

ரேடியோ இயற்பியல் முன்னோடி போஸ்

முனைவர் கி. கதிரவன்

தோற்றமும் கல்வியும்

வங்க மாநிலத்தில் மைமென்சிங் என்ற ஊரில் 30 நவம்பர், 1858 ஆம் ஆண்டு ஜகதீச சந்திர போஸ். ஆரம்பக் கல்வியை இந்தியாவில் முடித்த போஸ் 1884 இலண்டனில் இயற்கை அறிவியலில் BA பட்டமும், BSc பட்டமும் முடித்து தாயகம் திரும்பினார். பிரசிடென்சிக் கல்லூரியில் பேராசிரியர் பொறுப்பேற்ற போஸ், செயல் முறை விளக்கங்களை வகுப்பில் காட்டுவதில் சிறந்து விளங்கினார். மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்க்கும் அபிமான ஆசானாகத் திகழ்ந்தார். அவருடைய மாணவரில் பலர் அவரை ஒத்த அறிவியல் புலமையும், பேரும் பெறலாயினர். உதாரணத்துக்கு போஸ்-ஐயின்ஸ்டீன் புள்ளியியல் பிரபலம் S.N. போஸைச் சொல்லலாம்.

அறிவியல் பின்னணி

ரேடியோ இயற்பியலுக்கு அடிக்கல் நாற்றைம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன் நாட்டப்பட்டது. பேராசிரியர் மேக்ஸ்வெல் 1858 ஆம் ஆண்டு மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை சமன்பாடுகளை முன் வைத்தார் . இந்தச் சமன்பாடுகள் மின்காந்த (ரேடியோ) அலைகள் ஒளியை போல பரவிப் பயணிக்கும் தன்மையுடையன என்று சொன்னாலும், கொள்கை அளவிலே தான் இருந்து வந்தது. 1883 இல் பேராசிரியர் ஹெர்ட்ஸ் அவர்களின் அற்புத சோதனை வாயிலாக மின் காந்த அலைகளை தோற்றுவித்தும், சுடர் வடிவில் ஏற்றும், மேக்ஸ்வெல் கொள்கையை நடைமுறையில் மெய்ப்பித்தார். ஹெர்ட்ஸின் ரேடியோ அலைகள் பற்றிய புதிய அறிவியல் ஒரு ஆய்வக அருங்காட்சியாக இருந்து வந்த காலக்கட்டத்தில் தான் ஜகதீச சந்திர போஸ் ரேடியோ அலைகளின் ஆய்வில் இறங்கினார்.

போஸின் ரேடியோ ஆய்வு

பிரசிடென்சிக் கல்லூரியிலிருந்த குளியல் அறையை பேராசிரியர் ஜகதீச சந்திர போஸ், ஆண்டு ஆய்வகமாக மாற்றினார். ரேடியோ அலைகளை ஏற்க குறைகடத்திப் படிமங்களை பயன்படுத்தி பகுப்பான்களை வடிவமைத்தார். 1895 ஆண்டு கல்கத்தாவில் ஒரு குழுமத்தின் முன்நின்று முதன் முதல் ரேடியோ அலைகளைச் செலுத்தி தொலைவிலிருந்து மணியை அடிக்கவும், வெடிமருந்தை வெடிக்கவும் செய்தார். பின் அவர் பேராசிரியர் லார்ட்

ரேலே அவர்களின் அழைப்பை ஏற்று இலண்டனில் ராயல் கழகத்தில் 1896 ஆண்டு பல அறிஞர்கள் நிறைந்த குழுமத்திற்கு செயல்முறை விளக்கம் அளித்துப் பாராட்டுகளைப் பெற்றார். 1896 டெய்லி கிரானிக்கில் (Daily Chronicle) செய்தித்தாள், “J.C. போஸ் சைக்கைகளை ஒரு மைலுக்கு அப்பால் செலுத்திக் கொள்கை அளவில் இருக்கும் அற்புத்தின் எண்ணற்ற பயனை எடுத்துக் காட்டி உள்ளார்” என்று சாற்றியது. J.C. போஸ் தன் சோதனைகளுக்கு எடுத்துக்கொண்ட அலைகளின் நீளம் 5-6 மில்லிமீட்டர்.



