



தொழில்நுட்பம்

ச

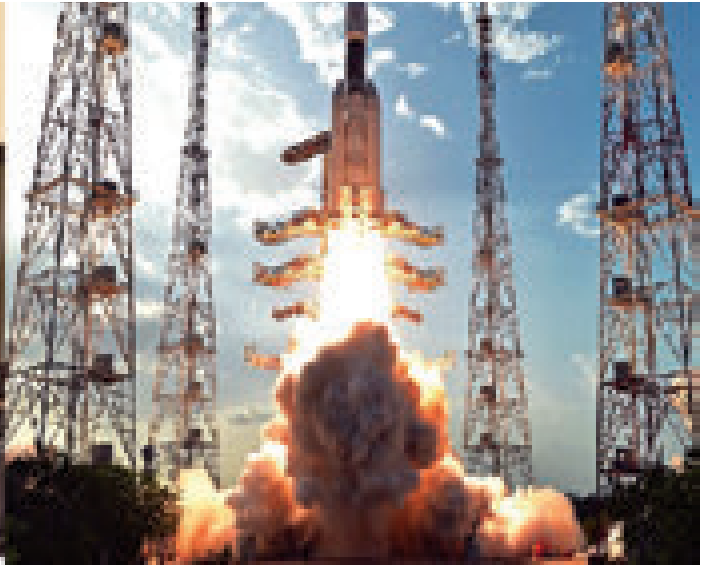
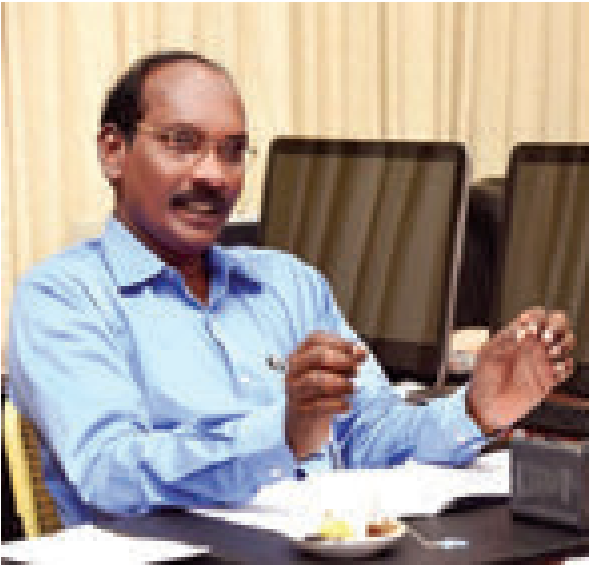
விண்ணையும் சாடுவோம்



நுழையும்முன்

ஒரு வண்ணத்துப் பூச்சியின் சிறகசைப்பு, உலகில் எங்கோ ஓர் எதிர்விளைவை ஏற்படுத்தும் என்று அறிவியல் கூறுகிறது. ஆனால், நம் இந்திய விண்வெளித்துறை விண்ணில் அனுப்பிய செயற்கைக்கோள்கள் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தில் வியத்தகு மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியிருக்கின்றன. விசையுறு பந்தினைப் போல் உள்ளம் வேண்டிய நேரத்தில் எல்லாம் நம்மால் திசையன்விளையிலிருந்து தில்லிவரை தொடர்புகொள்ள முடிகிறது.

இணையத்தில் வாழ்க்கைப் பயணம் – பயணத்தில் பாதி இணையம் என்று நம்நாடு மாறிக்கொண்டிருக்கிறது. இந்த மாற்றத்தில் தமிழ் அறிவியலாளர்களுக்கும் பங்கு உண்டு. இவற்றையெல்லாம் நாம் அறியக்கூடிய வாயிலாக விளங்குவது, தொலைக்காட்சியிலும் வானொலியிலும் இதழ்களிலும் காணும் ஒரு கலை வடிவமான நேர்காணல். செய்திகளைத் தருவதில் கட்டுரை, கதை, கவிதை வடிவங்களைப் போல நேர்காணல் வடிவமும் நேர்த்தியானதுதான்.



