



## IV

---

### தியானம் (1991- )

உங்களின் வடிவங்களை மாற்றுவதற்கும்  
நீங்கள் அறியாத வடிவங்களில்  
உங்களைப் படைப்பதற்கும்  
நாம் இயலாதவர் அல்லர்.

அல்-வகீஆ,  
சூர்ஆன் 56-61

வுகணைத் திட்டத்தின் வெற்றியை 1990-ம் ஆண்டு, குடியரசு தினத்தன்று தேசம் கொண்டாடியது. எனக்கும், டாக்டர் அருணாச்சலத்திற்கும் பத்ம விபூஷண் விருது கிடைத்தது. எனது மற்ற இரண்டு சகாக்களான ஜே.சி.பட்டாச்சார்யாவுக்கும், ஆர்.என். அகர்வாலுக்கும் பத்மஸ்ரீ விருது கிடைத்தது. ஒரே அமைப்பைச் சேர்ந்த பல விஞ்ஞானிகளுக்கு இப்படி விருதுகள் கிடைத்தது, சுதந்திர இந்திய வரலாற்றில் அதுதான் முதல் தடவை. பத்து வருடங்களுக்கு முன்பு எனக்கு பத்மபூஷண் விருது வழங்கப்பட்ட நினைவுகள் மீண்டும் எழுந்தன. முன்பு வாழ்ந்து வந்தது போலவே இப்போதும் பத்தடி அகலமும் பன்னிரண்டு அடி நீளமும் கொண்ட ஓர் அறையில்தான் வசித்து வந்தேன்.

அறை முழுவதையும், புத்தகங்களும், தாள்களும் தான் அலங்கரித்தன. வாடகைக்கு எடுக்கப்பட்டிருந்த ஒன்றிரண்டு மேசை, நாற்காலிகளும் இருந்தன. அப்போது திருவனந்தபுரத்தில் எனது அறை இருந்தது. இந்த சமயத்திலோ அது ஹைதராபாத்தில் இருந்தது. எனது காலைச் சிற்றுண்டியான இட்லியும், மோரும் கொண்டு வந்த மெஸ் ஊழியர் நான் விருதுபெற்றதற்காக என்னைப் பார்த்து புன்னகைத்தார். அது அவரின் மவுனமான பாராட்டு! எனது தேசத்து சக மனிதன் எனக்குத் தந்த இந்த அங்கீகாரம் என்னை நெகிழ வைத்தது. ஏராளமான விஞ்ஞானிகளும், பொறியாளர்களும் தங்களுக்கு வாய்க்கும் முதல் சந்தர்ப்பத்திலேயே வெளிநாட்டில் பணம் சம்பாதிப்பதற்காக இந்த தேசத்தை விட்டு வெளியேறுகின்றார்கள். பொருளாதார ரீதியில் இவர்கள் பெருத்த ஆதாயம் அடைவார்கள் என்பதில் சந்தேகமே இல்லை. ஆனால், சொந்த தேசத்து மனிதர்கள் காட்டும் இப்படிப்பட்ட அன்புக்கும், மரியாதைக்கும் இதெல்லாம் ஈடாகுமா?

கொஞ்ச நேரம் தனிமையில் அமர்ந்து அமைதியில் ஆழ்ந்தேன். மனம் பழைய நினைவுகளை அசை போட்டது. ராமேஸ்வரத்தின் கடற்கரை மணல், கிளிஞ்சல்கள்; ராமநாதபுரத்தில் அய்யாதுரை சாலமன் காட்டிய அக்கறை; ரெவரண்ட் ஃபாதர் சிக்குரியா (திருச்சி) மற்றும் பேராசிரியர் பண்டாலை (சென்னையின் வழிகாட்டுதல்; பெங்களூரில் டாக்டர் மெடிரத்தா அளித்த ஊக்கம்; பேராசிரியர் மேனனுடன் சென்ற ஹோவர்கிராஃப்ட் சவாரி; பொழுது விடிவதற்கு முன்பு பேராசிரியர் சாராபாயுடன் தில்பத் தளத்திற்குச் சென்றது; எஸ்.எல்.வி.-3 திட்டம் தோல்வியடைந்த நாளில் டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷின் ஆறுதல் ஸ்பரிசம்;

எஸ்.எல்.வி.-3 விண்ணில் செலுத்தப்பட்ட தினத்தில் தேசத்தில் பொங்கிய உற்சாகம்; திருமதி இந்திரா காந்தியின் பாராட்டுப் புன்னகை; எஸ்.எல்.வி.-3 திட்டத்திற்குப் பிறகு விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி நிலையத்தில் நிலவிய கொந்தளிப்பான சூழ்நிலை; DRDOவுக்கு வரவழைத்து, IGMDP திட்டத்திற்குப் பொறுப் பேற்க வைத்ததில் என் மீது டாக்டர் ராமண்ணா கொண்டிருந்த நம்பிக்கை; இம்ரத் ஆய்வு மையம் (RCI), பிருத்வி; அக்னியை உருவாக்கியது... என அடுத்தடுத்து நினைவலைகளில் மூழ்கிக் கொண்டிருந்தேன். என் அப்பா, பேராசிரியர் சாராபாய், டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷ்... இவர்களெல்லாம் இப்போது எங்கே இருக்கிறார்கள்? இவர்களை எல்லாம் நான் சந்தித்து எனது சந்தோஷத்தை நான் பகிர்ந்து கொள்ள முடியுமா? மெய்மறந்த ஒரு பரவச நிலையில், தேவலோகம் மற்றும் பூலோகத்தின் குழந்தையைப் போன்று ஒரு இரட்டை நிலையை நான் எட்டினேன். தந்தை வழி தெய்விக சக்திகளும், தாய்வழி பிரபஞ்ச சக்திகளும் நீண்ட காலமாக காணாமற் போய்விட்ட குழந்தையை வாரி அணைத்து கொஞ்சி மகிழ்வதுபோல என்னைக் கட்டித் தழுவிக் கொண்டன. என் குறிப்பேட்டில் எழுதி வைத்தேன் இப்படி:

இனிய எண்ணங்களே, போய்விடுங்கள்!  
கவலை கொண்ட நெஞ்சமும் இனி வேண்டாம்!  
விரித்திருக்கும் இரவுகளுக்கு  
வேலை காத்திருக்கிறது.  
பகற் பொழுதுகள்  
பரபரப்பாக இருப்பினும்  
எனது நினைவுகள் எல்லாம்

இராமேஸ்வரம் கடற்கரையில்  
நிலைகுத்தி நிற்கின்றன!

