புகோல் (On Balances and Levers) ஆகியன அவர் இயற்றிய நூல்களுள் சில.

தனது 75வது வயதில் வீட்டுத் தரையில் சிலை வடிவியல் உருவங்களை (geometrical figures) ஆர்கிமிடிஸ் வரைந்து கொண்டிருந்தார். அவர் வாழ்ந்து கொண்டிருந்த நகரம் அப்போது ரோமானியப் படையெடுப்புக்கு ஆட்பட்டிருந்தது. ஒரு ரோமானியப் போர்வீரன் ஆர்கிமிடிஸ் வாழ்ந்து கொண்டிருந்த வீட்டினுள் நுழைந்து அவரைக் கொல்ல முயன்றான்; தனக்கு ஏற்பட இருக்கிற பேராபத்தை உணராத ஆர்கிமிடிஸ் அவனிடம் தான் வரைந்துள்ள வடிவியல் உருவங்களை அழிக்கவேண்டாம் எனக் கேட்டுக்கொண்டாராம். குழப்பமுற்ற அப்போர்வீரன் வயதான, அமைதியே வடிவாயிருந்த பேரறிஞரை, மெய்யறிவாளரைத் தன் வாளால் கொன்று போட்டான். இது ஆர்கிமிடிஸின் இறுதி முடிவு பற்றிய செவிவழிச் செய்தி. உண்மை எப்படி இருப்பினும் ஆர்கிமிடிஸ் தன் கோட்பாடுகளாலும், கண்டுபிடிப்புகளாலும் அறிவியல் கற்போர் அனைவர் உள்ளத்திலும் மரணமிலாப் பெரு வாழ்வு வாழ்ந்துகொண்டிருக்கிறார் என்பது மட்டும் உறுதி.

◊◊◊◊◊◊

அரிஸ்டாட்டில் (Aristotle)

அறிவியல் உலகிற்கு கிரேக்க மண்ணின் நன்கொடை அளவிடற்கரியது. தத்துவ மேதை சாக்ரடீஸும், அவர்தம் மாணவர் பிளேட்டோவும் இம்மண்ணில் தோன்றிய பேரறிஞர்களாவர். பிளேட்டோவின் மாணவர் அரிஸ்டாட்டிலும் வாழையடி வாழையென வந்த அத்தகைய அறிஞர் திருக்கூட்ட மரபினைச் சேர்ந்தவரே. அரிஸ்டாட்டில் கிரேக்க நாட்டில் தோன்றிய மிகச் சிறந்த தத்துவமேதை; பெரும் சிந்தனையாளர். அவர் கி.மு. 384ஆம் ஆண்டு பிறந்தவர்; அவர் தந்தை மன்னர் மாளிகையில் மருத்துவராகப் பணி புரிந்து வந்தார். அரிஸ்டாட்டில் தன் இளமைக் கல்வியைத் தந்தையிடமே பெற்றார்; தனது பதினேழாம் அகவையில் ஏதென்ஸ் நகரக் கல்விக் கழகத்தில் (Academics of Athens) சேர்ந்தார். இங்குதான் கிரேக்கத்தில் அப்போது புகழ் வாய்ந்த தத்துவ அறிஞராக விளங்கிய பிளேட்டோவின் மாணவராகும் வாய்ப்பு அரிஸ்டாட்டிலுக்குக் கிடைத்தது.

ஆசிரியர் பிளேட்டோவும், மாணவர் அரிஸ்டாட்டிலும் ஒருவர் கருத்தை ஒருவர் பாராட்டிப் போற்றியதும் உண்டு; கருத்து வேறுபாடு தோன்றியபோது நாகரிகத்தோடு மறுத்ததும் உண்டு. ஏதென்ஸ் கல்விக் கழகத்தில் கணிதம், தத்துவம், அண்ட அறிவியல் (Cosmic Science), அரசியல் ஆகிய துறைகளை அரிஸ்டாட்டில் ஆர்வத்துடன் கற்றார். பிளேட்டோவின் மறைவிற்குப் பின்னர் அரிஸ்டாட்டில் அங்கு ஆசிரியாகும் வாய்ப்பைப் பெற்றார். மிக விரைவில் தனது அறிவுக்கூர்மையை வெளிப்படுத்திச் சிறந்த ஆசிரியர் என்ற புகழை ஈட்டினார். அப்போது ஆட்சியிலிருந்த மன்னர் பிலிப் தனது மகன் அலெக்ஸாண்டருக்குக் கல்வி கற்பிக்குமாறு அரிஸ்டாட்டிலைக் கேட்டுக்கொண்டார்.

அரிஸ்டாட்டிலிடம் கல்வி கற்ற இம்மாணவன்தான் பின்னாளில் உலகம் முழுவதையும் ஒரு குடைக்கீழ் கொண்டுவர விரும்பிய மாமன்னன் அலெக்ஸாண்டராக விளங்கினான். தனது ஆசிரியர் அரிஸ்டாட்டிலிடம் அலெக்ஸாண்டர் அளவற்ற அன்பும், மதிப்பும் கொண்டிருந்தான்; ஆசிரியரின் அறிவியல் ஆய்வுப் பணிகள் அனைத்திற்கும் வேண்டிய பொருளுதவி புரிந்து ஒத்துழைப்பு நல்கினான். இயற்கை ஆய்விலும், விலங்குகள் பற்றிய ஆய்விலும் பெரும் நாட்டம் கொண்டிருந்த அரிஸ்டாட்டிலுக்கு மன்னனின் ஆதரவு பேருதவியாக இருந்தது.

விலங்குகளைப் பற்றிய பல்வேறு நூல்களை அரிஸ்டாட்டில் இயற்றினார்; அவற்றில் தகுந்த விளக்கப் படங்களுடன் தனது கருத்துகளை நிலைநாட்டியுள்ளார். மாவீரன் அலெக்ஸாண்டரின் ஆதரவுடன் கி.மு. 336இல் லிசியம் கல்விக் கழகம் (Liziam Academy) என்ற தத்துவவியல் நிறுவனத்தை அரிஸ்டாட்டில் நிறுவினார். விலங்குகளின் வரலாறு, விலங்குகளின் உடற்கூறுகள் ஆகிய நூல்களை அவர் இயற்றினார். ஆய்வுப்பணிகளுக்காக விலங்குகளை அறுத்துப் பார்க்கும் (dissection) முறையை முதன் முதலாக அறிமுகப்படுத்தியவர் அரிஸ்டாட்டில் அவர்களே. இம்முறையினால் விலங்குகளின் உள் உடற்கட்டமைப்பைப் பற்றிய அறிவை விளக்கமாகப் பெற முடிகிறது. அரிஸ்டாட்டில் தனது தத்துவக் கோட்பாடுகளைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தினார்.

பொதுவாக விலங்குகளுக்கும் ஆன்மா என்பது உண்டு. ஒவ்வொரு விலங்கினமும் அதற்கே உரிய உடற்கட்டமைப்பைக் குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காகப் பெற்றுள்ளது. வாழ்க்கை வளர்ச்சிக்கும்,

மாற்றத்திற்கும் உட்பட்டது; எப்போதும் இயங்கிக் கொண்டிருப்பது. ஒரு குறிப்பிட்ட நோக்கத்தை அடையும் பொருட்டு இந்த வளர்ச்சி, மாற்றம், இயக்கம் ஆகியன அமைகின்றன.

வாழ்க்கையின் படிநிலைகள், உயர்வு தாழ்வுகள், ஏற்ற இறக்கங்கள் ஆகியவற்றிற்கு அரிஸ்டாட்டில் முக்கியத்துவம் அளித்தார். இயற்கைப் பண்புகள், வாழ்க்கை முறைகள், செயல் முறைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை அரிஸ்டாட்டில் வகைப்படுத்தினார். அரிஸ்டாட்டில் தருக்க முறையையும், அறிவியல் கோட்பாட்டையும், காரண காரிய விளக்கங்களையும் பெரிதும் போற்றியவர். புலனுணர்ச்சி, நினைவாற்றல், எதிர் வினையாற்றல், கனவுகள் ஆகியவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து அதன் வழிப்பட்ட தத்துவ அறிவை அவர் உலகுக்கு வழங்கினார். இத்தகைய பேரறிஞரும், மாபெரும் சிந்தனையாளருமான அரிஸ்டாட்டில் கி.மு. 322இல் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

அரிஸ்டாட்டிலின் பணிகள் அனைத்தும் ஆய்வு செய்தல், கூர்ந்து நோக்கல், பட்டறிவு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்தவை. விலங்கியல் அறிவில் அவருக்கிருந்த நாட்டத்தினால் ஏறக்குறைய 540 விலங்குகளைப் பற்றிய விளக்கமான ஆய்வை அவர் மேற்கொண்டார். இயற்கையைக் கூர்ந்து நோக்கி ஆய்வு மேற்கொள்வதில் தணியாத ஆர்வமும், மகிழ்ச்சியும் அவருக்கிருந்தன. அவரது ஆய்வுக் கட்டுரைகள் மற்றும் நூல்களின் எண்ணிக்கை ஏறக்குறைய 400 ஆகும். விலங்கினங்களின் வரலாறு, இயற்பியல், அரசியல், நீதிநெறி போன்ற பல்வேறு துறைகளும் அவரது படைப்புகளில் அடங்கியுள்ளன.

அவரது படைப்புகள் அனைத்தும் உயர்வும், தரமும், சிறப்பும் கொண்டவையாகக் கருதப்பட்டன. ஆனால் அவரது கருத்துகளில் சில குறைகளும் இல்லாமலில்லை; சில கருத்துகள் செயல் முறைக்கும், நடை முறைக்கும் முழுமையாக ஒத்துவராது எனக் கூறப்படுகிறது. இருப்பினும் அவரது ஆய்வு முறைகள், கூர்ந்து நோக்கும் தன்மை ஆகியன அனைவராலும் பாராட்டப்பட்டு, ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன என்பது உண்மை. அரிஸ்டாட்டில் தன் முழு வாழ்வையும் கல்விப் பணிக்கும், ஆய்வுப் பணிக்கும் அர்ப்பணித்துக் கொண்டவர். மிகச் சிறந்த ஆசிரியராகப் பணியாற்றியவர். கிரேக்கத்தின் அறிவியல் மும்மணிகளுள் (சாக்ரடீஸ் - பிளேட்டோ - அரிஸ்டாட்டில்) ஒருவராக விளங்கியவர்.

◊◊◊◊◊◊

ஜான் லோகி பெரெட் (John Logi Baird)

தகவல் பரிமாற்றத் துறையில், வானொலியைத் தொடர்ந்து உண்டான மிகப் பெரிய அறிவியல் முன்னேற்றமாகக் கருதப்படுவது தொலைக்காட்சியே. வானொலியில் செய்திகளை ஒலி ஊடகத்தில் கேட்க மட்டும்தான் முடியும் ஆனால் தொலைக்காட்சியிலோ செய்திகளை ஒலி மற்றும் ஒளி வடிவங்களில் கேட்க, மற்றும் பார்க்க இயலும். இவ்வுலகில் எம்மூலையில் என்ன நடந்தாலும் உடனுக்குடன் அவற்றைக் காணவும், அறிந்து கொள்ளவும் முடிவதால் நிகழ்ச்சிகளோடு ஏறக்குறைய நேரடி அனுபவத்தைத் தொலைக்காட்சி வழியே பெற இயலுகிறது. இத்தகைய சிறப்பு வாய்ந்த தகவல் தொடர்புச் சாதனமான தொலைக்காட்சி ஒரு குறிப்பிட்ட நாளில், ஒரு குறிப்பிட்ட மனிதரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதல்ல. எனினும் தொலைக்காட்சி வடிவமைப்பிலும், உருவாக்கத்திலும் முக்கியமான பெரும் பணியாற்றிய சிறப்பு ஜான் லோகி பெரெட் அவர்களுக்கு உரியதெனில் அதில் மிகையேதுமில்லை. அவர்தான் முதன் முதலில் தொலைக்காட்சி வழியே வெற்றிகரமாகச் செய்திகளை ஒளிபரப்பினார். இந்நிகழ்ச்சி 1926ஆம் ஆண்டு கிரேட் பிரிட்டனில் நடைபெற்றது.

ஜான் லோகி பெரெட் 1888 ஆகஸ்ட் 13ஆம் நாள் கிளாஸ்கோ நகருக்கு அருகில் ஹெலென்ஸ்பர்க் என்னுமிடத்தில் பிறந்தார். அவரது தந்தை மெத்தப் படித்த பாதிரியார்; குறைந்த வருமானத்தில் தமது பெரிய குடும்பத்தை நடத்தி வந்தார். பெரெட் கூடப் பிறந்தவர்கள் ஓர் அண்ணனும் இரு மூத்த சகோதரிகளுமாவர். அருகிலிருந்த தொடக்கப்பள்ளியில் பெரெட் தமது துவக்கக் கல்வியைப் பெற்றார். அந்நாளில் ஒளிப்படவியல் (photography) பள்ளிகளில் முக்கியமான இணைப்பாடமாகக் கற்பிக்கப்பட்டு வந்தது. பெரெட் அப்பாடத்தில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டி வந்தார்; பள்ளியின் ஒளிப்படவியல் சங்கத்தின் (photography society) தலைவராகவும் பணியாற்றினார். இளமையிலேயே பெரெட் அறிவுக்கூர்மை மிக்கவராக விளங்கினார். தமது 12ஆம் வயதிலேயே தொலைக்காட்சித் தொடர்பான சோதனைகளை நண்பர்களுடன் சேர்ந்து மேற்கொண்டார் என்பது இதற்குச் சான்றாகும்.

பெரெட் தமது மேற்கல்வியை லண்டன் ராயல் தொழில்நுட்பக் கல்லூரியிலும், கிளாஸ்கோ பல்கலைக் கழகத்திலும் பெற்றார். ஐந்தாண்டுப் படிப்பை முடித்தவுடன் உதவிப் பொறியாளரகப் பணியாற்றினார். பின்னர் தமது 26ஆம் வயதில் மின்னணுத் தொழிற்கூடம் ஒன்றில் வாரத்திற்கு 30 ஷில்லிங் ஊதியத்தில் வேலைக்குச் சேர்ந்த பெரெட் அதிலும் மன நிறைவின்றி காலுறை (socks) தயாரிக்கும் சொந்தத் தொழில் ஒன்றைத் தொடங்கினார். இத்தொழிலில் சுமார் 1600 பவுண்டுகள் இலாபம் கிடைத்தது.

அடுத்து ரொட்டிக்கான ஜாம், சாஸ் ஆகியவை தயாரிக்கும் தொழில் தொடங்கிய பெரெட் உடல்நிலை சரியில்லாமல் போனதால் அத்தொழிலையும் விட நேர்ந்தது. இந்நிலையில் டிரினிடாட் நகரிலிருந்த தம் நண்பரைக் காண பெரெட் கப்பலில் பயணம் மேற்கொண்டார். கப்பலின் வானொலி அறையிலிருந்த ஊழியரின் நட்பு கிடைத்ததால் இப்பயணம் அவருக்கு இனிமையாக அமைந்தது. படங்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எவ்வாறு ஒளிபரப்பலாம் என்பது பற்றிய தொழில்நுட்ப விவாதத்தில் இருவரும் ஈடுபட்டனர்.

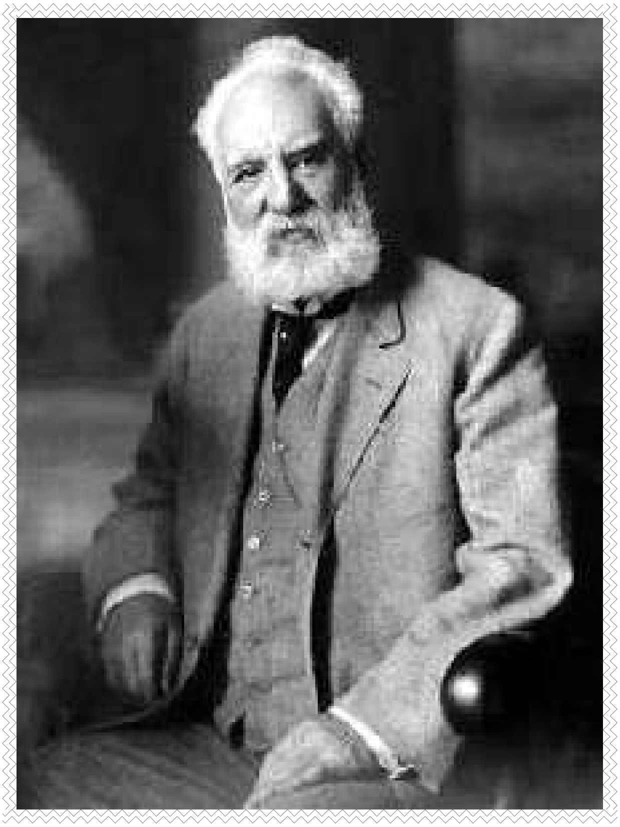
1922ஆம் ஆண்டு பெரெட் லண்டன் திரும்பினார். அப்போது அவருக்கு வயது 34. வேலையின்மையும் வறுமையும் அவரை வாட்டின. ஆனால் தொலைக்காட்சி பற்றிய அவரது ஆர்வம் மட்டும் குறையவேயில்லை. அதன் செயல் முறைக்கான ஒரு வரைபடத்தைத் தயாரித்தார்; அட்டைப் பெட்டி, காயலான் கடையிலிருந்து ஒரு மின் மோட்டார், ஒளி எறி விளக்கு (projection lamp), மின் கலங்கள் (cells), நியான் விளக்கு, வானொலி வால்வுகள் போன்ற எளிய பொருள்களைச் சேகரித்தார். அட்டையில் ஒரு வட்டத் தட்டைச் (disc) செய்து மின் மோட்டாரில் பொருத்திச் சுழற்ற ஒளித் துகள்கள் சிதறுவதைக் கண்டார். சமிக்ஞைகளைப் பெறுவதற்கும், பரப்புவதற்கும் பலவகையான ஆய்வுகளையும், திருத்தங்களையும், மாற்றங்களையும் தமது சோதனைக் கருவியில் செய்தார். இவ்வாறு இரண்டாண்டுகள் மேற்கொண்ட கடின உழைப்பு, 1924ம் ஆண்டு உரிய பலனைத் தந்தது. ஆம், ஓர் உருவத்தின் நிழலை சுமார் 10 அடி தூரத்திற்கு ஒளிபரப்ப முடிந்தது. மேற்கொண்டு ஆய்வைத் தொடரப் பண வசதி இல்லை. நிதி உதவி கேட்டு, செய்தித் தாள்களில் விளம்பரம் கொடுத்தார். விளம்பரத்தைப் பார்த்த அறிவியல் ஆர்வலர்கள் சிலர் பண உதவி அளித்தனர். 1925ஆம் ஆண்டு கோர்டன் செல்ஃபிரிஜ் என்பவர் பெரெட் அவர்களின் ஆய்வில் ஆர்வம் கொண்டு பொருளுதவி செய்ய நேரில் வந்தார். தாம் செய்த சோதனைத் தொலைக்காட்சியை அவரிடம் செயல் விளக்கம் செய்து காட்டினார். உருவங்கள் மங்கலாகத் திரையில் தெரிந்தன.

தமது தொலைக்காட்சிச் சாதனத்தை மேலும் செம்மைப்படுத்த விரும்பிய பெரெட் ஒளியை மின் சமிக்ஞைகளாக மாற்றுவதற்கான ஓர் இணைப்பை அதில் பொருத்தினார். 1925 அக்டோபர் 2ஆம் நாள் தொலைக்காட்சிக் கருவியை இயக்கியபோது, முழுப்படமும் தொடர்ந்து, எவ்விதக் குறையுமின்றி, தெளிவாக, துல்லியமாகத் திரையில் தெரிந்தது. தன் கண்களையே தன்னால் நம்ப முடியாமல் பெரெட் செயலிழந்து நின்றார். பல ஆண்டு கடின உழைப்பு வீண்போகவில்லை என்று மகிழ்ச்சி வெள்ளத்தில் மிதந்தார். 1926 ஜனவரியில் தனது முதல் தொலைக்காட்சிக் கருவியை வெற்றிகரமாக இயக்கிக் காட்டினார். பின்னர் ஜெர்மன் அஞ்சலக நிர்வாகம் தொலைக்காட்சிச் சேவையை நிறுவ பெரெட் அவர்களுக்கு வசதி செய்து தந்தது. 1928இல் வண்ணத் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பில் தமது ஆய்வை மேற்கொண்டு அடுத்த ஆண்டே அதையும் வெற்றிகரமாகச் செய்து காட்டினார். 1929ஆம் ஆண்டு பி.பி.சி. நிறுவனத்திற்காக தினசரி கருப்பு வெள்ளைத் தொலைக்காட்சிச் சேவையைத் துவக்கினார். எனினும் அந்நிறுவனம் 1936ஆம் ஆண்டு மார்க்கோனி வடிவமைத்த முறையில் ஆர்வம் காட்டியதால் பெரெட் அவர்களைக் கண்டுகொள்ளாமல் கைவிட்டுவிட்டது.

பெரெட் தமது வாழ்நாள் முழுதும் தொலைக்காட்சி உருவாக்கத்திலும், ஆய்வுகளிலும் எவ்வித சலிப்புமின்றி ஈடுபட்டார். உடல் நலக்குறைவு, பண வசதியின்மை ஆகிய பல்வேறு இன்னல்களுக்கு இடையிலும் தமது ஆர்வத்தைத் தளரவிடவில்லை. 1946 ஜூன் 14இல் மறைந்த பெரெட் அவர்களுக்கு, இறப்புக்குப் பின் பல பாராட்டுகளும், பரிசுகளும் வழங்கப்பட்டன. எனினும் உயிரோடிருக்கும்போது தேவையான வசதி வாய்ப்புகள் இன்றி அவர் வாடியது வேதனைக்குரியதே.

◊◊◊◊◊◊

அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் (Alexander Graham Bell)



அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல், ஸ்காட்லாந்து நாட்டிலுள்ள எடின்பர்க் நகரில் 1847ஆம் ஆண்டு மார்ச்சு 3ஆம் நாள் தோன்றினார். இவரது பாட்டனார் பெயர் அலெக்சாண்டர்; தந்தையார் பெயர் மெல்வில் பெல் (Melville Bell) *என்பதாகும். இருவரும் பேச்சுக்கலைப் பயிற்சியில் வல்லவர்கள். குறிப்பாக கிரஹாம் பெல் அவர்களின் தந்தையார், ஒலிப் பிறப்பியல் துறையில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினார்; ஒலியுண்டாவதற்குக் காரணமான குரல்வளை, நா, தொண்டை, உதடுகள் ஆகியவற்றின் பங்கு பற்றி விளக்கும் ஒலிப் பயிற்சி ஆசிரியராகப் பணியாற்றியவர். கிரஹாம் அவர்களின் தாயார் எலிசா கிரேஸ் சைமண்ட்ஸ்* (Elisa Grace Symonds) *இசையில் ஆர்வம் கொண்டவர்; ஓர் ஓவியரும் கூட. இளம் வயதில், கிரஹாம் வீட்டிலேயே கல்வி கற்று வந்தார். அப்போது தன் தாயாரிடம் இசை பயிலும் வாய்ப்பும் அவருக்குக் கிடைத்தது. இந்நிலையில் அவரது தாயார் எலிசா கேட்கும் திறனை இழக்க நேரிட்டது; அதனால் கிரஹாம் அவர்களின் இசைப் பயிற்சியும் தடைபட்டது. மேலும் பேச்சுப் பயிற்சியில் முழுமையாக ஈடுபட்டிருந்த தமது குடும்பத்தில், தன் தாய்க்கே இந்நிலை ஏற்பட்டது குறித்து, கிரஹாம் பெரிதும் வருந்தினார். அடுத்து, பியானோ இசையில் பெரும் புலமை பெறவேண்டும், புகழ் பெறவேண்டும் என்றெல்லாம் கனவு கண்டுகொண்டிருந்த கிரஹாமின் ஆசை அவரது தாயாரின் மறைவால் நிறைவேறாமலே போய்விட்டது.*

எடின்பர்கில் உள்ள ராயல் உயர்நிலைப் பள்ளியில் கிரஹாம் பெல் தனது படிப்பைத் தொடர்ந்தார்; தாவரவியல் முதற்கொண்டு தொழில்நுட்பவியல் வரை அனைத்து அறிவியல் பாடங்களிலும் ஆர்வம் காட்டிய அவருக்கு, பேச்சுப்போட்டி, நாடகம், இசை ஆகியவற்றிலும் பெரும் ஈடுபாடு இருந்ததில் வியப்பேதுமில்லை. பள்ளியில் படிக்கும்போதே மற்றவர்களுக்குப் பேச்சுப் பயிற்சி அளித்தல், இசை கற்பித்தல் ஆகியவற்றில் ஈடுபட்டுப் பொருளீட்டவும் செய்தார். தனது பாட்டனார் மற்றும் தந்தையார் ஆகியோரது வழிகாட்டுதலில், பேச்சுப்போட்டிகளில் கலந்துகொண்டு பரிசுகள் பல வென்றார்.

1865ஆம் ஆண்டு மின்சாரத்தின் வழி, இடம் விட்டு இடம் பேச்சொலியைச் செலுத்தும் எண்ணம் அவருக்குத் தோன்றியது. இதற்குக் காரணமாய் அமைந்தது அவர் படிக்க நேர்ந்த ஹெர்மன் ஹேய்ம்ஹோல்ட்ஸ் (Herman Heimholtz) என்பவர் எழுதிய 'வியப்பூட்டும் குரலொலி (The Sensation of Tone)' என்ற நூலே. அதே ஆண்டு கிரகம் அவர்களின் குடும்பம் லண்டனுக்குக் குடி பெயர்ந்தது;

காசநோயால் அவரது தம்பி எட்வர்ட் மறைந்து, குடும்பமே துயரத்தில் மூழ்கியது. 1866ஆம் ஆண்டு முதற்கொண்டு பல்வேறு ஆய்வுகளில் கிரஹம் பெல் ஈடுபட்டார்; இவையே பின்னாளில் அவர் தொலைபேசியைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு வழிவகுத்தன எனலாம். 1870இல் அவரது அண்ணனும் காச நோய்க்கு இரையானபோது, மருத்துவர்கள் இந்நோய் கிரஹம் பெல் அவர்களையும் தாக்கக்கூடும் என்று எச்சரித்தனர். இதனால் அவர் தந்தையார், குடும்பத்தைக் கனடா நாட்டிலுள்ள ஒண்டோரியோவுக்கு அருகில் பிராண்ட் ஃபோர்ட் எனும் இடத்திற்கு மாற்றினார். விரைவில் கிரஹம் பெல் பாஸ்டன் (Boston) நகருக்கு இடம் பெயர்ந்தார்; அங்கு 1872இல் காது கேளாதோருக்குக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களுக்கான பயிற்சிப் பள்ளி ஒன்றைத் துவக்கினார். அந்நகரில் தங்குவதற்கு இடமின்றித் தவித்த கிரஹம் பெல்லுக்கு, அவரது மாணவரான ஜார்ஜ் சாண்டர்ஸ் என்பவர் தனது வீட்டில் ஓர் பெரிய அறையைக் கொடுத்து உதவினார்; அந்த அறை பல்வேறு ஆய்வுப் பணிகளையும் மேற்கொள்ள வசதியாக இருந்தது. பாஸ்டன் நகரின் பெரும் பணக்காரர்களுள் ஒருவரான வழக்குரைஞர் காரிண்டர் கிரீன் ஹப்பர்ட் (Garinder Green Hubbard) என்பவரின் மகள் மேபெல் (Mabel) செவிக்குறையுடன் இருந்து வந்தார்; அப்பெண்ணுக்குப் பேச்சுப் பயிற்சி அளிக்கும் பொறுப்பை மேற்கொண்ட கிரஹம் பெல் பின்னர் அவளையே 1875இல் திருமணமும் செய்து கொண்டார்.

1873இல் பாஸ்டன் பல்கலைக் கழகத்தில் குரலுறுப்புகள் பற்றிய பேராசிரியராகப் பணியாற்றும் வாய்ப்பு கிரஹம் பெல்லுக்குக் கிடைத்தது. கற்பிக்கும் பணி மற்றும் பேச்சுப் பயிற்சி அளிக்கும் பணி ஆகியவற்றோடு ஒலியியல் துறையிலும் அவர் பல ஆய்வுகளை அங்கு மேற்கொண்டார். ஒரே கம்பியில் ஆறேழு செய்திகளை அனுப்பக்கூடிய ஒத்திசைவான தந்திப்பொறி (Harmonic Telegraph) ஒன்றைக் கண்டுபிடித்து அதற்கான காப்புரிமையை 1874 இல் கிரஹம் பெல் பெற்றார். இத்தந்திப் பொறியில் அவ்வப்போது சில சிக்கல்கள் எழவும், அதை நீக்குவதற்கான ஆய்வுகளை மேற்கொண்டபோது மின்சாரத்தின் வலிமைக்கும், காற்றின் ஒலி அலைகளுக்கும் தொடர்பு இருப்பதை அவர் கண்டறிந்தார். தனது உதவியாளர் தாமஸ் வாட்சன் என்ற மின் தொழில் வல்லுநரின் ஒத்துழைப்புடன் தனது ஆய்வைக் கிரஹம் பெல் தொடர்ந்தார்; மனிதக் குரல்களை வேறோர் இடத்திற்கு அனுப்ப இயலும் என்ற முடிவுக்கு வந்தார்; இதுவே தொலைபேசியை வடிவமைப்பதற்கு வழி வகுத்தது. தொலைபேசியைக் கண்டுபிடிப்பதில் அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த எலிஷா கிரே (Elisha Grey) மற்றும் தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் ஆகியோரும், ஸ்காட்லாந்து நாட்டவரான கிரஹம் பெல், ஜெர்மனியின் பிலிப் ஆகிய நால்வரும் தனித்தனியே முனைந்து பணியாற்றி வந்தனர்.

இறுதியில் கிரகம் பெல் வெற்றி பெற்றார்; 1876 ஆம் ஆண்டு மார்ச்சு 10 ஆம் நாள் அமெரிக்க அரசு கிரஹம் பெல் அவர்களின் கண்டுபிடிப்பை ஏற்றுக்கொண்டு தொலைபேசிக்கான காப்புரிமையை வழங்கியது. 1876 ஜூன் திங்களில் அமெரிக்காவிலுள்ள ஃபிலெடெல்பியா என்னும் நகரில், அறிஞர்கள் முன்னிலையில் தொலைபேசி எவ்வாறு பணி புரிகிறது என்பதைச் செயல் முறையில் விளக்கிக் காட்டினார். அனைவரும் பாராட்டிப் போற்றினர்; கிரஹம் பெல்லுக்குத் தங்கப் பதக்கம் வழங்கப் பெற்றது. அதே ஆண்டு செப்டெம்பர் திங்களில், ஸ்காட்லாந்தில் இரண்டாம் முறை, தனது கண்டுபிடிப்பைப் பற்றி செய்முறை விளக்கம் செய்தார். முதல் முறையாக நீண்ட தூரத் தொலைபேசிக் கம்பி இணைப்பு குயின்ஸ் தியேட்டருக்கும் கேண்டர்பரிக்கும் இடையில் நிறுவப்பெற்றது.

1877ஆம் ஆண்டு ஜூலைத் திங்கள் 9ஆம் நாள் 'பெல் தொலைபேசி நிறுவனம்' உருவாக்கப்பட்டது. கிரஹம் பெல் தனது கண்டுபிடிப்பால் முப்பதாவது வயதில் பெரும் புகழுக்கும், செல்வத்திற்கும் சொந்தக்காரரானார். 1880ஆம் ஆண்டு, பிரெஞ்சு அரசு அவருக்கு 50,000 பிராங்கு தொகையைப் பரிசாக அளித்தது; அப்பணத்தைக் கொண்டு வாஷிங்டனில் ஓர் ஆய்வுக்கூடத்தை பெல் நிறுவினார். ஒளிக்கற்றை வாயிலாக ஒலி அலைகளை அனுப்புவதற்கான ஆய்வு இங்கு மேற்கொள்ளப்பட்டது. கம்பியில்லாமலே செய்திகளை அனுப்புவதற்கான முயற்சியின் தொடக்கம் என இதனைக் கருதலாம்.

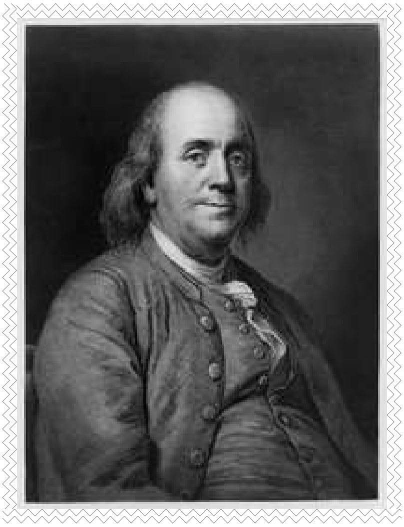
1880இல் கிரஹம் பெல் ஒளிபேசியைக் (photophone) கண்டுபிடித்தார்; அவரது கருத்துப்படி இது தொலைபேசியை விடவும் மிகச் சிறந்த கண்டுபிடிப்பாகும். 1882இல் பெல் அமெரிக்கக் குடியுரிமை பெற்றார். தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்த பிறகு கிரஹம் பெல் ஏறக்குறைய 45 ஆண்டுகள் தனது அறிவியல் வாழ்க்கையை ஓய்வின்றி மேற்கொண்டார். அவரது அறிவுப் பசியும், புதுமை காணும் வேட்கையும் சிறிதும் குறையவில்லை. காற்றிலுள்ள நீரின் ஆவியைக் கொண்டு தூய நீரைப் பெறும் வழியைக் கண்டுபிடித்தார்; இது படகில் பயணம் செய்யும் கடல் பயணிகளின் நீர் வேட்கையைத் தணிக்க உதவியது. கிரஹம் பெல் அவர்களுக்கு விமானம் ஓட்டுவதிலும் ஆர்வமுண்டு; காற்றாடியைப் பயன்படுத்திப் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு, மனிதனை உயரே தூக்ககூடிய எந்திரத்தை வடிவமைத்தார்.

அலெக்சாண்டர் கிரஹம் பெல் சிறந்த அறிவியல் மேதை மட்டுமல்ல; மிகச் சிறந்த நிர்வாகியும் ஆவார். 1907இல் வான் பயண ஆய்வுக் கழகம் (Aerial Experiment Association) ஒன்றை நிறுவத் துணை நின்றார். "அறிவியல் (Science)" என்ற பெயரில் ஓர் இதழ் உருவாவதற்கு கிரஹம் பெல்லின் முயற்சி மிகப் பெரிதாகும்; இவ்வறிவியல் இதழ் இன்றும் வெளியாகிறது. அமெரிக்காவில், தேசியப் புவியியல் நிறுவனம் (National Geographic Society) என்னும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கத் துணை புரிந்தார்; அவ்வமைப்பின் தலைவராக 1898-1904 வரை பணியாற்றினார். "குறைகளை நீக்கி முழுமையடையலாம்; ஆனால் முழுமையில் குறை என்பதே கிடையாது" - இதுவே கிரஹம் பெல் அவர்களின் குறிக்கோள். அளவற்ற புகழும் செல்வமும் இளமையிலேயே அடைந்தபோதும் மனிதத் தன்மையிலிருந்து அவர் விலகியதே இல்லை; இயற்கையை மிகவும் நேசித்தார்.

1922ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு திங்கள் 2ஆம் நாள் அவர் மறைந்தபோது அமெரிக்காவில் எல்லாத் தொலைபேசிகளும் ஒரு நிமிட நேரம் நிறுத்தப்பட்டு அவருக்கு மௌன அஞ்சலி செலுத்தப்பட்டது. இன்று தொலைபேசியை எடுத்து 'ஹலோ' சொல்லும் நாம் அனைவரும் நம்மை அறியாமலே கிரஹம் பெல்லுக்கு நன்றி சொல்லுகிறோம் என்றால் அது மிகையல்ல.

◊◊◊◊◊◊

பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் (Benjamin Franklin)



விண்ணுயர்ந்த கட்டடங்கள் இடி மின்னல் தாக்கி, தரை மட்டமாவதென்பது அக்காலத்தில் மிகச் சாதாரண நிகழ்ச்சியாக இருந்து வந்தது. இத்தகைய சேதங்களிலிருந்து கட்டடங்களைக் காப்பாற்றுவதற்கான பாதுகாப்புக் கருவி அல்லது சாதனம் ஒன்றைக் கண்டுபிடித்த பெருமை பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் அவர்களையே சாரும். இச்சாதனம் இடிதாங்கி அல்லது மின்னல் கடத்தி (lightning conductor) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மேல்பக்கம் கூர்மையான வடிவில் அமைந்த ஓர் உலோகத்தண்டு (metal rod). அடிப்பாகம் தரையில் புதைக்கப்பட்டு, மேல் பகுதி விண்ணை நோக்கி அமையுமாறு, கட்டடத்தின் கூரைப்பகுதியில் இது பொருத்தப்பெறும். மின்னல் உண்டாகும்போது, மின்னூட்டம் பெற்ற மேகக்கூட்டம் உயர்ந்த கட்டடங்கள் மீது செல்லும்; அப்போது மேகங்களிலிருந்து வெளிப்படும் மின்சாரம் கட்டடத்தின் மேலுள்ள மின்னல் கடத்தி அல்லது இடிதாங்கி வழியே புவிக்குச் சென்று விடும்; இதனால் மின்தாக்குதலில் இருந்து கட்டடம் காப்பாற்றப்படுகிறது. தற்கால உயர்ந்த கட்டடங்கள் அனைத்திலும் இம்மின்னல் கடத்திகள் பொருத்தப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இக்கண்டுபிடிப்புக்குப் பின்னாலுள்ள கதை சுவையானது.

பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் 1752ஆம் ஆண்டில் மின்னூட்டம் பெற்ற மேகங்கள் தொடர்பான ஆய்வு ஒன்றை மேற்கொண்டார். இடி, மின்னலுடன் கூடிய மழை நாளில் அவர் பட்டம் ஒன்றைப் பறக்க விட்டார். அப்பட்டம் பட்டுத்துணியால் சுற்றப்பட்ட மரச்சிலுவையில் செய்யப்பட்டது; பட்டத்தின் மேலே ஓரடி நீளமுள்ள இரும்புக் கம்பி ஒன்று பிதுங்கியவாறு கட்டப்பட்டு, அக்கம்பியில் சாவி ஒன்று இணைக்கப்பெற்று, அச்சாவியின் மற்றொரு முனை பெஞ்சமின் கையிலிருந்த பட்டுத்துணி நாடாவில் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. மின்னல் கீற்று பட்டத்தின் இரும்புக்கம்பியில் பட்டவுடன், கீழிருந்த சாவிமுனையில் தீப்பொறி உண்டாயிற்று. இதன் மூலம் அம்மின்னல் கீற்றில் மின்சாரம் இருப்பது உறுதியாயனது; மேலும் மேகங்களில் இருக்கும் ஏராளமான மின்சாரத்தை கீழே தரைக்குக் கொண்டுவர இயலும் என்பதும் உணரப்பட்டது. எனவே மேகங்களின் மின்னாற்றலை கட்டடங்களுக்கு ஊறு நேராவண்ணம் தரைக்குக் கொண்டுவர இயலும் என்ற அடிப்படையில் மின்னல் கடத்தி அதாவது இடிதாங்கி உருவாக்கப்பட்டது.

பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் உருவாக்கிய மின்னல் கடத்தி இடிதாங்கியைக் கீழ்க்கண்டவாறு செய்யலாம். நீண்ட இரும்பு அல்லது செம்பு உலோகத்தண்டை எடுத்துக்கொண்டு, அதன் ஒரு முனையை தரையில் 3 அல்லது 4 அடி ஆழத்தில் புதைத்துவிட வேண்டும்; மற்றொரு முனை உயர்ந்த கட்டடத்தோடு ஒட்டியவாறு 6 அல்லது 7 அடி உயரத்திற்கு விண்ணை நோக்கியவாறு அமைய வேண்டும். அம்முனையில் ஒரு அடி நீளமுள்ள பித்தளைக் கம்பி பொருத்தப்படவேண்டும். இடி, மின்னலின்போது மேகத்திலிருந்து வரும் மின்சாரம் உலோகத்தண்டு வழியே தரைக்குச் சென்றுவிடுகிறது. இவ்வாறு இக்கருவியின் காரணமாக உயர்ந்த கட்டடம் இடி, மின்னல் ஆபத்துகளிலிருந்து காப்பாற்றப்பட்டு விடுகிறது. மேகத்திலிருந்து உண்டாகும் மின்சார ஆபத்துகளிலிருந்து

கட்டடங்களைக் காப்பாற்றுவது தொடர்பான ஆய்வை அக்காலத்தில் பேராசிரியர் ரிட்ச்மன் (Ritchman) அவர்களும் மேற்கொண்டார். இதற்கான ஒரு சாதனத்தையும் அவர் வடிவமைத்துத் தயாரித்தார். ஒருநாள் பெரும்புயல் வீசியபோது அவர் அக்கருவியின் கீழ் நின்றுகொண்டிருந்தார். அப்போது பயங்கரமான மின்னல் ஒன்று பளிச்சிட்டது. நீல நிற நெருப்புக்கோளம் ஒன்று உருவாகி அக்கருவி வழியே சென்று பேராசிரியரைத் தாக்கி, அப்போதே அவர் மாண்டு போனார். உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் இத்தகைய ஆய்வுகளை மேற்கொண்டிருந்த வேறு சிலரும் இறந்து போயினர். நல்வினைப்பயனாக ஃபிராங்க்ளின் எவ்வித ஆபத்துமின்றி இவ்வய்வை மேற்கொண்டு அதில் வெற்றியும் பெற்றார்.

அமெரிக்காவில் பல உயர்ந்த கட்டடங்களில் இடிதாங்கிகள் பொருத்தப்பட்டன. அக்காலத்தில் இக்கருவியை ஃபிராங்க்ளின் தண்டு என்றே அழைத்து வந்தனர். 1760ஆம் ஆண்டு எட்ஸ்டோன் (Edstone) கலங்கரை விளக்கம் இக்கருவியினால் இடி மின்னல் ஆபத்திலிருந்து தப்பியது. லண்டனில் உள்ள கட்டடங்களை இடி மின்னல் ஆபத்துகளிலிருந்து காப்பாற்ற 1769ஆம் ஆண்டு ஒரு குழுவை அமைத்தனர்; அக்குழுவின் தலைவராக பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் நியமிக்கப் பெற்றார். 1772இல் இத்தாலியில் மிகப் பெரியதோர் துப்பாக்கி ரவைக் கிடங்கு மின்னலின் தாக்கத்தால் அழிந்தது; ஆனால் அதே நேரத்தில் பிரிட்டனில் இருந்த அத்தகையதோர் கிடங்கு இடிதாங்கி பொருத்தப்பட்டிருந்ததால் தப்பியது. இன்றும் இடிதாங்கிகள் ஃபிராங்க்ளின் கண்டுபிடிப்பின் அடிப்படையில் தான் தயாரிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் 1706ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 17இல் அமெரிக்காவின் பாஸ்டன் (Boston) நகரில் சோப்புக்கட்டி, மெழுகுவர்த்தி தயாரிப்பவரின் மகனாகப் பிறந்தார். அவருடைய பெற்றோருக்கு மொத்தம் 17 மக்கள்; ஃபிராங்க்ளின் பத்தாவதாகப் பிறந்தவர். மெய்யியல் அறிஞர், அரசியல்வாதி, கண்டுபிடிப்பாளர், அரசுத் தூதர், அறிவியல் அறிஞர் எனப் பல்வேறு துறைகளில் புகழ்க்கொடி நாட்டியவர்; மின்சாரத் துறையில் புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானியாக உலகம் முழுதும் அறியப்பெற்றவர்.

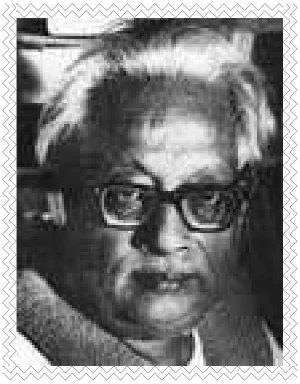
பெஞ்சமின் அவர்களின் அறிவியல் ஆர்வம் மின்துறையோடு மட்டும் நின்றுவிடவில்லை. அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் வெப்பக் கடல் நீரோட்டம் பற்றியும், கடல் நீரின் வெப்ப அளவு, ஆழம், விரைவு ஆகியவை பற்றியும் அவர் ஆய்வு மேற்கொண்டார்; கொந்தளிக்கும் கடலில் எண்ணெயைச் சொரிந்து கொந்தளிப்பைக் குறைப்பது பற்றி அறிவியல் அறிஞர்களுக்கும், கப்பல் அதிகாரிகளுக்கும் செயல் முறை விளக்கம் செய்து காட்டினார்.

இடிதாங்கி எனப்படும் மின்னல் தண்டு தவிர்த்து ஃபிராங்க்ளின் வேறு சில சாதனங்களையும் கண்டுபிடித்தார். வீட்டு அறைகளைச் சூடுபடுத்தும் ஃபிராங்க்ளின் அடுப்பும் (Franklin stove) அவரது கண்டுபிடிப்பே; குறைவான எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி மிகுதியான வெப்பத்தை அளிக்கும் வகையில் அந்த அடுப்பை அவர் வடிவமைத்தார். இருமுகப் பகுதிகள் (bi-focal) இணைந்த மூக்குக் கண்ணாடியும் அவரது கண்டுபிடிப்பேயாகும். தூரப் பார்வைக்கும், படிப்பதற்குமான இரு வசதிகளை இவ்வகை மூக்குக் கண்ணாடிகள் கொண்டிருப்பதையும், எனவே இன்றும் அவை பெருமளவு பயன்பாட்டில் இருப்பதையும் நாம் அறிவோம். காற்றோட்டமில்லாத அறையில் இருப்பது நோய்களை ஊக்குவிக்கும், புளிப்புத் தன்மையுடைய அமில மண்ணை எலுமிச்சை கொண்டு செம்மைப் படுத்தலாம் என்ற உண்மைகளையும் அவர் கண்டுபிடித்து வெளியிட்டார். அடுத்துத் தன் கண்டுபிடிப்புகளால் பணம் சம்பாதிக்க வேண்டும் என்று என்றுமே அவர் விரும்பியதில்லை. மாறாக மக்களுக்கு அவை எளிதாகவும், குறைந்த செலவிலும் கிடைக்க வேண்டும் என்பதே அவர் விருப்பம். எனவே எந்தக் கண்டுபிடிப்புக்கும் அவர் காப்புரிமை பெறவில்லை. அவரது கண்டுபிடிப்புகள் பல விருதுகளையும், பரிசுகளையும் அவருக்கு ஈட்டித்தந்தன. லண்டன் ராயல் கழகத்தின் உறுப்பினராகத் தெரிவு செய்யப்பட்டார்.

அமெரிக்க நாட்டின் விடுதலைக்கும் ஃபிராங்க்ளின் அரும்பணியாற்றினார். 1766ஆம் ஆண்டு ஜூலை 4ஆம் நாள் விடுதலை அறிக்கையில் (Declaration of independence) கையொப்பமிடும் பெருமை அவருக்குக் கிட்டியது. 1787ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவின் அரசியலமைப்புச் சட்டத்தை வடிவமைப்பதில் பெரும் பணியாற்றினார். அரசியல் துறையிலும், அறிவியல் துறையிலும் அரும்பெரும் பணியாற்றிய பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் 1790ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 17ஆம் நாள் இப்பூவுலக வாழ்வை நீத்தார்.

◊◊◊◊◊◊

சத்தியேந்திர நாத் போஸ் (Sathyendra Nath Bose)



இயற்பியல் மற்றும் கணக்கியலில் உயர் கல்வி பெறுவோர் போஸ்-ஐன்ஸ்டீன் புள்ளியியல் (Bose-Einstein Statistics) என்னும் கோட்பாட்டை அறியாமலிருக்க இயலாது. இப்புதிய கோட்பாட்டை உருவாகியதில் பெரும் பங்கு வகித்தவர் இந்தியாவின் தேசியப் பேராசிரியர் என்று போற்றப்பட்ட சத்தியேந்திரநாத் போஸ் அவர்கள். இப்புள்ளியியலில் பயன்படுத்தப்பெறும் துகள்களை (particles) போசன்ஸ் (Bosons) என அழைக்கின்றனர். ஒரே படித்தான, வேறுபாடு காணவியலாத துகள்களில் இப்புள்ளியியல் பயன்படுத்தப்பெறுகிறது. உயர்கல்வித் துறையில் இது தனியிடம் வகிப்பது உண்மை.

கொல்கத்தா இரயில்வேத் துறையில் பணியாற்றி வந்த சுரேந்திரநாத் போஸ் அவர்களின் மகனாக 1894 ஜனவரி முதல் நாள் தோன்றியவர் சத்தியேந்திரநாத் போஸ். பள்ளி வாழ்க்கையில் இவரது அறிவுக்கூர்மையை வெளிப்படுத்தும் வியப்பூட்டும் நிகழ்ச்சி ஒன்று நடந்தது. கணக்குத் தேர்வு ஒன்றில் இவருக்கு 100க்கு 110 மதிப்பெண் தரப்பட்டது. வினாத்தாளில் இருந்த அனைத்து வினாக்களுக்கும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வழிமுறைகளில் சரியான விடைகளை அளித்ததால் இவ்வாறு மதிப்பெண் வழங்கிப் பாராட்டப்பெற்றார். கணக்கில் மிகப்பெரிய எதிர்காலம் போஸுக்குக் காத்திருப்பதாகவும் ஆசிரியர் வாழ்த்துரை வழங்கினார். உடன்படித்த மாணவர்கள் போஸ் இருக்கும் வகுப்பில் தமக்கு முதலிடம் கிடைக்கும் வாய்ப்பே இல்லை என உறுதியாக நம்பினர்; சில மாணவர்கள் இதற்காகத் தமது பாடங்களையே மாற்றிக்கொண்டனர்; வேறு சிலர் அவ்வாண்டு தேர்வே எழுதாமல் அடுத்த ஆண்டு எழுதிக்கொள்ளலாம் என விட்டுவிட்டனர். 1915இல் கொல்கத்தா பல்கலைக் கழகத்திலேயே முதல் மாணவராக போஸ் தேர்ச்சி பெற்றார். அதே ஆண்டு ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் கோட்பாடு (Theory of Relativity) என்னும் நூலை ஜெர்மன் மொழியிலிருந்து ஆங்கிலத்திற்கு மொழி பெயர்த்தார்.

