652

652
4.65

12 NOV 1965

உலகை உய்வித்த உத்தமர்

MADRAS RECORD OFFICE

ஒன்பதாம் வகுப்பு

TB
0-, 6 (9)
N65
142596

கன் பதிப்பகம்,
வேலூர்.

உலகை உய்வித்த உத்தமர்

ஒன்பதாம் வகுப்பு

ஆசிரியர்கள் :
வித்துவான் பு. செல்வராசன்
தலைமைத் தமிழாசிரியர்
&
ப. செல்லமுத்து, B. Sc.
விஞ்ஞான ஆசிரியர்
C. A. H. H. M. உயர்நிலைப் பள்ளி, சென்னை-1.

திருமுருகன் பதிப்பகம்
வேலூர் (வ. ஆ.)

முதற் பதிப்பு—அக்டோபர், 1965

பதிப்புரிமை-1965

விலை ரூ. 1-00.

(10·9 கி. கிராம் வெள்ளைத் தாளில் அச்சிடப்பட்டது.)

TB
O-,6(9)
N65

ராயன் அச்சகம், சென்னை-1.

முன்னுரை

ஆய்ந்தறியும் பண்பு கொண்டவர்கள் உலகப் பெரு மக்களாய் விளங்கி, மனித இனத்துக்கு மாபெரும் நலன்களைப் புரிந்திருத்தல் கண்கூடு. வறுமையோ, நல்வாய்ப்பின்மையோ, ஆய்ந்தறியும் பண்புடையோர் முன்னேற்றத்தைத் தடைசெய்ய முடியவில்லை.

எனவே, வாழ்வில் எந்நிலையில் தோன்றினும் வளர்ந்தாலும், வாழ்ந்தாலும் விடாமுயற்சியும், ஆய்ந் தறியும் பண்பும் அமையப் பெற்றோர் உலகம் புகழும் உன்னத நிலையை அடைந்துள்ளனர் என்பதை நம் நாட்டு மாணவர்கள் அறிந்து அவர் போன்று உயர் வடைதல் வேண்டும் என்னும் நோக்கங்கொண்டு, அவ்வாறு தாமும் உயர்ந்து உலகையும் உய்வித்த உத்தமர்கள் ஐவரின் வரலாற்று நிகழ்ச்சிகள், இச்சிறு நூலில், எளிதில் படித்துணரும் வகையில் இனிய தமிழ் நடையில் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன.

இதனை மாணவர்கள் படித்துப் பலனடையுமாறு செய்யும்படியாகக் கல்வித்துறை அறிஞர்களை வேண்டு கின்றோம்.

ஆசிரியர்கள்.

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
1.	சர் ஐசக் நியூட்டன்	...	5
2.	லூயி பாஸ்ட்டர்	...	34
3.	ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன்	...	59
4.	இராண்ட்ஜன்	...	81
5.	மைக்கேல் பாரடே	...	97

1. சர் ஐசக் நியூட்டன்

பள்ளியிலோ, கல்லூரியிலோ அல்லது பல்கலைக் கழகத்திலோ எவரேனும் ஒரு மாணவர் ஏதாவது ஒன்றைப் புதியதாகச் சொன்னால் அல்லது மற்றவர்களுக்குத் தெரியாதவற்றைச் சொன்னால், 'நீ என்ன நியூட்டனா?' என்று கேட்பது வழக்கம். இவ்வித வழக்கம் ஏற்பட்டதன் காரணம், ஐசக் நியூட்டன் என்பவர் நம் உலகத்தைப் பற்றியும் பிரபஞ்சத்தைப் பற்றியும் பொதுவான பல விதிகளையும் காரணங்களையும் கண்டு பிடித்ததனால்தான். ஐசக் நியூட்டன் மாபெரும் மேதை. விஞ்ஞான நூல்களில் முதலிடம் பெறத்தக்க சிறந்த நூல்களுள் ஒன்று நியூட்டன் எழுதிய 'பிரின்ஸிபியா' என்னும் நூலாகும்.

கலீலியோ என்ற வான நூலறிஞர் இறந்த ஆண்டான 1642 இல் ஐசக் நியூட்டன் பிறந்தார். ஐசக் நியூட்டனின் தந்தை திருமணம் செய்து கொண்ட சில மாதங்களிலேயே இறந்தார். ஐசக் நியூட்டனின் அன்னை, கணவனை இழந்தபிறகு, தான் பெற்றெடுத்த குழந்தைக்குத் தன் கணவருடைய பெயரையே சூட்டினார். ஐசக் நியூட்டன் பிறக்கும் பொழுது மிகச்சிறிய உருவில் இருந்தார். குழந்தை உயிருடன் இருக்குமோ என்ற ஐயம் ஏற்பட்டது. அவ்வளவு மெலிந்த அக்குழவியைச் சரியான கவனிப்புடன் வளர்த்திராவிட்டால், உலகம் தன் தலைசிறந்த பெரும் மேதையை இழந்து விட்டிருக்கும்.

லிங்கன்ஷயர் என்ற இடத்தில் நியூட்டன் குடும்பத்திற்கு உரிய நிலமும் வீடும் இருந்தன.

சர் ஐசக் நியூட்டன்

அவை ஒரு நூற்றுண்டிற்கு மேலாக நியூட்டன் குடும்பத்திற்கே உரியவையாயிருந்தன. ஐசக் நியூட்டன் சிறு குழந்தையாக இருந்தபோதே

அவருடைய தாய் இரண்டாவதாக ஒருவரைத் திருமணம் செய்து கொண்டார்.

ஐசக் நியூட்டனை அவருடைய பாட்டி வளர்த்து வந்தாள். லிங்கன்ஷயரில் இருந்த துவக்கப் பள்ளியில் ஐசக் சேர்ந்தார். ஐசக் நியூட்டன் பன்னிரண்டு வயதடைந்தபோது சற்றுத் தொலைவிலுள்ள வேறு ஒரு பள்ளியில் சேர்ந்து படித்தார்; அப்பள்ளி இருந்த கிரந்தம் என்ற இடத்திலேயே தங்கினர். பிற்காலத்தில் மாபெரும் மேதையாக விளங்கிய நியூட்டன் இளமையில் அமைதி மிக்க சாதுவாயிருந்தார். பள்ளியிலும் சிறந்த மாணவராக இல்லை. ஒரு நாள் நியூட்டனை அவ்வகுப்பிலிருந்த ஒரு மாணவன் வயிற்றில் எட்டி உதைத்தான். சீற்றம் கொண்ட நியூட்டன் அவனைத் தனியாகச் சண்டைக்கு அழைத்தார். சண்டை நடந்தது. வலுவற்றுக் காணப்பட்ட நியூட்டன் சண்டையில் வெற்றி யடைந்தார். சண்டையில் வெற்றி பெற்றதுடன் நியூட்டன் நின்றுவிடவில்லை. அவர் தம் பாடங்களை யெல்லாம் நன்ருகப் படித்தார்; வகுப்பில் முதலாவ தாக வந்தார். இதனுல், வெளித் தோற்றத்தைக் கண்டு தவருன மதிப்பிட்டுவிடக் கூடாது என்பதை நியூட்டன் தம்மையறியாமலே மற்ற மாணவர் களுக்குக் கற்றுக்கொடுத்தார் எனலாம்.

மனிதர்களில் சிலர் அமைதியாகக் காணப் படுவர்; மிகுதியாகப் பேசமாட்டார்; ஆனுல் செய்ய வேண்டிய வேலைகளை மட்டும் தவருமல் செய்வர்;

இவர்களில் கற்பனை மிகுந்தவர்களும் உளர். தம் கற்பனைகளில் சிலவற்றைச் செயலாக்குவர். ஏதாவ தொன்றினை இத்தகையவர்கள் செய்துகொண்டே இருப்பர். இந்த வகையைச் சேர்ந்தவரே மாணவ ரான ஐசக் நியூட்டன்.

விளையாட்டில் விருப்பமில்லாத நியூட்டன், சில பொருள்களைத் தம் கற்பனைகளுக்கேற்றபடி அமைப்பது வழக்கம். அவர் ஒரு நாள் காற்றால் இயங்கும் இயந்திரம் போல் ஒன்று செய்தார். "தண்ணீர்க் கடிகாரம்" ஒன்றையும் செய்தார்.

நீங்கள் தண்ணீர்க் கடிகாரம் என்றால் வியப் படைவீர்கள். ஆனால் சாதாரணமான கடிகாரத்தைப் பற்றி ஏன் நீங்கள் வியப்படைவதில்லை ? கடிகாரத்தி லுள்ள கைகள் எப்படி ஒரே விதமான விரைவில் சுழல்கின்றன ? கடிகாரத்திற் குள்ளிருக்கும் இயந் திரம் அதன் கைகளை ஒரே விதமான விரைவில் அசைக்கின்றன. நியூட்டன் தண்ணீரின் தாக்கு மணியைக் காட்டும் கைகளை ஒரே விதமாக அசைக்கும் சாதனத்தைச் செய்தார். ஓர் எடுத்துக் காட்டுக் கொடுத்தால் நீங்கள் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

ஒரு பாத்திரத்தில் துளை செய்து தண்ணீர் ஊற்றினால் தண்ணீர் சொட்டும். சொட்டும் தண்ணீரைக் குறிப்பிட்ட அளவுடன் சொட்டுமாறு ஓர் இயந்திர அமைப்பை நியூட்டன் செய்தார். நீர் விழும்போது ஏற்படும் ஆற்றலால் மணியைக் காட்டும் கைகளை அசைய வைக்கலாம். குறிப்பிட்ட காலத்திற்கொரு முறை நிதானமாக அவ்வசைவுகள்

ஏற்படுமாறு நியூட்டன் செய்தார்; தண்ணீர் மூலமாக மணியைக் காட்டுவதனுல் அதற்குத் தண்ணீர்க் கடிகாரம் என்று பெயரிட்டார். மணியைத் தெரிந்து கொள்வதற்காக நியூட்டனின் அறைக்குப் பலர் வருவதுண்டு. நியூட்டன் சூரிய வெளிச்சத்தினுல் ஏற்படும் நிழலின் மூலமாகவும் மணியைக் காட்டும் கருவியைச் (Sun dial) செய் தார். நியூட்டன் மாணவராக இருந்த போது செய்த இக்கருவி இலண்டன் அரசர் கழகத்தில் இன்றும் இருக்கின்றது. நியூட்டன் தம் காற்றுடி யில் ஒரு சிறு விளக்கைப் பொருத்தி அதைக் காற்றில் அணையாதிருக்கும்படி செய்து, ஒருநாள் இரவில் காற்றுடியைப் பறக்கவிட்டார். இருட்டில் ஆகாயத்தில் விளக்குப் பறந்து சென்றதை அக் கிராமத்திலுள்ள மக்கள் கண்டு அதனை எரி நட்சத்திர மென்று நினைத்து அஞ்சினுர்கள்.

நியூட்டனைச் சிறிய வயதில் கற்பனை மிகுந்த ஒரு பொறியியல் வல்லுநர் (Engineer) என்று சொல்லலாம். நியூட்டன் இயற்கைப் பொருள் களில் கணிதத்தைக் கண்டார். பொருள்கள் நம்முடைய விருப்பத்திற் கேற்றவாறு இயங்கும் சாதனத்தைச் செய்தால் அவைகளே இயந்திரங்கள், கருவிகள் முதலியவைகளாக அமைகின்றன.

நியூட்டன் மாணவராக இருந்தபோது ஓவியங் களைத் தாமே வரைவதிலும், பிற ஓவியங்களைப் பார்த்து எழுதுவதிலும் விருப்ப முடையவர். எப்பொழுதும் அவர் ஏதாவது செய்து கொண்டே இருந்தார்.

நியூட்டனுக்குப் பதினுன்கு வயதான போது ஒரு நாள் பள்ளியிலிருந்து வீடு வந்து சேர்ந்தார். தன் மகன் தன் நிலங்களையும் அவைகளைக் கவனிக்க வேண்டிய வேலைகளையும் செய்யக் கற்றுக் கொள்ள வேண்டு மென்பது நியூட்டனின் அன்னைக்கு விருப்பம். ஆனல் அவ்வேலைகளில் நியூட்டனின் மனம் நாடவில்லை. அதற்கு மாருக நியூட்டன் எப்போதும் ஏதாவது படித்துக் கொண் டாவது சிந்தனை செய்து கொண்டாவது இருந்தார்.

ஆகவே, நியூட்டன் மேலும் படிக்கவே தகுதி யுடையவர் என்று அவர் தாயும், பாட்டியும் முடிவு செய்து அவரைக் கல்லூரிக்கு அனுப்பினுர்கள். நியூட்டன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தின் ‘ டிரினிட்டி ’ கல்லூரியில் சேர்ந்தார்.

பள்ளியில் இருந்ததைப் போலவே, கல்லூரி யிலும் நியூட்டன் தம் பாடங்களில் முதலிற் சிறந்த வராக விளங்கவில்லை. ஏன் ? உங்களால் சொல்ல முடியுமா ? பாடங்களை மட்டும் படித்துத் தேர்வுகளில் மிகுந்த மதிப்பெண் வாங்கி முதலாவ தாக வருவதற்கு அறிவைவிட நினைவாற்றல் மிகுதி யாக வேண்டும். அவ்வித நினைவாற்றல் தேர்வுக்குத் தேவையான அறிவைத் தரும். ஆனுல்நியூட்டனுக்கு இருந்த அறிவு அப்படிப்பட்டதன்று. நியூட்டனுக்கு இருந்த அறிவில் சிறிதைப் பயன்படுத்தினுல் அவர் எத் தேர்விலும் தேர்ச்சி அடைய முடியும். கல்லூரி யில் தேர்வுக்காகக் கற்றுக் கொடுப்பதை விடக் கற்க வேண்டியது எவ்வளவோ இருக்கின்றன. நியூட்ட னுக்குப் பொதுவிஞ்ஞான அறிவுக் கூர்மை மிகுதி.

நியூட்டன் புதுமையை விரும்பும் உள்ளத்தவர். கல்லூரிகளில் கற்றுக் கொடுப்பது எளிதாக இருக்கும். ஆகவே எளிதாகக் கற்றுக் கொள்ளக் கூடிய கல்வியில் அவருக்கு அக்கரை ஏற்படவில்லை. நியூட்டனின் திறமைக்கும் அறிவாற்றலுக்கும் ஏற்றவாறு கல்லூரிப் பாடங்கள் அமைந்தில்லை.

நியூட்டன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் படித்துக் கொண்டிருந்தபோது, அவருடைய மாமன் அவருக்குத் தர்க்க நூல் ஒன்றைக் கொடுத்தார். நியூட்டன் அத்தர்க்க நூலை ஆழ்ந்து படித்து முற்றிலும் உணர்ந்து கொண்டார். வகுப்பில் தர்க்க ஆசிரியர் பாடம் சொல்லிக் கொடுத்தபோது நியூட்டன் தர்க்க நூல் அறிவில் யாவரையும் மிஞ்சக் கூடியவராக இருந்ததைத் தெரிந்துகொண்டார். அதே ஆசிரியர் கெப்ளரின் ஒளியியலைப் (Kepler's Optics) பற்றி ஒரு கூட்டத்தில் சொற்பொழி வாற்ற இருந்தார். அந்த ஆசிரியர் நியூட்டனை அக் கூட்டத்திற்கு வருமாறு அழைத்து, அவரிடம் கெப்ளர் ஒளியைப் பற்றித் தாம் எழுதிய ஒரு நூலைத் தந்தார். நியூட்டன் அந்நூல் முழுவதையும் ஆழ்ந்து படித்து அதிலுள்ள கருத்துக்களை மனதில் பதிய வைத்துக் கொண்டார்.

கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்த மூன்றுவது ஆண்டில் நியூட்டன் ஒரு வான நூலைப் படித்தபோது அதில் யூக்லிட் அவர்களின் வரைபடம் ஒன்று இருந்தது. அதை அவரால் சரியாகப் புரிந்து கொள்ள முடியவில்லை. ஆகவே அவர்

யூக்லிட் கணித நூல் ஒன்றை வாங்கிப் படித்தார். அதில் உள்ள தேற்றங்களும் நிருபணங்களும் மிக எளியவையாக இருந்தன. இவ்வளவு எளியவற்றை நிருபிக்க ஏன் பெருந்தொல்லேயை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுமென்று நியூட்டன் எண்ணினுர். நியூட்டன் இவ்விதம் எண்ணியது ஒரு வகையில் முற்றிலும் சரி. யூக்லிடின் நிருபணங்களும், நிருபணங் களின் முறையும் அவ்வளவு எளிமையாகவே இருந்தன. ஆனல் யூக்லிடின் தேற்றங்களும், தேற்றங்களிலுள்ள கருத்துக்களும் நியூட்டன் நினேத் ததைப் போல அவ்வளவு எளியவையல்ல என்பதை அவர் பிறகு தெரிந்து கொண்டார்.

மின்விளக்கு, விசிறி, ரேடியோ, இசைத்தட்டுக் கருவி, பேசும்படம் இவைகளே எல்லாரும் அறிவர். உலகமக்களுட் பெரும்பாலோர் இவற்றைப் பயன் படுத்துகின்றனர். பார்ப்பதற்கு இவை எளிமையாகத் தான் தோன்றுகின்றன. ஆனல் முதன் முதல் அவைகளேக் கண்டுபிடிக்க எவ்வளவு தொல்லேகள் தோன்றின என்பது தெரியாது. அதைப்போலவே யூக்லிடின் நிருபணங்கள் எளிமையானவை. நிருபணத்திலுள்ளதே தேற்றங்களில் இருப்பதால், தேற்றங்கள் தெரிவிப்பதும் எளிது. ஆனல் தேற்றங் களிலுள்ள பொருள் என்னவென்று தெரிந்து கொள்வதும், புதிய தேற்றங்களே உண்டாக்குவதும் கடினம். மேலும் யூக்லிடின் கணிதம் சில அடிப் படையான உண்மைகளேத் தெரிவிப்பதாகும். யூக்லிட் கணிதத்தில் தாம் மிகுந்த கவனம் செலுத் தாததைப் பற்றி நியூட்டன் பெரிதும் வருந்தினுர்.

"டேகார்ட்டின் ஜியோமிதி கணித நூல்களிலும் மற்ற சிலரின் அல்ஜிப்ரா என்னும் வரிவடிவக் கணித நூல்களிலும் நான் செலவழித்த நேரம் மிகுதி. அதற்காக நான் பட்டபாடு மிகுதி. யூக்லிட் கணிதத்தில் நான் செலுத்திய கவனத்தைவிட அவற்றில் அதிகமான கவனம் செலுத்திக் காலத்தைக் கழித்து விட்டேன் என்பதைக் குறித்து இப்போது வருந்துகிறேன்" என்று நியூட்டன் கூறி வருந்தினுர்.

1665 இல் நியூட்டன் தம் இருபத்திரண்டாம் ஆண்டில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் B. A. பட்டம் பெற்ருர். அப்பல்கலைக் கழகத்தின் கணிதப் பேராசிரியரான டாக்டர் பேரோ என்பவர் ஐசக் நியூட்டனின் கணித ஆற்றலில் மிக்க நம்பிக்கையுடையவர். நியூட்டனின் நண்பரெனவும் சொல்லத் தகுந்தவர். பேரோ நியூட்டனைக் கணித ஆற்றலை வளர்க்கும் படியாகவும், ஆய்வுகளைத் தொடர்ந்து நடத்தும்படியாகவும் அறிவுரை கூறினுர்.

இங்கிலாந்தில் அதே ஆண்டில் பிளேக் என்ற கொள்ளை நோய் பரவியது. ஆகவே, பல்கலைக் கழகங்களும், பள்ளிகளும், பொதுநிலையங்களும் யாவும் மூடப்பட்டன. இந்நிலையில் நியூட்டன் தம் கிராமத்திற்குச் சென்ருர்.

இளைஞரான நியூட்டனுக்கு இங்கிலாந்தில் அறுபதினுயிரம் மக்களைக் கொள்ளைக் கொண்டு போன பிளேக் பரவியிருந்த ஒன்றரை ஆண்டுக் காலமே சிறப்பித்துக் குறிப்பிடத் தக்க காலமாகும். ஏன் என்ருல், பிற்காலத்தில் தாம் கண்டுபிடித்த

புதுமைகள் எல்லாவற்றின் மூலக்கருத்துக்களும் கொள்கைகளும் அச்சமயத்தில்தான் நியூட்டனுக்குத் தோன்றின. நியூட்டன் தனியாக வீட்டிலும், தோட்டத்திலும் நூல்களைப் படிப்பதிலும், ஆய்வுகள் செய்வதிலுமாக அந்நாட்களைக் கழித்தார்.

நியூட்டன் தம் தோட்டத்தில் ஆப்பிள் மரத்தின் கீழிருந்தபோது, மேலிருந்து வீழ்ந்த ஆப்பிள் பழத்தைப் பார்த்துத்தான், பூமிக்கு ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்பதைக் கண்டு பிடித்தார் என்று சொல்வதுண்டு. இதைச் சிலர் நம்புவதில்லை. ஏன் எனில் நியூட்டன் தம் நூலில் எங்கும் இதைப் பற்றிக் குறிப்பிடவில்லை.

நியூட்டனையும், ஆப்பில் பழம் மரத்திலிருந்து விழுந்ததைப்பார்த்துப் பூமிக்கு ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்பதைக் கண்டுபிடித்ததையும் இணைப்பது சரியா என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். நியூட்டனின் குடும்பத்திற்குரிய தோட்டத்தில் ஆப்பில் மரம் ஒன்று இருந்தது என்பது உண்மை. 1814 இல் டேவிட் பிரியூஸ்டர் என்பவர் அந்த ஆப்பில் மரத்தைப் பார்த்து, அதன் வேரின் ஒரு பகுதியை நியூட்டனின் நினைவாக எடுத்துச் சென்றார். 1820 இல் ஆப்பில் மரம் பட்டுப் போய் விட்டதால், அதை வெட்டி யெடுத்துவிட்டனர். ஆனால் அந்த ஆப்பில் மரத்தின் கட்டைகள் இன்றும் பாதுகாக்கப் பட்டு வருகின்றன. நியூட்டனுடன் தொடர்பு கொண்ட மரமல்லவா அது!

நியூட்டனைப் பராமரித்து வந்த அவருடைய தங்கைகளுள் ஒருவர் பிரெஞ்ச் நாட்டுத் தத்துவ ஞானியாகிய வால்டேர் என்பவரிடத்தில் ஆப்பிள் பழம் கீழே விழுந்ததைக் கண்டு பூமிக்கு ஈர்ப்புத் திறன் உண்டு என்பதை நியூட்டன் கண்டுபிடித்தார் என்று சொன்னதும் உண்மை.

ஆனால் நியூட்டன் தம் தங்கைகளிடத்தில், "ஆப்பிள் பழம் வீழ்ந்ததைப் பார்த்ததால் தான் பூமிக்கு ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்பதை நான் கண்டு பிடித்தேன்" என்று எப்போதேனும் சொன்னாரா இல்லையா என்பது தெரியாது.

ஓர் உண்மையை நீங்கள் நன்றாகத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். நியூட்டனுக்கு முன் தோன்றிய வான நூல் அறிஞரான கெப்ளர் என்பவர் சூரியனுக்கு ஈர்ப்புத்திறன் இருப்பதால் தான் அதைச் சுற்றிக் கிரகங்கள் சுழல்கின்றன என்னும் கருத்தை வெளியிட்டிருந்தார். நியூட்டன் இதைப்பற்றி எங்காயினும் அமர்ந்து சிந்தித்திருக்கலாம். தம் தோட்டத்திலுள்ள ஆப்பிள் மரத்தின் கீழே உட்கார்ந்திருந்த போதும் சிந்தித்திருக்கலாம். சூரியனின் ஈர்ப்புத் திறன் பற்றிக் கெப்ளர் கூறியவைகளைப் பற்றிச் சிந்தித்துக் கொண்டிருந்தபோது, ஆப்பிள் மரத்திலிருந்து பழம் கீழே பூமியில் விழுந்திருக்கலாம்.

"கெப்ளர் சொல்லியது முழுவதும் உண்மையானால் ஆப்பிள் பழம் சூரியனால் ஈர்க்கப்பட்டுச் சூரியனிடத்தில் செல்ல வேண்டுமே! ஆனால் பூமியில் விழக் காரண மென்ன?" என்று கற்பனை மிகுந்த

நியூட்டன் கருதினர். அவர் கருத்து முதிர்ந்து ஆய்வு நிகழ்த்தியதன் பலனே, பூமிக்கு ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என அவர் உணர்ந்தது.

நாம் பூமியின் மேல் நின்று கொண்டு, பூமியின் மேல் நிற்பதாகச் சொல்கிறோம். ஆனல் நமக்குக் கீழுள்ள பகுதி ஏது ? பூமி சூரியனைச் சுற்றுகிறதென் பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகவே பூமியில் ஏதா வது ஓரிடத்தை மேல் என்றோ கீழ் என்றோ சொன் ஞல் அது எப்படிப் பொருந்தும் ?

நீங்கள் சிறிது கற்பனை செய்து பாருங்கள். மேல், கீழ் என்று நாம் சாதாரணமாகச் சொல் வதைப் பிரபஞ்ச வெளியுடன் ஒப்பிட்டால் எவ் வளவு பொருளற்றதாகின்றது என்பதை நன்கு தெரிந்து கொள்ளலாம். உங்களுக்கு பூமி உருண்டை யென்பது நன்ருகத் தெரியும். ஆகவே நீங்கள் பூமி யின் மேல் நிற்கும்போது உங்கள் தலைமேலே இருக்கிறது. கால்கள் கீழே இருக்கின்றன. அதே சமயத்தில் பூமியின் அடுத்த பாகத்தில் அமெரிக்கா வில் ஒரு பையன் நிற்பதாக வைத்துக் கொள்ளுங்கள். உங்களுக்குக்கீழ் என்று தோன்றும் திசை முழுவதும் அமெரிக்காவில் உள்ள பையனுக்கு மேல் என்று தோன்றும்.

நீங்கள் பூமியின் மேற்பரப்பில் நின்று கொண் டிருந்தால், அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் உங்கள் கால் களுக்குக் கீழே நேராகப் பூமியின் அடுத்த பாகத்தில் இருக்கிறது. ஆகவே அந்தப் பகுதி உங்களுக்குக் கீழேஇருக்கிறது. ஆனல் தண்ணீர் மேலேநிற்காதே! கீழே விழும் இயல்புடையதாயிற்றே! அப்படியிருக்க

ஏன் கடல் நீர் அதற்கு எதிரே இருக்கும் ஆகாயத்தில் விழாமல் பூமியிலேயே இருக்கின்றது? என்று கேட்கத் தோன்றுகிறதல்லவா உங்களுக்கு? பூமி தன்னைத் தானே சுற்றுகின்றதே! கடல்களில் இருக்கும் நீரெல்லாம் இந்தச் சுழற்சியினால் வெளியில் ஏன் சிதறவில்லை? என்றும் உங்களுத் தோன்றுகிறதல்லவா?

இப்பொழுது தெரிந்து கொள்ளுங்கள். பூமி சுழலும்போது நீர் கொட்டிப்போகாமல் சிதறாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் பூமியின் ஈர்ப்புத்திறனே ஆகும். ஈர்ப்புத்திறன் என்பது கெப்ளர் நினைத்தபடி சூரியனுக்கு மட்டும் உள்ள ஆற்றல் அன்று. அந்த ஈர்ப்புத் திறன் பூமிக்கும் உண்டு.

மரங்களிலிருந்து பழங்கள் விழுவதை நம்முள் எத்தனையோ பேர் நியூட்டனுக்கு முன் பார்த்திருப்பார்கள். ஆனால் அவர்கள் யாவருக்கும் சூரியனுக்கு ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்று கெப்ளர் வெளியிட்ட உண்மை தெரியாது.