இரண்டு வாரங்களுக்குப் பிறகு அய்யரும் அவரது அணியினரும் நாக் ஏவுகணையின் முதற் சோதனையை நடத்தி, ஏவுகணைத் திட்டத்திற்கு விருதுகள் கிடைத் ததைக் கொண்டாடினார்கள். அடுத்த நாளே மறுபடியும் இந்த விண்வித்தை நடத்தி இரண்டாவது சோதனையை நிகழ்த்திக் காட்டினார்கள். இந்தியாவிலேயே உருவான கூட்டுத்தொழில் நுட்பத்தையும், தெர்மல் பேட்டரிகளின் திறனையும் இந்த சோதனை நிரூபித்துக் காட்டியது.

தானாக இலக்கைத் தேடிச் சென்று தாக்கும் திறன்கொண்ட மூன்றாவது தலைமுறை பீரங்கித் தகர்ப்பு ஏவுகணை சாதன சக்தி படைத்த நாடு, என்ற அந்தஸ்தை இந்தியா எட்டியது. உலகத்தின் நவீன ஏவுகணைத் தொழில்நுட்ப திறனுக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடிய ஆற்றல் இது. இந்தியா எட்டிய கூட்டுத் தொழில்நுட்ப சாதனை என்பது ஒரு முக்கியமான மைல் கல். கூட்டு முயற்சியால் எப்படிப்பட்ட சாதனையை எட்டமுடியும் என்பதை நாக் வெற்றி நிரூபித்தது. இதே வெற்றிதான், அக்னியை வெற்றிகரமாக உருவாக்கவும் வழி வகுத்தது.

நாக் ஏவுகணையில் இரண்டு முக்கிய தொழில்நுட்பங் களைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒன்று, அகச்சிவப்புக் கதிர்களை (Imaging Infra Red) அடையாளம் காணும் சாதன அமைப்பு, மற்றொன்று மிக நுட்பமான ராடார் கதிர்களை (Millimetric Wave) கண்டுபிடிக்கும் ராடாரை திசைகாட்டும் கண்ணாகக் கொண்டிருந்த அமைப்பு முறை. தேசத்தின் எந்த ஒரு சோதனைக் கூடத்திற்கும் இவ்வளவு அதி நவீன சாதனங்களை உருவாக்கும் ஆற்றல் இல்லை. இருந்தாலும் வெற்றிபெற்றே தீரவேண்டும்



என்ற தாகம், வலுவான கூட்டுமுயற்சியாக வெளிப் பட்டது. சாதித்துக் காட்டினோம். சி.சி.டி. ரக பேட்டரிகளை (Charge Coupled Devices Array) சண்டிகரில் உள்ள செமி கண்டக்டர் வளாகம் (The Semi Conductor Complex) உருவாக்கியது. இந்த பேட்டரிகளுக்கு ஏற்ற மெர்க்குரி கேட்மியம் டெல்லுராய்ட் டிடக்டர் சாதனத்தை (Mercury Cadmium Telluride (MCT) detectors) தில்லியில் உள்ள திட இயற்பியல் சோதனைக்கூடம் (The Solid Physics Laboratory) தயாரித்தது. ஜூல்ஸ் தாம்ஸன் தத்துவப்படி செயல்படும் உள்நாட்டுத் தயாரிப்பான குளிருட்டும் சாதனத்தை தில்லியில் உள்ள பாதுகாப்பு அறிவியல் மையம் (The Defence Science Centre) உருவாக்கியது. டிரான்ஸ்மிட்டர் ரெசிவரின் நுனிப் பகுதியை டேராடூனில் உள்ள பாதுகாப்புத்துறை எலக்ட்ரானிக்ஸ் அமலாக்க சோதனைக்கூடம் (Defence Electronics Application Laboratory) உருவாக்கியது.

விசேஷ ரக கேலியம் ஆர்ஸனைட் கன், ஸ்காட்டி பேரியர் மிக்ஸர் டயோட், நுட்பமான ஆண்டனா சிஸ்டம் போன்ற இந்தியாவில் தயாரிக்கப்பட்ட நவீன தொழில்நுட்ப சாதனங்களை வெளிநாடுகளில் விற்பனை செய்வதற்கு பன்னாட்டுத் தடை விதிக்கப்பட்டிருந்தது. ஆனாலும் புதுமைகளைத் தடுத்து நிறுத்தி செல்லாக் காசாக்கிவிட முடியுமா என்ன...?

அதே மாதத்தில் பட்டமளிப்பு விழா உரையாற்று வதற்காக மதுரை காமராஜர் பல்கலைக் கழகத்திற்குச் சென்றேன். மதுரையை அடைந்ததும், என்னுடைய உயர்நிலைப்பள்ளி ஆசிரியர், அய்யாத்துரை சாலமன் பற்றி விசாரித்தேன். இப்போது, ரெவரண்ட் ஆகிவிட்ட 80 வயதான அவர், மதுரையின் புறநகர்ப்பகுதி ஒன்றில்

வசித்து வருவதாகக் கேள்விப்பட்டேன். ஒரு டாக்ஸியை அமர்த்திக் கொண்டு, அவர் வீட்டைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து விட்டேன். ஆசானும், மாணவனும் மறுபடியும் சந்தித்துக் கொண்ட, உணர்ச்சிமயமான சங்கமம் அது. அன்றைய தினத்தில் நான் பட்டமளிப்பு விழா உரையாற்றப் போவதை ரெவரண்ட் சாலமன் அறிந்திருந்தாலும், அங்கு வருவதற்கு அவருக்கு வாய்ப்பில்லாமல் இருந்தது. நான், என் ஆசிரியரை விழாவுக்கு அழைத்து வந்தேன். அந்த, பட்டமளிப்பு விழாவுக்கு தலைமையேற்றவர் தமிழகத்தின் அன்றைய ஆளுநர் டாக்டர் பி.சி.அலெக்ஸாண்டர். நீண்ட நாட்களுக்கு முன்பு தன்னிடம் படித்த மாணவனை மறக்காமல் இருந்த அந்த முதிர்ந்த ஆசிரியரைக் கண்ட ஆளுநர் விழா மேடையில் வந்து அமருமாறு அவரை அழைத்தார்.

“ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகத்தின் ஒவ்வொரு பட்டமளிப்பு விழா நாளும், ஆற்றல் வெள்ளப்பெருக்கின் அணைகளைத் திறந்து விடுவது போன்ற தினம். இந்த ஆற்றலை பல்வேறு நிறுவனங்களும், அமைப்புகளும், தொழில்துறையும் முறையாகப் பயன்படுத்திக் கொண்டால் தேச நிர்மாணத்திற்கு இது துணை நிற்கும்” என்று அந்த இளம் பட்டதாரிகளுக்கு முன்பு, ரெவரண்ட் சாலமன் சொன்ன அதே வார்த்தைகளை நான் எதிரொலித்துக் கொண்டிருந்ததாக உணர்ந்தேன். என் உரையை முடித்ததும், என் ஆசிரியர் முன் தலைவணங்கி, “மகத்தானவர்கள் காணும் மகத்தான கனவுகள் எப்போதுமே நனவாகின்றன” என்றேன். “எனது லட்சியங்களை நிறைவேற்றியதோடு மட்டும் நீ நின்று விடவில்லை, கலாம்!... அதற்கு மேலும் நீ சாதித்திருக் கிறாய்” என்று தழுதழுத்த குரலில் அவர் பாராட்டினார்.

அடுத்த மாதம் நான் திருச்சி செல்ல நேரிட்டது. அந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு, செயிண்ட் ஜோசப் கல்லூரிக்குச் சென்றேன். ரெவரண்ட் ஃபாதர் சிக்குரியா, ரெவரண்ட் ஃபாதர் எர்ஹர்ட், பேராசிரியர் சுப்பிரமணியம், பேராசிரியர் அய்யம் பெருமாள் கோனார், பேராசிரியர் தோத்தாத்ரி அய்யங்கார்... இவர்கள் எல்லாம் அப்போது அங்கே இல்லை. இருந்தாலும் செயிண்ட் ஜோசப் கல்லூரிக் கட்டடத்தின் கற்களில் எல்லாம் அந்த உயர்ந்த ஆத்மாக்களின் ஞானச் சுவடுகள் இன்னமும் மறைந்திருக்கின்றன என்று எனக்குத் தோன்றியது. எனது செயிண்ட் ஜோசப் வாழ்க்கையின் பசுமையான நினைவுகளை இளம் மாணவர்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டேன். என்னைச் செதுக்கி செம்மைப் படுத்திய ஆசிரியர்களுக்கு புகழஞ்சலி செலுத்தினேன்.

ஆகாஷ் ஏவுகணையை சோதனை முறையில் வெடிக்க வைத்து, தேசத்தின் 44 ஆவது சுதந்திர தின விழாவைக் கொண்டாடினோம். பிரஹலாதாவும் அவரது குழுவினரும் திட எரிபொருளைக் கொண்டு செயல் படும் புதிய பூஸ்டர் சாதனம் ஒன்றை உருவாக்கினார்கள். இது, இரட்டைப் பொருள் கலப்பில் உருவான எரி பொருளைப் பயன்படுத்தக் கூடியது. இந்த எரிபொருள் இதற்கு முன் எப்போதும் இல்லாத அளவுக்கு அதிக சக்தியைத் தரக்கூடிய வல்லமை பெற்றிருந்ததால், நீண்ட தூரம் செல்லக்கூடிய தரையிலிருந்து விண்ணில் தாக்கும் ஏவுகணைகளை வடிவமைக்க முடிந்தது. இதன் மூலம், இந்தியாவின் ஆபத்து நிறைந்த வான் எல்லையை தரையில் இருந்தவாறே பாதுகாத்துக் கொள்ளக்கூடிய முக்கிய கட்டத்திற்குள் நுழைந்துவிட்டோம்.

1990ன் இறுதியில் நடைபெற்ற ஒரு விசேஷ பட்டமளிப்பு விழாவில் ஜாதவ்பூர் பல்கலைக்கழகம் எனக்கு கவுரவ டாக்டர் பட்டம் வழங்கியது. அதே பட்டமளிப்பு விழாவில் கவுரவப்படுத்தப்பட்ட சரித்திர நாயகன் நெல்சன் மண்டேலா பெயருடன் எனது பெயரையும் சேர்த்துக் குறிப்பிடப்பட்டிருந்ததைக் கண்டு எனக்கு கொஞ்சம் தர்மசங்கடமாக இருந்தது. மண்டேலா போன்ற மாபெரும் தலைவருக்குச் சமமாக பொதுவான தகுதிகள் என்னிடம் என்ன இருந்திருக்கும்? ஒருவேளை, எங்கள் லட்சியத்தில் நாங்கள் இம்மியும் பிசகாமல், அதற்காக சளைக்காமல் பாடுபட்ட தன்மையாகக் கூட இருந்திருக்கலாம். மிகப்பெரிய மனித லட்சியத்துடன் கவுரவத்தை மீட்பது என்ற மண்டேலாவின் லட்சியத் துடன் ஒப்பிடும்போது, எனது தேசத்தை ராக்கெட் தொழில்நுட்பத்தில் உயர்த்த வேண்டும் என்ற என் லட்சியம், பூஜ்யம்தான்! ஆனால், சாதிக்க வேண்டும் என்ற எங்களுடைய வேட்கையின் தீவிரத்தில் எந்த வித்தியாசமும் இருந்ததில்லை. “அபாரமான சாதனை களை நிகழ்த்துவதில் ஆழமான ஈடுபாடு கொள்ளுங்கள். உடனே கிடைக்கும் செயற்கையான சந்தோஷத்தைத் துரத்தி அலையாதீர்கள்” என்று அந்த விழாவில் கூடியிருந்த இளைஞர்களுக்கு அறிவுரை வழங்கினேன்.