பட்ட மேற்படிப்பை முடித்த போஸ் 1916ஆம் ஆண்டு டாக்கா பல்கலைக் கழகத்தில் விரிவுரையாளராகச் சேர்ந்தார். அப்போது, முதல் உலகப் போர் மும்முரமாக நடந்து கொண்டிருந்த நேரம். ஐரோப்பிய நாடுகளில் நடந்து கொண்டிருந்த அறிவியல் ஆய்வு விவரங்கள் பிற நாடுகளுக்குத் தெரியாமலே இருந்தன. அணுக்கரு இயற்பியலில் பல ஆய்வுகள் அப்போது நடந்துகொண்டிருந்தன. இந்நிலையில் சத்தியேந்திரநாத் போஸுடன் பல்வேறு ஆய்வுகள் பற்றி தேவேந்திர நாத் போஸ் என்பவர் கடிதம் மூலம் தொடர்பு கொள்ளுவார்; இவர் ஜெர்மனியில் காந்தவியல் பற்றி ஆய்வு செய்து கொண்டிருந்தார்; உலகப்போர் காரணமாக ஜெர்மனியை விட்டு அவரால் வெளியேற இயலவில்லை.

1921இல் சத்தியேந்திரநாத் போஸ் டாக்கா பல்கலைக் கழகத்தில் இணைப் பேராசிரியராகப் பதவி உயர்வு பெற்றார். 1923ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்திலிருந்து வெளிவந்த ஓர் அறிவியல் ஆய்விதழில் வெளியிடுவதற்காக "பிளாங்க் சமன்பாடு (Plank's Equation)" பற்றிய கட்டுரை ஒன்றை போஸ் எழுதி அனுப்பினார். ஆனால் அக்கட்டுரை வெளியிடத் தகுதி அற்றது என்ற குறிப்போடு திரும்பி வந்துவிட்டது. தமது கட்டுரை மதிப்பும், தரமும் வாய்ந்தது என்று உறுதியாக நம்பிய போஸ் அதனை ஐன்ஸ்டீனுக்கு அனுப்பி, அவரது கருத்தைக் கூறுமாறு கேட்டுக்கொண்டார். அதனைப் படித்துப்பார்த்த ஐன்ஸ்டீன், கணிதவியலில் மிகச் சிறந்த கட்டுரை என்று பாராட்டியதோடு, தாமே அதனை ஜெர்மன் மொழியில் பெயர்த்தும் வெளியிட்டார். 1924இல் இக்கட்டுரை வெளியானபின் அறிவியல் உலகில் போஸின் புகழ் விரைந்து பரவியது; ஐன்ஸ்டீனும் போஸும் இணைந்து

பாராட்டப்பட்டனர்.

புது வகைப் புள்ளியியலுக்கு இவ்வாய்வுக் கட்டுரை துவக்கமாக அமைந்து போஸ்-ஐன்ஸ்டீன் புள்ளியியல் என்ற கோட்பாடு உருவாயிற்று. அடுத்து டாக்கா பல்கலைக் கழகத்தில் பேராசிரியர் பதவிக்கு போஸ் விண்ணப்பம் செய்தார். பல்கலைக்கழக அதிகாரிகள் போஸ் ஆய்வுப் பட்டமோ, முனைவர் பட்டமோ பெறாதவர், எனவே பேராசிரியர் பதவிக்கு விண்ணப்பிக்க இயலாது, இருப்பினும் அவரது ஆய்வுக் கட்டுரைகள் முனைவர் பட்ட ஆய்வேட்டிற்கு இணையானது என ஐன்ஸ்டீனிடம் சான்றிதழ் பெற்றுக் கொடுத்தால் அவரது விண்ணப்பத்தைப் பரிசீலிக்கலாம் எனக் கூறினர். இதைபற்றி ஐன்ஸ்டீனுக்கு எழுதினார் போஸ். உடனே "முனைவர் பட்ட ஆய்வேடு எதுவும் உமது ஆய்வுக் கட்டுரைகளுக்கு இணையாகாது; உமது நாட்டவர்களுக்கு அது புரியாது" என்று ஐன்ஸ்டீன் பதில் எழுதினார்.

1924ஆம் ஆண்டு பல்கலைக் கழகத்தில் கல்வி விடுப்பு பெற்றுக்கொண்டு ஆய்வு செய்வதற்காக பாரீஸ் சென்றார். அங்கு மேடம் கியூரி, லூயி டி புரோகில் ஆகியோரின் மேற்பார்வையில் சுமார் 10 மாதங்கள் ஆய்வுப் பணியாற்றினார். பின்னர் பாரிசிலிருந்து பெர்லினுக்குச் சென்று ஐன்ஸ்டீன் அவர்களைச் சந்தித்தார். அறிவியல் மேதைகளான பிளாங்க், ஸ்க்ரோடிங்கர், பாலி, ஹீசன்பெர்க், சோமர்ஃபீல்ட் ஆகியோரையும் சந்திக்கும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. ஐன்ஸ்டீனுடன் சேர்ந்து பணியாற்றும் வாய்ப்பு கிடைக்கவில்லை எனினும் அவரைத் தமது குருவாக ஏற்றுக்கொண்டு, போற்றிப் பாராட்டினார் போஸ்.

பெர்லினில் இருந்து நாடு திரும்பிய போஸ் டாக்கா பல்கலைக் கழகத்தில் இயற்பியல் பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவராக நியமிக்கப் பெற்றார். 1945ஆம் ஆண்டு டாக்கவிலிருந்து கொல்கத்தா வந்த போஸ் அங்கு பல்கலைக் கழக அறிவியல் கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியரானார். 1956இல் பணியிலிருந்து ஓய்வு பெற்றபின், விசுவபாரதி பல்கலைக் கழகத்தின் துணை வேந்தராக நியமிக்கப்பெற்றார். இயற்பியலின் பல்வேறு தலைப்புகளில் 24 ஆய்வுக்கட்டுரைகளை போஸ் வெளியிட்டார்.

தமது மாணவர்களிடம் போஸ் பேரன்பு காட்டினார். உரியவர்களுக்குப் பண உதவியும் செய்தார். மாலை நேரங்களில் நண்பர்களிடமும், மாணவர்களிடமும் அறிவியலின் பல்வேறு துறைகளைப் பற்றி விவாதிப்பதில் போஸுக்குப் பெரும் விருப்பம். இயற்பியல், கணக்கு ஆகியவற்றில் எழும் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதிலும், குறுக்கெழுத்துப் போட்டிகளுக்கான விடைகளைக் கட்டுபிடிப்பதிலும் போஸ் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார்.

பல்கலைக் கழகத் துணைவேந்தர் பதவியில் இருந்து போஸ் விலகிய பின்னர் 1958இல் லண்டன் ராயல் கழக உறுப்பினராக நியமனம் பெற்றார். அதே ஆண்டு இந்திய அரசின் "பத்ம விபூஷண்" விருதும், தேசியப் பேராசிரியர் பதவியும் அவருக்குத் தரப்பட்டன. தமது முதுமைக் காலத்தில் போஸ் இந்தியாவின் பல அறிவியல் நிறுவனங்களுக்கும் சுற்றுப்பயணம் மேற்கொண்டு அறிவியல் ஆலோசனைகளை வழங்கி வந்தார். இவ்வாறு நீண்ட காலம் அறிவியல் பணியாற்றிய அவர் தமது 80வது வயதில் 1974ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 4ஆம் நாள் கொல்கத்தாவில் உயிர் நீத்தார்.

◊◊◊◊◊◊

சர் ஜேம்ஸ் சாட்விக் (Sir James Chadwick)

அணுவின் உட்கட்டமைப்பு (internal structure of atom) அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு எப்போதும் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாகவும், பிரச்சினைகளுக்கு உரியதாகவும் இருந்து வந்துள்ளது. இப்பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதில் பல முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. நேர் மின்னேற்றம் கொண்ட புரோட்டான்களும், எதிர் மின்னேற்றம் கொண்ட எலெக்ட்ரான்களும் அணுவில் உள்ளன என்பதை 20ஆம் நூற்றாண்டுத் துவக்கத்தில் விஞ்ஞானிகள் அறிந்திருந்தனர்; ஆனால் அணுவின் முழு நிறை (total mass) பற்றிக் குழப்பமே நிலவியது; எலெக்ட்ரான், புரோட்டான் தவிர்த்து நடுநிலைத் துகள்களும் (Neutral particles) அணுவில் இருக்க வேண்டும் என்ற கருத்து அறிஞர்களிடம் இருந்து வந்தது. இக்கருத்து உண்மையே என்று 1932ஆம் ஆண்டு பிரிட்டிஷ் இயற்பியல் அறிஞர் சர் ஜேம்ஸ் சாட்விக் அவர்களால் நிரூபிக்கப்பட்டது. பல்வேறு ஆய்வுகளுக்குப் பின்னர் மின்னேற்றம் பெறாத நடுநிலைத் துகள்களும் அணுவில் உள்ளன என்றும், அவை நியூட்ரான்கள் எனவும் அவர் தெளிவுபடுத்தினார். மேலும் நியூட்ரானும், புரோட்டானும் ஏறக்குறைய சமமான நிறையுடையவை என்ற கருத்தையும் அவர் வெளியிட்டார். ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவின் மொத்த நிறையானது, அதிலுள்ள நியூட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டன்களின் நிறைகளுடைய கூடுதல் என்றும் அறியப்பட்டது. நியூட்ரான் பற்றிய கண்டுபிடிப்புக்காகவே, 1935ஆம் ஆண்டு சாட்விக் அவர்கள் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

அணுவின் கட்டமைப்பு பற்றிய புதிர்கள் பலவும் தற்போது விடுவிக்கப்பட்டுவிட்டன. அணுவின் மையப்பகுதியில் இருப்பது அணு உட்கரு (nucleus) எனவும், நேர் மின்னேற்றம் பெற்ற புரோட்டான்களும், நடுநிலைத் துகள்களான நியூட்ரான்களும் உட்கருவில் உள்ளன எனவும், உட்கருவைச் சுற்றி எலெக்ட்ரான்கள் பல்வேறு சுற்று வழிகளில் சுற்றி வருகின்றன எனவும், பல உண்மைகள் தெளிவாயின. புரோட்டானின் நிறை, நியூட்ரானின் நிறையை விடச் சற்று குறைவு என்பதும் நிரூபிக்கப்பட்டது. அணுக்கரு இயற்பியலில் பணியாற்றிய அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு, நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு ஒரு மைல் கல்லாக விளங்கியதெனலாம். நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பும், தொடர்வினைகள் (chain reactions) பற்றிய ஆய்வுமே அணுகுண்டு உருவாக்கத்திற்குக் காரணமாக விளங்கியவை.

சர் ஜேம்ஸ் சாட்விக் 1891ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்கள் 20ஆம் நாள் மான்செஸ்டர் நகரில் பிறந்தவர்; மான்செஸ்டர் மற்றும் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகங்களில் கல்வி கற்றார். சாட்விக் 1923 முதல் கேம்பிரிட்ஜில் உள்ள கேவெண்டிஷ் ஆய்வுக்கூடத்தில் ரூதர்ஃபோர்ட் அவர்களுடன் சேர்ந்து பணியாற்றினார். அங்குதான் மாற்றுத் தனிமமாக்கல் (transmutation of elements) பற்றி இருவரும் ஆய்வு மேற்கொண்டனர். ஆல்ஃபா துகள்களைப் பயன்படுத்தி, சில தனிமங்களைச் சிதைத்து அவற்றை வேறு தனிமங்களாக மாற்றுவதே மாற்றுத் தனிமமாக்கல் முறை எனப்படும். 1927இல் சாட்விக் ராயல் கழகத்தின் சிறப்பு உறுப்பினராகத் தெரிவு செய்யப்பட்டார்.

ஆல்ஃபா துகள்களால் தாக்கப் பெற்ற பெரீலியம் (beryllium) தனிமத்தில் இருந்து கதிர்வீச்சு (radiation) உண்டாவதை, 1932ஆம் ஆண்டு சாட்விக் செயல் விளக்கம் செய்து காட்டினார்; அவை மின்னேற்றம் பெறாத நடுநிலைத் துகள்கள் (neutral particles) என்பதும் உணர்த்தப்பெற்றது; மேலும் அவற்றின் நிறை புரோட்டன்களின் நிறைக்கு ஏறக்குறைய சமம் என்பதும் நிரூபிக்கப்பட்டது. சாட்விக் அந்நடுநிலைத் துகள்களை நியூட்ரான்கள் என அழைத்தார். அவற்றின் குண நலன்களைப் பற்றியும் ஆய்வு செய்தார். இக்கண்டுபிடிப்புகளுக்காகவே அவருக்கு

நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

நியூட்ரான்கள் எனப்படும் நடுநிலைத் துகள்கள் அணுவின் உட்கருவுக்குள் நுழையும் திறன் பெற்றிருப்பதால், அணுகுண்டு செய்ய முடியும் என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவ்வடிப்படையிலேயே நியூட்ரான் குண்டு உருவாக்கப்பட்டது. சாட்விக், இக்கண்டுபிடிப்புக்காக 1932இல் ஹூக்ஸ் பதக்கம் (Hughes Medal) வழங்கிப் பாராட்டப் பெற்றார். கதிரியக்கம் பற்றி ஆய்வு மேற்கொண்டிருந்த ஜெர்மன் நாட்டு அணுக்கரு இயற்பியல் அறிஞர் ஹான்ஸ் ஜீஜர் (Hans Geiger) அவர்களுடனும் சாட்விக் இணைந்து பணியாற்றினார்.

அணுக்கருப் பிளவில் (nuclear fission) பயன்படும் தொடர் வினைகள் (chain reactions) பற்றியும் சாட்விக் ஆய்வு மேற்கொண்டார். ஓரகத் தனிமங்கள் எனப்படும் ஐசோடோப்புகள் பற்றி முதன் முதலில் ஆய்வு நடத்தியவரும் அவரே. இன்று ஐசோடோப்புகள் மருத்துவத் துறையில் பல நோய்களைத் தீர்ப்பதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக கோபால்ட் (cobalt) ஐசோடோப் புற்று நோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது. அயோடின் ஐசோடோப் வேளாண் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நம் நாட்டில், மும்பையில் உள்ள பாபா அணு ஆய்வு மையத்தில் ஏராளமான ஐசோடோப்புகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பிலும், அணுக்கரு இயற்பியலிலும் பெரும் புகழ் பெற்ற சர் ஜேம்ஸ் சாட்விக். 1974ஆம் ஆண்டு ஜூலை 24ஆம் நாள் கேம்பிரிட்ஜில் மறைந்தார். அவருடைய அறிவியல் பணிகள் பலருக்கு இன்றும் ஆர்வத்தையும், ஊக்கத்தையும் அளித்து வருகின்றன என்பதில் ஐயமேதுமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

சர்.சி.வி. இராமன் (Sir.C.V.Raman)

சர் சி.வி. இராமன் என்று அழைக்கப்படும் சந்திரசேகர வெங்கடராமன் நோபல் பரிசு பெற்ற முதல் இந்திய அறிவியல் அறிஞர் ஆவார். ஒளிக்கதிர்களின் விளைவுகளைப்பற்றி ஆய்வு செய்து அவர் கண்டுபிடித்த முடிவு 'இராமன் விளைவு' என்று இயற்பியல் துறையில் அழைக்கப்படுகிறது. இதற்காகவே 1930ஆம் ஆண்டு அவருக்கு நோபல் பரிசு கிடைத்தது. "ஆய்வுக்கூடத்தில், ஆய்வுக் கருவிகளுக்கிடையில் எப்போதும் இருப்பதால் மட்டுமே ஒருவன் அறிவியல் மேதையாக மாறிவிட முடியாது; மாறாகத் தன்னைச் சுற்றியுள்ள உலகத்தைக் கூர்ந்து ஆய்வு செய்ய வேண்டும்; நவீன ஆய்வுக் கருவிகளைவிட, தற்சிந்தனையும், கடின உழைப்புமே அறிவியல் ஆய்வுக்கு இன்றியமையாத தேவைகளாகும்." -- இவையே சர்.சி.வி. இராமன் அவர்களின் அசைக்க முடியாத நம்பிக்கையாக விளங்கின.

இராமன் உயர் பதவிகளை எப்போதும் தேடிச் சென்றதில்லை; அறிவியல் பணியில் தம்மை முழுமையாக ஈடுபடுத்திக்கொண்டார். அறிவியலே அவர் போற்றி வணங்கும் ஆண்டவனாக விளங்கியது எனில் மிகையேதுமில்லை; மிகவும் எளிய, தூய்மையான வாழ்க்கையை மேற்கொண்டார்; இறுதிவரை ஓர் அறிவியல் மாணவராகவே வாழ்ந்தார். பெங்களூரிலுள்ள இராமன் ஆய்வு நிறுவனம் அவர் புகழை இன்றும் பறைசாற்றிக்கொண்டுள்ளது.

சர் சி. வி. இராமன் 1888ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் 7ஆம் நாள் தமிழகத்தின் திருச்சிராப்பள்ளி நகரில் பிறந்தார். தாயார் பெயர் பார்வதி அம்மாள்; தந்தையார் சந்திரசேகர ஐயர் கற்றறிந்த மேதை; உள்ளூர் கல்லூரி ஒன்றில் இயற்பியல் பேராசிரியராகப் பணியாற்றியவர். எனவே இராமன் இளமையிலிருந்தே கல்விச் சூழலிலும், தன்னடக்கத்தோடும், எதையும் நுணுகி ஆராயும் பண்புடனும் வளர்ந்து வந்தார். துவக்கப்பள்ளிக் கல்வி முதற்கொண்டே எல்லா வகுப்புகளிலும் முதல் மாணவராக இராமன் திகழ்ந்தார். தனது 12ஆம் வயதிலேயே மெட்ரிகுலேஷன் எனப்படும் பள்ளி இறுதித் தேர்வை எழுதி முடித்த சர் சி.வி. இராமன் பட்டப்படிப்பில் முதலிடம் பெற்று, தங்கப் பதக்கம் வென்றார். பின்னர் மேற்படிப்புக்கு அவரை இங்கிலாந்துக்கு அனுப்ப வேண்டும் எனப் பெற்றோர் விரும்பினர்; ஆனால் வெளிநாட்டுச் சூழல் ஒத்துவராது என மருத்துவர்கள் கூறிய அறிவுரையினால் சென்னை மாநிலக்கல்லூரியில், இராமன் தன் பட்டமேற்படிப்பைத் தொடர்ந்தார். 1907ஆம் ஆண்டு இயற்பியலில் எம்.எஸ்சி. பட்ட மேற்படிப்பை நிறைவு செய்தார்; அதே ஆண்டு ஐ.சி.எஸ். எனப்படும் இந்திய அரசாணைத் தேர்வில் வெற்றிபெற்று கல்கத்தாவில் கணக்கியல் துறையில் துணைப் பொது மேலாளராக நியமனம் பெற்றார். இப்பணியில் இராமன் அவர்கள் கடுமையாக உழைத்தாரே தவிர, அவருக்கு முழுமையான மன நிறைவு கிட்டவில்லை. கல்கத்தாவில் "இந்திய அறிவியல் ஊக்குவிப்புக் கழகம் என்ற நிறுவனம் டாக்டர் மகேந்திரலால் சோரன் என்பவரால் துவக்கப் பெற்றது; அவரைத் தொடர்ந்து அவரது மகன் திரு அமிர்தலால் சோரன் என்பவர் அதனை நிர்வகித்து வந்தார்; அஷ்தூஷ் முகர்ஜி என்பவர் அக்கழகத்தின் இயக்குநராக இருந்தார். ஓய்வு கிடைக்கும் போதெல்லாம் இந்நிறுவனத்தின் ஆய்வுக் கூடத்திற்குச் சென்று ஆய்வுப் பணியில் ஈடுபடுவது இராமன் அவர்களுக்கு வழக்கமாக இருந்து வந்தது. இங்கிலாந்திலிருந்து வந்து அங்கு பணியாற்றிய பல அறிவியல்

அறிஞர்களின் தொடர்பும் அவருக்குக் கிடைத்தது. அவர்களின் கடும் உழைப்பும், அறிவியல் ஆர்வமும் இராமனைக் கவர்ந்தன. இந்நிலையில் இராமன் தனது தந்தையாரை இழந்தார்; பின்னர் தான் பார்த்துவந்த அரசுப் பணியிலிருந்து விலகி, கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்பியல் ஆசிரியராகப் பொறுப்பேற்றார்.

தமக்கு விருப்பமான பணியில் சேர்ந்தவுடன் இராமன் இரவு பகல் பாராமல் கடுமையாக உழைத்தார்; ஆய்வுப்பணியில் ஆர்வமுடன் ஈடுபட்டார்; பிடில், மிருதங்கம், தபலா போன்ற பல்வேறு இசைக் கருவிகள் உண்டாக்கும் ஒலிகளைக் கேட்கும் வாய்ப்பைப் பெற்ற இராமன் "ஒலி அதிர்வுகள் (sound vibrations)" என்ற தலைப்பில் பல ஆய்வுக் கட்டுரைகளை எழுதி வெளியிட்டார். பல்வேறு ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளவும், பன்னாட்டு அறிஞர்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும் இராமன் அவ்வப்போது வெளிநாடுகளுக்குச் செல்லவேண்டி இருந்தது.

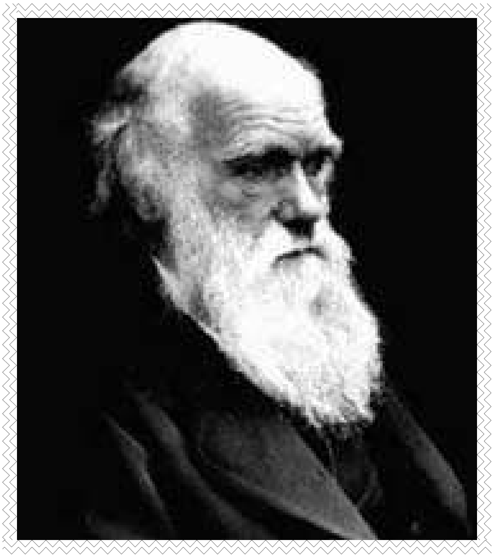
1921ஆம் ஆண்டு வெளிநாட்டுப் பயணத்தின் போது, ஒரு முறை இராமன் கப்பலில் சென்று கொண்டிருந்தார். வானும், கடல் நீரும், பனி ஆறும் நீல நிறத்தில் இருப்பதைக் கண்ட இராமன், இவை ஏன் அந்நிறம் கொண்டுள்ளன என்பதை அறிய ஆர்வம் காட்டினார். பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்ட பின்னர் அதற்கான அறிவியல் காரணத்தைக் கண்டறிந்து வெளியிட்டார்.

மின் அறிவியல் துறையில் இராமன் அவர்களின் ஆய்வுப் பணியைப் பாராட்டி லண்டன் ராயல் கழகம் 1924ஆம் ஆண்டு அக்கழகத்தின் உறுப்பினர் பதவி அளித்துப் போற்றியது. 1925இல் ருஷ்ய அறிவியல் கழகத்தின் பாராட்டைப் பெற்றார். 1926ஆம் ஆண்டு இராமன் அவர்கள் இந்திய இயற்பியல் இதழ் (Indian Journal of Physics) என்ற அறிவியல் இதழ் ஒன்றைத் தாமே தொடங்கி நடத்தி வந்தார். எக்ஸ் கதிர்களைப் (X-rays) பொறுத்தவரை காம்ப்டன் விளைவு (Compton Effect) உண்மையாக இருக்குமெனில், ஒளியைப் பொறுத்தும் அது உண்மையாக இருக்க வேண்டும் என்ற கொள்கையின் மீது 1927ஆம் ஆண்டு முதல் இராமன் ஆய்வு செய்யத் தொடங்கினார். இக்கோட்பாட்டை மெய்ப்பிப்பதற்காக பாதரச வில்லிலிருந்து (mercury-arc) ஒரு-நிற ஒளியை (monochromatic light) ஒளிபுகக்கூடிய பொருள்கள் வழியே செலுத்தி அதன் மூலம் பெறப்படும் நிற நிரலை (spectrum) ஒரு நிற நிரல் காட்டியில் (spectrograph) பதிவு செய்தார். இந்நிற நிரலில் சில புதிய கோடுகளை இராமன் காண நேர்ந்தது. இவை இராமன் கோடுகள் (Raman Lines) என அழைக்கப்பட்டு பின்னர் இராமன் விளைவு (Raman Effect) எனப் பெயர் பெற்றது. வேதியியல் கூட்டுப்பொருள்களின் (Chemical Compounds) மூலக்கூறு அமைப்பைப்பற்றி அறிந்து கொள்ள இராமனின் மேற்கூறிய கண்டுபிடிப்பு பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. நோய்கள் சிலவற்றைக் குணப்படுத்த லேசர் கதிர்களைப் பயன்படுத்துவதிலும், போரில் பயன்படும் பாதுகாப்புக் கருவிகளிலும் இராமன் விளைவுக்கு முக்கியப் பங்குண்டு. தனது அறிவியல் கண்டுபிடிப்பில் இராமன் மட்டற்ற மகிழ்ச்சி அடைந்தார். ஒரு நிறுவனத்தை அமைத்து, அதன் வழியே இராமன் அவர்களின் ஆய்வுப் பணியை ஊக்குவிக்க, அன்றைய மைசூர் மாநில அரசு 25 ஏக்கர் நிலத்தை பெங்களூரில் அவருக்கு அளித்தது. இங்குதான் உலகப்புகழ் பெற்ற இராமன் ஆய்வு நிறுவனம் (Raman Research Institute) தற்போது அமைந்துள்ளது.

பல அரசு நிறுவனங்களும், தனியார் நிறுவனங்களும் சர் சி.வி. இராமன் அவர்களைப் போற்றிப் பாராட்டின. அனைத்திற்கும் மகுடம் வைத்தாற்போல் 1954ஆம் ஆண்டு அவருக்குப் "பாரத ரத்னா" விருது வழங்கப்பட்டது. இவ்வளவு சிறப்புகளையும் பெற்ற சர்.சி.வி இராமன் அவர்களின் ஆன்மா 1970ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் 20ஆம் நாள் அமைதியடைந்தது.

◊◊◊◊◊◊

சார்லஸ் டார்வின் (Charles Darwin)



சார்லஸ் டார்வின் ஓர் இயற்கையியல் அறிஞர் (naturalist); பரிணாம வளர்ச்சிக் கொள்கையை (Theory of Evolution) உலகுக்கு அளித்தவர். டார்வின் 1809ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்திலுள்ள ஷ்ரூஸ்பெரி (Shrewsbury) எனுமிடத்தில் தோன்றினார். அவரது தந்தையார் ராபர்ட் டார்வின் ஒரு மருத்துவர்; அவரது பாட்டனாரும் ஒரு மருத்துவரே. டார்வின் மிக இளம் வயதிலேயே தன் அன்னையை இழந்து விட்டார். சிறு வயது முதற்கொண்டே விலங்குகள், புழு பூச்சிகள் ஆகியன மீது அவர் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டி வந்தார். தன்னைப் போன்று மகன் சார்லஸும் மருத்துவராக வரவேண்டும் என்று அவரது தந்தையார் விரும்பி எடின்பரோ பல்கலைகழகத்தில் மகனைச் சேர்த்தார்;

ஆனால் மருத்துவப் படிப்பில் சார்லஸ் டார்வின் ஆர்வம் கொள்ளவில்லை. படிப்பில் சிறந்து விளங்கிய அவரது ஆர்வமெல்லாம் உயிரினங்களின் தோற்றம் பற்றிய ஆய்விலேயே மிகுந்திருந்தது. இயற்கையியல் துறையிலும், நிலவியல் துறையிலும் சிறந்த மாணவராக விளங்கிய டார்வினுக்கு மருத்துவத் துறையில் நாட்டம் செல்லவில்லை. தமது 22ஆம் வயதில் இறையியலில் (Theology) பட்டம் பெற்ற டார்வின் கிருத்துவத் திருச்சபையில் உறுப்பினராகச் சேரவும் மறுத்துவிட்டார். இக்கட்டத்தில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் ஜான் ஹென்ஸ்லோ என்ற தாவரவியல் பேராசிரியர் ஒருவரை டார்வின் சந்திக்க நேர்ந்தது. அவர் மூலமாக கப்பல் கேப்டன் ஃபிட்ஜ்ராய் என்பவரின் நட்பு டார்வினுக்குக் கிடைத்தது. இவ்விருவரும் இணைந்து தென் அமெரிக்கக் கடற்கரைப் பகுதியில் ஆய்வு செய்ய 1831ஆம் ஆண்டு கப்பல் பயணம் மேற்கொண்டனர். ஐந்தாண்டுகள் கழித்தே திரும்புவது என்ற முடிவோடு தங்கள் பயணத்தினைத் தொடங்கினர்.

இடரும், இன்னலும் மிகுந்த கடற்பயணத்தைச் சார்லஸ் டார்வின் மிகுந்த துணிச்சலுடன் மேற்கொண்டார். பயணத் துன்பத்தைப்பற்றிக் கவலைப்படாமல், தற்போது காணக் கிடைக்காத பல உயிரினங்களின் எலும்புகளை ஏராளமாகச் சேகரித்தார். ஊர்வன, பறப்பன, நடப்பன என்று எல்லா உயிரினங்களின் வாழ்க்கையும் இடத்துக்கிடம் ஒற்றுமையும், வேற்றுமையும் கொண்டிருப்பதைக்கண்டு டார்வின் வியப்படைந்தார். இத்தகைய ஒற்றுமை, வேற்றுமைகளைப் புரிந்துகொள்ள உயிரினங்கள் அனைத்தும் பொதுவான மூதாதையர்களின் வழித்தோன்றல்களா என்பதையும், மேலும் அவை தொடர்ச்சியான சிறு, சிறு மாற்றங்களோடு இன்றைய வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளனவா என்பதையும் தெரிந்து கொள்வது முக்கியம் என்று அவருக்குத் தோன்றியது. "உயிரினங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் எப்படி, ஏன் ஏற்படுகின்றன?" -- இவ்வினாவிற்கு விடை காணும் ஆர்வம் டார்வினுக்கு ஏற்பட்டது. எனவே இந்நாளில் காணவியலாத, மறைந்துவிட்ட உயிரினங்களையும், மற்றும் இப்போது உயிரோடிருக்கிற உயிரினங்களையும் அவற்றின் எலும்புகளின் துணைகொண்டு ஆய்வு செய்யும் முயற்சியில் டார்வின் ஈடுபட்டார். இவ்வாய்வின் பயனாக "பரிணாம வளர்ச்சிக் கொள்கை" முடிவுக்கு

அவர் வர நேர்ந்தது. அமெரிக்கக் கடலோரப் பகுதி மற்றும் ஐரோப்பியத் தீவுகளில் பயணத்தை முடித்துக் கொண்டு வந்த டார்வின் தமது கண்டுபிடிப்புகளையெல்லாம் ஆய்வுக்கட்டுரையாக எழுதி லண்டனில் வெளியிட்டார். 1839ஆம் ஆண்டு டார்வின் எம்மா வெட்ஜ்வுட் என்பவரைத் திருமணம் செய்துகொண்டார். திருமணத்திற்குப் பின்னரும், தமக்கு விருப்பமான இயற்கையியல் ஆய்வில் டார்வின் மிகுதியாக ஈடுபட்டார்.

இந்நிலையில் சார்லஸ் டார்வினுக்கும், ஆல்ஃபிரெட் ரஸ்ஸல் வாலஸ் என்ற மற்றொரு இயற்கையியல் அறிஞருக்கும் நட்பு உண்டாயிற்று. டார்வின் தாம் ஏற்கனவே அமெரிக்கக் கடற்கரையோரம் திரட்டிய சான்றுகளிலிருந்து உருவாக்கிய கொள்கைகளுக்கு மேலும் ஆதாரங்களைச் சேகரிப்பதில் நண்பருடன் சேர்ந்து ஈடுபட்டார். புதிய உயிரினங்கள் உருவாவதற்கான ஒழுங்கு மற்றும் விதிமுறைகள், அவ்வாறு உருவாகும் உயிரினங்களுள் சில பிரிவுகள் முழுமையாக மூல நிலையிலிருந்து மாறிவிடுவதற்கான போக்குகள் ஆகியவை பற்றிய ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் டார்வின் தனது கண்டுபிடிப்புகளை வெளியிட்டார். 1858ஆம் ஆண்டு ஜூலை முதல் நாள், மேற்கூறிய டார்வினின் கண்டுபிடிப்புகளும், அவரது நண்பர் வாலஸின் கட்டுரையும் லண்டன் லின்னன் கழகத்தில் (Linnean Society of London) வாசிக்கப்பட்டன. மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்ததன் பயனாக டார்வினுக்குத் தோன்றியதே 'பரிணாம வளர்ச்சிக் கொள்கை' ஆகும்; 1859ஆம் ஆண்டு இக்கொள்கையை, "இயற்கையில் உயிரினங்களின் தோற்றம்" என்ற தலைப்பில் வெளியிட்டார். இக்கருத்துப்படி உயிரினங்களின் வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் சாதகமான மாற்றங்கள் நிலைத்து நிற்கும்; பாதகமான மாற்றங்கள் அழிந்து போகும். இதை வேறுவகையாகக் கூறவேண்டுமெனில், உயிரினங்களில் தகுதியும் வலிமையும் உள்ளவை வாழும், அற்றவை வீழும் எனக் கூறலாம். இக்கருத்துகளின் அடிப்படையிலேயே உயிரினங்களில் தொடர்ந்து மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து வருகின்றன.

டார்வினின் இக்கருத்துகள் மக்களைப் பெரிதும் கவர்ந்தன; வியப்போடும், ஆர்வத்தோடும் அவரது ஆய்வுகளை மக்கள் படித்தனர். இந்நிலவுலகில் வாழும் உயிரினங்களின் குறிப்பாக விலங்கினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சியில் இயற்கையோடு ஒன்றிப்போகின்றவை பாதுகாப்போடு வாழ்வதையும், மற்றவை மறைந்து போவதையும் அறிந்து மக்கள் பெரிதும் வியப்படைந்தனர்.

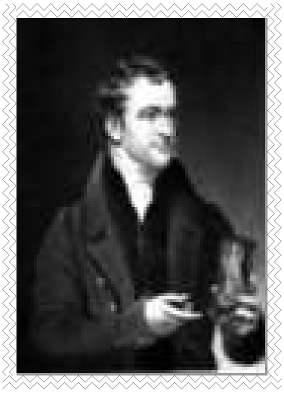
டார்வினின் கொள்கைகளை பெரும்பாலான இயற்கையியலார் வரவேற்றனர். ஆனால் அவரது கருத்துகளுக்கு எதிர்ப்பும், மாறுபாடும் இல்லாமலில்லை. டார்வினின் கண்டுபிடிப்புகளைப் பற்றிய மற்ற நூல்கள் 'மனிதனின் மரபுவழி' மற்றும் 'தாவரங்களின் இடம்பெயர்த் திறன்' ஆகியனவாகும்.

மேலும் மண்ணின் வளத்திற்கும், பயிர் வளர்ப்புக்கும் முக்கியக் காரணமாக விளங்குவது மண்ணில் வாழும் மண்புழுக்கள் என்பதையும் டார்வின் தெளிவுபடுத்தினார். அவருடைய நூலான "தாவர வளர்ச்சிக்குப் புழுக்களின் பங்கு" என்பது மண் ஆராய்ச்சியும், மண்புழுக்களின் ஆய்வும் ஒன்றோடொன்று எவ்வளவு தொடர்புடையன என்பதை விளக்குவதாகும். டார்வினின் "பரிணாம வளர்ச்சிக் கொள்கை" என்னும் நூல் இன்றும் விவாதத்திற்குரிய, கருத்து மாறுபாடுகளுக்கு இடம் தரும் நூலாக இருக்கிறது என்பது உண்மையே; ஆனால் தனிமனிதர் என்ற முறையில், சார்லஸ் டார்வின் அனைவரின் போற்றுதலுக்கும் உரியவராக விளங்கினார் என்பதில் எவ்வித ஐயமுமில்லை. ஆம், டார்வின் மிகச் சிறந்த மாமனிதராக விளங்கியவர்; தம்மைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்கள், விலங்கினங்கள் ஆகியவை பற்றிய ஆய்வில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினார்; இயற்கையின் ஆற்றலையும், ஒழுங்கு முறையான ஒத்துழைப்பையும் கண்டு பெரிதும் வியப்படைந்தார்.

சார்லஸ் டார்வின் 1882ஆம் ஆண்டு ஏப்பிரல் 19ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். வெஸ்ட் மினிஸ்டர் அப்பேயில் அவரது உடல் நல்லடக்கம் செய்யப்பட்டது. அனைவராலும் போற்றப்பட்ட ஓர் இயற்கையியல் அறிஞரின் புகழ் அவரது கோட்பாடான "பரிணாம வளர்ச்சிக் கொள்கை"யால் இன்றும் நிலைத்து நிற்கிறது என்றால் அதில் மிகையேதுமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

சர் ஹம்ப்ரி டேவி (Sir Humphry Davy)



பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், சுரங்ககங்களில் மீதேன் (methane) வாயு தீப்பிடித்து, அங்கு பணியாற்றும் தொழிலாளர்கள் விபத்துக்குள்ளாவது என்பது, மிகச் சாதாரணமாக நடந்து வந்த நிகழ்ச்சி. வெளிச்சத்திற்காகத் தீ விளக்குகளைப் பயன்படுத்தியதாலேயே இவ்விபத்துக்கள் சுரங்கங்களில் நடந்து வந்தன. இவ்விபத்துக்களால் பல சுரங்கத் தொழிலாளர்கள் உயிரழக்கவும் நேர்ந்தது.

1815ஆம் ஆண்டு சர் ஹம்ப்ரி டேவி பாதுகாப்பு விளக்கைக் கண்டுபிடித்த பின்னர் மேற் கூறிய விபத்துக்கள் பெருமளவுக்குக் குறைந்து விட்டன என்பது மிகப் பெரிய உண்மை.

இங்கிலாந்தின் மிகச் சிறந்த வேதியியல் நிபுணர்களுள் ஒருவராக விளங்கிய டேவி பாதுகாப்பு விளக்கை வடிவமைப்பதற்கு இரு காரணங்களை அடிப்படையானவையாகக் கருதினார். ஒன்று, விளக்கு எரியத் தேவையான உயிர்வளி (oxygen) அதாவது ஆக்சிஜன், அடுத்து விளக்குச் சுடரின் வெப்பப் பரவல். உயிர் வளி விளக்குச் சுடர் எரிவதற்கு முக்கியமாகத் தேவைப்படுவது. ஆனால் சுடரிலிருந்து வெளியாகும் வெப்பம் அதனைச் சுற்றியுள்ள தீப்பிடிக்கக்கூடிய வாயுக்களை உடனடியாக எரியூட்டச் செய்து விடும். இதனாலேயே தீ விபத்துக்கள் உண்டாயின. எனவே தமது நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்திய டேவி, எண்ணெய் விளக்கின் தீச்சுடரைச் சுற்றி மெல்லிய கம்பி வலையால் தடுப்புச் சுவர் ஒன்றை உருவாக்கினார். இதன் விளைவாக சுடர் எரியத் தேவையான காற்று இடரேதுமின்றிக் கிடைத்தது. அதே வேளையில் சுடரிலிருந்து வரும் வெப்பம் வெளியிலுள்ள வாயுக்களை அடைவதற்குள் வீரியம் குறைந்து, சிதறிப் போயின. இதனால் வெளியேயுள்ள வாயுக்கள் எரிவது தவிர்க்கப்பட்டது. வலைச் சுவரால் விளக்குச் சுடரின் ஒளி சற்று மங்கியிருப்பினும், தொழிலாளர்கள் சுரங்கத்தினுள் பார்ப்பதற்குப் போதுமானதாயிருந்தது. தற்போது மின் விளக்குகள் சுரங்கத்தினுள் ஒளி வழங்கப் பயன்படுத்தப்பட்டாலும், டேவி கண்டுபிடித்த பாதுகாப்பு விளக்குகள் முழுமையாக அற்றுப்போய்விடவில்லை. சுரங்கத்தினுள் இருக்கக்கூடிய அபாயமான வாயுக்களைக் கண்டறிவதற்கு இப்பாதுகாப்பு விளக்குகள் இப்போதும் பயன்பட்டு வருகின்றன.

டேவியின் கண்டுபிடிப்புகளுள் பாதுகாப்பு விளக்கு முக்கியமானதெனினும், அவரது அறிவியல் பணி அத்துடன் முடிந்துவிடவில்லை. சிரிப்பு வாயு (laughing gas) எனப்படும் நைட்ரஸ் ஆக்சைடின் (nitrous oxide) மயக்க விளைவைப் பற்றியும் ஆய்வு மேற்கொண்டார். இவ்வாயு ஓரளவுக்கு ஆபத்தானதெனினும், டேவி அதில் துணிந்து ஈடுபட்டார். இவ்வாயுவை உற்பத்தி செய்து ஓர் அரை நிமிட நேரம் தாமே அதனை முகர்ந்தார். இதன் விளைவாக நினைவிழந்து மயக்க நிலை உண்டாயிற்று. மேலும் இவ்வாயுவை முகர்ந்தபோது சிரிப்பு உணர்ச்சி ஏற்பட்டது; அது ஓர் இனிய மகிழ்ச்சியான அனுபவமாகவும் விளங்கியது. இதனாலேயே இந்த வாயுக்கு சிரிப்பு வாயு எனப் பெயர் சூட்டப்பட்டது.

சிரிப்பு வாயுவை முகர்வதனால் உண்டான மகிழ்ச்சி அனுபவம் வெளியுலகெங்கும் பரவியது. ஒரு பெண்மணி அவ்வனுபவத்தைப் பெற விரும்பி நைட்ரஸ் ஆக்சைடை முகர்ந்தாள். விவரிக்க முடியாத மகிழ்ச்சி வெள்ளத்தில் திளைத்த அப்பெண் வீட்டை விட்டு வெளியே வந்து துள்ளிக் குதித்தாள்,

தாவினாள், ஓடினாள். என்ன செய்கிறோம் என்ற உணர்வே இல்லாமல் நடந்து கொண்டாள். தெருவில் சென்றோர் அப்பெண்ணை மீட்டு வந்து வீட்டில் விட்டுச் சென்றனர்.

இவ்வாயுவைக் கண்டுபிடித்த டேவியின் புகழ் லண்டன் மாநகரிலும் பரவியது. இக்கண்டுபிடிப்பைப் பாராட்டிய ராயல் நிறுவனம் 1800ஆம் ஆண்டு அவரைச் சொற்பொழிவாற்ற அழைத்தது. சிரிப்பு வாயு பற்றியும், அதன் பண்பு நலன்கள் பற்றியும் கேட்டார்ப் பிணிக்கும் தகையதோர் விளக்கவுரை வழங்கினார் டேவி. பார்வையாளர்களில் சிலர் அவ்வாயுவை முகர்ந்து நரம்புகள் புடைக்க மகிழ்ச்சி வெள்ளத்தில் மூழ்கினர்.

சமூக விழாக்களிலும், பொழுது போக்கு நிகழ்ச்சிகளிலும் சிரிப்பு வாயு பெரும் பங்கு வகித்தது. அடங்காப்பிடாரி மனைவிமார்களைக் கட்டுப்படுத்தவும் இவ்வாயு பயன்பட்டதாம்! சமூக நிகழ்ச்சி ஒன்றில் விருந்தினர் ஒருவர் இவ்வாயுவை முகர்ந்த பின் மயக்கத்தினால் கீழே விழுந்து காயம் அடைந்தார். வியப்பு என்னவெனில், காயம் பட்ட அவருக்கு வலி ஏதும் தோன்றவில்லை. இந்நிகழ்ச்சியைக் கண்ட ஹௌஸ் வால்ஸ் என்ற பல் மருத்துவர் நோயாளிகளுக்கு பல் பிடுங்க இவ்வாயுவை முகரச் செய்து பின் சிகிச்சையைத் தொடர்ந்தார். இதை அறிந்த பிற பல் மருத்துவர்களும் பல் நோயாளிகளுக்கு வலியின்றிப் பல் பிடுங்க நைட்ரஸ் ஆக்சைடைப் பயன்படுத்தினர். மற்ற அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர்களும் நோயாளிகளுக்கு மயக்க உணர்வை ஏற்படுத்த இம்முறையைக் கையாண்டனர். இன்றும் நோயாளிகளுக்கு மயக்க உணர்வை உண்டாக்குவதில் இவ்வாயு பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

லண்டன் ராயல் நிறுவனம் டேவியின் கண்டுபிடிப்பைப் போற்றிப் பாராட்டி, மதித்தது. மேலும் தோல் பதனிடல், வேதியியல், வோல்டா மின்கலம் ஆகியவை தொடர்பான அவரது சொற்பொழிவுகள் அறிஞர் உலகைப் பெரிதும் கவர்ந்தன. வேதியியல் கூட்டுப் பொருள்களை (chemical compounds) மின்னாற் பகுப்பு (electrolysis) முறையில் எவ்வாறு பிரிப்பது என்று டேவி விளக்கினார். 1807இல் சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றை இம்முறையில் பிரித்துக் காட்டினார். போரக்ஸ் (borax) ஐப் பொட்டாசியத்துடன் வெப்பப் படுத்தி போரானை (boran) வெளிக் கொணர்ந்தார். குளோரின் ஒரு தனிமம் (element) என்பதையும், அதன் வெளுக்கும் தன்மையையும் நிரூபித்தார்.

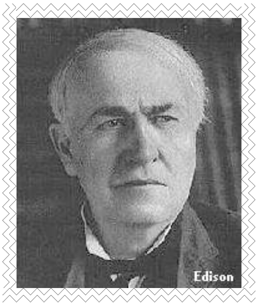
1813இல் ஃபாரடே என்னும் அறிவியல் அறிஞர் டேவியின் உதவியாளராகச் சேர்ந்தார். இருவரும் அறிவியல் ஆய்வுக்காக ஐரோப்பியச் சுற்றுப் பயணம் மேற்கொண்டனர். அயோடின் பற்றி ஆய்வு செய்தனர். வைரம் என்பது ஒரு கரிமப் படிவம் என்று நிரூபித்தனர். ஃபாரடேயின் துணையுடன் "வேதியியல் தத்துவத் தனிமங்கள் (Elements of Chemical Philosophy)" என்ற தலைப்பில் டேவி ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டார். மேலும் உப்பு நீரில் செம்பு துருப் பிடிப்பதைப் பற்றியும், எரிமலைச் செயல் பாடுகள் பற்றியும் பயனுள்ள ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

டேவிக்கு அவரது வாழ்நாளில் பல பரிசுகளும், பாராட்டுகளும் வந்து குவிந்தன. அனைத்திற்கும் மகுடம் வைத்தாற்போல் 1820 இல் லண்டன் ராயல் கழகத்தின் தலைவராக நியமிக்கப் பெற்றார்.

1778ஆம் ஆண்டு திசம்பர் திங்கள் 17ஆம் நாள் பிறந்த சர் ஹம்ப்ரி டேவி 1829 மே 29இல் மறைந்தார்.

◊◊◊◊◊◊

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் (Thomas Alva Edison)



தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் அமெரிக்க நாட்டைச் சேர்ந்த ஓர் அறிவியல் மேதை; மென்லோ பார்க்கின் மந்திரவாதி எனப் போற்றப்பட்டவர்; அமெரிக்க அரசு அவருக்கு சுமார் 1097 அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுக்குக் காப்புரிமை வழங்கியிருந்தது. மின் விளக்கு, இசைப்பெட்டி, தொலைபேசி, டிரான்ஸ்மிட்டர், திரைப்படம், மின் கொள்கலன், நகலெடுக்கும் எந்திரம் இப்படிப் பல கண்டுபிடிப்புகளை எடிசன் உலகிற்கு வழங்கினார். 1889ஆம் ஆண்டு பாரீசில் பன்னாட்டுப் பொருட்காட்சி நடைபெற்றபோது, அரங்கத்தில் அவருடைய கண்டு பிடிப்புகளைக் காட்சிப் படுத்துவதற்கென்றே தனியாக மிகப்பெரியதோர் இடத்தை ஒதுக்கித் தந்தனர்.

அயராத உழைப்பும், தளராத முயற்சியும், குறையாத ஆர்வமும், தன்னம்பிக்கையும் கொண்டு ஒரு செயலை மேற்கொண்டால், அச்செயல் பலன் தராமல் போகாது; இதற்கு எடுத்துக்காட்டாக விளங்கியவர் தாமஸ் ஆல்வா எடிசன்.ஒருவன் மேதையாவதற்கு 1% புறத் தூண்டுதலும், 99% வேர்வை சிந்தி உழைக்கும் அவனது விடாமுயற்சியுமே காரணம்" இதுவே எடிசனின் கொள்கை. பெயரும், புகழும், செல்வமும், செழிப்பும் அவரைத் தேடி வந்தன; வராதவையோ ஆணவமும், தற்பெருமையும், செருக்கும். ஆம், "பணியுமாம் என்றும் பெருமை, சிறுமை அணியுமாம் தன்னை வியந்து" எனும் வள்ளுவத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகத் திகழ்ந்தார் எடிசன். அவர் நுண்ணறிவு மிக்கவர், கடும் உழைப்பாளி .மெலிந்த உடலும், உடற்குறையும் கொண்டிருந்த எடிசன், சுறுசுறுப்பாகத் தன் கடமைகளைச் செய்து வந்தார்.

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் 1847ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் 11ஆம் நாள் ஓஹியோ (Ohio) மாநிலத்தில் மிலன் (Milan) என்னுமிடத்தில் பிறந்தார்; அவரது தந்தையார் மரவேலை செய்யும் தச்சர்; தாய் ஓர் ஆசிரியை. சிறுவயதில் எடிசன் முறையான கல்வி பெற்றார் எனக் கூறுவதற்கில்லை. ஆசிரியர்கள் கூறுவதை அவ்வாறே ஏற்றுக் கொள்ளும் பழக்கம் அவருக்குக் கிடையாது. பள்ளிக்கூடத்தில் ஆசிரியர்களிடம் கேள்விக் கணைகளைத் தொடுத்த வண்ணம் இருப்பார். இக்காரணங்களால் பள்ளியிலிருந்து அவர் வெளியேற்றப் பட்டார். பின்னர் ஆசிரியையான தன் தாயிடமே கல்வி பயின்றார்.

பத்தாவது வயதிலேயே, தனது ஆய்வுகளுக்காகவும், கண்டுபிடிப்புகளுக்காகவும் வீட்டில் சிறியதொரு தொழிற்கூடத்தை எடிசன் நிறுவினார். "விளையும் பயிர் முளையிலே தெரியும்" என்ற முதுமொழிக்கேற்ப சிறுவயதிலேயே அறிவுக்கூர்மை மிக்கவராக அவர் விளங்கினார். எடுத்த காரியம் அனைத்திலும் வெற்றி பெறும் நல்வாய்ப்பு உள்ளவராகவும் அவர் திகழ்ந்தார்.

இருப்பினும் தனது ஆய்வுகளுக்குச் செலவு செய்யப் பணமின்றி சிற்சில சமயம் எடிசன் வருத்தப்படவும் நேர்ந்தது; அதற்காக அவர் சோர்வடையவில்லை; பணத் தட்டுப்பாட்டை ஈடுகட்ட டெட்ராய்ட் (Detroit) நகருக்கும் போர்ட் ஹூரான் (Port Huran) நகருக்குமிடையே ஓடிய கிராண்ட் டிரங்க் ரயில்வேயின் (Grand Trunk Railway) தொடர் வண்டிகளில் (Trains) செய்தித்தாள்களும், இனிப்புப் பண்டங்களும் விற்பனை செய்து பணம் சம்பாதித்தார். ஓராண்டு இப்பணியை விடாது செய்து வந்தபோது ரயிலில் தொலை பேசி இயக்குபவராகவும் (Telephone operator) பணியாற்றினார். அதன் மூலம் கிடைத்த பயிற்சியினால், எளிமைப்படுத்தப்பட்ட தந்தி அனுப்பும் கருவி ஒன்றை எடிசன் உருவாக்கினார்.