சிலருக்குத் தெரிந்திருந்தாலும் மரத்திலிருந்து பழம் கீழே விழுவதையும், சூரியனின் ஈர்ப்புத்திறனையும் அவர்கள் ஒப்பிட்டுப் பார்த்திருக்கமாட்டார்கள். ஆனால் நியூட்டன் அவ்விதம் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தார். அதற்கான கற்பனைத்திறன் அவருக்கு இருந்தது. மேலும் அவர் கெப்ளர் வெளியிட்ட சூரியனின் ஈர்ப்புத் திறனைப்பற்றி முன்னரே அறிந்திருந்ததால் அவரால் ஆப்பிள் மரத்திலிருந்து பழம் விழுந்த நிகழ்ச்சியை ஒப்பிட்டுப் பார்க்க முடிந்தது. ஆகவே நியூட்

டன் தம் தோட்டத்தில் ஆப்பில் மரத்திலிருந்து பழம் விழுந்ததைப் பார்த்ததால் மட்டும் பூமிக்கு ஈர்ப்புத் திறன் உண்டு என்பதைக் கண்டுபிடித்துவிடவில்லை. நியூட்டனின் ஈர்ப்புத்திறன் விதிகளின்படி பூமிக்கு மட்டும் ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்பதில்லை. பூமியில் விழுந்த ஆப்பிள் பழத்திற்கும் ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு. பொதுவாக எல்லாப் பொருள்களுக்கும் ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு. ஒரு பொருள் மற்றப் பொருளை ஈர்த்துக் கொண்டிருக்கிறது என்பதே நியூட்டன் கண்டு பிடித்த உண்மையாகும்.

நியூட்டன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்திலிருந்து வந்து தம் வீட்டில் தங்கியிருந்த ஒன்றரை ஆண்டுக் காலத்தில் பௌதிகத்தில் அடிப்படையான சில விதிகளை உருவாக்கினர்; ஒளியியலைப் பற்றிய முக்கியமான கொள்கைகளையும் தெரிந்து கொண்டார். தம் ஆய்வுகளுக்கு ஆதாரமான புதிய கணித முறையை நிர்ணயித்தார். சுருக்கமாகவும், பொதுவாகவும் சொல்ல வேண்டுமானல் நியூட்டன் இயற்கைப் பொருள்கள் இயங்குவதன் அடிப்படை இயல்புகளையும், அதன் விதிகள் எப்படி இருக்க வேண்டுமென்ற முக்கியமான கருத்துக்களையும் தெரிந்து கொண்டார்.

அவ்வளவு இளம் வயதிலேயே நியூட்டன் தாம் கண்டுபிடித்தவைகளை வெளிப்படுத்தி யிருக்கலாம். ஆனல் அவைகளை வெளியிட்டிருந்தால் பலர் வீண் வாதங்களிடுவர் என்பது நியூட்டனுக்குத் தெரியும். மேலும் வெளிப்படுத்தும் தம் கொள்கைகள்

விஞ்ஞான முறையில் அமைந்த அடிப்படையோடு இருக்கவேண்டும் என்பது நியூட்டனின் விருப்பம்.

கொள்ளை நோயான பிளேக் இங்கிலாந்தில் மறைந்த பிறகு, நியூட்டன் மறுபடியும் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்துக்குச் சென்றார்; மேலும் எம். ஏ. பட்டத்திற்காக இரண்டு ஆண்டுகள் கல்வி பயின்றார். எம். ஏ. பட்டம் பெற்ற நியூட்டன், தேர்ச்சியடைந்தவர்களில் இருபத்து மூன்றாவதவ ராக வந்தார். மாபெரும் மேதையான நியூட்டன் முதலாவதவராக வர முடியாததற்குக் காரணத்தை உங்களுக்கு முன்னரே சொல்லி இருக்கிறேன்.

கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் ஐசக் நியூட்டன் எம். ஏ. பட்டத்தைப் பொதுவாகப் பிற மாண வரைப் போல் தான் பெற்றார். ஆனால் உலகத்தில் கோடிக் கணக்கான மாணவர்கள் நியூட்டன் கண்டு பிடித்தவைகளை இன்று கற்கின்றனர். நம் பூமியில் செல்லும் பலவிதமான வண்டிகளும் (மின்சாரவண்டி, புகைவண்டி, மோட்டார்) ஆகாயத்தில் பறக்கும் வான ஊர்திகளும், தண்ணீரில் செல்லும் கப்பல் களும் இன்னும் பல விதமான இயந்திரங்களும் நியூட்டன் கண்டுபிடித்த இயங்கு விதிகளுக்குக் கட்டுப்பட்டுத்தான் இயங்குகின்றன.

கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தின் கணிதப் பேராசிரியராக இருந்த டாக்டர் பேரோ நியூட்டனுக்குக் கணிதத்திலிருந்த திறமையை நன்கு அறிந்திருந்தார். ஆகவே அவர் நியூட்டனைத் தம் பதவியில் அமர்த்துவதற்காக, கணிதப் பேராசிரியர்

பதவியிலிருந்து விலகிச் சமயஞானத்தைக் கற்றுணரத் தீர்மானித்தார். 1669 இல் நியூட்டன் தம் இருபத்தாரும் வயதில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகக் கணிதப் பேராசிரியர் ஆனுர்.

நியூட்டன் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியரான வுடனே ஒளியைப் பற்றிய பல சொற்பொழிவுகள் செய்தார். இளமைப் பருவத்தில் சிறு எந்திரங்கள் அல்லது கருவிகள் செய்யும் பழக்கம், வளர்ந்த பிறகும் நியூட்டனிடம் இருந்தது. ஒளியின் திசைகள் மாறுதல் அடையும் விதத்தை நன்குணர்ந்த நியூட்டன் தாம் 1678 இல் செய்த தொலைநோக்கி (Telescope) யை அனைவருக்கும் காட்டினுர். அதைப் பற்றி அரசாங்கக் கலைக் குழு (Royal Society) ஒளியியல் வல்லுனரான ஐஜன்ஸ் (Hygens) என்பவருக்குக் குறிப்பெடுத்தனுப்பினுர்கள். அப்போது இங்கிலாந்தை ஆண்டுவந்த இரண்டாம் சார்லஸ் மன்னரும் அந்தத் தொலை நோக்கியைப் பார்வையிட்டார். நியூட்டன் செய்த அந்தக் கருவி இன்றும் அரசாங்கக் கலைக்குழுவின் நூல் நிலையத்தில் பாதுகாப்புடன் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஏறக்குறைய முந்நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் நியூட்டன் செய்த அத்தொலை நோக்கியில் கண்ணுடியின் விட்டம் இரண்டரை செ. மீட்டராகும். இதன் மூலமாகச் சூரியனையும், சூரிய மண்டலத்திற்குள்ளிருக்கும் கிரகங்களையும் நன்ருகப் பார்க்க முடியும்; சூரிய மண்டலத்திற்கு அடுத்துள்ள சில உடுக்கணங்களையும் நன்ருகப் பார்க்க முடியும். ஆனுல் இக்காலத்தில் அமெரிக்காவில் பலாமர் என்னும்

இடத்திலுள்ள வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் ஐந்நூறு செ. மீட்டர் விட்டக் கண்ணுடியுள்ள தொலைநோக்கி இருக்கின்றது. இதைக் கொண்டு உடுக்களும் உடுக் கூட்டங்களும் நியூட்டன் சொன்ன விதிகளின்படி இயங்குகின்றனவாவெனப் பார்க்கலாம்.

நியூட்டன் செய்த தொலை நோக்கியால் அவருடைய புகழ் பரவியது. ஆகவே அவர் 1672 இல் அரசாங்கக் கலைக்குழுவின் உறுப்பினரானுர்.

நியூட்டன் கிரகங்கள் இயங்கும் விதங்களைப் பற்றித் தொடர்ந்து ஆய்வுகளை நடத்தினுர். இச் சமயத்தில் நியூட்டன் தமது இயங்கு விதிகள் (Laws of Motion) கிரகங்களின் இயக்கத்திற்கு ஏற்றவாறு இருக்கின்றனவா என ஆராய்ந்தார். ஆனுல் அவ்வாறு இல்லை. இதற்குக் காரணம் அக் காலத்தில் நியூட்டனின் கணித அளவீடுகளுக்குத் தேவையான பூமியின் அரைவிட்டம் எவ்வளவு என்பது சரியாக நிர்ணயிக்கப்படவில்லை.

கணித அளவீடுகளில் ஏதாவது ஒன்றின் அளவு முற்றிலும் சரியானதாகத் தெரியவேண்டும். ஆனுல் ஏதேனும் தவருன ஓர் அளவைச் சரியென நம்பிக் கணக்கிட்டால் கடைசியாகக் கிடைக்கும் விடைகளெல்லாம் தவருகிவிடும். மேலும் முக்கியமானதொன்றின் அளவைச் சரியாகத் தெரிந்து கொண்டால் மற்ற அளவைகளையும் சரியாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம். எடுத்துக் காட்டாகப் பூமியின்

அரை விட்டத்தின் அளவைச் சரியாகத் தெரிந்து கொண்டால், மற்றக் கிரகங்களின் அளவுகளையும், சூரியனின் அளவையும், அவைகளிலுள்ள பொருள் களின் அடர்த்தியையும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவுகளையும் சரியாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

நியூட்டன் யாவற்றையும் விஞ்ஞான ஆய்வுகளின் மூலம் தவறின்றிக் கண்டுபிடிக்கக் கேம்பிரிட்ஜ் கல்லூரியில் தம் வாழ்க்கையின் பெரும் பகுதியைக் கழித்தார். விண்ணுலகத்தின் இயக்கங்களை அறிந் தாராய்ந்து கடைசியாக அறிஞர் யாவரும் வியக்கக் கூடியவாறு 'இயற்கைத் தத்துவக் கணிதவிதி' (Principia Mathematica Philosophia Naturalis) என்ற ஒப்பற்ற நூலை எழுதி முடித்தார்.

நியூட்டனின் "பிரின்ஸிபியா" என்னும் மேற் கண்ட நூலில் என்ன இருக்கிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுமுன்பு, அவருடைய வாழ்க்கை யில் நடந்த சில விந்தை நிகழ்ச்சிகளைத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

நியூட்டன் தம் ஆய்வுகளில் மூழ்கியிருந்த நேரத்தில் உணவு உண்ண வேண்டும் என்பதையும் மறந்து விடுவார். ஒருநாள் அவருடைய நண்பர் நியூட்டன் உணவு உண்பதை மறந்துவிட்டு வேலை செய்வதை நியூட்டனுக்கு நினைவூட்டினர். அதற்கு நியூட்டன், "மறந்தாவிட்டேன். ஆம் ஆம் உண்ண வில்லை. மறந்து விட்டேன்" என்று சொல்லிவிட்டு உணவு உண்ணும் இடத்திற்குச் சென்று நின்று

கொண்டே உண்ண வேண்டும் என்பதற்காக ஏதோ சிறிதளவு உண்டார். நியூட்டனின் நண்பர் ஒரு கடிதத்தில் நியூட்டனைப்பற்றி எழுதும்போது “நியூட்டன் உட்கார்ந்து உணவு உண்டதை நான் பார்த்ததே இல்லை” எனக் குறிப்பிட்டிருந்தார்.

நியூட்டன் தாம் படிக்கும்-ஆய்வுகள் நடத்தும்-அறையிலேயே உண்பது வழக்கம். உணவு உண்ணும் அறைக்குச் செல்வதில்லை. ஏன் என்று தெரியுமா? தம் அறையிலிருந்து உணவு உண்ணும் அறைக்குப் போய் வருவதில் காலம் வீணாகிறதே என்பதுதான் அவர் கவலை.

சில சமயங்களில் நியூட்டன் உணவு உண்ணும் அறைக்குச் சென்று உண்பதற்குத் திட்டமிடுவது உண்டு. ஒரு நாள் உணவு உண்பதற்காகத் தம் அறையை விட்டுச் சென்றார். சென்றவர் தவறான பக்கத்தில் திரும்பி வெளியே தெருவிற்குச் சென்று விட்டார். தவற்றை உணர்ந்து மறுபடியும் உள்ளே வந்தவர் நேராகத் தம் அறைக்குச் சென்று எதையோ செய்ய மறந்துவிட்டவர் போலத் தம் அறையில் உலாவினார். கடைசியாக உணவு உண்ண வில்லை என்பது நினைவிற்கு வரவே, உண்ணும் அறைக்குச் சென்று உணவு உண்டுவிட்டுத் தம் அறைக்குத் திரும்பிவந்து ஆய்வுகளைத் தொடங் கினார்.

நியூட்டனின் உதவியாளர் ஒருவர் கூறியபடி நியூட்டன் உண்பதில் மட்டும் அன்று, தூங்கு வதிலும் வீண் காலம் கழிகிறது என்று நினைத்தார்.

நியூட்டன் அன்பு உள்ளம், கொண்டவர். இரக்கம் மிகுந்தவர். ஏதாவது தேவையென்று நியூட்டனிடம் வருபவர் வெறுங்கையோடு திரும்பு வதில்லை.

நியூட்டன் காலத்தை வீணுக்க விரும்புவதில்லை யாதலால் சரியாக ஆடை அணிவதிலும் தலையைச் சீவி விட்டுக் கொள்வதிலும் கவனம் செலுத்து வதில்லை. சில சமயம் தம்மை மறந்து வெறுங் காலுடன் தெருவில் நடந்து செல்வதுண்டு.

டாக்டர் ஸ்டக்லி என்பவர் நியூட்டனின் நெருங் கிய நண்பர். " இசையரங்கிற்குச் செல்வதுண்டா ? " என்று ஒரு நாள் அவர் நியூட்டனைக் கேட்டார். அதற்கு நியூட்டன், " தம் வாழ்வில் ஒரு முறைக்கு மேல் சென்றதில்லை " என்று பதில் சொன்னுர். மேலும், " அந்த ஒரே இசை யரங்கிலும் முதல் பாட்டை நான் மகிழ்ச்சியோடு கேட்டேன்; இரண்டாவது பாட்டு என் பொறுமையைச் சோதித்தது; மூன்ருவது பாட்டில் நான் எழுந்தோடி வந்து விட்டேன் " என்று பதிலளித்தார்.

ஒரு நாள் நியூட்டனின் நண்பர்கள் சிலர் வந்தனர். அவர்களிடம் நியூட்டன் அளவளாவிப் பேசினுர். நண்பர்களுக்குத் திராட்சைப் பழச்சாறு எடுத்துக் கொண்டு வருவதாகச் சொல்லிவிட்டுத் தம் அறைக்குச் சென்ருர். சென்றவர் நண்பர்களை மறந்து விட்டுத் தம் ஆய்வுகளைத் தொடங்கி விட்டார்.

மற்றொரு நாள் நியூட்டன் மலைக்குக் குதிரையின் மீது ஏறிச் சென்றார். திரும்பும்போது குதிரையின் சேணத்தைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு நடந்தே வந்தார்.

ஒருநாள் நியூட்டனைப் பார்க்க ஒரு நண்பர் வந்திருந்தார். அச்சமயம் நியூட்டனுக்கு உணவு வைக்கப்பட்டிருந்தது. அதைப் பார்த்த நண்பர் நியூட்டன் உண்பதற்கு அங்கு வருவார் என்று நினைத்துக் காத்துக்கொண்டிருந்தார். நெடுநேர மாயிற்று. நியூட்டனின் நண்பர் பொறுமையை இழந்தார்; நியூட்டனுக்காக வைக்கப்பட்டிருந்த உணவை உண்டு விட்டுப் பிறகு நியூட்டன் வரவிற்காகக் காத்திருந்தார். நெடுநேரங்கழித்துத் தம் அறையை விட்டு நியூட்டன் அங்கே வந்தார்; வந்த வுடன் தம் நண்பரைக் கண்டு வரவேற்று முகமன் கூறினார்; பிறகு உண்பதற்காக அமர்ந்து உணவு வைக்கும் பாத்திரத்தைத் திறந்தார்; அதில் ஒன்று மில்லாமல் வெறுமையாக இருந்ததைப் பார்த்தார். பிறகு நியூட்டன் தம் நண்பரைப் பார்த்து, "நான் உண்டு விட்டதைக்கூட மறந்துவிட்டேனே!" என்று சொன்னார். அந்நண்பர் அதைக் கேட்டு நகைத்து நடந்ததை விளக்கிக் கூறினார். பிறகுதான் தாம் உணவு உண்ணவில்லை என்பதை நியூட்டன் உணர்ந்தார்.

நியூட்டனின் வாழ்க்கையில் இரங்கத்தக்க நிகழ்ச்சி ஒன்று நிகழ்ந்தது. நியூட்டன் டைமண்டு என்னும் பெயரிட்டு நாய் ஒன்றை வளர்த்து வந்தார். அந்நாய் அவருடைய அறையிலேயே இருக்கும்.

ஒரு நாள் விடியற் காலையில் நியூட்டன் தம் நாயை அறையில் விட்டுவிட்டுக் கோவிலுக்குச் சென்றார். திரும்பி வந்தவர் தம் அறையிலுள்ள சாம்பல் குவியலைக் கண்டு திகைப்படைந்தார். இரண்டாண்டுக் காலமாக ஓயாது உழைத்து ஆய்வுகள் செய்து, அவைகளின் முடிவுகளை விளக்கத்துடன் எழுதி வைத்திருந்த ஏடுகள் எல்லாம் எரிந்து சாம்பலாகியிருந்தன.

நியூட்டன் தம் அறையில் நாயை விட்டு விட்டு வந்துவிட்டார். காகிதங்கள் உள்ள அவ்வறையில் மெழுகுவர்த்தியும் அணைக்கப்படாமல் எரிந்து கொண்டிருந்தது. நாய் மெழுகுவர்த்தியுடன் விளையாடி அதைக் கீழே தள்ளியது. கீழே இருந்த காகிதங்கள் தீப்பற்றி எரிந்து சாம்பலாயின. அதைக் கண்ட நியூட்டன் தம் துக்கத்தையும் கோபத்தையும் அடக்கிக் கொண்டு நாயைப் பார்த்து, “டைமண்ட்! டைமண்ட்! நீ செய்த குறும்பு உனக்குச் சிறிதளவும் தெரியாது” என்றார். நியூட்டன் இதனால் வேதனை அடைந்தார். அவர் மனமும் பெருங் கவலைக்குள் ஆழ்ந்தது. அதன் பிறகு ஓராண்டு நியூட்டன் சரியாக உண்பதும் உறங்குவதும் இல்லை; பித்துப் பிடித்தவர் போல இருந்து வந்தார்.

நியூட்டன் தம் ஆயுள் முழுவதும் திருமணம் செய்துகொள்ளாமலே இருந்தார். நியூட்டன் திருமணம் செய்து கொண்டிருக்கலாம். இளம் வயதில் ஒரு பெண்ணின்மீது விருப்பங்கொண்டார். ஆனால் திருமணம் செய்து கொள்வதற்குப் பண

வசதி அப்போது இல்லாமற்போயிற்று. அதன் பிறகு அவர் திருமணத்தைப் பற்றி நினைக்கவே நேரம் இல்லாமற்போயிற்று.

அறிவியல் துறையில் புதிய சகாப்தத்தைத் தோற்றுவித்த நியூட்டனின் பிரின்ஸிபியா என்ற நூலில் என்ன கூறப்பட்டிருக்கின்றன என்பதை நாம் அறிதல் நலம். பிரின்ஸிபியா என்னும் நூலை நியூட்டன் இலத்தீன் மொழியில் எழுதினார். அதில் மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. நியூட்டன் கண்டு பிடித்த முக்கியமான புவி ஈர்ப்பு விதிகளும், இயக்க விதிகள் மூன்றும் (Laws of motion) அவைகளில் விளக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

முதல்விதி: ஒரு பொருள் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் சென்றால், வேறொன்றின் சக்திக்கு உட்படாமல் இருந்தால், அப்பொருள் செல்லும் திசையில் அதே வேகத்தில் சென்று கொண்டே இருக்கும். அல்லது ஒரு பொருள் அசையாமல் ஓரிடத்தில் இருந்தால், வேறொன்றின் சக்திக்கு உட்படாதிருந்தால், அப் பொருள் எப்பொழுதும் அசையாமலே இருக்கும். பொருளின் முதல் நிலை எப்படியிருக்கின்றதோ - அது வேறொன்றின் சக்திக்கு உட்படாமலிருந்தால்- அப்படியே தொடர்ந்து இருந்து கொண்டே இருக்கும்.

இரண்டாம் விதி : சக்தி என்பது பொருளின் அடர்த்தி, வேகத்தின் மாறுதல் இவைகளின் பெருக்குத் தொகையாகும். வேகத்தின் மாறுதலினால் சக்தி ஏற்படுகின்றது. அதாவது ஒரே இடத்தில்

அசைவின்றி ஒருபொருள் இருந்தால் அதன் சக்தி ஒன்றுமில்லை. அதாவது பூச்சியமாகும்.

மூன்றும் விதி : ஒவ்வொரு சக்திக்கும் அதே அளவான அதற்கெதிரான சக்தி உண்டு. இவ்விதச் சக்திக்கு ஏதேனும் தடை யேற்படும் போதுதான் தெரியவரும்.

இவ்விதிகள் பிரபஞ்சத்திலுள்ள எல்லாப் பொருள்களுக்கும் பொதுவானதாகும்.

பிரபஞ்சத்திலுள்ள பொருள்களுக் கெல்லாம் ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு, பிரபஞ்சப் பொருள்களென்ருல் விண்மீன்கள், கிரகங்கள், சந்திரன்கள், எரிநட்சத்திரங்கள் என்பவை மட்டுமல்லாமல் ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் அது மிகச் சிறியதாக இருந்தால் கூட ஈர்ப்புத்திறன் உண்டு என்பது கருத்தாகும். ஆகவே பொதுவாக எப் பொருளுக்கும் ஈர்ப்புத்திறன் இருக்கிறதென்று சொல்லலாம்.

பொருளின் எடை ஈர்ப்புத்திறனுக்கும் அடர்த்திக்கும் நேர் விகிதத்திலிருக்கும்.

பொருளின் ஈர்ப்புத் திறனின் அளவு பொருளின் அடர்த்தியையும், அதன் தொலைவையும் பொருத்ததாகும்.

நமது சூரிய மண்டலத்தில் சூரியன் தான் மிகப் பெரியதாகும். அதன் பொருளின் அடர்த்தி குறைந்திருந்தாலும் கனப் பரிமாணம் மிக அதிகமானதால் சூரியனின் ஈர்ப்புத் திறன் மிகுதியானதாகும். சூரிய

மண்டலத்தில் உள்ள கிரகங்களும், கிரகங்களின் சந்திரன்களும் குறைந்த ஈர்ப்புத் திறனைப் பெற்றிருக்கின்றன. எல்லாக் கிரகங்களையும் சூரியன் தன்னிடத்தில் இழுக்கின்றது. ஆனால் கிரகங்களுக்கும் அவைகளின் பொருள் அடர்த்திக்கேற்ற வாறு ஈர்ப்புத்திறன் இருப்பதால் அவை சூரியனை இழுக்கின்றன. சூரியனின் மிகுந்த ஈர்ப்புத்திறனைத் தம் குறைந்த ஈர்ப்புத்திறனைக் கொண்டு ஈடு செய்யவே கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றுகின்றன. அதாவது கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றவில்லை யென்றால் கிரகங்கள் யாவும் சூரியனால் இழுக்கப்பட்டு எப்போதோ சூரியனின் வெப்பத்தில் வெந்து ஆவியாகி விட்டிருக்கும்.

கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றும் பாதை அவைகளின் ஈர்ப்புத் திறமையைப் பொருத்ததாகும். சந்திரனைவிடப் பூமிக்கு ஈர்ப்புத்திறன் மிகுதி. ஆகையால் சந்திரன் பூமியைச் சுற்றுகின்றது. பூமிக்கு மிக அருகில் இருப்பது சந்திரன். சந்திரனின் ஈர்ப்புத் திறனால் பூமியில் இருக்கும் கடல்களில் தண்ணீர் பொங்கிப் பெரும் அலைகள் தோன்றுகின்றன. ஈர்ப்புத்திறன் விதியைக் கொண்டு அலையின் உயரத்திலிருந்து, பூமியின் அடர்த்தியையும் சந்திரனின் அடர்த்தியையும் கணித்து விடலாம்.

சூரிய மண்டலத்தில் அடர்த்தி மிகுந்திருப்பது சந்திரன். அதற்குக் குறைவாக பூமி, சூரியன், வியாழன் இவைகளின் அடர்த்தி இருக்கிறது.

நியூட்டன் பிரபஞ்சத்திலுள்ள பொருள்களின் ஈர்ப்புத்திறன், அடர்த்தி, வேகம் இவைகளைத் தெரிந்து கொள்வதற்காக, அதற்கேற்ற கணித முறையைக் கையாண்டார். இதற்கு நியூட்டன் 'பிளக்ஷன்ஸ்' (Fluxions) என்னும் பெயர் இட்டார். இந்தக் கணிதம் மிகச் சிறிய அளவுகளைப் பற்றிய தாகும். எடுத்துக் காட்டாக ஒரு சென்டி மீட்டரில் 100 இல் ஒரு பாகம், 1000இல் ஒரு பாகம் அல்லது ஒரு விநாடியில் 100இல் ஒரு பாகம், 1000இல் ஒரு பாகம் என்ற அளவுகளுக்கேற்ற கணிதமாகும். இந்த விதமான கணிதத்திற்கும் வானத்தில் இயங்கும் பெரும் பொருள்களுக்கும் எவ்விதம் தொடர்பு இருக்கும் என நீங்கள் எண்ணலாம்.

சூரியன் பூமியிலிருந்து பல கோடி மைல் தொலைவிலிருக்கின்றது. பூமியைவிடப் பல்லாயிரம் மடங்கு பெரியது. ஆனால் ஏறத்தாழ ஏழெட்டு செ. மீட்டர் நீளமுள்ள உங்கள் விரலை உங்கள் கண்ணிற்கு முன் வைத்துச் சூரியனை மறைத்துவிட முடியும். திரிகோணமிதி (Trignometry) என்னும் கணித மூலம், சூரியன் பூமியிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் இருக்கிறது என்பதைக் கண்ணுக் கெதிரே விரலை வைத்துத் திரிகோணமிதி அளவுக்குத் தேவையான கோணங்களை ஏற்படுத்திக் கண்டு பிடித்து விடலாம். கணிதம் அத்தகைய விந்தை யானது, மேன்மையானது.

நியூட்டன் எழுதிய பிரின்ஸிபியா, இயற்கை யைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளுவதற்கு வேண்

டிய ஆதாரமான, பொதுவான அறிவைப் பெருக்கி வளரவைக்கக் கூடிய நூலாகும்.

திரவம், வாயு இவைகளின் வேக அளவுகளையும் நியூட்டன் தெரிவித்தார். இதனுல் ஒலி பற்றிய விஞ்ஞானக் கலையை நியூட்டன் நிர்ணயித்தார்.

விஞ்ஞானத்தில் வெறும் கொள்கை மட்டும் ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதன்று. கொள்கைகள் வெறுங் கற்பனையாகக்கூட இருக்கலாம். ஆகவே விஞ்ஞானம் என்ருல், கொள்கையின் முக்கியக் கருத்துக்களுக்கு நிருபணங்கள் இருக்கவேண்டும்.

நியூட்டன் ஒளியைப் பற்றியும் ஆராய்ச்சி செய்தார். சூரிய ஒளியில் ஏழு நிறங்களுள்ள ஒளி இருப்பதைக் கண்டார். முதலில் சூரிய ஒளியை ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணுடி மூலம் செலுத்திஞர். அதில் ஏழு நிற ஒளிகள் தோன்றின. மீண்டும் அந்த ஏழு நிற ஒளிகளை வேருெரு முப்பட்டைக் கண்ணுடி மூலம் செலுத்தியபோது அவ்வொளிகள் மாறவில்லை. ஆகவே, வெண்ணிறச் சூரிய ஒளியில் ஏழு நிறங்கள் இருப்பதை அவர் தெரிந்து கொண்டார்.