இருபதாம் நூற்றாண்டில் இந்திய வானியல் அறிவியல் துறையில் தமிழர்களின் பங்கு மகத்தானது! அப்துல் கலாம், மயில்சாமி அண்ணாதுரை, வளர்மதி போன்றோர் வரிசையில் மற்றுமொரு வைரம், தமிழ்நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியலாளர் சிவன். இஸ்ரோவின் ஒன்பதாவது தலைவர், இந்தப் பதவியை ஏற்றிருக்கும் முதல் தமிழர் என்னும் சிறப்புகளுக்கு உரியவர். 2015ஆம் ஆண்டில் விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையத்தின் இயக்குநராக இருந்து, இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் (ISRO) தலைவராகப் பொறுப்பேற்றுள்ளார்.

அவர் இஸ்ரோவின் தலைவரான பிறகு அளித்த நேர்காணல்

ஐயா வணக்கம்! தங்களுக்கு எங்கள் வாழ்த்துகள்! தங்களின் இளமைக்காலம் பற்றிக் கூறுங்கள்.

'நான் பிறந்த ஊர், நாகர்கோவில் பக்கம் சரக்கல்விளை என்ற கிராமம். வல்லங்குமாரவிளையிலுள்ள **அரசுப் பள்ளியில் தமிழ்வழியில்** படித்தேன். என் அப்பா கைலாச வடிவுக்கு, மாங்காய் வியாபாரம். அவர், 'எவ்வளவு வேணும்னாலும் படி. ஆனால், உன் படிப்புக்கு உண்டான செலவை நீயே வேலை செஞ்சு சம்பாதிச்சுக்க' என்று சொன்னார். அதனால் வேலை செய்துகொண்டே படித்தேன். கல்லூரியில் **கணினி அறிவியல்** இளங்கலைப் படிப்பில் முதலாவதாக வந்தேன். என் ஆசிரியர், 'நீ நன்றாகப் படிக்கிறாய். எம்.ஐ.டி-யில் **வானூர்திப் பொறியியல்** என்னும் துறையை எடுத்துப் படி' என்று அறிவுரை கூறினார். அந்த வார்த்தையை அப்போதுதான் நான் கேள்விப்பட்டேன். இருந்தாலும் நம்பிக்கையோடு நுழைவுத்தேர்வு எழுதி, எம்.ஐ.டி-யில் சேர்ந்தேன். அதே துறையில் எம்.இ படித்து முடித்து, **விக்ரம் சாராபாய் நிறுவனத்தில்** பொறியாளர் ஆனேன்.

சிறிய வயதில் உங்கள் கனவு என்னவாக இருந்தது?

சின்ன வயதில் என்னுடைய அதிகபட்சக் கனவு, எங்கள் கிராமத்துக்கு மேலே பறக்கும் விமானத்தில் என்றாவது ஒருநாள் பறக்க

வேண்டும் என்பதுதான். 'இந்த ஏரோப்பிளேன் எப்படிப் பறக்குது? நாமும் **இதுபோல ஒன்று செய்து பறக்கவிடணும்'**னு நினைப்பேன். சிறிய வயதிலிருந்தே நான் நினைத்தது எதுவும் நடக்கவில்லை. ஒவ்வொரு முறையும் நான் ஆசைப்படுவது நிராகரிக்கப்படும். இருந்தாலும் கிடைத்ததை மகிழ்ச்சியுடன் ஏற்றுக்கொள்வேன். ஆனால், 'எல்லாம் நன்மைக்கே' என்று சொல்வதுபோல, முடிவில் எனக்கு எல்லாம் நல்லதாகவே முடிந்திருக்கிறது. அப்படித்தான் நான் அறிவியல் வல்லுநர் ஆனதும்.

தங்களுடைய ஆரம்பகாலப் பணி பற்றிக் கூறுங்களேன்...