1861ஆம் ஆண்டு வாக்கில் வட, தென் அமெரிக்க நாடுகளுக்கிடையே உள்நாட்டுப் போர் மூண்டது; போர் நிகழ்ச்சிகளை உடனுக்குடன் அறிந்து கொள்ள மக்கள் பெரும் ஆர்வம் காட்டினர். இதற்காகத் தேவையான சில எந்திரங்களைக் கடன் வாங்கி, எடிசன் ஒரு செய்தித்தாளைத் துவக்கினார்; தான் பணிபுரிந்த ரயில் வண்டியை நினைவு கூறும் வகையில் கிராண்ட் டிரங்க் ஹெரால்ட் (Grand Trunk Herald) எனப் பெயர் சூட்டினார்.இச்செய்தித்தாள் இருவகையில் தனித்தன்மை வாய்ந்ததாக விளங்கியது. இது முழுக்க முழுக்க எடிசன் அவர்களாலேயே நடத்தப்பெற்றது; செய்தி சேகரித்தல், அச்சுக் கோர்த்தல், அச்சிடுதல், பதிப்பித்தல், விற்பனை செய்தல் போன்ற பலவற்றையும் எடிசன் அவர்களே மேற்கொண்டு செம்மையாக நடத்திவந்தார்; அடுத்ததாக ரயில் வண்டியில் பதிப்பிக்கப்பெற்று விற்பனை செய்யப்பட்ட செய்தித்தாள் என்ற பெருமையும் இதற்குண்டு. ஒவ்வொரு ரயில் நிலையத்திலும் பணிபுரிந்த தந்தி அனுப்புவோரின் உதவியை நாடிச் செய்திகளைப் பெற்றார். இத்துடன் ஒரு சிறு ஆய்வுக்கூடத்தையும் ரயிலில் நிறுவித் தன் ஆய்வுப்பணிகளை மேற்கொண்டார். இச்சமயத்தில் எடிசன் ஒரு விபத்தில் சிக்கித் தனது கேட்கும் திறனை இழக்க நேரிட்டது. மேலும் ரயிலில் அவர் நிறுவிய ஆய்வுக்கூடமும் தீக்கிரையாகி ஆய்வுப்பணிகள் தடைபட்டன.

1862ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற ஒரு ரயில் விபத்தின்போது, எடிசன் மிகவும் துணிச்சலோடு ரயில் நிலைய அதிகாரி ஒருவரின் குழந்தையைக் காப்பாற்றினார். அதற்கு நன்றிக் கடனாக அவர் எடிசனுக்குத் தந்திக்கலையின் நுட்பங்கள் அனைத்தையும் கற்றுக்கொடுத்தார்; இக்கல்வி அவருக்குப் பெரிதும் உதவிற்று. 1868ஆம் ஆண்டு எடிசன், தந்தி அனுப்புவதற்கான கருவித் தொகுதி ஒன்றை வடிவமைத்து உருவாக்கினார்; இதில் ஒலிப்பதிவு வசதியும் இருந்தது. பின்னர் எடிசன் நியூயார்க்கில் உள்ள பங்குச்சந்தை தந்தி அலுவலகத்தில் தனது தந்திக் கருவித் தொகுதியை 3000 டாலருக்கு விற்க முன்வந்தார். ஆனால் பங்குச் சந்தையின் தலைவரோ எடிசன் கண்டுபிடித்த கருவியின் மதிப்பை உணர்ந்து 40,000 டாலர் கொடுத்து அதனை விலைக்கு வாங்கிக்கொண்டார். இதற்குப் பிறகு எடிசனுக்கு மேலும் மேலும் பணம் வந்து குவியத் தொடங்கியது.

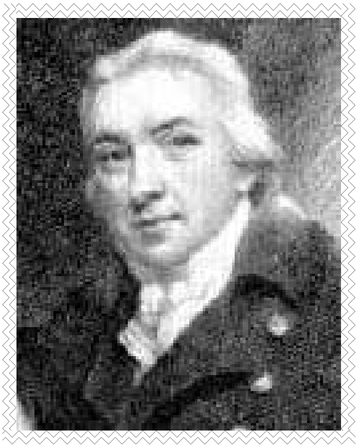
1887ஆம் ஆண்டு வரை விளக்கு எரிக்க எண்ணெயையே பயன்படுத்தி வந்தனர். பின்னர் எடிசன் அவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வெள்ளையிழை குமிழ் விளக்கு (incandescent electric bulb) புழக்கத்திற்கு வந்தது. இதன் மூலம் அவர் பெரும் பணக்காரரானார். நியூயார்க்கில், பொதுமக்கள் பயன்பாட்டிற்கு மின்சாரம் வழங்குவதற்கான, மின்வழங்கு மையம் எடிசன் அவர்களால் நிறுவப்பட்டது. பின்னர் எடிசன் தட்டச்சு எந்திரம் உட்படப் பல்வேறு புதிய கண்டுபிடிப்புகளை உலகிற்கு வழங்கினார்.

1871ஆம் ஆண்டு கிறிஸ்துமஸ் நாளில் மேரி ஸ்டில் வெல் (Mary Still Well) என்பவரை எடிசன் திருமணம் செய்து கொண்டார். மனைவி வேதியியல் படித்தவர்; எனவே கணவரின் ஆராய்ச்சியில் பலவகையிலும் அவரால் உதவ முடிந்தது. நியூ ஜெர்சியில் உள்ள மெண்டோ பார்க்கில் ஆய்வுக்கூடம் ஒன்றை எடிசன் சொந்தமாக நிறுவினார். கிரஹம்பெல் கண்டுபிடித்த தொலைபேசி அமைப்பு இங்கு மேலும் செம்மைப்படுத்தப்பட்டது. இசைப்பெட்டி (gramophone) கண்டுபிடிப்பும் இங்கேயே நிகழ்ந்தது. ஒரு பெட்டியிலிருந்து பாடல்கள் ஒலிபரப்பாவதைக் கண்ட மக்கள் நம்பமுடியாமல் திகைத்தனர்; மகிழ்ச்சி வெள்ளத்தில் கூத்தாடினர். 1884ஆம் ஆண்டு மனைவியை இழந்த எடிசன், தனது நண்பர் லூயி மில்லர் (Louis Miller) என்பவரின் மகளான மிஸ் மில்லர் (Miss Miller) என்பவரை மறு மணம் புரிந்து கொண்டார். 1913 அக்டோபர் 18 ஆம் நாள் எடிசன் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

அமெரிக்க அரசு அவரது அறிவுக் கூர்மையை வியந்து பாராட்டியது; வெஸ்ட் ஆரஞ்சு (West Orange) என்னுமிடத்தில், 1887ஆம் ஆண்டு எடிசன் நிறுவிய ஆய்வுக்கூடத்தைத், தேசிய நினைவுச் சின்னமாக 1956இல் அமெரிக்க அரசு அறிவித்து, அவரது சேவையைப் போற்றியது.

◊◊◊◊◊◊

எட்வர்ட் ஜென்னெர் (Edward Janner)



எட்வர்ட் ஜென்னெர் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த ஒரு மருத்துவர்; பெரியம்மைத் தடுப்பு மருந்து கண்டுபிடிப்பினால் உலகப்புகழ் பெற்றவர். 1749ஆம் ஆண்டு மே திங்கள் 17ஆம் நாள் பிரிட்டனில் உள்ள பெர்க்லி (Berkley) என்னும் இடத்தில் ஜென்னெர் தோன்றினார்; அவரது தந்தை ஒரு கிறித்துவ மத குரு. ஜென்னெர் தனது பள்ளிப்படிப்பை உள்ளூரிலுள்ள துவக்கப் பள்ளியில் தொடங்கினார்; அப்போதே மருத்துவத் துறையில் தனக்கிருந்த ஆர்வத்தை அவர் வெளிப்படுத்தினார். அக்காலத்தில் மருத்துவப் படிப்பில் சேர்வது என்பது மிகவும் கடினம்; அறுவை சிக்கிச்சையில் தேர்ந்த மருத்துவர் ஒருவரிடம் முதலில் இரண்டு ஆண்டுகள் பயிற்சி பெற வேண்டும்; பின்னர் இரண்டு ஆண்டுகள் மருத்துவக்கல்லூரியில் சேர்ந்து கற்க வேண்டும். இங்கிலாந்தில் பிரிஸ்டல் (Bristol) என்ற ஊருக்கு அருகிலிருந்த செட்பரி (sedbury) என்ற சிறு கிராமத்தில், திறமை மிக்க அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர் ஒருவரிடம் ஜென்னர் முதலில் தனது பயிற்சியை மேற்கொண்டார். பின்னர் தனது 21ஆம் வயதில் லண்டன் தூய ஜார்ஜ் (St.George) மருத்துவமனையில் சேர்ந்து தனது மருத்துவக் கல்வியைத் தொடர்ந்தார். மருத்துவப் பட்டம் பெற்றபின் தனது சொந்த ஊருக்குச் சென்று மருத்துவத் தொழிலை ஜென்னர் தொடங்கினார்.

ஜென்னர் மருத்துவப் பயிற்சி பெற்றுக்கொண்டிருக்கும்போது, பால் விற்கும் பெண் ஒருத்தி மாட்டம்மை (cow pox) நோய் சிகிச்சைக்காகப் பயிற்சி மருத்துவரிடம் வந்தாள். இந்நோய் பெரும்பாலும் மாடு மேய்க்கும் இடையர்களிடம் அப்போது மிகுதியாகக் காணப்பட்டது. மாட்டம்மை நோய் பற்றி ஆய்வு செய்ய வேண்டும் என அப்பெண்ணைக் கண்டவுடன் ஜென்னர் தீர்மானித்தார். பயிற்சி முடிந்து, தன் சொந்த ஊர் திரும்பி, மருத்துவத் தொழிலை மேற்கொண்ட பின், இவ்வாராய்ச்சியில் மிகுதியாக ஈடுபட்டு உழைத்தார். இருப்பினும் போதுமான வெற்றி கிட்டவில்லை. இந்நிலையில் பெரியம்மை நோயால் பீடிக்கப்பட்டு சிகிச்சைக்காக அவரது மருத்துவமனைக்குப் பலர் வந்தனர்; எனவே இந்நோய் பற்றிய ஆய்விலும் ஜென்னர் ஈடுபட்டார். பெரியம்மை பற்றிய ஆய்வை 27 நோயாளிகளிடம் மேற்கொண்டு தனது கண்டுபிடிப்புகளை 1796ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார். மாட்டம்மை நோய் பீடித்தவர்களுக்கு, அந்த மாட்டம்மைக் கிருமிகள் கொண்ட திரவத்தை ஊசி மூலம் செலுத்தினால், அவர்களுக்குப் பெரியம்மை நோய் வராமலிருப்பதை ஜென்னர் கண்டறிந்தார். இவ்வாய்வுக்காக 8 வயதுச் சிறுவன் ஜிம்மி பிப்ஸ் (Jimmy Phipps) என்ற சிறுவனிடம் மிகவும் துணிச்சலான ஆய்வை அவர் மேற்கொள்ள நேர்ந்தது. மாட்டம்மையால் பீடிக்கப்பட்டிருந்த பால் விற்கும் பெண்ணின் விரலிலிருந்து மாட்டம்மைக் கிருமியை எடுத்து மேற்கூறிய சிறுவனுக்குச் செலுத்த அவனுக்கும் மாட்டம்மை நோய் பரவியது; சுமார் ஏழு வாரங்கள் கழித்து, பெரியம்மையால் தாக்கப்பட்டிருந்த நோயாளி ஒருவரிடமிருந்து அக்கிருமியை எடுத்து மேற்சொன்ன அதே சிறுவனுக்குச் செலுத்த அவனுக்குப் பெரியம்மை நோய் வராமலிருப்பதை ஜென்னர் கண்டார். பின்னர் பெரியம்மை நோய்க்கிருமியை நல்ல ஆரோக்கியமான ஒருவருக்குச் செலுத்த அவரை பெரியம்மை நோய் தாக்கியதையும் கண்டார். எனவே மாட்டம்மை நோய் தாக்கிய ஒருவரைப் பெரியம்மை நோய்க்கிருமிகள் தாக்குவதில்லை என்பதை ஐயத்துக்கிடமின்றி ஜென்னர் நிரூபித்தார்.

பெரியம்மையால் ஒருமுறை தாக்கப்பட்ட ஒருவருக்கு மீண்டும் அந்நோய் வருவதில்லை என்ற தவறான கருத்து அக்காலத்தில் மக்களிடையே நிலவி வந்தது. மேலும் மாட்டம்மை, பெரியம்மை இரண்டும் வேறுபட்ட தொற்று நோய்கள் எனவும் மக்கள் கருதினர். ஆனால் மாட்டம்மைக் கிருமிகளை மென்மைப்படுத்திச் செலுத்தினால் பெரியம்மை நோயை வராமல் தடுக்கலாம் என்பதை ஜென்னர் நிரூபித்தார். பெரியம்மை வராமல் தடுப்பதற்கான தடுப்பூசி வழிமுறையைக் காண்பதில் ஜென்னர் மென்மேலும் ஆய்வு செய்து வெற்றி கண்டார். அவருடைய அம்மைத் தடுப்பூசி பழக்கத்திற்கு வருவதற்கு முன்னர் பெரியம்மை தாக்கிப் பலர் இறந்தனர்; பலருக்குக் கண்பார்வை இழப்பு ஏற்பட்டது; பலருடைய உடம்பிலும் முகத்திலும் அம்மைத் தழும்புகள் ஏற்பட்டு வடுக்களாக நிலை பெற்றன. ஜென்னர் கண்டுபிடித்த அம்மை மருந்துத் தடுப்பூசியினால் பெரியம்மை நோய் ஏறக்குறைய அறவே நீக்கப்பட்டது எனலாம்.

ஜென்னரின் மகத்தான இக்கண்டுபிடிப்பை உலகமே போற்றி வரவேற்றது; அவருக்குப் பாராட்டும், புகழும் குவிந்தன. இங்கிலாந்து நாடாளுமன்றம் அவரது கண்டுபிடிப்பைப் போற்றிப் பாராட்டியது. ஆக்ஸ்போர்டு பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு முனைவர் பட்டம் அளித்துச் சிறப்பித்தது. ரஷ்ய நாட்டு ஜார் மன்னர் மோதிரம் அளித்துக் கௌரவித்தார். பிரான்ஸ், ஹாலந்து, சுவிஸ் நாட்டு மக்களெல்லாம் தாமே முன்வந்து அம்மைத் தடுப்பூசி போட்டுக் கொண்டனர். பெரியம்மை எனும் கொடுமையான தொற்றுநோயைத் தவிர்ப்பதற்கான வழிமுறையைக் காண்பதில் ஜென்னர் தன் வாழ்நாள் முழுவதையும் செலவிட்டார். அவரது சேவை உலக மக்கள் அனைவர் உள்ளத்திலும் நன்றியுடன் நினைக்கப்படுகிறது. 1823 ஜனவரி 26ஆம் நாள் அவர் பருவுடல் மறைந்தது.

◊◊◊◊◊◊

யூக்ளிட் (Euclid)

கிரேக்கத்தைச் சேர்ந்த யூக்ளிட், வடிவியல் கணிதத்தின் தந்தை (Father of Geometry) எனப் போற்றப்படுபவர். கி.மு. 330இல் அலெக்சாண்டிரியாவில் பிறந்த இவர் ஏதென்சு நகரில் கல்வி கற்றார் எனக் கருதப்படுகிறது. அவரைப் பற்றிய மற்ற விவரங்கள் ஏதும் தெரியவில்லை. எகிப்து நாட்டின் அலெக்சாண்டிரியாவில் இருந்த ராயல் பள்ளி அக்காலத்தில் மிகச்சிறந்த கல்விக்கூடமாகத் திகழ்ந்தது. அப்பள்ளியில் யூக்ளிட் கணித ஆசிரியராகப் பணிபுரிந்து வந்தார். அவரது கருத்துப்படி வடிவியல் கணிதம் கடினமானதல்ல; அதனைக் கற்க எத்தகைய சிறப்புப் பயிற்சியோ அல்லது முயற்சியோ தேவையில்லை. மேலும் வடிவியல் கணிதம் பற்றிய பல்வேறு கருத்துக்களையும் திரட்டி, தொடர்புபடுத்திக் கற்போர் புரிந்துகொள்ளக்கூடியவகையில் அவற்றை தொகுத்து அவர் வெளியிட்டார். அத்தொகுப்பு தனிமங்கள் (Elements) என்ற தலைப்பில் 13 தொகுதிகளாக வெளியிடப்பட்டது.

கடந்த 2500 ஆண்டுகளாக பள்ளி/கல்லூரிகளில் வடிவியல் கணிதம் கற்பிக்கப்பட்டு வருகிறதெனலாம். வடிவியல் கணிதம் தவிர்த்து மேலும் பல துறைகளிலும் யூக்ளிட் பணியாற்றினார். ஒலி, ஒளி, அணு, உயிரியல், மருத்துவம், இயக்கவியல் (Mechanics), கப்பற்கலை (Navigation) போன்ற அறிவியல், தொழில்நுட்பத் துறைகள் பலவற்றிலும் யூக்ளிடின் சேவையும், கண்டுபிடிப்புகளும் பெரும் பங்கு வகித்தன. சுருங்கக்கூறின், அவர் பல்துறை அறிஞராக விளங்கினார். பிளேட்டோவின் கல்விக் கழகத்தில் யூக்ளிட் மாணவராக இருந்தபோதே வடிவியல் துறையில் அவரது ஆர்வம், பேருழைப்பு, சிறந்த கண்டுபிடிப்புகள் ஆகியவற்றிற்கு அடித்தளம் அமைக்கப்பட்டது. மேலும் அலெக்சாண்டிரியா மன்னரின் ஊக்கமும், ஒத்துழைப்பும் யூக்ளிட் ஒரு சிறந்த கணித ஆசிரியராக விளங்க உறுதுணை புரிந்தன.

அடுத்து அவரது தனிமங்கள் என்ற நூல் தொகுதி லத்தீனில் மொழி மாற்றம் செய்யப்பட்டது. அத்தொகுப்பின் 13 பகுதிகளும் வடிவியலின் வெவ்வேறு பிரிவுகளை உள்ளடக்கியதாக அமைந்திருந்தன. முதல் தொகுதி புள்ளிகள், கோடுகள், முக்கோணங்கள் ஆகியவற்றை விளக்குவது; இரண்டாம் தொகுதி தேற்றங்களைப் (theorems) பற்றிப் பேசுவது; மூன்று, நான்காம் தொகுதிகள் வட்டங்களின் பல்வேறு பண்புகளைப் பற்றிக் கூறுவன; ஐந்து, ஆறாம் தொகுதிகள் குவாண்டம் (Quantum) பற்றியும் அதன் விதிகள் பற்றியும் விளக்குவன; இவ்வாறே மற்ற தொகுதிகள், பிரமிட், கோளம், உருளை போன்ற பல்வேறு திண்ம வடிவியல் (Solid geometrical figures) உருவங்களைப் பற்றிய செய்திகளை உள்ளடக்கியவை. யூக்ளிடின் நூல் தொகுதி, புகழ் பெற்ற அறிவியல் மேதை ஐன்ஸ்டீன் அவர்களைப் பெரிதும் கவர்ந்த ஒன்றாகும். யூக்ளிடின் தனிமங்கள் என்ற நூலினைக் கல்லாத ஒருவர் சிறந்த ஆய்வாளராக விளங்க இயலாது என்ற கருத்தை ஐன்ஸ்டீன் கொண்டிருந்தார்; அந்த அளவுக்கு யூக்ளிட் அவர்களின் ஆய்விலும், கண்டுபிடிப்பிலும் ஐன்ஸ்டீன் பெரும் ஈடுபாடு கொண்டிருந்தார். ரோமானிய, ஜெர்மானிய கணித மேதைகளும் கூட, தனிமங்கள் என்ற நூலினைக் கற்றுப் பாராட்டினர். யூக்ளிடின் கணிதக் கொள்கைகளும், கோட்பாடுகளும் மறுக்கவியலாத நிறுவல்களையும் (proofs), ஆதாரங்களையும் அடிப்படையாய்க் கொண்டு அமைந்தவை.

வடிவியல் கணிதத்தில் யூக்ளிடின் சேவையும், கண்டுபிடிப்பும் பிரச்சினைகள் அல்லது வினாக்களுக்கு விடை தருவன மட்டுமல்ல; மாறாகப் பல்வேறு வழிமுறைகளை ஒருங்கிணைத்து, அதன் மூலம் புதிய கருத்துகளுக்கும், கோட்பாடுகளுக்கும், நிறுவல்களுக்கும் வழிகாட்டும் வகையில் அமைந்தனவாகும். இவ்வழியில் பல்வேறு வடிவியல் தேற்றங்களுக்கும் (geometrical theorems) தருக்க முறையான விடை காண முடிந்தது. தமக்கு முன் வாழ்ந்த தேல்ஸ் (Thales), பிதாகரஸ் (Pythagoras), பிளேட்டோ (Plato) போன்ற பல்வேறு அறிஞர்களின்

கண்டுபிடிப்புகளையும், கிரேக்க கணித மேதைகளின் கருத்துகளையும், யூக்ளிட் தமது ஆய்வுக்காகத் திரட்டி ஒன்றிணைத்தார்.

யூக்ளிட் கி.மு. 275இல் மறைந்தார் எனக் கருதப்படுகிறது.

◊◊◊◊◊◊

என்ரிகோ ஃபெர்மி (Enrico Fermi)

என்ரிகோ ஃபெர்மி அணுக்கரு இயற்பியலின் தந்தை எனப் போற்றப்படுபவர். இயற்பியலில் தொடர் வினைகளைப் (chain reactions) பற்றிக் கண்டுபிடித்ததனால் அவர் இவ்வாறு பாராட்டப்படுகிறார். இவர் இத்தாலி நாட்டின் ரோம் நகரில் 1901ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 29ஆம் நாள் பிறந்தவர். படிப்பில் மிகச் சிறந்து விளங்கிய இவர் தனது 21ஆம் வயதில் பிசா பல்கலைக் கழகத்தில் எக்ஸ் கதிர்களைப் பற்றி ஆய்வு செய்து முனைவர் பட்டம் பெற்றார். 1927ஆம் ஆண்டு ரோம் பல்கலைக் கழகத்தில் விரிவுரையாளர் பதவிக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். என்ரிகோ ஃபெர்மியின் அறிவுக் கூர்மையைப் பாராட்டி இத்தாலிக் கல்விக் கழகம் அவருக்கு உறுப்பினர் பதவி அளித்துப் போற்றியது.

இவ்வுறுப்பினர் பதவி இத்தாலி நாட்டில் கல்வியிற் சிறந்த மேதைகளுக்கு அளிக்கப்படும் மிக உயர்ந்த பாராட்டு ஆகும். சுமார் 10 ஆண்டு கடின உழைப்பிற்குப்பின் 1934ஆம் ஆண்டில் இயற்பியல் துறையில் ஒரு அடிப்படை உண்மையை ஃபெர்மி கண்டுபிடித்தார். ஒரு தனிமம் (element) குறை வேக நியூட்ரான் மூலம் வெடிப்புக்கு (bombardment) உட்படுத்தப்பட்டால், அது கதிரியக்கம் (radioactive) உடையதாக மாறுவதோடு கதிர்வீச்சு (radiation) உமிழ்வும் நிகழும் என்பதே அவரது கண்டுபிடிப்பாகும். இம்முறையினால் ஒரு தனிமம் வெறோர் தனிமமாகவும் மாறக்கூடும். 1933ஆம் ஆண்டு நியூட்ரினோ என்னும் அடிப்படைத் துகள் ஒன்று (fundamental particle) இவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நியூட்ரான் வெடிப்பினால் ஃபெர்மி சுமார் 80 புதிய செயற்கை அணுக் கருக்களை உ உருவாக்கினார்.

இக்காலகட்டத்தில் முசோலினியின் சர்வாதிகார ஆட்சியினால், இத்தாலியில் பெரும் குழப்பம் நிலவி வந்தது. யூதர்கள் பெரும் இன்னலுக்கு ஆளாயினர். யூதப் பெண்ணைத் திருமணம் செய்துகொண்டிருந்த ஃபெர்மியும் இடர்ப்பட வேண்டிய நிலை உருவாயிற்று. இந்நிலையில், அமெரிக்கவில் உள்ள கொலம்பியா பல்கலைக் கழகத்தில் விரிவுரையாற்ற ஃபெர்மி அழைக்கப்பட்டார். தனது குடும்பத்தவர் அனைவருடனும் அமெரிக்கா சென்ற ஃபெர்மி மீண்டும் இத்தாலிக்குத் திரும்பவேயில்லை. எனவே தனக்கு வரவிருந்த ஆபத்திலிருந்து அவர் தப்பிக்க நேர்ந்தது. 1938ஆம் ஆண்டு ஃபெர்மிக்கு இயற்பியலில் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. அடுத்த ஆண்டில் கொலம்பியா பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். 1944ஆம் ஆண்டு அவருக்கு நிரந்தர அமெரிக்கக் குடியுரிமையும் வழங்கப்பட்டது.

என்ரிகோ ஃபெர்மி தனது ஆய்வுப்பணியில் எத்தகைய ஆர்வமும், தீவிரமும் காட்டினார் என்பதை அவர் வாழ்நாளில் நடைபெற்ற பின் வரும் நிகழ்ச்சி தெளிவாக விளக்கும். ஒரு முறை ஃபெர்மி தம் ஆய்வுக்கூடத்திலிருந்த ஓர் அறைக்கு ஆய்வுக்கருவி ஒன்றை எடுத்துவரச் சென்று கொண்டிருந்தார்.

அப்போது அறிமுகமில்லாத புதியவர் ஒருவர் அங்கு வந்து தான் பேராசிரியர் ஃபெர்மியைச் சந்திக்க விரும்புவதாகக் கூறினார். தமது ஆய்வுப் பணியில் ஆழ்ந்து, கருமமே கண்ணாயிருந்த ஃபெர்மி அப்புதியவரைச் சற்றுக் காத்திருக்குமாறும், உள்ளே சென்று ஃபெர்மியை அனுப்பி வைப்பதாகவும் கூறிச் சென்றார். ஆய்வு வேலைகளை முடித்துவிட்டு வெளியே வந்த பின்னர், புதியவரிடம் ''நான்தான் ஃபெர்மி; தங்களுக்கு நான் என்ன செய்ய வேண்டும்?'' எனக் கேட்டார். ஃபெர்மியின் அறிவியல் ஈடுபாட்டையும், ஆர்வத்தையும் கண்ட அப்புதியவர் வியப்பின் எல்லைக்கே சென்று விட்டார்.

கொலம்பியா பல்கலைக் கழகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அணுக்கரு தொடர் வினைகள் (controlled nuclear chain reactions) பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஃபெர்மி ஈடுபட்டார். நியூட்ரான்களை வெடிப்புறச்செய்து யுரேனியம் அணுக் கருக்களைப் பிளப்பதில் அவர் வெற்றி கண்டார். இவ்வாய்வின் அடிப்படையில் பல ஆண்டுகள் கடினமாக உழைத்தார்; இறுதியாக 1942ஆம் ஆண்டு முதலாவது அணு உலை ஃபெர்மியினால் வடிவமைக்கப்பெற்று சிகாகோவில் நிறுவப்பட்டது. இவ்வுலையில் அணுக் கருப் பிளவினைப் பயன்படுத்தி ஆற்றல் உற்பத்தி நடைபெற்றது. இவ்வணுவாற்றல் அறிவியல் உலகையே வியப்பிலாழ்த்தியது. இத்தாலிய மாலுமி நமக்குப் புதியதோர் உலகையே காட்டியுள்ளார் என்று போற்றிப் புகழ்ந்தனர்.

இதற்கிடையில் ஃபெர்மியின் அறிவியல் தோழர்கள் சிலர் ஆல்பெர்ட் ஐன்ஸ்டீனைச் சந்தித்து, ''மேற்கூறிய ஆய்வின் அடிப்படையில் சக்தி வாய்ந்த அணுகுண்டுகளை உருவாக்க இயலும் என்றும், ஜெர்மன் நாட்டில் சிலர் இப்பணியில் ஏற்கனவே ஈடுபட்டிருக்கலாம் என்றும்'' அமெரிக்கக் குடியரசுத் தலைவர் ரூஸ்வெல்ட்டுக்குக் கடிதம் எழுதுமாறு வற்புறுத்தினர். செய்தி அறிந்த குடியரசுத் தலைவர் ஏராளமான பணத்தை ஒதுக்கி அணுகுண்டு தயாரிப்பில் உடனே ஈடுபடுமாறு ஃபெர்மியையும் அவரது அறிவியல் குழுவையும் கேட்டுக்கொண்டார். அணுகுண்டு தயாரிப்புக்கான ஆய்வில் ஈடுபடுவதற்காக ஃபெர்மி, லாஸ் அலமோஸ் மற்றும் நியூ மெக்சிகோ ஆகிய இடங்களுக்குச் சென்றார். இறுதியாக 1945ஆம் ஆண்டு ஜூலை 16ஆம் நாள் அணுகுண்டு வெற்றிகரமாகச் சோதித்துப் பார்க்கப்பட்டது. இக்குண்டுகளே பின்னாளில் இரண்டாம் உலகப்போரின் போது ஜப்பான் நகரங்களான ஹிரோஷிமா, நாகசாகி ஆகியவை மீது வீசப்பெற்றுப் பேரழிவை உண்டாக்கின; போர் உடனடியாக முடிவுக்கு வந்தது.

இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பின் ஃபெர்மி சிகாகோ பல்கலைக் கழகத்தில் அணுக்கரு ஆய்வு நிறுவனத்தில் சேர்ந்து பணியாற்றினார்; பின்னாளில் இந்நிறுவனம் அவர் பெயராலேயே அழைக்கப் பட்டது. மிகச் சிறந்த அறிவியல் ஆசிரியராகவும், அறிவியல் ஆய்வாளராகவும் விளங்கிய ஃபெர்மி இயற்பியலின் பல்வேறு துறைகளில் ஏராளமான நூல்களை இயற்றினார். என்ரிகோ ஃபெர்மியின் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளையும், சேவைகளையும் பாராட்டி அமெரிக்கக் காங்கிரஸ் 1946 மார்ச்சு 19ஆம் நாளன்று அவருக்குப் பதக்கம் வழங்கிப் பெருமைப் படுத்தியது.

1954ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 28ஆம் நாள் தனது 53ஆம் வயதில், புகழேணியின் உச்சத்திலிருக்கும் போதே அவர் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். அவருடைய நினைவைப் போற்றும் வகையில் வேதியியல் தனிமம் ஒன்றுக்கு 'ஃபெர்மியம் (Fermium)' என்று பெயர் சூட்டப்பட்டுள்ளது. அமெரிக்காவில் மிகச்சிறந்த அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை மேற்கொள்வோருக்கு வழங்குவதற்காக அவர் பெயரில் 'ஃபெர்மி பரிசு (Fermi Award)' ஒன்றும் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இன்று இந்தியா உட்பட உலகின் பல நாடுகளிலும் அணு உலைகள் நிறுவப்பட்டு ஆற்றல் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிற்சில மாறுதல்களோடு இவ்வுலைகள் பணியாற்றினாலும், அனைத்தும் ஃபெர்மியின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளைக் கொண்டே இயங்குகின்றன என்பதில் மிகையேதுமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

கேலன் (Galen)

"எனக்கு உண்மையைப் புலனாய்வு செய்வதில் ஆர்வம் மிகுதி; யாருடைய கூற்றையும் ஆய்வு செய்யாமல் ஏற்றுக்கொள்ள என் மனம் இடம் தராது; எனக்குப் பின்னர் என் கருத்துகளை ஆராய்ந்து, அவற்றிலுள்ள உண்மைகளை யாரேனும் சரிபார்ப்பார் என்ற உறுதியான நம்பிக்கை எனக்கு இருக்கிறது" - இவை கேலன் என்ற அறிவியல் மேதையின் சொற்களாகும். மருத்துவ அறிஞர்களின் வரிசையில் முன்னணி இடம் வகிப்பவர் கேலன் அவர்கள். மருத்துவ அறிவியல், உடற்கூறியல் (anatomy) அகிய துறை இலக்கியங்களில் அவர் ஆற்றிய பணி இன்றும் போற்றப்பட்டு வருகிறது.

உடற்கூறியல் ஆய்வில் ஈடுபட்ட முதல் ஆய்வாளர் என்று அவரை மருத்துவ உலகம் பாராட்டுகிறதெனலாம். மனிதக் குரங்குகள் மற்றும் சில விலங்குகளைத் தமது ஆய்வுக்குக் கேலன் உட்படுத்திப் பல மருத்துவ உண்மைகளை வெளியிட்டார். கேலனின் தந்தை ஒரு கணித வல்லுநராகவும், கட்டிடவியல் அறிஞராகவும் விளங்கியவர். தந்தையின் அறிவியல் பார்வை, கூர்ந்து நோக்கும் திறன், ஆய்வு மனப்பான்மை ஆகியன மகனிடமும் சிறந்து விளங்கின. தனது 29ஆம் வயது வரை கல்வி கற்ற கேலன், பின்னர் ஆர்வத்தோடும், திறமையோடும் மருத்துவத் தொழிலில் ஈடுபட்டு சிறந்த மருத்துவ அறிஞராக விளங்கினார்.

கேலன் கி.பி.129ஆம் ஆண்டு ஆசியா மைனரில் இருந்த பெர்கமம் (Pergamum) என்ற ஊரில் பிறந்தார். அவரது தந்தை நிகன் (Nicon) ஏற்கனவே கூறியுள்ளவாறு ஒரு கட்டிடப் பொறியாளர். அன்பும், பொறுமையும் நிறைந்த நிகன், மகனுக்கு கேலனோஸ் (Galenos) எனப் பெயர் சூட்டினார். கிரேக்க மொழியில் அச்சொல்லுக்கு 'பொறுமை/அமைதி' என்று பொருள். ஆனால் நிகனின் மனைவியோ கணவருக்கு நேர் எதிர்மாறானவர். எப்போதும் யாராவது ஒருவருடன் சண்டையும், சச்சரவுமாகவே இருப்பார்; சுருக்கமாகக் கூறுவதெனில் அவர் சாக்ரடீஸின் மனைவியை ஒத்தவர். கேலன் தன் அன்னையைப் பற்றிக் கூறுகையில், "ஒரு முறை வேலைக்காரி செய்த சிறு தவறுக்காகச் சினமுற்ற என் தாயார் அவளைத் தன் வாயால் கடித்து விட்டாள்" எனக் கூறுகிறார்.

பெர்கமம் மருத்துவப் பள்ளியில் கேலன் தமது மருத்துவக் கல்வியைக் கற்றார். அம்மருத்துவப் பள்ளியில் பணியாற்றிய ஆசிரியர்கள் அனைவரும் இப்போகிரட்ஸ் வகுத்துத் தந்த மருத்துவ முறையைக் கடைப்பிடித்து வந்தனர். பின்னர் கேலன் தமது உயர் மருத்துவப் படிப்பை சிம்ரினா (Smyrna) மற்றும் கோரிந்த் (Corinth) ஆகிய ஊர்களில் தொடர்ந்தார். பொதுவாக மருத்துவத் துறையிலும், சிறப்பாக உடலியல் (physiology), உடற்கூறியல் (anatomy) ஆகிய இரு துறைகளிலும் கேலன் அக்கல்விக்கூடங்களில் ஆழ்ந்த, பரந்த, நீண்ட ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். அலெக்சாண்டிரியாவில் தமது மருத்துவப் படிப்பை முடித்த பின்னர், கேலன் ஒரு மருத்துவ ஆய்வுக்கூடத்தைத் தொடங்கினார்; அங்கு மருத்துவ அறிவியலில், குறிப்பாக உடலியல், உடற்கூறியல் ஆகியவற்றில் மிகத் தீவிரமான ஆராய்ச்சியை மேற்கொண்டார். கேலன் தம் வாழ்நாளின் பெரும்பகுதியைக் கழித்தது பெர்கமம் என்ற ஊரில்தான். துவக்கத்தில் அவரது ஆய்வு முடிவுகளை மக்கள் அவ்வளவாகப் பொருட்படுத்தவில்லை.

ஆனால் கி.மு.169இல் ரோமாபுரிப் பேரரசர் மர்காஸ் அரிலியஸ், கேலனைத் தமது நாட்டுக்கு வந்து மருத்துவத் துறையில் உயராய்வு செய்யுமாறு அழைப்பு விடுத்தார். மேலும் அன்றைய ரோமாபுரியில் போர்வீரர்களுக்குச் சிகிச்சை அளிப்பதற்குத் திறமையான மருத்துவர் ஒருவரின் உதவியும் உடனடியாகத் தேவைப்பட்டது. எனவே கேலன் அவர்களுக்கு அங்கு சிறப்பான வரவேற்பு கிடைத்தது. அதோடு மருத்துவ ஆய்வு, மருத்துவக் கல்வி, மருத்துவச் சிகிச்சை ஆகியவைகளை மேற்கொள்வதற்கான அனைத்து வசதிகளும் ரோம் நகரில் அவருக்குத் தரப்பட்டன. கேலன் ரோமில் இருந்தபோது ஏறக்குறைய 400 மருத்துவ அய்வுகளை மேற்கொண்டார். அனால் இவ்வளவு ஆய்வு முடிவுகளில் ஒரு சில மட்டுமே தற்போது கிடைக்கின்றன. அவற்றுள் மிக முக்கியமானதும், பாராட்டக்கூடியதுமான ஒன்று, குருதி ஓட்டம் (blood circulation) பற்றிக் கேலன் அவர்கள் கண்டுபிடித்து வெளியிட்ட முடிவாகும். இதயத்தின் செயல்பாடுகள், அதன் தசைப் படலங்கள், அதிலுள்ள தடுக்கிதழ்கள் (valves) பற்றி அவர் ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சியை நடத்தினார். மனித உடலில் அவர் நடத்திய பரந்த அய்வுக்குப் பின்னர், குருதி நாளங்களின் (vein) ஊடேதான் குருதி ஓட்டம் நடைபெறுகிறது என்பது ஐயத்திற்கிடமின்றி தெளிவுபடுத்தப்பட்டது. கேலன் அவர்களின் இந்தத் திடமான முடிவு வெளிவருவதற்கு முன் குருதி ஓட்டம் ஒரு புரியாத புதிராகவே இருந்து வந்தது.

மேலும் நரம்பு மண்டல அமைப்பு (nervous system) பற்றியும் கேலன் ஆய்வு நடத்தினார். எல்லா நரம்புகளும் மூளைக்குத் தண்டுவடம் (spinal cord) வழியே செய்திகளைத் தெரிவிக்கின்றன என்பதையும், காற்றை உள்ளிழுத்து வெளிவிடும்போது, அதாவது மூச்சு விடும்போது, உதரவிதானம் என்னும் குறுக்குத் தட்டத்தின் (diaphragm) அசைவைக் கட்டுப்படுத்துவது நரம்பு மண்டல அமைப்பே என்பதையும் கேலனின் ஆய்வு முடிவுகள் தெரிவித்தன. தசைகள் பற்றி அவர் நடத்திய ஆய்வுகளும், அவற்றின் முடிவுகளும் மருத்துவ உலகையே வியப்பில் ஆழ்த்தின. மேலும் தசைகள் பற்றி இத்தகையதோர் ஆய்வை முதன் முதலில் மேற்கொண்டவரே அவர்தான். உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் தசைகள் முரண்பாடுடைய (antagonistic) இணைகள் (pairs) அல்லது குழுக்களாகப் பணியாற்றுவதன் காரணமாகவே, உடலின் பல்வேறு பகுதிகளும் தளர்ச்சியோ அல்லது இறுக்கத்தையோ அடையும் வாய்ப்பைப் பெறுகின்றன என்பதைக் கேலனின் ஆய்வு முடிவுகள் தெளிவு படுத்தின. மேலும் அவரது கருத்துப்படி உடலின் அசைவும் மைய நரம்பு மண்டலத்தாலேயே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கீழங்கவாதம் (paraplegia) எனக் கூறுகின்றனர்.

கேலன் இயற்கையை மிகவும் நேசித்தவர். இயற்கையின் படைப்பு ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு குறிக்கோள் உள்ளது; அக்குறிக்கோளுக்கு எதிராக நடந்து கொண்டால் அதன் விளைவு நலம் பயக்காது என அவர் உறுதியாக நம்பினார். இக்கோட்பாட்டின் அடிப்படையில்தான் கேலன் தமது ஆய்வை மேற்கொண்டார். ஒரு நோயின் அறிகுறிகளை மட்டும் வைத்துக்கொண்டு, அதனைத் தீர்க்க இயலாத நோய் எனக் கூறலாகாது; உண்மையில் அவ்வறிகுறிகளைக் கூர்ந்து நோக்கினால் நோயைத் தீர்ப்பதற்கான வழிமுறைகளை எளிதாக அறியக்கூடும் என்பது கேலனின் உறுதியான நம்பிக்கை.

மனித உணர்ச்சிகளை கேலன் ஆழ்ந்து கவனித்து வந்தார்; மனித உணர்ச்சிக்கும், உடல் நோய்க்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உள்ளது என்பதை அவர் தெளிவு படுத்தினார். உணர்ச்சிக் கொந்தளிப்பும், உள்ளத்தின் அழுத்தமும் மிகுதியானால் நோயின் கடுமை மிகுதியாகும் என்பதை மட்டுமல்லாது, நாடித்துடிப்பில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களும் விளையும் என்பதைக் கேலன் உறுதி செய்தார். கிரேக்க நாட்டு உயர்குடி மக்கள் சிக்கிச்சை முடிந்த பின்னர், தங்கள் மருத்துவச் செலவுக்கான

பெருந்தொகையைப் பற்றி அறிந்தவுடனே அவர்களது நாடித்துடிப்பில் மாற்றங்கள் விளைந்தன. இதற்குக் காரணம் அவர்களின் மன அழுத்தமே என்பதை அவர் விளக்கினார்.

கேலன் அனைத்து ஆய்வுகளையும், அவரது முன்னோடியான இப்போகிரட்ஸ் காட்டிய வழியில் முறையாகவும், முழுமையாகவும் மேற்கொண்டார். ஒரு கோட்பாட்டையோ, கொள்கையையோ உருவாக்குவதற்கு முன்னர் அது முழுமையாக ஆய்வு செய்யப்பட்டு, பரிசோதிக்கப்பட வேண்டும் என்பதில் அவருக்கு மிகுந்த நம்பிக்கை உண்டு. மனித உடற்கூறியலை உலகுக்கு முதன் முதலாக அறிவியல் முறையில் விளக்கியவர் கேலன் அவர்களே; அது மட்டுமல்லாது ஒவ்வொரு உடலுறுப்பின் பணி என்ன, மனிதனின் நலவாழ்வுக்கு உடலுறுப்புக்களை எவ்வாறு பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்பவற்றை மிகச் சிறப்பாக வெளிப்படுத்தியவரும் அவரே. மனித உடலையும், உடல் உறுப்புக்களையும் நன்கு பராமரிக்கக்கூடிய பெரும்பாலான மருத்துவ அறிவுரைகள் கேலனிய முறை (Galenic system) என்றே அழைக்கப்பட்டன.

தமக்குப் பின்னர் வரும் மருத்துவ ஆய்வாளர்கள் எளிமையாகவும், துல்லியமாகவும் மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்வதற்கு ஏற்ற வகையில் கேலன் அவர்கள் மருத்துவ ஆய்வுகளைச் செம்மையாக நடத்தி முடித்தார். மருத்துவத்தோடு தொடர்புடைய இயற்கையின்பால் அவர் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளும், அவரது கண்டுபிடிப்புகளும் மனித இனத்திற்கும் இயற்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை உறுதி செய்வதாய் அமைந்துள்ளன எனில் மிகையன்று. மருத்துவ அறிவியலுக்கும், மருத்துவத் தொழில் நுட்பத்திற்கும் கேலன் ஆற்றியுள்ள அரும் பணியினை மருத்துவ உலகம் என்றைக்கும் மறவாது; மாறாக நன்றியுடன் நினைவுகூர்ந்து வருகிறது.

◊◊◊◊◊◊

கலிலியோ (Galileo)

கலிலியோ இத்தாலிய நாட்டில் தோன்றிய அறிவியல் மேதை; இளமையிலிருந்தே இயற்கை மீதும் அறிவியல் மீதும் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். எனவே ஒவ்வொரு இயற்கை நிகழ்ச்சியையும் அவர் அறிவியல் கண்கொண்டே நோக்கினார். கலிலியோ 1564ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் 15ஆம் நாள் இத்தாலி நாட்டிலுள்ள பிஸ்கோ (Pisco) நகரில் தோன்றினார். போதுமான பண வசதி இன்மையால் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து, படித்துப் பட்டம் பெற அவரால் இயலவில்லை. பட்டம் ஏதும் பெறவில்லை எனினும், கூர்ந்த அறிவு மற்றும் ஆராய்ச்சித் திறமைக்காக, 27ஆம் வயதில் பிசா பலகலைக்கழகத்தில் ஆசிரியராகப் பணிபுரியும் வாய்ப்பு கலிலியோவுக்கு வழங்கப்பட்டது. தனது தந்தையாரிடம் ஓய்வு நேரத்தில் இசைப் பயிற்சியும் பெற்றார். துவக்கத்தில் மருத்துவப் படிப்பை மேற்கொண்ட கலிலியோ, தொடர்ந்து அப்படிப்பை மேற்கொள்ள இயலாமையால் கணக்கு மற்றும் அறிவியலில் தனது ஆர்வத்தைச் செலுத்தினார்.

தனது 17வது வயதில் ஒரு நாள் மாலை நேரம் கலிலியோ வழக்கம்போல் மாதா கோவிலுக்கு வழிபடச் சென்றார். கோவிலின் மேற்கூரையிலிருந்து தொங்கும் சங்கிலியில் அமைந்திருந்த விளக்குகளில் மெழுகுவர்த்திகள் ஏற்றப்பட்டு, காற்றில் அவ்விளக்குகள் அசைந்தாடின. எதையும் கூர்ந்து நோக்கிக் காரணத்தை அறிய விரும்பும் இயல்பையுடைய கலிலியோ விளக்குகளின் உசலாட்டத்தையும் உற்றுப் பார்த்தார். தனது நாடித்துடிப்பை அளவாகக் கொண்டு ஊசலின் அலைவு மிகுந்தோ, குறைந்தோ இருப்பினும் அவ்வலைவு ஒரே ஒழுங்கில் அமைந்திருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இக்கண்டுபிடிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டே பின்னாளில் கலிலியோவின் மகன்களான வின்சோன், கிறிஸ்டியன் ஹைஜன் ஆகிய இருவரும் ஊசல் கடிகாரத்தைக் கண்டுபிடித்தனர்.

பிசா பல்கலைக்கழகத்தில் கணக்குத் துறை விரிவுரையாளராகப் பணிபுரிந்து கொண்டிருக்கும் போது அரிஸ்டாட்டில் அவர்களின் கண்டுபிடிப்பு ஒன்றை கலிலியோ வாசிக்க நேர்ந்தது; அதன்படி உயரத்திலிருந்து எறியப்படும் பொருள்கள் அவற்றின் எடைக்கு ஏற்ப விரைந்தோ, தாமதமாகவோ அதாவது எடை கூடிய பொருள்கள் விரைந்தும், எடை குறைந்த பொருள்கள் தாமதமாகவும் தரையை வந்தடையும் என்ற கருத்து தெரிவிக்கப்பட்டிருந்தது. இக்கருத்தைக் கலிலியோ ஒப்புக் கொள்ளவில்லை. ஆனால், சுமார் ஆயிரம் ண்டுகளுக்கு முன்னர் அரிஸ்டாட்டிலால் கூறப்பட்டு அனைவராலும்

ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒரு கருத்தினை கலிலியோ மறுப்பதை பொதுமக்கள் விரும்பவில்லை.

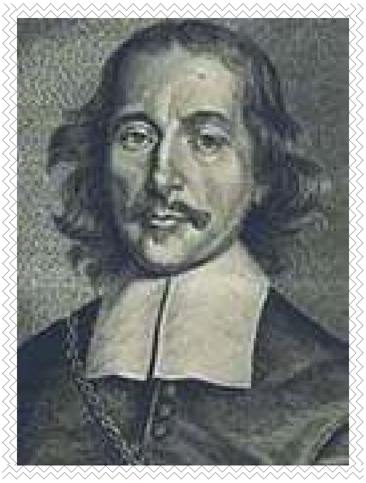
இருப்பினும் கலிலியோ பொதுமக்கள் முன்னிலையில் பிசா கோபுரத்தில் தானே ஏறி நூறு பவுண்டு மற்றும் ஒரு பவுண்டு எடையுடைய இரு இரும்புக் குண்டுகளை ஒரே நேரத்தில் மேலிருந்து கிழே விழச்செய்தார்; அவை இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் தரையை வந்தடைந்ததைக் கண்ட பொதுமக்கள், அரிஸ்டாட்டிலின் கருத்து தவறானது என்று கலிலியோ கூறியதை வேறு வழியின்றி ஒப்புக்கொள்ள நேர்ந்தது.

அடுத்து உலகின் முதலாவது தொலைநோக்கியைக் (telescope) கண்டுபிடித்தவர் கலிலியோ அவர்களே. இக்கருவியின் துணை கொண்டு வியாழனின் துணைக் கோள்களை (satellites) அனைவர்க்கும் காட்டினார். பால் வீதி (milky way) என்பது பலகோடி விண்மீன்களின் கூட்டம் என்பதை அவர் நிரூபித்தார். மேலும் “காற்றுக்கும் எடையுண்டு” என்ற கோட்பாட்டை ஐயந்திரிபற நிரூபித்துக் காட்டிய பெருமையும் கலிலியோவைச் சார்ந்ததே.

கலிலியோ தனது கண்டுபிடிப்புகள் அனைத்தையும் "உரையாடல் (Dialogue)" என்ற நூலில் எழுதி வெளியிட்டார். இப்பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் கதிரவன் இருக்கிறது, புவி அதனைச் சுற்றி வருகிறது என்ற உண்மையை 1616ஆம் ஆண்டு கலிலியோ வெளியிட்டார். உண்மையில் இக்கோட்பாட்டை முதலில் கண்டறிந்தவர் கோபர்னிகஸ் (Copernicus) என்பவரே; ஆனால் பழமையில் ஊறிய மதவாதிகளுக்கு அஞ்சி அவர் அதனை வெளியிடவில்லை. கலிலியோ இவ்வுண்மையை வெளியிட்டதும் மதவெறியர்கள் பெரும் சினம் கொண்டனர். அக்கோட்பாடு தவறானது என்று ஒப்புக்கொள்ளுமாறு கலிலியோவை வற்புறுத்தினர். உண்மையை மறுக்க இயலாத கலிலியோ மெல்லிய குரலில் புவிமண்டலம் ஞாயிற்றைச் சுற்றி வருகிறது என்றே மீண்டும் கூறினார். உண்மையை அறிந்து கொள்ளும் விருப்பம் இல்லாத முடத்தனம் மிக்க மதவாதிகள் கலிலியோவைச் சிறையில் அடைத்தனர். சிறையில் கண் பார்வையை இழந்த கலிலியோ 1642ஆம் ஆண்டு ஜனவரித் திங்களில் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். ஆனால் இன்று கலிலியோவைப் புகழ் மிக்க வானியல் வல்லுநர் என்று உலகம் போற்றிப் புகழ்கிறது.