இவ்வேழு நிறங்களை நீங்கள் வானவில்லிலும் பார்த்திருப்பீர்கள். இவைகள் முறையே ஊதா, கரு நீலம், நீலம், பச்சை, ஆரஞ்சு, மஞ்சள், சிவப்பு, இந்த ஏழு நிற ஒளிகளைக்கொண்டு வெண்மையான ஒளியை உண்டாக்க முடியுமா என்பதையும் நியூட்டன் ஆராய்ந்து அவ்வேழு நிறங்களை ஒன்று சேர்த்து

வெண்மையாவதைச் சோதனை செய்து தெரிந்து கொண்டார்.

நியூட்டன் ஒரு நிறத்துடன் மற்றொரு நிறத்தைக் கலந்தால் எந்த நிறம் ஏற்படும் என்பதையும் தெரிவிக்க முடியும் என்று சொன்னார். இதற்காக 'நிற வட்டத்தை'த் (Colour Circle) தயாரித்தார். ஊதாவையும் சிகப்பையும் கலந்தால் பொன்னிறம் (Purple) கிடைக்கும் என்பதையும்,மஞ்சளையும் நீலத்தையும் கலந்தால் பச்சை கிடைக்கும் என்பதையும் அவர் அறிந்து வெளிப்படுத்தினார்.

நியூட்டன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் தம் 53ஆம் வயது வரை, 1695ஆம் ஆண்டு வரை, பேராசிரியராக இருந்தார்.

அடுத்த ஆண்டில் நியூட்டன் நாணயம் செய்யும் அலுவலகத்தில் அதிகாரியானார். நாணயம் தயாரிப்பதிலும் தம் அறிவுரைகளைக் கூறினார். எந்தெந்த உலோகத்தை எவ்வெவ்வளவு சேர்த்து நாணயம் அச்சிட வேண்டுமென்பதை அவர் விளக்கிக் கூறினார். 1698இல் அவருக்கு அங்கு உயர் பதவி கிடைத்தது.

1703ஆம் ஆண்டில் அரசர் கலைக் கழகத்தின் (Royal Society) உறுப்பினரானார். அரசர் கலைக் கழக வேலைகளில் நியூட்டன் ஆர்வத்துடனும் சுறுசுறுப்புடனும் பங்கு கொண்டார்.

நியூட்டன் தம் 85வது வயதில் 1727 இல் காலமானார். " வெஸ்மின்ஸ்டர் அபே " என்னும் பெரிய

மாதா கோவிலில் அடக்கம் செய்யப்பட்டார் மாபெரும் மேதையான நியூட்டன்.

"நான் உலகிற்கு எப்படிக் காணப்படுவேன் என்பது எனக்குத் தெரியாது. ஆனல் எனக்கு நான் கடற்கரையோரத்தில் விளையாடும் சிறு பையனைப் போலக் காணப்படுகிறேன்; இங்கும் அங்கும் மழமழவென்றிருக்கும் கூழாங்கல்லையோ, அன்றி அழகான கிளிஞ்சலையோ கண்டு உவப்படைகிறேன். ஆனல் என் முன்னே உள்ள பெருங்கடல்களின் உண்மை இன்னும் கண்டுபிடிக் கப்படாமலிருக்கின்றது" என்று கூறித் தமக்குப் பின்னல் வருபவர்கள் ஆராய்ச்சித் துறையில் இறங்கித் தொண்டாற்ற வேண்டுமென்று கருதித் தூண்டியுள்ளார்.

2. லூயி பாஸ்டர்

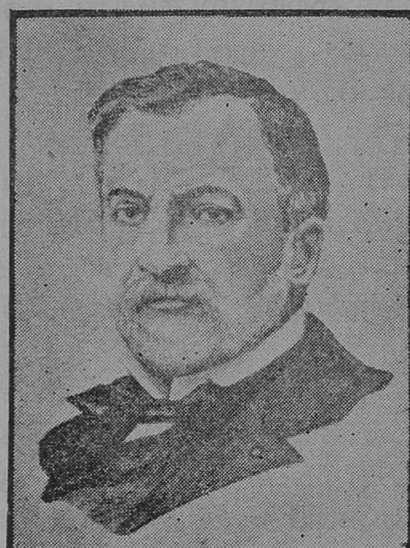
மறுமலர்ச்சி என்ருல் என்ன? மாறுபட்ட ஒரு நிலைமை மலர்வது. இருளைத் துரத்தி ஒளியை வரவேற்பது. துன்பத்தைப் போக்கி இன்பத்தைத் தேக்குவது. அறியாமையை விரட்டி அறிவொளி யைப் பரப்புவது. தாழ்வைப் புதைத்து வாழ்வை அமைப்பது. குடிலை மாற்றிக் கோபுரமாக்குவது. தீயதைத் திரையிட்டுத் தூயதைத் திருப்புவது. மறத்தை விடுத்து அறத்தைத் தொடுப்பது. கண்ணீரைப் புன்னகை யாக்குவது. கவலையைக் களிப்பாக்குவது. அடிமைத்தளை முறிக்க விடுதலைப் படை சேர்ப்பது. பழமை உதிர்ந்து புதுமை மலர்வது. இத்தகைய புதுமைகள் பூக்கும் பூக்காடாகப் பிரான்ஸ் பொலிவுடன் விளங்கியது.

அன்று மன்றம் ஏறிய மன்னர்கள் மன்னுயிர் மக்களை மந்தைகளாக மதித்தனர். மன்னனுக்காக மக்களே யன்றி மக்களுக்காக மன்னனில்லை என்று மார் தட்டினர். முடிவு? தாள் பிடித்த கரங்கள் வாள் பிடித்தன. வெந்தலைந்த உள்ளம் கொந்தளித்த கடலானது. இடிந்திட்ட நெஞ்சம் எரிமலையை மிஞ்சியது. மக்களின் சக்திதான் மன்னனுக்கு மேடை கட்டிப் பாடுவதும் பாடை கட்டித் தூக்குவதும் என்பதைக் குடிசையிலே குமுறிய நெஞ் சங்கள் காட்டின. நாற்றமெடுக்கும் சாக்கடையில்

நாயோடு வசிப்பவனும் போற்றிப் புகழ்வடிக்கும் பூவேந்தன் மாளிகையின் ஒரு தூண் என்பது விளங்கியது. வேந்தர் கூட்டத்திற்குக் கொடுங் கோலன் உடலிலிருந்து கொட்டுகின்ற குருதியிலே கொடுவாளைக் குளிப்பாட்டினர் குடிமக்கள். முடி யாட்சியின் கல்லறையிலே குடியாட்சிக்கு மாளிகை கட்டினர் மக்கள். முடியாட்சி முள் முளைத்த பிரான்ஸில் குடியாட்சி மலர் மலர்ந்தது.

இத்தகைய புரட்சி செய்து முடியாட்சியை ஒழித்து விட்டு மக்கள் ஆட்சியை ஏற்ற அந்தப் பிரான்ஸ் நாட்டில் லூயி பாஸ்டர் என்றொருவர் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் பிறந்தார். பிற்காலத்தில் இவர் சிறந்த விஞ்ஞானிகளுள் ஒருவராகத் திகழ்ந்தார். குருதியில் புகுந்து கொண்டு உடல் வளர்ச்சியைக் கெடுக்கும் பிணிக் கிருமிகளை இவர் கண்டு பிடித்து அக்கிருமிகளை அகற்றும் முறையைத் தெளிவாக உலகத்திற்கு எடுத்துச் சொன்னார். "உயிர் மனிதருக்கு மட்டும் இல்லை, பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உண்டு. மனிதர்களுக்கு ஏற்படுவதைப் போலவே பிராணி களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் சில தொற்று நோய்கள் ஏற்பட்டு அவற்றைப் பெரும் அளவில் அழித்து விடுகின்றன" என்பதை இவர் கண்டுபிடித்தார். தம் எழுபத்து நான்காவது வயதில் இறக்கும்போது லூயி பாஸ்டர் கீழ்க்கண்ட கருத்தைக் கொண் டிருந்தார்: "அறியாமையையும் கலகத்தையும் அறிவியலும் அமைதியும் வெற்றி கொள்ளும் என்று முற்றிலும் நான் நம்புகிறேன். நாடுகள் கடைசி

யாக ஒன்று சேருவது சீர்திருத்தத்திற்காகவே அன்றிச் சீரழிப்பதற்காக இராது என்றும் நம்பு கிறேன். துன்பத்தைப் போக்கி இன்பத்தைத் தேக்கும் தூய நெஞ்சங்களுக்குத்தான் எதிர்காலம் சொந்தமாகும்."



லூயி பாஸ்டர்

இத்தகைய லூயி பாஸ்டரின் வாழ்க்கை வரலாறு வருங்கால வையகத் தூண்களாகிய மாணவர்களின் வளமான வாழ்க்கைக்கு வழி வகுப்ப தாகும்.

1822 ஆம் ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம் 27 ஆம் நாள் பிரெஞ்சு நாட்டின் கிழக்குப் பாகத்தில் உள்ள டோல் என்ற சிற்றூரில் லூயி பாஸ்டர் பிறந்தார். லூயி பாஸ்டரின் தந்தை பெயர் ஜோசப் பாஸ்டர். இவர் கடைசியாகத் தோல்வி அடைந்த நெப்போலி யனின் காலாட் படையில் ஒரு போர் வீரராக

இருந்தவர். போருக்குப் பிறகு தோல் பதனிடும் தொழிலில் ஈடுபட்டிருந்தார்.

ஜோசப் பாஸ்டர் பள்ளியில் கற்றறியாதவர் ; ஆனால், தாமே கற்றுணர்ந்தவர்; அறிவுக்கும் ஆய்வுக்கும் மதிப்புக் கொடுப்பவர். அவர் தம் மகன் லூயி பள்ளியின் ஆசிரியராக வேண்டும் என்று விருப்பங்கொண்டார். போரிடும் வீரராக இருந்த ஜோசப் பாஸ்டருக்கு அமைதியான அறிவு வழிச் செல்லும் வாழ்க்கைதான் பிடித்திருந்தது.

சிறுவரான லூயி பாஸ்டர் தம் தாய் தந்தையர்களிடத்தும், தம் தாயகமான பிரான்சின்மீதும், பிரான்ஸ் பெற்றெடுத்த பேரறிஞர்கள்மீதும் பற்றுதல் கொண்டார். பிற்காலத்தில் தம் தாயகத்துடன் போரிட வந்த ஜெர்மன் அரசாங்கம் தமக்கு அளித்த பரிசை ஏற்க லூயி பாஸ்டர் மறுத்து விட்டார்.

ஜோசப் பாஸ்டரின் குடும்பம் டோல் கிராமத்திலிருந்து ஆர்புவா (Arbois) என்ற ஊருக்குச் சென்றது. லூயிபாஸ்டரின் மாணவப் பருவத்தில் பிற்காலத்தில் அவர் சிறந்த விஞ்ஞானியாவதற்கான அறிகுறிகளும், நிகழ்ச்சிகளும் காணப்படவில்லை. அவர் மற்ற மாணவர்களைப் போலவே இருந்தார். ஆனால் லூயி பாஸ்டர் கற்பனை மிகுந்தவராகவும், சுறுசுறுப்புள்ளவராகவும் இருந்தார்; தாமே சுயமாகச் சிந்தனை செய்யும் ஆற்றல் உடையவராகவும் இருந்தார்; தம் தந்தையின்

விருப்பத்திற் கேற்றவாறு அறிவியல் ஆலையான பள்ளியில் பணிபுரிய எண்ணினுர்.

கற்பனை மிகுந்த லூயி பாஸ்டர் தம் பதினைந்தாவது வயதில் பல அழகிய ஓவியங்களைத் தீட்டினுர். ஓவியக் கலையைத் தொடர்ந்து பயின்றிருந்தால் உலகத்திலேயே சிறந்த ஓவியக்காரர்களுள் ஒருவராக அவர் விளங்கியிருப்பார். லூயி பாஸ்டர் தம் பதினைந்தாவ்து வயதில் தீட்டிய ஓவியங்கள் சில இன்றும் 'லூயி பாஸ்டர் ஓவியக் கூட'த்தில் காட்சியளிக்கின்றன.

லூயி பாஸ்டர் ஆசிரியப் பயிற்சிக்காக எக்கோல் நார்மல் சுபீரியர் என்ற கல்லூரியில் சேர்ந்தார். அப்பயிற்சிப் பள்ளி பிரான்சின் தலை நகரமான பாரிசில் இருந்தது. அங்கு மோஸ் என்ற சிறந்த ஆசிரியரின் கீழ் லூயி பாஸ்டர் ஆசிரியப் பயிற்சிக் கல்வி கற்ருர். லூயி பாஸ்டரின் விருப்பப் பாடம் கணிதம், பௌதிகம், இரசாயனம் ஆகியவை. லூயிபாஸ்டரின் விருப்பம் பள்ளி ஆசிரியராக வேண்டு மென்பது. ஆனுல் ஆராய்ச்சி செய்வதற்காக அவர் வாழ்க்கை மாறியது.

'புரோமின்' என்ற மூலப் பொருளைக் கண்டு பிடித்த பலார்ட் என்ற இரசாயனப் பேராசிரியரின் உரைகளை லூயி பாஸ்டர் கேட்டார். பேராசிரியர் பலார்ட்டுக்கு லூயி பாஸ்டரின் நுண்ணறிவைப் பற்றி நன்கு தெரியும். 1840இல் லூயி பாஸ்டர், அரசினர் கல்லூரியில் பீ. ஏ. பட்டம் பெற்றதும் பேராசிரியர் பலார்ட்டுக்குத் துணைவராகப் பணியாற்றினுர்.

லூயி பாஸ்டர் கல்லூரியிலிருந்த போதே படி கங்கள் பற்றிய ஆய்வுகளில் விருப்பங் கொண் டிருந்தார். 1848இல் மிட்ஸ்சர்லிச் என்பவர் டார்ட் டாரிக் அமிலத்தில் இரண்டு வகைகள் இருக்கின்றன என்பதை அறிவித்தார். ஒன்று உண்மையான டார்ட் டாரிக் அமிலம்; மற்றொன்று போலியானது; இதற்குப் பெரா-டார்ட்டாரிக் அமிலம் (Pera-tartaric) என்பது பெயர். இவ்விரண்டு வித டார்ட்டாரிக் படி கங்கள் எல்லாவிதங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன. ஆனுல் அவைகளின் அமிலங்கள் வெவ்வேருக இயங்குகின்றன. டார்ட்டாரிக் அமிலம் 'திசைமாறி இயங்கும் ஒளி'யை வலப் பக்கத்தில் சுழற்றி அனுப்புகின்றது. ஆனுல் பெரா-டார்ட்டாரிக் அமிலம் திசைமாறி இயங்கும் ஒளி (Polarised light) யை அப்படிச் செய்வதில்லை.

லூயி பாஸ்டர் பளிங்குகளில் ஏற்கனவே ஆர்வங் கொண்டிருந்ததால், மிட்ஸ்சர்லிச் சொல்லி யவை அவருக்கு மேலும் ஆவலைத் தூண்டியது. அமிலங்கள் வெவ்வேருன இயல்புடையவைகளாக இருப்பதால் அவற்றின் பளிங்குகள் வெவ்வேருகத் தான் இருக்க வேண்டும். ஆகவே மிட்ஸ்சர்லிச் சொன்னபடி டார்ட்டாரிக், பெரா-டார்ட்டாரிக் படிகங்கள் யாவற்றிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க முடியாது. இதை லூயி பாஸ்டர் தெரிந்துகொள்ள ஆய்வுகளை நடத்தினுர்.

முதலில் மிட்ஸ்சர்லிச் சொன்ன பெரா-டார்ட் டாரிக் அமிலத்தைச் செய்தார். அந்த அமிலம்

மிகவும் மெல்லப் படிகங்களாகும்படி செய்தார். அதில் அவர் இரண்டு வகையான உருவங்களைக் கண்டார். வலப் புறத்திலும், இடப்புறத்திலும் அவை இரண் டாகப் பிரிந்தன. உண்மையில் பெரா-டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில் இரண்டு வகையான ஒரே அளவுள்ள டார்ட்டாரிக் படிகங்கள் இருந்தன; ஒன்று வலப் படிகம்; மற்ருென்று இடப்படிகம்.

மிட்ஸ்சர்லிச் என்பவர் வேறுபாடில்லை என்று சொன்னது தவறுதான். ஆனுல் அந்தத் தவறு எப்படிப் பட்டது என்பதை லூயி பாஸ்டர் தாம் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளிலிருந்து கண்டுபிடித்தார்.

உங்கள் இரு கைகளையும் பாருங்கள். அல்லது இரண்டு கால்களையும் பாருங்கள். இரண்டும் ஒரே மாதிரியாகவா இருக்கின்றன? நீங்கள் கண்ணுறும் உங்கள் இரு கைகள், கால்கள் இவற்றைப் பற்றி நீங்கள் என்ன சொல்ல முடியும்? ஒன்று வலக்கை, மற்ருென்று இடக்கை. ஆனுல் இரண்டும் பார்வைக்கு ஒன்றுபோல் இருக்கின்றன. ஆகவே மிட்ஸ்சர்லிச் சொன்னதில் பாதி உண்மை இருக்கிறது. ஆனுல் மற்றப் பாதி வலம், இடம் என்ற வேற்றுமை போன் றது தான் என்பதை லூயி பாஸ்டர் கண்டு பிடித் தார்.

இதைக் கண்டுபிடித்த லூயி பாஸ்டர், இரசாய னத்தில் 'ஸ்டிரியோ-இரசாயனம்' (Stereo-chemistry) என்ற கிளையை உருவாக்கினுர், 'ஸ்டிரியோ' என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு 'ஒரே மாதிரியான' என்பது பொருள். இதன் பொருளை நீங்கள் தெரிந்து கொள்

வதற்கு உங்கள் புத்தகத்தை முகம் பார்க்கும் கண்ணுடிக்கு முன் காட்டுங்கள். கண்ணுடியில் தெரியும் புத்தகத்திலுள்ள எழுத்துக்களை நீங்கள் படிக்க முடியுமா? அல்லது தட்டெழுத்துப் பொறியில் உள்ள எழுத்துக்கள் எப்படியிருக்கின்றன? எழுத்துக்களை அச்சிடும் அச்சு எழுத்துக்களைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இவை யாவும் நேர்மாருன வகையில் இருக்கும். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'டிரான்ஸ்வர்ஸ் டைரக்ஷன்' (Transverse Direction) என்பது பெயர்.

லூயி பாஸ்டர் கண்டுபிடித்தவற்றைப் பலார்ட், அப்பொழுது புகழ்பெற்றிருந்த ஜீன் பேப்டிஸ்ட் பையாட் என்பவருக்கு அறிவித்தார். ஜீன் பேப்டிஸ்ட் பையாட் இவற்றைப் பிரான்ஸ் விஞ்ஞானக் கலைக் கூடத்திற்குத் (French Academy of Science) தெரிவித்தார்.

1849 இல் லூயி பாஸ்டர் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் என்ற ஊரிலிருந்த பல்கலைக் கழக இரசாயனப் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார்.

அதே ஆண்டில் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக்கழக அதிகாரிகளில் ஒருவருடைய மகள் மேரி லாரெனட் என்பவரை லூயி பாஸ்டர் திருமணம் செய்து கொண்டார். மேரி லாரெனட் லூயி பாஸ்டருக்கேற்ற மனைவி. லூயி பாஸ்டரின் வேலை யாவற்றிற்கும் தம்மால் செய்யக்கூடிய உதவிகளைத் தம் இல்லத்தில் அவர் செய்து வந்தார்.

இவ்வமயம் லூயி பாஸ்டரின் குடும்பத்தில் சோக நிகழ்ச்சிகள் தொடர்ந்து ஏற்பட்டன. முதலில் அவர்களுக்குப் பிறந்த பெண் குழந்தை ஜீன் ஒன்பது

வயதில் இறந்தாள். இரண்டு வயதில் கமில் என்ற பெண் இறந்தாள். அதற்கடுத்த ஆண்டில் டைபாய்ட் எனும் நச்சுக் காய்ச்சலால் செசில் பன்னிரண்டு வயதில் இறந்தான். இராணுவத்தில் சேர்ந்திருந்த ஜீன் பேப்டிஸ்ட் என்ற இருபத்தொரு வயதுள்ள மகன் காணுமற்போனுன்.

இவ்வளவு துன்பங்களையும் பொருட்படுத்தாமல் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் 1849 இல் இரசாயனப் பேராசிரியரான லூயி பாஸ்டர் தொடர்ந்து தம் ஆய்வுகளை நடத்தினுர். அவர் நடத்திய ஆய்வுகள் படிக இயல் (Crystallography) ஆகும். இதனை இரண்டு ஆண்டுகள் நடத்தினுர். இதற்கு முன்னரே லூயி பாஸ்டர் டாக்டர் பட்டத்தையும் பெற்றிருந்தார்; 1854 இல் லில்லி பல்கலைக் கழகத்தில் இராசாயனப் பேராசிரியராகவும், இரசாயனக் கலைத் துறைத் தலைவராகவும் அமர்ந்தார்.

படிகங்களைப் பற்றிய ஆய்வுகளிலிருந்து அதற்கு மிகவும் தொடர்புள்ள உயிர்த் தோற்றத்தைப் பற்றியும் லூயி பாஸ்டர் சிந்திக்கலானுர். டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில் செய்த ஆய்வுகள் வலம் இடம் என்ற இருபொருள்களை லூயி பாஸ்டருக்கு அறிவித்தன. யாவற்றிலும் ஒரு மாதிரியாக இருந்தும் ‘வலம்’ ‘இடம்’ என்ற ஒரு வேறுபாடு இருப்பதை அவர் அறிந்தார். உயிரினத்தில் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படாத கிருமிகள் உண்டு. திராட்சைச்சாறு, பீர், பால் ஆகியவை புளிப்பதற்குக் காரணம் ஈஸ்ட் என்னும் கிருமிகள். இவைகளைப் பொதுவாக ஆங்கிலத்தில்

'பாக்டிரியா' (Bacteria) என்று சொல்வது வழக்கம். கிருமிகள் உயிருள்ளவைகள். திராட்சைச் சாறு, பீர், பால் இவைகளில் ஈஸ்ட் என்னும் கிருமிகள் சேர்ந்தால் இவை மிகச் சீக்கிரத்தில் கோடிக் கணக்காகப் பெருகுகின்றன. இதனுல் தான் திராட்சைச் சாறு, பீர், பால் இவைகள் புளிக்கின்றன என்பதை லூயி பாஸ்டர் அறிந்தார்.

திரவங்களில் கிருமிகள் விரைவாக இனவிருத்தி செய்வதாலும், கிருமிகள் இல்லாத திரவங்களில் ஒருவித மாறுதலும் ஏற்படவில்லை யாதலாலும், லூயி பாஸ்டர் உயிரில்லாதவற்றிலிருந்து உயிரினம் தோன்ருது என்ற கொள்கையை ஏற்றுக் கொண்டவரானுர்.

லூயி பாஸ்டரிடமிருந்த உருப்பெருக்கி கண்ணுக்குப் புலப்படாத கிருமிகளைக் காணக் கூடியதாக இருந்தது. அக்கிருமிகளைவிட இன்னும் மிகச் சிறிய பொருள்களைக் காணக் கூடிய மிகுந்த சக்தி வாய்ந்த உருப்பெருக்கி 19 ஆம் நூற்ருண்டில் இல்லை.

ஆகவே லூயி பாஸ்டரின் உயிரைப்பற்றிய கொள்கை, அவர் அக்காலத்தில் விஞ்ஞானத்தின் மூலம் தெரிந்து கொள்ளக் கூடிய உண்மைகளுக்கேற்றவாறு இருந்தது. உயிர் உள்ள எதுவும் விஞ்ஞானம் கூறும் மூலப்பொருள்களில்லாத வேறேதாவது பொருளினுல் ஆக்கப்பட்டதென்று யாரும் கூறுவதற்கு முடியாது. ஏனெனில் மிகச் சிறிய பொருளான அணுவைப் பற்றியும் அதன்

பாகங்களைப் பற்றியும் இன்னும், இக்காலத்திலும் முழுவதும் அறிய முடியவில்லை.

ஆனால், லூயி பாஸ்டர் இரசாயன ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் உயிரை உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்று நம்பினார். தம் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் புதியதாக உயிரை உற்பத்தி செய்யவும் முயன்றார் என்று தெரியவருகிறது. ஆனால் அவரால் புதிய உயிரை உற்பத்தி செய்ய முடியாமற் போய் விட்டது. ஆகவே உயிர்த் தோற்றத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியையும், ஆய்வுகளையும் அவர் கைவிட்டார். ‘புளிப்பது’ பற்றிய ஆய்வுகளைச் செய்யத் தொடங்கினார்.

லூயி பாஸ்டர் தாம் விரும்பியபடி தம் ஆய்வுக் கூடத்தில் புதிய உயிரை உருவாக்க முடியாததால், வேறு புதிய ஆய்வுகளை நடத்தினார். இவ்வாய்வுகள் முற்றிலும் புதியனவல்ல. ஆனால், லூயி பாஸ்டர் தாமே தொடங்கிய ஆய்வுகளின் தொடர்ச்சி தான். இவை பொருள்கள் நுரைப்பதைப் பற்றிய ஆய்வுகளாகும். லூயி பாஸ்டர் லாக்டிக் அமிலத்தைப் (Lactic Acid) பற்றி ஆய்வுக் கட்டுரை எழுதினார். கிருமிகள் பற்றிய (Bacteriology) இக்கட்டுரை 1858 இல் வெளியாகியது.

புளிப்பு மிகுந்த அமிலத்தில் வெண்மையான பொருள் இருக்கின்றது. அதை அப்படியே விட்டு விட்டால் அது பெருகுகின்றது. காற்றில் கலந்துள்ள உயிர்களே அமிலத்தில் சேர்ந்து பொங்கும் வெண்மையான உயிரினங்களைப் பெருக்குகின்றன. ஈரமுள்ள காற்றில் இவ்வித இரசாயன மாறுதலால்

நுரையிலிருக்கும் உயிரினங்கள் பெருகுகின்றன. அதே அமிலத்தைச் சூடான காற்றுள்ள இடத்தில் வைத்தால் நுரைப்பதில்லை. ஆகவே நுரைப்பதற்கு வெப்ப அளவு காரணமாகின்றது. வெப்பமில்லாத குளிர்ந்த இடத்தில் நுரை ஏற்படும்; சூடான இடத்தில் ஏற்படாது.

1857 ஆம் ஆண்டில் லூயி பாஸ்டர் தாம் படித்த பாரிஸிலுள்ள எக்கோல் நார்மல் கல்வி நிலையத்தின் விஞ்ஞானக் கலைத்துறை நிர்வாகி யாகவும், அதிகாரி ஆகவும் நியமிக்கப்பட்டார். அப்பொழுதிருந்து லூயி பாஸ்டர் வெளியிடங் களுக்கும் செல்ல வேண்டியதாயிற்று.

நுரைப்பதைப் பற்றி நன்கு அறிந்த லூயி பாஸ் டரிடம் திராட்சைச் சாறு, பீர் முதலியவற்றைத் தயாரிப்பவர்கள் சில விளக்கங்களைக் கேட்டனர். திரா்ட்சைச் சாறு, பீர் முதலியவற்றைக் கெடாமல் எப்படி வைத்திருப்பது என்பதையும், அவர் களுடைய வாணிகத்திற் கேற்றவாறு எவ்விதம் தயாரிப்பது என்பதையும் லூயி பாஸ்டர் அவர் களுக்கு விளக்கினுர்.

1865 இல் அரசாங்க வேளாண்மைத் துறை யினர் லூயி பாஸ்டரை அலேஸ் என்ற இடத்திற்கு அனுப்பினர். அங்குப் பட்டுப் புழுத் தொழில் நடந்து வந்தது. ஆனுல் பெப்ரைன் (Pebrine) என்ற பிணியின் காரணமாகப் பட்டுப்புழுக்கள் நாசமாயின. பிரான்ஸ் நாட்டின் பெரும் வாணிகத்தில் பட்டுத் தொழிலும் ஒன்ருகும். ஆகவே தனிப்பட்டவர்

களுக்கும், அரசாங்கத்திற்கும் பட்டுப்புழுக்களுக்கு ஏற்பட்ட பிணியினல் மிகுந்த இழப்பு ஏற்பட்டது.

