அறிவியல் அறிஞர். ஐவர்

15.
OFFICE OF THE R...
20 DEC 1960
MADRAS

லீலா பார்த்தசாரதி, பி.ஏ., பி.டி.

T.V. CHELLAPPA SASTRY & SONS, MADRAS-1.

அறிவியல் அறிஞர் ஐவர்

(புதிய ஆறும் வகுப்புக்கு அகன்ற பாடத்திற்குரியது)

லீலா பார்த்தசாரதி, பி. ஏ., பி. டி.

டி. வி. செல்லப்ப சாஸ்திரி அண்டு ஸன்ஸ்
மதராஸ்—1.

காபிரைட் ரிஜிஸ்டர் செய்தது]

[விலை 50 ந. பை

முதற்பதிப்பு அக்டோபர் 60.

173280

Printed on 24 lbs. D/crown
white printing paper.

T. V. C. Press, Madras-1.

முன்னுரை

இச்சிறு நூல் புதிய ஆறும் வகுப்புக்குத் தமிழில் அகன்ற பாடத்திற்கு ஓர் துணை நூலாக எழுதப்பட்டுள்ளது. உலகில் உள்ள விஞ்ஞான அற்புதங்கள் பல. அவற்றைக் கண்டு பிடித்து உலக மக்களுக்கு அவற்றின் பயனை வழங்கிய அறிஞர் பலர். அவர்களுள் ஐவருடைய சாதனைகளையும் ஆராய்ச்சித் திறனையும் பற்றி இச் சிறு நூல் கூறுகிறது.

நம் நாட்டில் அறிவியல் கலையின் வளர்ச்சி குறைவாகவே உள்ளது. உரிமை பெற்ற பாரத நாடு அறிவியல் கலையில் மிகுந்த கவனம் செலுத்தி வருகிறது. அரசினர் அதற்கெனப் பல கழகங்களைத் தோற்றுவித்துச் செயல்படச் செய்து வருகின் றனர். இந் நிலையில், நமது மாணவரும் அறிவியல் கலையில் போதிய ஆர்வம் கொண்டு, ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடவேண்டு[ம்]. அதற்கு இச் சிறு நூல் உதவ வேண்டும் என்பதே எம[து] அவா.

ஆசிரியை.

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
1.	சாய்ந்த கோபுரம்	....	1
2.	வாழ்வளித்த வள்ளல்	....	15
3.	அற்புதக் கருவி	....	32
4.	சுரங்கச் சஞ்சீவி	....	45
5.	வங்கம் தந்த தங்கம்	....	53

தேசீய கீதம்

ஜன கண மன அதி நாயக ஜயஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப ஸிந்து குஜராத மராட்டா
த்ராவிட உத்கல வங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஷ மாங்கே
காயே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜயஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜயஹே! ஜயஹே!! ஜயஹே!!
ஜய ஜய ஜய ஜயஹே!

—மகாகவி இரவீந்திரநாத் தாகூர்

நாட்டு வணக்கம்

இந்தியாவின் சுகதுக்கங்களை நிர்ணயிக்கிற
நீதான் மக்கள் எல்லாருடைய மனத்
திலும் ஆட்சி செலுத்துகிறாய் ;

நின் திருநாமம், பஞ்சாப்பையும், சிந்துவை
யும், குஜராத்தையும், மஹாராஷ்டிரத்
தையும், திராவிடத்தையும், ஒரிஸாவை
யும், வங்காளத்தையும் உள்ளக்கிளர்ச்சி
அடையச் செய்கிறது.

அது விந்திய, ஹிமாலய மலைகளில் எதி
ரொலிக்கிறது. யமுனை, கங்கை நதி
4 களின் இன்ப நாதத்தில் கலக்கிறது;
5 இந்தியக் கடல் அலைகளால் ஜபிக்கப்
படுகிறது.

அவை நின் ஆசியை வேண்டுகின்றன ; நின்
புகழைப் பாடுகின்றன ;

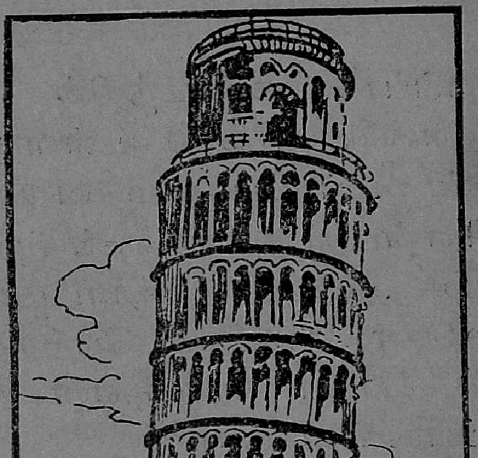
இந்தியாவின் சுக துக்கங்களை நிர்ணயிக்கிற
உனக்கு, வெற்றி! வெற்றி! வெற்றி!

1. சாய்ந்த கோபுரம்

ஐரோப்பாக் கண்டத்தின் கண்ணே **இத்தாலி** என்றொரு நாடு உள்ளது. அது மிகப் பண்டைப் பெருமை வாய்ந்த நாடு. **ரோமாபுரி** என்பது அந்நாட்டின் சிறப்பு மிக்க தலைநகரம் ஆகும். அந்நாட்டவர் மிகப் பழைமையான நாகரிகம் பெற்றவர். ஒரு காலத்தில் ரோமப் பேரரசு என அது எழிலுடன் விளங்கி வந்தது.

அந்நாட்டில் **பீசா** என்றொரு நகர உள்ளது. அந் நகரில் ஓர் சாய்ந்த கோபுர காணப்படுகிறது. நாம் வதியும் தென்ன டில் சிற்ப வேலைப்பாடுகள் மிகுந் அநேக கோபுரங்களைக் காண்கிறோம்; அவை அனைத்தும் நிமிர்ந்து வானளாவி நிற்கின்றன. ஆனால் பீ சா நகரத்திலுள்ள கோபுரம் ஓர்புறம் சாய்ந்துள்ளது. அதன் பயனாக அது **சாய்ந்த** கோபுரம் எனப் பெயர் பெற்றுள்ளது. சாய்ந்துள்ள இந்தக் கோபுரம் கீழே எந்தக் கணத்திலும் விழுந்து விடக்கூடிய நிலையில் தோற்றம் அளிக்

கிறது. கி. பி. 1174-ஆம் ஆண்டில் இந்தக் கோபுரம் கட்டத் தொடங்கி, சிறிது சிறிதாகக் கட்டி, கி. பி. 1350-ஆம் ஆண்டில்



பீசா நகர சாய்ந்த கோபுரம்

கட்டி முடிக்கப்பட்டது. இதைச் சாய்ந்த கோபுரமாகவே கட்டவேண்டும் எனத் திட்ட

மிட்டுக் கட்டவில்லை; உயர்ந்த கோபுர மாகவே மூன்றடுக்கு மாடி வரையில் கட்டப் பட்டது.

இந் நிலையில், கோபுரம் சாயத் தொடங் கியது; நேர்க்குத்தான நிலைக்கு $16\frac{1}{2}°$ வரை சாய்ந்து, காண்பதற்கு விழுந்துவிடும் போல் தோன்றியது; ஆயினும் அது விழ வில்லை. இத்தாலிய அரசினர் 1928-ஆம் ஆண்டில், இந்தக் கோபுரத்தின் அடிக்கல்லை வலுப்படுத்த முனைந்தனர்; கோபுரத்தின்கீழே சிமென்டைச் செலுத்தி, அது மேலும் சாயாத வாறு தடுத்தனர். ரோம் நாட்டவரின் சிற்பக் கலைத் திறனுக்கு இந்தக் கோபுரம் ஓர் எடுத் துக்காட்டாக விளங்குகிறது. இது முழுதும் வெண்ணிறமான சலவைக் கல்லினால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் உயரம் 17[illegible] அடி. இதன் சுவர் அடித்தளத்தில் 13 அடி கனமும், உச்சியில் 6 அல்லது 7 அடி கனமும் உள்ளது. இந்தக் கோபுரத்தில் 8 மாடிகள் உள்ளன; முதல் மாடியில் 15 தூண்களால் தாங்கப்படும் வளைவுகளும், அடுத்த ஆறு மாடிகளில் முப்பது தூண் களும், மேல் மாடியில் பன்னிரண்டு தூண் களும் உள்ளன. இதன் உச்சி வரையில் ஏறுவதற்குச் சற்றேறக் குறைய முன்னூறு

படிகள் உள்ளன. இந்தக் கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து பீசா நகரின் அழகான காட்சிகளையும், மத்தியதரைக் கடலையும் காணலாம்.

உலகில் உள்ள ஏழு அற்புதங்களுள் இந்தக் கோபுரமும் ஒன்று எனக் கருதப்படுகிறது. இது விஞ்ஞானப் புகழ்பெற்றது. இயேசுபிரான் அவதரிப்பதற்குச் சுமார் நானூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் **மகா அலெக்ஸாந்தர்** என்ற பேரரசர் கிரீஸ் நாட்டை ஆண்டு வந்தார். அவருக்கு ஆசிரியராக இருந்தவர் **அரிஸ்டாட்டில்** என்ற பேரறிஞர் ஆவார். அரிஸ்டாட்டில் உலகப் பெரியார்களில் ஒருவர். அவர் எல்லாக் கலைகளையும் ஆராய்ந்து அரும்பெரும் நூல்கள் பல ஆக்கியுள்ளார். அக்கால அறிஞர் அனைவரும் அரிஸ்டாட்டில் கண்ட முடிவுகளை பேருண்மைகள் எனப் போற்றி வந்தனர். அவருடைய முடிவுகள் பல உண்மைகள் என்பதும், வியப்புக்குரியவை என்பதும் உண்மையானாலும், அவரும் சில பிழைகளைச் செய்துள்ளார். இரண்டு பொருள்கள் ஒரே உயரத்திலிருந்து கீழே விழுந்தால், அவற்றுள் கனமான பொருள்தான் முதலில் தரையில் விழும் என அவர் கூறினார். அவரது கூற்றைச் சோதனை செய்யாது, அதுவே

பேருண்மை என அக்கால அறிஞர் கருதி ஞர்கள்.

ஆனுல் இக் கூற்றைச் சோதனைக்குள் ளாக்கி, அது தவறு எனக் **கலிலியோ** என்ற விஞ்ஞானி கூறினுர். பொருள்கள் அனைத் தும் ஒரே உயரத்திலிருந்து விழுந்தால், ஒரே சமயத்தில் அவை தரையை அடையும் என்று கலிலியோ உரைத்தார். இதை அக் கால அறிஞர் ஏற்றுக்கொள்ள மறுத்தனர். ஆதலால், ஒரு நாள் கலிலியோ அவர்களைப் பீசா நகரிலுள்ள சாய்ந்த கோபுரத்திற்கு அழைத்துச் சென்று, அவர்களைக் கீழே நிறுத்திவிட்டுத் தாம் மட்டும் கோபுரத்தின் உச்சிக்குச் சென்ருர். அங்கிருந்து இரண்டு இரும்புக் குண்டுகளை ஒரே சமயத்தில் தரையை நோக்கிப் போட்டார். அவற்றுள் ஒரு குண்டின் நிறை 10 ராத்தல் ; மற்றொன் றின் நிறை ஒரு ராத்தல்.

அரிஸ்டாட்டில் கூறியது உண்மை யாஞல், ஒரு ராத்தல் குண்டு தரையை அடைய 10 நிமிடங்களாஞல், 10 ராத்தல் குண்டு 1 நிமிடத்தில் தரையை அடைய வேண்டும். ஆனுல் கலிலியோ வீசிய இரண்டு குண்டுகளும் ஒரே சமயத்தில் தரையை

அடைந்தன! கோபுரத்திலிருந்து கீழே இறங்கி வந்த கலிலியோ, மக்கள் தமது நேர் முகமான சோதனையைக் கண்டு, அறிஞர் அரிஸ்டாட்டிலின் கூற்றை மறுத்துத் தமது முடிவுகளை ஒப்புக்கொள்வார்கள் என்று எதிர் பார்த்தார். ஆனால் அவர்கள் தாம் கண்களால் கண்டதை நம்பவிரும்பாமல் சினம் கொண்டார்கள். உண்மைகள் எனக் கொள்ளப்படும் முடிவுகளைச் சோதனை செய்தே உண்மைகளாகக் கொள்ளவேண்டும் என்ற பேருண்மையைக் கலிலியோ ஏற்படுத்தினார். விஞ்ஞானம் பெரிதும் வளருவதற்கு அவருடைய முடிவு பெருந்துணை செய்துள்ளது.