◊◊◊◊◊◊

ஓட்டோ வான் கியூரிக் (Otto Von Guericke)



ஓட்டோ வான் கியூரிக் ஓர் இயற்பியல் அறிஞர், பொறியாளர், மெய்யியல் மேதை. இவரே முதல் காற்றுப் பம்பைக் (air pump) கண்டு பிடித்தவர்; வெற்றிடம் (vacuum) பற்றி ஆய்வு செய்தவர்; எரியூட்டல் (combustion), சுவாசித்தல் ஆகியவற்றில் காற்றின் பங்கு பற்றி விளக்கியவர். 1602ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 20ஆம் நாள் மக்தேபர்க் (Magdeburg) நகரப் பணக்காரக் குடும்பம் ஒன்றில் பிறந்த கியூரிக், லெய்ப்ஜிக் (Leipzig) பல்கலைக் கழகத்தில் கல்வி கற்றார். 1621ஆம் ஆண்டு ஜெனா பல்கலைக் கழகத்தில் சட்டம் பயின்ற இவர் 1623ஆம் ஆண்டு லெய்டன் பல்கலைக்கழகத்தில் கணக்கும், பொறியியலும் படித்தார். பின்னர் சுவீடன் நாட்டுப் போர்ப்படையில் 1631ஆம் ஆண்டு பொறியாளராகச் சேர்ந்தார்.

மக்தேபர்க் நகரத்தின் மேயராக 1646 முதல் 1681 வரை நீண்ட காலம் பணியாற்றிய கியூரிக் பிராண்டன்பர்க் (Brandenburg) நகரக் குற்றவியல் நீதிபதியாகவும் (Magistrate) பணிபுரிந்தார். ஜெர்மன் நாட்டில் 1618ஆம் ஆண்டு மிகப் பெரியதொரு போர் மூண்டு சுமார் 30 ஆண்டுகள் வரை நீடித்தது. அப்போரில் கியூரிக் ஒரு பொறியாளராகச் சேர்ந்து பணியாற்றினார். ஆனால் கியூரிக் சேர்ந்து பணியாற்றிய படை மிக மோசமான தோல்வியைத் தழுவியது. எதிரிப் படையினர் மக்தேபர்க் நகரைக் கைப்பற்றிச் சின்னாபின்னப் படுத்தினர். சுமார் முப்பதாயிரம் மக்கள் கொன்று குவிக்கப்பட்டனர். ஆனால் கியூரிக் எப்படியோ தப்பிப் பிழைத்து அந்நகரை மீண்டும் புதுப்பித்தார்; அந்நகரின் மேயராகவும் நீண்ட காலம் பணியாற்றினார்.

நகர மேயராகப் பணி புரிந்த கியூரிக், தமது ஓயாத அலுவல்களுக்கிடையேயும் அறிவியல் ஆய்வுப் பணிக்கென்று சிறிது நேரம் ஒதுக்கினார். 'காற்றில்லாத வெற்றிடம் என்பது இயலாத ஒன்று' என்ற அரிஸ்டாட்டிலின் கொள்கையை கியூரிக் படிக்க நேர்ந்தது. அதே நேரத்தில் கலிலியோவின் கொள்கையான 'காற்றுக்கு எடை உண்டு' என்பதையும், மேலும் இது தொடர்பான டாரிசெல்லியின் பரிசோதனைகளைப் பற்றியும் கியூரிக் அறிந்திருந்தார். இவைகளின் அடிப்படையில் 1650ஆம் ஆண்டு கியூரிக் காற்றுப் பம்பைக் கண்டுபிடித்தார்; அதை வெற்றிடம் உண்டாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தியதோடு மேலும் சில சோதனைகளுக்கும் பயன்படுத்தினார். வெற்றிடத்தில் ஒளி செல்லும் என்றும், ஆனால் ஒலியால் பயணிக்க இயலாது என்றும் கியூரிக் கண்டு பிடித்தார். மேலும் காற்றில்லாத வெற்றிடத்தில் மெழுகுவர்த்தி எரியாது என்றும், எவ்வுயிரினமும் வாழ இயலாது என்றும் சோதனை மூலம் நிரூபித்துக் காட்டினார்.

வான் கியூரிக் வெற்றிடம் தொடர்பான பல எந்திரங்களை வடிவமைத்து உருவாக்கினார். அவற்றுள் ஒன்றாக, செம்பாலான இரு அரைக்கோளங்களைச் (hemispheres) செய்து அவற்றிற்கு மக்தேபர்க் அரைக்கோளங்கள் என்று பெயரிட்டார். இந்த அரைக்கோளங்களைப் பயன்படுத்தி வெற்றிடத்தின் வலிமை எப்படிப்பட்டது என்பதை ரீஜென்ஸ்பர்க் (Regensburg) நகர மாமன்னர் மூன்றாம் ஃபெர்டினண்ட் (Emperor Ferdinand III) அவர்கள் முன் கியூரிக் செயல் விளக்கம் செய்து காட்டினார். கியூரிக் இரு செம்பு அரைக்கோளங்களையும் ஒன்றோடொன்று

பொருத்தி 14 அங்குல விட்டமுள்ள உள்ளீடற்ற ஒரு முழுக் கோளமாக (hollow sphere) உருவாக்கினார். கோளத்தினுள் காற்றுப் புகாவண்ணம் தடுப்பதற்காக, வளைய வடிவிலான தோல் பட்டை ஒன்று திரவ மெழுகில் தோய்த்தெடுக்கப் பெற்று இரு அரைக்கோளங்களும் சேரும் பகுதியில் பதிக்கப்பட்டது. வெற்றிடப் பம்பைப் (vacuum pump) பயன்படுத்தி, கோளத்தினுள் இருந்த காற்றும் வெளியேற்றப் பட்டது. தற்போது கோளத்தின் உட்பகுதி காற்றே இல்லாத வெற்றிடமாயிற்று. பின்னர் இரு அரைக்கோளங்களையும் பிரிக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது. கோளத்தின் இரு புறமும் பக்கத்திற்கு எட்டுக் குதிரைகள் வீதம் பூட்டப்பெற்று எதிரெதிர்த் திசைகளில் இழுக்கச் செய்தனர். முதல் முயற்சி தோல்வியில் முடிந்தது. கடைசியில் இரு பக்கக் குதிரைகளையும் அவற்றின் முழு ஆற்றலையும் பயன்படுத்தி இழுக்கச்செய்தபோது, பயங்கரமான வெடிப்பொலியுடன் இரு அரைக்கோளங்களும் பிரிந்தன. வெற்றிடத்தினுள் காற்றுப் புகுந்ததாலேயே அப்பேரொலி உண்டாயிற்று என்பதையும், காற்றின் பேராற்றலையும் மாமன்னரும், மற்றோரும் உணர்ந்தனர்.

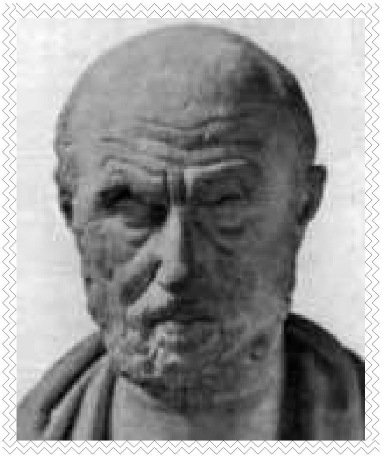
இரு அரைக்கோளங்களையும் எளிதாக எவ்வாறு பிரிக்க இயலும் என்பதையும் கியூரிக் செய்து காட்டினார். குதிரைகள் அவிழ்த்து விடப்பட்டன. ஒரு அரைக்கோளத்தில் அமைந்திருந்த நெகிழ்வுக் குழாய் மூடியைச் (stop cock) சுழற்றி காற்று வெற்றிடக் கோளத்தின் உள்ளே செல்ல வழியுண்டாக்கினார். தற்போது மிக எளிதாக இரு அரைக்கோளங்களையும் பிரிக்க முடிவதைக் கண்டனர். இவ்வுத்திகளைப் பயன்படுத்திப் பின்னாளில் வெற்றிட அடிப்படையிலான பல்வேறு கருவிகள் வடிவமைக்கப்பெற்று உருவாக்கப்பட்டன.

1663ஆம் ஆண்டு ஓட்டோ வான் கியூரிக், சுழலும் கந்தகப் பந்தில் உராய்வை ஏற்படுத்தி நிலை மின்சாரத்தை (static electricity) உற்பத்தி செய்யும் மின் பிறப்பியைக் (electric generator) கண்டு பிடித்தார். சில ஆண்டுகள் கழித்து 1672இல், மேற்கூறியவாறு உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் கந்தகப் பந்தின் மேற்புறத்தை ஒளிரச் செய்வதையும், இந்நிகழ்வு மின்னொளிர்வு (electro luminescence) என்றும் கண்டறிந்து வெளியிட்டார்.

கியூரிக், வானியல் துறையிலும் ஆய்வு மேற்கொண்டு விண்வெளியிலிருந்து அவ்வப்போது வரும் வால் மீன்களைப் (comets) பற்றிய கருத்துகளை உலகுக்குத் தெரிவித்தார். பல்வேறு துறைகளிலும் தமது நுண்ணறிவை வெளிப்படுத்திய கியூரிக் எண்பது வயது வரை வாழ்ந்து 1686இல் ஹாம்பர்க் நகரில் மறைந்தார்.

◊◊◊◊◊◊

இப்போகிரட்ஸ் (Hippocrates)



இப்போகிரட்**ஸ்** என்ற அறிவியல் மேதை கிரேக்க நாட்டில் கா**ஸ்** எனும் தீவில் பிறந்தவர். அவர் தந்தை ஒரு கிறித்தவப் பாதிரியார். இளமையிலேயே இறை நம்பிக்கை மிகுந்தவராகவும் அறிவிற் சிறந்தவராகவும் இப்போகிரட்**ஸ்** விளங்கினார். ஆனால் அவரது தனிப்பட்ட வாழ்க்கை பற்றி மிகுதியாக ஏதும் தெரியவில்லை. மற்றுமொரு கிரேக்க மேதையான பிளாட்டோவின் கூற்றுப்படி, இப்போகிரட்**ஸ்** ஒரு மருத்துவர், கிரேக்கத்தின் மூலை முடுக்கெல்லாம் சுற்றித் திரிந்து தன் அறிவைப் பெருக்கிக் கொண்டவர். இப்போகிரட்**ஸ்** மருத்துவத் தொழிலை மேற்கொள்வதற்கு முன்னர், கிரேக்க நாட்டில் மருத்துவ சிகிச்சை அளிப்பது என்பது பாதிரிமார்கள் கையிலேயே இருந்து வந்தது. நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சை அளிக்குமாறு உடல் நலத்திற்கு உரிய கடவுளான ஏ**ஸ்**குலாப**ஸ்** (Aesculapus) என்ற தெய்வத்தை அவர்கள் வணங்கி வேண்டிக் கொள்ளுவர். மனிதர்களுக்கு நோய் வருவதற்கான காரணம் கடவுளின் அதிருப்தியே என்றும், அதிலிருந்து விடுபடுவதற்கு நோயாளிகள் தேவாலயங்களுக்குச் சென்று அங்கு பாதிரிமார்களால் தரப்படும் மருந்து, பூச்சு எண்ணெய் ஆகியவற்றையே பயன்படுத்த வேண்டும் என்றும் அன்றைய கிரேக்கர்கள் நம்பி வந்தனர்.

இப்போகிரட்ஸுக்கு இச்சிகிச்சை முறையிலெல்லாம் நம்பிக்கை இல்லையெனினும், அவரது கடவுள் நம்பிக்கை அவற்றைப் பொறுத்துக்கொள்ளச் செய்தது. உலகப்புகழ் பெற்ற இப்போகிரட்**ஸ்** உறுதிமொழியின்படி இன்றும் அபோல்லோ (Apollo) என்ற கடவுளை வேண்டுவது இதனை உறுதி செய்கிறது. நோயாளிகளைக் கூர்ந்து நோக்கி, ஆய்வு செய்து அவற்றின் அடிப்படையில் சிகிச்சை தருவதிலேயே இப்போகிரட்**ஸ்** நம்பிக்கை கொண்டிருந்தார். நோயைக் கண்டுபிடிப்பதிலும், சிகிச்சை அளிப்பதிலும் அப்போது நடைமுறையிலிருந்த மூடப் பழக்கங்களை அவர் எதிர்த்தார். "நோயைத் தருவதும், மீண்டும் அதை எடுத்துக் கொள்ளுவதும் கடவுளின் தொழிலல்ல. ஒவ்வொரு நோயும் அதற்குரிய காரணத்தாலேயே வருகிறது; அதனைக் கண்டுபிடித்து, சிகிச்சை அளித்தே நோயாளிகளைக் குணப்படுத்த முடியும். அதை விடுத்து, தேவாலயங்களில் அவர்களை உறங்கவைத்து, வேண்டுதல்கள் வாயிலாக நோயைக் குணப்படுத்த இயலும் என நான் நம்பவில்லை" என்பதே அவரது கூற்று. இவ்வகையில் "நோய் நாடி, நோய் முதல் நாடி, அது தணிக்கும் வாய் நாடி வாய்ப்பச்செயல்" என்ற வள்ளுவமும் அவரது கொள்கையோடு ஒத்துப்போவதை அறியலாம்.

இப்போகிரட்**ஸ்** இயற்கையின் மீது மிகுந்த நம்பிக்கை கொண்டவர்; இயற்கையைச் சிறந்த மருத்துவராகக் கருதியவர்; நோயைக் குணப்படுத்துவதில் இயற்கைக்குப் பெரும் பங்குண்டு என்பதில் அசைக்க முடியாத நம்பிக்கை கொண்டிருந்தார். சிகிச்சை அளிக்கும் மருத்துவர் நோயாளியிடம் தோன்றும் மாற்றங்களையும் முன்னேற்றங்களையும் மருத்துவ அட்டவணையில் தவறாது குறித்துக்கொள்ளவேண்டும் என்று வற்புறுத்தினார். பல்வேறு வகையான நோய்களைக் குணப்படுத்துவதில் நோயாளி வாழுமிடம், பருவ காலங்கள், சுற்றுச்சூழல், தட்ப வெட்ப நிலை ஆகியவையும் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன என்பது அவரது அசைக்க இயலாத கருத்தாகும். மக்கள் நல்வாழ்வு வாழ, கீழ்க்கண்ட இரண்டிற்கும் முக்கியத்துவம் அளிக்கவேண்டும் என்பது இப்போகிரட்சின் கருத்தாகும்:

1. நல்வாழ்வுக்கு உகந்த, நோய் வராமல் தடுக்கும் சுற்றுச்சூழல்.
2. நல்வாழ்வை அளிக்கக்கூடிய சிறந்த பழக்க வழக்கங்கள்.

மேற்கண்ட இரு கருத்துகளுக்கும் முக்கியத்துவம் அளிப்பதன் வாயிலாக, "நோய் வந்து சிகிச்சை பெறுவதைவிட நோய் வராமலே தடுத்துக்கொள்வது சிறந்தது (Prevention is better than cure)" என்ற "வருமுன் காக்கும்" கொள்கையையே அவரும் கொண்டிருந்தார் என்பது புலனாகிறது.

நீர் மருத்துவ முறையின் (hydrotherapy) மதிப்பு, அதன் அறிவியல் குண நலன்கள், விளைவுகள் ஆகியவற்றை இப்போகிரட்ஸ் நன்கு அறிந்திருந்தார்; காய்ச்சல், புண், உடல் வலி ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்த வெந்நீரையும் தண்ணீரையும் மாற்றி, மாற்றிப் பயன்படுத்தி சிகிச்சை அளித்து வெற்றி கண்டார். தண்ணீர்க் குளியல் மனிதனின் வெப்ப நிலையைச் சீராக வைத்துக் கொள்வதுடன், உடல் நோவைத் தணித்து இயல்பாக இருக்கவும் உதவுகிறது என்பதைச் செயல்முறையில் விளக்கிக் காட்டினார்; காச நோயால் வருந்துவோர்க்கு சூரியக் குளியல் மிகச் சிறந்த பலனை அளிக்கும் என்பதை நிரூபித்தார்; மேலும் நல்ல உணவுடன், தூய்மையான நல்ல பாலை அருந்தி, காச நோயின் பிடியிலிருந்து விடுபட இயலும் என மருத்துவ அறிவுரை வழங்கினார். இப்போகிரட்ஸ் தான் மேற்கொண்ட எல்லா சிகிச்சை முறைகளிலும் பெரும் வெற்றி ஈட்டியதற்கு அவருடைய அறிவியல் அணுகுமுறை, கூர்ந்து நோக்கும் திறன், அயராத ஆராய்ச்சி, ஆய்வின் அடிப்படையில் கண்டுபிடித்த திடமான முடிவுகள் ஆகியனவே காரணமாகும்.

நோயைக் குணப்படுத்துவதில் இயற்கையை மிஞ்சிய மருத்துவர் யாருமில்லை என்பது அவரது திடமான முடிவு. இயற்கை தனது இயல்பான முறைகளினால் நோயிலிருந்து நோயாளிகளை விடுவிக்கும்; எனவே ஒரு மருத்துவரின் திறமை, அவர் இயற்கையையும் அதன் விதிகளையும் எவ்வளவு சிறப்பாகக் கையாளுகிறார் என்பதில் அடங்கியுள்ளது; இவையே அவரது முடிவான கருத்துகளாகும். எனவே இப்போகிரட்ஸை மருத்துவத்தின் தந்தை என்பதைவிட இயற்கை மருத்துவத்தின் தந்தை என அழைப்பது சாலப் பொருந்தும். நோயாளிகளைக் குணப்படுத்தியவுடன், இப்போகிரட்ஸ் அந்நோயைப்பற்றி மறந்துவிடுவதில்லை; மாறாக அந்நோய் உண்டானதற்கான காரணங்கள், அந்நோயின் அறிகுறிகள் ஆகிய அனைத்தையும் கண்டுபிடித்து, குறித்துக் கொள்ளுவார். நோயாளிகளை நன்கு ஆய்வு செய்து நோயின் அறிகுறிகளை அறிந்து, நோயிற்கான காரணங்களைக் கண்டுபிடித்து, பின்பு சிகிச்சையைத் துவக்குமாறு தனது மருத்துவத் தோழர்களையும் நெறிப்படுத்தினார்; ஒவ்வொரு நோயாளியின் கண், தோல், உடல் வெப்பநிலை, உணவுச் செறிமான அளவு, ஆகியவற்றை நன்கு ஆய்வு செய்வதுடன், தட்பவெப்ப நிலை, நோயாளி இருக்குமிடம் ஆகியவற்றிற்கும் முக்கியத்துவம் அளித்து சிகிச்சை வழங்க வேண்டுமென்பது அவர் மருத்துவர்களுக்கு வழங்கிய அறிவுரை. இத்தகைய ஆய்வுகளின் வழியே பிரபஞ்ச அறிவியலும், மருத்துவ அறிவியலும் மிகவும் நெருங்கிய தொடர்புடையவை என்பதை இப்போகிரட்ஸ் நிறுவினார்.

இப்போகிரட்ஸின் இத்தகைய ஆராய்ச்சி மற்றும் அயராத உழைப்பின் காரணமாக வருங்கால மருத்துவர்களுக்கான உலகப்புகழ் வாய்ந்த மருத்துவ உறுதிமொழி உருவாயிற்று. நோயின் துன்பம், வலியின் ஆற்றாமை, மன உளைச்சல் ஆகியவற்றால் நலிவுறும் நோயாளிகளுக்குச் சேவை செய்வதையே தமது குறிக்கோளாக மருத்துவர்கள் கொள்ளவேண்டும் என்பது அவர் விருப்பம். இப்போகிரட்ஸின் மருத்துவ உறுதிமொழி இவ்வாறு அமைகிறது:

"நான் எந்தவொரு இல்லத்திற்குச் சென்றாலும் அங்கே அவதியுறும் நோயாளிக்கு சிகிச்சை அளிக்கவே செல்கிறேன்; யாராவது இம்மருத்துவத் தொழிலைக் கற்று சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும் என விரும்பினால், அவர்களுக்கு இலவசமாக என் ஆலோசனைகளை வழங்கி வழிகாட்டுவேன்; நான் கற்ற மருத்துவக் கல்வி சட்டத்திற்கு உட்பட்டது."

◊◊◊◊◊◊

ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா (Dr Homi Jehangir Bhabha)

பாபா ஒரு சிறந்த அறிவியல் மேதை மட்டுமல்ல; கேட்டார் பிணிக்கும் தகையவாய்க் கேளாரும் வேட்ப மொழியும் சொல்லாற்றல் மிக்கவர்; சிறந்த நிர்வாகி; எளிய, ஆடம்பரமற்ற வாழ்க்கையை நடத்தியவர். இந்திய அணு ஆற்றல் திட்டங்களின் முன்னோடியாகவும் அவற்றை வடிவமைத்துச் செயல்படுத்திய செயல் வீரராகவும் பாபா நினைவுகூரப்படுகிறார். இன்று இந்தியாவில் இருக்கும் பல அணு உலைகள், அணு ஆற்றல் நிலையங்கள் ஆகியன அவர் முயற்சியால் தோன்றியவையே. இத்தகைய அறிவும் ஆற்றலும் மிக்க அவர், ஓர் அனைத்துலக மாநாட்டில் கலந்து கொள்ள விமானத்தில் வெளிநாடு சென்றபோது விபத்தில் சிக்கி 1966 ஜனவரி 24ஆம் நாளன்று இந்திய அறிவியலுக்கு ஈடு செய்ய இயலாத இழப்பை ஏற்படுத்திவிட்டு மறைந்துபோனார்.

பாபா 1909ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 30ஆம் நாள் மும்பையில் பெரும் பணக்காரப் பார்சிக் குடும்பத்தில் தோன்றினார். தொடக்கக் கல்வி கற்கும்போதே அறிவியல் பாடங்களில் ஆழ்ந்த ஈடுபாடு கொண்டிருந்தார். அதே அளவு ஆர்வத்தை ஓவியம், இசை, கவிதை ஆகியவற்றிலும் அவர் காட்டிவந்தார். மும்பை எல்ஃபின்ஸ்டன் கல்லூரி, ராயல் அறிவியல் நிறுவனம் ஆகியவற்றில் பட்டப்படிப்பை நிறைவு செய்த பாபா, மேற்படிப்புக்காக கேம்பிரிட்ஜ் சென்றார். அங்கு 1930இல் பொறியியல் பட்டமும், 1934இல் முனைவர் பட்டமும் பெற்றார். அப்போது உலகப் புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்களான நெயில்ஸ் போர், ஃபெர்மி, பாலி ஆகியோரின் தொடர்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. அண்டவெளிக் கதிர்கள் (Cosmic rays) மற்றும் மெசன்ஸ் எனும் துகள்கள் பற்றிய தமது ஆய்வுகள் வழியே பாபா அறிவியல் உலகினரால் இனங்காணப்பட்டார்.

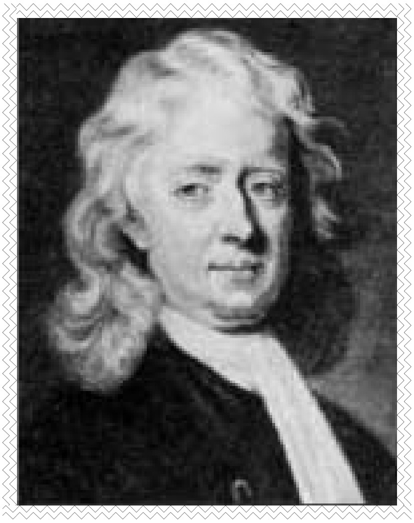
1940இல் தாயகம் திரும்பிய பாபா பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் இயற்பியல் துறைப் பேராசிரியராகப் பொறுப்பேற்றார். 1945ஆம் ஆண்டு டாட்டா அடிப்படை ஆய்வு மைய நிறுவனத்தை உருவாக்கி அதன் இயக்குநராகவும் பொறுப்பேற்றார். அணு ஆராய்ச்சித் திட்டங்களுக்குத் தேவையான அனைத்து நிதி உதவிகளையும் இந்திய அரசிடம் இருந்து அவரால் பெற முடிந்தது. இதற்குக் காரணம் அப்போதைய இந்தியப் பிரதமர் நேருவுக்கும், பாபாவுக்கும் இருந்த நெருங்கிய நட்பே ஆகும். இந்திய அணு ஆற்றல் ஆணையத்தின் முதல் தலைவராக 1948இல் பாபா பொறுப்பேற்றார். அவரது திறமையான வழிகாட்டுதல் மற்றும் ஊக்குவிப்பினால், இந்திய அறிவியலார் அணு ஆற்றல் துறையில் மிகுந்த ஈடுபாடும் அர்வமும் கொண்டு உழைத்தனர். இதன் விளைவாக ஆசியாவின் முதல் அணு உலையான அப்சரா மும்பையில் உள்ள டிராம்பேயில் 1956இல் இயக்கப்பெற்றது.

பாபா திருமணம் செய்துகொள்ளாமலே அறிவியல் பணியில் தம் வாழ்வை முழுமையாக ஈடுபடுத்திக்கொண்டவர். அணு ஆற்றலை அமைதிப் பணிக்கும், பாதுகாப்புக்கும் மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும் என்ற கொள்கையில் அசையாத நம்பிக்கை கொண்டிருந்தார். இதனால் அணு ஆற்றலை அமைதிப் பணிக்குப் பயன்படுத்துவது பற்றிய முதலாவது ஐக்கிய நாடுகளின் மாநாட்டிற்குத் தலைமை ஏற்கும் வாய்ப்பு 1955ஆம் ஆண்டு அவருக்குத் தரப்பட்டது.

இந்திய அறிவியல் அறிஞர்களான கே.எஸ். கிருஷ்ணன், சத்தியேந்திர போஸ், விக்ரம் சாராபாய், பீர்பல் சஹானி, எஸ்.கே. மித்ரா போன்றோருடன் ஒப்பிடத்தக்கவர் பாபா அவர்கள். அவரது நினைவைப் போற்றும் வகையில் டிராம்பேயில் உள்ள அணு ஆற்றல் நிறுவனம் பாபா அணு அய்வு மையம் என்றும், டாட்டா அடிப்படை ஆய்வு மைய நிறுவனம் பாபா அடிப்படை ஆய்வு நிறுவனம் என்று பெயர் மாற்றம் செய்யப்பட்டன. இத்தகு சிறப்பும், மேன்மையும் கொண்ட பாபா அவர்கள் விதியின் கொடுமையால் விபத்தில் சிக்கி உயிரிழந்தது இந்தியர்களின் தவக்குறைவேயாகும்.

◊◊◊◊◊◊

சர் ஐசக் நியூட்டன் (Sir Isaac Newton)



சர் ஐசக் நியூட்டன் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சார்ந்த இயற்பியல் அறிஞர் மற்றும் கணித மேதை. அவருடைய ஈர்ப்பு விதிகள் (Laws of Gravitation), இயக்க விதிகள் (Laws of Motion), நியூட்டன் வண்ணத்தகடு (Newton's color disc) மற்றும் அவரது கணித நூல்கள் ஆகியன உலகப் புகழ் பெற்றவை. நியூட்டனும் கோட்டிஃபிரைட் லெபிட்ஸ் (Gotifried Leibuitz) என்ற அறிஞரும் இணைந்து நுண்கணிதப் பிரிவைக் (Calculus) கண்டுபிடித்தனர்.

சர் ஐசக் நியூட்டன் 1642ஆம் ஆண்டு திசம்பர் திங்கள் 25ஆம் நாள் இங்கிலாந்தில் லங்காஷயர் என்னும் இடத்தில் தோன்றினார். இளம் வயதில் சாதாரணமாக விளங்கிய நியூட்டன் பின்னாளில் மாபெரும் அறிவியல் மேதையாக மாறினார். கணிதத்தில் மிகுந்த நுண்ணறிவு கொண்ட நியூட்டன் 1665இல் புகழ் பெற்ற டிரினிடி கல்லூரியில் (Trinity College) தன் பட்டப்படிப்பை முடித்தார்.

ஈர்ப்பு விசை மற்றும் இயந்திரவியல் (Mechanics) துறைகளில் நியூட்டனின் சாதனை மிகவும் போற்றத்தக்கதாகும். நியூட்டனின் கோட்பாடுகளைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்:

எல்லாப் பொருள்களும் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும் தன்மையுடையன; அந்த ஈர்ப்பு விசை இரு பொருள்களுடைய நிறைகளின் பெருக்கலுக்கு நேர் விகிதத்திலும் அவ்விரு பொருள்களின் இடையே உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும். ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்கு எதிர்த் திசையிலிருந்து சமமான எதிர் வினை நிகழும். ஒரு நிலையான பொருளை நகர்த்துவதற்குப் புற விசை இன்றியமையாதது.

சர் ஐசக் நியூட்டனின் மேற்கூறிய கோட்பாடுகளை அறியாத அறிவியல் மாணவர் எவரும் இருக்க முடியாது. அறிவியல், கணிதம், இயந்திரவியல் துறைகளிலும் ஈர்ப்பு விசை பற்றியும் நியூட்டன் மேற்கொண்ட ஆய்வுகள் பெரிதும் போற்றப்பட்டன. எண்ணற்ற விருதுகளும் பரிசுகளும் அவரைத் தேடி வந்தன; இவ்வாறு போற்றிப் புகழப்பட்ட முதல் அறிவியல் மேதை நியூடன் எனக் கூறினால் மிகையேதுமில்லை.

1667ஆம் ஆண்டு தனது 25ஆம் அகவையில் நியூட்டன் டிரினிடி கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். 1672ஆம் ஆண்டு ராயல் கழகத்தின் உறுப்பினராகும் வாய்ப்பைப் பெற்றார். கேம்பிரிட்ஜ் பலகலைக்கழகத்தின் சார்பில் இங்கிலாந்து நாடாளுமன்ற உறுப்பினராக 1689ஆம் ஆண்டு தெரிவு செய்யப்பட்டார். 1703ஆம் ஆண்டில் பெருமை மிக்க ராயல் கழகத்தின் தலைவராகும் பேறு பெற்றார்; தனது இறுதி மூச்சு வரை அப்பதவியில் தொடர்ந்தார். 1765ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்து நாட்டுப் பேரரசி ஆனி (Queen Anne) அவர்களால் வீரத்திருத்தகை (Knighthood) பட்டம் வழங்கிப் பாராட்டப்பெற்றார். அறிவியல் கல்விக்கும் கண்டுபிடிப்புகளுக்குமே

தன்னை முழுமையாக ஈடுபடுத்திக்கொண்ட நியூட்டன் திருமணமே செய்துகொள்ளவில்லை. அறிவியலே அவருக்கு வாழ்க்கைத் துணையாக அமைந்துவிட்டது.

1727 மார்ச்சு 20ஆம் நாள் நியூட்டன் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். மனித குலத்தின் மிகச் சிறந்த விலை மதிப்பில்லா மாணிக்கம் (The Best and Invaluable Gem of Mankind) என அவர் கல்லறையில் பொறிக்கப்பட்ட சொற்றொடர் ஆழ்ந்த பொருளுடையது.

ஒருமுறை நியூட்டன் தன் சொந்த ஊரான ஊல்ஸ் தோர்ப் (Wools Thorpe) என்னுமிடத்திற்கு விடுமுறையைக் கழிக்க வந்திருந்தார். தன் வீட்டுத் தோட்டத்தில் இருந்த ஆப்பிள் மரத்தடியில் உட்கார்ந்திருந்தபோது ஓர் ஆப்பிள் பழம் மரத்திலிருந்து கீழே தரையில் விழுவதை நியூட்டன் கண்டார்.

அவரது ஆராய்ச்சி மூளை உடனே சிந்திக்கத் தொடங்கியது. "பழம் ஏன் கீழே விழ வேண்டும்? ஏன் மேலே போகக்கூடாது? இடது புறமோ அல்லது வலது புறமோ ஏன் செல்லக்கூடாது?" - இவ்வாறு அவர் சிந்தனை சென்றது. பழம் தரையை நோக்கிச் செல்வதற்குப் புவியின் கண் உள்ள ஏதோ ஒரு கவர்ச்சி விசை காரணமாக இருக்க வேண்டும் என்ற முடிவுக்கு வந்தார். இதன் விளைவாகத் தோன்றிய கோட்பாடே நியூட்டனின் புகழ்பெற்ற புவி ஈர்ப்பு விசை விதியாகும். இக்கொள்கையின் வாயிலாக இயற்பியலின் தந்தை (Father of Physics) என்று நியூட்டன் போற்றப்பட்டார்.

டிரினிடி கல்லூரியில் ஆசிரியராக இருந்த ஐசக் பர்ரோ (Isaac Barrow) அவர்கள் தமது மாணவர் நியூட்டனுக்கு இயந்திரவியல் துறையில் இருந்த நுண்ணிய அறிவுக் கூர்மையை வியந்து பாராட்டினார். இயற்கையின் பல புதிர்களை நியூட்டன் விடுவித்தார். ஒரு பட்டகத்தின் (prism) ஊடே கதிரவனின் ஒளிக்கதிர் செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிவதைச் செய்முறையில் விளக்கினார். மேலும் பல வண்ணங்களைக் கொண்ட நியூடன் தகட்டைச் (Newton's disc) சுழற்றும்போது அது வெண்மை நிறம் கொண்டதாக மாறுவதையும் செய்து காட்டினார். வானியல் ஆய்வுக்குப் பெரிதும் பயன்படும் தொலை நோக்கியைக் (Telescope) கண்டுபிடித்தவரும் நியூடன் அவர்களே.

◊◊◊◊◊◊

சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் (Sir Jagadish Chandra Bose)

தாவரங்களுக்கும் உயிர் உண்டு; அவையும் நம்மைப் போன்றே உணவு உண்டு செறிக்கின்றன; அவைகளும் மனிதர்களைப்போல் இரவில் உறங்கி, காலையில் விழிக்கின்றன; அவையும் பிறக்கின்றன, இறக்கின்றன; அவைகட்கும் நம்மைப் போன்றே மகிழ்ச்சி, துன்பம் ஆகிய உணர்ச்சிகள் உண்டு. தாவர உலகைப் பற்றி இத்தகைய வியப்பூட்டும் உண்மைகளை உலகுக்கு வெளிப்படுத்தியவர் நம் இந்திய நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் மேதை சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் என்ற உலகப்புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானி ஆவார்.

போஸ் என்ற பெயரால் நன்கு அறிமுகமான அவர் 1859ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 30ஆம் நாள் இன்றைய பங்களாதேஷில், டாக்கா நகருக்கு அருகில் ஃபரீத்பூர் மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த மைமென்சிங் என்ற ஊரில் பிறந்தார். போஸ் தமது துவக்கக் கல்வியைத் தூய சேவியர் உயர்நிலைப் பள்ளியில் பெற்றார். பின்னர் தமது கல்வியைக் கொல்கத்தா, கேம்பிரிட்ஜ், லண்டன் ஆகிய இடங்களில் தொடர்ந்தார்.

1885இல் கொல்கத்தா மாநிலக் கல்லூரியில் இயற்பியல் துறையில் துணைப் பேராசிரியராகச் சேர்ந்த போஸ் தமது பெரும்பாலான கண்டுபிடிப்புகளுக்கான ஆய்வுகளை இக்கல்லூரியில் தான் மேற்கொண்டார்.

போஸ் அவர்களின் தந்தையார் பகவான் சந்திர போஸ், அப்போது இந்தியாவை ஆண்ட பிரிட்டிஷ் அரசில் உயர் அலுவலராகப் பணிபுரிந்து வந்தவர்; ஆனாலும் தேசப்பற்று மிக்கவராக விளங்கினார். மாணவர்கள் தொழில் கல்வி கற்பதற்காகப் பல தொழில்நுட்பப் பள்ளிகளை அவர் உருவாக்கினார். எனவே மகன் ஜகதீஷ் சந்திர போசுக்கும் நாட்டுப்பற்று, சுற்றுப்புறத்தைக் கூர்ந்து நோக்கும் திறன் மற்றும் ஆவல், தொழிநுட்பத் துறைகளில் ஆர்வம் ஆகியன இயற்கையாகவே அமைந்ததில் வியப்பில்லை. மேலும் தந்தையாரின் வழிகாட்டுதலும், ஒத்துழைப்பும் மகனுக்குப் பெரும் பக்கபலமாக அமைந்து ஊக்குவித்தன. போஸின் தந்தையார் விரும்பியிருந்தால் மகனை மேல்தட்டுப் பிள்ளைகள் படிக்கும் மிகச் சிறந்த துவக்கப் பள்ளிகளில் சேர்த்திருக்க முடியும்; ஆனால் அவ்வாறின்றி சாதாரண ஏழை, எளிய மக்களின் பிள்ளைகள் கல்வி கற்கும் பள்ளியிலேயே மகனைச் சேர்த்தார். இதனால் சாதி சமய, ஏழை-பணக்காரர், உயர்ந்தவர்-தாழ்ந்தவர், என்ற வேறுபாடு ஏதுமின்றி, எல்லோருடனும் சமமாகப் பழகும் வாய்ப்பு போஸுக்குக் கிடைத்தது. மீனவர், உழைப்பாளர்கள், பல்வேறு தொழில் செய்வோர் ஆகியோரின் பிள்ளைகளோடு சமமாக எத்தகைய வேறுபாடுமின்றி அவர் தமது துவக்கக் கல்வியைக் கற்றார். இதனால் தமது சுற்றுப்புறத்தை நன்கு உணர்ந்து கொள்ளும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. மேலும் போஸின் தாயாரும் சிறந்த இந்தியப் பெண்மணியாக விளங்கியவர்; மகனுக்கு முக்கியமான சில அடிப்படை வாழ்வியல் உண்மைகளையும், இந்தியப் பண்பாட்டையும், விழுமியங்களையும் இலக்கியங்கள், கதைகள், பாடல்கள் வாயிலாகக் கற்பித்தார். தந்தையின் வழிகாட்டுதலும், தாயின் அன்பு அரவணைப்பும் மகன் கட்டுப்பாட்டுடனும், ஒழுக்கமாகவும் வளர்வதற்குத் துணை புரிந்தன. அறிவியல் அறிஞர்களுக்கே உரிய ஈடுபாடு, துணிச்சல், சோர்வின்மை ஆகிய உயர் குணங்களோடு

எதிர்காலத்தில் சிறந்த விஞ்ஞானியாக விளங்குவதற்கான அடித்தளம் போஸுக்கு இளவயதிலேயே அமைத்துத் தரப்பட்டது. மகாபாரதத்தில் வரும் கர்ணன் அவரைப் பெரிதும் கவர்ந்த பாத்திரம். உண்மையான வெற்றி, தோல்வியிலிருந்துதான் கிடைக்கிறது என்பது போஸின் நம்பிக்கை.

போஸ் தமது 19ஆவது வயதிலேயே பட்டப் படிப்பை முடித்துவிட்டார்; பின்னர் கேம்பிரிட்ஜ் சென்று அங்கு தமது கல்வியை 1884ஆம் ஆண்டு நிறைவு செய்தார். ஐ.சி.எஸ். முடித்துவிட்டு அரசில் உயர் அதிகாரியாக வரவேண்டுமென்று போஸ் விரும்பினார். தந்தைக்கும் அதில் விருப்பம் இருந்தாலும், மகன் உயர் படிப்பு முடித்துச் சமுதாயத்திற்கும், நாட்டிற்கும் பயன்படும் வகையில் ஆசிரியராகப் பணியாற்ற வேண்டுமென்று விரும்பினார். லண்டனில் இருக்கும்போது போஸ் தாவரவியல், விலங்கியல் ஆகியவற்றில் ஆர்வம் காட்டினார்; ஆனால் அவர் பி.எஸ்சிஇல் அறிவியலும், மருத்துவமும் படித்து வந்தார். இந்நிலையில் லண்டனில் லார்ட் ரிலே (Lord Rele) என்ற அறிவியல் அறிஞரின் தொடர்பு போஸுக்குக் கிடைத்தது. அவருடைய தூண்டுதல் மற்றும் வழிகாட்டுதலின் துணையோடு தாவரங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் போஸ் பெரும் ஆர்வம் காட்டினார்.

கொல்கத்தா மாநிலக்கல்லூரியில் ஜகதீஷ் சந்திர போஸுக்கு இயற்பியல் துறையில் விரிவுரையாளர் வேலை கிடைத்தது; ஆனால் ஊதியத்தைப் பொறுத்தவரை ஆங்கிலேயர்களுக்குக் கொடுப்பதில் 2/3 பங்கு மட்டுமே கொடுக்கப்பட்டது. இந்தியர்கள் அறிவியல் துறையில் பின்தங்கியவர்கள், அதனால் அவர்கள் முழு ஊதியம் பெறத் தகுதியற்றவர்கள் என்று அப்போது காரணம் கூறப்பட்டது. ஆனால் போஸ் தமது அறிவுக் கூர்மையால் கல்லூரி நிர்வாகத்தினர் போற்றிப் பாராட்டும்படிப் பணியாற்றினார்; திருப்தியடைந்த கல்லூரி நிர்வாகம் போஸுக்கும் முழு ஊதியம் வழங்க ஆணையிட்டதோடு, ஏற்கனவே பணியாற்றிய காலத்திற்குத் தரவேண்டிய நிலுவைத் தொகையையும் வழங்க ஆணையிட்டது. அவ்வாறு தரப்பட்ட நிலுவைத் தொகையைக் கொண்டு போஸ் ஓர் அறிவியல் ஆய்வுக்கூடத்தை நிறுவினார்; அங்கு தாவரவியல், இயற்பியல் துறைகளில் பல்வேறு ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். அடிப்படையில் இயற்பியல் அறிஞரான அவர் ரேடியோ அலைகளில் மிகுதியும் ஆய்வு நடத்தினார். மார்க்கோனிக்கு முன்னரே கம்பியில்லா ஒலிபரப்பு அமைப்பினை போஸ் கண்டுபிடித்தார்;

இருப்பினும் அஃது அறிவியல் உலகினரால் கவனிக்கப் படாமல் போய்விட்டது. 22 மி.மி. முதல் 5 மி.மி. வரையான அலை நீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகளை (electromagnet waves) உருவாக்கவும் அவற்றின் பகுதி-ஒளித் (quasi-optical) தன்மைகளைக் கண்டறியக்கூடியதுமான ஒரு கருவியைப் போஸ் கண்டுபிடித்தார். அனைத்து வகையான தூண்டல்களுக்குமான (stimuli) பொதுவான மின் துலங்கல்களையும் (responses) கண்டறிந்தார்.

மிகக் குறைந்த அலை நீளமுடைய நுண்ணலைகளை உருவாக்கும் ஓர் எந்திரத்தை இவ்வுலகில் முதன் முதலில் வடிவமைத்த பெருமை போஸ் அவர்களையே சாரும். மூலக்கூறுகளின் பண்புகளில் மேற்கொண்ட ஆய்வின் மூலம் புதியதோர் ஒளிப்படக் கோட்பாட்டை (photographic theory) அவர் உருவாக்கினார். கணிப்பொறி அறிவியலின் துவக்கக் கால ஆய்வாளர்களில் போஸும் அடங்குவார். உலகின் மிகச் சிறந்த அறிவியல் ஆய்வாளர்களில்/சிந்தனையாளர்களில் போஸ் அவர்களுக்கு ஒரு சிறப்பான இடம் உண்டு.

மேலும் போஸ் மிகச் சிறந்த இரு நூல்களை இயற்றி உலகப்புகழ் பெற்றார். உயிரினங்களின் மற்றும் உயிரற்றவைகளின் துலங்கல் தன்மை (Response in the Living and Non-Living) என்பது ஒரு நூல்; தாவரங்களின் நரம்புச் செயலமைவு (The Nervous Mechanism of Plants) என்பது மற்றொரு நூல். இவ்விரு நூல்களின் வாயிலாக வெப்பம், குளிர், ஒலி, ஒளி ஆகிய புறத்தூண்டுதல்கள் மனிதர்களையும், பிற விலங்கினங்களையும் எவ்வாறு பாதிக்கின்றனவோ அவ்வாறே தாவரங்களையும் பாதிக்கின்றன என்பதை நிரூபித்தார். மேலும் பரிசோதனை ஒன்றையும் போஸ் செய்து காட்டினார். புரோமைட் (Bromide) என்ற நச்சுத் தனிமத்தை எலி ஒன்றுக்கு ஊசி மூலம் செலுத்தப்பட்டது; தாவரம் ஒன்றுக்கும் ஊசி மூலம் செலுத்தப்பட்டது; எலி, தாவரம் ஆகிய இரண்டும் சாவின் விளிம்பில் போராடியதைக் கண்டு அறிவியல் உலகம் போஸ் அவர்களின் ஆராய்ச்சியை ஆரவாரத்துடன் கைதட்டிப் பாராட்டியது.

1915ஆம் ஆண்டு லண்டன் ராயல் கழகத்தில் போஸ் அவர்கள் "புறத்தூண்டுதல்களுக்குத் தாவரங்கள் எவ்வாறு பொறுமையுடன் நடந்து கொள்ளுகின்றன" என்பதைப் பற்றி ஒரு சொற்பொழிவு நிகழ்த்தினார். தாமே வடிவமைத்துத் தயாரித்த இந்தியக் கருவிகளின் துணைகொண்டு பல்வகையான

செயல்முறை விளக்கங்களைச் செய்து காட்டினார். 1920ஆம் ஆண்டு லண்டன் ராயல் கழகத்தின் உயர்நிலை உறுப்பினர் பதவியைப் பெற்றதன் மூலம் போஸ் அவர்கள் இந்திய அறிவியலுக்குப் பெருமை தேடித் தந்தார்.

ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் ஒரு சிறந்த அறிவியல் மேதை மட்டுமல்ல; கலை, இலக்கியங்களைப் பெரிதும் நேசித்தவர். நோபல் பரிசு பெற்ற இந்திய இலக்கியச் சிற்பி இரவீந்திரநாத் தாகூருடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தார். கொல்கத்தாவில் போஸ் நிறுவனம் என்ற ஆய்வுக்கூடத்தை நிறுவி பல்வேறு அறிவியல் ஆராய்ச்சிகளையும் மேற்கொள்வதற்கான வசதிகளை அங்கு செய்து தந்தார்.

போஸின் பல்வேறு அறிவியல் சாதனைகளையும், ஆய்வுகளையும், கண்டுபிடிப்புகளையும், குறிப்பாகத் தாவர இனங்களில் அவருக்கிருந்த ஆர்வத்தையும் பாராட்டி கல்கத்தா மக்கள் கழகம் அவருக்கு 1928ஆம் ஆண்டு ஒரு பாராட்டு விழா நடத்தியது. அப்போது அவர் பின்வருமாறு கூறினார்: "எல்லா உயிரினங்களுக்கும் உள்ள உயிர் ஒன்றே; மனித உயிரும் அத்தகையதே; எனவே அனைத்து உயிரினங்களும் பொறுமை, ஒற்றுமை, இணைந்து வாழ்தல் ஆகியவற்றைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். இதில் மனிதர்களின் பங்கு மகத்தானது. உலகின் எல்லா நாட்டு மக்களும் ஒருவர் மீது ஒருவர் பகைமை பாராட்டாமல், அவநம்பிக்கை கொள்ளாமல் வாழக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும்."

இத்தகு சிறப்பு வாய்ந்த போஸ் அவர்கள் 1937ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 23ஆம் நாள் இயற்கையுடன் இணைந்தார். மனவுறுதி, துணிச்சல், நாட்டுப்பற்று, தன்னம்பிக்கை, பொறுமை ஆகியவைகட்கு உறைவிடமாய் விளங்கிய ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் தாம் மேற்கொண்ட அனைத்து அறிவியல் ஆராய்ச்சிகளிலும் பெரு வெற்றியும், பெரும் புகழும் ஈட்டியதன் வாயிலாக இந்தியாவின் புகழை உலகில் மிளிரச் செய்தார் எனில் அதில் மிகையேதுமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

கெக்குலே வான் ஸ்ட்ரெடோனிட்ஜ் ஃபிரெடரிக் கஸ்ட்
(Kekule Von Stradonitz Friedrich August)

வேதியியல் மாணவர் அனைவருக்கும் கெக்குலேவின் பெயர் மிகவும் அறிமுகமான ஒன்று எனக் கூறினால் அதில் மிகையேதுமில்லை. முதலில் அவருடைய பெயர் ஃபிரெடரிக் ஆகஸ்ட் கெக்குலே என்பதாகும்; வான் ஸ்ட்ரெடோனிட்ஜ் என்ற பெயர் பின்னாளில் சேர்ந்து கொண்டது. கரிம வேதியியலில் பல முக்கியமான கண்டுபிடிப்புகளுக்குக் காரணமாக இருந்தவர் கெக்குலே அவர்கள். ஒரு மூலக்கூறின் அணுக்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதைப் படம் வரைந்து காட்டியவர் அவரே.

இம்முறையைப் பயன்படுத்தியே கரி (carbon) அணுக்களின் இணைதிறன் நான்கு எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மேலும் கரி அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் இணைகின்றன என்பதையும் அவர் கண்டறிந்தார். அவை முறையே திறந்த தொடர்கள் (open chains), மூடிய தொடர்கள் (closed chains) மற்றும் வளையத் தொடர்கள் (ring chains) என்பனவாகும். புதிய மூலக்கூறுகளை எவ்வாறு உருவாக்க முடியும் என்பதற்கான வழிமுறையை மற்ற வேதியியல் அறிஞர்கள் வகுப்பதற்கு கெக்குலேயின் மேற்கூறிய கண்டுபிடிப்பு பெரிதும் துணைபுரிந்ததெனலாம்.

இன்று சுமார் 7 லட்சம் கரிக் கூட்டுப் பொருள்களை (carbon compounds) விஞ்ஞானிகள் வெளியிடுவதற்கு அக்கண்டுபிடிப்பே அடிப்படையாய் அமைந்தது.