லூயி பாஸ்டர் அலேஸ் என்னும் ஊரில் பட்டுப் புழுக்கள் உற்பத்தியாகும் இடங்களுக்குச் சென்ருர்; பட்டுப்புழுக்களுக்கு ஏற்பட்டிருக்கும் பிணியின் காரணத்தைக் கண்டு பிடித்தார்.

நீங்கள் தொற்று நோய்களைப் ப்ற்றிக் கேள்விப் பட்டிருப்பீர்கள். இந்நோய்களைக் கொள்ளை நோய்கள் என்றும் சொல்வதுண்டு. ஓரிடத்தில் எங்கேனும் ஒருவருக்குத் தொற்றுநோய் ஏற்பட்டால், அது மற்றவர்களுக்கும் தொற்றிக் கொண்டு கிராமம், மாவட்டம், மாநிலம், சில சமயம் நாடு முழுவதையும் பிடித்துக் கொண்டு பல்லாயிரக் கணக்கான மனித உயிர்களுக்கு மரணவாசலைத் திறந்துவிடும். இந்தத் தொற்று நோய்களுக்குக் காரணமாயிருப்பவை கண் ணுக்குத் தெரியாத கிருமிகள் ஆகும். மனித உடலில் இவை புகுந்துவிட்டால் விரைவாகப் பெருகிக் கொண்டே போகும். மனிதர்களின் உட லுக்குள் செல்வது இரண்டு பொருள்களாகும். ஒன்று தண்ணீர், மற்ருென்று காற்று. ஆகவே தொற்று நோய்களுக்குக் காரணம் தொற்று நோய்க் கிருமி களுள்ள தண்ணீரும் காற்றும் ஆகும். நாம் உண் ணும் உணவாகிய அரிசி, கோதுமை, காய்கறிகள், இறைச்சி, மீன் இவை மூலமாகத் தொற்று நோய்கள் பரவுமா என்று கேட்கலாம். இந்த உணவு வகை களிலும் தண்ணீர் இருக்கின்றது. மேலும் அவை

பயிராகும் இடங்களில் தண்ணீர், காற்று இருக்கின்றன. அவைகளைச் சமைப்பதற்கும் தண்ணீர் பயன்படுகிறது. இறைச்சி, மீன் முதலியவைகளிலேயே தண்ணீர் இருக்கின்றது. ஆகவே தூய காற்றும், தண்ணீரும் உள்ள இடத்தில் தொற்று நோய்க் கிருமிகள் இரா. உணவும் தூய நீரைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

மனிதர்களுக்குத் தொற்று நோய்கள் ஏற்படுவதைப் போன்றே மற்ற உயிரினங்களுக்கும் ஏற்படுகின்றன. ஆனல் ஒவ்வோர் உயிரினமும் ஒவ்வொரு விதக் குறிப்பிட்ட தொற்று நோய்க் கிருமிகளுக்கு எளிதாக இடம் தருகின்றன.

அலெஸ் என்னும் ஊரில் பட்டுப் புழுக்களுக்கு ஏற்பட்ட பெப்ரைன் என்னும் தொற்று நோய், கிருமிகளினுல் உண்டாகிறதென்பதை லூயி பாஸ்டர் ஆய்வுகள் செய்து கண்டு பிடித்தார்.

தொற்று நோய்களுக்குக் காரணமான கிருமிகளை மட்டும் கண்டுபிடித்தால் போதாது. கிருமிகளைக் கொல்லும் மருந்துகளையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஏனெனில் எல்லா வகையான கிருமிகளையும் கொல்லும் ஒரே வகையான மருந்து இல்லை. நோய்க்கேற்ற மருந்தளிக்க வேண்டும். அளிக்கும் மருந்தால் விரைவாகக் குணமடைய வேண்டும். ஆகவே பட்டுப் புழுக்களை நாசம் செய்யும் கிருமிகளை அழிக்கும் மருத்துவ முறையை லூயி பாஸ்டர் கண்டறிந்தார். இதனுல் பட்டுப் புழுக்களின்

தொற்று நோய் அகற்றப்பட்டது. பட்டு வாணிகம் பெரும் இழப்பு அடைவது தடுக்கப்பட்டது.

ஏதோ காரணங்களினுல் தலைவலியோ, காய்ச் சலோ எப்போதேனும் உங்களுக்கு வந்திருந்தால் நீங்கள் மருத்துவரிடம் செல்வீர்கள். மருந்து உட் கொள்ள அப்பிணி நீங்கும். ஆனுல், இரசாயனப் பேராசிரியரான லூயி பாஸ்டர் மருத்துவர் என்று யாரும் சொல்ல முடியாது. மருத்துவர்களுக்கு இருக்கும் தகுதி லூயி பாஸ்டருக்கு இல்லை. ஆனுல் தொற்று நோய்களைக் குணமாக்கும் லூயி பாஸ்டரை மருத்துவர் என்றும் சொல்லலாம் அல்லவா?

லூயி பாஸ்டர் பட்டுப் புழுக்களின் தொற்று நோயைப் பரவாமல் தடுத்ததால் பட்டுத் தொழில் வளர்ந்தது. பட்டுத் தொழிலில் பிரான்ஸ் நாட்டுக்கு மிகுந்த வருமானமும் கிடைத்தது. பிரான்சும் ஜெர்மனியும் போரை நிறுத்திய பிறகு ஏற்பட்ட உடன்படிக்கைப்படி ஜெர்மன் நாட்டிற்குப் பெரும் அளவில் பிரான்ஸ் கடன் தரவேண்டியிருந்தது. லூயி பாஸ்டர் பட்டுத் தொழிலுக்குச் செய்த நன்மை யினுல் அடையக் கூடிய செல்வத்தின் மதிப்பு பிரான்ஸ் ஜெர்மனிக்குக் கொடுக்க வேண்டிய கடனுக்கு ஈடாக இருந்தது.

லூயி பாஸ்டர் 1870 இல் பட்டுப் புழுக்களின்' தொற்று நோய் களையத் தாம் செய்த ஆய்வுகளை நன்கு விளக்கி ஒரு நூலாக வெளியிட்டார்.

கிருமிகளால் தொற்றும் நோய்களைப் பற்றி லூயி பாஸ்டர் வெளியிட்ட நூலைப்படித்து, அவருடைய

கொள்கையையும், முறையையும் தெரிந்து கொண்ட **ஜோசப் லிஸ்டர்** என்ற அறுவை மருத்துவ வல்லுநர், அறுவை மருத்துவம் செய்த (Operation) பிறகு, புரையோடுவதைத் (Sceptic) தடுக்கப் பாஸ்டர் முறையைக் கையாண்டார். தொற்று நோய்க் கிருமிகள் இரணத்தில் புகாமலிருப்பதற்காக, அதன் மேற்பாகத்தைக் கார்பாலிக் கலந்த அமிலத்தால் கழுவி, இரணத்தின் அருகே கிருமிகள் வந்தாலும் நாசமுறும் வழியைச் செய்தார்.

லூயி பாஸ்டருக்குப் பட்டுப் புழுக்களின் தொற்று நோயைத் தீர்த்த பிறகு, திமிர் வாதம் (Semi Paralysis) என்ற பிணி வந்தது. ஆனால் இது தொற்று நோயன்று. ஆகவே இரசாயனப் பேராசிரியருக்குத் தெரிந்த முறையில் அவரே அவருடலைக் குணப்படுத்த இயலவில்லை. பிற மருத்துவரின் உதவியால் குணமடைந்தார்.

லூயி பாஸ்டர் தொடர்ந்து ஆய்வுகளை நடத்தினார். 1877 ஆம் ஆண்டில் தொற்று நோய்களின் காரணங்களையும், மனிதன், பிராணி இவைகளைத் தொற்று நோய்களிலிருந்து தடுக்கும் முறையையும் வெளியிட்டார்.

தொற்று நோய்கள் கிருமிகளால் பரவுகின்றன வென்பதை லூயி பாஸ்டர் கண்டறிந்தார். ஆனால் இவ்வுண்மையை உணராத மக்கள் தொற்று நோய்களுக்குக் காரணம் விதியென்றும், தெய்வத்தின் சின மென்றும் நம்பினர். பாஸ்டரின் புதுமைப் படைப்பு மக்கள் அறியாமையை அகற்றி அறி

வொளியைப் பரப்பியது. மனிதனின் அறிவுப்பசி ஆய்வை உணவாகக் கொண்டு பல உண்மைகளைக் கண்டது.

உயிர் நூலும் (Biology) இரசாயனமும் (Chemistry) கலந்து உயிர் இரசாயனக்கலை (Science of Bio Chemistry) என்ற புதிய கலையைப் பெற்றெடுத்தது. இவ்வாராய்ச்சியில் பிரான்ஸிஸ்கோ ரெடி, நீடாம், ஸ்பலன்கான், தியோடர் ஸ்குவன் முதலியவர்கள் ஈடுபட்டனர். முடிவில் இவர்களனைவரும், ஓர் உயிர்தான் மற்றோர் உயிரை உருவாக்க முடியும் என்பதைக் கண்டறிந்தனர். இதை லூயி பாஸ்டரின் கிருமிக் கொள்கைகள் உண்மையென்று காட்டுகின்றன. அதாவது ஓர் உயிரினம் தான் மற்றோர் உயிரினத்தை உருவாக்குகிறது என்பதை மெய்ப்பிக்கிறது.

லூயி பாஸ்டரின் கண்டுபிடிப்பு (1) நோயின் காரணத்தை விளக்குகிறது. (2) அறியாமையை அகற்றுகிறது. (3) மருத்துவ முறையைக் கூறுகிறது (4) வந்த பிணியைப் போக்க உதவுகிறது (5) வருமுன் தடுக்கவும் உதவுகிறது.

இரசாயனப் பேராசிரியராக இருந்த லூயி பாஸ்டர் 1873 இல் பிரான்ஸ் நாட்டின் மருத்துவக் கலைக் கூடத்தின் உறுப்பினரானார். தொற்று நோய்களில் பட்டுப் புழுக்களுக்கு வரும் பெப்ரைன், கால்நடைகளுக்கு வரும் ஆந்த்ராக்ஸ் (Anthrax) முதலிய தொற்று நோய்களுக்குக் காரணத்தையும், மாமிசம், குருதி இவை கிருமிகளினால் கெட்டு நஞ்சா

வதையும், பிறந்தவுடனே இறக்கும் குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் ஒருவிதக் காய்ச்சலின் காரணங்களேயும் லூயி பாஸ்டர் விரிவாக ஆராய்ந்தறிந்தார்.

உங்களுக்கு முதற் சிகிச்சை (First Aid) என்பது தெரிந்திருக்கும். விபத்துக் குள்ளானவர்களுக்கு உடனே அளிக்க வேண்டிய உதவியே முதற் சிகிச்சை. இவ்வித உதவியினுல் எவ்வளவோ உயிர்கள் காப்பாற்றப்படுகின்றன. லூயி பாஸ்டரின் முறையினுல் சில தொற்று நோய்களே எப்போதும் வராமல் தடுத்துவிட முடியும். 'முதலுதவி' எந்த விதத்திலும் தேவையில்லாமல் போய்விடும்.

1880 ஆம் ஆண்டில் பிரான்ஸ் நாட்டில் கோழிகளுக்குக் 'காலரா' என்ற தொற்று நோய் வந்தது. இதனுல் பத்துச் சதவீதம் கோழிகள் இறந்தன. கோழிகளுக்கு ஏற்பட்ட அந்தத் தொற்று நோய்களுக்குக் காரணமான கிருமிகள் இன்னவை என்பதை லூயி பாஸ்டர் தெரிந்து கொண்டார். அத் தொற்று நோய் மேலும் பரவாமல் தடுப்பதற்காக ஊசி போடும் முறையைக் கையாண்டார். தொற்று நோய் ஏற்படாதிருக்கக் கோழியின் இரத்தத்தில் அத்தொற்று நோய்க் கிருமிகளே வன்மையாக எதிர்க்கும் 'பக்குவம் செய்யப்பட்ட ஒருவகைக் கிருமிகளே' ஊசியின் மூலமாகக் கோழியின் உடலுக்குள் செலுத்திஞர். இதனுல் தகுந்த பலன் ஏற்பட்டது. கோழிகளும் காலரா நோயிலிருந்து தப்பின.

ஒரு நாட்டின் செல்வம் மக்களுக்குப் பயன்படும் பண்டங்களாலும் பொருள்களாலும் அளவிடக்

TB
142596
O-,6(9)

கூடியதாகும். மேலும் பயன்படும் பொருள்களை உற்பத்தி செய்ய அந்நாட்டின் இயற்கை அமைப்பு ஏற்றதாயிருக்க வேண்டும். பழங்காலத்தில் மக்கள் தங்கள் செல்வத்தைத் தங்களுக்குப் பயன் படும் பொருள்களால் மதிப்பிடுவது வழக்கம். சான்றாக ஒருவர் பல கோழிகளை வைத்திருந்தாலும் அவைகள் செல்வம் என்று கருதப்படும். கோழி களின் இறைச்சியும், முட்டைகளும் உணவிற்காக மக்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. லூயி பாஸ்டர் கோழிகளுக்கு வந்த தொற்று நோயைக் குணப் படுத்தி, மேலும் வராமலிருப்பதற்கான தடுப்பு முறையைக் கையாண்டதால், அவர் தம் நாட்டின் செல்வத்தைப் பெருக்க உதவி செய்தார் என்றே சொல்லலாம்.

கோழிகளைவிடக் கால்நடைகளைக் கொண்டு உலகத்திலுள்ள பல நாட்டு மக்கள் தங்கள் செல்வத்தை மதிப்பிடுவது வழக்கம். ஏனெனில் கால்நடைகள் மூலம் மனிதனுக்குத் தேவையான பல பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. சான்றாக, ஆடு கள், மனிதன் உண்ணும் இறைச்சிக்காகவும், மனி தனுக்குத் தேவையான பால் தரவும், ஆடைகள் செய்யும் கம்பளம் தரவும் பயன்படுகின்றன. அதைப் போலவே மாடுகள் பலவிதங்களில் பயன் படுகின்றன; ஆட்டின் பாலைப் போல மாட்டின் பாலும் பயன்படுகின்றது. பாலிலிருந்து பலவகை யான உணவுப் பண்டங்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன. ஒரு நாட்டின் முக்கியமான செல்வங்களுள் கால் நடைகள் ஒன்றாகும். ஆகவே கால்நடைகள்

நலமாக இருக்க வேண்டும். அப்போதுதான் கால் நடைகளின் மூலம் நாட்டின் செல்வம் பெருக முடியும்.

லூயி பாஸ்டரின் காலத்தில், ஏறத்தாழ 1881 இல், பிரான்ஸ் நாட்டின் கால்நடைகளுக்கு ஆந்த்ராக்ஸ் (Anthrax) என்ற தொற்று நோய் ஏற்பட்டது. இப் பிணியால் ஆடுமாடுகளின் சதைகள் அழுகின. இப்பிணி கண்ட கால்நடைகள் மிகுந்த துன்பப் பட்டு விரைவிலே இறந்து விட்டன. பிரான்ஸ் நாட்டில் பெருவாரியான ஆடுகளும், மாடுகளும் இத்தொற்று நோயால் இறந்தன. லூயி பாஸ்டர், இத்தொற்று நோய்க்குக் காரணமான கிருமிகளைக் கண்டு பிடித்தார்; இக்கிருமிகள் கால்நடைகளின் உடலில் மேலும் பரவாதிருக்க வேண்டிய தடுப்பு முறையை அறிந்து சொன்னார். லூயிபாஸ்டர் முறை உடனே கையாளப்பட்டது. இதனால் தொற்று நோய் கொண்ட கால்நடைகளின் பிணி மேலும் பரவாமல் தடுக்கப்பட்டது. தொற்று நோய் இல்லாத கால்நடைகளுக்கு அந்நோய் தாக்கா திருக்கத் தடுப்பூசி போடப்பட்டது. உங்கள் இடப் புறத் தோளில் இரண்டு வடுக்கள் இருக்கும். நீங்கள் குழந்தையாகப் பிறந்த சில நாட்களுக்குள் உங் களுக்கு அம்மைநோய் வாராதிருக்க லூயிபாஸ்டரின் முறை கையாளப்பட்டிருக்கிறது. அதாவது உங் களுக்கு ஊசிக் குத்தப்பட்டிருக்கிறது.

கால்நடைகளுக்கு வந்த தொற்று நோயை அகற்றவும், தடுக்கவும் லூயி பாஸ்டர் கால் நடை களுக்கும் ஊசி குத்தும்படி சொன்னார். ஆந்த்

ராக்ஸ் என்ற நச்சுக் கிருமிகளைக் கொல்லக் கூடிய நல்ல கிருமிகள் ஊசியின் மூலம் கால்நடைகளின் உடலுக்குள் செலுத்தப்பட்டன. ஊசியின் மூலம் செலுத்தப்பட்ட கிருமிகளும் இரத்தத்தில் தங்கள் இனத்தைப் பெருக்கும். பிறகு தொற்று நோய்க் கிருமிகளுக்கும், ஊசியின் மூலம் செலுத்தப்பட்ட கிருமிகளுக்கும் உடலுக்குள் பெரும் போர் நிகழும். இப்போரில் தொற்று நோய்க் கிருமிகள் தோல்வி யடைந்து மாண்டுவிடும்.

பிரான்ஸ் நாடு லூயி பாஸ்டரின் அறிவுரைகளை யும், தொற்று நோய்களின் மருத்துவ முறைகளையும் உடனே பின்பற்றியது. ஆகையால் பிரான்ஸின் செல்வம் பெருகிற்று. அந்நாட்டு மக்களும், மாக்களும் பலவிதமான தொற்று நோய்களினின்று காப்பாற்றப்பட்டு வளமுடன் வாழ லூயி பாஸ்டர் வழி செய்தார்.

ஆனல் அறிவியல் ஒரு நாட்டிற்கு மட்டும் சொந்தமானதன்று. அறிவியல் அளிக்கும் உண்மை களும், விதிகளும் எல்லா நாட்டினருக்கும் பொதுச் சொத்தாகும். ஆகவே உலகம் முழுவதும் அறிவியல் உண்மைகளையும், விதிகளையும் கையாளலாம்.

லூயி பாஸ்டர் கால் நடைகளுக்குண்டான தொற்று நோயின் காரணத்தைக் கண்டுபிடித்து, அதற்கான சிகிச்சை முறையை வெளியிட்டதும், பிரான்ஸ் நாட்டில் பல இடங்களில் பெரிய அளவில் சோதனை செய்து பார்க்கப்பட்டது. லூயி பாஸ்டரின் மருத்துவ முறை சிறந்ததென 1881 ஆம் ஆண்டு மே மாதத்தில் மெய்ப்பிக்கப்பட்டு விட்டது.

4

ஒருவரின் ஆய்வுகளும் அறிவியல் புதுமைகளும் நாட்டிற்கு நன்மையளிக்கக் கூடியனவாக இருந்தால், அவைகளை அரசாங்கம் ஆதரிக்க வேண்டும்; மக்கள் வரவேற்க வேண்டும். அப்போது தான் நாட்டில் புதுமை மலரும். புலமை பெருகும். கலை வளரும். கல்வி சிறக்கும். நலம் விளையும். நன்மை பெருகும். ஏடும் போற்றும் நாடும் சிறக்கும். அறிவுப் பூங்காவில் பல புதுமை மலர்கள் பூக்கும்.

லூயி பாஸ்டர் முதல் முதலாகப் பள்ளியில் ஆசிரியராக இருப்பதற்குத்தான் விரும்பினர். ஆனல் அவருடைய அறிவுக் கூர்மையினுல் புதிய உண்மைகளைக் கண்டறிந்தார். கல்வி, கற்றவர்களுக்கும் மற்றவர்களுக்கும் பயனுள்ளதாக இருக்க வேண்டும். அறிவையும் ஆற்றலையும் வளர்ப்பதாக அமைய வேண்டும். உள்ளத்தைத் திருத்த வேண்டும்; உண்மையைக் காட்ட வேண்டும்; அப்போதுதான் கற்றது கல்வியாகும்.

கால்நடைகளுக்குத் தொற்று நோய் பீடித்த ஓர் ஆண்டிற்குப் பிறகு, பிரான்ஸ் நாட்டில் பன்றிகளுக்கு ஒருவிதத் தொற்று நோயான அக்கிநோய் (Erisepales) பீடித்தது. லூயி பாஸ்டர் பன்றிகளுக்கு வந்த தொற்று நோயின் காரணத்தையும் கண்டு பிடித்தார். தொற்று நோய்க்குக் காரணமான கிருமிகள் இன்னவை யென்பதைக் கண்டறிந்தார்; பன்றிகளின் தொற்று நோய் தீருவதற்கேற்ற மருத்துவ முறையைக் கையாண்டார்; பன்றிகளுக் கேற்பட்டதொற்று நோயும் குணமாயிற்று.

நீங்கள் சில சமயம் சொறி பிடித்த நாய்களைப் பார்த்திருப்பீர்கள். சிலர் விளையாட்டாகச் சொறி நாய் கடித்தால் வெறி நோய் பிடிக்கும் என்று சொல்வது உண்டு. ஆனால் அது உண்மைதான். சில நாய்களுக்குப் பைத்தியமும் பிடிப்பது வழக்கம். சொறியும், பைத்தியமும் பிடித்த நாய்கள் யாரையேனும் கடித்தால், அவர்களுக்கும் சொறியும் பைத்தியமும் பிடிக்கும். இந்த நோயின் பெயர் ரேபீஸ் (Rabies). இதை ஹைட்ரோபோபியா (Hydrophobia) என்றும் சொல்வதுண்டு. இந்நோய் கொண்ட நாய்கள் கடித்தால் மரணமும் நேரிடும்.

லூயி பாஸ்டர் இப்பிணியைப் பற்றியும், அதற்கான மருத்துவம் பற்றியும் ஆராய்ச்சி செய்தார். கடைசியாக அவர் வெற்றியும் பெற்றார்.

1885 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 6 ஆம் தேதி, லூயி பாஸ்டர், ரேபீஸ் நோய் பிடித்த ஒரு பையனுக்கு ஊசி போட்டார். லூயி பாஸ்டர் தம் முயற்சியில் முழு வெற்றியடைந்தார்; அப்பையனை மரணத்தினின்றும் காப்பாற்றினார்.

1888 ஆம் ஆண்டில் பிரான்ஸ் தலைநகரமான பாரிஸில் பாஸ்டர் நிலையம் நிறுவப்பட்டது. பாஸ்டர் நிலையத்தின் முக்கியமான தொண்டுகள் என்னவென்பது பொதுவாக உங்களால் இப்பொழுது சொல்ல முடியும். அவை பிணிகளின் தீமைகளை அகற்றுவது; உடல் நலத்திற்காக உதவி செய்வது.

பலவிதமான தொற்று நோய்களுக்குப் பலவிதமான ஊசிகள் போடும் முறைகள், உணவுப்

பொருள்கள் கெடாமலிருப்பதற்கான முறைகள் இவைகளைப் பாஸ்டர் நிலையம் ஆய்வுகள் மூலமாகக் கண்டு பிடித்து வெளியிடுகிறது. இதனால் உலக முழுவதும் நன்மை அடைகிறது.

பாஸ்டரேஷன் (Pasteurisation) என்ற முறையை அறிவியல் துறையிலும், மனிதர்களின் அன்றாட வாழ்க்கையிலும் பயன்படுத்தலாம். தொற்று நோய்க் கிருமிகள் குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையுள்ள இடத்தில் பரவ இயலாது. குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையைப் பொருள்களுக்கு ஏற்படுத்தலாம். சான்றாகப் பால் ஒரு சிறந்த உணவாகும். இதைப் பல நாள் கெடாமல் பாஸ்டரேஷன் முறையால் வைத்துக் கொள்ள முடியும். பாலை 120° முதல் 147° பாரனீட் உஷ்ணநிலை வரை சூடேற்றி அந்த உஷ்ண நிலையில் 30 நிமிடங்களுக்குக் குறையாமல் வைத்திருந்து திடீரென்று 50° பா. உஷ்ண நிலைக்குக் குளிர வைத்தால் அதிலுள்ள கிருமிகள் யாவும் இறந்து விடும். அவ்வளவு உஷ்ணநிலை அடைந்த பாலைக் காற்றுப்புகா வண்ணம் உடனே புட்டிகளில் அடைத்தால், புட்டியிலுள்ள பால் பல நாட்கள் கெடாமலிருக்கும். ஆகவே பாஸ்டரேஷன் செய்த பாலை ஒரு நாட்டிலிருந்து மற்றொரு நாட்டிற்குக்கூட ஏற்றுமதி செய்ய முடியும்.

லூயி பாஸ்டர் திறந்த வெளியில், மலை உச்சியின் மீது சென்று அங்குள்ள காற்றைச் சோதனை செய்து பார்த்தார். அக்காற்றிலும் கிருமிகள் (Micro organisms) இருந்தன. ஆகவே உணவுப் பொருள்கள் கெடாதிருக்க, அவைகள் காற்றில் படா

வண்ணம் அடைத்து வைக்க வேண்டும்; அடைக்கப்பட்ட இடமும் தூய்மையாக இருக்க வேண்டும் என்பதை அறிந்து அவர் வெளியிட்டார்.

லூயி பாஸ்டருக்குப் பிரான்ஸின் தேசியக் கலைக் கூடத்திலிருந்து (National Academy of France) உதவிப் பணம் 1874 லிருந்து வழங்கினார்கள். பிரான்ஸ் நாட்டின் செல்வம் பெருகுவதற்குப் பெரிதும் உழைத்த லூயி பாஸ்டர் ஏழைதான் ; எளிய வாழ்க்கையைத்தான் நடத்தினார்.

லூயி பாஸ்டர் 1895 இல் தம் எழுபத்து மூன்றாவது வயதில் இறந்தார். உலகம் என்றும் அவரை மறக்க முடியாது. நாம் குழந்தையாகப் பிறந்த போதே லூயி பாஸ்டரின் அடையாளம் நம் கையில் ஏற்பட்டு விடுகிறது. முக்கியமான உணவான பாலை நினைத்தாலும் லூயி பாஸ்டரின் நினைவு நமக்கு உண்டாகும். அவரது அறிவியல் படைப்புகள் அகிலத்தின் அழியாச் சின்னங்களாக என்றும் விளங்கும்.

3. ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன்

உடலும் உள்ளமும் துணை நின்ற போது மனிதன் இயற்கைக்கு அடங்கி வாழ்ந்தான். ஆனால் அறிவின் நட்பு வளர வளர இயற்கையின் உருவத்தையும் ஆற்றலையும் மனிதன் அறிந்துகொண்டான். அதன் பயன்? தன்னை அடக்கிய இயற்கையை மனிதன் அடக்கி ஆள்கிறான் இன்று. இம்மாறுபாட்டிற்குக் காரணம் அறிவுக் கொடியிலே பூத்த புதுமை மலர்கள் என்றால் மிகையாகாது. மண்ணில் நடந்த மனிதன் விண்ணில் பறக்கிறான். மீனும் வியக்கும் வண்ணம் கடலில் நீந்துகிறான். கற்பனைக் கெட்டாத காட்சிகளைக் கண்முன் நிறுத்திக் களிநடம் ஆடச் செய்கிறான். அணுவைத் துளைத்து அதனுள் ஆற்றலைப் புகுத்தி ஆக்கத்தைப் படைத்திருக்கிறான் மனிதன். அவனே அதை அழிக்கவும் துடிக்கிறான். அளவுக்கு மீறிய அறிவின் வளர்ச்சி ஆசையின் எல்லைக் கோட்டை அதிகமாக்கிக் கொண்டே செல்கிறது. இத்தகைய புதுமைச் சிற்பிகளில் ஒருவராக ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் உலக மக்களின் உள்ளங்களில் வாழ்ந்து வருகின்றார்.