1991ஆம் வருடத்தை DRDLக்கும் இம்ரத் ஆய்வு மையத்திற்கும் (RCI) முனைப்பு வருடமாக ஏவுகணைக் கவுன்சில் அறிவித்தது. நடப்பு தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவது என்று நாங்கள் மேற்கொண்ட முடிவு மிகக் கடினமான வழிமுறை. பிரித்வி மற்றும் திரிகுலின் ஆரம்பக் கட்டச் சோதனைகள் முடிந்து இறுதிக்கட்ட சோதனை நடைபெற இருந்தது. நாங்கள் மேற்கொண்ட முடிவுக்கும் இது ஒரு சோதனை. பயன்படுத்துவதற்கு



இவை ஏற்றவை என்பதற்கான சோதனையை இன்னும் ஒரு வருடத்திற்குள் முடிக்க வேண்டும் என்று எனது சகாக்களை நான் வலியுறுத்தி வந்தேன். இது மிகவும் கஷ்டமான காரியம் என்று எனக்கே தெரிந்திருந்தாலும் அது நமது முன்னேற்றத்திற்குத் தடையாகிவிடக் கூடாது என்று கருதினேன்.

ரியர் அட்மிரல் ஓய்வு பெற்றதும், அவருக்கு அடுத்தபடியாக பொறுப்பு வகித்த கபூர் திரிகுல் திட்டத்தின் தலைமைப் பொறுப்பை ஏற்றார். ஏவுகணை வழிகாட்டுக் கட்டளை நுட்பங்கள் (Missile command guidance) பற்றித் தெள்ளத் தெளிவாக அறிந்து வைத்திருக்கும் மோகனின் திறமையில் எனக்கு எப்போதும் ஓர் ஈர்ப்பு இருந்தது. மாலுமி-ஆசிரியர்-விஞ்ஞானி என்ற முப்பரிமாணம் கொண்ட இவர், இந்தத் துறையில் தேசத்தின் எந்த நிபுணரையும் விஞ்சிவிடக் கூடியவர். திரிகுல் சம்பந்தமான ஆலோசனைக் கூட்டங்களில் சி. எல். ஓ. எஸ். வழிகாட்டும் அமைப்பு முறை (command Line of sight Guidance System-CLOS) பற்றி பல்வேறு அம்சங்களை சர்வசாதாரணமாக புட்டுப் புட்டு வைக்கும் அவரது திறமை என் நினைவுகளில் என்றுமே நிலைத்திருக்கும். ஒரு முறை IGMDP திட்ட இயக்குநர் ஒருவரின் சோகங்களைப் படம் பிடித்துக் காட்டும் ஒரு கவிதையை இயற்றி என்னிடம் கொண்டு வந்து காட்டினார். குமைந்து கொண்டிருக்கும் உணர்வுகளை வெளிப்படுத்தும் சிறந்த வடிகால் அது:

காலம் ஒருக்குகின்றது;  
பணித் திட்டப் பட்டியலோ  
தலைமுதல் கால்வரை,  
என்னைப் பைத்தியமாய் விரட்டும்.

அவற்றை வழங்குவதும்  
கவலை யளிக்கும் காரியம்.  
அவர்கள் எதற்காவது  
தீர்வு காண்பார்களா  
என்பது சந்தேகமே.

விடுமுறை நாள்களிலும்  
இரவு நேரங்களிலும்  
காத்திருக்கும் குடும்பம்  
வெறுத்துச் சலித்து விட்டது.  
குடும்பம் சண்டையிடத்  
தயாராக இருக்கிறது.

கை அரிக்கிறது.  
தலைமுடியைப் பிய்த்துக் கொள்ள முயன்றால்,  
அட அநியாயமே!  
அங்கே முடியே இல்லை...

“பாதுகாப்புத்துறை ஆய்வுக்கூடத்திலும் (DRDL) இம்ரத் ஆராய்ச்சி மையத்திலும் உள்ள என்னுடைய அற்புதமான அணிகளிடம் எனது எல்லாப் பிரச்சினைகளையும் ஒப்படைத்துவிட்டேன். இதன் பலனாக என் தலைமுடி செழித்து வளர்ந்திருக்கிறது” என்று மோகனிடம் கூறினேன்.

ஓர் அபசகுன அறிகுறியுடன் 1991ஆம் வருடம் ஆரம்பமானது. அமெரிக்காவின் தலைமையிலான நேசப் படைகளுக்கும் இராக் நாட்டிற்கும் இடையே 1991, ஜனவரி 15ஆம் நாள் இரவில் வளைகுடாப் போர் மூண்டது. அந்த சமயத்தில் இந்திய வான் வீதிகளில் அணிவகுத்திருந்த செயற்கைக்கோள் தொலைக்காட்சி யின் புண்ணியத்தில் ராக்கெட்டுகள், ஏவுகணைகள்

எல்லாம் எடுத்த எடுப்பிலேயே தேசம் முழுவதும் பிரபலமாகிவிட்டன. தெரு முனைகளிலும், தேநீர்க் கடைகளிலும் ஸ்கவுட்ஸ், பாட்ரியட்ஸ் ஏவுகணைகள் பற்றி விலாவாரியாக பேச ஆரம்பித்து விட்டார்கள். ஏவுகணை போன்ற வடிவத்தில் காகிதப் பட்டங்களைச் செய்து, பறக்க விடுவது குழந்தைகளின் விளையாட்டா னது. அமெரிக்கத் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பில் பார்த்ததை ஒட்டி யுத்த விளையாட்டுக்களை ஆட ஆரம்பித்தார்கள். வளைகுடாப் போர் சமயத்தில் பிருத்வி, திரிகுல் ஏவுகணை சோதனையை வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றினோம். என்ன ஆகுமோ என்ற தேசத்தின் கவலையை இந்த சோதனை போக்கியது. பிருத்வி மற்றும் திரிகுல் ஏவுகணைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட ஏவுகணைப் பாதை திருத்த அமைப்பு பற்றி பத்திரிகைகள் செய்தி வெளியிட்டிருந்தன. இந்த சாதனத்தில் நுண்ணலை அதிர்வுகள் பயன்படுத்தப்பட்டது பற்றியும், இந்த அதிர்வுகள் எந்த சூழ்நிலையிலும் இடைஞ்சலுக்கு உள்ளாவதில்லை என்பது பற்றியெல்லாம் பொதுமக்கள் பரவலாகத் தெரிந்து கொண்டார்கள். வளைகுடாப் போரில் ஏவப்பட்ட ஏவுகணைகளையும், நமது நாட்டு ஏவுகணைகளையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க மக்கள் தயங்கவே இல்லை. ஸ்கவுட்டை விட பிருத்வி சக்தி வாய்ந்ததா? பாட்ரியட்டைப் போல ஆகாஷ் ஏவுகணையாலும் தாக்க முடியுமா? பலரும் என்னிடம் இதே கேள்விகளை எழுப்பினார்கள். “ஆமாம்” அல்லது “ஏன் முடியாது” என்ற எனது பதிலைக் கேட்டதும் பெருமையிலும், பூரிப்பிலும் அவர்களின் முகங்கள் மலர்ச்சியடையும்.