கெக்குலேயின் பென்சீன் அமைப்பு (benzene structure) பற்றிய கண்டுபிடிப்பு மிகவும் புகழ் வாய்ந்ததாகும். தொழிற்கூடங்களில் முக்கியமான கரிக் கூட்டுப்பொருளாகப் பயன்படுவது பென்சீன். இக்கூட்டுப்பொருளின் அமைப்பு பற்றிய ஆய்வை கெக்குலே 1865இல் மேற்கொண்டார். பென்சீன் மூலக்கூறு 6 கரி அணுக்களைக் கொண்டது என்பதை அவர் அறிந்திருந்தபோதும், அவர் வரைந்த வரைபடம் அல்லது தொடர்கள் அம்மூலக்கூறுக்கு ஏற்றதாக அமையவில்லை. இச்சிக்கல் அவருக்குப் பெரும் குழப்பத்தை விளைவித்தது. ஒரு நாள் இரவு கெக்குலே உறங்கிக் கொண்டிருக்கும்போது கனவு ஒன்று கண்டார். தனது வாலை வாயில் செருகிய வண்ணம் வட்டமாக வளைந்திருந்த பாம்பு ஒன்று அவரது கனவில் வந்தது. பென்சீன் மூலக்கூறின் அணுக்களும் இவ்வமைப்பிலேயே

இருக்கலாம் என்று முடிவெடுத்தார்; எனவே ஆறு அணுக்கள் கொண்ட பென்சீன் வளைய அமைப்பு உருவாக கெக்குலே கண்ட அக்கனவே அடிப்படையாக அமைந்ததெனலாம்.

இதைப்பற்றி வேறு வகையாகக் கூறுவதும் உண்டு. ஒரு நாள் பிற்பகலில் தமது ஆய்வுக்கூடத்தில் இருந்த கனல் அடுப்புக்கு முன்னர் சாய்வு நாற்காலியில் அமர்ந்து கண்ணை மூடியவாறு கெக்குலே ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டிருந்தார். அடுப்புத் தீப்பிழம்பைச் சுற்றி ஆறு கரி அணுக்கள் நடனமாடியவாறு இருந்ததையும், அவை உடனே ஒரு வளையமாக வடிவெடுத்ததையும் கெக்குலே தனது கற்பனைக் கண்களால் காண முடிந்தது. இக்கற்பனைக் காட்சியிலிருந்து பென்சீன் மூலக்கூறின் அணுக்களது வளையத்தை அவர் உருவாக்கினார் என்றும் கூறப்படுகிறது. பின்னர் பென்சீன் கட்டமைப்பின் புதிர்களை விடுவிப்பதில் அவர் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினார். பல்வேறு ஆய்வுகட்குப் பின் பென்சீன் மூலக்கூறில் அணுக்கள் வளைய அமைப்பில் உள்ளன என்பது அவரால் நிரூபிக்கப்பட்டது. அதிலிருந்து நறுமணக் கூட்டுப் பொருள்களை உருவாக்குவதற்கும் அவரது விளக்கம் வழிகோலியது.

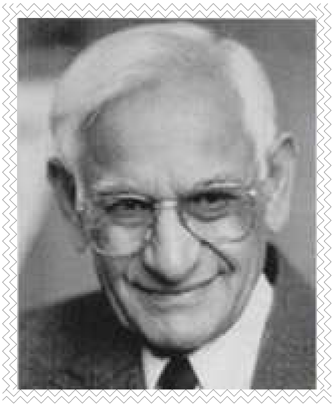
கெக்குலே 1829ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 7ஆம் நாள் ஜெர்மனியில் டார்ம்ஸ்டாட் (Darmstadt) எனும் ஊரில் தோன்றினார். கட்டடவியல் (architecture) படிக்கும் நோக்கத்தோடு ஜீசன் (Giessen) பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்த அவரை, வேதியியல் துறைக்கு மாற்றியவர் ஜஸ்டஸ் வான் லெய்பிக் (Justus Von Liebig) என்பவராவார். 1852இல் முனைவர் பட்டம் பெற்ற கெக்குலே பாரீஸ் சென்றார்;

அங்கு சார்லஸ் ஃபிரெடெரிக் கெர்ஹார்ட் (Charles-Frederic Gerhardt) என்பவரைச் சந்தித்து அவரது கரிமக் கட்டமைப்பு (organic structure) பற்றி அறிந்துகொண்டதோடு, அதைப் பற்றிய தமது கோட்பாடுகளையும் வெளியிட்டார். பின்னர் ஹீடெல்பர்க் (Heidelberg) பல்கலைக் கழகத்தில் 1856இல் கெக்குலே விரிவுரையாளராகச் சேர்ந்தார். தொடர்ந்து பெல்ஜியம் நாட்டுப் பல்கலைக் கழகம் ஒன்றில் 1858ஆம் ஆண்டு அவருக்கு வேதியியல் பேராசிரியர் பணி கிடைத்தது. பின்னர் 1865இல் பான் (Bonn) நகரில் குடியேறினார்.

கட்டடவியலில் கெக்குலே பெற்ற துவக்க காலப் பயிற்சி, கட்டமைப்புக் கொள்கைகளிலும் (structural theories) அவருக்கு ஓரளவு உதவி புரிந்ததெனலாம். பல கூட்டுப் பொருள்களின் கட்டமைப்பைப் பற்றித் தெளிவுபடுத்திய கெக்குலே, கரியின் இணைதிறன் நான்கு என நிறுவினார். மெர்குரி ஃபல்மினேட், நிறைவுறா அமிலங்கள் (unsaturated acids), தையோ அமிலங்கள் (Thio acids) ஆகியன பற்றி அவர் எழுதிய நூல்கள் புகழ் பெற்றவை. கரிம வேதியியல் பற்றியும் நான்கு தொகுதிகளில் நூல் ஒன்றை எழுதினார். தம் பெயரோடு வான் ஸ்ட்ரெடோனிட்ஜ் (Von Stradonitz) என்னும் சிறப்புப் பெயரையும் இணைத்துக் கொண்டார். வேதியியலில் பல்வேறு ஆய்வுகளை மேற்கொண்ட கெக்குலே இயற்கை எய்திய நாள் 1896 ஜூலை 13. ஆனால் அவர் அறிவியல் துறையில் மேற்கொண்ட ஆய்வுகள் இறவாத புகழுடையன.

◊◊◊◊◊◊

அரிகோவிந்த் குரானா (Hargobind Khurana)



மரபுப் பண்புகளுக்குக் காரணமான மரபணுக்கள்தான் பெற்றோர்களின் குணநலன்கள் மக்களிடம் அமைவதற்குக் காரணமாக இருப்பவை. ஒவ்வொரு மரபணுவும் ஒரு பண்பிற்கான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஓர் உயிரணுவின் (cell) உட்கருவில் (nucleus) உள்ள குரோமோசாம்களில் மரபணுக்கள் அமைந்துள்ளன. டி.என்.ஏ (Deoxyribose Nucleic Acid - DNA) மற்றும் ஆர்.என்.ஏ (Ribose Nucleic Acid - RNA) ஆகியவற்றால் ஆனவையே மரபணுக்கள். முனைவர் அரிகோவிந்த் குரானா அவர்கள் முதன் முறையாக செயற்கை முறையில் மரபணுக்களைத் தம் ஆய்வுக்கூடத்தில் உற்பத்தி செய்து அறிவியல் உலகையே வியப்பில் ஆழ்த்தினார். இக்கண்டுபிடிப்பினால் இந்திய மரபு வழியைச் சார்ந்த குரானா அவர்கள் உலகப் புகழ் பெற்ற அறிவியல் மேதையாகப் போற்றப்படுகிறார். மேலும் அக்கண்டுபிடிப்பு செயற்கை முறையில் ஓர் உயிரைத் தோற்றுவிப்பதற்கான முதல் படி எனப் போற்றப்பட்டது.

தற்போது பாகிஸ்தானில் உள்ள பஞ்சாப் மாநிலத்தின் ராஜ்பூர் கிராமத்தில் 1922ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 2ஆம் நாள் அரிகோவிந்த் குரானா பிறந்தார். அவருடைய தந்தை கிராம வரி வசூல் செய்பவராகப் பணியாற்றி வந்தார். சுமார் 100 குடும்பங்கள் கொண்ட அவரது கிராமத்தில் குரானாவின் குடும்பம் மட்டுமே எழுத்தறிவு பெற்று விளங்கியது. குரானாவின் தொடக்கக் கல்வி கிராமப் பள்ளியில் மரத்தடியின் கீழ்தான் துவங்கியது. இளவயது முதலே அவர் படிப்பில் சிறந்து விளங்கினார்.

லாகூர் டி.ஏ.வி கல்லூரியில், குரானா பி.எஸ்சி பட்டப்படிப்பில் முதல் வகுப்பில் தேறினார். அடுத்து பஞ்சாப் பல்கலைக் கழகத்தில் 1945ஆம் ஆண்டு வேதியியலில் எம்.எஸ்சி பட்ட மேற்படிப்பை முடித்தார். பின்னர் மேற்படிப்புக்காக இங்கிலாந்து சென்று, மான்செஸ்டர் பல்கலைக் கழகத்தில் பேராசிரியர் ஏ. ராபர்ட்சன் அவர்களுடைய வழிகாட்டுதலில் ஆய்வு செய்து 1948ஆம் ஆண்டு முனைவர் பட்டம் பெற்றார்.

அதே ஆண்டில் இந்தியா திரும்பிய குரானா வேலை தேடி அலைந்தார்; தகுதியான வேலை கிடைக்கவில்லை. தில்லி பல்கலைக் கழகத்தில் ஆசிரியர் பணிக்கு விண்ணப்பித்தார்; விண்ணப்பம் தள்ளுபடி செய்யப்பட்டது. பல மாதங்கள் வேலையின்றி வாடிய குரானா வெறுத்துப்போனார்; மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்யும் எண்ணத்தோடு மீண்டும் இங்கிலாந்து சென்றார். அங்கு நோபல் பரிசு பெற்ற அறிவியல் அறிஞர் சர் அலெக்சாண்டர் டாட் அவர்களுடன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் பணியாற்றினார். பின்னர் 1952ஆம் ஆண்டு கனடா சென்ற குரானா, அங்கு சுவிஸ் நாட்டு நாடாளுமன்ற உறுப்பினர் ஒருவர் மகளைத் திருமணம் செய்து கொண்டார்.

காமன்வெல்த் ஆய்வுக் கழகத்தில் (Commonwealth Research Organization) கரிம வேதியியல் துறையின் தலைவராக, குரானா அவர்கள் 1953ஆம் ஆண்டு நியமிக்கப் பெற்றார். சுமார் 7 ஆண்டுகள் அப்பணியிலிருந்த அவர் 1959இல் மனித உடலின் சில செயல் முறைகளுக்கு இன்றியமையாததான இணைநொதி-ஏ (coenzyme-A) என்ற

வேதிப் பொருளை உற்பத்தி செய்தார். அடுத்த ஆண்டில் குரானா அமெரிக்கா சென்று விஸ்கான்சின் பல்கலைக்கழக (Wisconsin University) நொதி ஆய்வு நிறுவனத்தில் (Enzyme Research Institute) நோரென்பர்க் (Norenberg) என்பவருடன் சேர்ந்து செயற்கை உயிர் உற்பத்தித் துறையில் பணியாற்றத் தொடங்கினார். அங்கு அவர்களின் ஆய்வின் பயனாக மரபு வழிப்பட்ட நோய்கள் சிலவற்றைக் குணமாக்க இயலும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

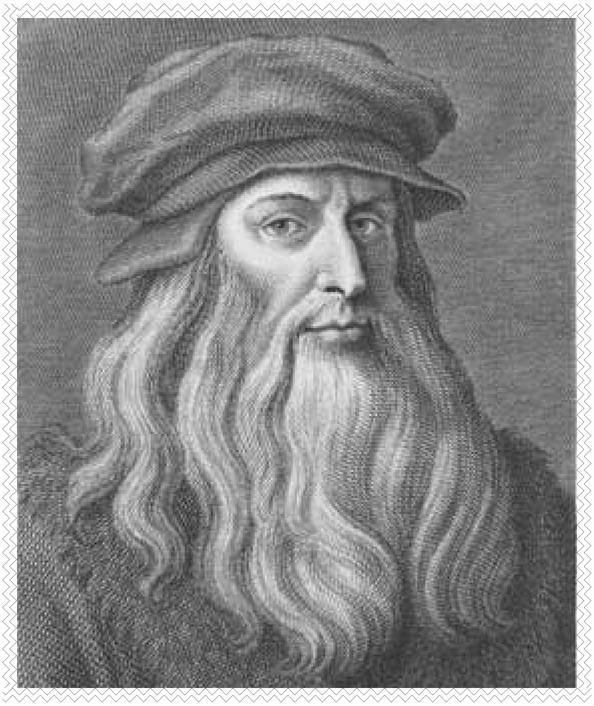
இக்கண்டுபிடிப்புக்காக 1968இல் உடற்கூறியல் மற்றும் மருத்துவத்திற்கான ((Physiology and Medicine) நோபல் பரிசு குரானா, நோரென்பர்க், ஹாலி (Holley) ஆகிய மூவருக்கும் வழங்கப்பட்டது. பின்னர் 1970இல் மாசெட்ஸ் தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் (Massachusetts Institute of Technology), உயிரியல் மற்றும் வேதியியல் பேராசிரியர் பதவி குரானாவுக்கு அளிக்கப்பட்டது. அங்கு மரபுக் குறியம் (genetic code) பற்றி அவர் ஆற்றிய பணி உலகப் புகழ் பெற்றது.

எஸ்கிரிஷியா கோலி (Escherichia coli) என்னும் நுண்ணுயிரிகள் (bacteria) மனித மற்றும் விலங்கினங்களின் குடற் பகுதியில் இருப்பது. கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழக அறிவியல் அறிஞர்கள் ஏற்கனவே அதன் கட்டமைப்பைப் பற்றி ஆய்வு செய்துள்ளனர். குரானாவும் அவருடைய குழுவினரும் இந்நுண்ணுயிரியின் மரபணு உருவாக்கத்தில் ஈடுபட்டனர். படிப்படியாக முயன்று இந்நுண்ணுயிரியின் சுமார் 207 மரபணுக்களை அவர்கள் செயற்கையாக உருவாக்கினர். பின்னர் 1976 ஆகஸ்டில் இச்செயற்கை மரபணுவை எஸ்கிரிஷியா கோலி நுண்ணுயிரியில் செருக, அது இயற்கை மரபணு போன்றே பணியாற்றியது. இச்சாதனையை உலகமே வியந்து பாராட்டியது. படிப்பதற்கும், எழுதுவதற்கும் செயற்கை மரபணு உற்பத்தி என்பது எளிதாக இருக்கலாம்; ஆனால் செய்முறையில் அது மிகக் கடினமானது. தமது ஆய்வை வெற்றிகரமாக நிறைவேற்ற குரானாவுக்கும் அவருடைய குழுவிலிருந்த 24 உதவியாளர்களுக்கும் சுமார் ஒன்பது ஆண்டுகள் தேவைப்பட்டன. இந்நிலையில் சிக்கல் நிறைந்த மனித மரபணுவை உற்பத்தி செய்வது என்பது பன்மடங்கு கடினமானது என்பது சொல்லித் தெரிய வேண்டியதில்லை.

குரானாவுக்கு நோபல் பரிசு தவிர்த்துப் பல்வேறு பரிசுகளும், பாராட்டுகளும் வந்து குவிந்தன. கனடா வேதியியல் நிறுவனத்தின் மெர்ச் பரிசு (Merch Award), கனடா தேர்வாணையத்தின் தங்கப் பதக்கம், டேனி ஹீன்மென் பரிசு (Dannie Hineman Prize), லஸ்கர் ஆய்வகப் பரிசு, லூயி கிராஸ் பரிசு இப்படிப் பலவற்றைக் குறிப்பிடலாம். மரபணு ஆராய்ச்சியில் சுமார் 300 ஆய்வுக் கட்டுரைகளைக் குரானா எழுதியுள்ளார். 1969இல் குரானா இந்தியா வந்தபோது அவருக்கு "பதம பூஷண்" விருதும், பஞ்சாப் பல்கலைக் கழக டி.எஸ்சி பட்டமும் வழங்கப்பட்டன. ஓர் உயிரணுவில் மரபணு எவ்வாறு பணியாற்றுகிறது, விரும்பும்போது பணி புரிவதும், வேண்டாதபோது வாளா இருப்பதும் எங்ஙனம் ஆகியன பற்றித் தற்போது குரானா ஆய்வு மேற்கொண்டு வருகிறார். மரபணுக் குறைகள் பற்றியும் அவற்றிற்குத் தீர்வு காண்பது பற்றியும் குரானாவின் ஆய்வு நல்ல முடிவுகளை வழங்கும் என உலக விஞ்ஞானிகள் ஆவலுடன் எதிர்பார்க்கின்றனர். மேலும் புற்றுநோய்க்கான காரணங்கள், அவற்றிற்கான சிகிச்சை ஆகியவற்றிலும் குரானாவின் ஆய்வு வழி காட்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

◊◊◊◊◊◊

லியோனார்டோ டா வின்சி (Leonardo da Vinci)



லியோனார்டோ டா வின்சி, பத்து மனிதர்களின் ஆற்றலை ஒருங்கே கொண்ட பேரறிஞர் (ten men-in-one) என்று போற்றப்பட்டவர். டா வின்சி ஒரு அறிவியல் கண்டுபிடிப்பாளர், பொறியாளர், சிற்பி, ஓவியர், உடற்கூறியலறிஞர், கட்டிடவியல் நிபுணர், நகரமைப்பு வல்லுநர், புல்லாங்குழல் இசை மேதை, வடிவமைப்பாளர், போர்த்துறைப் பொறியாளர்; இவ்வாறு பல்துறைப் பேரறிஞராக விளங்கியவர்.

பன்முகப் பயிற்சியும், பல்வகைப் பேரறிவும் கொண்ட லியோனார்டோ டா வின்சி பிரபஞ்ச மனிதர் (universal man) என்று போற்றப்பட்டார்; அப்பட்டப் பெயருக்கு முற்றிலும் அவர் பொருத்தமானவர் என்பதில் ஐயமேதுமில்லை. அந்த அளவுக்கு அவர் மூளை புதுப்புது கண்டுபிடிப்புக்களாலும், உத்திகளாலும், கருவிகளாலும் நிறைந்திருந்தது. அவர் எழுதி வைத்திருந்த சுமார் 7,000 பக்கங்களும் உடற்கூறியல் உண்மைகள், போர் உத்திகள், குறியீடுகள், பறக்கும் எந்திரங்கள், சமிக்கைகள், வண்ண ஓவியங்கள், புதிர்கள், நகர்ப்புற வடிகால் அமைப்புகள் என்று வியப்பூட்டும் கதம்பக் களஞ்சியமாய்க் காட்சியளித்தன.

வசதி வாய்ந்த வழக்கறிஞர் ஒருவருக்கும் அவருடைய ஆசை நாயகிக்கும் 1452ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 15இல் மகனாகத் தோன்றியவர் டா வின்சி. பின்னாளில் தாயார் வேறொருவரைத் திருமணம் செய்து கொள்ள, டா வின்சி தந்தையின் பாதுகாப்பில் வளர நேர்ந்தது; தந்தையார் ஃபிளாரன்சுக்குக் குடிபெயர்ந்தபோது, அங்கிருந்த சிற்றப்பாவின் அரவணைப்பில் பல்லாண்டுகள் வளர்ந்தார். தனது 14ஆம் வயதிலேயே மாதிரி வடிவமைப்பில் (modeling) மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார் டா வின்சி; இதைக் கண்ட அவரது தந்தை ஆந்திரயா டெல் வெரோசியோ என்ற சிற்பியிடம் அவரைப் பயிற்சிக்கு அனுப்பினார். அங்கு டா வின்சி பல்துறைப் பயிற்சியும் பெற்றார். ஃபிளாரன்சில் இருந்தபோது, தமது முப்பதாவது வயது வரை பல்வேறு துறைகளில் கல்வி கற்பதிலும் பயிற்சி பெறுவதிலும் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டி வந்தார்.

1482ஆம் ஆண்டு மிலன் நகர அரசருக்கு, டா வின்சி தமது பல்வேறு பயிற்சிகள் பற்றிக் குறிப்பிட்டு, தமது சேவையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுமாறு ஒரு விண்ணப்பம் எழுதினார். அரசரும் படைப் பிரிவில் போர்ப் படைப் பொறியாளராக அவரை நியமித்தார். அப்பதவியில் இருந்தபோது டா வின்சி வேதிப் புகை, கவச வாகனங்கள், ஆயுதங்கள், குண்டு மழை பொழியும் கருவிகள் எனப் பல்வேறு இராணுவத் தளவாடங்களை வடிவமைத்து உருவாக்கினார். மிலனில் இருக்கும்போது நகரமைப்பாளராகவும், கட்டிடவியல் துறையிலும் சேவை செய்தார். தெருக்கள், கால்வாய்கள், மாதா கோவில்கள், புற நகர்ப் பிரிவுகள், மக்கள் குடியிருப்புகள் எனப் பல்வேறு நகர்ப் பகுதிகளையும் வடிவமைத்துக் கொடுத்தார். 1495இல் தமது புகழ் பெற்ற "கடைசி விருந்து (Last Supper)" என்ற ஓவியத்தை வரையத் துவங்கி 1497இல் நிறைவு செய்தார்.

லியோனார்டோ 1499இல் வெனிஸ் நகருக்கு இடம் பெயர்ந்தார். அப்போது துருக்கி நாட்டுடன் மும்முரமாகச் சண்டை நடந்து கொண்டிருந்தது. போரில் துருக்கியை வீழ்த்துவதற்காகப் பல கண்டுபிடிப்புகளை லியோனார்டோ மேற்கொண்டார்; உத்திகளை வகுத்துக் கொடுத்தார். போர் வீரர்களுக்குக் குண்டு துளைக்காத சட்டைகள், எதிரிக் கப்பல் படைகளை அழிப்பதற்கான நீர் மூழ்கிக் கப்பல்கள், கண்ணி வெடிப் படகுகள் ஆகியன இவற்றுள் அடக்கம்.

கி.பி.1500க்குப் பிறகு டா வின்சி ஃபிளாரன்சுக்குத் திரும்பினார்; 1503இல் புகழ் பெற்ற மோனோ லிசா வண்ண ஓவியத்தைத் தீட்டத் துவங்கினார். அவரது ஓவியப் பணியரங்கத்தில் அமர்வதற்காக ஒவ்வொரு நாள் மாலையும் மோனோ லிசா வந்து சென்றார். மூன்றாண்டு கடின உழைப்பிற்குப் பின் 1506இல் ஓவியம் நிறைவு பெற்றது; ஓவியத்தைக் கண்ட டா வின்சி தன்னைத் தானே நம்ப முடியாமல் வியப்பிலாழ்ந்து போனார்; அந்த அளவுக்கு ஓவியம் அவரைக் கவர்ந்தது. அக்கவர்ச்சி கடந்த ஐநூறு ஆண்டுகளாக, பல கோடி மக்களிடம் நிலவி வருவதை நாம் அறிவோம். மேற்கூறிய ஓவியம் ஃபிரன்சு

நாட்டிலுள்ள பொருட்காட்சி சாலையில் இன்றும் காட்சிப் பொருளாக இருந்து வருகிறது.

மோனோ லிசா ஓவியத்தை வரைந்த பின்னர், டா வின்சி மிலன் நகருக்குத் திரும்பி 1506 முதல் 1513 வரை அங்கிருந்தார். அப்போது மிலன் நகரம் ஃபிரெஞ்சு ஆட்சியின் கீழ் இருந்தது. அங்கு திருக்கோயிலில் வைத்து வணங்கத்தக்க ஓவியங்களைத் தீட்டும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. குழந்தையுடன் இருக்கும் கன்னித்தாய் அவர் வரைந்த ஓவியங்களுள் ஒன்று.

பின்னர் 1513இல் ரோம் நகருக்கு டா வின்சி சென்றார். தமது வாழ் நாளின் இறுதிப் பகுதியில் முதலாம் ஃபிரான்சிஸ் மன்னரின் விருந்தினராகத் தங்கும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. மன்னர் அவருக்கு ஓய்வூதியம் வழங்கித் தமது நாட்டில் இருக்கச் செய்தார். இறக்கைகளுடனும், மேலே சுழலும் விசிறியுடனும் கூடிய பல்வகைப்பட்ட பறக்கும் எந்திரங்களை வடிவமைத்து உருவாக்கினார்.

டா வின்சி மனித உடலின் பல்வேறு பாகங்களையும் விளக்கமாக வரைந்து காட்டினார்; நீர்க் கடிகாரம் ஒன்றை உருவாக்கினார்; அந்நாளைய பொறியாளர்களுக்கு உதவும் பொருட்டு, கட்டிடப் பொருள்களை மேலே தூக்கிச் செல்லப் பளு தூக்கும் பொறியை வடிவமைத்துக் கொடுத்தார். பிரபஞ்ச மனிதர் என்று போற்றப்பட்ட லியோனார்டோ டா வின்சி 1519ஆம் ஆண்டு மே திங்கள் 2ஆம் நாள் இப்பூவுலக வாழ்வை நீத்தார்

.

◊◊◊◊◊◊

லூயி பாஸ்டர் (Louis Pasteur)

லூயி பாஸ்டர் வேதியியல் அறிஞராகத் தமது வாழ்வைத் துவக்கியவர்; பின்னர் பாஸ்டராக்கம், நாய்க்கடிக்கான தடுப்பூசி போடும் முறை ஆகிய தமது கண்டுபிடிப்புகளால் உலகப் புகழ் பெற்றார். நோய்களைப் பொறுத்தவரை, அவர் வாழ்ந்த காலத்து மக்கள் மூட நம்பிக்கைகளில் மூழ்கி இருந்தனர்; நோய்த் தடுப்புக்கான சிகிச்சை முறைகளில் மக்களின் மூட நம்பிக்கையை எதிர்த்துப் பாஸ்டர் புரட்சிப் போர் தொடுக்க வேண்டியிருந்தது.

லூயி பாஸ்டர், 1822ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 27ஆம் நாள் பிரான்சு நாட்டில் டோல் (Dole) என்ற சிறு கிராமத்தில் பிறந்தார். அவர் தந்தை பெயர் ஜோசப், தாய் எதியா நெயில். படைவீரரான ஜோசப், தன் மகன் ஆசிரியராக வரவேண்டுமென்று விரும்பினார். லூயி பாஸ்டர் தமது துவக்கக் கல்வியை அப்ராய் (Abroi) நகரில் இருந்த பள்ளி ஒன்றில் தொடங்கினார். குடும்பச் சூழ்நிலையால் அங்கு கல்வியைத் தொடர இயலாமல் பாரிஸ் நகரின் ஈகோல் (Ecole) பள்ளியில் படிப்பை மேற்கொண்டார். அங்கும் அவரால் தொடர்ந்து படிக்க இயலவில்லை. மேற்கூறிய இரு கல்விக்கூடங்களிலும் அவர் மிகச் சாதாரண மாணவராகவே விளங்கினார். மீண்டும் அப்ராய் நகருக்கே திரும்பி அங்கிருந்த ஜோபன்சன் கல்லூரியில் (Jobenson College) படித்துப் பட்டம் பெற்றார். கல்லூரி நாட்களில் புகழ் பெற்ற அறிவியல் அறிஞர் டுமாஸ் (Dumas) அவர்களின் சொற்பொழிவைப் பாஸ்டர் கேட்க நேர்ந்தது. டுமாஸின் பேச்சால் கவரப்பெற்ற பாஸ்டர் தான் ஒரு வேதியியல் அறிஞராக விளங்க வேண்டுமென்று முடிவெடுத்தார். பின்னர் தனது ஆய்வுப்படிப்பைத் தொடர்ந்த பாஸ்டர் அக்கல்லூரியில் முனைவர் பட்டமும் பெற்றார்.

ஈகோல் பள்ளியில் மாணவராக இருந்தபோதே பேராசிரியர் லாரண்ட் (Laurent) அவர்களிடம் பாஸ்டர் ஆய்வுக்கூட உதவியாளராகப் பணியாற்றினார். அப்போது டார்ட்டாரிக் அமிலப் (Tartaric acid) படிகங்களைக் (crystals) கூர்ந்து ஆய்வு செய்யும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. படிகங்களின் தட்டை முகங்கள் (facets) வலப்புறம், இடப்புறம் ஆகிய இரு வகைகளிலும் அமைந்திருப்பதைப் பாஸ்டர் கண்டறிந்தார். இவ்வகைச் சீர்மையற்ற (asymmetrical) தட்டை முகங்களின் விளைவால் நுண்ணுயிர்களின் உற்பத்தி நடைபெறக்கூடும் என்ற நம்பிக்கை அவருக்கு உண்டாயிற்று. மேலும் பண்டங்கள் நொதித்துப் (fermentation) போவதற்கான கரைசல் (solution) பற்றிய ஆய்விலும் அவர் கவனம் ஈர்க்கப்பெற்றது. இந்நிலையில் லூயி பாஸ்டர் திருமணம் செய்து கொண்டு இல்லற வாழ்வை மேற்கொண்டார்; அவரது வாழ்க்கைத் துணைவியான மேரியும் அறிவியல் ஆய்வில் மிகுந்த ஆர்வம் உடையவராக விளங்கினார். எனவே இருவரும் இணைந்து பல்வேறு அறிவியல் பிரச்சினைகளில் ஆய்வு மேற்கொண்டனர்.

சில பொருட்கள் தமது தொடக்க நிலை அல்லது மூல நிலையிலிருந்து பிறழ்வதற்கு, நொதிப்புத் தன்மை ஒரு வேதியியல் காரணமாக விளங்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாகத் திராட்சையிலிருந்து ஒயின் எனப்படும் மதுவகை தயாராவதற்கும், பால் புளித்துப் போவதற்கும் நொதிப்புத் தன்மையே காரணம் எனலாம். ஆனால் இந்நொதிப்புத்தன்மை எத்தகைய நிலைமைகளில் உருவாகிறது என்பது அறிவியல் அறிஞர்களுக்குப் புரியாத புதிராகவே இருந்து வந்தது. பாஸ்டர் இத்துறையில் ஆழ்ந்த ஆய்வு மேற்கொண்டு நொதிப்புத்தன்மைக்கான நுண்ணுயிர்க் கொள்கையை (germ theory) வெளியிட்டார். பொருள்களில் நொதிப்புத் தன்மையினால் விளையும் எல்லா மாற்றங்களுக்கும் பல்வகையான நுண்ணுயிர்களே காரணம், அவற்றை நுண்ணோக்கிகள் வாயிலாக மட்டுமே காண இயலும் மேலும் அந்நுண்ணுயிரிகளை வெப்பத்தினால் கட்டுப்படுத்த இயலும் என்பனவே அவர் கண்டுபிடித்த நுண்ணுயிர்க் கொள்கையின் கூறுகளாகும். இக்கொள்கையின் அடிப்படையிலேயே பாஸ்டராக்கம் (Pasteurisation) என்ற முறை உருவாயிற்று; பாலைக் கெட்டுப்போகாமல் பதப்படுத்துவதற்கு இன்றும் இம்முறையே பின்பற்றப்பட்டு வருவதை நாம் அறிவோம். மேற்கூறிய இம்முறையைக் கண்டுபிடித்ததன் வாயிலாக லூயி பாஸ்டர் 1864ஆம் ஆண்டு பிரெஞ்சு அறிவியல் கழகத்தின் உறுப்பினராகும் பெருமை பெற்றார்.

அடுத்து பட்டுப் புழுக்களைத் தாக்கிய ஒரு வகை நோயினால் பிரான்சு நாட்டில் பட்டுத் தொழிலே நிலை குலைந்து போயிருந்தது. இந்நோய்க்குக் காரணமான நுண்ணுயிரிகளைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வில் பாஸ்டர் ஈடுபட்டார். நோயுற்ற பட்டுப்புழுக்களைச் சாதாரணப் புழுக்களிலிருந்து தனியே பிரித்து வைக்குமாறு பாஸ்டர் வழங்கிய அறிவுரையைக் கண்டு பிறர் நகைத்தனர். அதைப்பற்றிக் கவலைப்படாத லூயி பாஸ்டர், தன்னைப் பாதித்துவந்த பக்கவாத நோய்க்கிடையிலும் தீவிரமான ஆய்வில் ஈடுபட்டு, பட்டுப் புழுக்களைத் தாக்கிய நோய்க்கான காரணத்தினை அறிந்தார். இதனால் பிரான்சு நாட்டில் மட்டுமல்ல ஐரோப்பாவிலேயே பட்டுத் தொழில் அழியாமல் காப்பாற்றப்பட்டது. இத்தாலி நாட்டு அரசு தமது நாட்டில் பட்டு உற்பத்தி நிறுவனம் ஒன்றுக்கு, பாஸ்டர் பெயரைச் சூட்டி நன்றி தெரிவித்துக் கொண்டது.

நுண்ணுயிர்கள் மனித உடலில் மாற்றங்கள்/தீமைகள் பலவற்றை ஏற்படுத்தக்கூடியவை என்னும் உண்மையைத் தமது ஆய்வின் வழியே லூயி பாஸ்டர் அறிவித்தார். மருத்துவரின் கைகள், உடைகள், அறுவை சிகிச்சைக் கருவிகள் ஆகியவை நுண்ணுயிரழிவாக்கம் (sterilization) செய்யப்பெறாமல் அறுவை சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்பட்டால், நோயாளியின் உடலினுள் ஏராளமான நுண்ணுயிர்கள் ரத்தத்தில் கலந்து நிலைமை மோசமாகுமே தவிர, நோயிலிருந்து அவருக்கு விடுதலை கிடைக்காது என்ற உண்மையை பாஸ்டர் உலகுக்கு வெளிப்படுத்தினார். எனவே அறுவை சிகிச்சைக் கருவிகளை, புரை எதிர்ப்புக் கரைசல் (anti-septic solution) அல்லது கொதி நீரில் மூழ்கி எடுத்துப் பின்னர் பயன் படுத்தவேண்டும் என்று அறிவுரை வழங்கினார். பாஸ்டரின் இந்த நுண்ணுயிரழிவாக்க முறையால் பல நோயாளிகள் சாவிலிருந்து தப்பினர்.

பாஸ்டராக்கம், நுண்ணுயிரழிவாக்கம் ஆகிய இரண்டும் லூயி பாஸ்டரின் குறிப்பிடத்தக்க பெரும் கண்டுபிடிப்புகள் என்பது உண்மையே. ஆனால், கால்நடைகளுக்குப் பரவும் அடைப்பான் (Anthrax) நோய் பற்றிய அவரது ஆய்வும், அந்நோய் பரவாமல் தடுக்க அவர் கண்ட வழிமுறையும் அவருக்கு உலகப் புகழை ஈட்டித்தந்தன என்றால் மிகையேதுமில்லை. அடைப்பான் நோயைப் பரப்பும் நுண்ணுயிரிகளைப் பிரித்தெடுத்து, அவற்றைச் செயலிழக்கவைத்து, மீண்டும் அவற்றைக் கால்நடைகளின் ரத்தத்தில் ஊசி வழியே செலுத்தியதில் நோய் பரவாமல் தடுக்கப்பெற்றதோடு கால்நடைகளும் காப்பாற்றப்பட்டன. அதாவது, ஆபத்தான நுண்ணுயிரிகளின் மூலம் பரவும் நோயைத்தடுக்க வேண்டுமெனில், அந்நுண்ணுயிரிகளை உருவாக்கி, அவற்றை அழிப்பதன் வாயிலாக செயலிழக்க வைத்து, மீண்டும் அவற்றை ரத்தத்தில் செலுத்த வேண்டும் என்ற வழிமுறைகளை பாஸ்டர் வெளிப்படுத்தினார். இதனை மெய்ப்பிக்க 1881ஆம் ஆண்டு பிரான்சு நாட்டில் நோயுற்ற கால்நடைகளுள் சிலவற்றிற்கு மேற்கூறிய சிகிச்சை முறை அளிக்கப்பட்டு, வேறு சிலவற்றிற்கு எவ்விதச் சிகிச்சையும் அளிக்கப்படாமல் விடப்பட்டது. சிகிச்சை பெற்ற கால்நடைகள் பிழைத்தன; மற்றவை இறந்தன.

இந்த சிகிச்சை முறையே பின்னாளில் தடுப்பூசி முறை (vaccination) என வழங்கப்பட்டது.
லூயி பாஸ்டரின் மற்றுமொரு மாபெரும் கண்டுபிடிப்பாகக் கருதப்படுவது நாய்க்கடிக்கான (rabies) சிகிச்சை முறையாகும். அவர் காலத்தில் நாய்க்கடி என்பது சிகிச்சையளிக்க இயலாத நோய் என்றும், நாய்க்கடி பட்ட மனிதரோ, விலங்கோ பரிதாபச் சாவிலிருந்து தப்ப இயலாது என்றும் நம்பப்பட்டது. மேலும் நாய் கடித்த உடல் பகுதியை நெருப்பில் காய்ச்சிய இரும்பினால் சூடுபோட்டு, கடிபட்ட இடத்திலிருந்து சதையை அறுத்தெறிவதுதான்

அந்நாளைய சிகிச்சை முறையாக இருந்து வந்தது. இத்தகைய மூடத்தனமான, முரட்டுச் சிகிச்சை முறையை ஒழிக்க வேண்டுமென்று பாஸ்டர் முடிவெடுத்தார். நாய்க்கடிக்கும் அதனால் விளையும் நீரச்சத்திற்கும் (hydrophobia) தகுந்த சிகிச்சை அளிப்பதற்கான ஆய்வில் அவர் ஈடுபட்டார். இதற்காகப் பலவகையான ஆண்/பெண் நாய்களைத் தமது ஆய்வில் ஈடுபடுத்தினார். பெரும் ஆபத்தை விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் நாய்களின் உமிழ்நீரில் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். நாய்க்கடி பட்டவரின் மூளை அல்லது முதுகெலும்புத் தண்டில் மேற்கூறிய நுண்ணுயிரிகள் தங்கிச் செயலூக்கம் பெற்று ஆபத்து விளைவதாக அவரது ஆய்வு முடிவுகள் தெரிவித்தன. லூயி பாஸ்டர் நாய்களின் உமிழ் நீரைத் தானே உறிஞ்சி, மருந்தாகப் பயன்படுத்தி, நாய்க்கடியால் நீரச்சநோய் தாக்கப்பெற்ற ஜோசஃப் மிஸ்டர் என்ற ஒன்பது வயதுச் சிறுவனின் உடல் ரத்தத்தில் தடுப்பூசி மூலம் செலுத்திச் சிகிச்சை அளித்தார். பதினான்கு நாட்கள் அளிக்கப்பெற்ற இச்சிகிச்சை வியப்பூட்டும் முறையில் வெற்றி அளித்து அச்சிறுவன் குணமடைந்தான்.

இச்சிகிச்சை முறையால் நாய்க்கடி பட்ட நூற்றுக்கணக்கானவர்கள் உயிர் பிழைத்தனர். இவ்வாறு பல்வேறு சிகிச்சை முறைகளின் கண்டுபிடிப்புகளுக்குக் காரணமான லூயி பாஸ்டர் திசு அழுகல் (gangrene), குருதி நச்சு (blood-poisoning), பிறந்த குழந்தைக்கு வரும் காய்ச்சல் ஆகிய பல நோய்களைப்பற்றியும் ஆய்வு நடத்தினார். "உயிரற்ற உடலுறுப்புகளிலிருந்து உயிருள்ளவை அதாவது நுண்ணுயிரிகள் தோன்றுகின்றன; அத்தகைய சில நுண்ணுயிரிகள் மனிதர்க்கும், பிற விலங்குகட்கும் பெரும் ஆபத்தை விளைவிப்பவை" - இவையெல்லாம் பாஸ்டரின் ஆய்வு முடிவுகளாகும்.

லூயி பாஸ்டர் சிறந்த வேதியியல் அறிஞராக மட்டுமல்லாது, மிகப்பெரும் மனிதாபிமானியாகவும் விளங்கியவர்; மனித, விலங்கு இனங்களின் உயிரைக் காப்பாற்றக் கூடிய 'வருமுன் காக்கும் சிகிச்சை' முறையைக் கண்டுபிடித்தவர். பாஸ்டர் வேதியியல் உலகுக்குச் செய்த மாபெரும் சேவையைப் பாராட்டி ருஷ்யப் பேரரசர் ஒருவர் அவருக்கு வைரப் பதக்கம் அளித்துப் பாராட்டியதோடு, அறிவியல் ஆய்வு மையம் ஒன்றைத் துவக்கப் பொருளுதவியும் அளித்தார். இத்தகு சிறப்புகளுக்கு உரிய லூயி பாஸ்டர் என்ற மாபெரும் அறிவியல் மேதை 1895ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 27ஆம் நாள் இயற்கை எய்தினார்.

◊◊◊◊◊◊

மார்க்கோனி (Marconi)

உலகச் செய்திகளை அறிந்து கொள்வதில் இன்று வானொலி பெரும் பங்கு வகிக்கிறது என்பதில் ஐயமேதும் இல்லை. உலகின் எம்மூலையில் என்ன நடந்தாலும் உடனுக்குடன் அவற்றைத் தெரிவிப்பதில் இத்தகவல் தொடர்புச் சாதனம் முன்னணியில் உள்ளதெனலாம். கம்பியில்லாத் தந்தி (wireless telegraphy), வானொலி ஆகிய இரண்டையும் கண்டுபிடித்த பெருமைக்குரியவர் மார்க்கோனி என்னும் உலகப்புகழ் பெற்ற இயற்பியல் பேரறிஞர் அவர்களே. உண்மையில் கம்பியில்லாத் தந்தியைக் கண்டுபிடித்ததன் காரணமாகவே, 1909ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு வழங்கி அவர் பாராட்டப் பெற்றார்.

இத்தாலி நாட்டின் போலோக்னா (Bologna) நகரில் 1874ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 25ஆம் நாளன்று தோன்றியவர் மார்க்கோனி லெக்ஹோம் (Leghom) நகரின் தொழில்நுட்பக் கல்விக் கூடத்தில் இயற்பியல் படித்தார். போலோக்னோ நகரிலிருந்த தந்தையாரின் தோட்டத்தில் ஆய்வுக் கூடம் அமைத்துக்கொண்டு, மார்க்கோனி தமது துவக்க கால ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். மகனது செயல்பாடுகளில் தகப்பனாருக்கு அவ்வளவாக விருப்பமில்லை; ஆனால் தாயோ மகனுக்குப் பெரும் ஆர்வமூட்டினார். ஆய்வுப்பணிக்கு இடையூறு நேரக் கூடாது என விரும்பிய அவர் ஆய்வுக் கூடத்திற்கே சென்று மகனுக்கு உணவு பரிமாறுவது வழக்கம்; அந்த அளவு மகனுடைய ஆய்வுகளுக்கு அன்னையார் துணை நின்று ஊக்கமளித்தார்.

ஹீரிச் ஹெர்ட்ஸ் (Heirich Hertz) கண்டுபிடித்த வானொலி அதிர்வெண் அலைகள் (radio waves) பற்றித் தமது 20வது வயதில் மார்க்கோனி அறிய நேர்ந்தது. இவ்வலைகள் வழியே செய்திப் பரிமாற்றம் நடைபெறக்கூடும் என்று ஹெர்ட்ஸ் நம்பினார். அப்போது மோர்ஸ் குறியீடுகளைக் (Morse code) கொண்டுதான் மின் கம்பிகளைப் பயன்படுத்திச் செய்திகளை அனுப்பி வந்தனர். வானொலி அலைகளைப் பயன்படுத்திச் செய்திப் பரிமாற்றம் செய்வது பற்றி மார்க்கோனி சிந்தித்தார். 1894ஆம் ஆண்டில் ஒரு நாள் இரவு மார்க்கோனி தமது தாயாரின் அறைக்கு வந்து அவரை எழுப்பி ஆய்வுக் கூடத்திற்கு அழைத்துச் சென்றார். தாம் மேற்கொண்டிருந்த ஓர் ஆய்வு பற்றி அவருக்கு விளக்கம் கூறி, அதனைச் செய்து காட்டினார். ஆய்வகத்தின் ஒரு மூலையில் பல கருவிகளுக்கிடையே ஒரு மின்சார மணி (electric bell) இருந்தது. எதிர் மூலைக்குச் சென்ற மார்க்கோனி அங்கிருந்த மோர்ஸ் சாவி (Morse key) ஒன்றை அழுத்தினார். சுமார் 30 அடி இடைவெளியில் இருந்த மின்சார மணி உடனே ஒலிக்கத் துவங்கியது. மணி ஒலித்ததற்குக் காரணம் வானொலி அலைகள் என்பதை அப்போது மார்க்கோனியின் தாயாரால் புரிந்துகொள்ள முடியவில்லை. பின்னாளில் ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு கம்பிகளின் துணையின்றி செய்திப் பரிமாற்றம் நடந்தபோது, மேற்கூறிய ஆய்வின் முக்கியத்துவத்துவத்தையும், சிறப்பையும் அவரது அன்னையால் உணர்ந்து கொள்ளமுடிந்தது.

இவ்வாய்வின் வெற்றி மார்க்கோனியை மேலும் ஊக்கப்படுத்தியது. அவரும், அவருடைய தம்பி ஆல்ஃபேங்கோவும் (Alfango) ஒரு பெரிய தோட்டத்தின் இரு எல்லையில் நின்ற வண்ணம் செய்திகளைப் பெறுவதில் மற்றும் அனுப்புவதில் வெற்றி கண்டனர்; ஒரு நாள் பெரிய குன்றின் ஒரு பக்கம் மார்க்கோனியும், மறுபக்கம் அவர் தம்பியும் நின்று கொண்டு செய்திப் பரிமாற்றம் செய்யும் ஆய்வை மேற்கொண்டனர். செய்திகளைப் பெறுவதில் வெற்றி கண்ட தம்பி ஆல்ஃபேங்கோ குன்றின் உச்சிக்குச் சென்று கூத்தாடி மகிழ்ச்சியை வெளிப்படுத்தினார். இதன் மூலம் தாம் கண்டுபிடித்த செய்தி செலுத்தும் கருவியானது (transmitter) நீண்ட தூரச் செய்திப் பரிமாற்றத்திற்கும் ஏற்றது என்ற உண்மையை மார்க்கோனி அறிந்து கொண்டார்.

இதன் பின்னர் மார்க்கோனி இங்கிலாந்து சென்று அங்கும் ஆய்வுப்பணியைத் தொடர்ந்தார். 1896-97ஆம் ஆண்டுகளில் கம்பியில்லாத் தந்தி பற்றிப் பல்வேறு செயல் விளக்கங்களையும், அறிவியல் சொற்பொழிவுகளையும் நிகழ்த்தினார். அங்கு அஞ்சல் துறைப் பொறியாளராயிருந்த சர் வில்லியம் புரோன்ஸ் (Sir William Pronce) மார்க்கோனியின் ஆய்வுகளில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினார். 1897இல் சுமார் 12 மைல் தொலைவுக்குத் தகவல் தொடர்பை வெற்றிகரமாகச் செய்து காட்டிய பின்னர் மார்க்கோனியின் புகழ் ஐரோப்பா முழுதும் பரவியது. இதன் மூலம் கம்பிகளின் துணையின்றி தகவல் தொடர்பை நிகழ்த்த இயலும் என்ற உண்மை உலகுக்கு உணர்த்தப் பெற்றது.

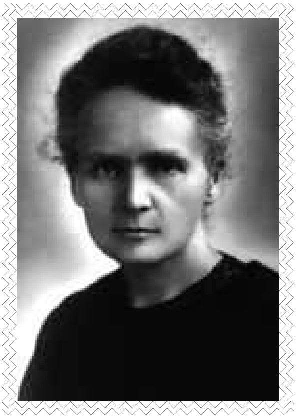
1898ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தின் வேல்ஸ் இளவரசர் ஒரு தீவில் கப்பலில் இருந்தபோது காய்ச்சலால் அவதிப்பட்டுக்கொண்டிருந்தார். இளவரசரின் தாயார் விக்டோரியா அரசியார் அப்போது துறைமுகத்தில் தங்கியிருந்தார். தான் கண்டுபிடித்த கருவியின் வாயிலாக மார்க்கோனி அவ்விருவரையும் தொடர்பு கொள்ளச் செய்து, மகனின் உடல் நலனை அரசியார் அறிந்து கொள்ள ஏற்பாடு செய்தார். அப்போது 16 நாட்களில் சுமார் 150 செய்திப் பரிமாற்றங்கள் அரசிக்கும் இளவரசருக்கும் இடையே நிகழ்ந்தன. 1899ஆம் ஆண்டு 30 மைல் தொலைவுடைய ஆங்கில வாய்க்காலின் (English channel) ஒரு புறமிருந்து, மற்றொரு புறத்திற்கு மார்க்கோனி சமிக்கைகளைச் செலுத்திக் காட்டினார். அதே ஆண்டு இரு அமெரிக்கக் கப்பல்களுக்கும் நியூயார்க் செய்தி இதழ் நிறுவனங்களுக்கும் இடையே இணைப்பை ஏற்படுத்திச் செய்திப் பரிமாற்றத்திற்கு வழி செய்து தந்தார். 1909ஆம் ஆண்டு மார்க்கோனிக்கு அவரது 35ஆம் வயதில் இயற்பியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

1915ஆம் ஆண்டு வானொலி ஒலிபரப்பிற்கான ஆய்வுகளை மார்க்கோனி துவங்கினார். 1920ஆம் ஆண்டு தொடக்கத்தில் நண்பர்கள் சிலரைத் தான் தங்கியிருந்த படகு இல்லத்திற்கு வரவழைத்து இசை விருந்து அளித்தார். அந்த இசை நிகழ்ச்சி லண்டன் மாநகருக்கு வானொலி வழியே ஒலிபரப்பப்பட்டது. மேற்கொண்டு அவர் செய்த ஆய்வின் காரணமாக 1922ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 14ஆம் நாள் இங்கிலாந்து வானொலி நிலையம் செயல்படத் துவங்கியது.

1930ஆம் ஆண்டு இத்தாலி ராயல் கழகத்தின் தலைவராக மார்க்கோனி நியமிக்கப் பெற்றார். தாம் கண்டுபிடித்த ஒலி ஊடகமான வானொலியில் பல்வேறு மாற்றங்களும், முன்னேற்றங்களும் ஏற்பட்டதைத் தம் வாழ்நாளிலேயே மார்க்கோனி கண்டு களித்தார். அறுபத்து மூன்று வயது வரை வாழ்ந்த அவர் 1937 ஜூலை 20ஆம் நாள் இப்பூவுலக வாழ்வை நீத்தார். இக்கால கட்டத்தில்தான் ஒலி-ஒளி ஊடகமான தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு துளிர் விடத் தொடங்கியது என்பது நினைந்து பாராட்டுவதற்குரியது.

◊◊◊◊◊◊

மேடம் மேரி கியூரி (Madamme Marie Curie)



மேடம் மேரி கியூரி மிகச் சிறந்த அறிவியல் அறிஞர்; உலகத்தின் முதல் பெண் விஞ்ஞானி; கதிர்வீச்சு (radiation) என்ற அறிவியல் கோட்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தியவர். அவரது கண்டுபிடிப்பான ரேடியம் (radium) பல்வேறு பயன்பாடுகளைக் கொண்டது; பாக்டீரியா (Bacteria) மற்றும் நுண்ணிய கிருமிகளை அழிக்கக்கூடியது; விதைகள் முளை விடுவதைத் தடுக்கும் ஆற்றல் அதற்குண்டு; புற்றுநோய் மற்றும் சில தோல் நோய் சிகிச்சைகளுக்குப் பயன்படக்கூடியது. இத்தகு சிறப்பான கண்டுபிடிப்பை உலகிற்கு அளித்த மேடம் கியூரி, பெண் என்ற ஒரே காரணத்திற்காகப் பல்கலைக் கழகத்தில் அறிவியல் படிப்பைப் படிக்கத் தடை செய்யப்பட்டவர்.