அன்று காடு மேடு கடந்து நாட்கள் பல நடந்து பயணம் தொடர்ந்த மனிதன், இன்று விநாடிக்குப் பன்னூறு கிலோ மீட்டர் விரையும் ஊர்திகளில் பறக்கிறான். அன்று அங்கு மிங்கும் அலைந்து வருந்திய மனிதன் இன்று மண்ணுக்கும் விண்

ணுக்கும் இன்பப் பயணம் செல்கிருன். இவ்வாறு காலத்தைக் காப்பாற்றிய பெருமை ஜார்ஜ்

ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன்

ஸ்டீபன்சன் என்பவரையே சேரும். பின்னிப்

பிணைந்து படர்ந்த அன்னக் கொடி போல நாடெங்கும் செல்லும் இருப்புப் பாதைகளில் விரையும் இரயில் வண்டி ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் அரிய படைப்பு; ஆராய்ச்சியின் விளைவு; அறிவின் தொகுப்பு என்பதை எவரும் மறக்கவோ மறுக்கவோ இயலாது.

இப் புத்துலகச் சிற்பி ஏற்றமிகு இங்கிலாந்தில் நியூகேசில் என்ற நகருக் கருகிலிருக்கும் வைலம் என்ற இடத்தில் 1781 ஆம் ஆண்டில் பிறந்தார். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் தந்தை இராபர்ட் நெற்றி வியர்வையை நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் சிந்தி, ஒட்டிய வயிற்றுடனும் உடைந்த உள்ளத்துடனும் தொழிலாளராக உழைத்து வந்தார். ஓடாகத் தேயும் ஒரு வார உழைப்பிற்குக் கிடைக்கும் பன்னிரண்டு ஷில்லிங்கில் எட்டுப் பேர் அடங்கிய இராபர்ட்டின் குடும்பம் காலத்தைத் தள்ளி வந்தது. தம் ஆறு குழந்தைகளின் வயிற்றுப் பசியைப் போக்க இயலாத இராபர்ட், அவர்களில் ஒருவரைக் கூடப் பள்ளிக்கனுப்பவில்லை.

பட்டு உடுத்திச் சிட்டுப் போலப் பறந்து மகிழ வேண்டிய எட்டு வயது ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன், பக்கத்து வீட்டாரின் மாடுகளையும் வாத்துகளையும் மேய்த்து வந்தார். நிலக்கரிச் சுரங்கங்களுக்கு வண்டிகளை இருப்புப் பாதையில் குதிரைகள் இழுத்துச் செல்வதைப் பார்த்தபடி ஸ்டீபன்ஸன் தம் எதிர் காலத்தைப்பற்றி எண்ணிக் கொண்டு மாடுகளை மேய்த்துக் கொண்டிருந்தார். அறிவும் ஆற்றலும் ஸ்டீபன்

சனுக்கு முன்னேற்றப் படிகளை அமைத்தன. மாடு மேய்த்து வந்த சிறுவர் கரி தூக்கிச் செல்லும் தொழிலாளி ஆனார். கரி தூக்கிச் சென்றவர் பதினான்கு வயதில் தம் தந்தைக்குத் துணைத் தொழிலாளியாக அமர்ந்து அரும்பாடு பட்டார். பதினேழாவது வயதில் இயந்திரங்களைத் துடைத்தும் எண்ணெய் விட்டும் வைக்கும் (Engine boy) சிற்று ளாகப் பணியாற்றினார். நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் தண்ணீர் இறைக்கும் நியூகாமன் இயந்திரத்தை அவர் கவனித்து வந்தபோது, அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் அதை உருவாக்கும் வழியையும் அறிந்து கொண்டார். ஸ்டீபன்சன் இயந்திரங்களைப் பற்றியே அல்லு பகலாக எண்ணிக் கொண்டிருந் தார். அவர்தாம் வேலை செய்யும் இடத்திலுள்ள இயந் திரங்களைப் பற்றியும் மற்ற இடங்களிலுள்ள இயந் திரங்களைப் பற்றியும் ஆர்வத்துடன் அறிந்து கொண் டார். அவைகள் இயங்கும் முறைகளையும் இருக்கும் அமைப்பையும் பற்றி அவர் தெளிவுறத் தெரிந்து கொண்டார்.

பள்ளி சென்று படித்து உள்ளம் தெளிவுற வில்லையே என்று ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் அடிக்கடி வருந்தினார். கல்வியின் மீதுள்ள ஆவல் பொன்றாது நின்றதால் ஸ்டீபன்சன் வேலை செய்து முடித்து விட்டு மாலை வேளைகளில் ஒரு பள்ளியில் பாடங் களைப் பயின்று வந்தார்; அங்குத் தமக்கு விருப்ப மான பாடங்களை ஆர்வத்துடன் கற்றார்; வளமான மொழியறிவு இல்லாததால் கற்பவைகளைத் தெளி வாகப் புரிந்துகொள்ள இயலாதவராக இருந்தார்

ஸ்டீபன்சன். ஆகையால் அவர் இயந்திரங்களைப் பற்றிப் படிப்பதற்கு முன் மொழியறிவை வளர்த்துக் கொள்ள விரும்பினார். ஆகவே அவர் முதலிலிருந்து எழுத்துக்களைப் படிக்கவும் எழுதவும் கற்றுக் கொண்டார். தம் கையெழுத்துத் தெளிவாகவும் அழகாகவும் இருப்பதைக் கண்ட ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் பெருமகிழ்ச்சி கொண்டார். மாத்யூ பவுல்டன், ஜேம்ஸ் வாட் ஆகியவர்கள் இயந்திரங்களைப் பற்றி எழுதிய பாடங்களை மிகவும் ஆர்வத்துடன் கற்றார். மாலைப் பள்ளியில் கற்றுக் கொடுக்கும் ஒவ்வொரு பாடத்துக்கும் ஒரு பென்னி வீதம் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் கொடுத்து வந்தார். 'கற்றது கைம் மண்ணளவு கல்லாதது உலகளவு' என்னும் பழமொழிக் கேற்ப எவ்வளவு கற்ற போதிலும் இன்னும் கற்க வேண்டு மென்ற ஆவல் அவர் உள்ளத்தில் இருந்தது. இயந்திரங்களை மிகவும் ஆர்வத்துடன் கவனித்து அவைகளிலுள்ள நுட்பங்களை அவர் அறிந்து கொண்டார். பள்ளியில் பயின்று பல்லாண்டு பணியாற்றிய இயந்திர வல்லுநர்களைவிட அறிவும் ஆற்றலும் பெற்று விளங்கினார் ஸ்டீபன்சன்.

ஒரு சுரங்கத்தில் தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரம் ஒன்று பழுதாகிவிட்டது. அதனைப் பழுதுபார்த்துச் செம்மையாக்கி ஓட்டுவதற்கு, அப்போது அப்பகுதியிலிருந்த பொறியியலாளர் பலர் முயன்றும் முடியாமற் போயிற்று. இறுதியாக ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் நண்பர் சிலரால், அவ்வியந்திரம் இருந்த சுரங்கத்திற்கு அழைத்துச் செல்லப்பட்டார். ஸ்டீபன்சன் அந்த இயந்திரத்தைப் பிரித்துப்

பழுதாகிய இடத்தைப் புதுப்பித்து மீண்டும் பூட்டியபின், அவ்வியந்திரம் முன்போல் வேலே செய்யத் தொடங்கிவிட்டது. அந்தச் சுரங்க முதலாளி ஸ்டீபன்சனேப் பெரிதும் பாராட்டிப் பரிசும் அளித்தார். அது முதல் ஸ்டீபன்சனின் புகழ் சுரங்க வட்டாரத்தில் பெரிதும் பரவியது.

பின்பு ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் கில்லிங்வொர்த் என்ற இடத்திற்கு அழைத்துச் செல்லப்பட்டு, அங்கே சுரங்கத்தில் இயந்திரத்தை ஓட்டுபவராக அமர்த்தப்பட்டார். ஆண்டொன்றுக்கு நூறுபவுன் ஊதியமும் கிடைத்தது. பல ஆண்டுகள் அவர் அங்குத் திறமையுடன் பணியாற்றினர். அப்போது அங்குள்ள இயந்திரங்களின் நுட்பங்களே யெல்லாம் அவர் நன்கு அறிந்து கொண்டார். ஸ்டீபன்சனின் ஆற்றலேயும் அறிவையும் கண்ட மக்கள் அவரை "இயந்திர வல்லுநர்" (Engine Doctor) என அழைத்துப் பாராட்டினர். அன்று முதல் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனே இயந்திர வல்லுநர் என்றே மக்கள் அழைத்தனர். இயந்திர வல்லுநர்கள் பலர் ஸ்டீபன் சனின் அறிவைக் கண்டு வியந்தனர். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் எல்லா இயந்திரங்களேப் பற்றியும் தெரிந்து கொண்டாலும் நீராவியால் இயங்கும் இயந்திரத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினர்; புதிய புதிய இயந்திரங் களேப் பற்றி அறிய ஆவல் கொண்டார்; பழைய இயந்திரங்களிலுள்ள குறைகளேப் போக்கி அவை களின் ஆற்றலேப் பெருக்கினர். புதிய இயந்திரங் களேக் கண்டு பிடிக்க அவர் ஆய்வுகள் பல நடத்தினர்.

ஒரு நிலக்கரிச் சுரங்கத்தின் சொந்தக்காரரான ரேவன்ஸ்வொர்த் கோமான் என்பவர் ஸ்டீபன்சன் இரயில் இஞ்சின் பற்றி அளித்த விளக்க மொன்றை ஒப்புக் கொண்டார். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் மக்கள் பயணத்திற்காக வென்று தாம் செய்யும் புதிய இஞ்சினை நிலக்கரிச் சுரங்கத்திற்குப் பயன்படுத்தும் படி அந்தக் கோமானிடம் கூறினர். அந்த இஞ்சின் பற்றிய விளக்கத்தைச் சுரங்கத்தின் சொந்தக்கார ராகிய அந்தக் கோமனுக்கு விற்றுவிட்டார். அந்த இயந்திரம்-இரயில் இஞ்சின்-நிலக்கரிச் சுரங்கத்தி லிருந்து சற்றுத் தொலைவிலுள்ள கால்வாய்க்கு நிலக்கரியை ஏற்றிச் செல்லப் பயன்படும் என்று நினைத்தனர். அந்த இஞ்சின் இருப்புப் பாதையில் செல்லக் கூடியது. அந்த நிலக்கரிச் சுரங்கச் சொந்தக்காரராகிய ரேவன்ஸ் வொர்த் கோமான் அவ்வியந்திரத்தைச் செய்வதற்கு ஸ்டீபென்சனுக்குப் பொருளுதவி செய்தார். இரண்டாண்டுகள் விடா முயற்சியுடன் அல்லும் பகலும் ஆய்ந்து அந்தப் புதிய இரயில் இஞ்சினை ஸ்டீபென்சன் உருவாக் கினர்; 1814 இல் அவ்வியந்திரத்தைச் செய்து முடித்தார்; புளூச்சர் (Blucher) என்று அதற்குப் பெயரிட்டார்.

புளூச்சர் என்பது தளபதி யொருவரின் பெய ராகும். இவர் மாவீரர் நெப்போலியனுக்கும் வெலிங் டனுக்கும் நடந்த போரில் வெலிங்டனுக்குத் துணை யாக நின்றவர். இத்தளபதியின் பெயரையே ஸ்டீப்ன்சன் தமது முதல் இரயில் இஞ்சினுக்குச் சூட்டினர். புளூச்சர் என்னும் அந்த இஞ்சின் எட்டுத் தொடர் வண்டிகளையும் முப்பது டன் நிலக்

கரியையும் இழுத்துக் கொண்டு மணிக்கு ஆறரைக் கிலோ மீட்டர் வீதம் சென்றது. இதைப் பயனுள்ள இயந்திரம் என்று சொல்லுவதற்கில்லே. மேலும் குதிரைகளைப் பயன்படுத்தி நிலக்கரியைக் கொண்டு போவதை விட இவ்வியந்திரத்தைப் பயன்படுத்து வதால் செலவு மிகுதியாயிற்று.

ஆயினும், உள்ளம் தளராத ஸ்டீபன்சன் மேலும் பல புதிய இயந்திரங்களை உருவாக்க முடிவு செய்தார். நீராவி இயந்திரத்தால் வருங்காலத்தில் நீண்ட தொலைவைக் குறைந்த நேரத்தில், குறைந்த செலவில் கடக்க முடியும் என்ற நம்பிக்கை ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் நெஞ்சத்தில் நீங்காதிருந்தது. "ஓர் இயந்திரத்திலுள்ள பாகங்களே குறிப்பாகக் கவனிக் கப்பட வேண்டியவை. அவை நன்ருக நீண்ட நாள் வேலே செய்யக் கூடியவைகளாக இருக்க வேண்டும்; இயந்திரத்தின் பாகங்களை அமைக்கும் போது, ஒரு பாகம் மற்ருெரு பாகத்துடன் இணைந்து எளிதாகப் பழுதின்றி இயங்கக் கூடிய தாக இருக்க வேண்டும்" என்னும் எண்ணங்களை இதயத்தில் ஏற்றுப் புதிய இயந்திரத்தை உரு வாக்கத் திட்டமிட்டார் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன்

ஸ்டீபன்சன் திட்டமிட்ட இயந்திரம் நீராவியின் ஆற்றலால் இயங்குவதாகும். வண்டி ஓடுவதற்கான இன்றியமையாத பாகங்களுள் சக்கரங்களும் ஒன் ருகும். நீராவியின் ஆற்றல்தான் சக்கரத்தைச் சுழல வைப்பது. சக்கரத்தைச் சுழல வைப்பது கொதிகலத்திலுள்ள நீராவியும் பிஸ்டனும் ஆகும். இப்பாகம் முன்னுக்கும் பின்னுக்கும் அசையுமாறு

அமைக்கப்பட்டிருக்கும். கொதிகலத்திலுள்ள நீராவி யின் அழுத்தத்தினுல் பிஸ்டன் நகரும். நகரும் இவ் வாற்றலைச் சக்கரங்களுடன் இணைத்தால் அச்சக்கரங்களும் நகரும். இத்திட்டத்தை எண்ணத் தில் கொண்டு ஸ்டீபன்சன் புளூச்சர் என்னும் இஞ் சினைச் செய்து முடித்த ஓராண்டிற்குப் பின் பலவகை களில் அதைவிடச் சிறந்த நீராவி இயந்திரம் ஒன்றை உருவாக்கினுர். புளூச்சரின் பல பாகங்களை மாற்றி அமைத்தார். இயந்திரம் புதுமையாகவும் பயனுள்ளதாகவும் அமைந்தது. ஆகையால் பல நிலக்கரிச் சொந்தக்காரர்கள் ஸ்டீபன்சனின் புது நீராவி இயந்திரமாகிய இஞ்சினை விலைக்கு வாங்க முன் வந்தனர். இப்புதிய இயந்திரத்தை ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தம் மகனுன இராபர்ட் ஸ்டீபன்சனின் உதவியுடன் உருவாக்கினுர்.

ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தாம் இளமையில் கற்க முடியாமலிருந்ததையும், அக் கல்வியினுல் ஏற்படும் பயனையும் நன்கு உணர்ந்திருந்ததனுல் தம் மகனுன இராபர்ட் ஸ்டீபன்சனைச் சிறந்த கல்விக் கூடத்தில் சேர்த்துப் படிக்க வைத்தார். பதினேழு வயதான இராபர்ட் ஸ்டீபன்சனுடன் சேர்ந்து, ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தம் புதிய நீராவி இயந்திரத்தை உருவாக்கினுர். இந்த நீராவி இயந்திரம் பல சுரங்கங் களுக்குத் தேவைப்பட்டாலும் பொதுமக்களின் கவனத்தைக் கவரவில்லை. பல நாடுகளுக்கிடை உறவையும் நெருக்கத்தையும் ஏற்படுத்த இருப்புப் பாதை இன்றியமையாதது என்று ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் எண்ணினுர். அதற்குப் பொதுமக்கள்

ஆதரவை அவர் எதிர்பார்த்தார். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் பொதுமக்களிடமிருந்து எதிர்பார்த்த ஆதரவை இங்கிலாந்து மக்கள் மன்றம் முதலில் மறுத்து எள்ளி நகையாடிப் பேசிய போதிலும் பிறகு சட்ட மூலமாக நிறைவேற்றியது.

ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தம் ஆராய்ச்சி பற்றிய விவரங்களையும், அதற்காகும் செலவு பற்றிய கணக்கையும், அதன் இன்றியமையாமையையும் புள்ளி விவரங்களுடன் பாராளு மன்றத்தில் சமர்ப்பித்து, மன்றத்தினரின் முடிவை எதிர்பார்த்து அம்மன்றத்தில் அமர்ந்திருந்தபோது, அப்பாராளு மன்றம் ஸ்டீபன்சனின் ஆராய்ச்சியைப் புறக்கணித்தது; ஆராய்ச்சி அவசியமில்லை என்றது; ஸ்டீபன்சனின் எண்ணங்களை மக்கள் மன்றம் மதிக்க மறுத்தது. மக்கள் மன்றத்தின் அறியாமை நிறைந்த பேச்சினைக் கேட்ட ஸ்டீபன்சன் தாம் அங்கிருந்து வெளியேறிச் செல்லச் சந்து ஏதாவது இருக்கின்றதா என்று பார்த்ததாகக் கூறப்படுகிறது.

“இரயில் வண்டி விரைவாக ஓடினால் கால் நடைகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும் தொல்லை ஏற்படும். பெண்கள் குழந்தைகளைப் பெற்றெடுக்கத் துயரப் படுவார்கள். மாடுகள் பால் தாரா. கோழிகள் முட்டையிடா. இரயில் வண்டியிலிருந்து வெளிவரும் புகை காற்றின் தூய்மையைக் கெடுக்கும். அதனால் புள்ளினங்களுக்கும் மற்றுமுள்ள எல்லா உயிரினங்களுக்கும் தொல்லை யேற்படும். இரயில் இஞ்சினிலிருந்து எழும் தீப்பொறிகளால் இருப்புப்பாதைக்குப் பக்கத்திலிருக்கும் வீடுகள் பற்றி எரியும். குதிரை

களுக்கு வேலையில்லாமல் போய்விடும். அதனால் அவை கவனிக்கப்படாமல் இறந்துபோகும். குதிரை வண்டிகளுக்கும் சாவடிகளுக்கும் வேலையில்லாமல் போய்விடும். அத் துறையில் ஈடுபட்டுள்ள மக்கள் பிச்சை எடுக்க வேண்டியதாகிவிடும். வழிப்பறிக் கள்ளர்கள் பெருகுவார்கள். இஞ்சின் பாய்லர் வெடித்தால் இஞ்சின் ஓட்டுபவர்களும் பிரயாணி களும் இறந்து விடுவார்கள். இரயில் வண்டி மணிக்குப் பதினைந்து கிலோ மீட்டருக்குமேல் விரை வாகச் சென்றால் இரயிலிலிருப்பவர்களுக்குப் பைத் தியம் பிடிக்கும் என்றெல்லாம் மக்கள் மன்றம் மதி கெட்டு உளறியது. விளக்கின் ஒளி மங்கி விடும் என்பதற்காக வெய்யோனின் ஒளியை வெறுத்த தைப் போல், பழமையின் திறமையைப் புதுமையின் பொலிவு மறைத்து விடு மென்று பாராள்வோர் புலம் பினர். புலம்பியவர் அனைவருக்கும் பொறுமை யுடன் விளக்கமளித்தார் ஸ்டீபன்சன். நாளடை வில் ஸ்டீபன்சன் படைத்த புதுமைகளும் காலத் தின் வளர்ச்சியும் அவர்களின் எண்ணத்தை மாற்றின. வெறுத்தவர் விரும்பினர். அடித்தவர் அணைத்தனர். ஸ்டீபன்சனுக்குப் பைத்தியம் என் னும் பட்டம் சூட்டியவர்கள் வித்தகன் என்று வாழ்த்தினர்.

புதுமைச் சிற்பியான ஸ்டீபன்சனை வசை பாடிய பாராளும் மன்றம் பாராட்டியது. அரசாங்கத்தினர் நீராவி இயந்திரம் உருவாக்க இணங்கியதுடன், உதவியும் அளித்தனர்; ஸ்டாக்டன் என்னும் ஊரி லிருந்து டார்லிங்டன் என்னும் ஊருக்கு இருப்புப்

பாதை அமைத்து, பண்டங்களை ஏற்றிச் செல்வது மட்டுமின்றிப் பயணம் செய்ய விரும்புபவர்களையும் ஏற்றிச் செல்லும் நீராவி இயந்திரத் தொடர்வண்டி–இரயில் வண்டி–ஓட்டலாம் என்று சட்டமே இயற்றி விட்டனர். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தம்மால் ஐம்பத்தொன்பது குதிரையாற்றலுள்ள நீராவி இயந்திரத்தை உருவாக்க முடியும் என உறுதியளித்தார். அவ் வியந்திரத்தை நன்கு ஆராய்ந்து நியுகேசிலிலுள்ள தமது தொழிற்சாலையில் உருவாக்கினார் ஸ்டீபன்சன்.

ஸ்டீபன்சனின் இரயில் வண்டிகள் பொருள்களை ஏற்றிச் செல்லவும் நிலக்கரிச் சுரங்கத்திற்குப் பொருள்களைக் கொண்டு செல்லவும் பயன்பட்டன. ஆனால், பொது மக்களின் பயணத்திற்காக 1825 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 27 ஆம் நாள் ஸ்டாக்டனுக்கும் டார்லிங்டனுக்கும் இடையே நீராவிப் புகை வண்டி முதன் முதலாக விடப்பட்டது. இரயில் இஞ்சினின் இயந்திரத்தை ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனே இயக்கினார். இந்த இரயில் இஞ்சினுக்கு ஆக்டிவ் (Active) எனப் பெயரிடப் பட்டது. பின்பு **லோகோமோஷன்** (Locomotion) அதாவது பயணம் எனப் பெயர் மாற்றப்பட்டது. அன்று முதல் இரயில் வண்டித் தொடரில் பொருள்களை ஏற்றிச் செல்வதற்கு ஆறு பெட்டிகளும், இருப்புப்பாதை அதிகாரிகளும் அவர்தம் குடும்பத்தினரும் செல்ல ஒரு பெட்டியும், பொதுமக்கள் செல்ல இருபத்தொரு பெட்டிகளும், கடைசியில் கரியேற்றிச் செல்ல ஆறு பெட்டிகளும் ஆக முப்பத்து

நான்கு பெட்டிகள் இணைக்கப்பட்டன. துவக்கத்தில் நானூற்றைம்பது பேர் வரை ஏறினர். பயணம் தொடங்கியபின் இடையிலுள்ள இடங்களிலிருந்தும் மக்கள் ஏறினர். இவ் வண்டி மக்களுக்குப் புதுமையாக இருந்தபடியால் பலர் அதில் ஏறிப் பயணம் செய்ய ஆசைப்பட்டனர். ஏறக்குறைய அறுநூறு பேர்களைத் தாங்கியபடி அந்த இரயில் வண்டி சென்றது. இப் புதுமையைக் காண இரு மருங்கிலும் மக்கள் வெள்ளம் நிரம்பி வழிந்தது. கனவிலும் கற்பனையிலும் காண வேண்டியதைக் கண் முன்னல் காண்பதாக எண்ணி அம் மக்கள் மகிழ்ந்தனர். புதுமையை, அறிவின் குழந்தையை, மக்கள் கை தட்டி வரவேற்றனர். மணிக்குப் பன்னிரண்டு மைல் வேகத்தில் அந்த வண்டி ஓடியது. ஸ்டாக்டனுக்கும் டார்லிங்டனுக்கும் இடையேயுள்ள பதினறு கிலோ மீட்டர் தொலைவை அறுபத்து ஐந்து நிமிடங்களில் அந்த இரயில் வண்டி கடந்தது. மக்கள் அடைந்த மகிழ்ச்சிக்கும் வியப்புக்கும் எல்லை இல்லாமல் இருந்தது. அதுவரை அவர்கள் கண்டிராத விரைவுடனும் கேட்டிராத சுமையுடனும் சென்ற இரயிலைக் கண்டு வியப்படைந்தனர். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் கனவு நினைவானது. கற்பனை உண்மையானது. நீண்ட வழியைக் குறைந்த செலவில் குறுகிய காலத்தில் கடக்க முடியும் என்று அன்று எண்ணியதை இன்று அவர் நிறைவேற்றிக் காட்டினர்.

இரயில் பயணம் தொடங்கியவுடன் வாணிகம் பெருகியது. நீண்ட வழிப் பயணங்களை மக்கள்

துன்பமில்லாமல் கடந்தனர். பயணம் இன்பம் நிறைந்ததாகவும் குறைந்த செலவுள்ளதாகவும் இருந்தது. புதிய துறைமுகங்கள் தோன்றின. ஊர்கள் இணைக்கப்பட்டன. உள்ளங்கள் உறவு கொண்டன. ஒருவரை யொருவர் கண்டனர்; களித்தனர். ஆனால் இப்பயனை அடையப் பல தடைகளைத் தாண்ட வேண்டியிருந்தது. அல்லு பகல் ஆய்வு, அறியாமையின் தடை, வறுமையின் கொடுமை, புரியாதோரின் புலம்பல் இத்தனையையும் தாண்டி ஒரு புதுமையைப் பெற்றெடுத்து விட்டால் உலகத்துக்கு அழியாத ஒரு நன்மை கிட்டுகிறது.

புதுமைக்குக் கிடைத்த வரவேற்பைக் கண்ட தொழிலதிபர்கள் தங்கள் ஊரையும் உறவையும் வாணிகத்தையும் வழக்கத்தையும் உலகோடு இணைக்க விழைந்தனர். அதற்கு ஏற்றது இருப்புப் பாதைதான் என்பதையும் அறிந்தனர். லங்காஷயர் என்னும் துறைமுகம் ஏனைய வாணிக வளமுள்ள நகரங்களுடன் இணைக்கப் பட்டது. மேலும் லிவர்ப் பூலுக்கும் மான்செஸ்டருக்கு மிடையே ஓர் இருப்புப் பாதையை அமைக்க முயற்சி நடைபெற்றது. அதற்கு ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனையே தலைவராகத் தேர்ந்தெடுத்தனர்.

அக்காலத்தில் வாணிகம் கால்வாய்களில் படகுகள், சிறு கப்பல்கள் மூலமாகவே நடந்து வந்தது. இருப்புப் பாதை இணைப்பினால் இவைகளின் வாணிகம் தடைப்பட்டது. கால்வாய்ப் போக்குவரவு வாணிகத்தில் ஈடுபட்டிருந்த பிரிட்ஜ்வாட்டர் கோமான் இருப்புப்பாதை அமைப்பைக் கடுமையாக

எதிர்த்தார். இவரும் இவரைச் சேர்ந்தவர்களும் இருப்புப்பாதை போடும் முயற்சிக்குத் தடையாக நின்றனர்; ஒரு சிலரின் நலனுக்காக உலகத்தின் நலனைக் கெடுக்க எண்ணினர்; தங்களின் எதிர்ப்பை மக்கள் மன்றத்திற்குத் தெரிவித்தனர். மக்கள் மன்றத்திலுள்ள ஒரு சிலரின் நலனுக்கும் இருப்புப் பாதை இணைப்புத் தடையாக இருந்தது. இவர்கள் மக்களின் அறியாமையைத் துணையாகக் கொண்டு எதிர்ப்பைத் தூண்டி விட்டனர். ஆகையால் லிவர்ப்பூலுக்கும் மான்செஸ்டருக்கு மிடையே இரயில் வண்டி விடும் முயற்சி மறுக்கப்பட்டது.