1983ஆம் ஆண்டு, முதன்முதலில் **பி.எஸ். எல்.வி** (Polar Satellite Launch Vehicle) திட்டத்தைத் தொடங்க, அரசாங்கம் இசைவு தந்தது. அதற்கு ஓர் ஆண்டு முன்னால்தான் நான் வேலையில் சேர்ந்தேன். விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஆனா ஆவன்னாகூடத் தெரியாது. மற்ற அறிவியலாளர்களுக்கும் அந்தத் திட்டப்பணி புதிதுதான். ஒரு குழந்தைபோல் எல்லாருமே தத்தித் தத்தித்தான் கற்றுக்கொண்டோம்.

ஒரு செயற்கைக்கோள் ஏவுதளத்தில் என்னமாதிரி மென்பொருள் பயன்படுத்த வேண்டும், வாகனத்தின் வடிவம் எப்படி இருக்க வேண்டும், எவ்வளவு உயரம், எவ்வளவு அகலம், எந்தப் பாதையில் போக

விக்ரம் சாராபாய்



இவர் '**இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை**' என்று அழைக்கப்படுகிறார்; ஆரியபட்டா என்ற முதல் செயற்கைக்கோள் ஏவுதலுக்குக் காரணமானவர். செயற்கைக்கோள் உதவியுடன் தொலைக்காட்சி வழியாக 24,000 இந்திய கிராமங்களில் உள்ள ஐம்பது இலட்சம் மக்களுக்குக் கல்வியை எடுத்துச் செல்ல உதவினார். இவரின் பெயரால் '**விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையம்**' திருவனந்தபுரத்தில் செயல்பட்டுவருகிறது. இங்கு, வானூர்தியியல் (Aeronautics), வான்பயண மின்னணுவியல் (Avionics), கூட்டமைப் பொருள்கள் (Composites), கணினி - தகவல் தொழில்நுட்பம் உள்ளிட்ட பல துறைகளில் ஆராய்ச்சிகளும் வடிவமைப்புகளும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இவருடைய முயற்சியால்தான் இஸ்ரோ தொடங்கப்பட்டது.



வேண்டும் ஆகியவற்றை முடிவுசெய்வது என் வேலை. வன்பொருள் பகுதியைத் தவிர்த்த மற்ற வேலைகள் எல்லாவற்றையும் நான் கவனிக்க வேண்டும். அப்போது நான் இரவு பகலாக முயற்சி செய்து, ஒரு செயலியை உருவாக்கினேன். அதற்குப் பெயர் 'சித்தாரா'. (SITARA - Software for Integrated Trajectory Analysis with Real time Application). இது, செயற்கைக்கோள் ஏவு ஊர்தி பற்றிய முழு விவரங்களையும் மின்னிலக்க முறையில் (Digital) சேகரிக்கும். அதைப் பயன்படுத்தி, வாகனத்தின் செயல்பாடு எப்படி இருக்கும் என்பதை முன்கூட்டியே கணிக்கலாம்.

எளிதாகச் சொல்வதானால், ஒரு கல்லைத் தூக்கி வீசும்போது, அந்தக் கல் எந்தத் திசையில், எவ்வளவு கோணத்தில், எவ்வளவு நேரத்தில், எந்த இடத்தில், எவ்வளவு அழுத்தத்தில் விழும் என்று சொல்வதுதான் 'சித்தாரா'வின் பணி. ஏதாவது தவறு நடந்திருந்தால், உடனே கண்டுபிடித்துச் சரி செய்துவிடலாம். இதைப் பயன்படுத்தித்தான் பி.எஸ்.எல்.வி. ஏவப்பட்டது.

இப்போது வரை நம் முடைய நாட்டிலிருந்து ஏவப்படும் அனைத்துச் செயற்கைக்கோள் ஏவு ஊர்திகளும் 'சித்தாரா' செயலியைப் பயன்படுத்தித்தான் விண்ணில் ஏவப்படுகின்றன. இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சித் துறைக்கு இதுவே **என் முக்கியமான பங்களிப்பு**.

முன்னாள் குடியரசுத் தலைவர் அறிவியல் வல்லுநர் அப்துல் கலாம் பற்றி...