நேசப்படைகள் தொழில்நுட்பத்தில் வெகுவாக முன்னேறியிருந்தன. என்பது மற்றும் தொண்ணூறு

களின் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப் பட்டிருந்த ஆயுத சாதனங்களைக் கொண்டு போரிட்டன. இராக் வசம் இருந்த பெரும்பாலான ஆயுத சாதனங்கள், அறுபது மற்றும் எழுபதுகளில் தயாரிக்கப்பட்ட பழைய வடிவ ரகங்கள்!

இதோ... இன்றைய நவீன உலகத்தின் உயிரோட்டமே தொழில்நுட்ப ரீதியிலான மேலாதிக்கத்தில்தான் அடங்கியிருக்கிறது. முதலில் எதிரியின் நவீனத் தொழில் நுட்ப பலத்தை அழித்துவிடு. பிறகு சமபலம் இல்லாத போட்டியில் நீ வைத்ததுதான் சட்டம்... என்றாகி விட்டது. சீனாவின் போர்த் தந்திர சாணக்கியரான சன் த்ஜூ என்பவர் 2000 வருடங்களுக்கு முன்பு யுத்த இலக்கணம் பற்றி சொல்லியிருந்ததை யோசிக்கும்போது, இருபதாம் நூற்றாண்டின் தொழில்நுட்ப ஆதிக்கம் பற்றி அவர் தீர்க்க தரிசனமாக கூறிவிட்டது போலத் தோன்றுகிறது. போர்க்களத்தில் எதிரியின் படைபலத்தை நிர்மூலமாக்குவது ஒன்றும் முக்கியமல்ல. எதிரியின் மன உறுதியை நாசமாக்கி, தோல்வி மனப்பான்மையை அவனுக்குள் புகுத்தி விடுவதுதான் மிகவும் முக்கியம், என்று அவர் கணித்திருந்தார். வளைகுடாப் போரில் பயன்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ரானிக் யுத்தசாதனங்களும், ஏவுகணைகளும் ராணுவ வியூக விற்பன்னர்களுக்கு ஒரு விருந்தாக அமைந்து விட்டன. ஏவுகணைகளும், எலக்ட்ரானிக் மற்றும் தகவல் தொடர்பு ஆயுத சாதனங்களும் முக்கிய பங்கு வகித்த வளைகுடாப் போர், 21ஆம் நூற்றாண்டின் யுத்த களத்தை வெளிச்சம் போட்டுக் காட்டியது.

தொழில்நுட்பம் என்பது புகை கக்கும் ஸ்டீல் தொழிற்சாலைகள் அல்லது இரைச்சல் போடும்



எந்திரங்கள் சம்பந்தப்பட்டது என்று இந்தியாவில், இன்றும் கூட பலரும் கற்பனை செய்து கொண்டிருக்கிறார்கள். இடைக்காலத்தில் ஹார்ஸ் கால்லர் (Horse Collar) கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும் விவசாய முறைகளில் பெரும் மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன. பல நூற்றாண்டுகளுக்குப் பிறகு பெஸ்மர் ஊதுஉலை (Bessemer Furnace) கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும் தொழில்நுட்பத்தில் அபார முன்னேற்றங்கள் மலர்ந்தன. தொழில்நுட்பம் என்பது உத்திகளும் (Techniques) அத்தோடு எந்திரங்களும் சம்பந்தப்பட்டது. அதைப் பயன்படுத்தலாம் அல்லது பயன்படுத்தாமலும் இருக்கலாம். இதில் கட்டாயம் ஏதும் இல்லை. இரசாயன மாற்றங்களை உருவாக்கும் வழிமுறைகள், கலப்பின மீனை உருவாக்குதல், களைகளை அகற்றுதல், நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சை அளித்தல், வரலாறு கற்பித்தல், யுத்த களத்தில் போரிடுதல் அல்லது அதைத் தடுத்தல்... என இவற்றுக்கான வழிமுறைகள் எல்லாமே தொழில்நுட்பத்தில் அடக்கம்.

இன்று, அசெம்பிளி கூடங்களிலோ அல்லது திறந்த வெளி உலைக்களங்களிலோ பெரும்பாலான நவீனத் தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப் படுவதில்லை. குறிப்பாக மின்னணுத் துறை, விண்வெளித் தொழில்நுட்பம் மற்றும் பெரும்பாலான புதிய தொழில்களில் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க கூடிய அமைதியும், தூய்மையான சுற்றுச் சூழலும் முக்கிய அம்சங்களாகி விட்டன. சாதாரணமான, மாமூல் பணிகளை நிறைவேற்றுவதற்காக ஏராளமான பேர் அடங்கிய ஒரு பட்டாளம் வேலை செய்யும் அசெம்பிளி கூடம் என்பது, இன்று, பத்தாம் பசலித்தனம் ஆகிவிட்டது. தானாக மாறிக் கொண்டிருக்கும் தொழில்நுட்ப வேகத்திற்கு நாம் ஈடுகொடுப்பதற்கு முன்பு தொழில்நுட்பம் பற்றிய

நமது குறியீடுகளை நாம் மாற்றிக் கொண்டே தீர வேண்டும். தொழில்நுட்பம் தன்னைத்தானே வலுப் படுத்திக் கொள்கிறது என்பதை மறந்துவிடக் கூடாது. மேலும், மேலும் தனது விழுதுகளைப் படரவிட்டுக் கொண்டிருப்பது, தொழில்நுட்பம். இதன் புதுமையில் மூன்று நிலைகள் அடங்கியுள்ளன. இவை அனைத்தும் தன்னைத் தானே வலுப்படுத்திக் கொள்ளும் தொழில் நுட்பச் சுற்றோடு பிணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. சாத்தியமான ஒரு யோசனை பற்றிய செயல்திட்டம் கொண்ட படைப்பாக்க நிலைதான் முதற்கட்டம்; நடை முறையில் இதை நிஜமாக்கிக் காட்டுவது இரண்டாவது கட்டம்; சமுதாயத்தில் இதன் பலன் பரவுவது நிறைவுக் கட்டம். தொழில்நுட்பம், சமுதாயத்தில் பரவும் போது புதிய சிந்தனை உருவாகி, அதன் எதிரொலியாக புதுப்புது படைப்பாற்றல் சிந்தனைகள் பிறக்கும்போது இந்தச் சுற்று முடிவடைகிறது. வளர்ச்சியடைந்து விட்ட உலகம் முழுவதும் இன்று, இந்தச் சுற்றில் ஒவ்வொரு நிலைக்குமான கால இடைவெளி குறுகிவிட்டது. நாம் இப்போதுதான் இந்தக் கட்டத்தை- சுற்று முடிவடையும் நிலையை- நோக்கி முன்னேறிக் கொண்டிருக்கிறோம்.