சட்டம் இரயில் வண்டி விடுவதைத் தான் மறுத்தது. ஆனால் இருப்புப் பாதை போடுவதை மறுக்கவில்லை. மறுக்க அங்குச் சட்டமுமில்லை. ஆனால் தந்நலப் பேய்களும் அறியாமை மிக்க மக்களும் புதுமைக்கு எதிராகக் கிளம்பினர். சிற்றூர் மக்களைத் தூண்டிவிட்டு இருப்புப் பாதை போடுவதற்குத் தடை செய்தனர். சில இடங்களில் ஆண்டவனின் ஆலயமாகிய இப்பூமியின்மீது இருப்புப் பாதை போடுவது இறைவனுக்கு எதிராகப் பேய்கள் செய்யும் வேலை எனச் செய்தி பரப்பப்பட்டது. கால்வாய்ப் போக்கு வரவில் ஈடுபட்டவர்கள் உழவர்களை ஒன்று திரட்டிக் கொண்டு இருப்புப் பாதை போடும் தொழிலாளர்களைக் கற்களாலும் கம்புகளாலும் அடித்து விரட்டினர். ஆயினும் விடா முயற்சியுடன் இருப்புப் பாதை போடும் முயற்சி தொடர்ந்தபடி இருந்தது. சிற்றூர் மக்கள் வேலைக்குச் சென்றிருக்கும் நேரங்களிலும், இரவு நேரங்களிலும்

இருப்புப் பாதை போடும் முயற்சியில் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் ஈடுபட்டார். ஆயினும் ஒருபோழ்து ஸ்டீபன்சனின் பகைவர் பலர் அவரை வேலை செய்ய விடாதபடி கல்லால் அடித்து விரட்டினர். அறியாமையை அறிவால் வெல்ல எண்ணினர் ஸ்டீபன்சன். ஆகையால் ஏற்கனவே வேலை முடிந்த இடங்களில் சிறிய கைத் துப்பாக்கிகளை வைத்து வெடிக்கும்படி செய்தார். வெடியோசை களைக் கேட்டுப் பகைவர்கள் அங்கே சென்றிருந்த போது மற்றோர் இடத்தில் வேலை நடந்தபடி இருக்கும். மனிதர்களுடன் சேர்ந்து சில நேரங்களில் இயற்கையும் இன்னலை அளித்தது. சேட்மாஸ் (Chatmass) என்ற இடத்தில் ஏறக்குறைய நாற்பது சதுரக் கிலோ மீட்டர் பரப்புக்குச் சதுப்பு நிலமாக இருந்தது. அவ்விடத்தில் இருப்புப் பாதை அமைப் பதற்கேற்ற நெடுஞ்சாலை யொன்று போடப்பட்டது.

ஸ்டாக்டனுக்கும் டார்லிங்டனுக்கு மிடையே போடப்பட்ட இருப்புப் பாதையால் ஏற்பட்ட நன்மைகளை அங்குள்ள மக்கள் நன்கு உணர்ந் திருந்தனர். மதிகெட்டுப் பேசிய சில மக்களும் மன்றத்து உறுப்பினர் சிலரும் அறிவு பெற்றுப் புதுமையை வரவேற்றனர்; அறிவின் ஆற்றலை உணர்ந்தனர். ஆகவே அறியாமையின் தொல்லை ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் வழியிலிருந்து விடை பெற்றது. மக்கள் மன்றம் ஒரு புதிய சட்டத்தைக் கொண்டு வந்தது. அச்சட்டத்தை உறுப்பினர் அனைவரும் ஆதரித்தனர். மக்கள் மன்றத்திலும் மேலோர் மன்றத்திலும் அச் சட்டம் 1826 ஆம் ஆண்டில் நிறைவேறியது. ஆகவே லிவர்ப்பூலுக்கும்

மான்செஸ்டருக்கு மிடையே இரயில் வண்டி ஓடச் சட்டம் இடங்கொடுத்தது. அங்கு ஓடவேண்டிய நீராவி இயந்திரத்தை ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் தம் தொழிற்சாலையில் உருவாக்கிக் கொண்டிருந்தார். உண்மையை உணர்ந்த இங்கிலாந்து மக்களும் தங்கள் பண்பை மாற்றிக் கொண்டு நன்மையை வரவேற்றனர். இரயில் இஞ்சின்கள் செய்யும் வேலையில் அப்போது இங்கிலாந்தில் மற்றும் சிலர் ஈடுபட்டிருந்தனர். எனவே, சிறந்த நீராவி இயந்திரத்தையே — இ ஞ் சி னே ய — தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமென்று பாராளுமன்றத்தினர் மு டி வு செய்தனர்; சிறந்த இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தி ஞல்தான் நன்மையுண்டு என எண்ணினர். ஆகவே சிறந்ததொரு நீராவி இயந்திரத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க ஒரு போட்டியை ஏற்படுத்தினர். போட்டியின் நிபந்தனைகள் அறிவிக்கப்பட்டன. அந் நிபந்தனைகள் சிறந்த இயந்திரத்தைத் தேர்ந் தெடுக்கத் துணையாக இருந்தன.

இரயில் இஞ்சின் இயந்திரம் நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியதாகவும் குறிப்பிட்ட விரைவுடன் செல்லக் கூடியதாகவும் மிகுந்த எடையை இழுத்துச் செல்லும் ஆற்றலுடையதாகவும் இருக்க வேண்டு மெனப் பாராளும் மன்றத்தினர் விரும்பினர். மேலும் போட்டியில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் இயந்திரத்துக்கு ஐந்நூறு பவுன் பரிசு அளிக்கப்படும் எனவும் அறிவித்தனர்.

1829 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்களில் ரெயின்ஹில் (Rainhill) என்ற இடத்தில் போட்டி

தொடங்கியது. போட்டியைக் கண்ணுறப் பல்லாயிரக் கணக்கான மக்கள் வந்திருந்தனர். போட்டியில் பங்கு பெறுவோரும் போட்டியை நடாத்துபவரும், போட்டியைக் காண வந்தவர்களும் மகிழ்ச்சி யுடனும் ஆவலுடனும் காணப்பட்டனர். போட்டி யில் நான்கு நீராவி இயந்திரங்கள் கலந்து கொண்டன. அவை,

(1) ஜான்பிரெய்த் வெய்ட், ஜான் எரிக்சன் என்னும் இருவரும் சேர்ந்து தயாரித்த **நாவல்டி.**

(2) டிமோதி ஹேக்ஸ்வொர்த்தின் **சான்ஸ் பெரில்.**

(3) பர்ஸ்சாடலின் **பர்சிவெரன்ஸ்.**

(4) ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் **ராக்கெட்.**

போட்டியில் கலந்து கொண்ட இந் நான்கு இயந்திரங்களும் வெவ்வேறு விதமான அமைப்பைக் கொண்டவைகளாக இருந்தன.

போட்டி தொடங்கியது. முதலில் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சனின் ராக்கெட் இருப்புப் பாதையின்மீது ஓடத் தொடங்கியது. அது மணிக்கு 22 கி. மீ. விரைவில் சென்றது. இரண்டாவதாக நாவல்டி ஓடியது. அது ராக்கெட்டை விட இருமடங்கு விரை வாக ஓடி மக்களின் பாராட்டைப் பெற்றது. மூன்றுவதான சான்ஸ்பெரில் இயந்திரத்தின் கொதி

கலத்தில் குறை காணப்பட்டது. ஆகையால் அது போட்டியி லிருந்து விலக்கப்பட்டது. இறுதியாக பர்சிவெரன்ஸ் ஏறத்தாழ ஒரு மணி நேரத்திற்கு ஏழு கிலோ மீட்டர் விரைவில் ஓடியது. ஆகை யினுல் ராக்கெட்டும், நாவல்டியும் பரிசுக்குகந்தவை யாகத் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டன.

அடுத்த நாள் போட்டியில் நாவல்டி பழுது பார்க்குமிடத்திற்குச் செல்ல வேண்டியதாயிற்று. அதனுடைய மிகவும் இன்றியமையாத பாகம் பழுதாகி விட்டது. ஆகையால் ஸ்டீபன்சனின் ராக்கெட் இஞ்சின் தனியாக ஓடித் தன் சிறப்புக்களை மக்களுக்குக் காட்டியது. மூன்றரைக் கிலோ மீட்டர் நீளமுள்ள பாதையில் 13 டன் எடையுள்ள பொருள்களை ஏற்றிக் கொண்டு மணிக்கு ஏறத்தாழ $24\frac{1}{2}$ கி.மீ. விரைவில் ராக்கெட் இஞ்சின் இருபது முறை சென்றது. பின்பு எவ்வளவு உச்ச விரைவுடன் ஓட்டலாம் என்று சோதித்துப் பார்த்ததில் ராக்கெட் இஞ்சின் மணிக்கு ஏறத்தாழ நாற்பத்தேழு கிலோ மீட்டர் விரைவில் சென்றது.

பழுது பார்க்கப்பட்டு வந்து மீண்டும் போட்டி யில் கலந்துகொண்ட நாவல்டியும் சான்ஸ்பரியும் மீண்டும் கெட்டு விட்டன. இறுதியாக ஸ்டீபன் சனின் ராக்கெட் என்னும் நீராவி இயந்திரத்தையே லிவர்ப்பூலுக்கும் மான்செஸ்டருக்கு மிடையே ஓட்டுவதென்று முடிவு செய்யப்பட்டது.

பின்பு, ராக்கெட் இஞ்சின் மக்கள் வியக்கும் வண்ணம் மணிக்கு ஏறத்தாழ அறுபது கி.மீ. விரை

வில் ஓடியது. அவ்வளவு விரைவாக ஓடியபோது, அந்த இயந்திரத்திற்கு வெறிதான் பிடித்து விட்டதோ, அதை ஓட்டி வந்தவன் இறந்து விட்டானோ என்று மக்கள் அச்சத்துடனும் வியப்புட னும் எண்ணினர். ஆனால் இஞ்சினை ஓட்டிவந்த டிக்சன் என்பவர் புன்னகையுடன் இஞ்சினி லிருந்து இறங்கி வந்தார். மக்கள் அவரைப் பார்த் ததும் இன்பவெள்ளத்தில் மிதந்தனர்; டிக்சனை வரவேற்றனர். ஆகையால் ராக்கெட்டுக்குப் பரிசுத் தொகையும் கிடைத்தது.

போட்டியில் கலந்து கொண்ட நீராவி இயந் திரத்தைப் போல ஏழு இயந்திரங்களை ஸ்டீபன்சன் செய்திருந்தார். 1830 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் திங்கள் 15 ஆம் நாள் லிவர்ப்பூல் மான்செஸ்டர் இருப்புப் பாதையில் நீராவி இஞ்சினாகிய ராக்கெட் மக்கள் பயண வண்டியாக ஓடத்தொடங்கியது. முதன் முதலாகச் சென்ற நெடுந்தொலைப் பயணத்தின் போது இடுக்கண் ஒன்றும் நேர்ந்தது. புதுமையை வரவேற்று மக்களுக்கு நன்மை செய்த மக்கள் மன்ற உறுப்பினர் அஸ்கின்ஸன் என்பவர் ராக்கெட்டால் வீழ்த்தப்பட்டு மரண மடைந்தார்.

எதிர்பாரா இத்தொல்லை பொது மக்களின் ஆர்வத்தைக் கெடுக்கவில்லை. இங்கிலாந்து மக்கள் இருப்புப்பாதை நிர்வாகத்தை அரசாங்கமே ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டுமென விழைந்தனர். ஆனால் அப்போது அது நடவாத செயலாகத்

தோன்றியது. இங்கிலாந்து அரசாங்கம் நூறு ஆண்டுகள் கழிந்த பிறகு இருப்புப்பாதை நிர்வாகத்தை மேற்கொண்டது. எனவே, இருப்புப் பாதை அமைப்பதில் தனிப்பட்டவர்களுக் கிடையே போட்டியும் குழப்பமும் ஏற்பட்டன. 1845 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தில் மட்டும் 620 இருப்புப் பாதைத் திட்டங்கள் தோன்றின. ஆனல் சில திட்டங்களே நிறைவேறின. ஆர்வமும் ஆற்றலு முடையவர்களால் மட்டும் இத்திட்டத்தில் வெற்றி யடைய முடிந்தது. 1835 ஆம் ஆண்டில் ஜெர்மனியில் இருப்புப் பாதை அமைப்பதற்காக பெடரிக் லிஸ்ட் என்பவர் மிகுந்த முயற்சி எடுத்தார். நியூரம்பர்க் இருப்புப்பாதை நிர்வாகக் குழு செய்த வஞ்சகத்தால் பெரும் இழப்புக்கு ஆளாகி அவர் தற்கொலே செய்து கொண்டார். பிரான்ஸ் நாட்டிலும் இருப்புப்பாதை அமைப்பதில் பலருக்கு நஷ்டமேற் பட்டது. பல குழப்பங்களும் உண்டாயின.

ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் இங்கிலாந்துக்கு மட்டு மன்றிப் பிரான்ஸ், ஜெர்மன், மற்றும் பல நாடு களுக்கும் தமது நீராவி இயந்திரத்தை அனுப்பி வைத்தார். வையகமெங்கும் அவர் புகழ் பரவியது. ஆனல் இருப்புப்பாதை அமைப்பதில் போட்டியும் குழப்பமும் நிறைந்திருந்தன. இதற்குக் காரணம் நிர்வாகத் திறமையும் ஆற்றலும் இல்லாமையே ஆகும். உறுதியான வெற்றி மக்களுக்குத்தான் என்ற நிலேயிலிருந்தாலும் ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் எப் போட்டியிலும் கலந்து கொள்ளவில்லே. இலாபத்தை எண்ணி முதலீடு செய்திருப்பவர்களேத் தங்கள்

தொகையைத் திரும்பப் பெறுமாறு ஸ்டீபன்சன் அறிவுரை கூறுவார். 1844 ஆம் ஆண்டில் ஸ்பெயினும் பெல்ஜியமும் தங்கள் நாடுகளில் இருப்புப்பாதை போட ஸ்டீபன்சனைக் கலந் தாலோசித்தன.

ஸ்டீபன்சன் கற்றறியாதவர். ஆனால் அவர் பெற்றறியாத புலமையைப் பெற்றறிந்தவர்; உழைப் பால் உயர்ந்தவர். உண்மையால் உளம் மகிழ்ந்தவர். எதிர்ப்புக் கஞ்சாதவர். அறியாமைக் கெதிரியானவர். அன்புக்குத் துணையானவர். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் நேர்மையின் வாரிசு. நன்றியின் குன்று. நட்பின் பெட்டகம். இளகிய மனத்தினர். இனிய மொழியினர். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் 1844 ஆம் ஆண்டில் செஸ்டர்பீல்டில் இருந்த தம் 'டேய்டன்' இல்லத்திற்குச் சென்று ஓய்வெடுத்தார். அடுத்த ஆண்டில் அவருக்கு புளூரிசி என்ற நோய் கண்டது. அந்நோய் அவர் வன்மையை அழித்தது. 1848 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் திங்கள் 12 ஆம் நாள் புதுமைச் சிற்பி ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் மறைந்தார். அறிவின் மலர் உதிர்ந்தது. அன்னார் உடல் மறைந்தது. ஆனால், அவர் படைத்த புதுமைகள் குன்றாது பொன்றாது நெஞ்சத்தில் நின்றாடும் நினைவு களாகும்.

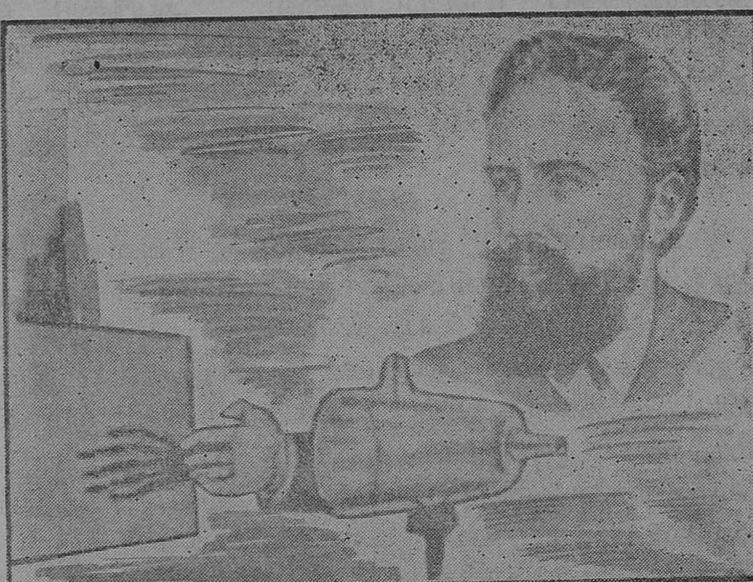
4. இராண்ட்ஜன்

மனிதர்களால் காணமுடியாத சில பொருள்களும் ஆற்றல்களும் இருக்கின்றன. சான்ருக மின்சாரம், காந்தம், ஈர்ப்புத்திறன் முதலிய ஆற்றல்கள் கண்ணுக்குப் புலப்படாதவை. ஆயினும் இவ்வாற்றல்கள் அன்ருட வாழ்க்கையில் பயன்படுகின்றன. கண்ணைக் கவரும் மின்விளக்கிற்கும் விண்ணைச் சுற்றும் இராக்கெட்டிற்கும் ஆற்றல் இன்றியமையாதது.

புலமையின் துணைகொண்டு புதைந்திருந்த ஆற்றலுக்கு வடிவம் கொடுத்தவர் விஞ்ஞானிகள். நீரின் ஆற்றலை இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தித் தொழிற்சாலைகளை இயங்கச் செய்தனர். இருளை விரட்டும் ஒளியாக்கினர். மின்சாரம் என்னும் இவ்வாற்றலை இன்னும் எண்ணற்ற எத்தனையோ பொருள்களை இயங்கச் செய்யப் பயன்படுத்தினர். ஒளியைப் பாய்ச்சி உருவத்தை வடித்தார் இராண்ட்ஜன் என்னும் விஞ்ஞானி. இவரின் அரிய கண்டுபிடிப்பே இன்றைய மருத்துவத்தில் இன்றியமையாத வொன்ருக விளங்கும் எக்ஸ்-ரே என்பது.

இராண்ட்ஜன் பௌதிக விஞ்ஞானியாவார். ஆங்கிலத்தில் ரே (Ray) என்ற சொல்லுக்குக் கதிர் என்பது பொருள். எக்ஸ் (X) என்ற எழுத்தைத் தெரியாத பொருளுக்குக் குறிப்பிடுவது வழக்கம்.

வரிவடிவ கணிதத்தில் (Algebra) தெரியாதவற்றை அல்லது கண்டுபிடிக்க வேண்டியவற்றை X என்னும் குறியிட்டுக் கணக்குப் போடுவது வழக்கம். இராண்ட்ஜன் கண்டுபிடித்த ஒளிக் கதிர் இன்ன இயல்புடையது என்பது புரியாமலிருந்தது. ஆகையால், புதுமையான அக் கதிருக்கு எக்ஸ்-ரே (X-ray) எனப் பெயரிடப்பட்டது. விந்தையான எக்ஸ்-ரே



இராண்ட்ஜன்

வைக் கண்டுபிடித்த இராண்ட்ஜனின் வாழ்க்கை வரலாறு அறிவுக்கடலிலே பலர் நீந்துவதற்கு வழி காட்டியாக விளங்குகிறது,

அறிவும் ஆற்றலும் மனிதனின் இயற்கைக் குணங்கள். அறிவும் ஆற்றலும் இணையும் போது

ஆசை மலர்கிறது. ஆசை சில நேரங்களில் அழிவை அணைத்துக் கொள்கிறது. ஆகையால் அழிவைத் தேடிக் கொண்ட நாடு ஜெர்மனி என்பதை வீரர்களின் குருதியால் வரையப்பட்ட உலகப் பெரும் போர் பற்றிய வரலாறு விளக்குகிறது. ஆனால் அறிவின் துணை கொண்டு அகிலத்துக்கு அரிய பல புதுமைப் படைப்புகளை அளித்த பெருமை ஜெர்மனிக்குத்தான் சொந்தம். அறிவுலகச் சிற்பிகளை அகிலத்துக்கு அறிமுகப்படுத்திய ஜெர்மனியில்தான் இராண்ட்ஜன் பிறந்தார். இவரின் முழுப் பெயர் வில்ஹெல்ம் கோனுர்ட் இராண்ட்ஜன் என்பதாகும்.

இவரது தந்தை ஒரு குடியானவர். தாய் டச்சு இனத்தைச் சேர்ந்தவள். ஜெர்மனிக்கு மேற்கேயுள்ள ஹாலந்து என்ற நாட்டில்தான் டச்சுக்காரர்கள் வாழ்கின்றனர். ஒளிவீசும் வைரக்கல் வாணிகத்திற்குப் பெயர் பெற்றது ஹாலந்து. இவர் 1845 ஆம் ஆண்டு மார்ச் திங்கள் இருபத்தேழாம் நாளில் பிரஷ்யாவில் லெனுப் என்னும் இடத்தில் பிறந்தார். இராண்ட்ஜன் துவக்கக் கல்வியை ஹாலத்தில் உட்ரச் என்ற இடத்திலுள்ள பள்ளியிலும், உயர்தரக் கல்வியை ஸ்விட்சர்லாந்திலுள்ள சூரிச் பொறியியல் கலைக்கல்லூரியிலும் கற்ருர். சூரிச் பல்கலைக்கழகத்தில் புகழ் வாய்ந்த பேராசிரியரான ருடால்ப் கிளாசியஸ் என்பவரிடத்தில் விஞ்ஞானக் கல்வியை இராண்ட்ஜன் கற்ருர். கிளாசியஸ் பௌதிகத்தில் வெப்ப அளவியலில் (Thermo-dynamics) பொதுவான விதியைக் கண்டுபிடித்துப்

புகழ் பெற்றவர். வெப்பம் மிகுதியிலிருந்து குறைந்து கொண்டு போகுமே தவிர குறைந்த அளவிலிருந்து மிகுதியாகாது. சான்ருக, சுடுநீரை அப்படியே விட்டு விட்டால் அதன் வெப்ப அளவு குறைந்து கொண்டே போகும். இறுதியில் நீர் பனிக்கட்டியாகவும் மாறும். இது அன்ருட வாழ்க்கையில் நடக்கக் கூடிய தொன்ருகும். ஆனுல், கிளாசியஸ் வெப்பம் குளிர்வடையும் காலத்தைக் கணக்கிட்டுச் சொன்னுர். வெப்ப அளவியலின் இரண்டாவது விதியைக் கண்டுபிடித்தார். இவ் விதிப்படி உலகிலுள்ள வெப்ப ஆற்றல் முழுவதும் குளிர்ந்து உறையும் காலமும் வரும் என்றும் ஆனுல் அக்காலம் மிகத் தொலைவில் உள்ளது என்றும் பல கோடி ஆண்டுகளுக்குப் பின்தான் உலகில் வெப்பமே இல்லாது குளிராகவும் இருளாகவும் இருக்குமென்றும் கூறினுர்.

புகழ்பெற்ற பேராசிரியர் கிளாசியஸின் மாணவராக இராண்ட்ஜன் இருந்தார். இராண்ட்ஜன் வெப்பம், ஒளி, மின்சாரம் இவைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதில் ஆர்வமுடையவராக விளங்கினுர். பௌதிகத்தில் 1869 ஆம் ஆண்டு டாக்டர் பட்டம் பெற்று சூரிச்சிலிருந்து ஜெர்மனியிலுள்ள வெர்ஸ்பர்குக்குச் சென்ருர். வெர்ஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் பௌதிகப் பேராசிரியராகத் திகழ்ந்த ஆகஸ்ட்குண்ட் என்பவருக்கு இவர் துணைவராகப் பணியாற்றினுர். இவர் இங்குப் பல ஆய்வுகளை நடத்தினுர். 1870 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 1873 ஆம் ஆண்டு வரை பல ஆய்வுகளை நடத்தி வாயுவின் வெப்ப அளவை (Specific heat of a gas) மதிப்பிட்டார்.

இராண்ட்ஜன் பௌதிகத்தில் விரும்பிக் கற்றவைகள் எல்லாம் மிகவும் நுட்பமானவை. திடப் பொருளை (Solids) விடத் திரவப் பொருள்கள் (liquids) மென்மையானவை. திரவப் பொருள்களை விட வாயுக்கள் (gases) மென்மையானவை. ஆகையால் இவ்வித ஆய்வுகளைச் செய்ய மிக நுட்ப அறிவும் பொறுமையும் வேண்டும். பொறுமையுடன் புலமையின் ஒளி கொண்டு காண இயலாக் கதிரைக் கண்டு பிடித்தார் இராண்ட்ஜன். பௌதிக வரலாற்றில் இவர் புதியதொரு திருப்பத்தை ஏற்படுத்தினர்.

பின்பு ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்திலும் ஆகஸ்ட்குண்ட் என்பவருக்குத் துணையாகப் பணியாற்றி வந்தார். தம் பணிக்குப் பல்கலைக் கழகத்திலிருந்து ஊதியம் வாங்காமல் பணியாற்றி வந்தார் இராண்ட்ஜன். ஆனல் தம் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான ஊதியத்தை இவர் மாணவர்களிடமிருந்து பெற்ருர். இராண்ட்ஜனுடைய விளக்கங்கள் மாணவர்களுக்கு எளிதாகவும் ஆழமாகவும் புரிந்தன. இராண்ட்ஜனின் விளக்கங்கள் மாணவர்களை மிகவும் கவர்ந்தன. ஆகவே, மிகுதியான மாணவர்கள் இராண்ட்ஜனிடம் விளக்கம் பெற வந்தனர். அடுத்த ஆண்டில் இராண்ட்ஜன் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்திலிருந்து ஓஹன்ஹீம் என்னும் இடத்திலுள்ள வேளாண்மைக் கலைக் கழகத்தில் கணிதம், பௌதிகம் இவற்றின் பேராசிரியராகப் பணியாற்றினர். இங்கு இவர் ஒரே ஓர் ஆண்டுதான் பணியாற்றினர். 1876 ஆம் ஆண்டு மீண்டும் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்திற்குச் சென்ருர்.

இப்பல்கலைக் கழகத்திற்கு இப்போது இராண்ட்ஜன் பேராசிரியராகவே சென்றார். ஆனால் மற்றப் பேரா சிரியர்கள்போலன்றி இராண்ட்ஜனுக்கு அளிக் கப்பட்ட பேராசிரியர் பதவி வேறுபட்டதாகும்.

பல்கலைக் கழகங்களில் பேராசிரியர் பணிகளில் பொதுவாக ஒவ்வொரு கலைக்கும் ஒவ்வோர் இடம் தான் உண்டு. ஆனால் சில கலைகளுக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பேராசிரியப் பதவிகளும் (Professorship) உண்டு. குறிப்பிட்ட கலைகளுக்கு மிகுந்த பணிகள் செய்ய வேண்டியதாக இருந்தாலும் அல்லது பெரும் ஆய்வுகள் செய்ய வேண்டியதாக இருந் தாலும் அல்லது அக்கலைகளைப் பயிலப் பெருமளவில் மாணவர்கள் சேர்ந்தாலும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பேராசிரியர்களை நியமிப்பது வழக்கம். அறிவிய லிலோ கலையியலிலோ ஒருவர் திறமை மிக்கவர் என்பதைப் பல்கலைக் கழகம் அறிந்து கொண்டால், அவரைப் பேராசிரியராக நியமிப்பது பல்கலைக் கழகத்தின் மரபு. ஏற்கெனவே ஒருவர் அப்பதவியில் இருந்தாலும் புதிதாக ஒரு பதவியை உருவாக்கிக் கொடுப்பது வழக்கம். கணிதத்திலும் பௌதிகத் திலும் திறமை பெற்ற இராண்ட்ஜனுக்கு ஸ்ட்ராஸ் பர்க் பல்கலைக் கழகம் புதிய பதவியொன்றை உருவாக்கி வழங்கியது.