என் அனுபவத்தில் நான் பார்த்த சிறந்த மனிதர், அப்துல் கலாம். தன்னுடன் வேலை செய்பவர்களுக்குத் தன்னால் முடிந்த உதவிகளைச் செய்வார். கலாம், எனக்கு வயதில் மூத்தவர்; மிகவும் அமைதியானவர்; யாராவது சிறியதாகச் சாதித்தாலே, **பெரிதாகப் பாராட்டுவார்**. நான் 'சித்தாரா' போன்ற தொழில்நுட்ப மென்பொருள் உருவாக்கியதால், என்னை எப்போதும் **மென்பொறியாளர்** என்றே அழைப்பார்.



அப்துல் கலாம்

இவர், இந்தியாவின் 11ஆவது குடியரசுத் தலைவராகப் பணியாற்றிய இந்திய அறிவியலாளர்; தமிழ்நாட்டின் இராமேசுவரத்தைச் சேர்ந்தவர்; ஏவுகணை, ஏவுகணை ஏவு ஊர்தித் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் கலாம் காட்டிய ஈடுபாட்டினால் இவர், **'இந்திய ஏவுகணை நாயகன்'** என்று போற்றப்படுகின்றார்; பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி, மேம்பாட்டு நிறுவனத்திலும் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்திலும் விண்வெளிப் பொறியாளராகப் பணியாற்றினார்; இந்தியாவின் உயரிய விருதான பாரதரத்னா விருது பெற்றவர். இவர் தம் பள்ளிக் கல்வியைத் தமிழ்மழியில் கற்றவர் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

நீங்கள் அனுப்புகிற செயற்கைக்கோள்கள் இந்தியக் குடிமக்களுக்கு எப்படிப் பயனளிக்கின்றன?

1957ஆம் ஆண்டு முதலே இரஷ்யா உட்பட, பல நாடுகள் செயற்கைக்கோள்களை ஏவியிருக்கின்றன. அவற்றையெல்லாம் **இராணுவத்துக்கு** மட்டுமே பயன்படுத்தினார்கள். வல்லரசு நாடுகள், அவற்றின் **ஆற்றலைக் காண்பிக்கவே** இந்தத் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தின. ஆனால் ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன் நம் நாட்டு அறிவியலாளர் டாக்டர் **விக்ரம் சாராபாய்** இந்தத் தொழில்நுட்பத்தை **மக்களுக்கு எப்படிப் பயன்படுத்தலாம் என்றே சிந்தித்தார்**.

பொதுமக்களுக்கு இந்தத் தொழில் நுட்பத்தால் என்ன பயன்?

ஒவ்வோர் ஆண்டும் விவசாயத்தின் மூலம் எவ்வளவு விளைச்சல் கிடைக்கும் என்பதைக் கணித்து அரசுக்குத் தெரிவிக்கிறோம். இதைப் பயன்படுத்தி அரசால் அதற்கு ஏற்ற திட்டங்களை வகுக்க முடிகிறது. நிலத்தில் எந்த இடத்தில் நீரின் அளவு எவ்வளவு இருக்கும் என்பதைச் செயற்கைக் கோள் மூலம் சொல்கிறோம். கடல் பகுதியில் எந்த எந்த இடங்களில் மீன்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கும் என்றும் மீனவர்களுக்குச் சொல்ல முடிகிறது.

இப்போது நாம் திறன்பேசிகளைப் (Smart phones) பயன்படுத்துகிறோம்; தானியக்கப் பணியந்திரம், அட்டை பயன்படுத்தும் இயந்திரம் இதற்கெல்லாம் செயற்கைக்கோள் பயன்படுகிறது. மக்கள் பயன்படுத்தும் இணையச் செயல்கள் அனைத்திற்கும் செயற்கைக்கோள்கள் அவசியம் தேவை. நாட்டு மக்களின் வாழ்க்கைத் தரம் உயர்வதற்குச் செயற்கைக்கோள்கள் பயன்படுகின்றன.

இஸ்ரோவின் தலைவராக நீங்கள் எதற்கு முன்னுரிமை தருவீர்கள்?

இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் முக்கிய நோக்கமே, இந்தத் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திக் குறைந்த செலவில் மக்களுக்குத் தரமான சேவைகளைக் கொடுப்பதுதான்.

தற்போது உங்கள் முன் உள்ள அறைகூவல்கள் எவை?

இதுவரை இந்தியாவுக்காக 45 செயற்கைக்கோள்கள் செலுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆனால் நம்முடைய தேவைகளுக்கு மேலும் 45 செயற்கைக்கோள்கள் தேவை! இப்போது இருக்கும் வசதி வாய்ப்புகளை வைத்து இவற்றை விண்வெளியில் நிறுவக் குறைந்தது நான்கு ஆண்டுகளாவது ஆகும். ஆனால், அதற்குள் நம்முடைய தேவைகள் இன்னும் இரண்டு மடங்காகிவிடும்!



வளர்மதி

அரியலூரில் பிறந்த இவர், 2015இல் தமிழ்நாடு அரசின் அப்துல்கலாம் விருதைப் பெற்ற முதல் அறிவியல் அறிஞர். இஸ்ரோவில் 1984ஆம் ஆண்டு முதல் பணியாற்றி வருகிறார். 2012இல் உள் நாட்டிலேயே உருவான முதல் ரேடார் இமேஜிங் செயற்கைக்கோள் (RISAT-1) திட்டத்தின் இயக்குநராகப் பணியாற்றினார். இவர், இஸ்ரோவின் செயற்கைக்கோள் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றிய இரண்டாவது பெண் அறிவியல் அறிஞர் ஆவார்.

30,000 அடி உயரத்தில் பறந்து கொண்டே, கீழே நம் அலுவலகத்தில் உள்ளவர்களோடு தொடர்பு கொள்ளமுடிகிறது. ஆனால் கடலில் சென்று மீன்பிடிக்கும் மீனவர்கள் ஆழ்கடலுக்கோ அல்லது 300 கடல்மைல் தூரம் சென்றாலோ நம்மால் தொடர்பு கொள்ள முடியவில்லையே, ஏன்?

'நேவிக்' (NAVIC) என்ற செயலியைக் கடல் பயணத்திற்காக உருவாக்கி இருக்கிறோம். அனைத்து மீனவர்களுக்கும் அந்தச் செயலி பொருத்தப்பட்ட கருவி, பலவிதங்களில் பயன்படும். அவர்கள், கடலில் எல்லை தாண்டினால் உடனடியாக எச்சரிக்கும். மீன்கள் அதிகம் உள்ள பகுதியைக் காட்டும் செயலியையும் உருவாக்கியிருக்கிறோம். இந்தக் கண்டுபிடிப்புகளை மக்களிடம் கொண்டு சேர்க்கும் முயற்சிகளை முன்னெடுப்போம்.

நாம் செயற்கைக்கோள் உருவாக்குவதில் அடைந்த முன்னேற்றத்தினை, அதனைச் செலுத்தும் தொழில்நுட்பத்தில் அடையவில்லை என்ற கருத்தை எப்படிப் பார்க்கிறீர்கள்?



இது தவறான கருத்து. விண்வெளித் துறையில் **மூன்று வகையான** தொழில்நுட்பங்கள் இருக்கின்றன. செயற்கைக்கோளை ஏவுவதற்கான தொழில்நுட்பம், செயற்கைக்கோளை ஏற்றிச்செல்லும் ஏவு ஊர்தி, அந்த ஏவு ஊர்தி யிலிருந்து விடுபட்ட செயற்கைக்கோள் தரும் செய்திகளைப் பெற்று அதைப் பொதுமக்கள் பயன்பாட்டுக்குக் கொண்டுவருதல். இந்த மூன்று கூறுகளுக்கும் தேவையான அனைத்து மூலப்பொருள்களையும் தொழில்நுட்பங்களையும் **இந்தியாவிலேயே உருவாக்கியிருக்கின்றோம்**. விண்வெளித் துறையில் இந்தியா **தன்னிறைவு** பெற்றுவிட்டது என்பதே உண்மை.