தொழில்நுட்ப ரீதியில் ஓங்கியிருந்த நேசப் படைகளின் வெற்றியோடு வளைகுடாப் போர் முடிவடைந்தது. அதையடுத்து, DRDL மற்றும் RCI-யின் 500க்கும் மேற்பட்ட விஞ்ஞானிகள் ஒன்றுகூடி அந்தப் போர் தொடர்பான பிரச்சினைகளை விவாதித்தோம். 'மற்ற நாடுகளுக்குச் சமமாக தொழில்நுட்பத்தையோ அல்லது ஆயுதச் சாதனத்தையோ நம்மால் உருவாக்க முடியுமா? முடியும் என்றால் முயற்சித்துப் பார்த்தால் என்ன?' என்று அந்தக் கூட்டத்தில் கேள்வி எழுப்பினேன். அதை ஒட்டி நடைபெற்ற விவாதத்தைத் தொடர்ந்து மேலும் பல



முக்கியமான கேள்விகள் பிறந்தன. 'வலுவான எலக்ட்ரானிக் போர்முறை வியூகத்தை எப்படி வகுத்துக் கொள்வது? இலகு ரக போர் (LCA) விமானம் போன்ற சாதனங்களின் வளர்ச்சி வேகத்திற்கு ஈடுகொடுக்கும் வகையில் ஏவுகணை வளர்ச்சித் திட்டத்தை எப்படித் தொடர்வது? முன்னேற்றத்திற்கு அதிக வாய்ப்புள்ள முக்கியமான பிரிவுகள் எவை?'... என்ற ரீதியில் கேள்விகள் தொடர்ந்தன.

மூன்று மணி நேரம் நீடித்த இந்த அருமையான விவாதத்தின் முடிவில் ஒரு மனதான கருத்து உருவானது. மற்ற நாடுகளின் ராணுவ பலத்திற்கு ஈடுகொடுக்கும் வகையில், நாம் பலம் பெருக்கிக் கொள்வதற்கு வழியில்லை; ஆனால் நமது முக்கியமான எதிரியிடம் குறிப்பிட்ட துறைகளில் உள்ள அதே அளவு பலத்தையும், ஆற்றலையும் உருவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்று முடிவு செய்யப்பட்டது. குறிப்பிட்ட இலக்கைத் துல்லியமாகத் தாக்குவதில் பிருத்வியில் உள்ள குறைபாடுகளைக் குறைப்பது, திரிகுலில் கே பாண்ட் (Ka band) வழிகாட்டும் சாதனத்தை செம்மைப் படுத்துவது என்ற பணிகளை அந்த வருட இறுதிக்குள் பூர்த்தி செய்வது என்று விஞ்ஞானிகள் உறுதி எடுத்திருந்தார்கள். பிறகு அப்படியே அதைச் சாதித்தார்கள். நாக் ஏவுகணையை குழாயிலிருந்து செலுத்தியதும், திரிகுல் ஏவுகணை கடல் மட்டத்திலிருந்து 7 மீட்டர் உயரத்தில் ஒலியைக் காட்டிலும் மூன்று மடங்கையும் விட அதிக வேகத்தில் பாய்ந்து சென்றதும் அந்த வருடத்திலேயே நிகழ்ந்தது! கப்பலில் இருந்து ஏவுகணை செலுத்தும் முயற்சியில் திரிகுலின் இந்த சாதனை ஒரு முதற்படி!

அதே வருடத்தில் எனக்கு விஞ்ஞானத்தில் கவுரடாக்டர் பட்டத்தை மும்பையில் உள்ள ஐ.ஐ.டி. வழங்கியது. அந்த, பட்டமளிப்பு விழாவில் பாராட்டுரை வழங்கிய பேராசிரியர் பி. நாக், என்னைப் பற்றி இப்படிச் குறிப்பிட்டார்: "21ஆம் நூற்றாண்டின் சவால்களைச் சந்திக்கும் வகையில் இந்தியாவின் எதிர்கால விண்வெளித்திட்டங்களைத் தீட்டுவதற்கான வலுவான தொழில்நுட்பத் தளம் அமைப்பதில் ஓர் உத்வேக சக்தியாகத் திகழ்ந்தவர்." இந்தியாவின் நிலை பற்றி அவர் சொன்னது சரிதான். அதுமட்டுமல்ல... அடுத்த நூற்றாண்டில் இன்னொரு சாதனையுடன் இந்தியா அடியெடுத்து வைக்கப்போகிறது. எந்த நேரத்திலும் ஒரே நாட்டை அல்லது ஒரே இடத்தை நோக்கி இருக்கும்படியான சுற்றுப்பாதையில் பூமியிலிருந்து 36,000 கி.மீ. தூரத்தில் தனது சொந்த செயற்கைக்கோளை, தனது சொந்த ஏவுகலத்தின் மூலம் செலுத்தி நிலைநிறுத்தப் போகிறது இந்தியா. ஏவுகணை சக்தி படைத்த நாடாக இந்தியாவும் மாறும். அபாரமான ஆற்றல் நிறைந்த தேசம் இது. இதன் முழுமையான சக்தி உலகத்திற்குத் தெரியாமல் இருந்தாலும் அல்லது முழு பலத்தை உலகம் உணராமல் போனாலும்கூட இனியும் இந்த தேசத்தை அலட்சியம் செய்யும் துணிவு யாருக்கும் வராது.