முன்னரே பேராசிரியராக இருந்த ஆகஸ்ட் குண்ட் இராண்ட்ஜனின் ஆய்வுகளுக்குப் பேருதவி யாக இருந்தார். இராண்ட்ஜன் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் மூன்றாண்டுகள் பேராசிரிய ராகப் பணியாற்றினார். அப்போது ஜெர்மன்

நாட்டில் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானியான ஹெர்மன் வான்ஹெல்ம் வோல்ட் என்பவர் ஒளி, நிறம் ஆகியவைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகளை நடத்தி ஒரு நிறக் கொள்கையை (Colour Theory) வெளியிட்டார். அது ஒளியில் அடங்கியுள்ள ஏழு வண்ணங்களைப் பற்றியதாக இருந்தது. இராண்ட்ஜனும் ஒளி இயல்புகளைத் தெரிந்து கொள்வதில் ஆர்வமுடையவ ராக இருந்தார். இராண்ட்ஜனின் ஆய்வுகளையும் அறிவையும் கேள்வியுற்ற ஹெர்மன் வான்ஹெல்ம் வோல்ட், இராண்ட்ஜன் புதுமைகளைப் பூக்க வைக்க முடியும் என்று எண்ணினர். எனவே இவரின் விருப்பத்திற்கிணங்க கெய்சன் பௌதிகக் கலைக் கழகத்தின் பேராசிரியர் பதவி இராண்ட்ஜனுக்கு 1879 ஆம் ஆண்டு அளிக்கப்பட்டது. மற்றப் பல்கலைக் கழகங்களைப் போலன்றி, பௌதிகம் ஒன்றுதான் இங்குப் பாடமாக இருந்தது. பௌதிகக் கலையைக் கற்கவும் ஆய்வுகள் நடத்தவும் மாணவர்களும், விரிவுரையாளர்களும் பேராசிரியர் களும் அங்கு நிறைந்திருந்தனர். அங்கு இராண்ட் ஜனின் ஆய்வுகள் சிறப்பான வெற்றிகளைத் தந்தன. அங்கு இராண்ட்ஜன் பேராசிரியராக மட்டுமன்றிப் பல்கலைக் கழகத்தின் இயக்குநராகவும் (Director of the Physical Institute at Geisen) விளங் கினர். அங்கு இராண்ட்ஜன் ஆறு ஆண்டுகள் அரும்பணி யாற்றினர். பல பௌதிக ஆய்வுகளை நடத்தி நுண்ணிய பொருட்களின் இயக்க அளவு களில் சிலவற்றை மதிப்பிட்டார்.

இராண்ட்ஜன் 1884 ஆம் ஆண்டில் கண் காணுச் சிகப்பு நிறக் கதிர் பனிக்காற்றில் எவ்விதம்

இயங்குகின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார். வெண்மையான வெய்யோனின் ஒளிக் கதிர்களில் ஊதா (Violet), கருநீலம் (Indigo), நீலம் (Blue), பச்சை (Green), மஞ்சள் (Yellow), ஆரஞ்ச் (Orange), சிகப்பு (Red) என்ற ஏழு நிறங்கள் உண்டு. இவ் வேழு நிறங்களும் அவைகளின் அலை அளவு களினுல் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நிறத் துக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட அலை அளவு இருக்கின்றது. கதிரின் அலை அளவு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேலிருந்தால் அவைகளைக் கண்களால் காண இயலாது. இவ்வாறு காண இயலாக் கதிர்களில் ஒன்று கண்காணுச் சிகப்பு (Infra Red) எனப்படும். இக்கதிரின் அலை அளவு சிகப்பு நிறக் கதிரின் அலை அளவை விட மிகுதியாகும். கண்ணுல் காணக் கூடிய சிகப்புக் கதிர்களின் அலை அளவு $\frac{1}{1000}$ செ. மீ. ஆகும். ஆனுல் காண முடியாக் கதிரின் அலை அளவு ஒரு சென்டி மீட்டரில் நூறில் அல்லது ஆயிரத்தில் சில பாகங்களாகும். இராண்ட்ஜன் கண்காணுச் சிகப்புக் கதிர் பனிக்காற்ருல் உறிஞ்சப் படுவதை அறிந்தார். இவ்வுண்மையை அறியப் பல ஆய்வுகளை நடத்தினுர்.

மண்ணின்மீது நின்றுகொண்டு விண்ணைப் பார்த்தால் ஒளி இல்லாதபோது இருள் காணப்படும். ஆனுல் இருளிலும் பகலிலும் அவ்விடத்தில் கண் காணுச் சிகப்பு நிறக் கதிர்கள் இருக்கின்றன. ஏழு வண்ணமுடைய வானவில் மழை பெய்த பிறகு வானத்தில் தோன்றுகிறது. வெண்மையான

வெய்யோனின் ஒளி ஈரமான வெளியில் ஊடுருவிச் செல்லும்போது அலை அளவுக்கேற்ப ஏழு நிறங்களாகப் பிரிந்து வண்ணமிகு வில்லாக வானத்தில் தோன்றிக் காட்சியளிக்கின்றது. ஒளி ஈரத்தில் செல்லும்போது ஈரம் சில கதிர்களை உறிஞ்சி விடுகிறது என்று இராண்ட்ஜன் நினைத்தார். அவைகள் உறிஞ்சப்படுவதைக் கண்ணால் காண இயலாது. ஆனால், அவை ஈரத்தில் எவ்வளவு எப்படி உறிஞ்சப்படுகிறது என்பதை ஆய்வுகள் நடத்திக் கண்டறிந்தார்.

நம்மறிவுக் கெட்டாத அரிய புதுமைகள் இயற்கையில் எவ்வளவோ இருக்கின்றன. இயற்கையில் நிகழும் ஒளி, கதிர் பற்றிய உண்மைகள் வியப்பானவை. இராண்ட்ஜனின் நுண்ணிய ஆய்வுகளின் உண்மைகள் வருங்கால விஞ்ஞானிகளின் அறிவுப் பாதைக்கு வழிவகுத்துக் கொடுப்பவைகளாக இருந்தன. மேலும் இராண்ட்ஜன் திரவங்களின்மீது ஏற்படும் அழுத்தும் ஆற்றல் பற்றியும், திரவங்கள் இறுகும்போது ஏற்படும் இயல்புகள் பற்றியும் ஆய்வுகள் நடத்தினர். ஆனால் புதுமைகள் புதைந்த வியப்பான நிகழ்ச்சிகள் மனிதர்களுக்கு அன்றாடம் நிகழும் நிகழ்ச்சியாகத் தெரிகின்றது. வானவில்லின் அரிய புதுமையை மக்கள் அறிந்து வியப்பதில்லை. ஏனெனில் அது அடிக்கடி நிகழக்கூடிய தொன்றாகி விட்டது. ஆனால், விஞ்ஞானியின் கண்களுக்கு அதில் பல புதுமைகள் புதைந்திருப்பதாகத் தெரிகின்றது. திடம், திரவம், வாயு, ஒளி, கதிர்

ஆகியவைகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டு இயங்கி வருவதை விஞ்ஞானி தன் ஆய்வுகள் மூலம் கண்டறிகிறான்.

இராண்ட்ஜன் கெய்சன் பௌதிகக் கலைக் கூடத்திலிருந்து 1885 ஆம் ஆண்டில் வர்ஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்திற்குச் சென்றார். வர்ஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில்தான் விந்தையான எக்ஸ்-ரே யைக் கண்டு பிடித்தார். சர் வில்லியம் க்ரூக்ஸ் என்ற விஞ்ஞானி மின்சாரத்தைத் திரவ, வாயுப் பொருட்களின்மீது பாய்ச்சுவதால் உண்டாகும் விளைவுகளைப் பற்றி ஆய்ந்திருந்தார். காற்றில்லாத வெற்றிடத்தில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சினால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பற்றிக் கண்டறிந்திருந்தார் க்ரூக்ஸ்.

கோள வடிவமான சிறு கண்ணாடிக் குவளை மின்சாரம் பாய்வதற்கேற்ப நேர்மின்வாய், எதிர்மின் வாய் கொண்ட இரு குழாய்களுடன் அமைக்கப் பட்டது. இக்குவளையிலிருந்து காற்று கூடுமான வரை நீக்கப்பட்டது. வெற்றிடத்தில் மின்சாரம் செலுத்தப்பட்டபோது எதிர்மின் வாயிலிருந்து கதிர்கள் தோன்றிக் கண்ணாடிச் சுவரைத் தாக்க, அங்கே பச்சையான கனல் தோன்றியது. இக் கனலுக்குப் புளோரசன் (Fluorescense) என்பது பெயர். எதிர்மின் வாய்க்கு ஆங்கிலத்தில் காதோட் (Cathode) என்பது பெயர். இக்கதிர் எதிர்மின் வாயிலிருந்து தோன்றுவதால் இக்கதிருக்குக் காதோட் கதிர்கள் (Cathode rays) எனப் பெயரிடப் பட்டது.

இச் சோதனையை இராண்ட்ஜன் வேறுவிதமாகச் செய்தார். கண்ணுடிக் கோளத்தைக் கறுப்பட்டையால் இராண்ட்ஜன் மூடினர். கருவிக்குச் சற்றுத்தொலைவில் பேரியம்-பிளாட்டினம் பூசப்பட்ட ஒரு காகிதத்தைத் திரையாக வைத்தார். காதோட் கதிர்களைத் திருப்பி அனுப்பக் கூடிய அமைப்பு கண்ணுடிக்குள் செய்யப்பட்டது. பின்பு இருட்டறையில் மிகுந்த ஆற்றலுடைய மின்சாரத்தைச் செலுத்தினல் பேரியம்-பிளாட்டினத் திரையில் பச்சைக் கனல் ஒளி தெரிந்தது. இராண்ட்ஜன் புதியதோர் ஒளியைக் கண்டுபிடித்து விட்டதாக எண்ணினர். பல முறைகள் தம் சோதனையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்தார். பல பொருள்களையும் புதிய கதிர்கள் ஊடுருவிச் செல்வதைத் தெரிந்து கொண்டார் இராண்ட்ஜன். இக்கதிர்கள் பற்றிய உண்மை விஞ்ஞானிகளுக்குப் புரியாமல் இருந்தது. ஆய்வறையிலுள்ள அடர்த்தி மிகுந்த பொருள்களையும் இக்கதிர் துளைத்துக் கொண்டு சென்றது. இக்கதிர் பற்றி மேற் கொண்டு எதுவும் தெரியாததால் இதற்கு எக்ஸ்-ரே எனப் பெயரிடப்பட்டது. தாம் கண்டுபிடித்த புதுமையை இராண்ட்ஜன் வர்ஸ்பர்க் பெளதிக மருத்துவக் கலைக் குழுவின் முன் மெய்ப்பித்துக் காட்டினர். ஒளிப்படங்களை எக்ஸ்-ரே மூலம் காட்டினர். 1896 ஆம் ஆண்டில் அரசினர் கலைக்கழகத்தின் ரம்போர்டு பதக்கம் (Royal Society's Rumford Medal) இராண்ட்ஜனுக்கு அளிக்கப்பட்டது. பெளதிகத்தில் ஒளியைப் பற்றிய புதுமையை இராண்ட்ஜன் கண்டு பிடித்த எக்ஸ்-ரே ஏற்படுத்தியது.

இராண்ட்ஜன் கண்டு பிடித்த எக்ஸ்-ரேயை அவர் நினைவாக இராண்ட்ஜன் ரே என்று வழங்கினர். பிற்காலத்தில் கதிரியக்கத்தைப் பற்றி ஆய்வுகள் நடத்திய புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானிகளான பெக்குரல், மேரி கியுரி, பியரி-கியுரி, ருதர்போர்ட், ஐன்ஸ்டீன் ஆகியவர்கள் இராண்ட்ஜன்-ரே என்றே அழைத்தனர். ஆனால், சொல்வதற்கு எக்ஸ்-ரே என்ற சொல் எளிதாக இருப்பதால் இராண்ட்ஜன்-ரே என்பது மங்கி எக்ஸ்-ரே என்னும் பெயரே வழக்கத்தில் நிலைத்து விட்டது. இராண்ட்ஜனுக்கு ஜெர்மன் அரசாங்கம் பல பரிசுகளையும் பட்டங்களையும் அளித்துப் பாராட்டிப் புகழ்ந்தது. வர்ஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகம் அவருக்கு டாக்டர் என்ற பட்டமும் அளித்துப் பாராட்டியது.

பின்பு 1900 ஆம் ஆண்டில் இராண்ட்ஜன் மியூனிக் பல்கலைக் கழகத்தில் ஆய்வு பௌதிகப் பேராசிரியராகப் பணியாற்றினர். 1901 ஆம் ஆண்டில் இராண்ட்ஜனுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப் பட்டது. முதன் முதலாக பௌதிகத்தில் நோபல் பரிசு பெற்றவர் இராண்ட்ஜன் தான். இருபதாம் நூற்றுண்டின் தொடக்கத்தில் பௌதிக வரலாற்றில் ஒரு புதுமையைத் தோற்றுவித்தது இராண்ட்ஜனின் எக்ஸ்-ரே.

எக்ஸ்-ரே காகிதம், இரும்பு, மரம், அலுமினியம், ஈயம், உடல் முதலிய பொருள்களை ஊடுருவிச் செல்கிறது. எப்படி ஊடுருவிச் செல்கிறது என்பது விந்தையான வினு.

பொருள்களுக்கு அடர்த்தி (Density) உண்டு. அடர்த்தி மிகுந்த பொருள்களும் அடர்த்தி குறைந்த பொருள்களும் இருக்கின்றன. அடர்த்தி மிகுந்த பொருளின் நிறை (Weight) மிகுதியாகவும், அடர்த்தி குறைந்த பொருளின் நிறை குறைவாகவும் இருக்கும். ஆனால் எல்லாப் பொருள்களும் அணுக்களினால் ஆனவை. ஓர் அணுவுக்கும் மற்றோர் அணுவுக்கு மிடையே இடைவெளி இருக்கிறது. ஆகையால் அடர்த்தி மிகுந்த பொருள்களில் துளைகள் சிறி தாகவும் அடர்த்தி குறைந்த பொருள்களில் துளைகள் பெரிதாகவும் இருக்கும். இத்துளைகளின் அளவு மிகச் சிறிய அளவில் சென்டி மீட்டரில் நூற்றுக்குச் சில பாகங்கள் என்று கூறலாம். எக்ஸ்-ரேயின் அலை அளவு மிகக் குறைவாக இருப்பதால் பொருள் களின் துளைகளின் வழியாக எக்ஸ்-ரே செல்கிறது. எக்ஸ்-ரேயின் அலை அளவு ஒரு சென்டி மீட்டரில் நூறாயிரம் கோடிகளில் சில பாகங்களாகும். இவ்வளவு குறுகிய அளவுள்ள அலைகள் பொருள் களிலுள்ள துளைகளின் வழியாகச் செல்லக் கூடி யவையாக இருக்கின்றன. மேலும் எக்ஸ்-ரே மிகக் குறுகிய அலை அளவுகளை உடையதாலும், ஒளி மிக விரைவாகச் செல்லக் கூடியதாலும், பொருள்களை ஊடுருவிக் கொண்டு செல்கிறது.

பிளாட்டினம் சைனிட் (Platinum cynide) கலந் துள்ள சுண்ணம் (Calcium), யுரேனியம் (Uranium) கண்ணாடி, பாறை உப்பு (Rock-Salt) முதலிய கலப்புப் பொருள்களின்மீது எக்ஸ்-ரேயைச் செலுத் தினால் பச்சைக் கனல் ஒளி (Fluorescense) தோன்று

கிறது. எக்ஸ்-ரேயை மற்ற ஒளிகளை ஆய்வதைப் போலக் கண்ணாடி மூலம் ஆய்ந்து பார்க்க இயலாது. எக்ஸ்-ரே மற்ற ஒளிகளைப் போல நேர் கோட்டில் செல்கிறது. ஆனால் மற்ற ஒளிகளைப் போலன்றிக் காந்தப் பரப்பில் இது திசை மாற்றம் அடையாது. எக்ஸ்-ரே மின் ஆற்றல் கொண்ட பொருள்களை வேறு ஆற்றல் கொண்ட பொருள்களாக மாற்றுகிறது. அடர்த்தி மிகுந்த பிளாட்டினத்தின்மீது காதோட் கதிர்களைப் பாய்ச்சினால் எளிதாகவும் அதிகமாகவும் எக்ஸ்-ரே தோன்றுகிறது. ஓர் உண்மையைக் கண்டு பிடிக்கத்தான் அறிவும், ஆற்றலும், முயற்சியும், உழைப்பும் தேவை. ஆனால், கண்டு பிடித்த பின்பு அவைகளைத் தெரிந்து கொள்வது எளிது.

இராண்ட்ஜன் கண்டுபிடித்த எக்ஸ்-ரே உருவங்களின் அமைப்புகளைத் தெரிந்து கொள்ளப் பயன் படுகின்றது. ஏற்றவாறு செய்யப்பட்ட பிலிம்களிலும் ஒளி மிகு திரைகளிலும் எக்ஸ்-ரே படியக் கூடியது. இஃது அலை வடிவமானது. இதன் அலை அளவு மிகக் குறுகியதாக இருக்கின்றது.

கதிர்களில் பல வகைகள் உள. எக்ஸ்-ரேயைச் சில வாயுக்கள் மூலம் செலுத்தினால் அவ்வாயுக் களின் அணுக்களிலுள்ள சில எதிர்மின் துகள்கள் (Electrons) மிக விரைவாக விரட்டியடிக்கப் படுகின்றன. இவ்வாறு சில அணுக்களிலிருந்து விரைவாகச் செல்லும் எதிர் மின் துகள்கள் அருகிலிருக்கும் எதிர்மின் துகள்களை அகற்றுகின்றன. ஆகையால், ஒரே மூலப் பொருளினால் ஆன

அணுக்களில் சில மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. இதற்கு அயனிசேஷன் (Ionisation) என்பது பெயர். எக்ஸ்-ரே அணு பற்றிய ஆய்வுகளில் மிகவும் பயன்படுகின்றது. அணுவின் அமைப்பைத் தெரிந்துகொள்ள இது மிகவும் இன்றியமையாத தொன்ருகும்.

எக்ஸ்-ரேயின் பயன்கள்

எக்ஸ்-ரே மருத்துவக் கலையையும் இரண மருத்துவ முறையையும் வளரச் செய்துள்ளது. எலும்பு முறிவுகள், உருக்கி நோய் முதலியவற்றின் தன்மைகளை அறிந்து கொள்ளப் (Diagnosis) பயன் படுகின்றது. மருத்துவத் துறையில் பல பிரிவுகளில் எக்ஸ்-ரே பயன்படுகிறது.

எக்ஸ்-ரேயை நுட்பமாகவும் திறமையாகவும் கையாள வேண்டும். வாயுக்களின் குறிப்பான வெப்ப விகிதங்கள் (Specific heat of gases), பளிங்குப் பொருள்களில் வெப்பத்தின் தன்மை, திசைமாறும் ஒளி மின்காந்தத்தினுல் சுழல்வது முதலிய ஆய்வு களை இராண்ட்ஜன் நடத்தினுர்.

எக்ஸ்-ரேயின் தன்மை

இராண்ட்ஜன் எக்ஸ்-ரேயின் தன்மையைக் காட்டுவதற்காக ஒரு குழாயின் மூலம் எக்ஸ்-ரேயை வெளிவரச் செய்து திரையின் குறுக்கே தம் கையை நீட்டினுர். கையெலும்பின் அமைப்புத் திரையில் தெரிந்தது. இக் கதிர்களில் சில ஆல்பா (Alpa rays) கதிர்களுடைய அலை அளவுகளையும்,

சில கண்காணு ஊதாக் கதிர்களின் (Ultra violet) அலை அளவையும் பெற்றிருக்கின்றன. கண்காணு ஊதாக் கதிர்களினின்றும், ஆல்பாக் கதிர்களினின் றும் முற்றிலும் மாறுபட்டது எக்ஸ்-ரே. கதிர்களில் ஒரு வகையானது இன்னொரு வகையானதாக மாறும்போது தன் இயற்கைத் தன்மை சிலவற்றை இழந்து விடுகின்றது. எக்ஸ்-ரேயும் இவ்வாறு கண் காணு ஊதாவினின்றும் சில தன்மைகளை இழந்து மாறுபட்டதாகும்.

புதுமைச் சிற்பியான இராண்ட்ஜன் 1923 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் பத்தாம் நாளில் மியூனிக்கில் இறந்தார். ஆனல் பொருள்களை ஊடுருவிச் செல்லும் அவரது புதுமைப் படைப்பான எக்ஸ்-ரேயைப் போல, இராண்ட்ஜனின் நினைவு நம் நெஞ்சங்களில் ஊடுருவிக் கொண்டே இருக்கும்.

---

5. மைக்கேல் பாரடே

இன்றைய உலகில் ஆலைகள் இயங்குவதும், சாலைகள் ஒளிர்வதும், வானொலி கேட்பதும், வானத்தில் பறப்பதும், காற்றாடி சுற்றுவதும், சினிமாக் காட்சிகள் ஆடுவதும், இன்னும் எண்ணற்ற பொருள்கள் இயங்குவதும் எதனால்? உருவமில்லா ஓர் ஆற்றலினால்தான் இத்தனையும் இயங்குகின்றன. மின்சாரம் என்னும் இவ்வாற்றலை திரட்டிச் செலுத்தும் வழியைக் கண்டுபிடித்து இன்றைய உலகின் ஒவ்வொரு செயலையும் இயங்க வைத்த பெருமை மைக்கேல் பாரடே என்னும் விஞ்ஞானிக்கே உரித்தாகும். உருவமில்லா இறைவன் இவ் வையத்தை இயக்குவிப்பதாகக் கூறுகின்றனர். அவ் விறைவனைப்போல் உருவமின்றி உலகின் ஒவ்வொரு பொருளையும் மின்சாரம் இயக்குகிறது.

மைக்கேல் பாரடே இங்கிலாந்தின் தலைநகராகிய இலண்டன் மாநகரை அடுத்துள்ள ஒரு பேட்டையில் 1791 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் திங்கள் 22 ஆம் நாளன்று பிறந்தார். இவரது தந்தை ஒரு கொல்லராக இருந்தார். இவரது குடும்பம் வறுமையில் வாடியதால் பாரடே கல்விக்கூடம் அளிக்கும் அறிவினைப் பெற இயலாதவராக இருந்தார். போதிய வருமான மில்லாததால் மைக்கேல் பாரடேயின் குடும்பம் இலண்டன்மா

நகரில் குடியேறி ஒரு சிறு குடிசையில் வாழ்ந்து வந்தது. பாரடேயின் தந்தை குதிரைகளுக்கு

மைக்கேல் பாரடே

இலாடம் பூட்டி வந்தார். இதனல் கிடைத்த வருமானம் ஒரு நாளைக்கு ஒரு வேளை உணவுக்குக்

கூடப் போதவில்லை. மைக்கேலுக்கு ஒரு வாரத்தின் உணவாக ஒரு ரொட்டித் துண்டே வழங்கப்பட்டது. வயிறு வாடினாலும் மைக்கேல் பாரடேயின் அறிவு வாடவில்லை. சேற்றில் செந்தாமரை மலர்வது போல வறுமையில் அறிவின் ஒளி வீசியது. சில நாட்கள் பள்ளி சென்றதால் பாரடே எழுதப் படிக்கக் கற்றுக் கொண்டார். வறுமையில் வாழவும் கற்றுக் கொண்டார்.

மைக்கேல் பாரடேவுக்குப் பதின்மூன்று வயது நிரம்பிய போது இவர் செய்தித்தாள்கள் விற்றுப் பிழைத்து வந்தார். நாள்தோறும் கடையைப் பெருக்குவதும் இவரது கடமையா யிருந்தது. ஓராண் டுக்குப் பின் சுவடிகளைத் தைத்துக் கட்டும் (Binding) பணியாற்றினார். இங்குத்தான் பாரடேயின் அறி வியல் உரம் பெற்று வளர்ந்தது. பல்வகை ஏடுகள் கட்டுவதற்காக இவரிடம் வந்தன. அவைகளைச் சிறந்த முறையில் சீர்படுத்திக் கட்டிக் கொடுத்து, கொடுத்தவர்களிடம் நற்பெயர் பெற்றார். இரசாயனம், மின்சாரம், காந்தம் இவைகள் பற்றிய சுவடிகளைக் கட்ட நேர்ந்தபோது, ஓய்வு வேளையில் அவற்றைப் படித்து விஞ்ஞான அறிவை இவர் வளர்த்தார். மைக்கேலின் மேலாளரும் இவரது அறிவின் வளர்ச்சிக்குத் தூண்டு கோலாக விளங்கினார்; மைக்கேலிடம் அன்பும் ஆதரவும் காட்டினார்; உயரும் வழி கூறி ஊக்குவித்து வாழ்த்தினார்.

மைக்கேல் பாரடேவுக்கு முன் பலர் இவ் வாய்வில் ஈடுபட்டுப் பல புதுமைகளைக் கண்டனர். ஆனால் மின்சாரத்தின் ஆற்றலை அறிந்து அதை

உருவாக்கும் வழியையும், திரட்டி வைக்கும் முறை யையும் கண்டறிந்தவர் பாரடே ஆவார். கிரீஸ் நாட்டில் இரண்டாயிரத் தைந்நூறு ஆண்டுகட்கு முன் **தேல்ஸ்** என்பவர் மரப் பிசினைக் கையிலெடுத் துச் சூடு பறக்கச் செய்தபோது அது இறகு போன்ற மென்மையான பொருள்களை வெளிப்படுத்தித் தன்னை நோக்கி இழுக்கும் ஆற்றலுடையதா யிருப் பதை அறிந்தார். இத்தாலி நாட்டைச் சேர்ந்த பிளினி என்பவர் நிலத்திற் கடியிலிருக்கும் காந்தக் கற் களுக்கு ஈர்க்கும் ஆற்றலிருப்பதைக் கண்டறிந்தார். ஆனால், கி. பி. 11 ஆம் நூற்றாண்டு வரை இது பற்றிய ஆய்வுகள் எதுவும் நடைபெறவில்லை.

பதினாறும் நூற்றாண்டில் எலிசபெத் அரசியின் மருத்துவராக இருந்த **வில்லியம் கில்பர்ட்** என்பவர் தேல்ஸ் கண்டுபிடித்த ஈர்க்கும் ஆற்றலுக்கு முதன் முதலாக எப்பொருளில் இவ்வாற்றல் கண்டுபிடிக்கப் பட்டதோ அப்பொருளின் பெயரையே சூட்டி விட்டார். பிசினுக்குக் கிரேக்க மொழியில் எலக்ட் ரான் என்பது பெயர். எனவே ஈர்க்கும் ஆற்றலுக்கு எலக்ட்ரிசிட்டி (Electricity) என வில்லியம் கில்பர்ட் பெயரிட்டார்.

பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் **பெஞ்சமின் பிராங்க்ளின்** என்னும் அமெரிக்க அறிஞர் மேகங் களில் மின்சாரம் இருப்பதால்தான் மின்னலும் இடியும் ஏற்படுகின்றன என்று கண்டார். ஆனால், மின்சார ஆற்றலை உண்டாக்கும் வழியையும், திரட்டி வைக்கும் வழியையும் அவர் அறியாது இருந்தார். இத்தாலியரான **ஓல்ட்டா** என்னும் அறிஞர் மின்சார

ஆற்றலை உண்டாக்கும் வழியைப் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் கண்டறிந்தார். செப்புத் தகடு, கந்தக அமிலத்தில் நனைக்கப்பட்ட துணி, துத்தநாகத் தகடு, செம்புக் கம்பிகள் முதலியவற்றைப் பயன்படுத்தி முதன் முதலாக இரசாயன முறையில் மின்சார ஆற்றலை உண்டாக்கும் வகையினைக் கண்டறிந்தார். இம் முறையினால் மின்சார ஆற்றலை எளிதில் உண்டாக்கவும், இடைவிடாமல் கம்பிகளில் ஓடச் செய்யவும் முடிந்தது. இதற்கு ஓல்ட்டா மின்கலம் (Volta cell) என்பது பெயர்.

பின்பு ஆர்ஸ்டெட் என்னும் டேனிஷ் விஞ்ஞானி மின்சாரத்துக்கும் காந்தத்துக்கும் உள்ள தொடர்புபற்றி ஆய்ந்து இரண்டும் தொடர்புடையவை என்பதை 1820 ஆம் ஆண்டில் உலகுக்கு உணர்த்தினார். பின்பு ஐந்தாண்டுகட்குப்பின் வில்லியம் ஸ்டாக்ஸ் என்னும் விஞ்ஞானி இரும்புக் கோல்மீது செப்புக் கம்பியைப் பல சுற்றுகளாகச் சுற்றிவைத்து அக்கம்பியில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சிய போது இரும்புக்கோல் காந்த ஆற்றல் பெறுவதைக் கண்டார்.