உலகிலேயே இந்தியா குறைந்த செலவில் செயற்கைக்கோள்களை விண்வெளியில் நிறுவுகிறது. இதை எப்படிச் சாத்தியப்படுத்துகிறீர்கள்?

தொழில்நுட்பம் நாளுக்கு நாள் மாறிக்கொண்டே வருகிறது. குறைந்த செலவில் நிறைந்த பயனைப் பெறுவதே சிறப்பானது. செலவைக் குறைப்பதில் பல வழிகள் இருக்கின்றன. தற்போது **மறுபயன்பாட்டிற்கு ஏற்ற ஏவு ஊர்திகளை** உருவாக்கிக் கொண்டிருக்கிறோம். அந்த முயற்சியில் முதல் கட்டத்தையும் வெற்றிகரமாகக் கடந்துவிட்டோம். இன்னும் சில ஆண்டுகளில் மறுபயன்பாட்டு ஏவு ஊர்திகளை உருவாக்குவதில் வெற்றி பெற்றுவிடுவோம்.

அதிக எடைகொண்ட செயற்கைக்கோள்களை அவற்றின் வட்டப்பாதைகளில் நிறுவ, பிற நாடுகளைத்தான் சார்ந்திருக்கிறோம், இல்லையா?

உண்மைதான். கூடிய விரைவில் இந்த நிலையில் மேம்பாடு அடைந்துவிடுவோம். ஜி.எஸ்.எல்.வி. மார்க்-2 ஏவுகணை 2.25 டன்களிலிருந்து 3.25 டன்கள் சுமக்கும் திறன் கொண்டதாக மாற்றப்படும். ஜி.எஸ்.எல்.வி. மார்க்-3 ஏவுகணையின் சுமக்கும்

திறன் 3 டன்களிலிருந்து 6 டன்களாக அதிகரிக்கப்படும்.

சந்திரயான் - 1 நம் விண்வெளித் துறைக்குப் பெரிய புகழைக் கொடுத்தது. சந்திரயான் -2 இன் பணிகள் என்ன?

சந்திரயான் -1 நிலவின் புறவெளியை ஆராய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டது. செயற்கைக்கோளை நிலவில் இறக்குவதன் விளைவை ஆராய்ந்து பார்த்துவிட்டோம். சந்திரயான்-2இன் பணியில், **ஆய்வுப் பயண ஊர்தி இறங்குதலை** (exploration vehicle lander) நிலவின் மேற்பரப்பில் துல்லியமான கட்டுப்பாடுகளின் மூலம் செயல்படுத்த உள்ளோம். அதிலிருந்து ரோவர் (rover) எனப்படும் ஆராயும் ஊர்தி, ரோபோட்டிக் (robotic) தொழில்நுட்ப உதவியினால் தானாகவே வெளிவந்து, நிலவில் இறங்கிப் பதினான்கு நாட்கள் பயணிக்கும். பல்வேறு பரிசோதனைகளை அங்கு மேற்கொள்ளும். அதற்கான ஏற்பாடுகள் முழுவதும்



அருண் சுப்பையா

இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தின் அறிவியலாளரும் திட்ட இயக்குநரும் ஆவார். திருநெல்வேலி மாவட்டத்தின் ஏர்வாடி அருகில் உள்ள கோதைசேரி

என்னும் ஊரைச் சேர்ந்தவர். இயந்திரப் பொறியியலில் பட்டம் பெற்று, 1984இல் திருவனந்தபுரத்திலுள்ள விக்ரம்சாராபாய் விண்வெளி மையத்தில் பணியில் சேர்ந்து, தற்போது பெங்களூரில் உள்ள இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் பணிபுரிகிறார். 2013இல் மங்களாயான் செயற்கைக்கோளை உருவாக்கிய **இந்தியாவின் செவ்வாய் சுற்றுகலன் திட்டத்தின் திட்ட இயக்குநராக** இருக்கின்றார்.