கியூரி அம்மையாரின் குடும்பம் முழுதுமே அறிவியல் பணிக்காகத் தம்மை ஈடுபடுத்திக்கொண்டது எனில் அது மிகையன்று. அவர் குடும்ப உறுப்பினர்களில் பலர் நோபல் பரிசு பெற்ற மேதைகள். கியூரி அம்மையாரே இரு முறை நோபல் பரிசு பெற்றவர்; அவர் கணவர் பியர் கியூரியும் (Pierre Curie) ஒரு முறை அப்பரிசை வென்றார்; அவர் மகள் ஐரன் கியூரி (Irene Curie), மருமகன் ஃபிரெடெரிக் (Frederic) ஆகியோரும் நோபல் பரிசு பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள். இவ்வாறு கியூரி அம்மையாரின் குடும்பத்தில் இரு தலைமுறையைச் சேர்ந்தோர் அறிவியல் பணியில் ஈடுபட்டு உலகப்புகழ் பெற்று விளங்கினர்.

கியூரி அம்மையார் தன் வாழ்நாள் முழுதும் கதிரியக்கப் (radioactive) பொருள்களுடனேயே பணிபுரிந்து வந்தமையால் 1934ஆம் ண்டு ஜுலை 4ஆம் நாள் தனது 65ஆம் வயதில் ரத்தப் புற்று நோய்க்கு இரையானார். ஆனால் இவ்வுலகில் அவர் ஆற்றிய அறிவியல் பணிகள் இறவாத புகழுடையவை.

மேடம் கியூரி 1867 நவம்பர் திங்கள் 7ஆம் நாள் போலந்து நாட்டில் வார்ஸா (Warsaw) என்னும் ஊரில் பிறந்தவர். அவர் தந்தை உயர்நிலைப் பள்ளியில் இயற்பியல், கணக்குப் பாடங்களைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்; தாய் புகழ் பெற்ற பியானோ ஆசிரியை. கியூரியின் இளமைப் பெயர் மேரி ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கா (Marie Sklodowska) என்பதாகும்; திருமணத்திற்குப் பின் மேடம் கியூரி என்றும் மேடம் மேரி கியூரி என்றும் அழைக்கப்பட்டார்.

கியூரி படிப்பில் மிகவும் சிறந்து விளங்கினார்; தனது 16வது வயதில் உயர்நிலைப் பள்ளித் தேர்வில் முதலாவதாக வந்து தங்கப்பதக்கம் வென்றார். சிறு வயது முதலே கியூரி சோம்பலின்றிக் கடின உழைப்பாளியாக விளங்கியவர். ஓய்வு நேரத்தில் கீழ் வகுப்பு மாணவர்களுக்குத் தனிப்பாடம் சொல்லிக் கொடுத்துத் தனக்கு வேண்டிய பணத்தைச் சம்பாத்தித்துக் கொள்ளுவார். கணக்கு, இயற்பியல், வேதியியல், வானநூல், இலக்கியம் ஆகியவற்றைப் பாடங்களாகக் கொண்டு நான்காண்டு காலப் பட்டப் படிப்பில் முதலாவதாகத் தேறினார்; பட்ட மேற்படிப்பில் கணக்கை முக்கியப் பாடமாகக் கொண்டு இரண்டாவதாகத் தேர்ச்சியுற்றார். மேற்படிப்புக்காக 1891ஆம் ஆண்டு கியூரி அம்மையார் பாரீஸ் சென்றார். அங்கு பீயஜ் மின்சாரக் கோட்பாட்டைக் (Principle of Pieze Electricity) கண்டுபிடித்த 'பியர் கியூரி' என்ற அறிவியல் அறிஞருடன் தொடர்பு ஏற்பட்டு இருவரும் திருமணம் புரிந்து கொண்டனர்; அவர்களுக்கு ஒரு பெண் குழந்தையும் பிறந்து, அதற்கு ஐரன் கியூரி (Irene Curie) எனப் பெயர் சூட்டினர். பின்னர் கணவன், மனைவி இருவரும் கதிரியக்கத் தாதுக்களுள் ஒன்றான பிட்ச்பிளெண்ட் (Pitchblende) என்ற பொருள் மீது ஆய்வுப்பணியை மேற்கொண்டனர்.

இந்நிலையில், கதிர்வீச்சுத் துறையில் ஆய்வு செய்து வந்த பேராசிரியர் பெக்குரல் (Becqurel) என்பவரிடம் கியூரி 1896ஆம் ஆண்டு உதவியாளராகச் சேர்ந்து அதே துறையில் இருவரும் ஆய்வு செய்து வந்தனர். பிட்ச்பிளெண்ட் (Pitchblende) என்னும் தாதுப்பொருளிலிருந்து யுரேனியம் என்னும் தனிமம் கிடைக்கிறது; இத்தாதுவில் யுரேனியத்தைத் தவிர்த்து வேறொரு தனிமமும் இருக்க வேண்டும்; இத்தனிமம், ஒளித் தகடு (photoplate) போன்ற சில பொருள்களில் வினை புரிந்து இருளில் ஒளியை உண்டாக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டிருக்கும்'', என்ற அறிவியல் முடிவுக்குப் பேராசிரியர் பெக்குரல் வந்திருந்தார்.

அந்நாளில் பிட்ச்பிளெண்ட் மிகவும் மதிப்பு வாய்ந்த, எளிதில் கிடைக்காத தாதுப் பொருளாக விளங்கியது; ஆஸ்திரியா நாட்டில் மட்டுமே இத்தாது கிடைத்து வந்தது. ஆனால் கியூரி அம்மையார் ஐரோப்பா முழுதும் ஆய்வு செய்து இத்தாதுப் பொருள் பொஹிமியா (Bohemia) நாட்டில் ஏராளமாக உள்ளது எனக் கண்டறிந்தார். கியூரியும் அவர் கணவரும் அந்நாட்டு அரசுடன் தொடர்பு கொண்டு பத்தாயிரம் கிலோ கிராம் பிட்ச்பிளெண்ட் தாதுப் பொருளை ஆய்வுப்பணிக்கு இலவசமாகக் கொடுத்து உதவுமாறு கேட்டுக்கொண்டனர்; அத்தாதுப் பொருள் கிடைத்தவுடன் கணவன் மனைவி இருவரும் மீண்டும் ஆய்வுப் பணியில் ஈடுபட்டு, பிட்ச்பிளெண்ட் தாதுவில் யுரேனியத்தைத் தவிர்த்து அடங்கியுள்ள வேறொரு தனிமத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் முயற்சியில் இறங்கினர்.

1898ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்களில் ஒரு நாள் இரவு கியூரி தம்பதியினர் தங்கள் ஆய்வுக் கூடத்தில் நுழைந்தவுடன், மேற்கூறிய தனிமம் வைக்கப்பட்டிருந்த சோதனைக் குழாயிலிருந்து ஊதா நிற ஒளி வீசுவதைக் கண்டு திகைப்புற்றனர். ஆனால் ஆய்வுக் கூடத்தில் மெழுகுவர்த்திகளைக் கொளுத்தியவுடன் மேற்சொன்ன ஒளி மறைந்து போனதையும் கண்டனர். இருளில் ஊதா ஒளியைப் பரப்பிய அப்பொருளுக்கு ரேடியம் (Radium) எனப் பெயரிட்டனர். மீண்டும் ஆய்வுப் பணியில் ஈடுபட்டு பிட்ச்பிளெண்ட் தாதுவில் பிஸ்மத் (Bismuth) என்னும் தனிமத்தைத் தவிர்த்து ஒளிப்படப் படலத்தின் (photographic film) மீது வினை புரியும் வேறொரு தனிமம் உள்ளது என்பதையும் கண்டறிந்தனர்.

அத்தனிமத்திற்குத் தன் தாய் நாடான போலந்தை நினைவு கூறும் வகையில் பொலோனியம் (Polonium) என்று கியூரி அம்மையார் பெயர் சூட்டினார்.

பிட்ச்பிளெண்ட் என்னும் தாதுப் பொருளில் பொலோனியம், ரேடியம் ஆகிய இரண்டும் ஒளிப்படலம் போன்ற பொருள்கள் மீது கதிர்வீச்சை உண்டாக்குவதற்கான அடிப்படைத் தனிமங்களாக (basic elements) விளங்குவதைக் கியூரி தம்பதியினர் ஐயத்திற்கிடமின்றி தெளிவுபடுத்தினர். இம்மகத்தான அறிவியல் பணியைப் பாராட்டி 1903ஆம் ஆண்டு அவர்கள் இருவருக்கும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. 1906ஆம் ஆண்டு கியூரியின் கணவர் பியர் கியூரி சாலை விபத்தொன்றில் சிக்கி இறந்து போனார். இந்நிகழ்ச்சி கியூரி அம்மையாரின் சொந்த வாழ்க்கையிலும், அறிவியல் வாழ்விலும் சொல்லொணாத் துயரத்தை உண்டாக்கிவிட்டது. இருப்பினும் துயரத்தை மறப்பதற்கு மீண்டும் கதிர்வீச்சு ஆய்வுப் பணியில் தீவிரமாக ஈடுபட்டு உழைத்தார்; ரேடியம் தனிமத்தைத் தூய்மைப்படுத்தி வெளிக்கொணர்வதில் வெற்றி கண்டார்; இப்பணிக்காக அவருக்கு நோபல் பரிசு மீண்டும் ஒரு முறை 1911ஆம் ஆண்டு அளிக்கப்பட்டது. இவ்வாண்டில் தன் கணவரின் நினைவாக 'மேரி கியூரி ரேடியம் நிறுவனம் (Marie Curie Institute of Radium)' என்ற நிறுவனத்தை உருவாக்கினார்.

மேடம் மேரி கியூரி பெண்மைக்கே உரிய தாய்மைக் குணமும் அன்புள்ளமும் கொண்டவராக விளங்கினார். முதலாம் உலகப் போரில் துயரமுற்றவர்களுக்கு பேருதவி புரிந்தார்; அன்பும் ஆறுதலும் காட்டி அவர்களின் துன்பம் துடைக்க பெரும் சேவை செய்தார். இச்சேவையைப் போற்றி, அமெரிக்க அரசு கியூரி அம்மையாருக்குப் பரிசும் பராட்டும் வழங்கியது. ஒரு வேதியல் தனிமத்திற்கு கியூரியின் நினைவைப் போற்றும் வகையில் கியூரியம் (Curium) எனப் பெயர் சூட்டப்பெற்றது; கதிரியக்க அலகுகளில் (radioactivity units) ஒன்று, கியூரி (Curie) என அழைக்கப்படுகிறது.

◊◊◊◊◊◊

மாக்ஸ் பிளாங்க் (Max Planck)

இருபதாம் நூற்றாண்டின் இயற்பியல் வரலாற்றில் ஈடிணையற்ற புரட்சிக் கொள்கையாக விளங்குவது குவாண்டம் கொள்கை (Quantum Theory) ஆகும். இக்கொள்கையை உருவாக்கியவர் புகழ் பெற்ற இயற்பியல் அறிஞரான மாக்ஸ் கார்ல் எர்ன்ஸ்ட் லுட்விக் பிளாங்க் (Max Karl Ernst Ludwig Planck) என்பவராவார். 1900ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் திங்களில் அவர் பொருளுக்கும், மின் காந்தக் கதிர்வீச்சுக்கும் (electro magnetic radiation) இடையே நடைபெறும் ஆற்றல் பரிமாற்றம் பற்றிய கொள்கையை நிறுவினார். இக்கொள்கை மறு ஆண்டில், அதாவது 1901இல் குவாண்டம் கொள்கை என வழங்கப்பட்டது. இக்கொள்கை, மரபுவழிப்பட்ட இயற்பியல் கொள்கைகளிலிருந்து மாறுபட்டதாக விளங்கியதோடு மட்டுமின்றி, உயிரியல், மருத்துவம், பொறியியல் ஆகிய துறைகளில் பெரும் மாற்றங்கள் விளையக் காரணமாகவும் அமைந்தது. எனவே குவாண்டம் கொள்கையின் தோற்றம், அறிவியல் துறைகளில் புதுப்புது கண்டுபிடிப்புகளுக்கு அடித்தளம் அமைத்துத் தந்தது எனலாம்.

குவாண்டம் கொள்கை என்றால் என்ன? சாதாரண மக்கள் புரிந்து கொள்ளும் வண்ணம் இக்கொள்கையைப் பற்றி விளக்கிக் கூறுவது கடினமானதுதான். மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு, பொருள்களால் தனித்தனியான சிறு சிறு பொதிகளாக (packages) ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பொதியிலும் உண்டாகும் ஆற்றலின் அளவு கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணுக்கு (frequency) ஏற்ப அமையும். இந்த ஆற்றல் பொதியே குவாண்டம் என அழைக்கப்படுகிறது. குவாண்டம் என்னும் லத்தீன் மொழிச் சொல்லுக்கு அளவு (quantity) என்று பொருள். ஒரு குவாண்டம் அளவுள்ள ஒளி ஃபோட்டான் (photon) என வழங்கப்படுகிறது.

மேக்ஸ் பிளாங்க், குவாண்டம் கொள்கையை வெளியிட்டபோது, அது பெரும்பாலானவர்களுக்குப் புரியாத புதிராகவே இருந்தது. அதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த ஒரே அறிஞர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் மட்டுமே. அவர்தான் குவாண்டம் கொள்கையின் அடிப்படையில் ஒளி மின் விளைவைப் (photoelectric effect) பற்றி விளக்கினார். இயற்பியலின் பல பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வளிக்கும் ஆற்றல் வாய்ந்ததாக, அறிவியல் அறிஞர்கள் பின்னாளில் இக்கொள்கையை ஏற்றுக் கொண்டனர். அவர்களுள் ரூதர்ஃபோர்ட், டேவிசன், பாலி, ஹீஸன்பெர்க், டீ-பீகில், ஐன்ஸ்டீன், ஸ்க்ரோடிஞ்சர் ஆகிய விஞ்ஞானிகள் அடங்குவர். இன்றைக்கு குவாண்டம் கொள்கை இயற்பியலின் பிரிக்கவியலாத உறுப்பாக விளங்குகிறது எனில் மிகையேதுமில்லை.

குவாண்டம் கொள்கையின் தந்தை எனப் போற்றப்பெறும் மேக்ஸ் பிளாங்க் 1858ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 23ஆம் நாள் ஜெர்மனி நாட்டின் கேல் (Keil) என்னும் ஊரில் தோன்றினார். அவர் தந்தை ஜூலியஸ் வில்ஹெம் (Julius Wilhelm) கேல் பல்கலைக் கழகத்தில் சட்டத்துறைப் பேராசிரியராக இருந்தவர்; பின்னாளில் கோட்டிஞ்சென் (Gottingen) பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்து பணியாற்றினார்.

பிளாங்க் தமது உயர் கல்வி அனைத்தையும் மூனிச் (Munich) மற்றும் பெர்லின் (Berlin) பல்கலைக் கழகங்களில் பெற்றார். பெர்லின் பல்கலைக் கழகத்தில் உலகப்புகழ் வாய்ந்த அறிவியல் மேதைகளான கிர்ச்சாஃப், ஹெல்ம்போல்ட்ஜ் ஆகியோருடன் சேர்ந்து பணியாற்றும் வாய்ப்பு அவருக்குக் கிடைத்தது. 1879ஆம் ஆண்டு மூனிச் பல்கலைக் கழகத்தில் முனைவர் பட்டம் பெற்ற பிளாங்க் 1880 முதல் 1885 வரை அதே பல்கலைக் கழகத்தின் இயற்பியல் துறையில் பணியாற்றினார். குவாண்டம் கொள்கை என்னும் புரட்சிகரமான அறிவியல் கோட்பாடு பிளாங்க்குத் தோன்றக் காரணமாக இருந்தவர் கிர்ச்சாஃப் அவர்களே. 1885ஆம் ஆண்டுக்குப் பிறகு கேல் பல்கலைக் கழகத்தில் இயற்பியல் துறையில் இணைப் பேராசிரியராகப் பணியாற்றும் வாய்ப்பு பிளாங்குக்குக் கிடைத்தது. அதே துறையில் பேராசிரியராக இருந்த கிர்ச்சாஃப் பணியிலிருந்து ஓய்வு பெற்றபின், 1889இல் பிளாங்க் அப்பதவிக்கு அமர்த்தப் பெற்றார்; ஓய்வு பெறும் வரை பேராசிரியர் பதவியில் நீடித்தார். கிர்ச்சாஃப் அவர்கள் தந்த ஊக்கத்தாலும், ஆதரவாலும் பிளாங்க், வெப்ப இயக்கவியல் (thermodynamics) துறையில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு, சிறந்த ஆய்வுக் கட்டுரைகள் பலவற்றை வெளியிட்டார்.

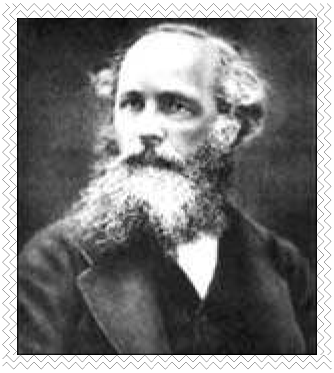
வெப்ப இயக்கவியல் துறையில் பணியாற்றிக் கொண்டிருந்தபோது, கதிர்வீச்சு இயற்பியலில் (Radiation Physics) பிரச்சினைகள் சிலவற்றை பிளாங்க் எதிர்கொள்ள நேர்ந்தது. ஒளியின் பல்வேறு வண்ணங்களில் நடைபெறும் ஆற்றல் பகிர்வுகளுக்கு (Energy distributions) இடையேயுள்ள தொடர்பு பற்றி அவர் ஆய்வு மேற்கொண்டார். கருமை நிறப் பொருள்களிலிருந்து உண்டாகும் கதிர்வீச்சில் கண்டுபிடிக்கப்பெற்ற ஆய்வு முடிவுகள் பழைய முடிவுகளிலிருந்து பெருமளவு மாறுபட்டிருந்ததை பிளாங்க் அறிய நேர்ந்தது. தொடர்ந்து ஆய்வுகளை நடத்தியபோது ஆற்றலுக்கும், கதிர்வீச்சு அதிர்வெண்ணுக்கும் இடையேயான உறவையும் அவரால் நிறுவ முடிந்தது. அவரது பல்வேறு ஆய்வுகள் 1900ஆம் ஆண்டு கட்டுரைகளாக வெளி வந்தன. இவையே கதிர்வீச்சின் குவாண்டம் கொள்கை என்னும் உலகப் புகழ் பெற்ற அவரது கொள்கை உருவாவதற்கு அடிப்படையாக அமைந்தன. மேலும் தொடர்ச்சியான கதிர்வீச்சு என்பது உண்மையில் சிறு சிறு ஆற்றல் பொதிகளால் ஆனவை என்பதை ஐயத்திற்கிடமின்றி பிளாங்க் நிரூபித்தார். மேக்ஸ் பிளாங்குக்குப் பல்வேறு பரிசுகளும், பாராட்டுகளும் வந்து குவிந்தன. அவரது குவாண்டம் கொள்கைக்காக 1918ஆம் ஆண்டு உலகப் புகழ் வாய்ந்த நோபல் பரிசு, இயற்பியல் துறையில், வழங்கப்பட்டது. இலண்டன் மாநகரின் ராயல் கழக உறுப்பினராக 1926ஆம் ஆண்டு அவர் நியமிக்கப்பெற்றார். மேலும் 1928ஆம் ஆண்டு அக்கழகத்தின் சார்பாக கூப்லே (Koopley) பதக்கம் அவருக்கு வழங்கப் பெற்றது.

பின்னாளில் வில்ஹெல்ம் (Wilhelm) புற்றுநோய்க் கழகத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பெற்ற பிளாங்க் அறிவியலைப் பொது மக்களிடம் பரப்பும் பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டார். இதற்கிடையில் ஜெர்மன் நாட்டின் அரசியல் நிலைமை மிகவும் மோசமாயிற்று. இட்லரின் சர்வாதிகாரத்தாலும் அவரது நாஜி அரசின் கொடுமையாலும், பிளாங்க் சொல்லொணாத் துயருக்கு ஆளானார். அவரது வாழ்க்கை இன்னலும், இடரும் நிறைந்ததாயிற்று. யூதர்களுக்கு எதிரான இட்லரின் அநீதி பிளாங்கையும் விட்டு வைக்கவில்லை. தனது மகனைப் பொய்க் குற்றம் சாட்டி இட்லர் அரசு தூக்கிட்டபோது துயரத்தின் எல்லைக்கே சென்றுவிட்டார். இக்கொடிய நிகழ்ச்சிக்குப் பின்னர் பிளாங்க்குக்கு வாழ்க்கையே வெறுத்துப்போய் விட்டது. இரண்டாம் உலகப்போரின் போது அவர் வாழ்ந்த வீடு குண்டு வீச்சுக்கு இரையாகித் தரை மட்டமாயிற்று.

உலகப்புகழ் வாய்ந்த அறிவியல் மேதையான பிளாங்க் 1947ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்கள் 4ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். அறிவியல் கொள்கைகளால் மட்டுமன்றி, தனிப்பட்ட வாழ்க்கை நெறிகளாலும் அனைவரது கவனத்தையும் கவர்ந்தவர் அவர். இசையில் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டிருந்த பிளாங்க், அதையே முழு நேரப் பணியாகவும் மேற்கொள்ள விரும்பினார். அவரது அறிவியல் சேவையைப் பாராட்டுமுகமாக, இயற்பியலில் குவாண்டம் கொள்கையில் வரும் ஒரு மாறிலிக்கு (constant) அவரது பெயர் சூட்டப் பெற்று பிளாங்க் மாறிலி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

◊◊◊◊◊◊

ஜேம்ஸ் கிளர்க் மேக்ஸ்வெல் (James Clerk Maxwell)



நியூட்டன் காலத்திலிருந்தே அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு ஒளி (light)*யைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்வது சற்றுக் கடினமானதாக இருந்தது. ஒளி பற்றிப் பல்வேறு அறிஞர்கள் பலவிதமான கருத்துகளைக் கூறி வந்தனர். சிலர் ஒளியைத் துகள்கள்* (particles) *என்றனர்; வேறு சிலர் அதனை அலைகள்* (waves) *எனக் கூறினர்; பெரும்பாலோர் ஈதர்* (ether) *எனும் ஊடகத்தின் வழியே ஒளி ஊடுருவி வருவதாகக் கருதினர். ஒளி பற்றிய கொள்கைகள் பலவும் ஏதோ ஒரு வகையில் முழுமை பெறாதவையாக, குறையுள்ளனவாகவே இருந்து வந்தன. இப்பிரச்சினைகளுக்கு முற்றுப்புள்ளி வைத்தவர் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த இயற்பியல் அறிஞர் ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் ஆவார். பல்வேறு அறிவியல் ஆய்வுகளுக்கும் ஈடுகொடுத்து உறுதியாக நின்றது அவரது ஒளி பற்றிய மின்காந்தக் கோட்பாடாகும்* (Electromagnetic Theory of Light). *இக்கோட்பாட்டின் காரணமாகவே மேக்ஸ்வெல் உலகப் புகழ் பெற்ற அறிவியல் மேதைகளுள் ஒருவராக விளங்குகிறார்.*

இங்கிலாந்து நாட்டுக் கிராமப்புறக் குடும்பம் ஒன்றில் பிறந்த சிறுவன் ஒருவன் பிற்காலத்தில் உலகப்புகழ் வாய்ந்த அறிவியல் கோட்பாட்டை வெளியிடுவான் என்றோ, இயற்பியலின் பல்வேறு பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண்பான் என்றோ யாரும் எதிர்பார்த்திருக்க இயலாது. ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் என்னும் இம்மாபெரும் அறிவியல் பேரறிஞர் 1831ஆம் ஆண்டு ஜூன் 13இல் பிறந்தார்.

அவருடைய தந்தை ஊரில் பெரிய பணக்காரர். எட்டாம் வயதில் தாயை இழந்த ஜேம்ஸ், தந்தையின் அரவணைப்பில் வளர்ந்தார். இளம் வயதிலிருந்தே ஜேம்ஸ் இயற்கையை விரும்பிப் போற்றும் பழக்கம் கொண்டிருந்தவர்; ஏரிகள், மலைகள், நீரூற்றுகள், வண்ணமயமான பல்வேறு இயற்கைக் காட்சிகள் ஆகியவற்றை மெய் மறந்து கண்டு களிப்பார். அவருடைய திறமையை வளர்த்ததில் இயற்கைக்குப் பெரும் பங்குண்டு. பல்வேறு வண்ணங்களின் சமன்பாட்டைப் பின்னாளில் அவர் கண்டுபிடித்ததே இதற்கு ஒரு சான்றாகும்.

"விளையும் பயிர் முளையில் தெரியும்" எனும் முதுமொழிக்கு மேக்ஸ்வெல் ஓர் எடுத்துக்காட்டாகத் திகழ்ந்தவர். இளம் வயதிலேயே அவர் அறிவுக்கூர்மை மிக்கவராக விளங்கினார். தமது 15ஆம் வயதில் வடிவியலில் பயன்படும் கார்தீசன் நீள்வட்டத்தை (Cartesian oval) *உருவாக்குவதற்கு ஓர் எந்திர மாதிரியை வடிவமைத்தார். இதனைப் பற்றி மேக்ஸ்வெல் எழுதிய ஆய்வுக்கட்டுரை எடின்பர்க் ராயல் கழகத்தினால் வெளியிடப்பட்டது. தமது 18ஆம் வயதில் உருள் வளைவரைகளுக்கும்* (rolling curves) *மீள் திண்மப் பொருள்களுக்கும்* (elastic solids) *இடையே நிலவும் சமநிலையைப் பற்றிய ஆய்வை மேக்ஸ்வெல் மேற்கொண்டார். இது பற்றிய ஆய்வுக்கட்டுரையையும் ராயல் கழகத்தில் வெளியிட்டார்.*

சனிக்கோளைச் சுற்றியுள்ள வளையங்களைப் பற்றிய அவரது ஆய்வுக்கட்டுரை பலரது பாராட்டையும் பெற்றதோடு "ஆதாம் பரிசையும் (Adam award)*" பெற்றுத் தந்தது. நிக்கோல்* (Nichol) *என்ற ஸ்காட்லாந்து நாட்டு அறிவியல் அறிஞரோடு தொடர்பு ஏற்பட்ட பின்னர்தான் மேக்ஸ்வெலின் முழுத் திறமையும் வெளிப்பட்டது; நிக்கோல் மேக்ஸ்வெலின் ஆசிரியராவார்.*

நிக்கோல் பட்டகத்தின் (Nichol Prism) மீது ஆய்வு மேற்கொண்ட போதுதான், மேக்ஸ்வெலின் ஆய்வுத்திறமை முழுமையாக வெளிப்பட்டது. ஆசிரியர், மாணவர் இருவரும் இணைந்து, நிறக் குருட்டுத்தன்மை (colour blindness) பற்றியும் ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டனர். மேக்ஸ்வெலின் மிகச் சிறந்த கண்டுபிடிப்பாக விளங்குவது ஒளியின் மின்காந்தக் கோட்பாடாகும் (Electromagnetic theory of light). இதற்கான ஊக்கத்தை அவருக்கு வழங்கியவர் மைக்கேல் ஃபாரடே ஆவார். ஒளி மின்காந்தத் தன்மையுடையது என்பதை ஃபாரடே அறிந்திருந்தபோதும், அதைக் கணித முறையில் விளக்குவதற்கு அவரால் இயலவில்லை. ஆனால் மேக்ஸ்வெல் பல்வேறு ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு, ஒளியின் மின்காந்தத் தன்மையை கணித அடிப்படையில் நிறுவினார். தமது கண்டுபிடிப்புகளையெல்லாம் "மின்காந்தப் புலத்தினுடைய இயக்கக் கோட்பாடு (Dynamical Theory of Electromagnetic field)" என்னும் தலைப்பில் ஆய்வுக் கட்டுரையாக வெளியிட்டார். சுமார் எட்டு ஆண்டுகள் கழித்து இத்துறை பற்றி "மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் (Treatise on Electricity and Magnetism)" என்ற தலைப்பில் நூல் ஒன்றையும் வெளியிட்டார்.

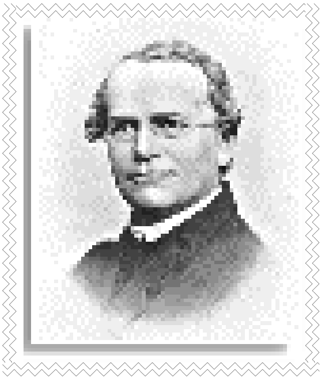
மேக்ஸ்வெலின் மின்காந்தவியல் கோட்பாடு, ஈதர் (ether) எனும் ஊடகம் பற்றிய கொள்கை பரவுவதற்கும் காரணமாக இருந்தது. பின்னாளில் ஈதர் கொள்கை நிராகரிக்கப்பட்ட போதிலும், மின்காந்தவியல் கொள்கை மட்டும் உண்மை என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு இன்றுவரை நிலவி வருகிறது. மின்காந்தவியல் கொள்கையை அடுத்து மேக்ஸ்வெல் தட்டும் (Maxwell disc) அவரது கண்டுபிடிப்பே.

வளிமங்களின் இயக்கக் கொள்கை (Kinetic Theory of Gases) மற்றும் மேக்ஸ்வெல் போல்ட்ஜ்மன் புள்ளியியல் (statistics) ஆகியவை அவர் ஆர்வத்துடன் ஈடுபட்ட பிற துறைகள். உலகப் புகழ் வாய்ந்த கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழக ஆய்வுக்கூடத்தில் பணியாற்றிய மேக்ஸ்வெல், அங்கேயே 1871இல் இயற்பியல் பேராசிரியராகவும் நியமிக்கப் பெற்றார். சாதாரண மக்களுக்குப் பயனளிப்பதே உண்மையான அறிவியல் என்ற கொள்கையில் அவர் திடமான நம்பிக்கை கொண்டிருந்தார்.

மேக்ஸ்வெல் அறிவியல் மேதை மட்டுமல்ல; நீச்சல், குதிரை ஏற்றம், மற்போர் ஆகியவற்றிலும் ஈடுபாடு கொண்டவர்; கவிதை புனைவதிலும் வல்லவர். சிறந்த அறிவியல் அறிஞராகவும், பல்துறை ஆர்வலராகவும் விளங்கிய மேக்ஸ்வெல் 1879ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 5ஆம் நாள் கேம்பிரிட்ஜ் நகரில் மறைந்தார். ஆனால் அவரது மின்காந்தவியல் கோட்பாடு அவர் புகழை இன்றும் உலகில் பறைசாற்றி வருகிறது.

◊◊◊◊◊◊

கிரிகோர் ஜோஹன் மெண்டல் (Gregor Johann Mendel)



இன்றைய அறிவியல் உலகம் வசதி வாய்ப்புகளை மிகுதியாகக் கொண்டுள்ளது; தேவையான ஆய்வக வசதிகளும், மிகச் சிறந்த, நுட்பமான, துல்லியமான அறிவியல் கருவிகளும் எளிதாகக் கிடைக்கின்றன. ஆனால் இவ்வசதிகள் எவையுமின்றி, பல அறிஞர்கள் மிகச் சிறந்த கண்டு பிடிப்புகளை உலகிற்கு அளித்துள்ளனர். அவர்களுள் ஒருவர்தான் மரபியலின் தந்தை எனப் போற்றப்படும் கிரிகோர் ஜோஹன் மெண்டல் அவர்கள். சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் பயறு வகைச் செடிகளைக் கொண்டு பலவகைப்பட்ட ஆய்வுகளைச் செய்து மரபியல் தொடர்பான விதிகளை மெண்டெல் வகுத்துத் தந்தார்.

அவ்விதிகள் இன்றும் போற்றிப் பாராட்டப்படுகின்றன. செடிகொடிகளை ஆய்வு செய்து மரபியல் பற்றிய அறிவியல் உண்மைகளை உலகிற்கு அளித்த முதல் இயற்கையியல் அறிஞர் மெண்டெல் அவர்களே.

கிரிகோர் மெண்டெல் ஆஸ்திரிய நாட்டைச் சார்ந்த ஒரு கிறித்தவத் துறவி; வியன்னா பல்கலைக் கழகத்தில் அறிவியல் கற்றார். பின்னர் புருன் நகரில் உள்ள கிறித்தவ மடத்திற்குத் திரும்பி அங்கிருந்த பள்ளியில் மாணவர்களுக்கு இயற்கை அறிவியல் கற்பிக்கும் ஆசிரியரானார். உண்மையில் மெண்டெல் இளம் வயது முதலே இயற்கையியல் துறையில் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார்.

மரபியல் பற்றிய சோதனைகளை மேற்கொள்வதற்காகத் தாம் தங்கியிருந்த மடத்தின் தோட்டத்தில் பயறு வகைச் செடிகளை மெண்டெல் பயிரிட்டு வந்தார். அவற்றின் பண்பு நலன்களை (characteristics), அச்செடிகளின் பல தலைமுறைகளைக் (generations) கூர்ந்து கவனித்து ஆய்வு செய்து வந்தார். பயறுச் செடிகளின் தண்டு, தண்டின் நீளம், பூக்களின் வண்ணம், விதைகளின் நிறம், முற்றிய விதைகளின் அமைப்பு ஆகிய பண்புநலன்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் அவற்றுள் அடங்கும். இவ்வாய்வுகளிலிருந்து பல்வேறு பண்பு நலன்களும் ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பது பற்றிய முடிவுகளை அவர் வெளியிட்டார்.

உயரமான மற்றும் குட்டையான பயறுச் செடிகளைக் கலப்புச் சேர்க்கை மூலம் இணைத்து அதன் விதைகளை மெண்டல் பயிரிட்டார். முதல் தலைமுறைச் செடிகள் அனைத்தும் உயரமாகவே வளர்ந்தன. ஆனால் இரு கலப்பினங்களை இணைத்து உருவாக்கிய செடியின் விதைகளைப் பயிரிட்டதில் உயரமான மற்றும் குட்டையான செடிகள் 3:1 என்ற விகிதத்தில் விளைந்தன. இச்சோதனையிலிருந்து உயரம் என்னும் பண்பு நலன் மேலோங்கிய நிலையில் இருப்பதையும், குட்டை என்னும் பண்புநலன் குறைந்து வருவதையும் அவர் உணர்த்தினார். அதாவது, இரண்டாம் தலைமுறைச் செடிகளில் இப்பண்பு அதே அளவு மேலோங்கிய நிலையில் இல்லை என்பதையும் கண்டறிந்தார்.

அடுத்து வட்டமான மஞ்சள் நிறப் பயறு வகையையும், சுருங்கிய பச்சை நிறப் பயறு வகையையும் கலப்பினச் சேர்க்கை வழி இணைத்துப் பயிரிட்டதில் முதல் தலைமுறைச் செடியின் விதைகள் அனைத்தும் வட்டமான மஞ்சள் நிற விதைகளையே கொண்டிருப்பதை மெண்டல் அவர்களால் காணமுடிந்தது. ஆனால் முதல் தலைமுறைச் செடிகளின் விதைகளைக் கலப்பினச் சேர்க்கை மூலம்

இணைத்துப் பயிரிட்டதில், இரண்டாம் தலைமுறைச் செடிகளின் விதைகள் வட்டமான மஞ்சள், வட்டமான பச்சை, சுருங்கிய மஞ்சள், சுருங்கிய பச்சை ஆகிய நிலைகளில் 9:3:3:1 என்னும் விகிதத்தில் அமைந்திருந்தன. இச்சோதனை வழியே வட்டமான மஞ்சள் என்னும் பண்பு மேலோங்கிய நிலையில் இருந்ததையும், சுருங்கிய பச்சை என்னும் பண்பு குறைந்திருப்பதையும் அவரால் அறிந்துகொள்ள முடிந்தது.

மெண்டல் பல்வேறு சோதனைகளின் வழியே கீழ்க்கண்ட மரபுரிமை அமைப்பு விதிகளை (Laws of Inheritance) 1865இல் வெளியிட்டார்.

1. மேலோங்கிய ஆளுமை விதி (Law of Dominance): இருவேறு பண்புகளைக் கொண்ட இரண்டு உயிரினங்களைக் கலப்பினச் சேர்க்கை வழி ஒன்றிணைத்தால், அப்பண்புகளுள் ஒரு பண்பு மட்டும் மேலோங்கிய ஆளுமையைப் பெற்றிருக்க, மற்றொன்று குறைந்த ஆளுமையைப் பெற்றிருக்கும்.

2. பிரிதல் விதி (Law of Segregation): இருவேறு பண்புகளைக்கொண்ட இரண்டைக் கலப்பினச் சேர்க்கை வழி ஒன்றிணைக்கையில், அப்பண்புகள் ஒன்றோடொன்று இணையாமல் தமது தனித்தன்மையைக் பராமரித்துக் கொள்கின்றன.

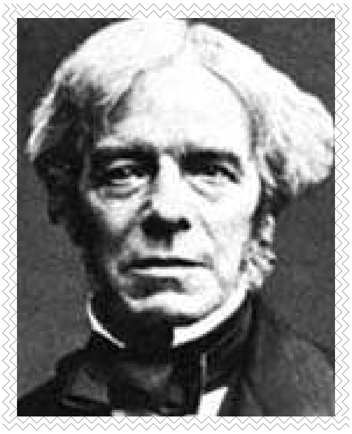
3. தனித்தொதுங்குதல் விதி (Law of Independent Assortment): ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பண்பு நலன்களுக்கான காரணிகள் பாலணுக்களில் (gametes) தனித் தன்மையோடு பரந்து அமைந்துள்ளன. அதாவது அக்காரணிகள் தமது தனித் தன்மைகளைப் பேணிப் பாதுகாத்துக் கொள்ளுகின்றன.

பண்பு நலன்களுக்குக் காரணமாய் அமைந்திருந்த காரணிகள் மரபணுக்கள் (genes) என்று அழைக்கப்பட்டன. இம்மரபணுக்கள் குரோமோசாம்களில் அமைந்துள்ளன எனவும் இவை ஒரு தலைமுறையிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு இன விருத்தியின் போது பரிமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன எனவும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. எனவே மரபணு என்பது மரபு அமைப்பின் அலகு (unit of inheritance) எனக் கருதப்படுகிறது. மரபு அமைப்பின் இயங்கமைவு (mechanism) பற்றி, கலப்பினச் சோதனைகள் வழி விளக்குவதற்கு மெண்டல் ஒன்பது ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொண்டார். ஆனால் அவருடைய ஆய்வுகளை அவரது காலத்தில் வாழ்ந்த விஞ்ஞானிகளால் சரியாகப் புரிந்துகொள்ள முடியவில்லை.

மெண்டல் மறைந்த பின்னர் அதாவது 1900ஆம் ண்டுக்குப் பின்னர்தான் அவரது விதிகள் மீண்டும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வெளியாயின. சில குணநலன்கள் தவிர்த்து ஏறக்குறைய அனைத்தும் பெற்றோரிடமிருந்து பின்பேறுகளுக்கு (off-spring) வந்து சேரும் என மெண்டல் தமது ஆய்வுகளின் வழியே ஐயத்திற்கிடமின்றி நிரூபித்தார். ஆனால் பின்பேறுகள் எந்நிலையிலும் மூலப்படிமமாக (prototype) இருக்கவியலாது; அடுத்து ஒரே வகை உயிரினத்தின் (species) இரு உயிரிகள் (organisms) அனைத்து வகைகளிலும் ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை; அவற்றுள் எதோ சில வகையில் வேறுபாடுகள் இருந்தே தீரும்; இவ்வேறுபாடு, மாறு நிலை (variation) எனப்படும். மரபியலும் (genetics), மாறு நிலையும் உயிரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சியில் (evolution species) அடிப்படையாய் அமைபவை; இவ்வாறு மரபியல் பற்றிய பல்வேறு கருத்துகளைத் தெளிவாக உலகிற்கு அளித்த மரபியல் அறிஞர் மெண்டல் அவர்கள் 1884ஆம் ண்டுஜனவரி 6ஆம் நாள் இயற்கையுடன் இணைந்தார்.

◊◊◊◊◊◊

மைக்கேல் ஃபாரடே (Michael Faraday)



மின் இயற்றி அதாவது மின்சார ஜெனரேட்டர் கண்டுபிடிக்கப்படாமல் இருந்திருந்தால் மின்சாரம் என்பது வெறும் கனவாகவே இருந்திருக்கும். மின்சாரம் இல்லாத உலக வாழ்க்கையை இன்று கற்பனை செய்தும் பார்க்க இயலாது. மேற்கூறிய மின் இயற்றி மற்றும் மின் இயக்கி (Dynamo) ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்தவர்களுள் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் அறிஞரான மைக்கேல் ஃபாரடே மிகவும் முக்கியமானவராவார். மின்காந்தத் தூண்டல் (Electromagnetic induction) என்ற கோட்பாட்டை 1831இல் உலகிற்கு வழங்கியவரும் இவரே. அறிவியல் உலகுக்கு இக்கோட்பாட்டினால் விளைந்த பயன்களும், நன்மைகளும் எண்ணிலடங்கா.

மைக்கேல் ஃபாரடே 1791ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் திங்கள் 22ஆம் நாள் இங்கிலாந்து நாட்டின் நியூயிங்டன் (Newington) என்னும் ஊரில் பிறந்தவர். தந்தை கருமார் தொழில் செய்து வந்தார். ஏழ்மையின் காரணமாக மைக்கேல் தனது 13வது வயதிலேயே செய்தித்தாள் விற்கும் தொழிலையும், புத்தகக் கட்டமைப்புப் (Book binding) பணியையும் மேற்கோள்ள வேண்டிய நிலைமைக்குள்ளானார். உலகிற்கு ஒளி வழங்கும் மின்னாற்றலைத் தரும் கருவியைக் கண்டுபிடித்த ஃபாரடே தன் வாழ்நாள் முழுதும் இருளில் உழன்றார். புத்தகக் கட்டமைப்பு வேலையில் ஈடுபட்டிருந்த அவர் ஓய்வு நேரத்தில் அப்புத்தகங்களை வாசிக்கத் தவறவில்லை. பல்வேறு நூல்களைப் படித்தார்; அவற்றுள் பிரித்தானியக் கலைக் களஞ்சியமும், அறிவியல் வேதியல் நூல்களும் அவரைப் பெரிதும் ஈர்த்தன.

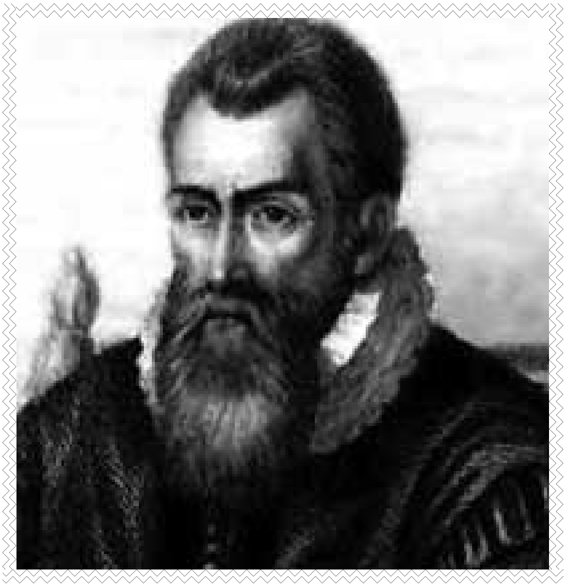
ராயல் நிறுவனத்தின் இயக்குனராக இருந்த ஹம்ப்ரி டேவி (Humphrey Davy) என்பவரின் சொற்பொழிவை 1812ஆம் ஆண்டு ஃபாரடே கேட்க நேர்ந்தது. டேவி அவர்கள் பெரிய மின்னணு அகராதி ஒன்றைத் தயாரித்தவர்; பொட்டாசியக் கரைசலில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தி அடிப்படைப் பொட்டாசியத் தனிமத்தையும் (base-element potassium) கண்டுபிடித்திருந்தார்; மின் வேதியியல் எதிர்வினை (electrochemical reaction) பற்றியும் அவர் ஆய்வு செய்தவர்; மேலும் சுரங்கத் தொழிலாளர்களுக்குப் பயன்படும் டேவி விளக்கையும் (Davy's Lamp) அவர் கண்டுபிடித்தவராவார். இவ்வளவு சிறப்பு வாய்ந்த டேவி அவர்களின் சொற்பொழிவைக் கேட்ட ஃபாரடே, தான் கேட்டவற்றையெல்லாம் ஒரு குறிப்பேட்டில் எழுதிவைத்தார். டேவியின் சொற்பொழிவிலிருந்து, தான் திரட்டிய குறிப்புகளை எல்லாம் ஃபாரடே டேவியிடமே காட்டினார். அதைப் பார்த்த டேவி அவர்கள் பெரிதும் மகிழ்ச்சி அடைந்தார்; மின்சாரம் பற்றியும், அதன் விளைவுகள் பற்றியும் ஃபாரடேவுக்கு இருந்த ஆர்வத்தை அவர் பெரிதும் பாராட்டினார். ராயல் நிறுவனத்தில் (Royal Institute), டேவி அவர்களின் பரிந்துரையால், ஃபாரடேவுக்கு ஆய்வக உதவியாளர் பணி கிடைத்தது. பின்னர் இருவரும் இணைந்து ஐரோப்பா முழுதும் ஆய்வுப் பயணம் மேற்கொண்டனர். பயணம் முடிந்து திரும்பிய பின்னர், கண்ணாடி மற்றும் எஃகுத் துறைகளில் ஃபாரடே ஆய்வு மேற்கொண்டார்; வேதியியல் பகுப்பாய்விலும், கார்பன் குளோரைடுகளைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆய்விலும் ஈடுபட்டார். இதன் விளைவாக ஃபாரடே அவர்களால் பென்சீன் (Benzene) கண்டுபிடிப்பு நிகழ்த்தப்பெற்றது. தகுந்த அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி வாயுப் பொருளை நீர்மமாக மாற்றமுடியும் எனவும் 1823ஆம் ஆண்டில் அவர் நிரூபித்தார்; இதனைக் கண்டு டேவி அவர்கள் பெரிதும் மகிழ்ச்சியுற்றார். மேலும் ராயல் நிறுவனம் இக்கண்டுபிடிப்பைப் பாராட்டி, நிறுவன உறுப்பினர் பதவி (fellow) வழங்கி ஃபாரடேவைக் கௌரவித்தது.

1820ஆம் ஆண்டு ஹான்ஸ் ஆர்ஸ்டெட் (Hans Oersted) என்பவர் "ஒரு மின் கடத்தியில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால், அது காந்தப் புலத்தை (magnetic field) உண்டாக்கும்" என்பதைக் கண்டறிந்தார். இதற்கு மாறாகக், காந்தப்புலம் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய இயலுமா என்று அறிய ஃபாரடே முயன்றார். இம்முயற்சியின் விளைவாக, மின் காந்தத் தூண்டல் மற்றும் அதன் விதிகள் (Laws of Electromagnetic Induction) ஆகியன அவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அடுத்து கம்பி வளையம் (wire loop) ஒன்றினுள் காந்தத்தை நகர்த்தினால், அது மின் உற்பத்திக்கு வழிவகுக்கும் என்பதை ஃபாரடே உலகுக்கு வெளிப்படுத்தினார். மேலும் மின்னூட்டம் பெற்ற கம்பி ஒன்றை காந்தத்திற்கு அருகே தொங்க விட்டால், அக்கம்பி காந்தத்தைச் சுற்றி, சுழன்று வருவதையும் அவர் செய்து காட்டினார். 1831ஆம் ஆண்டு ஃபாரடே முதன்முதலாக மின் இயக்கி (dynamo) ஒன்றை உருவாக்கினார். இதே சமயத்தில் ஜோசஃப் ஹென்றி என்பவரும் மின் இயற்றி (electric generator) ஒன்றை உருவாக்கி இருந்தார். எனவே மின் இயக்கி, மின் இயற்றி, மின் மாற்றி (transformer) அகிய அனைத்துக் கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் காரணமானவர்கள் ஃபாரடேவும், ஹென்றியுமே ஆவர்.

தற்காலத்திய மின் முலாம் பூசும் (electro-plating) செயல் பற்றிய அனைத்து விவரங்களையும் உலகுக்கு அளித்தவர் ஃபாரடே அவர்களே. 1834ஆம் ஆண்டில் மின்சாரம் மற்றும் வேதியியல் தனிமத்தின் (element) இணை திறன் (Valency) ஆகியவற்றிற்கு இடையேயுள்ள உறவு முறையை ஃபாரடே தெளிவுபடுத்தி விளக்கினார். மேலும் காந்த ஈர்ப்புத் தன்மை (Paramagnetism), காந்த விலக்குத் தன்மை (diamagnetism) ஆகியவற்றையும் அவர் கண்டுபிடித்தார். 1861இல் ஃபாரடே ராயல் நிறுவனத்தில் இருந்து ஓய்வு பெற்றார். ஹாம்ப்டன் கோர்ட் (Hampton Court) என்னுமிடத்தில் இங்கிலாந்து நாட்டுப் பேரரசியார் நன்கொடையாக வழங்கிய இல்லத்தில் குடியேறினார். 1867 ஆகஸ்ட் 25ஆம் நாள் ஃபாரடே இப்பூவுலக வாழ்வை நீத்தார். அவரது ஆய்வுப் பணிகளைப் பாராட்டி மின்சார அறிவியலில் இரண்டு மின் அலகுகள் (electrical units) ஃபாரடே பெயரால் வழங்கப் பெறுகின்றன. ஃபாரடேயின் நட்புக்கு இணையானது அவரது நட்பு மட்டுமே என்று அவரது வழிகாட்டியான டேவி அவர்கள் கூறியுள்ளது மிகவும் பொருத்தமே.

◊◊◊◊◊◊

ஜான் நேப்பியர் (John Napier)



அறிவியல், வாணிகம், பொறியியல் ஆகிய பல துறைகளிலும் கணிதம் இன்றியமையாத இடத்தைப் பெற்றுள்ளது. கணக்கின் தாக்கம் இல்லாத வாழ்க்கையை நினைத்தும் பார்க்க இயலாது என்பதில் மிகையேதுமில்லை. மிகவும் சிக்கலான கணக்குகளைச் செய்வதற்கு நேப்பியர் எளிதான வழிமுறையைக் கண்டுபிடித்துத் தந்துள்ளார். எவ்வளவு கடினமான பெருக்கல், வகுத்தல் கணக்குகளானாலும், அவர் வகுத்துத் தந்த முறையைப் பயன்படுத்தி, அவைகளுக்கு விரைந்தும், எளிமையாகவும் விடை காண முடியும். ஜான் நேப்பியர் கண்டுபிடித்த அவ்வழிமுறைக்கு மடக்கை முறை (Logarithm Method) என்று பெயர்.