இந்தக் கலிலியோ யாவர்? அவர் எந்நாட்டவர்? இத்தாலி நாட்டிலுள்ள பீசா நகரத்தில் ... பி. 1564-ஆம் ஆண்டில் கலிலியோ பிறந்தார். அவர் பிறந்த குடும்பம் பெருமை மிக்க குடும்பமாக இருந்தபோதிலும், அது வறுமைக்குள்ளாகி இருந்தது. கலிலியோவின் பெற்றோர் அவருக்கு உயர்தரக் கல்வி அளிப்பதற்குப் பெரும்பாடு பட்டனர். அவர் மருத்துவக் கல்வி கற்று, மருத்துவராகப் பணியாற்றினால் தங்கள் வறுமை நீங்கும் என்று அவர்கள் கருதினார்கள். அதன் பயனாக அவர் பீசா நகரத்திலுள்ள பல்கலைக்

கழகத்தில்சேர்க்கப்பட்டார். ஆனால் கலிலியோ விற்கு இயந்திர இயலிலும், இசைக் கலையிலும், ஓவியத்திலும் மிகுந்த அவா இருந்தது. அதன் பயனாக அவர் மருத்துவக் கலையைக் கற்காமல், கணிதக்கலையைக் கற்க ஆரம்பித்தார்.

முழு மனதுடன் கணிதக்கலை பயிலத் தொடங்கிய கலிலியோ, அக்கலையில் ஆழ்ந்து போனார். **ஆர்க்கிமிடிஸ்** என்ற கிரேக்க அறிஞர் எழுதிய நூல்களைப் படிக்கத் தொடங்கினார். ஒரு நாள் அவர் அந்த நகரத் திலிருந்த பெரிய மாதா கோயிலுக்குச் சென்றார்; அங்கே கூரையிலிருந்து தொங்கிக் கொண்டிருந்த ஒரு விளக்கு மென்காற்றி[illegible] அசைந்துஆடிக்கொண்டிருந்ததைக்கண்டா[illegible] விளக்கு வேகமாக ஆடினாலும் மெதுவா[illegible] ஆடினாலும், ஒரு முறை ஆடுவதற்கு ஆகும் நேரம் ஒரே அளவாக இருப்பதைக் கண்டார். தற்காலம் காணப்படும் பெரிய கடிகாரங் களுக்கு இதுவே அடிப்படைக் கருத்தாகும். இவற்றில் ஒரு தொங்கட்டான் ஆடிக் கொண்டிருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

இவ்வகைக் கடிகாரம் முதன் முதல் மருத்துவர்களுக்கே பயன்பட்டது.

மருத்துவர் நோயாளியின் உடல் நிலையைப் பரிசோதனை செய்வதில் நாடிப் பரிசோதனையே முக்கியமானது. நாடியைப் பரிசோதிப்பதன் வாயிலாக நோயாளியின் இருதயம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை மருத்துவர் அறிந்து கொள்கிறார். இதை அறிவதில் அக்கால மருத்துவர்களுக்கு இருந்த கஷ்டத்தைக் கலிலியோ அகற்றினார். கலிலியோ மருத்துவத் தொழில் செய்யாவிடினும், அத் தொழிலுக்கு அவர் செய்த சேவை மிகப் பெரிதாகும். மருத்துவர் உடலின் வெப்ப நிலையைக் கண்டு பிடிக்கப் பயன் படுத்தும் **வெப்பமானி** என்ற கருவியைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு முதல்வராயிருந்தவரும் கலிலியோதான்.

கணிதக் கலையில் மிகுந்த திறமை பெற்றிருந்த கலிலியோ, அவர் பயின்று வந்த பல்கலைக் கழகத்திலேயே கணிதப்பேராசிரியர் பதவியை 1588-ம் ஆண்டு ஏற்றார். பைசா நகரத்திலுள்ள கோபுரத்தின்மீது அவர் செய்த சோதனையில் நம்பிக்கை வைக்காத மக்கள், அவரை ஒழிக்க முடிவு செய்தனர்.

இஃது இவ்வாறிருக்க, அந் நாட்டிலிருந்து **லெக்ஹாரன்** என்னும் துறைமுகத்தில் மணல்

மிகுதியாக நிறைந்து, கப்பல் தங்குவதற்கு மிக்க இடையூருக இருந்தது. அம்மணலை அகற்றுவதற்கு ஓர் அறிஞர் ஒரு இயந்திரத்தை அமைத்தார். ஆனுல் கலிலியோ அது பயன்படாது எனக் கூறிவிட்டார். அது உண்மையிலேயே பயன்படாமல் போன தால், அவ்வறிஞரும் மக்களும் கலிலியோ மீது வருத்தம் கொண்டு, சூழ்ச்சி செய்து, அவரை அந் நகரத்தைவிட்டு ஓடி, பிரான்சு நாட்டில் அடைக்கலம் புகுமாறு செய்தனர்.

பிரான்சில் கலிலியோ அடைந்த துன்பங் களுக்கு எல்லையே இருக்கவில்லை. இரண்டு ஆண்டுகள் வறுமையால் வாடினுர். பின்ப **பாதுவா** நகரில் 1592-ஆம் ஆண்டில் ஆசிரிய பதவி ஏற்ருர். அந்தப் பதவியில் ஊதிய குறைவு; ஆனுல் அவரது ஆராய்ச்சி திறமையை அறிந்த பல நாட்டவர் அவன நாடி வந்து அவரிடம் பயிற்சி பெற்றனர்.

1604-ஆம் ஆண்டில் வானில் ஓர் புதிய விண்மீன் காணப்பட்டது. வான நூல் அறிஞர்களுக்கு அது என்னவென்று திட்ட மாகத் தெரியவில்லை. சிலர் அதை ஓர் புதிய கிரகம் என்றும், சிலர் அது ஒரு வால் நட்சத் திரம் என்றும் கூறினுர்கள். ஆனுல் அது

கிரகங்களுக்கும் அப்பாலுள்ள ஓர் விண்மீன் என்று கலிலியோ நிரூபித்தார். அதுபற்றி அவருடைய சொற்பொழிவைக் கேட்கப் பல்லாயிர மக்கள் திரண்டனர். ஓர் மைதானத் திலிருந்த மண் மேட்டின் மீது நின்று கொண்டு அவர் செய்த சொல்மாரியை மக்கள் அமைதியாகக் கேட்டனர்.

அக்காலத்தில் ஹாலந்து என்ற நாட்டில் ஒரு மூக்குக் கண்ணாடி வியாபாரி இருந்தார். அவரிடமிருந்த கண்ணாடி வில்லைகள் சில வற்றை வைத்துக் கொண்டு சில சிறுவர் ஒரு நாள் விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். அவர் ளில் ஒருவன் குவிவில்லை ஒன்றைக் ண்ணருகிலும், குழிவில்லை ஒன்றைச் ற்றே தொலைவிலும் பிடித்துக்கொண்டு தாலைவிலிருந்த ஓர் மாதா கோயிலின் கோபுரத்தைப் பார்த்தான். அப்பொழுது அந்தக் கோபுரம் வெகு அருகில் காணப்பட்ட தால் மனம் பூரித்துக் கத்தினான். அந்த ஒலி யைக் கேட்ட அவன் தந்தை உள்ளிருந்து ஓடி வந்து வில்லைகள் வழியாகக் கோபுரத் தைப் பார்த்தார்; தூரத்திலிருந்த கோபுரம் வெகு அருகில் காணப்பட்டதை அவரும் கண்டார்.

இச் செய்தியைக் கலிலியோ கேள்விப் பட்டார். அதன் உட்கருத்தை அவர் அறிந்து கொண்டு, ஒரு குவி வில்லையையும் ஒரு குழி வில்லையையும் முன்னும் பின்னும் நகர்த்தக் கூடியவகையில் ஒரு குழாயில் அமைத்துத் **தொலைபார்வைக் கருவி**யைச் செய்தார். உலகில் முதல் முதல் தோன்றிய தொலை பார்வைக் கருவி இதுதான். வானிலுள்ள அற்புதங்களை உலகோர் அறிவதற்கு உதவும் இவ்வரிய கருவியை உலகினுக்கு அளித்தவர் கலிலியோதான்.

தொலைபார்வைக் கருவியைக் கண்டு பிடித்தது போலவே, கலிலியோ பூத கண்ணாடியைக் கண்டுபிடித்தார். இக்கரு குவிவில்லைகளால் செய்யப்பட்டது. இ கண்ணாடியினால் நுட்பமான பொருள்களை பெரிதாக்கிப் பார்க்கலாம். வெனிஸ் நகர மன்றம் கலிலியோ செய்த தொலைபார்வைக் கருவியைக் கண்டு வியந்து பாராட்டி, அவரது ஊதியத்தை வெகுவாக உயர்த்தியது. இக் கருவியைப் பயன்படுத்திக் கலிலியோ சந்திரமண்டலத்தை ஆராய்ந்தார். சந்திரனிலும் மலைகள் இருப்பதாக அவர் கூறிய கூற்றை மக்கள் நம்பவில்லை. அவர்

கிரகங்களையும் ஆராய்ந்தார்; கதிரவனைச் சுற்றிக் கிரகங்கள் ஓடுவதைப் போலவே வியாழனைச் சுற்றியும் சில கிரகங்கள் ஓடுவதை அவர் கண்டு மக்களுக்கு வெளியிட்டார். ஆனால் பழைய கருத்துக்களில் ஊறியிருந்த மக்கள் அவருடைய கூற்றைப் பழித்தனர். தொலைபார்வைக் கருவியின் மூலம் பார்த்தும்கூட அக்கால மக்கள் அவரது கருத்தை மதிக்கவில்லை. ஆயினும் கலிலியோ தமது ஆராய்ச்சியைக் கைவிடவில்லை. இவற்றின்காரணமாகப் பழைமையில் ஊறியிருந்த மக்களில் பலர் அவரிடம் பகைமை பாராட்டினார்கள். ஆனால், கலிலியோ, அவர்கள் பகைமையைப் பொருட்படுத்தவில்லை; அவர்களிடம் வாதம் செய்துத் தம் கொள்கைகளை விளக்க முயன்றார்; ஆயினும் பயன் ஏதும் ஏற்படவில்லை; மூர்க்கர்களின் வெறியே முன் நின்றது.

கலிலியோவின் பகைவர் அவரை மத விரோதி எனத் தூற்றலாயினர். பூமியைச் சூரியன் சுற்றவில்லை, சூரியனைத்தான் பூமி சுற்றுகிறது என்ற உண்மையைக் கலிலியோ எடுத்துக் கூறியதை அவர்கள் ஒப்புக் கொள்ளவில்லை. இக்கூற்றுக்கு மாறாக விவிலியத்திலிருந்து மேற்கோள் காட்டினார்கள்.

கிறித்தவ மத குருவான போப் ஆண்டவர் கலிலியோவுக்கு ஒரு எச்சரிக்கையை விடுத்தார். அடுத்த ஆண்டில் கிறித்தவர் திருச்சபை கூடி, கலிலியோவின் கொள்கைகள் கிறித்தவ மதத்திற்கு விரோதமானவை என முடிவு செய்து, அவற்றை அவர் வெளியில் பரப்பக் கூடாதென ஆணையிட்டனர். ஆயினும், அவர் தமது ஆராய்ச்சிகளைக் கைவிடவில்லை.

அவ்வாணை பிறந்து பதினாறு ஆண்டுகள் சென்றபின், கலிலியோ 1632-ஆம் ஆண்டில் " இரண்டு முக்கியமான உலகங்களின் உரையாடல்" என்ற நூலை வெளியிட்டார். அந்நூலில் சமயப் பெரியார்களின் கருத்துக்கு மாறான பல உண்மைகளை அவ கூறியிருந்தார். ஆதலால், 1633-ஆ ஆண்டு ஜூன் மாதம் 2-ம் நாள் கிறித்தவ திருச்சபை முன்பு அவர் நிறுத்தப்பட்டு குற்றம் சாட்டப்பட்டார். அப்பொழுது அவர், " நமது வேத நூல் பரவாழ்வை அடைவதற்கான வழியைக் காட்டுகிறதே யல்லாமல் வானில் உள்ள அற்புதங்களை விளக்குவதன்று " என வாதம் செய்தார். ஆனால் இந்த வாதம் ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. "வேதநூல் கூறுவதே உண்மை" என்று சபையோர் கருதினார்கள். கலிலியோவுக்குச்

சிறைத் தண்டனை அளிக்கப்பட்டது! ஆயினும் 22 நாட்கள் சிறையிலிருந்த பின் கலிலியோ விடுவிக்கப்பட்டு வியன்னு நகருக்கு அனுப்பப்பட்டார்.