மயில்சாமி அண்ணாதுரை

'இளைய கலாம்' என்று அன்புடன் அழைக்கப்படும் இவர் கோவை மாவட்டம் பொள்ளாச்சி வட்டம், கோதவாடி என்னும் சிற்றூரில் பிறந்தவர். மேல்நிலை வகுப்பு வரை அரசுப் பள்ளிகளில் தமிழ்மலையில் படித்தவர். இதுவரை 5 முனைவர் பட்டங்கள் பெற்றுள்ளார். 1982ஆம் ஆண்டு இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் பணியில் சேர்ந்த இவர் தற்போது இயக்குநராகப் பணிபுரிகிறார். நம் நாடு நிலவுக்கு முதன் முதலில் அனுப்பிய ஆய்வுக்கலம் சந்திரயான்-1 திட்டத்தின் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றியவர். சந்திரயான் - 2 திட்டத்திலும் பணியாற்றிவருகிறார். சர்.சி.வி. இராமன் நினைவு அறிவியல் விருது உள்ளிட்ட பல விருதுகளைப் பெற்றவர். தமது அறிவியல் அனுபவங்களை, **கையருகே நிலா** என்னும் நூலாக எழுதியுள்ளார்.

முடிந்துவிட்டன. சந்திரயான் - 2 நிலவில் இறங்கும் இடத்தைக் கூடத் தீர்மானித்து விட்டோம்.

விண்வெளித்துறையில் உங்களின் எதிர்காலச் செயல்திட்டம் என்ன ?

மூன்று ஆண்டுகள், ஏழு ஆண்டுகள், 15 ஆண்டுகள் என இஸ்ரோவில் மூன்று வகையான திட்டங்கள் எப்போதும் இருக்கும். அதைச் செயல்படுத்துவதில் தீவிரமாகச் செயல்பட்டு வருகிறோம்.

வணிக நோக்கில் இஸ்ரோவின் செயல்பாடு என்ன ?

நம் நாட்டிற்குத் தேவையான செயற்கைக்கோளை விண்ணில் அனுப்பி நம் தேவைகளை நிறைவு செய்வதே இஸ்ரோவின் செயல்பாடு. அதேநேரத்தில் அருகில் உள்ள நாடுகளின் செயற்கைக்கோள்களையும் அனுப்புவதன் மூலம் கிடைக்கும் வருவாய் இஸ்ரோவின் வளர்ச்சித்திட்டங்களுக்கு உதவும்.

மாங்காய் வியாபாரக் குடும்பத்தில் பிறந்த நீங்கள் கடினமான பாதையைக் கடந்து வந்திருக்கிறீர்கள். தற்போது இஸ்ரோவின் தலைவராகியிருக்கிறீர்கள். உங்கள் வெற்றியின் பின்னுள்ள காரணிகள் யாவை?

படிப்பாக இருப்பினும் பணியாக இருப்பினும் நான் முழு ஈடுபாட்டுடன் செயல்படுவேன். நிதி நெருக்கடிகளுக்கிடையில் என்னை உயர்கல்வி படிக்க வைத்த என் பெற்றோர், பள்ளி ஆசிரியர்கள், தொழில்நுட்பக் கல்லூரி ஆசிரியர்கள், இஸ்ரோவின் மூத்த அறிஞர்கள், சகபயணிகள், அனைவருக்கும் நான் என்றென்றும் நன்றியுடையவன்.

விண்வெளித்துறையில் நீங்கள் மேன்மேலும் மகத்தான சாதனைகள் படைக்க

வாழ்த்துகள்.

நன்றி!



கற்பவை கற்றபின்...

- 1) பி.எஸ்.எல்.வி. (PSLV) பற்றியும் ஜி.எஸ்.எல்.வி. (GSLV) பற்றியும் செய்திகளைத் திரட்டி விளக்கப் படத்தொகுப்பு உருவாக்குக.
- 2) வகுப்புத் தோழர் ஒருவரை அறிவியல் அறிஞராக அமரச்செய்து வகுப்பறையில் கற்பனையாக நேர்காணல் ஒன்றை நிகழ்த்துக.