ஹெர்ட்ஸ் ஏற்ற அலைகளைச் சுடர் வடிவில் தான் காட்ட முடிந்தது. J.C. போஸ் பகுப்பான்களோ, ஏற்ற ரேடியோ அலைகளை மின்னோட்டமாக அமைத்ததோடு மார்கோனி அவர்கள் நெடுந்தொலைவு செலுத்திய ரேடியோ அலைகளை உணரப் பயன்படுத்திய பகுப்பான்களுக்கு வழிகோளியது. போஸ் அவர்களைத் தந்திக் கம்பெனிக் காரர்கள் அணுகி அவர்

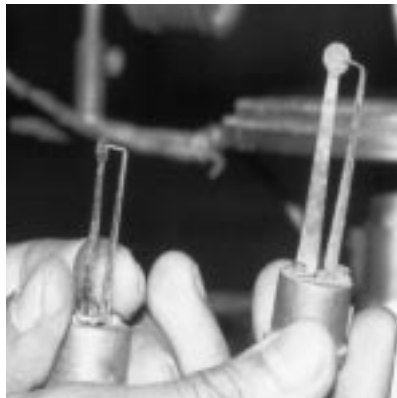
ஏற்கும் பகுப்பானை வைத்து பணம் ஈட்டலாம் என்ற போதும் அவர் மறுத்துவிட்டார். அவர் 1901 மே மாதம் நண்பரும் நோபல் பரிசுப் புகழ் இரவீந்திர தாகூருக்கு, “.....பிரபலத் தந்திக் கம்பெனியின் உரிமையாளர் என்னிடம் தனியுரிமை மனுவை கொடுத்துக் கையெழுத்திட மன்றாடினார்..... இலாபத்தில் சரிபங்கை நீர் வைத்துக்கொள்ளலாம் என்றார். நண்பரே! பணத்துக்கான பேராசை என்ற வலையில் சிக்கிக்கொண்டால் எனக்கு உய்வே இருக்காது” என்று எழுதினார்.

பரந்த உள்ளம்

போஸின் பணம் மற்றும் தனியுரிமை பற்றிய நிலைப்பாட்டை ஏற்க சில நண்பர்களால் முடியவில்லை. குறிப்பாக, பிரித்தானிய நாட்டில் பிறந்த சிஸ்டர் நிவேதித்தாவும் அமெரிக்க மங்கை சாரா புல் அவர்களும் தங்கள் சொந்த முயற்சியால் 1901 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் தனியுரிமை மனு தாக்கல் செய்யப்பட்டு போஸின் அரிய பகுப்பான் கருவிக்கு (“galena single-point contact receiver”) தனியுரிமை 1904 ஆண்டு வழங்கப்பட்டது.

போஸ் அவர்களின் பரந்த உள்ளத்தை அவருடைய தனியுரிமை எதிர்ப்பு வாதத்தின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். நெருங்கிய நண்பர் **பாட்ரிக் கெடீஸ்** அவர்கள் போஸின் சரிதையில் 1920 ஆம் ஆண்டு, “சுறுங்கச் சொல்லப் போனால் போஸின் நிலைப்பாடு இந்தியத்

துணைகண்டத்தில் வாழ்ந்த முனிவர்களின் நிலைப்பாடே. போஸைப் பொறுத்த மட்டில் சிறந்த ஆசிரியரின் பாடம், ஏற்கும் அனைவருக்கும் சொந்தமானது. தாம் பெற்றதை வையகம் பெற வேண்டும்.” இந்தியரால் புதிய அறிவியலில் சிறந்து விளங்க முடியும் என்பதற்கு சாட்சியாகத் திகழ்ந்தார். அந்த சாட்சி என்ற பாரத்தை தனி ஒருவராக அவர் தோள்களில் சுமந்தார் என்று சொன்னால் அது மிகை ஆகாது. தாகூர் சொன்னது போல அறிவியல் துறையில் பின்தங்கி இருந்த இந்தியாவின் இழுக்கைக் களைய வந்த பேராயுதம் போஸ். தன் அன்னை-தந்தை நாடு அந்நியரின் பிடியில் சிக்கியிருக்கும் போது தான் மட்டும் அய்ரோப்பிய வெய்யிலில் குளிர் காய அவர் மனம் இசையவில்லை. இலண்டன் கேம்ரிஜ் பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு பேராசிரியர் பதவி அளித்தது. போஸ் பதவியை ஏற்கவில்லை.