அக்டோபர் 15ஆம் நாள், நான் அறுபது வயதை எட்டினேன். ஓய்வுபெறும் நாளை எதிர்நோக்கி இருந்தேன். ஓய்வுபெற்றதும், வசதிக் குறைவான, ஆனால் திறமையான குழந்தைகளுக்காகப் பள்ளிக்கூடம் ஒன்றை ஆரம்பிக்கத் திட்டமிட்டிருந்தேன். இந்திய அரசின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறைக்கு தலைமை ஏற்றிருந்த என் நண்பர் பேராசிரியர் பிராமராவும் என்னுடன் கூட்டு

சேர்ந்து இந்தப் பள்ளியை நடத்துவதாக இருந்தது. ராவ்-கலாம் பள்ளி என்று கூட அவர் பெயர் சூட்டி விட்டார். குறிப்பிட்ட லட்சியங்களுக்காகப் பாடுபடுவதும், குறிப்பிட்ட மைல் கற்களை எட்டுவதும் எவ்வளவு முக்கியமானதாக இருந்தாலும்கூட அல்லது அவை எவ்வளவு பிரமாதமாகத் தோற்றமளித்தாலும்கூட அதுவே வாழ்க்கையின் இறுதிக் கணக்காக அமைந்து விடாது. இதில் எங்கள் இருவரின் கருத்தும் ஒன்றுதான். எங்களில் யார் ஒருவரையும் இந்திய அரசு பணியிலிருந்து விடுவிக்காததால், எங்களுடைய பள்ளித் திட்டத்தைத் தள்ளிப்போடும்படி ஆகிவிட்டது.

அந்தச் சமயத்தில்தான் என் நினைவுகளை எழுத வேண்டும் என்றும் நான் உள்வாங்கிக் கொண்டிருக்கும் விஷயங்களையும், சில குறிப்பிட்ட விவகாரங்கள் பற்றியும் எனது அபிப்பிராயங்களையும் வெளியிட வேண்டும் என்று முடிவு செய்தேன்.

தெளிவான கண்ணோட்டம் இல்லாத தடுமாற்றம்; திசை தெரியாத குழப்பம்... இதுதான் இந்திய இளைஞர்களை வாட்டும் மிகப் பெரிய பிரச்சினை. இதைக் கருத்திற் கொண்டுதான், இன்று நான் இந்த நிலையில் இருப்பதற்குக் காரணமான சந்தர்ப்ப சூழ்நிலைகளையும், மனிதர்களையும் பற்றி எழுத வேண்டும் என்று தீர்மானித்தேன். சில தனிப்பட்ட நபர்களுக்கு புகழாரம் சூட்டுவதற்காகவும், எனது வாழ்க்கையின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களை வெளிச்சம் போட்டுக் காட்டுவதற்காகவும் மட்டுமே இப்படிச் சிந்திக்கவில்லை.

எப்படிப்பட்ட ஏழையாக இருந்தாலும் சரி... புறக் கணிக்கப்பட்டவராக அல்லது எளியவராக இருந்தாலும்

சரி... யாருக்குமே விரக்தி மனப்பான்மை வந்துவிடக் கூடாது என்பதைத்தான் எடுத்துச்சொல்ல விரும்பினேன். பிரச்சினைகள், வாழ்க்கையின் ஓர் அங்கம். இதைத்தான் யாரோ ஒருவர் இப்படிச் சொல்லியிருக்கிறார்:

என்றும் வானம்

நீலமாகவே இருக்குமென்றோ

வாழ்க்கைப் பாதை நிறைய

பூக்களே பூத்திருக்கும் என்றோ

கடவுள் வாக்களிக்கவில்லை.

மழையில்லாத ஏவயிலோ

கவலையில்லாத மகிழ்ச்சியோ

வேதனையற்ற சமாதானமோ

உண்டாகும் என்றும்

கடவுள் வாக்களிக்கவில்லை.

எல்லோருக்கும் என்னுடைய வாழ்க்கை ஒரு முன்னுதாரணமாக அமையும் என்று என்னால் சொல்லமுடியாது. ஆனால், எங்கோ ஒரு கண்காணாத இடத்தில், வாய்ப்பு, வசதிகள் மறுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சமூக அமைப்பில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் ஏழைக் குழந்தைகளில் கொஞ்சம் பேராவது, என் தலைவிதி எப்படியெல்லாம் தீர்மானிக்கப் பட்டிருக்கிறது என்பதைத் தெரிந்துகொண்டால், அவர்கள் ஓரளவுக்கு தெம்பு பெறக்கூடும். தேக்கநிலை, அவநம்பிக்கை என்று கண்ணாமூச்சி ஆடிக்கொண்டிருக்கும் தளையிலிருந்து தங்களை விடுவித்துக் கொள்வதற்கு இது ஒருவேளை உதவக்கூடும். அவர்கள் இந்தத் தருணத்தில் எப்படிப் பட்ட நிலையில் இருந்தாலும் இறைவன் தங்களுடனேயே இருந்து கொண்டிருக்கிறான் என்பதை மறந்துவிடவே கூடாது. இப்படி இறைவன் உடன்

இருக்கும் போது அவர்களுக்கு யார் எதிராக இருக்க முடியும்?

ஆனால்

கடவுள் உறுதியளித்தது:

ஒருநாளுக்கான சக்தியை

உழைப்பிற்கான ஓய்வை

பாதைக்கான ஓளியை.

தங்களுடைய உணர்ச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தத் தெரியாமல் பெரும்பாலான இந்தியர்கள் வாழ்க்கை முழுவதும் தேவையில்லாத துயரங்களை அனுபவித்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள். ஏதோ மனச்சோர்வினால் செயலற்றுப் போய் முடங்கிக் கிடக்கிறார்கள். 'அடுத்தபடியான சிறந்த மாற்றுவழி,' 'சாத்தியமான ஒரே வழி அல்லது தீர்வு,' 'நல்லகாலம் வரும் வரை'... இப்படிப்பட்ட பதங்களை சாதாரணமாகப் பேசும் போதும், வியாபாரப் பேச்சுவார்த்தைகளிலும் சகஜமாகக் கேட்கிறோம். இப்படி வேரோடிப்போய்விட்ட எண்ணங்கள் வேறு வடிவத்தில் கிளைவிட்டுப் பரவி தோல்வி மனப்பான்மையாகவும், எதிர்மறை நடவடிக்கைகளாகவும் மாறுவது பற்றி ஏன் எழுதக்கூடாது? பலதரப் பட்ட மனிதர்களுடனும், பல்வேறு அமைப்புகளிலும் நான் பணியாற்றி இருக்கிறேன். ஏகப்பட்ட சுய வரம்புகளுக்கு உட்பட்டிருந்த நபர்கள் தங்களுடைய சுயமதிப்பை நிரூபித்துக் காட்டுவதற்குப் பின்பற்றிய ஒரே வழி, என்னை அங்குமிங்கும் பந்தாடியதுதான். இதைத் தவிர அவர்களுக்கு வேறு வழியில்லை. இப்படிப்பட்டவர்களையும் நான் எதிர்கொள்ள வேண்டி வந்தது.