மடக்கையில் பெருக்கல் கணக்குகளுக்குக் கூட்டல் முறையைப் பயன்படுத்தியும், வகுத்தல் கணக்குகளுக்குக் கழித்தல் முறையைப் பயன்படுத்தியும் தீர்வு காணப்படுகிறது. எண்களின் அடுக்குக் குறிகள் (exponents) மடக்கைப் பெருக்கல்களாக மாற்றப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு உரிய மதிப்பு, மடக்கை வாய்பாட்டிலிருந்து (Logarithm tables) பெறப்படுகிறது. பின்னர் கூட்டல், கழித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி முறையே பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் கணக்குகளுக்கான மதிப்பு பெறப்படுகிறது. எதிர் மடக்கையிலிருந்து (Anti-logarithm) பெறப்படும் இதற்கான மதிப்பே பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் கணக்குகளுக்கான உண்மையான விடையாகும். எனவே இதற்குத் தேவையான மடக்கை மற்றும் எதிர் மடக்கை வாய்பாடுகளை ஜான் நேப்பியர் தயாரித்துத் தந்தார்.

மடக்கையைக் கண்டுபிடித்த ஜான் நேப்பியர் ஸ்காட்லாந்து நாட்டைச் சேர்ந்தவர்; எடின்பர்க் நகருக்கு அருகில் மெர்ச்சிஸ்டன் கேஸல் (Merchiston Castle) என்னுமிடத்தில் 1550ஆம் ண்டு பிறந்தவர். தமது 13வது வயதில், தூய ஆண்ட்ரூ (St. Andrews) பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்த நேப்பியர் அங்கு சில காலமே படித்து, பட்டம் ஏதும் பெறாமலே வெளியேறிச் சென்று விட்டார் என்று தெரிகிறது.

நேப்பியரின் இளமைக்கால வாழ்க்கையைப் பற்றி அதிகம் தெரியவில்லை. ஆனால் அவர் வெளி நாடுகளில் மிகுதியாகப் பயணம் செய்தவர் என்று தெரிகிறது. 1571இல் தாய் நாடு திரும்பிய பின்னர் அவர் வாழ்நாள் முழுதும் ஸ்காட்லாந்திலேயே தங்கியிருந்தார் என்று நம்பப்படுகிறது. 1572இல் திருமணம் செய்து கொண்ட அவர் 1579இல் மனைவியை இழந்து பின்னர் மீண்டும் இரண்டாம் முறையாக வேறொரு பெண்ணைத் திருமணம் செய்து கொண்டார். நேப்பியரின் வாழ்க்கையில் சமய எதிர்ப்புக் கொள்கை முக்கிய இடம் வகித்தது. ரோம் நகர மாதா கோவில்களைப் பற்றி 1593இல் எழுதிய நூலில், போப்புகள் இவ்வுலகையே 1688-1700 ஆண்டுகளில் அழித்துவிடுவார்கள் என்று கடுமையாக எழுதினார்.

போர்த் தளவாட உற்பத்தியிலும் நேப்பியர் ஆர்வம் காட்டினார். தீ உமிழும் கண்ணாடிகளும், தேரில் சென்ற வண்ணம் துப்பாக்கியால் சுடும் அமைப்பும் அவர் கண்டுபிடித்த தளவாடங்களுள் சில. ஆயினும் கணிதம், அறிவியல் ஆகிய இரண்டும் நேப்பியர் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டி வந்த துறைகள். இதன் விளைவாகக் கணிதத்தில் அவருக்கு ஒரு நிலையான இடம் கிடைத்தது. கூட்டல், கழித்தல், வர்க்க மூலம் காணல் ஆகியவற்றிற்கான கணிதக் கருவி ஒன்றையும் அவர் கண்டுபிடித்தார். அதற்கு நேப்பியர் தண்டு (Napier rod) எனப் பெயர்.

நேப்பியரின் கண்டுபிடிப்புகள் பலவாயினும், அவற்றுள் மடக்கை முறையே புகழ் பெற்று விளங்குவது. இது பற்றிய ஆய்வை 1593இல் துவங்கிய அவர் பெருக்கல், வகுத்தல், ஈவு, வர்க்க மூலம் போன்றவற்றை விரைந்து கணக்கிடுவதற்கான முறைகளைக் காண்பதில் ஈடுபட்டார். இதன் அடிப்படையில் மடக்கை வாய்பாட்டை அவர் உருவாக்கினார். மடக்கை முறை பற்றிய கண்டுபிடிப்பு, அவரது பிற கண்டுபிடிப்புகளை எல்லாம் பின்னுக்குத் தள்ளி விட்டது எனலாம். கோணவியல் (Trigonometry), நேப்பியர் ஒப்புமை (Napier's analogy) ஆகியவற்றிலும் அவர் ஆய்வுகள் மேற்கொண்டார். இவ்வாறு கணித ஆய்வில் பேரார்வம் காட்டி வந்த நேப்பியர் அவர்கள் 1617 ஏப்பிரல் 4இல் மறைந்தார். அவர் இன்று நம்மிடையே இல்லை என்றாலும் அவரது மடக்கை முறை இன்றும் கல்லூரிகளிலும், பள்ளிகளிலும் பயன்பாட்டில் உள்ளது. உலகின் அனைத்து நாடுகளிலும் இம்முறை பயன்படுகிறது. கணினியின் வரவால் மடக்கையின் பயன்பாடு சிறிது மங்கியிருந்தாலும், அதனை முழுமையாக நீக்கி விடுவதற்கில்லை.

◊◊◊◊◊◊

ராபர்ட் ஓப்பன்ஹேமர் (Robert Oppenheimer)

1945ஆம் ஆண்டு ஜூலை 16ஆம் நாள் திங்கட் கிழமை, உலக வரலாற்றில் மறக்க இயலாத நாள்; அன்று காலை ஐந்தரை மணியளவில்தான் உலகின் முதலாவது அணுகுண்டுச் சோதனை செய்து பார்க்கப்பட்டது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் லா**ஸ்** அலமோ**ஸ்** (Los Alamos) என்னும் ஊருக்கு 200 மைல் தொலைவில் இருந்த பாலை நிலத்தில் இவ்வணுகுண்டுச் சோதனை மேற்கொள்ளப்பட்டது. மலையுச்சியில் முப்பத்தி இரண்டு டன் எடையுள்ள 100 அடி உயர உலோகக் கோபுரம் ஒன்று கட்டப்பட்டு அதன் மீதுதான் வெடிக்க வேண்டிய அணுகுண்டை வைத்தனர். சோதனை செய்யப்படும் இடத்திலிருந்து, ஆபத்தில்லாத, வெகு தூரத்தில் சுமார் 1000 மக்கள் குண்டு வெடிப்பதைக் காணக் குழுமியிருந்தனர். குறிப்பிட்ட நேரத்தில் குண்டு வெடிக்கச் செய்யப்பட்டது. விவரிக்க முடியாத பேரொலியுடன், கண்ணைக் கூசச்செய்யும் ஒளி வீசிய வண்ணம் குண்டு வெடித்தது. சுமார் 9 மைல் தொலைவில் கட்டுப்பாட்டு அறையில் அமர்ந்தவாறு கண்காணித்துக் கொண்டிருந்த ஓப்பன்ஹேமரால் அதன் வெப்பத்தை உணர முடிந்தது. குண்டு வெடித்தவுடன் சுமார் 40,000 அடி உயரத்திற்கு காளான் வடிவப் புகை மண்டலம் ஒன்று மண்ணிலிருந்து விண்ணிற்கு எழுந்தது. குண்டு வைக்கப்பட்டிருந்த உலோககக் கோபுரம் இருந்த இடம் தெரியாமல் மறைந்து போயிற்று; சுமார் ஒரு சதுர மைல் பரப்பளவில் இருந்த அனைத்து உயிரினங்களும் செத்தொழிந்தன; பாம்பு உட்பட மண்ணிற்குள்ளிருந்த எந்த உயிரினமும் உயிர் வாழ இயலவில்லை; முப்பது மைல் தூரத்தில் இருந்த விலங்குகளின் தோல் முடியும் கூட வெப்பத்தால் கருகிப் போயின; குண்டு வெடிப்பால் உண்டான ஒளி வெள்ளம் 450 மைல்களுக்கு அப்பாலும் தெரிந்தது; சுருங்கக் கூறுவதெனில் இவ்வுலகமே அதிர்ச்சியால் உறைந்து போயிற்று. இத்தகைய பேரழிவை உண்டாக்கிய அணுகுண்டு ஓப்பன்ஹேமர் அவர்களின் மேற்பார்வையில் தான் தயாரிக்கப்பெற்று, சோதனை செய்து பார்க்கப்பட்டது.

இரண்டாம் உலகப்போர் மிகத் தீவிரமாகவும் மும்முரமாகவும் நடந்து கொண்டிருந்த நேரம். ஜப்பான் சரணடைய மறுத்துப் பிடிவாதமாக இருந்தது. இந்நிலையில் 1945 ஆக**ஸ்**டு 6ஆம் நாள் ஜப்பான் நாட்டின் ஹிரோஷிமா நகரின் மீது அமெரிக்கர்கள் அணுகுண்டை வீசினர்; 200 கிலோ டன் வெடிப் பொருளுக்குச் சமமான அக்குண்டு 1800 அடி உயரத்தில் இருந்து வீசப்பட்டது; சுமார் 80,000 மக்கள் உயிரிழந்தனர்; 70,000 பேர் காயமடைந்தனர். அந்நகரமே ஏறக்குறைய சுடுகாடாயிற்று. மூன்று நாள் கழித்து ஆகஸ்டு 9ஆம் நாள் ஜப்பானின் மற்றொரு நகரமான நாகசாகி மீது இன்னுமொரு அணுகுண்டு வீசப்பட்டது. 40,000 மக்கள் செத்தனர், 25,000பேர் காயமடைந்தனர்.

இப்பேரழிவுக்குப் பின்னர் ஜப்பானியர் 1945 ஆகஸ்டு 10ஆம் நாள் நிபந்தனையின்றிச் சரணடைந்தனர். இவற்றை எல்லாம் கண்ட ஓப்பன்ஹேமர் மனமொடிந்து போனார்; தமது தலைமைப் பதவிலிருந்து விலகினார்.

உண்மையில் ஓப்பன்ஹேமர் மட்டுமே அணுகுண்டுத் தயாரிப்புக்குக் காரணம் என்று சொல்வதற்கில்லை. அணுகுண்டு வடிவமைப்பும், உருவாக்கமும் பல அறிவியல் மேதைகளுடைய கூட்டு முயற்சியின் விளைவேயாகும். அணுகுண்டுத் தயாரிப்புக் குழுவின் தலைவராக ஓப்பன்ஹேமர் நியமிக்கப்பட்டதால், அவரே அணுகுண்டின் தந்தை

என்று அழைக்கப்படுகிறார். அணுகுண்டுத் தயாரிப்புக்குக் காரணமான மற்ற அறிவியல் மேதைகளுள் ஓட்டொ ஹான் (Otto Han), ஃபெர்மி (Fermi), காம்ப்டன் (Compton), ஜிலார்ட் (Szilard), ஆல்பெர்ட் ஐன்ஸ்டீன் (Albert Einstein) உட்படப் பலரும் அடக்கம்.

ஓப்பன்ஹேமர் 1904ஆம் ஆண்டு ஏப்பிரல் 22ஆம் நாள் நியூயார்க் நகரில் அமெரிக்கக் குடியுரிமை பெற்று வாழ்ந்துவந்த ஜெர்மன் பெற்றோர்க்கு மகனாகப் பிறந்தார். அவரது குடும்பம் கல்வியிலும், செல்வத்திலும் மிகவும் சிறந்து விளங்கியது. இளமையிலேயே ஓப்பன்ஹேமர் அறிவுக் கூர்மை மிக்க மாணவராக விளங்கினார்; ஐந்து வயதுச் சிறுவனாக இருந்தபோது அவரது தாத்தா சில பாறைக் கற்களை வழங்கினார்; அவை அவரது ஆர்வத்தைப் புவியியல் துறையில் செலுத்தின; அன்னையார் அவருக்கு இசையிலும், ஓவியத்திலும் பயிற்சி அளித்தார்; சிற்பத் துறையிலும் அவருக்கு ஆர்வம் இருந்தது; தமது ஏழாம் வயதிலேயே கவிதை எழுதும் ஆற்றலும் பெற்றிருந்தார். அவருக்குப் பிடித்த விளையாட்டுக் கருவியாக இருந்தது ஒரு நுண்ணோக்கியாகும்; இதன் வழியே ரசத் துளிகளை ஆய்ந்து அதில் இருந்த பாக்டீரியாக்களைக் கண்டறிந்தார்.

மிகச் சிறந்த கல்விக் கூடங்களில் ஓப்பன்ஹேமர் பயின்றார்; தன்னம்பிக்கை மிக்க ஆளுமைத் திறனோடு வளர்ந்தார்; இத்தாலி, ஃபிரெஞ்சு, ஸ்பானிஷ், கிரேக்க மொழிகளைக் கற்றார். பன்னிரெண்டாவது வயதில் மன்றம் ஒன்றில் பேச அழைக்கப்பட்டபோது பேசத் தயங்கிய ஓப்பன்ஹேமர், தனக்கு உடல்நலம் சரியில்லையென்று கூறித் தப்பித்துக் கொள்ளப் பார்த்தார்; ஆனால் அவருடைய தந்தை அச்சப்பட வேண்டாம் என்று அறிவுரை வழங்கி, ஊக்கமூட்டிப் பேசச் செய்தார். அவருடைய பேச்சு மான்ஹட்டன் பாறைகளைப் பற்றி அமைந்திருந்தது. பேச்சு அனைவரையும் கவர்ந்தது; மன்ற இதழிலும் வெளியானது.

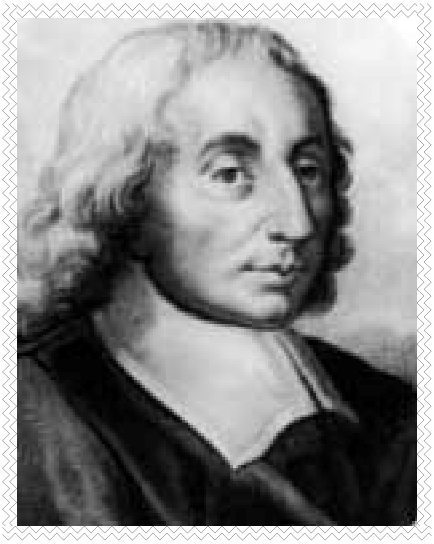
1925ஆம் ஆண்டு ஹார்வர்ட் பல்கலைக் கழகத்தில் இயற்பியலில் பட்டம் பெற்ற ஓப்பர்ஹேமர் இதற்கு முன் பல்கலைக் கழகத்தில் யாருமே வாங்காத அளவுக்கு மதிப்பெண் பெற்று அப்பட்டத் தேர்வில் தேறினார். "இயற்பியலிலோ, இவ்வுலகத்திலோ மிகப் பெரும் புரட்சியை ஓப்பர்ஹேமர் ஒரு நாளைக்குச் செய்யப் போகிறார்" என்று அவரது பேராசிரியர்கள் கருத்து வழங்கினர். ஆம், இரண்டிலுமே அவர் பெரும் புரட்சியைச் செய்து விட்டார். ஹார்வர்டில் பட்டப்படிப்பை முடித்த அவர் கேம்பிரிட்ஜ் சென்று அங்கிருந்த கேவெண்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்தில் பேராசிரியர் ஜே.ஜே.தாம்சன் அவர்களின் மேற்பார்வையில் ஆய்வு மேற்கொண்டார். 1929இல் அவர் கலிஃபோர்னியா பல்கலைக் கழகத்திற்கு வந்து சேர்ந்தார்; இரண்டாண்டுகளில் இணைப் பேராசிரியராக நியமிக்கப் பெற்று, அணுக்கரு இயற்பியலில் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

1941ஆம் ஆண்டு, அமெரிக்காவின் அணுகுண்டுத் தயாரிப்புத் திட்டத்தில் ஓப்பன்ஹேமர் சேர்ந்தார்; அடுத்த ஆண்டு அத்திட்டத்தின் ஒருங்கிணைப்பாளராகவும் நியமிக்கப் பெற்றார். அதே ஆண்டு மான்ஹட்டன் திட்டத்தின் முதன்மை அறிவியல் இயக்குநராகவும் ஆனார். 1943ஆம் ஆண்டு அணு குண்டு தயாரிப்பிற்கான லாஸ் அலமோஸ் குழுவுக்கு மேற்பார்வையாளரானார். அவருடைய வழிகாட்டுதலிலும், மேற்பார்வையிலும் விஞ்ஞானிகள் இரவு பகலாக உழைத்தனர்; இறுதியாக அணுகுண்டு தயாரிக்கப்பட்டு, 1945 ஜூலை 16இல் வெற்றிகரமாகச் சோதித்தும் பார்க்கப்பட்டது.

இரண்டாம் உலகப்போர் முடிவடைந்த பின், ஓப்பன்ஹேமர் தமது பதவியைத் துறந்தார். ஆனால் 1947இல் அணு ஆற்றல் ஆணையத்திற்குத் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். போர்ச் சாதனைகளுக்காக 1950இல் அரசின் சிறப்பு விருது அவருக்கு வழங்கப்பட்டது. அறிவியல் சேவைகளுக்காக 1963ஆம் ஆண்டு அணு ஆற்றல் ஆணையத்தின் உயரிய விருதான ஃபெர்மி விருது வழங்கிப் போற்றப்பட்ட, ஓப்பர்ஹேமர் 1967 பிப்ரவரி 18ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

◊◊◊◊◊◊

பாஸ்கல் (Pascal)



ஏழு வயதுச் சிறுவன் ஒருவன், தன் வீட்டுத் தரையில் வடிவியல் கணித உருவங்களை வரைந்து கொண்டிருந்தான். பக்கத்தில் வந்து நிற்போரையும் கவனிக்க மறந்து ஆர்வத்தோடு அவன் அப்பணியில் ஈடுபட்டிருந்தான். அருகில் வந்த அவனது தந்தையார் மகனைக் கடிந்துகொண்டதோடு, அவன் கையிலிருந்த கணித நூலையும் பறித்துக்கொண்டார். அந்தச் சிறு வயதில் கணக்கு போன்ற கடினமான பாடங்களில் மிகுதியாக ஈடுபடுவது சரியல்ல என்று தந்தை எண்ணினார்; ஆனால் மகனோ தொடர்ந்து தனது கணித ஆர்வத்தை வளர்த்துக் கொண்டதோடு ஆய்வுகளையும் மேற்கொண்டான்.

தனது பனிரெண்டாவது வயதில் 'ஒரு முக்கோணத்திலுள்ள மூன்று கோணங்களின் கூட்டுத் தொகை இரு செங்கோணங்களுக்குச் சமம்' என்ற உண்மையை தனது தந்தையிடம் நிரூபித்துக் காட்டினான். மகிழ்ச்சியுற்ற தந்தை மகனைப் பாராட்டி கணிதம் கற்க ஊக்குவித்தார். அச்சிறுவனின் பெயர் பிளெய்சி பாஸ்கல் (Blaise Pascal); அவன் தனது பனிரெண்டாவது வயதில் கண்டுபிடித்த அவ்வுண்மை இன்றும் உலகெங்கும் கணித மாணவர்களால் கற்கப்பட்டு வருகிறது. பதினேழாவது வயதில் பாஸ்கல் கணிதவியல் தொடர்பாக எழுதிய கட்டுரை ஒன்று டெஸ்கர்டெஸ் (Descartes) போன்ற அறிவியல் மேதையையும் வியப்பில் ஆழ்த்தியது.

பாஸ்கல் கணக்கில் மட்டுமின்றி இயற்பியல், மெய்யியல், சமயம் ஆகிய துறைகளிலும் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். புகழ் பெற்ற பாஸ்கல் விதி பற்றி அறியாத அறிவியல் மாணவர் எவரும் இருக்கமுடியாது. திரவத்தின் ஒரு புள்ளியில் உண்டாகும் அழுத்தம் அத்திரவத்தின் எல்லாத் திசைகளிலும் சமமாகப் பரவுகிறது" என்பதே பாஸ்கல் விதியாகும். இவ்விதியின் அடிப்படையில்தான் மருத்துவர் பயன்படுத்தும் பீச்சுக் குழல் (syringe), நீரியல் அழுத்தி (hydraulic press), நீரியல் தடை (hydraulic brake) ஆகியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அடுத்து பாஸ்கல் ஒரு முக்கோணத்தை வரைந்து அதில் எண்களைக் குறிப்பிட்ட வரிசையில் அமைத்தார்; நிகழ்தகவுத் (probability) துறையில் இம்முக்கோணம் மிகவும் பயன்படுவதாயிற்று.

பாஸ்கல் 1623ஆம் ஆண்டு ஜூன் 19ஆம் நாள் ஃபிரான்சு நாட்டில் தோன்றியவர். அவர் தந்தை உள்ளூர் அலுவலகம் ஒன்றில் கணக்காளராகப் பணியாற்றி வந்தார். இரவு நெடு நேரம் விழித்திருந்து அலுவலகக் கணக்கு வேலைகளைத் தந்தையார் செய்வதைப் பார்த்த பாஸ்கல் அவருக்கு உதவி செய்ய எண்ணினார். கணக்கிடும் எந்திரம் ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தால், அது அவருக்கு மிக உதவியாக இருக்கும் என்ற எண்ணம் தோன்றியது. எண்ணத்தைச் செயற்படுத்திய பாஸ்கல், பல்லிணைச் சக்கரத்தில் (gear wheel) இயங்கும் கணக்கீட்டுக் கருவி ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். இக்கருவி கூட்டல், கழித்தல் கணக்குகளை மிக எளிமையாகவும், விரைவாகவும் செய்தது.

இதன் உதவியைக் கண்ட தந்தையார் மிகவும் மகிழ்ந்தார். பாஸ்கல் இக்கருவிக்கான காப்புரிமையும் பெற்றார்.

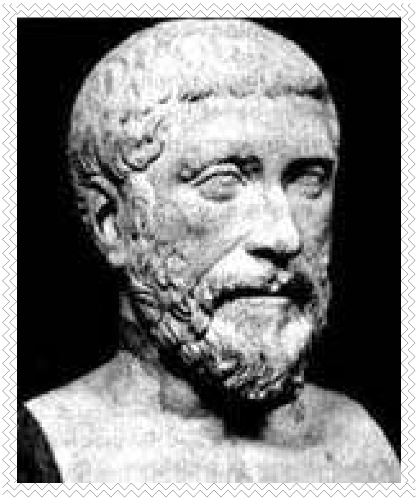
இருப்பினும் இதைச் செய்வதற்கு மிகவும் செலவு பிடித்ததால், அதிகமான எண்ணிக்கையில் இக்கருவியை உற்பத்தி செய்ய இயலவில்லை. பாஸ்கல் கண்டுபிடித்த மாதிரியின் அடிப்படையில், 1892ஆம் ஆண்டு அமெரிக்கப் பொறியாளர் வில்லியம் பர்க்ஸ் (William Burrghs) என்பவர் வணிகத் துறையில் பயன்படும் கணக்கு எந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.

வடிவியல் கணிதம், நீர் நிலையியல் (hydrostatics), நிகழ்தகவியல் (probability), தொகையீட்டுக் கணிப்பியல் (integral calculus) ஆகிய பல்வேறு துறைகளில் பாஸ்கல் தமது ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். இவை தவிர்த்து, சமயத்துறை சார்ந்த பல நூல்களையும் இயற்றி வெளியிட்டார்.

1659ஆம் ஆண்டு உடல் நலம் குன்றிய பாஸ்கல் மூன்றாண்டுகள் கழித்து 1662ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் திங்கள் 19ஆம் நாள் இயற்கை எய்தினார்.

◊◊◊◊◊◊

பிதாகரஸ் (Pythagoras)



தனிமங்கள் (Elements) என்ற புகழ் பெற்ற நூலின் 13 பகுதிகளை இயற்றியவர் யூக்ளிட் (Euclid) என்பவர். மேற்கூறிய நூலின் முதல் இரண்டு பகுதிகளுக்கு அடிப்படையாய் அமைந்தது, பிதாகரஸ் (Pythagoras) என்பவரும் அவரது தோழர்களும் மேற்கொண்ட கண்டுபிடிப்புகளாகும். பிதாகரஸின் தனிப்பட்ட வாழ்க்கையைப் பற்றி மிகுதியாக ஏதும் தெரியவில்லை; ஆயினும் அவர் வாழ்ந்த காலம் கி.மு. 5 அல்லது 6ஆம் நூற்றாண்டு என நம்பப்படுகிறது. அந்நாளில் கணிதவியல் துறை வளர்ச்சியுறாத அடிப்படை நிலையில் இருந்து வந்தது. பிதாகரஸ் மிகச் சிறந்த கணித மேதையாக விளங்கினார். அவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட உலகப்புகழ் பெற்ற பிதாகரஸ் தேற்றம் (Pythagoras Theorem) இன்றும் பள்ளி மாணவர்களுக்குக் கற்றுத்தரப்பட்டு வருவதை நாம் அறிவோம். வடிவியல் (Geometry) கணிதப் பாடத்தின் தவிர்க்கவியலாத ஒரு தேற்றமாக இது விளங்கி வருகிறது.

பிதாகரஸ் ஒரு மெய்யியல் அறிஞராகவும் (Philosopher), சிறந்த கணிதவியல் மேதையாகவும் விளங்கியவர். சுமார் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு கிரேக்க நாட்டின் சமோஸ் என்னுமிடத்தில் அவர் தோன்றினார். இளம் வயதிலேயே நம்ப முடியாத அறிவுக் கூர்மை மிகுந்தவராக விளங்கினார். ஆசிரியர்களே விடை தரவியலாத வகையில், இளம் மாணவரான பிதாகரஸின் வினாக்கள் அமைந்திருந்தன. தற்போது வடிவியல் கணிதத்தில் கற்பிக்கப்படும் பல தேற்றங்களின் நிறுவல்களைக் (proofs) கண்டுபிடித்தவர்களுள் பிதாகரஸ் மிக முக்கியமானவராக விள்ங்குகிறார் எனில் மிகையேதுமில்லை.

தமது கணித அறிவை வளர்த்துக் கொள்ளவும், தமது கணிதக் கண்டுபிடிப்புகளை வெளியிடவும், இந்தியா உட்பட பாரசீகம், பாபிலோனியா, அரேபியா ஆகிய பல நாடுகளுக்கும் பிதாகரஸ் பயணம் செய்தார். அவ்வாறு பயணம் செய்கையில் எகிப்து நாட்டுக்கும் அவர் செல்ல நேர்ந்தது. இசைக்கும், கணிதத்திற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு பற்றி அங்கு அவர் ஆய்வு மேற்கொண்டார். இசைக் கருவிகளின் நரம்புகள் எழுப்பும் இசையொலிக்கும், நரம்புகளின் நீளத்திற்கும் இடையேயுள்ள ஒழுங்குமுறை குறித்தும் அவரது ஆய்வு அமைந்தது. மேலும் அண்டத்தின் நடுவே சூரியனும், அதனைச் சுற்றிக் கோள்களும் அமைந்துள்ளன என்ற கருத்தை கோபர்நிகஸ் வெளியிடுவதற்குக் காரணமாக அமைந்தவர் பிதாகரஸ் அவர்களே என்றும் கருதப்படுகிறது.

கணிதம் தவிர்த்து உயிரியல், உடற்கூறியல் (Anatomy), வானியல் (Astronomy), ஆகிய பல்வேறு துறைகளிலும் தமது ஆய்வுகளை பிதாகரஸ் மேற்கொண்டார். பிதாகரஸும், அவரது உதவியாளர்களும் மனிதனின் காது பற்றியும் அதனுள் அமைந்துள்ள நரம்பு, செவிக் குழாய் ஆகியன பற்றியும் ஆய்வு நடத்தி முடிவுகளை வெளியிட்டனர்.

பிதாகரஸ் ஆழ்ந்த சமய நம்பிக்கையுள்ளவராகத் திகழ்ந்தவர்; மிகப் பெரிய செல்வராக இருந்தபோதும், அமைதியான, எளிய, குறிக்கோளுடன் கூடிய வாழ்க்கையை நடத்தி வந்தார். தான் பிறந்த கிரேக்கத்தின் கொடுமைகளைத்

தாங்க இயலாமல் கி.மு. 530இல் இத்தாலிக்குத் தப்பிச் சென்றார். கிரோடோனே (Crotonay) எனுமிடத்தில் ஒரு பள்ளியைத் துவக்கி மாணவர்களுக்குக் கணக்குப் பாடம் கற்பித்து வந்தார். மேலும் கிரேக்க மெய்யியல், இசை, வானியல், வடிவியல் போன்ற பல துறைக் கல்வியும் அங்குக் கற்பிக்கப்பட்டது. பிரமிட் (Pyramid), கன சதுரம் (Cube) போன்ற பல திண்ம வடிவியல் (Solid geometry) பற்றியும், எண்ணியல் கோட்பாடு (Theory of numbers) பற்றியும் அங்கு ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. பிதாகரஸூம் அவரது மாணவர்களும் ஞாயிற்றுக் குடும்பம் (Solar system) பற்றி மேற்கொண்ட ஆய்வு ஆட்சியாளர்களை அவர்கள் மீது ஐயம் கொள்ளச் செய்தது. இதன் விளைவாக அவர்கள் அனைவரும் நாடு கடத்தப்பட்டனர். தமது 80ஆவது வயதில் பிதாகரஸ் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். சுமார் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகள் கழித்து, அவர் நாடுகடத்தப்பட்ட அதே ரோமானிய மண்ணில் அவருக்கு நினைவுச் சின்னம் எழுப்பப்பட்டு, அவர் சேவை போற்றப்பட்டு வருகிறது.

◊◊◊◊◊◊

இராமாநுஜம் (Ramanujam)

இராமாநுஜம் உலகப் புகழ் பெற்ற இந்தியக் கணித மேதை. தமது ஆற்றலால் மிகச் சிக்கலான கணிதப் புதிர்களுக்கும் மிக எளிதாக விடை கண்டுபிடித்து அறிஞருலகை வியப்பில் ஆழ்த்தியவர். கணிதத் துறையில் இந்தியாவின் புகழை உலகில் நிலை நாட்டிய பேரறிஞர். குறிப்பாக எண் கணிதக் கோட்பாட்டில் அவர் சேவை மிகப் பெரியது. இத்தகு சிறப்புகளைக் கொண்ட இராமாநுஜம் சிறு வயதிலேயே இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தது, இந்தியாவுக்கும் கணிதவுலகுக்கும் ஈடு செய்ய இயலாத இழப்பை ஏற்படுத்திவிட்டது.

இராமாநுஜம் 1887ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 22ஆம் நாள் தமிழ்நாட்டின் ஈரோடு நகரில் பிறந்தவர்; அவர் தந்தையார் பெயர் சீனிவாச அய்யங்கார், தாயார் நாகமணி தேவி. இளம் வயதிலேயே எண் கணிதத் துறையில் ஆழ்ந்த அறிவும், பெரும் ஈடுபாடும் கொண்டிருந்த இராமாநுஜம், எண்களின் தனிச் சிறப்புகளைப் பிறர் வியக்கும் வண்ணம் வெளிப்படுத்தி, ஒரு கணிதப் புலியாக விளங்கினார்.

தனிப்பட்ட வாழ்க்கையில் பெரும் இன்னல், இடர், துன்பம், துயரங்களுக்கு ஆளான இராமாநுஜம் முறையான கல்வியைப் பெற இயலவில்லை. தமது பள்ளியிறுதி வகுப்பை 1903ஆம் ஆண்டு முடித்த அவர், அதற்குள் லோனியின் கோணவியல் (Lony's Trigonometry), கார் அவர்களின் கோட்பாட்டுக் கணிதம் மற்றும் பயன்முறைக் கணிதம் (Khar's Pure and Applied mathematics) ஆகியவற்றைக் கற்றறிந்தார். பல்வேறு கணக்குகளுக்கான விடைகளையும் விரல் சொடுக்கும் நேரத்தில் தரக்கூடிய வல்லமை பெற்றார். அக்காலத்திய கணக்கு ஆசிரியர்கள் பலரும் தமது ஐயங்களைத் தீர்த்துக்கொள்ள இராமாநுஜத்தின் உதவியை நாடினர் என்றால் அவரது கணிதப் புலமையைப் பற்றி வேறென்ன கூறவேண்டும்?

கல்லூரியில் அக்காலத்திய எஃப்.ஏ. (F.A.) பட்டப் படிப்பில் சேர்ந்த இராமநுஜம் கணக்குப் பாடத்தில் மட்டுமே முழுமையாக கவனம் செலுத்தியதால், அது தவிர்த்த மற்ற பாடத் தேர்வுகளில் தோல்வியடைந்தார். இந்நிலையில் வாழ்க்கைப் பயணத்தை நடத்திச்செல்ல பணம் தேவைப்படவே சென்னைத் துறைமுகத்தில் வேலைக்குச் சேர்ந்தார். அதில் அவருக்கு மனநிறைவு ஏற்படவில்லை. கணக்கையே தமது உயிர் மூச்சாகக் கொண்டிருந்த அவருக்கு இல்லற வாழ்விலும் மகிழ்ச்சி கொள்ள இயலவில்லை.

இராமாநுஜத்தின் கணித ஆற்றலைக் கண்ட அவரது பேராசிரியர் வி. இராமசுவாமி அய்யர், மாவட்ட ஆட்சியர் இராமச்சந்திர ராவ் ஆகிய இருவரும் அவருக்கு மேல்நாடு சென்று படிப்பதற்கான உதவித் தொகை கிடைக்க முற்சி செய்தனர். ஆனால் அம்முயற்சி பலனளிக்காமல் போயிற்று. இருப்பினும் இராமாநுஜத்திற்கு விருப்பமான வேலை கிடைக்க அவ்விருவரும் ஏற்பாடு செய்தனர். இவ்வேலையில் இருந்துகொண்டே உயர்நிலைக் கணிதத்தில் அவர் ஆழ்ந்த ஆய்வு மேற்கொண்டார்.

தமது ஆராய்ச்சி முடிவுகளை எல்லாம் இந்திய கணிதக் கழகத்தின் ஆய்வேட்டில் வெளியிட்டார். இதன் வாயிலாக காட்ஃபிரே ஹார்டி (Godfrey Hardy) என்ற இங்கிலாந்து நாட்டுக் கணிதவியலாரின் நட்பு இராமாநுஜத்திற்குக்

கிடைத்தது. அவரது உதவியுடன் இராமானுஜம் லண்டன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகம் சென்று பி.ஏ. பட்டம் பெற்றதுடன் மேற்கொண்டு கற்பதற்கான கல்வி ஊக்கத்தொகையும் பெற்றார். இராமானுஜத்தின் கணிதப் புலமையை ஹார்டி வெகுவாகப் பாராட்டிப் போற்றினார். கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் இராமானுஜம், லிட்டில்வுட் என்பவருடன் இணைந்து பணியாற்றினார். இருவரும் சேர்ந்து ரேய்மன் தொடர் (Riemann series), உயர் பெருக்குத் தொடர் (hyper geometric series), விரிதொடர்க் கோட்பாடு (Theory of divergent series), சார்பலன் சமன்பாடுகள் (Functional equations), நீள் வட்டத் தொகையீடுகள் (Elliptic integerals), ஜீட்டா சார்பலன் (Zeta function) ஆகிய கணிதத் துறைகளில் ஆய்வு மேற்கொண்டனர். இதன் விளைவாக இராமானுஜம் 1918ஆம் ஆண்டு லண்டன் ராயல் கழகத்தின் உறுப்பினராகும் (Fellow of royal society) பேறு பெற்றார்.

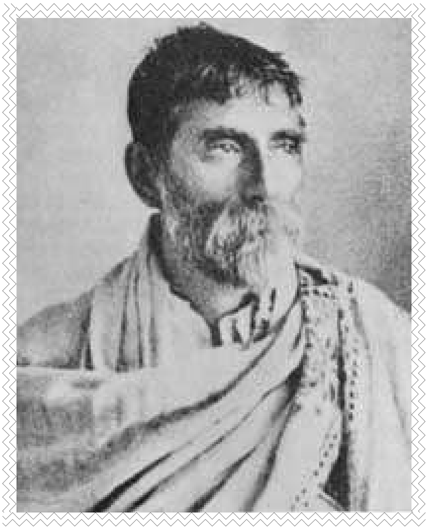
இந்நிலையில் இராமானுஜம் காச நோயால் தாக்கப்பெற்று உடல் நலன் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டார். இங்கிலாந்தின் குளிர்த்தட்ப நிலை அவருக்கு ஒத்துக்கொள்ளவில்லை. உறவினர்களையும், நண்பர்களையும் விட்டு வெளிநாட்டில் இருக்க விரும்பாத அவர், மிக மோசமான உடல் நிலையோடு 1919ஆம் ஆண்டு தாயகம் திரும்பினார். இராமானுஜத்திற்கும், அவருக்கு விருப்பமான கணிதத்திற்கும் இடையே உள்ள உறவு, உடலுக்கும் உயிருக்கும் இடையே உள்ள உறவைப் போன்றது.

கணிதத்தின் தொடர்பு இல்லாத வாழ்க்கையை இராமானுஜத்தால் நினைத்தும் பார்க்க இயலவில்லை; உணவும், நீருமின்றி வாழ இயலும், ஆனால் கணிதம் இன்றி வாழ இயலாது என்ற நிலைமைக்கு அவர் ஆளானார். சீர்கெட்ட உடல்நிலையிலும் கணித ஆய்விலிருந்து அவரால் விலகியிருக்க முடியவில்லை. நோயின் தாக்கத்திற்கு ஆட்பட்டு மெலிந்த உடலோடு இருந்த இராமானுஜத்திற்குப் பண உதவியும், மருத்துவ உதவியும் செய்யப் பல நிறுவனங்கள் முன்வந்தன. ஆனால் கணக்குப் புதிர்கள் பலவற்றுக்கு விடை காணாமல், கணித உலகையும் அறிஞர் உலகையும் தவிக்கச் செய்துவிட்டு, தமது 33ஆவது வயதில் இராமானுஜம் மறைந்துவிட்டார்.

எண் கணிதத்தில் அவருக்கு இருந்த ஆழ்ந்த புலமைக்கு ஒரு சிறு நிகழ்ச்சியை இங்கு நினைவு கூர்வது பொருத்தமாக இருக்கும். உடல்நலம் குன்றிய இராமானுஜம், மரணப் படுக்கையில், சாவின் விளிம்பில் போராடிக் கொண்டிருந்தார்; மருத்துவர்கள் அவரது இறுதி நேரத்தைச் சில மணித்துளிகளில் குறிப்பிட்டனர். இந்நிலையில் அவரைக்காணப் பேராசிரியர் ஹார்டி வந்திருந்தார். தாம் மருத்துவமனைக்குப் பயணம் செய்து வந்த வாடகைக் காரின் பதிவு எண் 1729 என்றும், அவ்வெண்ணின் இருபடி மூலம் 7 x 13 x 19 என்றும், இவற்றுள் பதின்மூன்றும் இருப்பதால் அவ்வெண் மிகவும் கெட்ட எண் என்றும், அதனால்தான் மோசமான இராமானுஜத்தின் உடல்நிலையைத் தாம் காண நேரிட்டதோ என்றும் ஹார்டி வருத்தத்துடன் குறிப்பிட்டார். மரணப் படுக்கையில் சாவுடன் போராடிக்கொண்டிருந்த இராமானுஜம் இதைக் கேட்டவுடனே, படுக்கையிலிருந்து எழுந்து, மிக மெல்லிய குரலில், "1729 என்ற அந்த எண் இரு எண்களின் மும்மடிகளைக் கூட்டினால் கிடைக்கும்; அவ்வாறு இரண்டு ஜோடி எண்கள் உள்ளன", என்று கண்ணிமைக்கும் நேரத்தில் கூறினார். அந்த இரு ஜோடி எண்கள் முறையே 123 + 13 (= 1729) மற்றும் 103 + 93 (=1729) என்று கண்டறிய ஹார்டிக்குப் பல நாட்கள் ஆயின.

◊◊◊◊◊◊

பிரஃபுல்ல சந்திர ரே (Prafulla Chandra Ray)



ரே அவர்களைக் கல்லூரி ஆசியரராகவும், அறிவியல் மேதையாகவும் பலர் அறிவர். கசாப்புக் கடையிலிருந்து ஆடு, மாடு போன்ற கால்நடைகளின் எலும்புகளைத் தன் ஆய்வுக்கூடத்திற்குக் கொண்டுவந்து, சோதனைகள் பலவற்றைச் செய்து, புதிய கண்டுபிடிப்பை மேற்கொண்டவர் அவர் என்பது பலருக்குத் தெரியாது. "அக்கம் பக்கத்திலிருந்தவர்கள் ஆய்வுக் கூடத்திலிருந்து வீசும் தீய நாற்றத்தைத் தாங்க முடியாமல் ரே அவர்களிடம் புகார் கூறுவது உண்டு. அவரது ஆய்வுக் கூடத்தின் மேலே காக்கைகள் எலும்புத் துண்டுகளுக்காக வானில் வட்டமிட்டுப் பறப்பது வாடிக்கையான நிகழ்ச்சி.

ஆய்வுக் கூடத்தில் குவிந்திருந்த எலும்புகளின் தீய நாற்றம் தாங்க முடியாமல் அக்கம் பக்கத்தவர் அவரிடம் சண்டையிட்டு, நகராட்சி நிர்வாகத்திடம் முறையிடப் போவதாக மிரட்டியதும் உண்டு. இந்நிலையில் நண்பர் ஒருவர் ரே அவர்களுக்கு உதவி செய்ய முன்வந்தார்; எலும்புகளைக் குவித்து வைப்பதற்கு ஊருக்கு ஒதுக்குப் புறமாக சிறிதளவு நிலத்தை அவர் வழங்கினார். அந்நிலப்பரப்பு கால்நடை எலும்புகளை ரே சேகரிக்க வசதியாக இருந்தது. ஒரு நாள் மாலை சில ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக ரே அங்கிருந்த எலும்புகளைத் தீ மூட்டிச் சுட்டெரித்தார். தீப்பிழம்பைப் பார்த்த காவலர்கள் அங்கு ஓடிவந்து ரேவிடம் தீவிர விசாரணை மேற்கொள்ள ஆரம்பித்தனர். எரிந்து கொண்டிருப்பவை மனித எலும்புகள் அல்ல என்றும், தான் கொலையாளி அல்லவென்றும், அறிவியல் ஆய்வுக்காகக் கால்நடை எலும்புகளைச் சுடுவதாகவும் காவலர்களுக்கு விளக்கிக் கூறுவதற்குள் போதும் போதும் என்றாகிவிட்டது.

எலும்புகளைச் சுட்டு ஆய்வு மேற்கொண்ட ரே அதோடு நின்றுவிடவில்லை. ஆய்வுக் கூடத்தில் எலும்பின் சாம்பலைக் கந்தக அமிலத்தோடு சேர்த்து வினைபுரிய வைத்தார். இதன் மூலம் பெறப்பட்ட சுண்ணாம்பு சூப்பர் ஃபாஸ்பேட்டை (Superphospate of lime) சோடாவுடன் கலந்து சோடா ஃபாஸ்பேட் (phosphate of soda) கரைசல் உண்டாக்கப்பட்டது. இக்கரைசலைக் கொதிக்கவிட்டு சோடா ஃபாஸ்பேட் படிகங்களை உருவாக்கி, அதனைச் சுவைத்தும் பார்த்தார். வீணாகும் கால்நடை எலும்புகளை வேதியியல் சேர்மங்களாக (chemical compounds) மாற்றி, அதிலிருந்து சிகிச்சைக்கான மருந்துகளை ரே உருவாக்கினார். வெளிநாட்டிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்ட மருந்துகளைவிட ரே கண்டுபிடித்த மருந்துப் பொருட்கள் விலை குறைவாயும், சிறந்த சிகிச்சை அளிப்பதாயும் விளங்கின. மேலும் ஊட்டச் சத்து தரும் டானிக்குகளையும் ரே உற்பத்தி செய்தார். உள் நாட்டில் ரே அவர்களால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மருந்துகளை விற்க மருந்துக் கடைக்காரர்கள் தயங்கியபோதும், மருத்துவர்கள் அவற்றைப் பாராட்டிப் பரிந்துரை செய்தனர்.

ரே அவர்களின் ஆய்வுப் பணி மேலும் மேலும் வளர்ந்து, தற்போதுள்ள பெங்கால் வேதியியல் மற்றும் மருந்து நிறுவனம் (Bengal Chemical and Pharmaceutical Works) தோன்றுவதற்கு வழி வகுத்தது. இன்று இது

இந்தியாவின் மிகப் பெரிய வேதியியல் நிறுவனமாக விளங்குகிறது. இவையனைத்திற்கும் காரணமான ரே இந்திய வேதியியல் தொழிலின் தந்தை எனப் போற்றப்படுவதில் வியப்பேதுமில்லை. பல்வேறு ஆய்வு மையங்கள் தோன்றுவதற்குக் காரணமான அவர், அறிவுக் கூர்மை மிக்க இளம் வேதியியல் ஆய்வாளர்கள் பலர் தோன்றுவதற்கு, வசதி வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்தித் தந்தார். உலக வேதியியல் வரை படத்தில் இந்தியா ஒரு முக்கியமான இடத்தைப் பெறுவதற்கு, ரே ஆற்றிய பணிகள் ஏராளம்.

ஓய்வு கிடைக்கும் போதெல்லாம், ரே தம் ஆய்வுக் கூடத்தில் சோதனைகளில் மூழ்கியிருப்பது வழக்கம். முதலில் சிட்ரிக் அமிலம் தயாரிப்பதில் ஈடுபட்டார்; எதிர்பார்த்த வெற்றி கிடைக்கவில்லை. பின்னர் சோடா ஃபாஸ்பேட் அவரது கவனத்தை ஈர்த்தது. கால்நடை எலும்புகளைப் பயன்படுத்தி அவர் மேற்கொண்ட ஆய்வுகள் பெரும் வெற்றி பெற்றதுடன் இந்தியாவின் புகழ் பெற்ற வேதியியல் விஞ்ஞானியாகவும் அவரை மாற்றின.

தற்போது பங்களா தேஷில் உள்ள கட்டிப்புரா எனுமிடத்தில் 1861ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 2ஆம் நாள் ரே பிறந்தார். துவக்கத்தில் இலக்கியத்தில் ஆர்வம் கொண்டிருந்த போதிலும், பின்னாளில் அறிவியல் துறையில் அவருக்கு மிகுந்த ஈடுபாடு உண்டாயிற்று. பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் அவர்களது வாழ்க்கை வரலாறே அவரது அறிவியல் ஈடுபாட்டிற்குக் காரணம். பெஞ்சமின் செய்த இடி, மின்னலின் பண்புகளை அறிவதற்கான காற்றாடிச் சோதனை ரே அவர்களைப் பெரிதும் கவர்ந்தது. அரசியல், பொருளியல், ஆங்கிலம் மற்றும் பல்வேறு மொழிகள் ஆகியன அவர் ஆர்வம் காட்டிய பிற துறைகள்.

திருமணம் செய்து கொள்ளாமலே, வாழ்க்கை முழுவதையும் அறிவியல் துறைக்கு அர்ப்பணித்தவர் ரே அவர்கள். அவர் 1896ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்த மெர்க்குரான்ஸ் நைட்ரைட்டும் (Mercurons nitrite), அதிலிருந்து பெறக்கூடிய பிற பொருட்களும், வேதியியல் துறைக்குக் கிடைத்த பெருங்கொடைகளாகும். ரே 1944ஆம் ஆண்டு இயற்கை எய்தினார்; ஆனால் அவரது புகழ் இந்திய வேதியியல் துறை உள்ளளவும் நின்று நிலவும் என்பது உறுதி.

◊◊◊◊◊◊

வில்ஹெல்ம் கொன்ராட் ராண்ட்ஜன் (Wilhelm Conrad Roentgen)

எக்ஸ்-கதிர்களைப் பற்றியும், அதன் முக்கியத்துவம் மற்றும் பயன்கள் பற்றியும் அறியாதவர்கள் இன்று உலகில் யாரும் இல்லை எனலாம். பேராசிரியர் ராண்ட்ஜன் 1895இல் ஜெர்மனியில் இக்கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தார். தெரியாதவற்றை ஆங்கிலத்தில் **எக்ஸ்** எனக் கூறுவது வழக்கம்; இக்கதிர்கள் என்ன என்று துவக்கத்தில் அறிந்து கொள்ள முடியாத ராண்ட்ஜன் அவற்றை **எக்ஸ்** கதிர்கள் என அழைத்தார். இவை ராண்ட்ஜன் கதிர்கள் எனவும் அழைக்கப்பட்டன. இக்கண்டுபிடிப்புக்காக இயற்பியலில் முதலாவது நோபல் பரிசு ராண்ட்ஜனுக்கு 1901ஆம் அண்டு வழங்கப்பட்டது. இக்கண்டுபிடிப்பின் பின்னணி மிகவும் வியப்பிற்குரியது.

ஒரு நாள் பேராசிரியர் ராண்ட்ஜன் தமது ஆய்வுக்கூடத்தில் ஓர் எதிர் மின்வாய்க் கதிர்க் குழாயில் (cathode ray tube) வாயுக்களின் மின் வெளியேற்றம் தொடர்பான ஆய்வில் ஈடுபட்டிருந்தார். ஆய்வுக் கூடம் முழுதும் இருட்டாயிருந்தது. எதிர் மின்வாய்க் கதிர்க் குழாய் ஒரு கருப்புக் காகிதத்தால் மூடப்பட்டிருந்தது. குழாயில் ஆய்வை மேற்கொண்டிருக்கையில் அதன் அருகில் கிடந்த பேரியம் பிளாட்டினோசைனைட் படிகம் (barium platinocyanide crystal) ஒளி உமிழ்வதை ராண்ட்ஜன் கண்டார். என்னவென்று அறிந்து கொள்ளவியலாத கதிர்கள், கருப்புக் காகிதத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும் குழாயின் சுவர்கள் வழியே வெளியேறி படிகத்துடன் வினை புரிவதாலேயே இவ்வொளி உமிழ்வு நடைபெறுகிறது என்று முடிவெடுத்த ராண்ட்ஜன் அதனைக் கண்டு பெரும் வியப்படைந்தார். மேலும் இக்கதிர்கள் காகிதம், மரப்பலகை, உலோகத் தகடுகள் வழியாக ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியவை, ஒளிக் கதிர்களைப் போன்றவை, குறைந்த அலை நீளம் கொண்டவை, மனிதக் கண்களால் காண இயலாதவை எனும் உண்மைகளையும் கண்டறிந்தார். ஒளிப்படத் தகடுகளில் (photographic plates) சாதாரண ஒளிக்கதிர்கள் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது போலவே இக்கதிர்களும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும் என்ற எளிய ஆனால் முக்கியமான கருத்து ராண்ட்ஜன் அவர்களின் உள்ளத்தில் உதித்தது. இக்கொள்கையைச் சோதித்துப் பார்க்கத் தமது மனைவியின் உள்ளங்கையை ஒளிப்படத் தகட்டின் மேல் வைத்து மேற்கூறிய கதிர்களைச் செலுத்தினார். ஒளிப்படத் தகட்டை விளக்கம் செய்து பார்த்தபோது இருவரும் திகைப்புக்கு ஆளாயினர். கைவிரலில் அணிந்திருந்த மோதிரம் உட்பட உள்ளங்கையின் எலும்புகள் யாவும் தகட்டில் பதிவாகியிருந்தன. எலும்புக்கூட்டினைப் படம் பிடித்த முதல் நிகழ்ச்சி இதுவே எனலாம். இவையனைத்திற்கும் காரணமான, புரிந்து கொள்ள இயலாத, புதிர் நிறைந்த மேற்கூறிய கதிர்கள் **எக்ஸ்**-கதிர்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன.