அங்கு அவர் வறுமையால் பீடிக்கப் பட்டுத் தமது கண்களை இழந்து குருட ரானுர். ஆயினும் மனம் குன்ருமல் ஆய்வுத் துறையில் மேலும் ஈடுபட்டார். கலிலியோ தமது 78-ம் வயதில் மரணமடைந்தார். இக் காலத்தில் காணப்படும் விஞ்ஞான விந்தை கட்கு அடிகோலியவர் கலிலியோதான் என்ருல் அவரது பெருமையை யாரால் அளவிடக்கூடும்? இறைவன் மனிதனுக்கு அறிவைக் கொடுத்தார், கலிலியோ அறிவுக்கு டுதலை யளித்தார்!

2. வாழ்வளித்த வள்ளல்

அன்று ஒருநாள், அதாவது இன்றைக்குச் சுமார் நூற்றுப்பத்து ஆண்டுகட்குமுன், பிரான்சு நாட்டிலுள்ள **ஸ்ட்ராஸ்பெர்க்** என்ற நகரில் ஓர் சிறப்பான திருமணம் நடந்தேறியது. மணமகன் அந்த நகரத்தின் பல்கலைக் கழகத்தில் பணியாற்றிவந்த ஒரு இரசாயனப் பேராசிரியர். அன்று அந்த ஆலயம் வெகு நேர்த்தியாக அலங்கரிக்கப் பட்டிருந்தது. மக்கள் பலர் விதவிதமான நேர்த்தியான ஆடைகளை அணிந்துகொண்டு ஆலயத்தில் குழுமியிருந்தனர். மணமகளும் சிறந்த ஆடையணிகளுடன் அழகுச் சி[illegible] யென நின்றிருந்தாள். அவள் அந்நகர் பல்[illegible] லைக் கழகத்தின் துணைவேந்தர் **லாரென்டி[illegible]** என்பவரின் புதல்வி. திருமண நேரம் நெருங்கிற்று; ஆனால் மணமகன் மட்டும் விவாகத்திற்கு வந்து சேரவில்லை. வந்திருந்த விருந்தாளிகள் பலவாறு தமக்குள்ளே எண்ணமிடலாயினர்.

ஆனால் மணமகன் தன் திருமணத்திற்கு அதுவரை வந்து சேராததற்குக் காரணம் என்ன? ஏன் இந்தத் தாமதம்? ஒரு ஏவலாளை

அனுப்பி உடனே கூட்டிவரச் சொன்னார்கள். ஆனால் மணமகன் அவரது இல்லத்தில் காணப்படவில்லை. பல இடங்களில் ஏவலாளன் அவரைத் தேடினான். இறுதியாகப் பல்கலைக்கழகத்தில் இரசாயன ஆராய்ச்சிச் சாலையில் அவரைக் கண்டான் பணியாளன். இரசாயன ஆராய்ச்சியில் அவர் முழுமனதுடன் ஈடுபட்டிருந்தார். திருமண வேளையில் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுத் திருமணத்தையே மறந்திருந்த மணமகனைப் பணியாளன் அழைத்தான். "மறந்துவிட்டேன். வா, போவோம்" எனக்கூறி, மணஉடை அணிந்து, ஆலயத்தை அடைந்தார் அம்மணமகன். உடனே திருமணம் நடைபெற்றது.

தமது விவாகத்தையே மறந்து ஆராய்ச்சியில் மூழ்கியிருந்த அம் மணமகன் யார்? அவர் பெயர் **லூயிபாஸ்டியர்.** பிரெஞ்சுப் பொதுமக்கள் வாக்கால் பிரான்ஸ் நாட்டின் தலைசிறந்த பெரியார் எனப்பெயரும் புகழும் பெற்றவர் அவர். அந்நாட்டு மன்னர்கள்கூட அத்தகைய புகழைப் பெற்றதில்லை. அவருடைய வரலாறு என்ன?

பிரான்சு நாட்டிலுள்ள **டோல்** என்ற கிராமத்தில் **1822-ஆம்** ஆண்டில்

லூயிபாஸ்டியர் தோன்றினர். அவரது தந்தை மாமன்னர் நெப்போலியனுடைய படையில் ஓர் போர் வீரராகப் பணியாற்றி வந்தார். அவரது பெயர் **ஸோசப்பாஸ்டியர்.**

லூயி பாஸ்டியர்

அவர் சிறந்த வீரர்; பல போர்களில் கலந்து கொண்டு பல பதக்கங்களைப் பெற்றவர். நெப்போலியன் வீழ்ச்சியடைந்தபின், தமது இருபத்தைந்தாவது வயதில் அவர் தமது கிராமமான **சாலின்சுக்**குத் திரும்பித் தம் தந்தையார் செய்துவந்த தோல் பதனிடும் தொழிலைச் செய்து வந்தார். அப்பொழுது

தமக்கு எதிர் வீட்டிலிருந்த ஒரு கன்னியைக் காதலித்துத் திருமணம் செய்துகொண்டார். இம் மணத்தின் விளைவாக அவர்களுக்கு மூன்று பெண்களும் ஒரு ஆணும் பிறந்தனர். அந்த ஆண் குழந்தை தான் லூயிபாஸ்டியர் என்பவர்.

லூயிபாஸ்டியர் நன்கு படித்துப் பட்டம் பெற்றுப் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியராகப் பணியாற்ற வேண்டும் என்று தந்தை விரும்பினார். அதன் விளைவாக டோல் கிராமத்தை அக் குடும்பம் விடுத்து **ஆர்பாய்** என்ற நகரை அடைந்தது. சிறுவன் அங்குப் பள்ளியில் படித்தான். ஆனால் படிப்பில் சிறந்த திறமை ஏதும் காட்டவில்லை. அவனுக்கு விளையாட்டிலேயே பற்று மிகுந்திருந்தது. ஓவியம் வரைவதில் பற்று மிகுந்திருந்தது. அவனது போக்கைக் கண்ட தந்தை அவனைப் **பாரிஸ்** நகருக்கு அனுப்பினார். அங்கும் அவன் வருந்தி உழைக்காமல் பெற்றோர் நினைவில் உடல் நலம் குன்றியவனானான். தந்தை அவனைத் தம் மூருக்கு அழைத்துச் சென்றார். அங்கே லூயி சித்திரம் வரைவதில் தன் காலத்தைக் கழித்தான். ஆயினும் தன் தந்தைக்குத் தன் மீதிருந்த பற்றுதலைக் கண்டு மீண்டும்

பெஸன்கான் என்ற ஊருக்குச் சென்று, அங்கிருந்த பெரிய பள்ளி ஒன்றில் படித்து வந்தான். அங்கே கல்வி பயிலும்பொழுது இரசாயன நூல் பயிலுவதில் நாட்டம் கொண்டான்; அந்நூலை நன்கு பயின்றான்; சோதனைச் சாலையில் பல சோதனைகளை நடத்தினான். ஓய்வு நேரங்களில் சில சிறார்க்குப் பாடம் கற்பித்துச் சிறிது பொருள் ஈட்டிக்கொண்டான். 1840-ம் ஆண்டில் பி. ஏ. தேர்வில் வெற்றி பெற்றான். இரண்டாண்டுகள் கழித்து இர்சாயனத்தில் தேர்வு பெற்றான். ஆயினும் அவன் மனம் அமைதி பெறவில்லை. இரசாயனத்தில் சிறந்த அறிவு பெறவே விரும்பினான்.

ஆதலால் மீண்டும் இரசாயனம் படித்துத் தேர்வில் சிறப்பு பெற முடிவு செய்தா[illegible] பாஸ்டியர். அதன் விளைவாகப் பாரிசுக்கு சென்று படித்து வரலானார். அக்கரையுடன் படித்து அடுத்த ஆண்டில் நடந்த தேர்வில் நான்காவதாகத் தேறினார். மீண்டும் ஆராய்ச்சிகளைத் தொடர்ந்து நடத்தி வந்தார். மாலையில் உலாவச் செல்லும் நேரம் தவிர, மீதி நேரங்களில் ஆராய்ச்சிச் சாலையிலேயே வேலை செய்து வந்தார். அந்நாட்களில் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தின் பளிங்குகள்

வலப்பக்கம் பட்டையுடையனவாக இருப் பதைக் கண்டார். “இதனுல் தானு இவை ஒளியை வலப்பக்கம் சாய்க்கின்றன? ஆனுல் ரோஸமிக் அமிலத்தின் பளிங்குகள் ஒளியைச் சாய்க்காமல் நேராகச் செலுத்துகின்றனவே? இதற்குக் காரணம் என்ன?” என்ற ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். சில ரோஸமிக் பளிங்குகளின் பட்டை வலப்பக்கமாகவும் சில இடப்பக்கமாகவும் சாய்ந்திருந்ததைக் கண்டார். வலப்பக்கம் பட்டையுடைய பளிங்குகளேயும் இடப் பக்கம் பட்டை யுடைய பளிங்குகளேயும் வேறு வேருகப் பிரித்து எடுத்து, அவற்றைச் சமமாகச் சேர்த்து, அதன் மூலம் ஒளியைச் செலுத் தினுர்; ஒளி நேராகவே சென்றதைக் கண்டார்! இந்த ஆராய்ச்சியில் கண்டவெற்றி யின் பயனுகப் பேரானந்தம் பெற்ருர். அப் பொழுது பாரிஸ் பல்கலேக் கழகத்தில் பேராசிரியராயிருந்த **பயட்** என்பவர் முன்னிலேயில் இவ்வாராய்ச்சியைச் செய்து, “ஒளி வலப்பட்டைப் பளிங்குகளில் வலப் பக்கமாகவும், இடப்பட்டைப் பளிங்குகளில் இடப்பக்கமாகவும் சாயும்” என்ற உண்மையை நிரூபித்துக் காட்டினுர். **பயட்** லூயியை வெகுவாகப் பாராட்டினுர்;

லூயிபாஸ்டியரின் பெயர் உலகம் முழுதும் விஞ்ஞானிகளிடையே பரவ வகை செய்தார். அவரது முயற்சியால் பாஸ்டியர் தமது இருபத்தாறும் வயதில் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் இரசாயனப் பேராசிரிய ராஞர்.

அக்காலத்தில்தான் தம் திருமணத்தையே மறந்து ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். இத் திருமணம் 1849-ம் ஆண்டு மே மாதம் 29-ம் நாள் நடைபெற்றது. அவர்களுடைய மண வாழ்க்கை மகிழ்ச்சி பொருந்தியிருந்தது. ஆராய்ச்சியில் பெரிதும் ஈடுபட்டிருந்தாலும் லூயிபாஸ்டியர் தம் மனைவியை மறக்க வில்லை. அவர்களது இல்வாழ்க்கை இனிமை யாகவே நடைபெற்று வந்தது. பாஸ்டியரின் மனைவி அவருடைய ஆராய்ச்சிகளைப் பெரிதும் ஊக்கி வந்தாள். ஆராய்ச்சியின் பயஞக ஆரோக்கியம் குன்றும் காலங்களில் மட்டும்கணவரைச்சற்றே கடிந்துகொள்வாள். மற்ற நேரங்களில் இன்முகத்துடன் பணிவிடைகள் பல புரிந்துப் பரிவுடன் கண்காணிப்பாள்.

தொடர்ந்து ரோஸமிக்அமிலம் பற்றி ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார். அந்த அமிலத்தை

ஆராய்ச்சிச் சாலையிலேயே செய்துகொள்வதில் வெற்றி யடைந்தார் லூயி. அதன் பயனுக இரசாயன விற்பன்னர்களின் பாராட்டுதலைப் பெற்றூர். பிரெஞ்சு அரசாங்கம் அவருக்குப் பிரஞ்சு தேசியக் கௌரவச் சின்னத்தை அளித்தது. 1854-ம் ஆண்டில் லில்லி நகரப் பல்கலைக் கழகத்தில் அறிவியல் கலைப் பிரிவின் பேராசிரியராக அமர்ந்தார். அவரிடம் பயிற்சி பெறப் பல மாணவர்கள் அங்குக் குழுமினுர்கள்.