பிரசிடென்சி க் கல்லூரியில் அன்று நிலவிய விதிகளின் படி போஸுக்கு ஐரோப்பிய ஆசிரிகளுக்கு கொடுத்த ஊதியத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு வழங்கப்பட்டது. இந்த பாரபட்சத்தை ஏற்க முடியாத போஸ் ஊதியமே வாங்க மறுத்துவிட்டார். மூன்று ஆண்டுகளில் பிரசிடென்சி கல்லூரி அதிகாரிகள் வேறுபடுத்தும் போக்கை கைவிட்டு அவருக்கு கொடுக்கப்படாத ஊதியத்தையும் சேர்த்து வழங்கினர்.

படம் 2: போஸின் பகுப்பான் கருவி

நூறு ஆண்டுகள் நிறைவு

திரு. போஸ் அவரின் வெற்றிகரமான ஆய்வின் நூறு ஆண்டுகள் நிறைவடைந்ததை நினைவு கூரும் வண்ணம் பன்னாட்டு மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியற் பொறியாளர் கழகம் (IEEE) 1997 ஆம் ஆண்டு சிறப்பு கூட்டம் நடத்தியது. இந்த கூட்டத்தின் இறுதியில் வெளியிடப்பட்ட கட்டுரைகள் திரு. போஸ் ரேடியோ இயற்பியலில் ஒப்பற்ற முன்னோடி என்பதை தெளிவாகவும் ஆதாரப்பூர்வமாகவும் நிலைநாட்டுகின்றன. 1977 ஆண்டு நோபல் பரிசு பெற்ற சர். நெவில் மாட் அவர்களின் கணிப்பில், “J.C. போஸின் திண்ம நிலை மின்னணுவியல் (solid-state electronics) சித்தாந்தம் அவர் வாழ்ந்த காலக்கட்டத்துக்கு 60 ஆண்டுகள் முற்போக்கானது”.

மேல் சொன்ன மின்னணுவியல் துறையில் மட்டுமல்லாமல், தாவரங்களுக்கு காயம் உண்டாகும் போது வலியை உணர்கின்றனவா? அவற்றின் உணர்வுகளை பகுத்தளக்கத் தான் முடியுமா? என்றெல்லாம் கேள்விகள் எழுப்பி அவற்றை துல்லிமாக அறிய உதவும் கருவிகளையும்

கண்டறிந்தார். துலங்களைப் பதிவு செய்யவும் பெருக்கவும் கருவிகளை கண்டறிந்தார். 1900 ஆம் ஆண்டு பாரிஸ் நகரில் நடந்த இயற்பியல் மாநாட்டில் “Resonate Recorder” என்ற கருவியை பலரும் வியக்க அவர் அறிமுகம் செய்தார். ஆங்கில அரசு “Sir” பட்டம் 1917 ஆண்டு கவுரவித்தது. அந்த ஆண்டில் ‘போஸ் நிறுவனம்’ கல்கத்தாவில் அமைத்தார். அண்ணார் பூவுலகில் வாழ்ந்த 1937 வரை தலைமைப் பொறுப்பை ஏற்று பணி செய்தார். டியூசான், அரிசோனாவில் உள்ள தேசிய விண்ணோக்கு மையத்தின் (National Astronomical Observatory) அதிஉயர் உணர்திறன் கொண்ட ரேடியோ தொலைநோக்கி கண்டறிந்த ஏற்பியின் அடிப்படையில் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. D.T. எமெர்சன் தன் ஆய்வுக் கட்டுரையில் விரிவாக விளக்குகிறார். ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன் போஸ் கண்டறிந்த பல துறைகளில் இன்று மீளாய்வுக்கு வந்துள்ளது போஸின் ஒப்பற்ற தீர்க்க தரிசனத்தை நமக்கு காட்டுகிறது.

துணைக் கட்டுரைகள்

1. D.T. Emerson, “J.C. Bose: 60 GHz in the 1890s”, www.tuc.nrao.edu/~demerson/bose/bose.html. Also published in IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Dec 1997, Vol. 45, No. 12, pp. 2267-2273.
2. Prof. Rajesh Kochhar, “J.C. Bose: The Inventor who wouldn't patent,” www.qsl.net/vu2msy/JCBOSE.htm.
3. A.K.Sen , “Sir. J.C. Bose and Radio Science,” IEEE Microwave Symposium Digest, 1997.
4. R.Parthasarathy, “J.C. Bose: Combining Physics and Biology,” Hindu, Thurs, Feb 7, 2002.