ஆனால் **எக்ஸ்**-கதிர் அய்வுகளின் பயங்கர விளைவின் பயனாக ராண்ட்ஜனும் அவருடன் பணியாற்றிய இரு உதவியாளர்களும் இவ்வுலக வாழ்வையே நீத்தது உள்ளத்தை உருக்கும் சோகக் கதை. இக்கதிர்கள், பல்வேறு வகைகளில் மனித குலத்திற்குப் பயனுள்ளதாக விளங்கிய போதிலும், அளவு மீறும்பேறு அழிவுக்கும் வழி வகுத்து விடுபவை.

வில்ஹெல்ம் ராண்ட்ஜன் 1845ஆம் ண்டு மார்ச்சு 22ஆம் நாள் ஜெர்மனியில் உள்ள லென்னப் (Lennep) என்ற ஊரில் ஒரு விவசாயிக்கும் அவருடைய டச்சு மனைவிக்கும் மகனாகப் பிறந்தார். துவக்கக் கல்வியை ஹாலந்திலும், பல்கலைக் கழகப் படிப்பை சுவிஸ் நாட்டின் ஜூரிச் பல்கலைக் கழகத்திலும் பெற்றார். தமது 24அம் வயதில் முனைவர் பட்டம் பெற்ற அவர் பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களில் பணியாற்றினார். 1885ஆம் ஆண்டு விர்ஜ்பர்க் (Wirzburg) பல்கலைக் கழக்த்தில் பேராசிரியரானார். இங்குதான் **எக்ஸ்**-கதிர்களைக் கண்டுபிடிக்கும் வாய்ப்பு ராண்ட்ஜனுக்குக் கிடைத்தது.

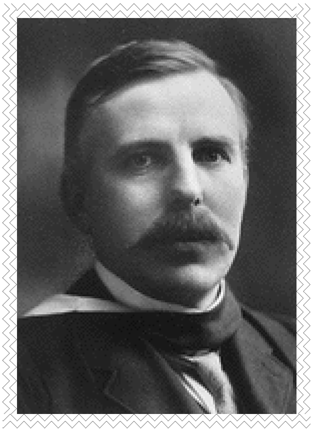
எக்ஸ்-கதிர்கள் பல வகைகளில் பயனுள்ளவை. உடல் எலும்புகளைப் படம் பிடித்துக் காட்டுவதோடு மட்டுமன்றி புற்று நோய்ச் சிகிச்சையிலும் பெரும் பங்கு வகிப்பவை. நுரையீரல் நோய்களை அறிந்து கொள்ளல், சிறுநீரகக் கற்களைக் கண்டுபிடித்தல், மனித உடலிலினுள்ளே பொன், வெள்ளி போன்ற உலோகப் பொருள்கள் ஏதேனும் மறைந்திருந்தால் அவற்றைக் கண்டறிதல் கியவற்றிற்கு **எக்ஸ்**-கதிர்கள் பயன்படுகின்றன. இயற்கை மற்றும் செயற்கை வைரங்களை வேறுபடுத்துதல், படிகங்களின் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல், பாலங்கள் மற்றும் கட்டிடங்கள் கட்டுவதற்கான இரும்பில் உள்ள விரிசல், உட்குறைகளைக் கண்டறிதல் ஆகியவற்றிற்கும் **எக்ஸ்**-கதிர்கள் பெருமளவு உதவுகின்றன.

உடலினுள் உள்ள பல்வேறு நோய்களைக் கண்டறிவதற்கான அலகிடும் பொறியிலும் (scanner) இக்கதிர்களின் பயன்பாடு உள்ளது. எனவே **எக்ஸ்**-கதிர்கள் மருத்துவத் துறையில் மட்டுமல்லாமல் பல்வேறு துறைகளிலும் பெரும் பங்காற்றுகின்றன.

ராண்ட்ஜன் அவர்களின் அறிவியல் சேவை **எக்ஸ்**-கதிர்க் கண்டுபிடிப்போடு மட்டும் நின்று விடவில்லை. மீள்திறன் (elasticity), நீர்மப் பொருள்களில் நுண்புழைமைத் திறன் (capillarity of fluid), வாயுக்களின் வெப்ப எண் (specific heat of gases), படிகங்களில் வெப்ப விளைவு, வாயுக்களின் வெப்ப ஏற்புத் திறன், அழுத்த மின்சாரம் (piezoelectricity) ஆகிய துறைகளிலும் ராண்ட்ஜன் மிகச் சிறந்த பணியாற்றியவர். 19ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதிப் பகுதியில் அவர் விர்ஜ்பர்கில் இருந்து மூனிச்சுக்குக் குடி பெயர்ந்தார். இயற்பியல் துறையில், இறுதிக் காலம் வரை பணியாற்றிய ராண்ட்ஜன், 77ஆம் வயதில் 1923ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 10ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

◊◊◊◊◊◊

ரூதர் ஃபோர்ட் (Ruther Ford)



மின்சார உற்பத்தியில் இன்று அணு மின் உற்பத்தி மிக இன்றையமையாத இடத்தைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் அணுவின் உட்கூறுகளை அறியாமல் அணு ஆற்றலை வெளிக் கொணர்வதென்பது இயலாதாது. இவ்வகையில் உலகம் ரூதர்ஃபோர்ட் அவர்களை இன்று நன்றியுடன் நினைவு கூர்கிறதென்றால் அது மிகையல்ல. அவர்தான் அணுவைப் பற்றிய உலகப் புகழ் மிக்க அணுக்கருக் கொள்கையை (Nuclear Theory of Atom) அளித்தவர்.

ரூதர்ஃபோர்ட் ஒரு பிரிட்டி**ஷ்** இயற்பியல் அறிஞர்; கதிர்வீச்சு (Radio-active) வேதியியலில் அவருடைய சேவையைப் பாராட்டி 1908ஆம் ஆண்டு அவருக்கு வேதியியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

ரூதர்ஃபோர்ட் 1871ஆம் ஆண்டு ஆக்**ஸ்ட்** திங்கள் 30ஆம் நாள் நியூசிலாந்து நாட்டின் **ஸ்**பிரிங் குரோவ் நகரில் தோன்றியவர். இளம் வயதிலேயே அறிவுக் கூர்மை மிக்கவராக இருந்தார். படிப்பில், குறிப்பாக இயற்பியல், வேதியியல், கணக்கு ஆகிய பாடங்களில் மிகச் சிறந்து விளங்கினார். தமது 17ஆம் வயதில் பல்கலைக்கழக ஊக்கத் தொகை பெற்றார். அந்தச் சிறு வயதிலேயே கதிரலைகளைக் (radio waves) கண்டறியும் கருவி ஒன்றைக் கண்டு பிடித்து அதனைப் பற்றிய கட்டுரை ஒன்றையும் வரைந்தார். 1895ஆம் ஆண்டு கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகம் அவருக்குக் கல்வி ஊக்கத் தொகை வழங்கியது. பின்னர் கேவண்டி**ஷ்** பல்கலைக்கழகம் சென்று அங்கு ஆய்வுக்கூடத் தலைவராகப் பொறுப்பேற்று கதிர்வீச்சியலில் ஆய்வு மேற்கொண்டார். புகழ் பெற்ற அணுவியல் அறிஞரான ஜே. ஜே. தாம்சன் அவர்களின் வழிகாட்டுதலில் பணியாற்றிய ரூதர்ஃபோர்ட், ஆறாண்டு காலத்தில் மிகச்சிறந்த பெயரும் புகழும் பெற்றார்.

கதிர்வீச்சுப் பொருள்களிலிருந்து பல்வேறு வகையான கதிர்கள் வெளிவருகின்றன என்பதை ரூதர்ஃபோர்ட் கண்டுபிடித்தார். அவற்றுள் சில வகைக் கதிர்கள் ஆல்ஃபா கதிர்கள் (alpha rays) என்றும், வேறு சில பீட்டா கதிர்கள் (beta rays) என்றும் அழைக்கப்பட்டன. ஆல்ஃபா கதிர்களின் துணை கொண்டு ரூதர்ஃபோர்ட் அணுவின் கட்டமைப்பை ஆய்வு செய்தார்; அணுவின் பெரும்பாலான நிறை (mass) மிக நுண்ணிய அணுக் கருவில் (tiny nucleus) பொதிந்துள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்தார். ஏற்கனவே டால்டன் என்பவர் பொருட்கள் மிகச் சிறிய அணுக்களால் ஆனவை என்பதைக் கண்டறிந்து வெளியிட்டார்; எனினும் அவ்வணுக்களையும் பிளக்க இயலும் என்பதைக் கண்டறிந்த பெருமை ரூதர்ஃபோர்டுக்கே உரியது.

1907ஆம் ஆண்டு ரூதர்ஃபோர்ட் கனடாவிலிருந்து மான்செ**ஸ்ட**ருக்கு இடம் பெயர்ந்தார். மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்ததன் வாயிலாக ஆல்ஃபாக் கதிர்கள் நேர் மின்னேற்றம் உடையவை என்றும், பீட்டாக் கதிர்கள் எதிர் மின்னேற்றம் உடையவை என்றும் கண்டறிந்தார்; இவை தவிர்த்து இரண்டிலும் சேராத வேறு வகையான நடுநிலைக் (neutral) கதிர்கள் இருப்பதையும் கண்டறிந்து அவற்றைக் காமாக் கதிர்கள் (gamma rays) என அழைத்தார்.

1912ஆம் ஆண்டில் டேனி**ஷ்** இயற்பியல் அறிஞர் நெயில்**ஸ்** போர் (Neils Bohr) என்பவருடன் இணைந்து நடத்திய ஆராய்ச்சியின் விளைவாக அணுவின் ஆற்றல் அனைத்தும் அதன் உட்கருவில், அதாவது அணுக்கருவில்தான்

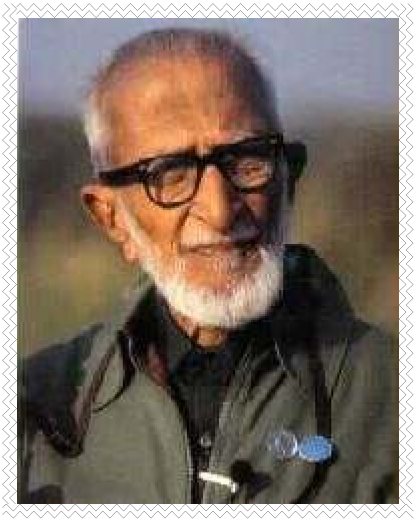
செறிந்துள்ளது என்பதனை ரூதர்ஃபோர்ட் நிரூபித்தார். 1914ஆம் ஆண்டு முதலாம் உலகப்போர் வெடித்தது; இதன் விளைவாக உலகின் அறிவியல் அறிஞர்கள் பலரும் வெவ்வேறு நாடுகளுக்குச் சிதறிச் சென்றனர். ரூதர்ஃபோர்டும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. அவரும் கேவண்டிஷ் ஆய்வுக்கூடத்திற்கு மீண்டும் திரும்பிச் செல்ல நேர்ந்தது. ஒரு தனிமத்தைக்கொண்டு இன்னொரு தனிமத்தில் மின்னேற்றம் செய்ததன் வாயிலாக அறிவியல் உலகையே வியப்பில் ஆழ்த்தினார் ரூதர்ஃபோர்ட். நைட்டிரஜன் அணுக்களில் ஆல்ஃபாத் துகள்களைக்கொண்டு மின்னேற்றம் செய்து இவ்வறிவியல் விந்தை நிகழ்த்தப்பெற்றது.

1919ஆம் ஆண்டு வரை கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் கேவண்டிஷ் இருக்கையின் தலைவராக ஜே.ஜே.தாம்ஸன் இருந்தார்; அவருக்குப்பின் ரூதர்ஃபோர்ட் அவ்விருக்கையின் தலைவராக நியமிக்கப்பெற்றார். 1925 முதல் 1930 வரை ராயல் கழகத்தின் தலைவராகவும் அவர் விளங்கினார். ரூதர்ஃபோர்டின் அறிவியல் பணிகளுக்காக பல விருதுகளும், பரிசுகளும், பாராட்டுகளும் அளித்து, பிரிட்டிஷ் அரசு அவரைப் போற்றிப் பாராட்டியது.

எளிமையான வாழ்க்கையே வாழ்ந்து வந்த ரூதர்ஃபோர்ட் 1937ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்கள் 19ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார். அவரது பருவுடல் லண்டன் நகரில் வெஸ்ட் மின்ஸ்டர் அப்பேயில் நல்லடக்கம் செய்யப்பெற்றது. அவரது அறிவியல் சேவையை நினைவுகூறும் வகையில் அணு எண் 104ஐ உடைய தனிமத்திற்கு ரூதர்ஃபோர்டியம் என்று பெயரிட்டு வேதியியல் உலகம் தன் நன்றியை வெளிப்படுத்தியுள்ளது.

◊◊◊◊◊◊

சலிம் அலி (Salim Ali)



சலீம் அலி உலகப்புகழ் பெற்ற இயற்கையியல் அறிஞர், பறவையியல் வல்லுநர் மற்றும் பம்பாய் இயற்கை வரலாற்றுக் கழகத்தின் (Bombay Natural History Society) புரவலராக (patron) விளங்கியவர். பறவைகளின் வாழ்க்கையைப் பற்றியும், பழக்க வழக்கங்கள் குறித்தும் அவர் வெளியிட்ட கட்டுரைகளும், நூல்களும் உலகப் புகழ் வாய்ந்தவை.

சலீம் அலி பறவைகளின் நண்பராகவும், பாதுகாவலராகவும் விளங்கியதோடு மட்டுமன்றி, இயற்கைப் பாதுகாப்பிலும் பெரும் நாட்டம் கொண்டவர்; பறவைகளின் நல்வாழ்வும், பாதுகாப்பும், இயற்கைப் பாதுகாப்போடு பின்னிப் பிணைந்தவை என்ற கருத்தில் அசையாத நம்பிக்கை கொண்டிருந்தார்.

சலீம் அலியின் முழுப் பெயர் சலீம் மொய்ஜுதீன் அப்துல் அலி என்பதாகும். "இந்திய, பாகிஸ்தான் நாட்டுப் பறவைகளின் கையேடு (Handbook of the Birds of India and Pakistan)" மற்றும் தனது வாழ்க்கை வரலாற்று நூலான “சிட்டுக் குருவியின் வீழ்ச்சி (The Fall of Sparrow)” ஆகிய நூல்களை இயற்றிய பின்னர் சலீம் அலி என்ற பெயரில் உலகப்புகழ் பெற்றார்.

1876ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் 12ஆம் நாள் பம்பாய் மாநிலத்தில் கேத்வாடி (Khethwadi) என்ற ஊரில் சலீம் அலி பிறந்தார். கல்லூரிப் படிப்பை மேற்கொண்ட போதிலும் பட்டம் ஏதும் பெறவில்லை. தன் தமையனுக்கு உதவும் பொருட்டு இடையில் பர்மா சென்றுவிட்டார். அங்கு சென்ற பின் தமையனுக்கு உதவுவதைவிடப் பறவைகளைக் கவனிப்பதிலேயே பெரும் கவனம் செலுத்தினார். பின்னர் 1920இல் மீண்டும் சலீம் அலி பம்பாய் திரும்பினார்.

பறவைகள் மீது சலீம் அலியின் ஆர்வம் திரும்பியதற்கு, அவரது இளமையில் நடைபெற்ற ஒரு சிறு நிகழ்ச்சியே காரணம். இளம் வயதில் அவர் ஒரு சின்னஞ்சிறு சிட்டுக் குருவியைச் சுட, அது இறந்து வீழ்ந்தது; இறந்துபோன அக்குருவியின் கழுத்தில் திட்டாக மஞ்சள் நிறக் கறை படிந்திருப்பதைக் கண்டார் சலீம் அலி. இதற்கான காரணத்தைத் தன் சிற்றப்பாவிடம் கேட்க, அவரோ அப்போது பம்பாய் இயற்கை வரலாற்றுக் கழகத்தின் கௌரவச் செயலராக இருந்த டபள்யூஎஸ்மில்லர்ட் (W S Millard) என்பவரிடம் சலீம் அலியை அறிமுகப்படுத்தினார். மில்லர்டின் உதவியுடன் பறவைகளை எவ்வாறு அறிந்துகொள்வது, எப்படிப் பாதுகாப்பது போன்ற விவரங்களை சலீம் அலி தெரிந்துகொள்ள முடிந்தது.

பர்மாவிலிருந்து திரும்பியவுடன் சலீம் அலிக்கு விலங்கியல் துறையில் படிக்கும் வாய்ப்பு கிடைத்தது; இக்கல்வி பெற்றதன் காரணமாக பம்பாய் தேசிய வரலாற்றுக் கழக அருங்காட்சியகத்தில், அவருக்கு வழிகாட்டி (guide) வேலை கிடைத்தது. ஏற்கனவே பறவைகளின் வாழ்க்கை முறையில் நாட்டம் கொண்டிருந்த சலீம் அலிக்கு இவ்வேலை மென்மேலும் அத்துறையில் ஆர்வத்தை ஊட்டியது. பறவையியலில் தன் அறிவை மேலும்

வளர்த்துக்கொள்ள சலீம் அலி ஜெர்மனி சென்று அங்கு டாக்டர் இர்வின் **ஸ்ட்ராஸ்மன்** (Dr Irwin Strassman) என்பவரிடம் பயிற்சி பெற்றார். பயிற்சி முடிந்து இந்தியா திரும்பியவுடன், தன் வாழ்க்கைச் செலவுக்குப் போதிய வருமானமின்றி சலீம் அலி வாட நேர்ந்தது. அவர் ஏற்கனவே பார்த்துவந்த வழிகாட்டி வேலையும் பண நெருக்கடி காரணமாக நிரப்பப்படவில்லை.

திருமணமாகி, குடும்ப வாழ்க்கையை மேற்கொண்ட சலீம் அலி வேலையின்றி வாடினார்; ஆனால் அவரது மனைவி பணியில் இருந்தமையால் வறுமைத் துன்பம் பெருமளவுக்கு அவரைத் தாக்கவில்லை. வேலையின்றி இருந்த நாட்களில் சலீம் அலி தனது வீட்டுத் தோட்டத்திலிருந்த மரத்தடியில் உட்கார்ந்துகொண்டு பறவைகளை நோட்டம் விடுவது வழக்கம்; அங்கிருந்த தூக்கணாங் குருவியின் வாழ்க்கை முறையைக் கூர்ந்து கவனித்து, அதைப்பற்றிய எல்லா விவரங்களையும் குறித்துக்கொண்டார்.

1930ஆம் ஆண்டு தான் திரட்டிய குறிப்புகளைக்கொண்டு, தூக்கணாங் குருவியின் பழக்க வழக்கங்கள், வாழ்க்கை முறைகள் ஆகியவை பற்றிய ஆய்வுக் கட்டுரை ஒன்றை வெளியிட்டார்; இது முனைவர் பட்டத்திற்கான ஓர் ஆய்வேடு போல விளங்கியது. இக்கட்டுரை, பறவையியலில் சலீம் அலிக்குப் பெரும் புகழையும், பெயரையும் ஈட்டித்தந்தது. இதன் பின்னர் பறவைகளைப் பற்றிய ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் தொடர்ந்து சுற்றுப் பயணம் மேற்கொள்வதே அவரது பணியாக இருந்தது. பறவைகளைப் பற்றி மற்றவர் கூறுவதை அவ்வாறே ஏற்றுக்கொள்ளாமல், அவற்றின் ஒவ்வொரு செயலையும் கூர்ந்து கவனித்து, ஆய்வு செய்து பின்னரே தகுதியான முடிவுக்கு வருவது சலீம் அலியின் வழக்கம். இத்தகைய சிறந்த ஆய்வு முறைகளை மேற்கொண்டு சலீம் அலி தனது புகழ் பெற்ற "இந்தியப் பறவைகளைப் பற்றிய நூல் (The Book on Indian Birds)" என்பதனை இயற்றி வெளியிட்டார்.

சலீம் அலியின் உலகமே இந்திய நாட்டுப் பறவைகளோடு பின்னிப் பிணைந்ததாக விளங்கியது; இந்நிலையில் அவர் உலகப் புகழ் வாய்ந்த பறவையியல் அறிஞரான எஸ். தில்லான் ரிப்ளே (S. Dillon Ripley) என்பவருடன் தொடர்பு ஏற்படுத்திக்கொண்டார். அப்போது இந்தியத் துணைக் கண்டத்துப் பறவைகளைப் பற்றி 10 தொகுதிகளைக் கொண்ட தொகுப்பு நூல் ஒன்றைப் படிக்க நேர்ந்தது; இத்தொகுப்பில் பறவைகளைப் பற்றிய பல்வேறு விவரங்களும், அதாவது அவற்றின் தோற்றம், உணவுப் பழக்க வழக்கம், இனப்பெருக்க முறை, இடம் பெயர்ந்து செல்லுதல் போன்ற பல்வேறு செய்திகளும் அடங்கியிருந்தன.

பறவைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதைத் தனது பொழுது போக்காக மட்டுமன்றி, வாழ்க்கைப் பணியாகவே சலீம் அலி மேற்கொண்டிருந்தார். மக்கள் அவரை, "பறவைகளைப் பற்றிய நடமாடும் கலைக் களஞ்சியம்" என்றே அழைத்தனர். ஏறக்குறைய 65 ஆண்டுகள் இடைவிடாது பல்வேறு இடங்களுக்கும் பயணம் செய்து, தான் விருப்பத்தோடு ஏற்றுக்கொண்ட பணியில் பெரும் சாதனைகளைப் புரிந்த சலீம் அலிக்கு அப்பட்டம் மிகவும் பொருத்தமே.

அவரது பணிக்காக, பன்னாட்டு நிறுவனம் ஒன்று ரூ5 லட்சம் பரிசு கொடுத்துப் பாராட்டியது; இந்திய அரசு 'பத்ம பூஷண்' விருது கொடுத்து மகிழ்ந்தது. பறவைகளின் வாழ்க்கை முறைகளை ஆய்வு செய்வதிலேயே மகிழ்ச்சியடைந்த சலீம் அலி 1987ஆம் ஆண்டு ஜூன் திங்கள் 20ஆம் நாள் இயற்கையின் கூட்டுக்குள் நுழைந்து விட்டார். பறவையியல் துறையில் அவரது அயராத உழைப்பும், தளராத ஊக்கமும், வருங்கால ஆய்வாளர்களுக்குப் புதுத் தெம்பையும், ஆர்வத்தையும் ஊட்டும் என்பதில் ஐயமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

டாரிசெல்லி (Torricelli)

அறிவியல் கருவிகளுள் ஒன்றான பாரமானியைக் (barometer) கண்டுபிடித்த டாரிசெல்லி, வேறு பலவற்றின் கண்டுபிடிப்புகளோடும் தொடர்புள்ளவர். இத்தாலி நாட்டின் ஃபிளாரன்சு நகரில் அறிவியல் வரலாறு பற்றிய அருங் காட்சியகம் ஒன்றுள்ளது. அக்காட்சியகத்தில் உள்ள தொலை நோக்கியின் (telescope) சுமார் 4 அங்குலம் விட்டமுடைய கண்ணாடி வில்லை (lens) இன்றைய கைதேர்ந்த கண்ணாடித் தயாரிப்பாளரும் வியக்கும் வண்ணம் மிகத் துல்லியமாக உருவாக்கப் பட்டதாகும். அவ்வில்லை ஒரு மில்லி மீட்டரின் பத்தாயிரத்தில் ஒரு பங்கு துல்லியம் கொண்டது என்பது மிகவும் வியப்பளிப்பதாகும்; அது உருவாக்கப்பட்ட காலம் 1646ஆம் ஆண்டு என்பதும், அதை உருவாக்கிய மேதை டாரிசெல்லி என்பதும் அதைவிடவும் மிகுந்த வியப்பளிப்பதாகும். நவீன வசதி எதுவுமில்லாத அக்காலத்தில் இத்தகைய துல்லியமான கண்ணாடி வில்லையை வடிவமைத்து உருவாக்கிய அவரது திறமையைப் போற்றிப் பாராட்டமலிருக்க இயலாது.

நம்மில் பலருக்கும் டாரிசெல்லியின் பெயரைக் கேட்டவுடன் அவர் கண்டுபிடித்த பாரமானி நினைவுக்கு வரலாம். ஆனால் அக்கண்டுபிடிப்புக்குப் பின்னால் உள்ள கதை நிகழ்ச்சி ஒன்று அனைவருக்கும் தெரிய வாய்ப்பில்லை. டஸ்கனி நகரத்து அரசர் தமது அரண்மனையின் பின்புறம் கிணறு ஒன்றைத் தோண்டச் செய்தார். தரைமட்டத்துக்குக் கீழே 40 அடி ஆழத்தில் தண்ணீர் கிடைத்தது. தண்ணீரை வெளிக்கொணரக் கைப் பம்பு (hand pump) ஒன்றை அமைத்தனர். கைப் பம்பை எவ்வளவோ அடித்தும் நீர் 33 அடிக்கு மேல் உயரவில்லை. பம்பில் ஏதேனும் குறை இருக்குமோ என்று சோதித்துப் பார்த்தனர்; எவ்விதக் குறையும் காணப்படவில்லை. இந்நிகழ்ச்சி அரசருக்கும் தெரிவிக்கப்பட்டது; தண்ணீர் ஏன் தரைக்கு வர இயலவில்லை என்பது அவருக்கும் புரியாத புதிராகவே இருந்தது. அரண்மனையின் கணித வல்லுநராக இருந்த கலிலியோவிடம் காரணத்தைக் கண்டறியுமாறு கூறப்பட்டது. தள்ளாமையாலும், பார்வைக் குறைவாலும் வருந்திக் கொண்டிருந்த கலிலியோ தனது மாணவர் டாரிசெல்லியிடம் இதற்கான காரணத்தைக் கண்டறியுமாறு கேட்டுக்கொண்டார்.

அடர்த்தி குறைந்த திரவம் உயரும் அளவுக்கு, அடர்த்தி மிகுந்த திரவம் உயராது என்ற உண்மையை ஏற்கனவே டாரிசெல்லி அறிந்திருந்தார். இதற்கான சோதனையை மேற்கொள்ள அவர் பாதரசத்தைப் பயன்படுத்தினார். பாதரசம் தண்ணீரைப் போல் 13.5 மடங்கு அடர்த்தி மிகுந்தது. தண்ணீர் தனது மட்டத்திலிருந்து உயரும் அளவான 33 அடியை 13.5 ல் வகுத்தால் கிடைப்பது ஏறக்குறைய 30 அங்குலமாகும். எனவே பாதரசம் 30 அங்குல அளவுக்கு தனது மட்டத்திலிருந்து உயரும் என்பதையும், இச்சோதனைக்குத் தேவையான சோதனைக் குழாய் உயரளவாக ஒரு கஜம் (3 அடி) அளவுக்கு அதாவது 36 அங்குல அளவுக்கு இருப்பின் போதுமானது என்றும் கணக்கிட்டார். ஒரு பக்க வாய்ப்புறம் மூடப்பெற்ற 3 அடி நீளமுள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதில் பாதரசத்தை நிரப்பினார். திறந்துள்ள வாய்ப்புறத்தைக் கட்டை விரலால் மூடிக் கொண்டு அக்குழாயைப் பாதரசம் நிரம்பிய பாத்திரத்தில் அமிழ்த்தி, பின்னர் கட்டை விரலை எடுத்துவிட்டார். குழாயிலிருந்த பாதரசம் மெதுவாகக் கீழே இறங்கி, குழாயில் 30 அங்குல உயரத்தில் நிலையாக நின்றதைக் கண்டார். மூன்றடி நீளமுள்ள குழாயில் 30

அங்குல உயரத்திற்குப் பாதரசம் நிரம்பியிருந்தது. அதற்கு மேற்பட்ட இடம் காலியாக இருந்தது. இக்காலியிடம் டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம் (Torricelli's vacuum) என அழைக்கப்பட்டது. இச்சோதனையின் வாயிலாகத் தண்ணீரை அதன் மட்டத்திற்கு மேல் 30 X 13.5 அங்குலம், அதாவது ஏறக்குறைய 33 அடிக்கு மேல் கைப் பம்பைப் பயன்படுத்தி வெளிக்கொணர முடியாது என்று நிரூபிக்கப்பட்டது. இச்சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட கருவியே பின்னாளில் பாரமானியை உருவாக்கவும் அடிப்படையாக அமைந்தது.

டாரிசெல்லி கண்டுபிடித்த பாரமானியைப் பெரிய மலையுச்சிக்குக் கொண்டு சென்றபோது அதிலிருந்த பாதரசக் கம்பத்தின் உயரம் குறைந்ததைக் காணமுடிந்தது. தரை மட்டத்திற்கு மேலே செல்லச் செல்ல வளி மண்டல அழுத்தம் (Atmospheric pressure) குறைகிறது என்னும் உண்மை இதனால் வெளிப்பட்டது. அடுத்து "காற்றுக்கு எடையுண்டு" என்று கலிலியோ கூறியதை பாஸ்கல் என்ற அறிவியல் மேதை மேற்கூறிய சோதனையின் அடிப்படையில் நிரூபித்தார். டாரிசெல்லியின் பாரமானி இன்றைய தட்ப வெப்ப வல்லுநர்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு கருவியாகப் பயன்பட்டு வருவதை நாம் அறிவோம்.

இத்தாலிய அறிவியல் அறிஞரான டாரிசெல்லி பலவகையான தொலை நோக்கிகளையும், நுண்ணோக்கிகளையும் (microscopes), ஒளிக் கருவிகளையும் வியக்கத்தக்க துல்லியத்தோடு உருவாக்கினார். இவர் செய்முறை அறிவியல் அறிஞர் மட்டுமல்ல, மிகச் சிறந்த கணித மேதையுமாவார். தொகையீட்டுக் கணிப்பியலின் (Integrated Calculus) அடிப்படைச் சூத்திரத்தைக் கண்டறிந்தவரும் இவரே.

தமது 19வது வயதில் ரோம் பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்த டாரிசெல்லி, பின்னாளில் அப்பல்கலைக் கழகத்தின் பேராசிரியராகவும் விளங்கினார். அவரது முதல் ஆய்வுக் கட்டுரை "கலிலியோவின் கண்டுபிடிப்புகள் பற்றிய விளக்கக் கட்டுரை" என்ற தலைப்பில் 1641ஆம் ஆண்டு வெளியாயிற்று. புகழ் பெற்ற மருத்துவரான ஹார்வே (Harvey), மிகச்சிறந்த கணித வல்லுநர்களாகவும், மெய்யியல் அறிஞர்களாகவும் விளங்கிய பேக்கன் (Bacon), பாஸ்கல், கலிலியோ ஆகியோர் டாரிசெல்லியின் சமகாலத்தவர்கள். டாரிசெல்லி 1608ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 15இல் தோன்றி, 1647ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 25இல், தமது 39ஆம் அகவையில் மறைந்தார். இவ்வளவு இளம் வயதில் அவர் மறைந்தது அறிவியல் தொழில்நுட்ப உலகிற்கு ஈடு செய்ய இயலாத இழப்பு என்பதில் இரு வேறு கருத்துகளுக்கு இடமில்லை.

◊◊◊◊◊◊

வோல்டா (Volta)

வோல்டா 1745ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் 18ஆம் நாள் இத்தாலி நாட்டின் கோமோ (Como) நகரில் தோன்றினார். தமது 17ஆவது வயதில் பட்டம் பெருகின்ற அளவுக்குக் கல்வியில் சிறந்து விளங்கினார். பட்டதாரியான பின்னர் வோல்டா ஜெர்மனி, ஆலந்து போன்ற ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குச் சென்று அப்போது புகழுடன் விளங்கிய அறிவியல் அறிஞர்களான லவாசியர் (Lavoisier), பிரீஸ்ட்லி (Priestley), டேவி (Davy) ஆகியோரைச் சந்தித்தார். இத்தாலியின் போலோனா (Bologna) பல்கலைக் கழகத்தின் உடற்கூறியல் பேராசிரியராக இருந்த கேல்வனி (Galvani) என்பவர் மேற் கொண்ட ஆராய்ச்சிகள் வோல்டாவைப் பெரிதும் கவர்ந்தன.

கேல்வனியின் மின்சாரக் கண்டுபிடிப்பு தற்செயலாக நிகழ்ந்த ஒன்று. இறந்துபோன தவளை ஒன்றின் கால்களின் நரம்புகளுக்கிடையே செப்புக் கம்பிகளை இணைத்தபோது, அந்நரம்புகள் முன்னும் பின்னுமாக அசைந்தன மின் உற்பத்தியே இவ்வசைவுக்குக் காரணம் என்று கேல்வனி நம்பினார்; தவளைக் கால்களின் ஈரத் தசைகளே மின்னூட்டம் நிகழக் காரணம் என்பதை அப்போது கேல்வனியால் உணர முடியவில்லை. ஆனால் வோல்டா இச்சோதனையில் மேலும் தீவிரமாக ஈடுபட்டார். மின்னோட்டம் நடைபெறுவதற்குத் தவளையின் கால்களைச் சிறந்த சாதனமாகக் கருதிய வோல்டா அதன் ஒரு கால் நரம்பை வெள்ளித் தகட்டிலும், மற்றொரு கால் நரம்பை செம்புத் தகட்டிலும் கம்பிகளைக் கொண்டு இணைத்தார். அப்போது மின்சாரத்தால் நரம்புகள் இழுக்கப்படுவதைக் கண்ட அவர், மின்னுற்பத்திக்குக் காரணம் தவளையின் கால் நரம்புகள் அல்ல, உலோகத் தகடுகளே என்ற முடிவுக்கு வந்தார். அடுத்து அவர் வெள்ளி, துத்தநாகத் தகடுகள், அட்டைப் பலகை ஆகியவற்றை உப்பு நீரில் அமிழ்த்தி, பின்னர் அத்தகைய முப்பது தக்டுகளை இணைத்து ஓர் அடுக்காக (pile) உருவாக்கினார்; அவ்வடுக்கின் கடைசித் தகட்டையும், மேல் தகட்டையும் ஒரு கம்பி மூலம் இணைத்தார். அப்போது அக்கம்பியில் மின்னோட்டம் உண்டவதை வோல்டா கண்டறிந்தார். மேற்கூறிய அடுக்கு வோல்டா அடுக்கு (Volta pile) என்று அழைக்கப்பட்டது. லண்டன் ராயல் கழகத்திற்கு இக்கண்டுபிடிப்பைப் பற்றி ஒரு கட்டுரை அனுப்பி அதற்காகப் பரிசும், பாராட்டும் பெற்றார் வோல்டா.

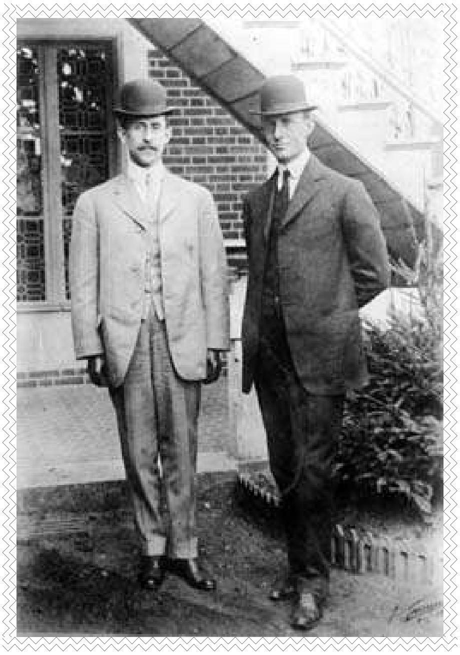
அடுத்து, தொடர்ச்சியாக மின்னோட்டம் நடைபெறுவதற்கான சாதனம் ஒன்றைக் கண்டுபிடிக்க வோல்டா முனைந்தார். இதற்காகப் பல கோப்பைகளில் (cups) மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன் கொண்ட திரவங்களை நிரப்பி அவற்றைப் பயன்படுத்தினார். அதாவது கோப்பைகளில் நீர்த்த கந்தக அமிலம் (dilute Sulphuric acid) அல்லது உப்புக் கரைசலைப் (Salt water) நிரப்பினார். பின்னர் செம்பு அல்லது வெள்ளித் தகடுகளை, கோப்பையின் சுவர்ப் பகுதியைத் தொடாத வகையில், திரவங்களில் பாதியளவு மூழ்குமாறு அமைத்து, அத்தகடுகள் அனைத்தையும் ஒரு கம்பி வழியே இணைத்தார். இவ்வமைப்பில் தொடர்ந்து மின்னோட்டம் நடைபெறுவதை வோல்டா கண்டு பிடித்தார்.

வோல்டாவின் மற்றொரு கண்டுபிடிப்பு மின்கல அடுக்கு (Electric Battery) ஆகும். இது மின்னுற்பத்தியும், மின்னோட்டமும் ஒருங்கே நடைபெறும் சாதனமாக விளங்குகிறது. மின்கல அடுக்கு என்பது, ஒரு கண்ணாடிக் கொள் கலனில் உப்புக் கரைசல் அல்லது மின் கடத்து திரவத்தை நிரப்பி உருவாக்கப்பட்டதாகும். செம்பு மற்றும் வெள்ளித் தண்டுகள் (rods) மேற்கூறிய திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பெற்று, வெளியேயுள்ள அவற்றின் முனைகள் ஒரு கம்பியால் இணைக்கப் பெற்றன. செம்புத் தண்டில் நேர் மின்னேற்றமும் (positive charge), வெள்ளித் தண்டில் எதிர் மின்னேற்றமும் (negative charge) உண்டாவதாக அறியப்பட்டது. மின்கல அடுக்கில் நிகழ்ந்த வேதியியல் வினை (chemical reaction) மின்னோட்டம் நடைபெறுவதை உறுதி செய்தது. மின்னோட்டத்தின் திறன் அல்லது விசையை அளக்கவியலும் என்றும் கண்டறியப்பட்டது. அவ்வாறு அளவிடப்படும் மின் விசையின் அலகுக்கு (unit of electromotive force) வோல்ட் என்றே பெயரிடப்பட்டது.

மேற்கூறிய கண்டுபிடிப்பைப் பாராட்டுவதற்காக, வோல்டாவை ஃபிரெஞ்சு மன்னர் நெப்போலியன் பாரிசுக்கு வருமாறு அழைத்தார்; தங்கப் பதக்கம் வழங்கிப் போற்றியதோடு, மெய்யியல் கழகத்தின் (philosophical faculty) இயக்குநராகவும் வோல்டாவை நியமித்தார். வோல்டா 1827ஆம் ஆண்டு தனது 82ஆம் வயதில் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

◊◊◊◊◊◊

ரைட் சகோதரர்கள் (Wright Brothers)



ஆகாய விமானம் அல்லது வானவூர்தியின் வரவால் இப்பூவுலகின் எப்பகுதியும் மக்களின் கைக்கெட்டும் தூரத்தில் அமைந்து விட்டதெனில், அது மிகையன்று. ஒலியை விடவும் விரைந்து செல்லும் விமானங்கள் தற்போது புழக்கத்தில் உள்ளன. மிக விரைந்து செல்லும் விமானங்களில் வசதியோடு பயணம் செய்வோருக்கு, இக்கண்டுபிடிப்பின் பின்னால் நிறைந்திருக்கும் பலரின் கடும் உழைப்பும், இன்னுயிரையே பணயம் வைத்து இம்முயற்சியில் சிலர் ஈடுபட்டதும் தெரிந்திருக்க வாய்ப்பில்லை. ஆயினும், வானூர்தியின் கண்டுபிடிப்பில் அனைவராலும் நினைவில் கொள்ளப்படும் பெயர்கள் வில்பர் ரைட் (Wilbur Wright) மற்றும் ஆர்வில் ரைட் (Orville Wright) என்னும் ரைட் சகோதரர்களின் பெயர்களேயாகும்.

ரைட் சகோதரர்களின் தந்தையார் பெயர் மில்டன் ரைட் (Milton Wright); இவர் ஒரு பாதிரியார்; தனது 41ஆம் வயதில் சூசன் கேதரீன் (Susan Katherine) என்ற பெண்ணைத் திருமணம் செய்துகொண்ட மில்டன் மொத்தம் ஐந்து குழந்தைகளுக்குத் தந்தையானார். அவர்களுள் வில்பர் 1867ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 16ஆம் நாளும், ஆர்வில் 1871 ஆகஸ்ட் 19 அன்றும் பிறந்தனர். 1878ஆம் ஆண்டில் தந்தையார் பிள்ளைகள் இருவருக்கும் ஒரு பறக்கும் விளையாட்டுப் பொம்மையைப் பரிசாக அளித்தார். அப்பொம்மை மூங்கில், தக்கை, காகித அட்டைகளாலானது. ரப்பர் வளையத்தில் இணைக்கப்பட்டிருந்த சுழல் விசிறி மூலம் அது வீட்டின் உட்கூரை வரை ஒரு ஹெலிகாப்டர் போலப் பறந்து செல்லக்கூடியதாக இருந்தது.

இப்பறக்கும் பொம்மையைக் கண்ட சகோதரர் இருவரும் மகிழ்ச்சியில் துள்ளினர். வீட்டின் கூரை வரை இச்சிறு பொம்மை பறந்து செல்லும்போது, இதைவிடப் பெரிதான அமைப்பை உருவாக்கினால் அதை இன்னும் உயரத்தில் பறக்கச் செய்யலாம் என எண்ணினர்; எண்ணத்தைச் செயல்படுத்தவும் முனைந்தனர். பெரும்பாலான பணிகளை அண்ணன் வில்பர் செய்து முடித்தார். பொம்மையை ஒத்த பெரிய உருவத்தில் செய்யப்பட்ட அமைப்பை வான் வெளியில் பறக்கவிட முயன்றனர்; முயற்சி வெற்றி பெறவில்லை.

மூன்றாண்டுகள் கழித்து ரைட் குடும்பம் ரெட்ச்மண்ட் (Retchmund) என்னும் ஊருக்குக் குடி பெயர்ந்தது. அங்கு ரைட் சகோதரர்கள் காற்றாடிப் பட்டம் பறக்க விடுவதை வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தனர். ஆர்வில் ரைட் செய்து பறக்கவிட்ட காற்றாடிகள் ரெட்ச்மண்ட் நகரத்தின் பறக்கும் எந்திரங்கள் எனப் புகழப்பட்டன.

ஆர்வில் ரைட்டுக்கு அப்போது பனிரெண்டு வயது. மரக் கட்டைகளில் எழுத்துகள் புடைத்திருக்குமாறு (embossing) செதுக்குவதைப் பொழுது போக்காகச் செய்து வந்தார். பின்னர் ஒரு பழைய அச்சு எந்திரத்தை விலைக்கு வாங்கி செய்தித்தாள் அச்சிடத் துவங்கினார். தனது 17ஆம் வயதில் ஆர்வில் ஒரு பெரிய அச்சகத்தையே நிறுவினார். சகோதரர்கள் இருவரும் சேர்ந்து செய்தித்தாள்களை அச்சிட்டனர்; புகழ் வாய்ந்த இதழ் ஒன்றையும் துவக்கி நடத்திவந்தனர்.

தொழிற் புரட்சி மிகவும் தீவிரமாக நடைமுறைக்கு வந்தபோது அவர்கள் வெளியிட்டுவந்த செய்தித்தாள்கள் பெரும் போட்டியைச் சந்திக்க நேர்ந்தன. அவர்களால் அவற்றைத் தொடர்ந்து நடத்த இயலவில்லை. பின்னர் சகோதரர் இருவரும் டேட்டன் (Dayton) நகரில் மிதிவண்டிகளை (bicycles) உற்பத்தி செய்து விற்கத் தொடங்கினர். அங்கு ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த ஓட்டோ (Otto) மற்றும் குஸ்டவ் லில்லியந்தல் (Gustav Lilienthal) என்ற இருவரும் பறவைகளைப் போன்று வானத்தில் பறப்பதற்கான சாதனம் ஒன்றைக் கண்டுபிடிப்பதில் ஈடுபட்டிருந்தனர். அபாயகரமான இச்சோதனை முயற்சி ரைட் சகோதரர்களைப் பெரிதும் ஈர்த்தது. ஆனால் 1896ஆம் ஆண்டு ஓட்டோ மேற்கூறிய முயற்சியில் ஈடுபட்டிருந்தபோது விபத்தில் சிக்கி உயிரிழந்தார். இதையறிந்த ரைட் சகோதரர்கள் பெரும் அதிர்ச்சி அடைந்தனர். இருப்பினும் மனம் தளராமல் அவர்கள் பறக்கும் சாதனம் ஒன்றைக் கண்டுபிடிப்பதில் தீவிரமான ஆர்வம் காட்டிவந்தனர்.

ஒரு நாள் வில்பர் ரைட் தனது கடையிலிருந்த பெட்டி ஒன்றைக் கவனித்தார்; அப்பெட்டியின் ஓர விளிம்புகள் வளைந்து இருப்பதைப் பார்த்தார். உடனே அவர் உள்ளத்தில் ஒரு பொறி தட்டியது. விமானத்தின் இறக்கைகளை இவ்வாறு வளைவாக வடிவமைக்க வேண்டும் எனவும், அப்போதுதான் பறக்கும்போது விமானம் மேலும் கீழும் ஏறி இறங்க வசதியாக இருக்கும் என்றும் நினைத்தார். சில நாட்களிலேயே காற்றாடி வடிவ விமான மாதிரி ஒன்றை உருவாக்கினார். சகோதரர்கள் இருவரும் மாதிரி விமானத்தைச் சோதனையாக ஓட்டிப் பார்க்க கரோலினா எனும் இடத்திற்குச் சென்றனர்.

எதிர்பார்த்த வெற்றி கிடைக்கவில்லை. இச்சோதனை ஓட்டத்திற்குப் பின் சுமார் 4 ஆண்டுகள் புதுப் புது விமான மாதிரிகளை வடிவமைத்துப் பல்வேறு வகையான சோதனை முயற்சிகளில் இருவரும் ஈடுபட்டனர். தோல்விகள் பலவற்றை அவர்கள் சந்திக்க நேர்ந்தது; முன்னேற்றம் மிக மெதுவாக நடைபெற்றபோதிலும் அவர்கள் மனம் தளரவில்லை.

"முயற்சியுடையார் இகழ்ச்சியடையார்" என்னும் முதுமொழிக்கு ஏற்ப 1903ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 17ஆம் நாள் காலை உலகின் முதல் விமானத்தை வட கரோலினா மாநிலத்தில் கிட்டி ஹாக் (Kitty Hawk) என்னுமிடத்தில் கில் டெவில் ஹில் (Kill Devil Hill) எனும் மலைப் பகுதியில் ஆர்வில் ரைட் ஓட்டிக் காட்டினார். பனிரெண்டு குதிரைத் திறன் கொண்ட அவ்விமானம் சுமார் 10அடி உயரத்தில் 12 வினாடி நேரத்திற்கு 37 மீட்டர் தொலைவு பறந்தது. இரண்டாம் முறையும் அவரே விமானத்தை ஓட்டிப் பறந்தார். அடுத்து வில்பர் ரைட் சுமார் ஒரு நிமிட நேரம் விமானத்தை ஓட்டி 270 மீட்டர் தொலைவைக் கடந்தார். இந்நிகழ்ச்சியைக் கண்டு களித்தவர்கள் ஒரு குழந்தை உட்பட மொத்தம் ஐந்து பேர் மட்டுமே. அவர்கள் ரைட் சகோதரர்களைப் பாராட்டி வாழ்த்தினர். இருப்பினும் அவ்விமானம் காற்றில் சிக்கி உடைந்து போயிற்று.

மேற்கூறிய வெற்றிக்குப் பின்னர் 1908இல் வில்பர் ஃபிரான்சு நாட்டுக்குச் சென்றார். விமானத்தில் பறப்பதைப் பலமுறை செய்து காட்டினார். சுமார் 90 மீட்டர் உயரத்தில் அப்போது அவரால் பறக்க முடிந்தது. ஆனால் 1912 மே 20இல் வில்பர் குளிர் ஜுரம் தாக்கி இறந்து போனார்; தம்பி ஆர்வில் ரைட் தனி ஒருவராக விமான ஆய்வுப் பணியைத் தொடர்ந்தார். தாமே உருவாக்கிய விமானத்தில் சுமார் 57 முறை பறந்து காட்டினார். விமானம் தொடர்பான ஆய்வுப் பணிகளை மேற்கொள்ள 1916ஆம் ஆண்டு "ரைட் வானூர்தி ஆய்வகம் (Wright Aeronautical Laboratory)" என்ற ஒன்றை நிறுவினார்.

தம் வாழ் நாளிலேயே மணிக்கு சுமார் 300 மைல் பறக்கும் விமானத்தையும் கண்டு களித்த ஆர்வில் ரைட் 1948ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 30இல் காலமானார்.

ரைட் சகோதரர்கள் கிட்டி ஹாக்கில் வடிவமைத்து உருவாக்கி முதன் முதலில் பயணம் செய்த விமானம் வாஷிங்டனில் உள்ள தேசிய வான் வெளி அருங்காட்சியகத்தில் இன்றும் காட்சிப் பொருளாக உள்ளது.

டாக்டர் விஜயராகவன்

டாக்டர் விஜயராகவன் பொறியியல் துறையில் இளங்கலை பட்டமும், தமிழியல் மற்றும் கல்வியியல் துறைகளில் முதுகலைப் பட்டமும், மொழியியலில் முனைவர் பட்டமும் பெற்றவர். அறிவியல் தமிழ் அவரிடம் கொஞ்சி விளையாடுவதற்கு இதைவிடச் சிறந்த காரணம் இருந்துவிட முடியாது. பல்லாண்டுகள் கல்லூரியில் தமிழ் பயிற்றுவித்த இவர் எண்ணற்ற ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளை தமிழிலும், ஆங்கிலத்திலும் எழுதியுள்ளார். அறிவியல், தொழில் நுட்பம், வர்த்தகம், அரசியல், மருத்துவம், பூகோளம், சமயம் என இவர் மொழிபெயர்த்த துறைகள் ஏராளம். மைசூர் முரசு, தமிழ் கம்ப்யூட்டர், அறிக அறிவியல், விஞ்ஞானச் சுடர், கலைக்கதிர், களஞ்சியம், தமிழியல் உட்பட பல இதழ்களில் இவரது படைப்புகள் வெளியாகியுள்ளன. பல கருத்தரங்குகளில் பங்கேற்றுள்ளார். குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் நூல் ஒன்றையும் எழுதியுள்ளார். தமிழ், ஆங்கிலம், இந்தி, கன்னடம் என்ற நான்கு மொழிகளில் புலமை பெற்ற முனைவர் விஜயராகவன் மைசூரில் வசித்துவருகிறார்.