லில்லிநகரம் கைத்தொழில்கள் நிறைந்தது. அவற்றுள் முக்கியமான தொழில் சாராயம் காய்ச்சுவது. ஆனல் சாராயம் அடிக்கடி புளித்துக் கெட்டுப் போயிற்று. பாஸ்டியர், சாராயம் அவ்வாறு கெடாமலிருக்க வழி வகுக்க வேண்டும் எனக்கருதிப் பல சோதனைகளைச் செய்தார். ஈஸ்ட் என்ற பொருள்தான் சாராயத்தை உண்டாக்குவது. ஊனக் கண்களுக்குக் காணப்படாத அந்தப்பொருள்தான் கெட்டுப்போன சாராயத்தில் தட்டையாகவும், கெடாத சாராயத்தில் உருண்டையாகவும் இருப்பதை லூயி கண்டார். பல சோதனைகளின் விளைவாகக் காற்றுப்படாத சாராயம் கெடுவதில்லை என்றும், காற்றுப்பட்ட

சாராயம் கெட்டுவிடுகிறது என்றும் முடி வுக்கு வந்தார்.

பால், சாராயம் போன்றவை புளிப்ப தற்குக் காரணம் அவற்றில் உள்ள சில நுட்பமான உயிர்கள் தாம். இந்த உயிர்கள் பாலிலும் சாராயத்திலும் இல்லை; சூழ்ந் திருக்கும் காற்றில் தான் அவை உள்ளன; காற்றிலிருந்து அவை பாலிலும் சாராயத் திலும் கலந்து போகின்றன. காற்றிலுள்ள தூசியில் பல நுட்பமான உயிர்கள் பறந்து கொண்டிருக்கின்றன. காற்றைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொண்டாலும், காற்றுப் புகாமல் உணவுப் பொருள்களை வைத்துக் கொண்டாலும், அவை புளிக்க மாட்டா என்ற பேருண்மையைப் பாஸ்டியர் அறிஞர் களுக்கு எடுத்துக் கூறினார். அதுபற்றி ஸார்போர்ன் பல்கலைக் கழகத்தில் அவருடைய சொற்பொழிவைக் கேட்கப் பல அறிஞர்கள் திரளாகக் கூடியிருந்தனர். அந்தப் பேருண்மையை அறிஞர்கள் வரவேற்றார்கள். இவ்வுண்மையால் உலகோர் பல நன்மைகளை அடைந்துள்ளனர். அவற்றுள் முக்கியமானது மாந்தருக்குச் சத்திர சிகிச்சையினால் உண்டான புண்ணை ஆறச் செய்ததும் ஒன்றாகும்.

நோயாளிகட்குச் சத்திர சிகிச்சைப் பல ஆண்டுகளாகச் செய்யப்பட்டு வந்தது. ஆனால், அதனால் ஏற்பட்ட இரணங்கள் விரைவில் குணமடையாமல் அழுகிப் புரையோடி அபாயம் விளைவித்து வந்தன. அதனால் மருத்துவர்கள் செய்வதென்ன என்று அறியாமல் தத்தளித்துக்கொண்டிருந்தனர். ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் சத்திர சிகிச்சைகளால் உண்டான புண்கள் ஆறாமல் இறந்து போனார்கள். ஆங்கில இரண மருத்துவராகவிருந்த லிஸ்டர் பிரபு என்பவர் பாஸ்டியர் கண்ட உண்மையைக் கேள்விப்பட்டு, "பாலையும் சாராயத்தையும் காற்றிலுள்ள கிருமிகள் தான் கெடுத்துவிடுகின்றன என்றால், புண்களை ஆற்றாமல் தடுப்பதும் அக்கிருமிகள் தானா?" என்று ஐயுற்றார். அவ்வாறே, காற்றிலுள்ள கிருமிகள் சத்திர சிகிச்சையால் ஏற்பட்ட இரணங்களில் சேராதவாறு தடுத்துப் பார்த்தார். அவ்வளவில் அப்புண்கள் விரைவில் குணமடைந்தன. அதன் பின்பு, சத்திர சிகிச்சையால் உண்டாகும் புண்களால் சிறிதும் அபாயம் உண்டாகாதபடி லிஸ்டர் செய்தார். அன்று முதல் பல மக்கள் காப்பாற்றப்பட்டு வருகிறார்கள். இந்த விளைவுக்குப் பாஸ்டியர் கண்ட உண்மையே அடிப்படையாகும்.

அக்காலத்தில் பிரான்சு பட்டுத் தொழிலுக்குப் பேர் போனதாக இருந்து வந்தது. ஆனால் எதிர்பாராதவாறு, பட்டுப் பூச்சிகளிடையே ஓர் வகை நோய் தோன்றி, அத் தொழில் அழிந்து போகும் தருவாயில் இருந்தது. பாஸ்டியர் அந்த நோயைத் தடுப்பதற்கான ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். பட்டுப் பூச்சிகள் இடும் முட்டைகளை ஒருவகைக் கிருமி அழித்து வருவதைக்கண்டு பிடித்தார். அந்தக் கிருமிகள் தீண்டாத முட்டைகளை எடுத்து அவற்றின் மூலம் நோயில்லாத பட்டுப்பூச்சிகளை உண்டாக்க முயற்சி செய்தார். ஆனால் அப்பொழுது அவர் பக்கவாத நோயால் நலிவுற்றார். அதன் காரணமாக, இத்தாலி நாட்டில் சிகிச்சை பெற்று, மீண்டும் பாஸ்டியர் பாரிசை யடைந்தார்.

அப்பொழுது பிரான்சுக்கும் ஜெர்மனிக்கும் போர் மூண்டது. அதன்பயனாக பாஸ்டியருடைய ஆராய்ச்சி தடைப்பட்டது. அவருடைய அன்புக் குமாரன் போர் முனைக்குச் சென்றிருந்தான். அதனால் அவர் கவலையுற்றார். போர் மூண்ட இரண்டு வாரங்களுக்குள் பிரான்சு ஜெர்மனியால் தோற்கடிக்கப்பட்டது. அந்தச் செய்தியைக்

கேட்ட பாஸ்டியர் மிக மிக வருந்தினுர். ஜெர்மனியிலுள்ள பான் பல்கலைக் கழகம் பாஸ்டியருக்கு இரண்டாண்டுகட்கு முன் கௌரவப் பட்டம் அளித்திருந்தது. போரின் விளைவாக அப்பட்டத்தைப் பாஸ்டியர் அந்தப் பல்கலைக் கழகத்தினர்க்குத் திருப்பி யனுப்பினுர். அவரது நாட்டுப் பற்றுதான் என்னே!

செல்வ மகனுடைய பிரிவைத் தாங் கொணுமல், அவனைத் தேடி மனைவியுடனும் மகளுடனும் புறப்பட்டார். எங்கும் அவன் காணக் கிடைக்கவில்லை. இறுதியாக, ஒரு கட்டை வண்டியில் அவன் காயமுற்றுச் சென்று கொண்டிருந்ததைக் கண்டு அவனை ஜெனிவா நகருக்கு எடுத்துச் சென்று குணப் படுத்தினுர்கள்.

பிரான்சு போரில் தோற்று விட்டதால், மனம் நொந்து, **லையான்ஸ்** என்ற நகரில் குடியேறினுர் பாஸ்டியர். அப்பொழுது பட்டுத் தொழில் பற்றி அவருடைய உதவி யைக் கோரிப் பைஸா நகரில் ஆசிரியர் பதவி ஏற்குமாறு இத்தாலியிலிருந்து அவருக்கு அழைப்பு வந்தது. ஆனுல் பாஸ்டியர், தோல்வியுற்றிருந்த தாய் நாட்டுக்குத்

துரோகம் செய்யக் கருதாமல் அப்பதவியை மறுத்து விட்டார்.

பின்பு மீண்டும் சாராயத் தொழில் பற்றி ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து, சாராயம் புளிக்காத வகை முறைகளைத் தொழிலதிபர்களுக்கு எடுத்துக் காட்டினார். அதன் பயனாக அத் தொழில் பல நன்மைகளை அடைந்தது. 1874-ம் ஆண்டில் பிரஞ்சு ஆட்சிமன்றம் அவருக்கு ஆண்டொன்றுக்கு 500 பவுன்களை மானியமாக அளித்தது. அப்பொழுது அவருக்கு வயது ஐம்பத்திரண்டு. முன் போலவே ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வந்தார். ஆகாரப் பொருள்களைக் காற்றிலுள்ள கிருமிகள் கெடுக்குமானால், நம் உடலில் அவைகளே நோய்களை உண்டாக்கக் கூடும் என்று ஐயுற்றார். அதைக் கருத்தில் கொண்டு கால்நடைகளுக்கு ஏற்படும் ஒரு கொடிய நோயை ஆராய்ந்து, அந்த நோய் ஒருவகைக் கிருமியால் உண்டாவதை அறிந்தார். அந்தக் கிருமியே காற்றின் வாயிலாக மனிதர்களை அடைந்து, அந்த வியாதியைத் தோற்றுவிக்கிறது எனக் கண்டார். அந்நோயின் காரணமாக மக்களும் கால்நடைகளும் மடிவதைத் தடுப்பதெப்படி என்று ஆராயத் தொடங்கினார்.

அதே சமயம் நாட்டில் எங்கும் கோழிகள் ஒருவகை நோயால் இறந்து போய்க்கொண் டிருந்தன. பாஸ்டியர் அதுபற்றி ஆராய்ச்சி செய்து, அதுவும் ஒருவகை கிருமியால் ஏற்படுவதைக் கண்டார். அந் நோயைக் குணமாக்கும் முறை பற்றியும் ஆராயலானுர். இந்த ஆராய்ச்சிகளின் பயனுக, அவர் அந் நோய்களுக்கு ஏற்ற சிகிச்சை முறைகளை வகுத்து, கோடிக்கணக்கான கால்நடைகளும், மனிதர்களும் வாழ்ந்திருக்க வகை செய்தார்.

1880-ம் ஆண்டில் வெறிநாய்க்கடியால் ஏற்படும் கொடிய நோய் அவரது கவனத்தைக் கவர்ந்தது. நாய்க்கு வெறிபிடித்தால் அது தண்ணீர் அருந்தாது; அல்லும் பகலும் ஊளையிட்டுக் கொண்டே இருக்கும். அப்பொழுது தளை நீக்கிவிட்டால், அது மனிதர்களைக் கடித்து விடும். நாய்க்கடியால் மனிதர் அதைப் போலவே வெறி கொண்டு அளவிலாத் துன்பம் அடைவர். வியாதி முற்றிஞல் பெருந்தாகம் ஏற்படும்; ஆஞல் நீர் அருந்த அஞ்சுவார்கள்; நாவறட்சியாலும் களைப்பாலும் விரைவில் இறந்து போவார்கள். இவ்வாறு அநேகர் வெறிநாய்க் கடியால் துன்புறுவதைக் கண்ட பாஸ்டியர் துடி துடித்தார். இந்நோய்க்குச் சிகிச்சை செய்வது

பற்றி ஆராய்ச்சிகளைச் செய்யலானார். பல வெறிநாய்களைக் கட்டிவைத்து ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கினார்.

ஒரு வெறி நாயைக் கட்டிவைத்து, அதன் நாவில் ஒரு குழாயை வைத்துத் தமது வாயினால் உறிஞ்சி உமிழ்நீரை எடுத்தார். என்னே அவரது துணிவு! இவ்விதம் பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து, அந்நோயைக் குணப்படுத்துவதற்கான முறைகளைக் கண்டு பிடித்தார். அந்த நோய் வலுப்பெறப் பதினான்கு நாட்களாகின்றன என்றும், அது மூளையின் அடிப்பாகத்தில் தோன்றுகிறது என்றும் கண்டார். ஆதலால், வெறிநாயின் மூளையின் அடிப்பகுதியை எடுத்துக் காற்றில் பதினான்கு நாட்கள் காயவைத்து, விடம் குறைந்த கிருமிகளைத் தயாரித்தார். அவற்றின் வாயிலாக வெறிநாயால் கடிக்கப்பட்ட மிருகங்களைக் குணப்படுத்தினார்.