142596

இந்த ஆய்வை அடிப்படையாக வைத்துத் தான் மைக்கேல் பாரடே டைனமோ என்னும் கருவியைக் கண்டுபிடித்தார். இக்கருவி பெரிய அளவில் மின்சார ஆற்றலை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது. இதில் உண்டாகும் மின்சாரத்தால் தான் இன்று உலகம் இயங்குகிறது.

மைக்கேல் பாரடே எவர் எதைச் சொன்னாலும் அதை அப்படியே நம்பிவிடுவதில்லை. ஆய்ந்து

TB
0-,6(9)

பாராமல் எதையும் ஏற்றுக் கொள்ளும் இயல்புடைய வர் அல்லர். இவர் சுவடிகளைக் கட்டிச் சீராக்கும் பணியில் ஈடுபட்டிருந்தபோது இரசாயன ஆய்வுகள் பலவற்றினைச் செய்தார். மின்சாரம் பற்றி எவர் எங்குச் சொற்பொழிவாற்றினாலும் அங்கு எப்படியும் மைக்கேல் பாரடே சென்று விடுவார். அக்காலத்தில் ஹம்ப்ரி டேவி என்பவர் இரசாயனக் கலை பற்றிய சொற்பொழிவுகளை ஆற்றி வந்தார்.

அவர் சொற்பொழிவுகளைக் கேட்கப் பணம் தேவைப் பட்டது. மைக்கேல் பாரடே இரசாயனம் பற்றி டேவி கூறும் விளக்கங்களைக் கேட்க வேண்டு மென்று அவாக் கொண்டார். ஆனல், பணம் இல் லாததால் தம் ஏழ்மைநிலை குறித்து மிகவும் வருந் தினர். இவர் நிலையைக் கண்ட சுவடிகளைக் கட்டக் கொடுக்கும் ஒருவர் பணம் கொடுத்து டேவியின் சொற்பொழிவைக் கேட்பதற்குரிய நுழைவுச் சீட்டை வாங்கிக் கொடுத்து உதவினர். மைக்கேல் மகிழ்ச்சி யடைந்து டேவியின் சொற்பொழிவுகளைக் கேட்டார். மைக்கேல் தமக்கு வேண்டிய குறிப்புகளைக் குறித்துக் கொண்டார். எப்படியாவது டேவியிடம் பணி யாற்ற வேண்டு மென்று மைக்கேல் பாரடே முயற்சி செய்தார். தமது இருபத்தொன்ருவது வயதில் சுவடி கட்டும் தொழிலை விட்டு விட்டார்.

டேவியின் சொற்பொழிவுகளிலிருந்து தாம் எடுத்த குறிப்புகளை அனுப்பி டேவியிடம் பணியாற்ற விண்ணப்பம் போட்டார். மைக்கேல் பாரடேயின் குறிப்புகளைக் கண்ட டேவி அவரைப் பார்க்க

இசைவு தந்தார். இரசாயனம், மின்சாரம் இவை கள் பற்றிச் செய்த ஆய்வுகளில் தாம் கண்ட உண் மைகளை வெளிப்படுத்தித் தமக்கும் ஆய்வு செய்து புதுமை காணும் ஆற்றல் உண்டு என்பதைப் பாரடே வெளிப்படுத்தியிருந்தார். மைக்கேல் பாரடேயின் குறிப்புகளைக் கண்ட டேவி அவரை மிகவும் விரும்பி ஞர். ஆய்வுக்கூட உதவியாளன் பதவியில் அவரை அமர்த்தினர். டேவியின் புதுமைக் கண்டு பிடிப்புக் கள் பாரடேயின் ஆய்வுகளாகும் என்பதை டேவியே ஒப்புக் கொண்டுள்ளார். டேவி ஆராய்ச்சிகள் நடத் திய போது பாரடே அவரருகிலேயே இருந்து அவற்றையெல்லாம் கூர்ந்து கவனித்து வந்தார். பாரடே பிறரைக் கவரும்படி சொற்பொழிவாற்ற வேண்டுமென விரும்பினர்; அறிஞர்கள் ஆற்றிய சொற்பொழிவுகளை யெல்லாம் கேட்டார். கேட்டார் வியக்கும் வண்ணம் சொற்பெருக்காற்ற ஆசிரியர் ஒருவரிடம் பயின்ருர். மைக்கேல் பாரடேயைக் கவர்ந்த ஏடுகள் பிரிட்டானிக்கா கலைக் களஞ்சியம் (Encyclopedia Brittannica), திருவாட்டி ஜேன் மார்செட் எழுதிய இரசாயனச் சொற்பொழிவுகள் (Conversation on Chemistry) என்ற இரு நூல்களாகும். கலைக் களஞ்சியம் ஏட்டிலிருந்துதான் மைக்கேல் பாரடே மின்சாரம் பற்றிய அடிப்படை உண்மை களைத் தெரிந்து கொண்டார். இவ்விரு ஏடுகளும் மின்சாரம் பற்றிய தெளிவான உண்மைகளை உணர மைக்கேலுக்குப் பேருதவி புரிந்தன.

மைக்கேல் வேலைக்கமர்ந்த ஏழு திங்களுக்குப் பின் டேவி தம் மனைவியுடன் வெளி நாடுகளுக்குத்

தேன் நிலவுக்காகச் சென்ருர். அப்போது பாரடே வையும் உடன் அழைத்துச் சென்ருர். ஐரோப்பிய விஞ்ஞானிகளுடனும் அறிஞர்களுடனும் டேவி அளவளாவினுர்; கருத்துக்களை ஒருவருக் கொருவர் எடுத்துரைத்தனர். பாரடே தாம் சென்ற நாள் முதல் மீண்டும் வந்து சேர்ந்த நாள் வரை தாம் கண்ட வற்றையும் கேட்டவற்றையும் அறிந்து கொண்ட வற்றையும் குறிப்புக்களாக எழுதி வைத்திருந்தார்.

பாரடேயின் திறமையை அறிந்த ஹம்ப்ரி டேவி ஐரோப்பியப் பயணத்திலிருந்து திரும்பியவுடனே பாரடேயைத் தம் உதவியாளராக அமர்த்திக் கொண் டார். மைக்கேல் பாரடே எதனையும் கூர்ந்து அறிந்து நன்கு சிந்தித்து உள்ளத்தில் பதிய வைத் துக் கொள்ளும் திறனுடையவர்; விடா முயற்சியும் சுறுசுறுப்பும் உடையவர். ஆதலின், மூன்ருண்டு களுக்குள் பிறர் மனதைக் கவரும்படி பேசும் ஆற் றல் பெற்ருர். ஐரோப்பியச் சுற்றுப் பயணத்திலிருந்து திரும்பிய மறு ஆண்டே இரசாயனக் கலை பற்றி அவர் ஓர் அருமையான சொற்பெருக்காற்றி அறிஞர் கள் மனத்தைக் கவர்ந்தார்.

பாரடே தம் கல்வியறிவைப் பெருக்கிக் கொண்ட தைப் போலவே விஞ்ஞான அறிவையும் வளர்த்துக் கொண்டார். டேவியுடன் சேர்ந்து விஞ்ஞான ஆய்வுகளைக் கவனித்தும், தாமாகவே பல ஆய்வு களைச் செய்து பார்த்தும் விஞ்ஞான அறிவையும் பெற்ருர். இதனுல் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரை ஒன்றைத் திங்கள் இதழ் ஒன்றில் பாரடே வெளியிட்டார்.

மைக்கேல் பாரடே முப்பதாவது வயதில் தம் நண்பராகிய எட்வர்டு பெர்னூர்டு என்பவரின் தங்கையை எவ்வித ஆடம்பரமுமின்றிச் சடங்குகளின்றி நெருங்கிய உறவினர் முன்னிலையில் மிகமிக எளிய முறையில் மணந்தார். இவரது மனைவி சாரா அம்மையார் கணவனுக்கேற்ற காரிகையாகப் பாரடேயின் பண்பறிந்து ஒழுகி நாற்பத்தேழு ஆண்டுகள் வரை இனிய முறையில் இன்பமாக இல்லறம் நடத்தினுர்

மைக்கேல் பாரடே 1824 ஆம் ஆண்டில் தம் முப்பத்து மூன்றும் வயதில் இராயல் அறிவியல் கழகத்தின் உறுப்பினரானுர். பின்பு மறு ஆண்டிலேயே இராயல் அறிவியல் கழகத்தின் தலைவரானுர். இப்பதவியை டேவியே எதிர்த்தார். தம் உதவியாளர் உயர்வில் பொருமை கொண்டு எதிர்த்தாரா அல்லது சுவடி கட்டுபவன் விஞ்ஞானியாக விளங்குவதை விரும்பாமல் எதிர்த்தாரா என்பது தெரியவில்லை. ஆனுல் பாரடே உலக விஞ்ஞானிகளில் ஒருவராக விளங்கினுர். டேவி சுரங்கங்களில் வேலை செய்யப் பயன்படும் பாதுகாப்பு விளக்கு (Davy safety lamp) ஒன்று கண்டு பிடிக்க மிகவும் உதவியாகப் பாரடே இருந்தார். இவருடைய ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் உலக விஞ்ஞானிகளால் பெரிதும் பாராட்டப்பட்டன.

பாரடே ஏழு ஆண்டுகள் வரை தம் ஆய்வில் அல்லும் பகலும் ஈடுபட்டிருந்தார்; மின்சார இரசாயன ஆய்வுகளைச் செய்து ஒரு விதியைக் கண்டு பிடித்தார். அதற்குப் பாரடே விதி (Faraday's laws of

Electrolysis) என்பது பெயர். எலக்ட்ராலிஸிஸ் என்பது திரவத்தினூடே செல்லும் மின்சாரத்தின் செய்கைக்கு இடப்பட்ட பெயராகும். விஞ்ஞானிகள் மின்சாரம் நீரை ஆக்ஸிஜன் (oxygen) ஹைடிரஜன் (Hydrogen) எனப் பிரிக்கும் எனக் கண்டனர். டேவி காஸ்டிக் பொட்டாஷ் (Caustic potash) வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தினர். அப்போது பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (Potassium Hydroxide) (காஸ்டிக் பொட்டாஷின் இரசாயனப் பெயரே பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு என்பது) பிரிக்கப்பட்டுப் பொட்டாசியம் காணப்பட்டது. இதிலிருந்து ஒரு பொருளின் ஊடே செல்லும் மின்சாரம் அப்பொருளின் ஒரு பகுதியை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் பிரிக்கிறது என்பது தெரிய வந்தது. இதற்குப் பின்னரே மின்சார அளவைக் குறிக்கும் மீட்டர் (Electric metre) செய்யப்பட்டது. பின்பு வெள்ளியைப் பயன்படுத்திப் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்சாரத்தைப் பாரடே கணக்கிட்டார். பின்பு மின்சாரத்தின் அலகான ஆம்பியர் (Ampere) கணக்கிடப்பட்டது. ஓர் ஆம்பியர் என்பது வெள்ளி நைட்ரேட்டை (Silver Nitrate) பிரிக்கும் போது ஒரு விநாடியில் 0·001118 கிராம் வெள்ளியைப் பெறுவதற்குப் பயன் படுத்தப்படும் மின்சாரத்தின் மொத்த அளவாகும். ஆம்பியர் என்னும் மின்சார அலகு இவ்விதம் அகில நாடுகள் கூட்டத்தில் 1894 ஆம் ஆண்டில் வரையறுக்கப்பட்டது.

1821 ஆம் ஆண்டில் பனிபெய்யும் ஒரு நாள் காலை மைக்கேல் பாரடே தம் மனைவியை அழைத்துக்

கொண்டு இராயல் அறிவியல் கழகத்தின் ஆய்வுக் கூடத்திற்கு வந்தார். ஆய்வுக் கூடத்தில் தமக்காக மட்டுமின்றி உலகத்துக்காக இருந்த பரிசைக் கண்டு அவரது மனைவி வியப்பிலாழ்ந்தார். முதன் முதலாக மின்சாரத்தினால் இயந்திரம் இயங்கியது. மின்சார மோட்டாரினால் இன்றைய உலகம் இயங்குவதற்கு பாரடேயின் ஆய்வுகளே காரணம். மேஜைமீது ஒரு சிறிய குவளை இருந்தது. விளிம்புவரை குவளை யானது பாதரசத்தால் நிரப்பப்பட்டிருந்தது. காந்தக் கோலின் ஒரு நுனி மிகக்கவனத்துடன் குவளையின் அடிப் பாகத்தினுடன் இணைக்கப் பட்டிருந்தது. மறு நுனி பாதரச மட்டத்துக்கு வெளியே சிறிதளவு நீட்டிக் கொண்டிருந்தது. ஒரு செப்புத் தகடு காந்தக் கோலுக்கு மேலே பொருத் தப்பட்டது. பின்பு மின்சார இணைப்புகளை முடித்த வுடன் செம்புக் கோலானது காந்தக் கோலைச் சுற்றி யது. இச்சோதனையானது காந்தத்தின் முனைகளை மாற்றியும் மின்சார ஓட்ட திசையை மாற்றியும் செய்யப்பட்டது. இச்சோதனையிலிருந்து ஒரு காந்தக் கோல் தேவை இல்லை என்பதை பாரடே உணர்ந் தார். ஏனெனில் உலகமே ஒரு காந்தம் ஆகும். பின்பு பல மாற்றங்களுக்குப் பின்பு மின்சார மோட்டார் பிறந்தது.

ஆனால் இப்புதுமையைப் பொது மக்களோ, வணிகர்களோ பயன்படுத்தவில்லை. அறிவியல் உலகம் பாரடேயை வாழ்த்தியது. ஆனால் தம் முடைய உயர்ந்த குறிக்கோளாகிய 'காந்தத்தி லிருந்து மின்சாரத்தை உண்டாக்குவது' என்பதை

மைக்கேல் பாரடே மறக்கவில்லை. மின்சாரம் காந்தத்தை ஏற்படுத்தும் போது காந்தம் ஏன் மின்சாரத்தை ஏற்படுத்தாது? என எண்ணினர். பல ஆய்வுகளுக்குப் பின்பு 1831 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 17 ஆம் நாளன்று பாரடேயின் வினவுக்கு விடை கிடைத்தது. இதனல்தான் பாரடே மின் தூண்டல் (Electric Induction) முறையைக் கண்டறிந்தார்.

ஓர் அட்டைக் குழாயில் 200 அடி நீளமுள்ள செப்புக் கம்பி சுற்றப்பட்டது. கலிகோத்துணியை சுற்றுகளுக் கிடையேயுள்ள ஒவ்வோர் இடைவெளியிலும் வைத்தார். கம்பியின் நுனிகள் மின் ஓட்டத்தைக் காட்டும் கால்வனமீட்டர் (Galvano meter) என்னும் கருவியுடன் இணைக்கப்பட்டது. பின்பு காந்தக் கோலை அட்டைக் குழாயினுள் செலுத்தினர். அப்போது கால்வன மீட்டரிலுள்ள முள் நகர்ந்தது பின்பு காந்தக் கோலைக் குழாயினின்றும் எடுத்தார். அப்போதும் மீட்டரின் முள் நகர்ந்தது. காந்தக்கோல் நகராமலிருந்தால் மீட்டரின் முள்ளும் நகராமலிருந்தது. பின்பு காந்தத் திசையைக் மாற்றிச் சோதனை செய்தார். மின் தூண்டல் ஏற்பட்டு மீட்டரின் முள் நகர்ந்தது. பின்பு காந்தக் கோலை நகர்த்தாமல் கம்பிச் சுருளை நகர்த்திச் சோதனை செய்தார். அப்போதும் மின் தூண்டல் ஏற்பட்டு மீட்டரின் முள் நகருவதைக் கண்டறிந்தார். காந்தமும், கம்பிச் சுருளும் நகருவதால் காந்தம் மின்சாரமாக மாறுகிறது எனக் கண்டறிந்தார்.

உடனடியாக தொடர்ச்சியான அசைவை ஏற்படுத்த மின்தூண்டலின் அளவைப் பெருக்க ஒரு வழியைக் கண்டறிந்தார். கால் அங்குலத் தடிப்பும், ஓர் அடி விட்டமுமுள்ள ஒரு செப்புத்தகட்டை ஒரு பித்தளை அச்சில் பொருத்தினர். செப்புத் தகடு மிக்க ஆற்றல் வாய்ந்த காந்த முனைகளுக்கு இடையே பொருத்தப் பட்டது. ஒரு சிறு செப்புத் துண்டு சுற்றக் கூடிய செப்புத் தகட்டுடன் தொடர்பு கொள்ளும்படி அமைக்கப்பட்டது. ஒரு செப்புத் தூரிகை (Brush) அச்சுடன் தொடர்பு கொள்ளும்படி அமைக்கப்பட்டது. இத்தூரிகை மின்சார மீட்டருடன் இணைக்கப்பட்டது. செப்புத்தகடு சுழற்றப்பட்ட போது மின்சார மீட்டரின் முள் நகர்ந்து மின்சாரம் உண்டாக்கப் பட்டதை அறிவித்தது. மின்சார அளவுக்கு ஏற்றபடி முள் நகர்ந்தது. இவ்வாறு முதல் மின்சாரம் உண்டாக்கும் இயந்திரத்தை (Electric Generator) மைக்கேல் பாரடே கண்டறிந்தார்.

அவர், 1831 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் தம் அரிய படைப்பை இராயல் கழகத்திற்கு விளக்கினர்; மின் தூண்டல் விதிகளை விளக்கிய போது, மின் ஆற்றலையும் எடுத்துரைத்தார்.

இன்று நீர் வீழ்ச்சிகளிலிருந்து மிகக் குறைந்த செலவில் அதிக அளவு மின்சாரம் எடுக்கின்றோம். டைனமோவும், ஜெனரேட்டரும் கண்டு பிடிக்கப் பட்டதால் மின்சாரத்தைத் தேக்கித் தொழிற்சாலைகளையும், இரயில் வண்டிகளையும், ஒளிரும் விளக்குகளையும் இயக்குகின்றோம். இன்னும் பல செயல்களை எளிதில் இயக்கி வெற்றி பெறுகிறோம்.

பாரடே பாருக்குச் செய்த பணியை நாடே புகழ்ந்தது. ஆனால், அவர் புகழ்ச்சிக்கு இடமளி யாது அமைதியுடனிருந்தார்; வெற்றிகண்டு விட் டோமே என்றிராமல் மேலும் பல ஆய்வுகளை நடத்திப் பல புதுமைகளைக் கண்டார். உலோகங் களுக்கு முலாம்பூசும் முறையையும் கண்டறிந்தார். இதனால் வெள்ளி, தங்கம் முதலிய உயர்ந்த உலோகங்களை இரும்பு, பித்தளை இவைகளின் மீது பூசிப் பள பளப்புண்டாக்க முடிகிறது.

இடையரு உழைப்பினால் மைக்கேல் பாரடே தமது 45 வது வயதில் பிணிவாய்ப் பட்டார்; ஸ்விட்சர் லாந்து சென்று ஓய்வெடுத்தார். அவருக் குப் பொருள் சேர்த்துச் செல்வராக விளங்க வேண்டு மென்ற எண்ணம் இம்மியும் இருந்ததில்லை. அறிவியல் கடலில் மூழ்கிப் பல புதுமைகளைப் பெருக்குவதையே அவர் தம் கொள்கையாகக் கொண்டிருந்தார். அவர் நோய்வாய்ப்பட்டு ஸ்விட்சர் லாந்தில் ஓய்வெடுத்தபோது ஓய்வு நிதி அளிப்பதாக இங்கிலாந்தின் முதலமைச்சர் கடிதம் எழுதினார். ஆனால், தம் உடலில் உழைக்கும் உரம் இருக்கும் வரைதாம் நிதிபெற விரும்பவில்லை யென முத லமைச்சருக்கு அவர் எழுதி விட்டார். ஆனால், முத லமைச்சர் மைக்கேல் பாரடேயிடம்மாறாத அன்பும், அவரது அறிவியல் வளர்ச்சியில் நீங்காத ஆர்வமும் கொண்டவராக இருந்தார். ஆகையினால், "ஓய்வு நிதியாகத் தாங்கள் பெற வேண்டாம். தங்கள் அறிவியல் புதுமைக்காக வழங்கப்படும் அன்பளிப் பாகஏற்றுக் கொள்ள வேண்டுகிறேன்" எனப்

பொருளுதவி செய்தார். இவர் இராயல் அறிவியல் கழகத்தில் முப்பது ஆண்டுகள் பணியாற்றினர். அப்போது தமக்குத் தேவைக்கு மிஞ்சிய பணம் வேண்டியதில்லை யென மறுத்து விட்டார்.

மைக்கேல் பாரடே தமது அறுபத்தேழாவது வயதில் கூட அரும்பணியாற்றி அரிய பல புதுமைகளைக் கண்டறிந்தார். தமக்கென ஒரு சிறிய வீட்டைக்கூடக் கட்டிக் கொள்ளவில்லை. இந்நிலையை அறிந்த இங்கிலாந்துப் பேரரசி விக்டோரியா, தம் அரண்மனைக்குட்பட்ட இடத்திலிருந்த ஒரு மாளிகையைப் புதுப்பித்து அதில் பாரடே வாழுமாறு செய்தார்.

அப்போது கலங்கரை விளக்கங்களில் இருந்த விளக்குகள் ஒளிகுன்றி இருப்பதை அறிந்த பாரடே டைனமோவின் துணை கொண்டு ஒளிமிக்க மின்சார விளக்குகள் கலங்கரை விளக்கங்களில் ஒளிவீசுமாறு செய்தார். உறிஞ்சப்படக் கூடிய ஒளியைக் காந்தத்தின் மூலம் பிரித்துவிட்டால் இயற்கை ஒளியும் மின்காந்தமாகும் என்பதை மைக்கேல் பாரடே கண்டறிந்தார். இவரது ஆய்வினுல்தான் இன்று நெடுந்தொலைவிலிருந்து வரும் கப்பல்களுக்கு வழி காட்ட முடிகிறது.

மைக்கேல் பாரடேயின் இல்லக் கிழத்தி சாரா அம்மையாரும் கணவனே தெய்வமென வாழ்ந்து வந்தார்; வந்த வருமானத்தை வைத்துக் கொண்டு வகையுடன் வாழ்க்கை நடத்தி வந்தார். போதும் என்ற மனமே பொன் செய் மனம் என இன்பமாக

வாழ்வை நடத்தி வந்தார்; வறுமையில் வாடிய வர்களுக்கு இல்லையெனாது ஈந்து வந்தார்.

மைக்கேல் பாரடே வையம் வாழ்த்தும் விஞ் ஞானியாக விளங்கியும், விக்டோரியாப் பேரரசியின் அன்பைப் பெற்றவராக இருந்தும், அரண்மனை மாளிகையில் வாழும் பேறு பெற்றும் திகழ்ந்தார்; அறிஞர் அனைவராலும் போற்றப்பட்டார். ஆயினும் இறுமாப்போ தற்பெருமையோ சிறிதுமின்றி அவர், அமைதியுடனும் எளிமையுடனும் இருந்தார். தாம் முன்பு செய்த சுவடி கட்டும் தொழிலையும் குற்றே வலர் பணி புரிந்ததையும் பன்முறை பலருக்கு எடுத்துக்கூறி, 'முயற்சி உடையோர் இகழ்ச்சி அடை யார்' என்பதை விளக்குவார். விடாமுயற்சி, ஆர்வம், சுறுசுறுப்பு இவைகளின் இன்றியமையாமையை தம் மாணவர்களுக்கும் நண்பர்களுக்கும் எடுத்துக் கூறி அவர்களின் வளமான வாழ்வுக்கு வழியமைத் துக் கொடுத்தார்.

பாரடே இரவுபகல் என்று பாராது ஐம்பது ஆண்டுகள் அருந் தொண்டாற்றினார்; தமது எழுப தாவது வயதில் உடல் நலிந்து பிணிவாய்ப் பட்டார். உடல் நலம் குன்றியதால் இராயல் அறிவியல் கழகத் தின் பதவியிலிருந்து விலகினார். 1867 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு திங்கள் 26 ஆம் நாளன்று தமது எழுபத் தாறும் வயதில் மைக்கேல் பாரடே உயிர் நீத்தார். அறிவியல் உலகம் அவரது பிரிவுக்காகக் கலங்கிக் கண்ணீர் வடித்தது. விஞ்ஞான உலகுக்கு ஓர் ஈடுசெய்ய இயலாத இழப்பாகுமென விஞ்ஞானிகள்

வருந்தினர். பாரடே என்னும் பெயர் விஞ்ஞான ஏட்டிலிருந்து அழியாத மறையாத பெயராக விளங்குகிற மைக்கேல் பாரடேயின் புகழை, புதுமையை இன்று மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தும் உலக நிலையங்கள் எல்லாம் எடுத்துக் கூறுகின்றன. மைக்கேல் பாரடேயின் பூதவுடம்பு மண்ணில் மறைந்தாலும் அவருடைய புகழுடம்பு நம் நெஞ்சினின்று என்றும் நீங்காது.

கட்டுரைப் பயிற்சி

[பின்வரும் தலைப்புக்கள் ஒவ்வொன்றைப் பற்றியும் இரண்டிரண்டு பக்கங்கட்கு மேற்போகாமல், ஒவ்வொரு கட்டுரை எழுதிப் பழகுக.]

1. சர் ஐசக் நியூட்டன்

1. நியூட்டனின் இளமைப் பருவம்
2. நியூட்டனும் புவியீர்ப்புத்திறனும்
3. நியூட்டன் எழுதிய பிரின்ஸிபியா
4. நியூட்டனின் குண நலன்கள்
5. நியூட்டனுல் உலக மக்கள் அடைந்த நன்மை

---

2. லூயி பாஸ்ட்டர்

1. லூயி பாஸ்ட்டரின் கல்விப் பருவம்
2. பாஸ்ட்டர் நடத்திய படிக ஆய்வு
3. பாஸ்ட்டரின் கிருமிகள் பற்றிய ஆராய்ச்சி
4. பெப்ரைன், ஆந்திராக்ஸ் நோய்களும் பாஸ்ட்டரும்
5. பாஸ்ட்டரின் வெறிநாய்க் கடி சிகிச்சை
6. பாஸ்ட்டர், பாஸ்டிரேஷன் முறையைக் கண்டு பிடித்த விதம்

3. ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன்

1. இளமையில் வறுமை
2. ஸ்டீபன்சனும் இயந்திரங்களும்
3. ஸ்டீபன்சன்—'இஞ்சின் டாக்டர்'

4. ஸ்டீபன்சனின் 'புளூச்சர்'
5. ஸ்டீபன்சனின் இஞ்சின் 'ஆக்டிவ்'
3. இரயில் இஞ்சினும் ஆங்கிலப் பாராளுமன்றமும்
7. ஸ்டீபன்சனின் ராக்கெட்
8. 'முயற்சி யுடையோர் இகழ்ச்சி யடையார்' —என்னும் பழமொழி ஸ்டீபன்சனின் வாழ்க்கையில் மெய்யான விதம்

4. இராண்ட்ஜன்

1. இராண்ட்ஜனும் எக்ஸ்-ரேவும்
2. இராண்ட்ஜனின் இளமைப் பருவம்
3. இராண்ட்ஜனின் ஒளி ஆராய்ச்சி
4. இராண்ட்ஜனின் எக்ஸ்-ரே
5. எக்ஸ்—ரேயின் பலன்

5. மைக்கேல் பாரடே

1. இளமையில் வறுமை
2. பாரடே விஞ்ஞானியான விதம்
3. டேவியும் பாரடேவும்
4. பாரடே கண்டுபிடித்த புதுமை
5. பாரடேயின் குண நலன்கள்

142596

TB
0-,6(9)
N65

RTR
810

THIRUMURUGAN PATHIPPAGAM,
No. 1, Muthu Pillai Street,
VELLORE. (N. A. Dt.)

[Price Re. 1—00

L. V. Press, Vellore, N. A.—Phone 400 & 717.