இம் முறையினால் மனிதர்களைக் குணப்படுத்த இயலுமா? இதுபற்றி அவர் ஆராய்ந்த வண்ணம் இருந்தார். 1885-ஆம் ஆண்டில் ஜோஸப் என்ற சிறுவன் வெறிநாய்க் கடியால் துன்புற்று அவரது ஆராய்ச்சிச் சாலையை அடைந்தான். அச் சிறுவனுடன்

வந்த உறவினனான **ஓன்** என்பவனையும் வெறி நாய் கடித்திருந்தது. ஆனால் நாயின் உமிழ் நீர் அவனுடைய உடலில் பட்டிருக்கவில்லை. அதனால் பாஸ்டியர் அந்த நோய் அவனுக்கு வராது என்று அவனை ஒதுக்கிவிட்டு, சிறு வனுக்குச் சிகிச்சை செய்வதுபற்றி ஆராய லானார்.

மாலை ஐந்து மணியளவில் அச் சிறுவ னுடைய உடலில் பதினான்கு நாட்கள் காய்ந்து உலர்ந்த விடத்தை ஊசியின் மூலம் செலுத்திப் பயன்படுத்தினார். நாளுக்குநாள் விடத்தின் தரத்தை அதிகப்படுத்தினார். பத்தாவது நாளில் சிறுவன் முழுதும் குணம் பெற்றான்; எழுந்து விளையாடினான்; உண் டான்; உறங்கினான். பாஸ்டியர் மகிழ்ச்சிப் பெருக்கில் மூழ்கினார். அவர் மானிடர்க்குச் செய்துள்ள உதவிக்கு என்ன கைம்மாறு செய்ய முடியும்? பல கௌரவங்கள் அவரைத் தேடிவந்தன. பிரான்சின் இலக் கியக் கழகத்தார் அவரை அங்கத்தினராகச் சேர்த்துக் கொண்டார்கள்.

1898-ஆம் ஆண்டில் அவருடைய பெய ரால் ஒரு சிகிச்சைச் சாலை அமைக்கப்பட்டது. அதற்கு ருஸியாவின் மாமன்னர் நாலாயிரம்

பவுன் நன்கொடையாக அளித்தார். தம் பெயர் கூறாமல் ஒருவர் பத்து லட்சம் பவுன் அளித்தார். அந்தச் சிகிச்சைச் சாலை இப் பொழுது உலக நாடுகளுக்கெல்லாம் பயன் பட்டு வருகிறது. நமது நாட்டில் குன்னூரி லும் ஒரு பாஸ்டியர் சிகிச்சைச் சாலை இருந்து வருகிறது.

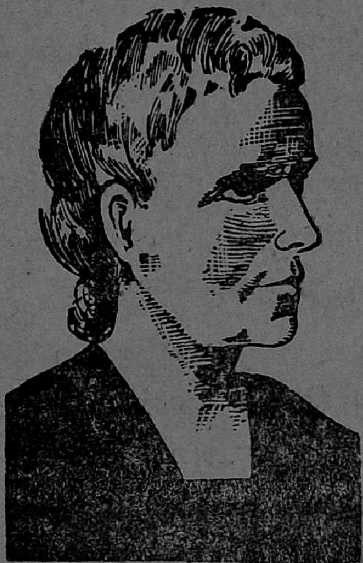
1892-ஆம் ஆண்டில் பாஸ்டியருடைய எழுபதாம் ஆண்டு நிறைவு விழா பாரிஸில் பல நாட்டு அறிஞர்கள் கூட்டம் ஒன்றில் விமரிசையாகக் கொண்டாடப்பட்டது. பல அறிஞர்கள் அவரது சேவையைப் புகழ்ந்து பேசி அவருக்கு வாழ்த்துக் கூறினார்கள். அவர் " உழைப்பின் வாயிலாகவே உயரவேண் டும் " என்ற பொன் மொழியைத் தம் நாட்டு மக்களுக்கு எடுத்துக் கூறிவந்தார். தமது எழுபத்து மூன்றும் வயதில் அவர் விண் ணுலகம் சேர்ந்தார். அவர் திருநாமம் இந் நிலவுலகில் என்றென்றும் ஒளிவீசும் வகை யில் உலகினருக்கு அவர் சேவை செய்துள் ளார். அவர் வகுத்த வழியில் நாமும் செல் வோமாக!

3. அற்புதக் கருவி

சற்றேறக்குறைய எண்பது ஆண்டுகட்கு முன், ஐரோப்பாக் கண்டத்தில் உள்ள **போலந்து** என்னும் நாட்டின் தலைநகரமான **வார்ஸா**வில், ஒரு நாள் மாலை ஓர் வீட்டின் முன் சில பெண் குழந்தைகள் உல்லாசமாக விளையாடிக்கொண்டிருந்தனர். அவ்வமயம், ஜிப்ஸி ஜாதிப்பெண்மணி ஒருத்தி அவ்வழியே சென்றாள். ஜிப்ஸிகள் கைரேகையைப் பார்த்துக் குறி சொல்வார்கள்; நம் நாட்டுக் குறத்தி போன்றவர்கள். அவள் விளையாடும் குழந்தைகளில் ஒன்றைப் பிடித்துக்கொண்டு, அதன் கைரேகையைப் பார்த்தாள். உடனே, "இது அற்புதமான கை. நீ உலகம் போற்றும் அளவுக்குப் பெயரும் புகழும் அடைவாய்" எனக் கூறிச் சென்றாள்.

அக் குழந்தை யார்? குறத்தி வாக்குப் படி அவள் உயர்ந்தாளா? ஆமாம். அவள் பெயர் **மேரி** அவள்தான் **ரேடியம்** என்னும் அற்புதப் பொருளை உலகினுக்கு அளித்த உத்தமி.

மேரி 1867-ம் ஆண்டில் வார்ஸா நகரில் பிறந்தார். அவர் தந்தையார் அந்நகரிலுள்ள கல்லூரி ஒன்றில் அறிவியல் ஆசிரியராகப் பணியாற்றி வந்தார்; தாயார் ஒரு பெண்



மேடம் க்யூரி

பாடசாலையின் தலைமை ஆசிரியையாக இருந்தார்கள். அவர்களுக்கு ஐந்து மக்கள். அக்குழந்தைகட்குப் பெற்றோர் வீட்டிலேயே கல்வி கற்பித்து வந்தனர். ஏனெனில், போலந்து உரிமை இழந்து, அடிமை நாடாக இருந்தது. அடிமைப்படுத்தியவர்கள் ருஷியா, ஜெர்மனி, ஆஸ்திரியா ஆகிய நாட்டவர்.

போலந்து மக்கள் பட்ட துன்பங்களுக்கு அளவே இருக்கவில்லை. தம் தாய்மொழியைக் கூட அவர்கள் பேசவும் படிக்கவும் கூடாது என்ற ஆணை இருந்து வந்தது. அந் நாட்டவர் தம் அடிமை வாழ்வைத் தகர்க்கச் செய்த இயக்கங்கள் அடக்கு முறைகளால் நசுக்கப்பட்டன; அக்கிரமங்கள் அதிகமாயின. ஆனால் போலந்து மக்கள் ருஸியரை எதிர்த்து நின்றனர். இதன் விளைவாக மேரியின் பெற்றோர் தம் குழந்தைகளை ருஸியப் பள்ளிக்கு அனுப்பவில்லை.

ஆனால் மேரி ஒன்பதாம் வயதை அடைந்தபொழுது அவர் தாயார் காலமானார். குழந்தைகளுக்கு வீட்டில் கல்வி கற்பிக்க முடியாமலிருந்த தந்தை, அவர்களை ருஸியப் பள்ளிக்கூடத்திற்கே அனுப்ப நேர்ந்தது. அப் பள்ளி ஆசிரியர்கள் குழந்தைகளைக் கொடுமைப்படுத்தின போதிலும், மேரி அதில் ஆறாண்டுக் காலம் கல்வி பயின்றார். அறிவியல் கலையிலும் கணிதத்திலும் அவருக்கு அதிக விருப்பம் இருந்தது. அக் கலைகளைச் சோதித்து அறிவை வளர்த்துக்கொள்ள ஆராய்ச்சிக் கூடம் இல்லையே என்று அவர் மிகவும் கவலைப்பட்டார்.

அவர் தந்தை மிக வறுமை நிலையில் இருந்தார். ஆதலால் மேரி தமது பதினைந்தாம் வயதில் பள்ளிப் படிப்பை நிறுத்தி விட்டார். ஊதியம் பெறவேண்டி ஒரு செல்வருடைய குழந்தைகளைக் கவனிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டார். போலந்து மொழியைக் கற்றுக் கொடுக்க மறைவாக ஒரு பள்ளியை நடத்தினார். அது ஆளுவோர்க்குத் தெரிந்திருந்தால் சிறைவாசம்தான் என அறிந்தும் அவர் உறுதியுடன் பள்ளியை நடத்தினார். இரவில் அறிவியல் கலை நூல்களைப் படிப்பார். நான்கு ஆண்டுகள் கழித்து வார்ஸாவிற்குச் சென்று, விஞ்ஞானப் பள்ளி ஒன்றில் படிக்கலானார்.

அச் சமயம் அங்கிருந்த போலந்து மாணவர்கள் தனியாக ஒரு கழகம் நடத்தி வந்தனர். மேரி அதில் உறுப்பினரானார். நாட்டுப்பற்றின் காரணமாக அதிகாரிகள் அக் கழக அங்கத்தினர் சிலரைக் கைது செய்தனர். ஆதலால் மேரி வார்ஸாவிலிருந்து வெளியேறி கிராக்கோ பல்கலைக் கழகத்தில் சேர்ந்து விஞ்ஞானம் பயில விரும்பினார். ஆனால் அச் சர்வகலாசாலையின் தலைவர் மேரியை அங்குப் படிக்க அனுமதிக்கவில்லை; பெண்கள் விஞ்ஞானம் படிக்கக்கூடாது

என்று கூறினர். ஆதலால் மேரி பாரிஸ் நகரம் சென்றார். பாரிஸில் ஸார்போர்ன் பல்கலைக் கழகத்தில் பெண்களும் கல்வி கற்பதற்கு வேண்டிய வசதிகள் இருந்தன.

மேரி பாரிஸில் போலந்து மக்கள் வாழ்ந்து வந்த ஒரு தெருவில் ஓர் சிறு அறையை வாடகைக்கு அமர்த்திக் கொண்டார். அவ்வறை ஆறாவது மாடியில் இருந்தது; ஆதலால் குளிர் மிக அதிகமாக இருந்தது. அவரிடம் கம்பள ஆடைகள் இல்லை; அறையில் கணப்புச் சட்டி இல்லை. தினந்தோறும் எளிய உணவான ரொட்டியும் தேநீரும் உட்கொண்டு வந்தார். தாமே தமது உணவைத் தயாரித்துக் கொண்டார். ஆயினும் அவர் மகிழ்ச்சியுடனே விஞ்ஞானம் கற்பதைத் தொடங்கினர். பொருள் ஈட்ட வேண்டி, அருகிலிருந்த குழந்தைகளுக்குப் பாடம் சொல்லிக் கொடுத்தும், பல்கலைக் கழகத்தில் குடுவைகளைக் கழுவியும் வேலை பார்த்தார். ஓய்வு நேரங்களில் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் விஞ்ஞானம் கற்று வந்தார்.

ஐந்தாறு ஆண்டுகள் சென்ற பின் பாரிஸில் விஞ்ஞானக் கலாசாலையில் ஆசிரியராக இருந்த **பியரி க்யூரி** என்பவரிடம் அன்பு

பூண்டார். இருவருக்கும் விஞ்ஞானத்தில் ஈடுபாடு இருந்ததே அதற்குக் காரணம். நாளுக்கு நாள் அன்பு மிகுந்து இருவரும் 1895-ம் ஆண்டில் திருமணம் புரிந்து கொண்டனர். இருவரும் வறுமையினுல் துன்புற்றனர். ஆயினும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் ஈடுபாடு அதிகமாயிற்று. வீட்டு வேலைகளை முடித்துவிட்டு இருவரும் ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்குச் செல்வார்கள். அங்கு மேரி கணவருடைய ஆராய்ச்சிகளுக்கு உடனிருந்து உதவி செய்வார்; கூடவே ஆசிரியர் பயிற்சிப் பரீட்சைக்கும் படித்து வந்தார். மணம் புரிந்த ஆண்டிலேயே ஆசிரியர் பரீட்சையில் முதல்வராகத் தேர்வு பெற்ருர்!

ஸர் வில்லியம் க்ரூக்ஸ் என்ற ஆங்கில விஞ்ஞானி, காற்று மிகவும் குறைவாகவுள்ள ஒரு கண்ணுடிக் குழாயின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும் பொழுது, அக் குழாய் பச்சை நிறமாக ஒளி வீசிற்று. அது க்ரூக்ஸ் குழாய் என வழங்கி வந்தது. பின்பு **ராண்ட்ஜன்** என்ற ஜெர்மானியர் க்ரூக்ஸ் குழாய் பற்றி மேலும் சில ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார். ஒரு சமயம் அவரது ஆராய்ச்சியின் பொழுது, அவ்வறையில் ஓர் மேசை

யின் மீது ஒரு மஞ்சள் நிறம் தடவிய அட்டை ஒன்று இருந்தது. க்ருக்ஸ் குழாயி னுள் அவர் மின்சாரம் செலுத்திய பொழுது, அக் குழாயில் பிரகாசமான ஒளி உண்டா யிற்று. அக்குழாயைக் கறுப்புத் தாளால்

ராண்ட்ஜன்

மூடினவுடனே, ஒளி வெளியே வீசவில்லை. ஆனால் மேசையின் மீதிருந்த மஞ்சள் அட்டை ஒளிமிகுந்து காணப்பட்டது. குழாயில் தோன்றிய ஒளியே கறுப்புத் தாளைத் துளைத்துக் கொண்டு மஞ்சள் அட்டையை அடைந்திருக்க வேண்டும் என்று முடிவு செய்தார். கறுப்புப் பொருள்

வழியாகச் செல்லக் கூடிய ஒளியை ஒருவரும் அதுவரை கண்டதில்லை; அது பற்றிக் கேள்விப்பட்டதுமில்லை. அது பற்றித் திட்டமாக ஒன்றும் அவரால் கூற இயலவில்லையாதலால், அவ்வொளிக்கு "எக்ஸ்-ரே" அதாவது 'இன்னதென்று கூற முடியாத ஒளிக் கதிர்' என அதற்குப் பெயரிட்டார். **'ராண்ட்ஜன் ஒளி'** என்றும் அதனைக் கூறுவர்.

இதேபோன்ற ஒளி 'யூரேனியம்' என்னும் பொருளிலும் உண்டாகிறது. இவற்றைப் பற்றி மேரி மீண்டும் ஆராயத் தொடங்கினர். இந்த ஒளியும் சக்தியும் வேறு பொருள்களிலும் உண்டாகின்றனவா என்று அறிய விரும்பினர். பல இரசாயனப் பொருள்களை ஆராய்ந்தார். அதன் விளைவாகத் 'தோரியம்' என்னும் பொருளில் அத்தகைய சக்தியிருப்பதைக் கண்டார்; இது யுரேனியத்தைக் காட்டிலும் அதிக சக்தி வாய்ந்ததாக இருந்தது.

அதுமட்டும் அல்ல. யுரேனியமும் தோரியமும் சேர்ந்தால் ஒரு புதிய ஒளி வீசக் கண்டார். அது வேறு ஒரு பொருளால் ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும் என்று முடிவு செய்தார். மேரியின் ஆராய்ச்சியின் வளர்ச்சியைக் கண்ட பியரி கியூரி தாமும் அதில் கலந்து

கொண்டார். இருவரும் யுரேனியம் காணப் படும் தார் எண்ணெய்க் கட்டியிலிருந்து எல்லா இரசாயனப் பொருள்களையும் பிரித்து எடுத்தனர். அதன் விளைவாக மிகச் சக்தி வாய்ந்த 'போலோனியம்' என்ற பொருளைப் பிரித்து எடுத்தனர். இது 1898-ம் ஆண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அதே ஆண்டின் இறுதியில் போலோனியம் உள்ள தார் எண்ணெய்க் கட்டியில் அதைக் காட்டிலும் சக்தி வாய்ந்த வேறொரு பொருள் இருப்பது தெரியவந்தது. அதைப் பிரிப்பது எப்படி? அதை எடுக்கப் பொருளும் சாதனங்களும் அதிகமாகத் தேவையாயிருந்தன. வறுமையி லுழன்ற க்யூரி தம்பதிகள் செய்வதறியாமல் திகைத்தனர்.

யூரேனியம் காணப்படும் தார் விலை மிகுந்தது. அதை வாங்க அவர்களால் இயல வில்லை. ஆனால் கண்ணாடித் தொழிற்சாலை யில் கழிவுப் பொருளாக வீணாக்கப்பட்டு வந்த தார் எண்ணெய்க் கட்டிக் கழிவுகளைக் கியூரி ஆஸ்திரியாவிலிருந்து அரசாங்கத்தா ரிடம் பெற்றார்கள். ஒரு பழைய கொட்டகை யில் பரிசோதனைகளைச் செய்தனர். ஆராய்ச் சியின் மீதிருந்த பற்றுதலால் தீவிரமாக ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து ஊண் உறக்க

மின்றி நடத்தி வந்தனர். ஆயினும் வறுமை யின் காரணமாக இருவரும் வேலை தேடிக் கொண்டனர்; வருவாயும் குறைவு; ஆராய்ச் சிக்குப் போதிய நேரமும் அதனால் குறைந்தது. ஆனாலும் உற்சாகம் குன்றாமல் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து நடத்தி வந்தனர்.

அவர்கள் காணக் கருதிய பொருள் மிகவும் அபாயமானது. அவ்வேலைக்கு உடல் வலிமை தேவை. கியூரி அம்மையார் கடுமையான உழைப்பின் பயனாக நலிவுற்றார். நான்கு ஆண்டுகள் கழித்து, ஆராய்ச்சி வெற்றி பெற்றது. அவர் கண்டெடுத்த பொருள் 'ரேடியம்' என்பதாகும். ரேடியம் தானாகவே வெப்பத்தை உண்டாக்கிக் கொள்ளும் இயல்புடையது. அதனால் இது ஓர் அதிசயப் பொருளாகக் கருதப்பட வேண்டும். இது ஒரு வெண்மையான பொடி. இதிலிருந்து வரும்ஒளிக் கதிர்கள் யூரேனியத் திலிருந்து வரும் கதிர்களைக் காட்டிலும் பேராற்றல் படைத்தவை; மிகக் கடினமான பொருள்களையும் ஊடுருவிச் செல்லக் கூடி யவை. இந்த ரேடியம் பல வழிகளில் அறிவியல் உண்மைகளை விளக்கி வருகிறது; நோய்களைக் குணப்படுத்துவதிலும் அது பயன்படுகிறது. குணப்படுத்த இயலாது

எனக் கருதப்பட்டு வந்த புற்று நோயை அதனால் குணப்படுத்த முடிகிறது. பல்லாயிரக் கணக்கான நோயாளிகள் நாள்தோறும் இதன் வாயிலாகக் குணமடைந்து வருகின்றனர். அந்தப் பொருளைத் தம் லாபத்திற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளாமல் அமெரிக்க அறிஞர்களுக்கு அதுபற்றித் தெரிவித்து விட்டார். இந்தப் புதுமைக்குப் பரிசாக அரசாங்கம் அளித்த "உலகப் பெரியார்" என்று கௌரவமாகப் பதிக்கப்படும் பொன்னேட்டில் அவர் பெயரைப் பதிவு செய்து கொள்ள மறுத்துவிட்டார் பியரி. ஆங்கிலேயர் அவரைத் தம் நாட்டுக்கு அழைத்து வந்து உபசரித்தனர். லண்டன் ராயல் கழகத்தார் அவருக்கு "டேவிட் பதக்கம்" வழங்கினார்கள்.

ஸ்வீடன் நாட்டில் வாழ்ந்த 'நோபல்' என்ற இரசாயனக் கலை வல்லுநர் 'டைனமைட்' என்ற வெடி மருந்தைக் கண்டு பிடித்தார். அதை விற்றுப் பெரும் செல்வரானார். அந்த வருவாயைக்கொண்டு ஆண்டுதோறும் உலக அறிஞர் ஐவருக்கு ஆயிரக்கணக்கில் பரிசாகப் பவுன் வழங்க ஏற்பாடு செய்தார். அந்தப் பரிசைப் பெறுவது உயரிய கௌரவமாகும். நம் நாட்டிலும் சிறந்த கவிஞர்

என்பதற்காக **ரவீந்திரநாத் தாகூருக்கு** அப் பரிசு வழங்கப்பட்டது. அவர்களுக்கு எழுப தாயிரம் பவுன் கிடைத்தது. அத்தொகை யைப் பியரி தமக்காக எடுத்துக் கொள்ளாமல் உறவினர்களுக்கும் மாணவர்கட்கும் நன்கொடையாக அளித்துவிட்டார்.

1905-ம் ஆண்டில் பிரஞ்சு அறிவியல் கழகம் பியரியை உறுப்பினராகச் சேர்த்துக் கொண்டது; சார்போர்ன் சர்வகலாசாலையில் ஆசிரியராகப் பதவி ஏற்ருர். ஆனுலும், தொடர்ந்து ரேடியம் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். ஆனுல் 1906-ம் ஆண்டில், ஒரு விருந்துக்குச் சென்று திரும்பும் வழியில் கீழே கால் சறுக்கி விழுந்து, பின்னுல் வந்து கொண்டிருந்த வண்டி அவர் மீது ஏறியதால் மரணமடைந்தார். அந்தோ! பரிதாபம்! மேரி அடைந்த துக்கம் அளவிடற்பாலது.

கணவர் மறைந்தபின் அரசினர் அளித்த உதவித் தொகையை மேரி மறுத்துவிட்டார். பியரி வகித்திருந்த ஆசிரியர் பதவியைத் தாம் ஏற்றுக்கொண்டார். பின்பு பல விஞ்ஞானக் கழகங்கள் அவரைக் கௌர வித்தன. 1911-ம் ஆண்டில் இரசாயன நோபல் பரிசைப் பெற்ருர். அதன் பின்பு

சார்போர்ன் சர்வகலாசாலையில் ரேடியோ ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்குத் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டுப் பணியாற்றினார். அப்பொழுது நான்கு ஆண்டுகள் தம் கணவருடன் சேர்ந்து ஆராய்ச்சி செய்ததன் பயனாக இருபதாயிரம் பவுன் பெறுமானமுள்ள ஒரு கிராம் ரேடியத்தை அவ்வாராய்ச்சிச் சாலைக்கு நன்கொடையாக வழங்கினார்.

1914-ம் ஆண்டில் மூண்ட முதல் உலகப் போரில் குண்டுபட்ட வீரர்களை ரேடியம் சிகிச்சை மூலம் குணப்படுத்த உதவி செய்தார். 'ரேடியம் சிகிச்சை வண்டி' ஒன்றைத் தயாரித்துப் போர்க்களம் அனுப்பினார். 1920-ம் ஆண்டில் அமெரிக்க மாதர் அவரை அழைத்து ஒரு கிராம் ரேடியத்தைப் பரிசாகக் கொடுத்துப் பெருமைப்படுத்தினார்கள். பல வகையில் பொதுநலம் கருதி உழைத்த போதிலும் ஆராய்ச்சியில் இடைவிடாது ஈடுபட்டு இருந்தார். 1934-ம் ஆண்டில் அவர் இறைவனடி சேர்ந்தார். மதிப்பிட முடியாத அற்புதமான ரேடியம் என்ற கருவியை உலகுக்கு அளித்த பெருமை கியூரி தம்பதிகளைச் சார்ந்ததாகும். இன்று அவர்கள் பெயர் புவி முழுதும் பரவியுள்ளது வியப்புக்குரியதன்றே!

———

4. சுரங்கச் சஞ்சீவி

போர்க்களத்தில் மயங்கி விழுந்த இராம லட்சுமணர்களையும், வானர வீரர் களையும் உயிர்ப்பிக்க வீரர் அனுமன் சஞ்சீவி மலையைப் பெயர்த்து எடுத்துச் சென்றதாக இராமாயணத்தில் படிக்கிறோம். அது போலவே தற்கால உலகில் சுரங்கங்களில் பல இன்னல்களுக்கிடையே வேலைசெய்யும் தொழிலாளிகளைக் காப்பாற்ற ஒருவகையான விளக்கை அமைத்துக் கொடுத்து, அவர்களுடைய நல்வாழ்வுக்கு அடிகோலி யவர் **ஹம்ப்ரி டேவி** என்ற ஆங்கிலேய ராவார்.

மற்ற நாடுகளில் இருந்ததைப் போலவே பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் இங்கிலாந்தில் விஞ்ஞானிகள் குறைவாக இருந்தனர். விரைவில் தொழிலியல் முன்னேற்றம் காண வேண்டியிருந்ததால், தொழிலதிபர்களும் மற்றும் அரசாங்கமும் விஞ்ஞானவளர்ச்சியில் பெரும் அக்கரை காட்டினார்கள். அந்நாளில் **ஹம்ப்ரி டேவி** என்ற விஞ்ஞானி நாள் தோறும் இராயல் கழகத்தில் அறிவியல்

பற்றிய சொற்பொழிவுகளை ஆற்றி வந்தார். அவர் எளிய முறையில் பல அற்புத மான விஞ்ஞான உண்மைகளை விளக்கிக் காட்டியதால் பொதுமக்களில் பலர் விஞ்ஞா னத்தில் ஈடுபாடு கொண்டனர். அப்பொழுது அவருக்கு வயது 22. அவர் பள்ளிகளில் முறையாகக் கல்வி கற்றவர் அல்லர். அவர் உலகுக்குப் பல புதுமைகளை அளித்துள்ளார்.

1778-ம் ஆண்டில் பிறந்த டேவி, முறை யாகக்கல்வி கற்கவில்லை.16-ம் வயதில்தந்தை இறந்து போனார்; கடன் சுமையும் இருந்தது. தாயைக் காப்பாற்றவும் கடன் சுமையை அகற்றவும் டேவி பொருள் ஈட்ட வேண்டி ஒரு மருத்துவரிடம் தமது 17-ம் வயதில் வேலைக்கு அமர்ந்தார். வேலையைச் செய்து வந்ததுடன் இரசாயனம் பற்றிய ஆராய்ச்சி யையும் மருத்துவர் வீட்டிலேயே ஒரு தனி அறையில் நடத்தி வந்தார். இவ்வாறு அவர் விஞ்ஞானியானார். ஊக்கமும் உற்சாகமும் கொண்டு தனிமையில் தம் கருத்துக்களை வாய்விட்டுச் சொற்பொழிவு ஆற்றும் பழக்கம் அவரிடம் இருந்தது. மூன்றாண்டுகள் கழித்து ஒரு விஞ்ஞானியிடம் வேலைக்கு அமர்ந்தார். அந்த விஞ்ஞானி நோய்களைத் தீர்ப்பதற்கு வாயுக்களைப் பயன்படுத்தலாமா

என்பதுபற்றி ஆராய்ச்சிகளை நடத்திவந்தார். அவரிடம் ஒரு சிறந்த ஆராய்ச்சிக்கூடமும் இருந்தது. இது டேவிக்குச் சிறந்த வாய்ப் பாக அமைந்தது.

நோயாளிகட்குச் சத்திர சிகிச்சை செய்யும்பொழுது அவர்கள் அந்நாட்களில் வலி மிகுதியால் துடி துடித்து வந்தனர். வலி தெரியாமலிருக்க ஒரு மருந்தைக் கண்டு பிடிக்க டேவி விரும்பினார். அதற்காக ஒரு வகை வாயுவைத் தயாரிக்க முற்பட்டார். அத் தகைய வாயு ஒன்றைக் காணவேண்டுமாயின் பலவகை வாயுக்களின் விளைவுகளைத் தாமே பரிசோதிக்க வேண்டும் என்பது அவருக்குப் புலனாயிற்று. ஆனால் டேவி துணிந்தே அப்பணியில் ஈடுபட்டார். பல வாயுக்களைத் தாமே சுவாசித்து, அவற்றின் விளைவுகளை ஆராய்ந்தார். நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட் என்ற வாயுவைச் சுவாசித்து, முதலில் பிரக்ஞை இழந்து, பின்பு விழித்தெழுந்து, அதில் விட மில்லை எனக் கண்டார். அதைச் சுவாசிக் குங்கால் இன்பமாக இருந்ததால் அதை **நகை வாயு** என அழைத்தார். இந்த வாயு அவரு டைய பெயரை விஞ்ஞானிகள் நன்கு அறியத் துணை செய்தது.

1800-ம் ஆண்டில் இராயல் கழகத்தில் இரசாயனப் பகுதிக்குத் தலைவராக டேவி நியமனம் பெற்றார். டேவி அக் கழகத்தின் ஆதரவில் பல சொற்பொழிவுகளை ஆற்றினார். பல்லாயிரக்கணக்கான மக்கள் அவருடைய சொற்பொழிவுகளைக் கேட்கக் குழுமினார்கள். சொற்பொழிவு நேரம் நீங்கலாக மற்ற நேரங்களில் டேவி ஆராய்ச்சிகளைத் தொடர்ந்து நடத்தி வந்தார். அதில் அவர் அயர்வும் சோர்வும் கொள்ளவில்லை.

வெப்பம் என்பது யாது? பொருள்கள் வெப்பம் அடைவதற்கு யாது காரணம்? என்பன போன்ற வினாக்களுக்கு அவரும் மற்ற விஞ்ஞானிகளும் விடைகாண வேண்டியிருந்தது. பல சோதனைகளின் பயனாக, வெப்பம் ஒரு பொருள் அல்ல; வெப்பமடையும் பொருளில் உள்ள அணுக்களின் அதிர்ச்சியே வெப்பம் என்ற முடிவு ஏற்பட்டது. இப்பொருள் பற்றி டேவி சிந்தனை செய்யலானார். அவர் வெப்பத்தைப் பற்றி ஆராய்வதற்கு அவர் பனிக்கட்டியைப் பயன்படுத்தினார். இரண்டு பனிக்கட்டிகளைத் தேய்ப்பதால் அவை உருகுவதைக் கண்டார். பனிக்கட்டி வெப்பத்தினால் உருகுமல்லவா? பனிக்கட்டிகள் உராய்வதால் எவ்வாறு

வெப்பம் தோன்றியிருக்கும்? பனிக் கட்டி குளிர்ந்திருப்பதால், அதிலிருந்து வெப்பம் தோன்ற முடியுமா? இல்லை, வெப்பம் காற்றிலிருந்து வந்திருக்குமா? தண்ணீருக் குள்ளே பனிக்கட்டிகளை வைத்துச் சோதித்த பொழுதும் வெப்பம் உண்டாவதை டேவி கண்டார். அதனால் வெப்பம் காற்றிலிருந்து வரவில்லை என்று முடிவு செய்தார். தண் ணீர், காற்று இரண்டும் இல்லாத இடத்தில் சோதனை செய்து பார்த்தால்தான் திருத்த மான முடிவு காணமுடியும் எனக் கருதினர்.

காற்றில்லாத இடத்தை எவ்வாறு உண் டாக்குவது? டேவி காற்று உள்ள ஒரு குப் பிக்குள் கரியமில வாயுவைப் புகுத்தினர். அந்த வாயு காற்றை வெளியே தள்ளிவிட்டுக் குப்பிக்குள் நிறைந்தது. பல சோதனைகளுக் குப் பின்பு அக் குப்பியிலிருந்து கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்தினர். இம் முறை யைக் கண்டு பிடித்த பின்பு, ஒரு பெட்டியி னுள் காற்று புகாதபடி செய்து, இரண்டு பனிக் கட்டிகளை அதில் வைத்து மூடி, வெளி யிலிருந்தவாறே அவைகளைத் தேய்க்க ஏற் பாடு செய்தார். பனிக் கட்டிகள் உருக ஆரம் பித்தன. இதிலிருந்து, காற்றிலிருந்து வெப் பம் தோன்றவில்லை என முடிவு செய்தார்.

பின்பும் பல சோதனைகள் செய்த பின், உராய் வதிலிருந்து வெப்பம் உண்டாகின்றது என்று முடிவு செய்தார். அணுக்களின் அசைவுகளால்தான் வெப்பம் தோன்று கிறது என்ற உண்மையை 50 ஆண்டுகட் குப் பின்புதான் விஞ்ஞானிகள் முற்றிலும் ஒப்புக் கொண்டனர்.

டேவி மின்சாரம் பற்றியும் பல ஆராய்ச்சி களைச் செய்தார். மின்சார ஒளியைத் தோற்றுவித்தவர் அவரே. நீர் தனிப்பொருளா அல்லது கூட்டுப் பொருளா என்பது பற்றி யும் ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார். பிராண வாயு வும் ஜலவாயுவும் சேர்ந்ததே தண்ணீர் என்ற உண்மையை நிருபித்தார். இப்படி மின்சார ஓட்டத்தைத் தண்ணீருக்குள் செலுத்திக் கூட்டுப் பொருளைப் பல தனிப் பொருள் களாகப் பிரிக்கும் முறையை வளர்த்தவர் டேவி தான். இம் முறையின் பயனாகவே இப்போது தங்கம், வெள்ளி போன்ற உலோ கங்களைச் சுத்தம் செய்யவும் முலாம் பூசவும் செய்கின்றனர்.

1815-ம் ஆண்டில் முக்கியமான ஒரு வேலைக்கு அவருடைய உதவி தேவையாக இருந்தது. இங்கிலாந்தில் நிலக்கரிச் சுரங் கங்கள் பல உள்ளன. அதில் பல மக்கள்

173780

வேலை செய்கின்றனர். அந்நாட்டில் நிலக்கரி இல்லாமல் உயிர்வாழ முடியாது; குளிர்காய முடியாது; சமையல் செய்ய இயலாது; இயந்திரங்கள் இயங்கா; வண்டிகள் ஓட மாட்டா; வாழ்வே நின்று போகும்.

நிலக்கரிச் சுரங்கங்களில் "கரிவாயு" உண்டாகும்; அது எளிதில் தீப்பிடிக்கும். பூமியின் கீழே சுரங்கங்கள் இருப்பதால் அங்கு பகலிலும் இரவு போன்றே இருக்கும். அதனால் எப்பொழுதும் அங்கு விளக்கு அவசியம். அக்காலத்தில் மின்சார விளக்குகள் இல்லை; எண்ணெய் விளக்குகளையே தரைக்கடியிலும் பயன்படுத்தி வந்தனர். கரிவாயு இயற்கையிலேயே சுரங்கங்களில் தோன்றுவதால், சில காலங்களில் அங்கு அதிகமான கரிவாயு காணப்படும்; விளக்குகளை அதனருகே எடுத்துச் சென்றால், அக் கரிவாயு எளிதில் தீப்பிடித்துக்கொள்ளும்; வெடி போன்ற ஒலி உண்டாகும்; சுரங்கம் அழியும்; வேலை செய்வோர் வெந்து போவார்கள். அவர்களுடைய துன்பங்களைப் போக்க டேவி முனைந்தார்.

டேவி பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து இறுதியாக ஒருவகை விளக்கைத் தயாரித்துக் கொடுத்தார். அதற்கு **டேவி விளக்கு** எனப்

பெயர். அவ்விளக்கு உண்டான பின்பு, சுரங் கங்களில் அபாயம் இல்லாமல் போயிற்று. அந்த விளக்கினுல் கரிவாயு உள்ள இடத் திற்கு ஐயமின்றிச் செல்லலாம்; ஒரு கெடுதி யும் நேராது. அது மிகச் சாதாரண விளக் குப்போலவே காணப்படும். அதில் திரிதான் எரிகிறது; அதைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய இரும்பு வலை தெரியும். அதைப் பயன் படுத் துவதால் அபாயம் எவ்வாறு நீங்குகிறது? கரிவாயு வலையின் வழியாகத் தீயின்பால் செல்கிறதாயினும், அந்த வெப்பம் வலைக்குள் ளாகவே இருந்து விடுகிறது; வலைக்கு வெளியே வருவதில்லை. அதனுல் கரிவாயு தீப்பிடித்துக் கொள்வதில்லை. வலை ஒளியை மட்டும் வெளியே போகவிட்டு, வெப்பத்தை வடிகட்டினுற் போல் உட்புறத்திலேயே தங்கும்படி செய்கிறது!

இந்தப் பேருதவியைச் செய்து சுரங்கங் களில் பணியாற்றும் மக்களை விபத்துக்களி னின்றும் காப்பாற்றிய டேவிக்குச் சுரங்க முதலாளிகளும் தொழிலாளிகளும் பலவாறு நன்றியுரைகள் வழங்கியதுடன், ஒரு வெள் ளித் தட்டும் பரிசாக வழங்கினுர்கள். சில ஆண்டுகளில் அவர் அறிஞர்கள் சேர்ந்த

இராயல் கழகத்தின் தலைவராகத் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டார்.

1929-ம் ஆண்டில் ஜெனிவா நகரில் டேவி காலமானார். ஆனால் இன்றுவரையில் அவர் புகழ் எல்லா நாடுகளிலும் பரவியுள்ளது.

5. வங்கம் தந்த தங்கம்

பாரத நாட்டில் அறிவியல் துறையில் ஆராய்ச்சிக்கு அடிகோலியவர் **ஜகதீச சந்திர போஸ்** என்ற வங்க அறிஞர் ஆவார். இவர் 1858-ம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் 9-ஆம் நாளன்று வங்கத்திலுள்ள **விக்ரம்பூர்** என்ற கிராமத்தில் பிறந்தார். அவருடைய தந்தையார் **பகவான் சந்திர போஸ்** டெபுடி கலெக்டராகப் பணியாற்றி வந்தார். அவர் தமது மகனுக்கு இளமையில் சிறந்த கல்வியை அளித்தார். ஜகதீச சந்திரர் கல்கத்தாவில் செயின்ட் சேவியர் கல்லூரியில் படித்துப் பட்டமும் பெற்றார். அங்கு படிக்கும்போது அவருடைய பேராசிரியராக இருந்த **லேபாண்ட் பாதிரியா**ருடைய அறிவையும், ஆற்றலையும், அறிவியல் துறையில் திறமை

யையும் அவர் கண்டு, அவருடைய சீடராக இருந்தார்.

பின் போஸ் மேல் படிப்புக்காக இங்கிலாந்துக்குச் சென்று இலண்டன், கேம்பிரிட்ஜ் ஆகிய பல்கலைக் கழகங்களில் சேர்ந்து பௌதிகம், இரசாயனம், தாவர நூல் முதலிய கலைகளில் பயின்று, அவற்றில் வல்லுனராகிப் பட்டம் பெற்றார். பின்பு போஸ் இந்தியாவிற்குத் திரும்பி வந்து, 1885-ம் ஆண்டில் கல்கத்தா இராஜதானிக் கல்லூரியில் பௌதிகப் பேராசிரியராகப் பதவி ஏற்றார். அவர் பதவி ஏற்ற காலத்தில், ஐரோப்பியருக்குக் கொடுக்கும் ஊதியத்தில் மூன்றில் இரண்டு பங்குதான் இந்தியர்கட்குக் கொடுக்கப்பட்டு வந்தது. இப்படி இந்தியரைக் கேவலமாக நடத்துவது போசுக்குப் பிடிக்கவில்லை. ஆதலால், அவர் ஊதியம் இல்லாமலேயே வேலை பார்த்து வந்தார். மூன்று ஆண்டுகள் கழிந்த பின், அவருடைய திறமையையும் ஒழுக்கத்தையும் கண்டு, அரசினர் அவருக்கு முழு ஊதியமும் அளித்து, மூன்று ஆண்டுகளுக்கும் அவ்வூதியத்தை வழங்கினார்கள்; அவருடைய வேலையும் காயமாயிற்று.

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியைப் போஸ் பெரிதும் விரும்பினார். ஆனால் அவர் பேராசிரி

யராக இருந்த கல்லூரியில் அதற்குப் போது மான வாய்ப்பு இருக்கவில்லை. ஆயினும், குறைவான வசதிகளுடனேயே போஸ் ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபடலானுர். 1887-ஆம் ஆண்டில் **ஹெர்ட்ஸ்** என்பவர் "மின்காந்த அலைகள்" பற்றிய உண்மைகளை ஆராய்ந்து வெளியிட்டார். அது பற்றிய ஆராய்ச்சியில் போசும் ஈடுபட்டு, அந்த உண்மைகளை நிரூபித்தார். கல்லூரியில் போதிய வசதிகள் இல்லாமலும்,சோதனைக் கருவிகள் இல்லாமலுமிருந்தும், போஸ் இந்த உண்மைகளை நிரூபித்துக் காண்பித்ததை உலகம் கண்டு வியந்தது! அது பற்றிய கட்டுரை ஒன்றை இலண்டனிலுள்ள "இராயல் சொஸைடி" என்ற விஞ்ஞானக் கழகம் தனதுமாத இதழில் வெளியிட்டது. இது விஞ்ஞானிகளுக்கு ஒரு பெரிய கௌரவமாகும்.

தொடர்ந்து அவர் பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்துத் தமது முடிவுகளை உலகிலுள்ள பல முக்கியமான பத்திரிகைகளில் வெளியிட்டார். உலகமெங்கும் சுற்றுப் பிரயாணம் செய்து தமது முடிவுகளை விளக்கிச் சொற்பொழிவுகள் ஆற்றினுர். அவருடைய திறமையைக் கண்ட வங்க அரசினர்

அவருக்கு ஆராய்ச்சி செய்யப் பல வசதிகள் செய்து கொடுத்தார்கள்.

1895-ஆம் ஆண்டில் கல்கத்தா நகர மண்டபத்தில் வங்க கவர்னர் முன்னிலையில் போஸ் தமது ஆராய்ச்சியின் பயனுகக் கண்ட சில அற்புதங்களை நிரூபித்துக் காட்டினர். மின்சாரக் கம்பியின் இணைப்பு இன்றியே அடுத்த அறையில் வைக்கப்பட்டிருந்த ஒரு மணியை அடிக்குமாறு செய்தார்! தம் முன் இருந்த ஒரு இயந்திரத்தில் ஒரு குமிழை அழுத்தியதும், அடுத்த அறையில் இருந்த மணி ஒலிக்கத் தொடங்கியது! அவ்வாறே, அடுத்த அறையில் ஓர் மேடையின் மீது ஒரு கனமான பொருளை வைத்துத் தமது இயந்திரத்திலுள்ள குமிழியை அழுத்தியதும், அப் பொருள் 'தடாலெ'ன்று கீழே விழுந்தது! என்ன ஆச்சரியம்! இந்த அற்புதச் செயலே "கம்பியில்லாத் தந்தி" அல்லது "ரேடியோ" என்ற சாதனத்தின் முதல் நிலையாகும். இத்தாலிய அறிஞர் **மார்க்கோனி** என்பவர் தான் இச்சாதனத்தைக் கண்டு பிடித்தவர், எனக் கருதப்படுகிறது. ஆனுல் போஸ் மார்க்கோனிக்கு முன்பே இதனைக் கண்டு பிடித்துக் காட்டியுள்ளார்.

1896-ஆம் ஆண்டில் இலண்டன் பல்கலைக் கழகம் அவருக்கு 'டாக்டர்' பட்டம் அளித்

தது. இராயல் கழகத்தினர் தம் கழகத்தில் சொற்பொழிவாற்றுமாறு அவரை அழைத்த னர். அவர் இங்கிலாந்து சென்று பல அறிஞர் கள் முன்னிலையில் "மின் அலைகள்" பற்றிச் சொற்பொழிவுகள் ஆற்றினர்; மின் அலை களின் வன்மைகளை ஆராயும் கருவி ஒன்றை விளக்கிக் காட்டினர். உலகத்தில் பல விஞ் ஞானிகள் இவருடைய ஆற்றலையும் அறி வையும் புகழ்ந்தார்கள்.

பின்பு அவர் உயிருள்ள பிராணிகளுக் கும் உயிரில்லாத பொருள்களுக்கும் உள்ள ஒற்றுமையை நிலை நாட்டச் சில ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார். பின்பு செடி வகைகளை ஆராய்ந்தார். அந்த ஆராய்ச்சி யின் பயனகப் பிராணிகளைப் போலவே செடி களும் நடந்து கொள்வதைக் கண்டார். அவர் கண்ட உண்மைகளைப் பலர் ஏற்றுக்கொள்ள வில்லை. இறுதியாக, 1902-ஆம் ஆண்டில் அவர் இது சம்பந்தமான ஆராய்ச்சிகளை வெளியிட்டுத் தமது முடிவுகளை நிலை நாட் டினர். மனித இனத்தில் காணப்படும் நடத் தைகள் தாவர இனங்களிலும் காணப்படு கின்றன என்று அவர் விளக்கினர்.

மேலும், தாவரங்களே தாமாகத் தம் நடத்தைகளைக் குறிக்கும் கருவியையும்

கண்டு பிடித்தார். 1920-ஆம் ஆண்டில் இராயல் கழகத்தார் அவரைத் தம் கழகத்தில் உறுப்பினராகச் சேர்த்துக் கொண்டனர். அரசினரும் அவருடைய பதவியை உயர்த்தி ஊதியத்தையும் உயர்த்தினர். அவர் தமக்குக் கிடைத்த தொகையைக் கல்கத்தாவில் தம் பெயரால் ஆராய்ச்சிச் சாலை ஒன்று நிறுவ ஒதுக்கி வைத்தார், பின்பு பலர் உதவியால் அந்த ஆராய்ச்சிச் சாலையை நிறுவினர். இன்றும் அந்த ஆராய்ச்சிச் சாலை இயங்கி வருகிறது.

போஸ் இடைவிடாமல் தமது ஆராய்ச்சிச் சாலையில் பல ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து புதுப் புது விஞ்ஞான உண்மைகளைக் கண்டு பிடித்துக் கொண்டிருந்தார். இறுதியாக அவர் 1937-ஆம் ஆண்டு நவம்பர் திங்கள் 23-ஆம் நாள் மாரடைப்பினால் காலமானார். விஞ்ஞான உலகில் தலை சிறந்து விளங்கும் ஜகதீச சந்திர போஸ் இந்தியாவிற்கு 'வங்கம் தந்த தங்கம்' எனக் கூறுவது பொருத்தமே யன்றோ !

———

வினாக்கள்

1. சாய்ந்த கோபுரம்:—

1. 'சாய்ந்த கோபுர'த்தின் அமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது?
2. கலிலியோ சாய்ந்த கோபுரத்தை விஞ்ஞான சோதனைக்கு எவ்வாறு பயன் படுத்தினார்?
3. இந்தச் சோதனையின் மூலம் கலிலியோ கண்ட முடிவு யாது?
4. விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்குக் கலிலியோ எவ்வெவ் வகைகளில் உதவி புரிந்தார்?
5. கலிலியோ ஏன் மத விரோதி எனக் கருதப்பட்டார்?

2. வாழ்வளித்த வள்ளல்:—

1. பாஸ்டியர் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியிலேயே ஊன்றி இருந்தார் என்பதற்குச் சான்று கூறுக.
2. பாஸ்டியரின் புகழ் உலகமெங்கும் பரவக் காரணமான ஆராய்ச்சி என்ன?
3. பால், சாராயம் போன்றவை புளிப்பதற்குக் காரணம் என்னவென்று பாஸ்டியர் கண்டார்?
4. நோய்கள் சம்பந்தமாகப் பாஸ்டியர் கண்ட உண்மை யாது?
5. வெறி நாய்க்கடியைக் குணப்படுத்தப் பாஸ்டியர் என்ன முறையைக் கண்டு பிடித்தார்?

3. அற்புதக் கருவி:—

1. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சித் துறையில் பியரிக்யூரியும், மேரிக்யூரியும் அடைந்த இன்னல்கள் யாவை?
2. உலகோருக்கு 'ரேடியம்' எவ்வாறு பயன் படுகிறது?

3. 'நோபல் பரிசு' பற்றிய வரலாறு யாது ? அதைப் பெற்ற அறிஞர் சிலருடைய பெயர்களைக் கூறு.

4. 'நகைவாயு' வைக் கண்டுபிடித்தது யார் ? அதன் பயன் யாது ?

4. சுரங்கச் சஞ்சீவி:—

1. சுரங்க வேலையில் ஈடுபட்டுள்ளோர்க்கு டேவி செய்த நன்மை என்ன ?

2. 'அணுக்களில் அசைவுகளால் வெப்பம் உண்டாகிறது' என்ற உண்மையை டேவி எவ்வாறு கண்டு பிடித்தார் ?

5. வங்கம் தந்த தங்கம்:—

1. 'கம்பியில்லாத் தந்தி' பற்றி போஸ் செய்து காட்டிய விந்தைகள் எவை ?

2. தாவரங்கள் பற்றி போஸ் கண்ட உண்மைகள் யாவை ?

3. போஸ் ஆராய்ச்சிச் சாலையை நிறுவியது யார்? அதற்கு மூலப் பொருள் எவ்வாறு கிடைத்தது ?

4. விஞ்ஞானிகளால் உலக நாகரிகம் எவ்வாறு வளர்ந்துள்ளது என்பது பற்றி 20 வரிகளில் ஒரு கட்டுரை வரைக.

31.6.60
173780

RTR
1284