இந்திய அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையின் சோகக்கதையாகி, அதைச் சிக்கலில் மாட்ட வைத்திருக்கும் பழிவாங்கும் படலம் பற்றி ஏன் எழுதக் கூடாது? அத்துடன் அமைப்பின் வெற்றிக்கான படிக்கட்டுகள் பற்றி எழுதினால் என்ன? என்றெல்லாம் யோசித்ததின் விளைவுதான் இந்த 'அக்னிச் சிறகுகள்.' ஒவ்வொரு இந்தியனுக்குள்ளும் உறைந்து கிடக்கும் அக்னிக்குஞ்சு சிறகு முளைத்துப் பறக்கட்டும். இந்த புண்ணியத் திருநாட்டின் கீர்த்தி ஜுவாலை, விண்ணிலும் பேரொளி பரப்பட்டும்.

\*\*\*



இவ்வியல் போன்றது அல்ல தொழில்நுட்பம்; இது ஒரு கூட்டு நடவடிக்கை. தனிப்பட்ட ஒருவரது புத்திகூர்மையின் அடிப்படையில் உருவாவதல்ல தொழில்நுட்பம்; பலரது அறிவாற்றலின் சங்கமத்தில் பிறப்பது இது. சாதனை காலவரம்புக்குள் ஐந்து நவீன ஏவுகணைச் சாதனங்களை உருவாக்கும் திறன் கொண்டதாக இந்திய தேசத்தை உயர்த்தியதை IGMDP-யின் மிகப்பெரிய வெற்றியாக நான் நினைக்கவில்லை. ஆனால், விஞ்ஞானிகளும், பொறியாளர்களும் அடங்கிய அற்புதமான சில அணிகளை உருவாக்கியிருப்பதைத் தான் இந்தத் திட்டத்தின் மாபெரும் வெற்றியாகக் கருதுகிறேன். இந்திய ராக்கெட் துறையில் உங்களுடைய தனிப்பட்ட சாதனை என்ன என்று யாராவது என்னிடம்

கேட்டால் எப்படிப் பதிலளிப்பேன் தெரியுமா...? ஊன், உயிர், உள்ளொலி... அனைத்தையும் தங்களுடைய லட்சியத்தில் ஈடுபடுத்திப் பாடுபடுவதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலையை இளைய தலைமுறையினருக்கு நான் உருவாக்கிக் கொடுத்திருப்பதுதான் அந்த சாதனை.

அணிகளாக உருவாகிக் கொண்டிருந்த ஆரம்பக் கட்டத்தில் சூழ்நிலையைப் போன்ற துறுதுறுப்புடன் இந்த இளைய அணியினர் இயங்கினார்கள். பரவசம், அபரிதமான ஆற்றல், உற்சாகம், ஆர்வம், சந்தோஷப் படுத்துவதிலும், செயல் நேர்த்தியிலும் ஆசை... இவையனைத்தும் அவர்களிடம் பொங்கி வழிந்தன. முறையாக வழிகாட்டத் தெரியாத பெற்றோர்கள் எப்படி சூழ்நிலைகளைப் பேணி வளர்ப்பதில் தவறு செய்து விடுகிறார்களோ அதைப் போலவே, இப்படிப்பட்ட ஆக்கபூர்வமான குணம்சங்களைச் சீரழித்துவிடக்கூடிய சூழ்நிலைகளும் ஏற்படுவதுண்டு. புதுமைகளைச் சாதிப்பதற்கு சாதகமான சூழ்நிலைகளை உருவாக்கிக் கொடுத்தால்தான் அணியினருக்கு வெற்றி கிடைக்கும். DTP&P (Air), இஸ்ரோ, DRDO மற்றும் நான் பணியாற்றிய இடங்களில் எல்லாம் இதுபோன்ற பல சவால்களை நான் சந்தித்திருக்கிறேன். ஆனால், புதுமைகளைச் சாதிப்பதற்கும், துணிச்சலோடு செயல்படுவதற்கும் ஏற்ற சூழ்நிலைகளை எனது அணியினர்க்கு எப்போதுமே ஏற்படுத்திக் கொடுத்திருக்கிறேன்.

எஸ்.எல்.வி.-3 மற்றும் IGMDP திட்டங்களுக்கான அணிகளை நாங்கள் அமைக்கத் தொடங்கிய போதே, அவற்றில் இடம் பெற்றிருந்தவர்கள், தங்கள் அமைப்புகளின் லட்சியங்களை நிறைவேற்றுவதற்காக முன்னணியில் இருந்து பணியாற்றுவதை உணர்ந்தார்கள். இந்த

அணியினருக்கு பெருமளவில் மனவலிமையையும், நம்பிக்கையையும் ஊட்டியிருந்ததால் அவர்களின் திறமை பளிச்சிட்டது. அதே சமயத்தில் எடுத்ததெற்கெல்லாம் நொந்து போகும் தொட்டாற் சுருங்கிகளாகவும் ஆகிவிட்டார்கள். கூட்டுச் சாதனையை எட்டுவதற்காகத் தகுதிக்கும் திறமைக்கும் மீறி அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் செயல்பட வேண்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்பட்டது.

அமைப்பின் ஆதரவில் எந்தக் குன்றுபடி ஏற்பட்டாலும் அணி வியூகங்கள் கலகலத்துப் போய்விடும். சராசரித்தனமான வேலையைச் செய்பவர்கள் என்ற மனோபாவம் அவர்களுக்கு வந்து விடாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதிகமான எதிர்பார்ப்புகளை அணியினரால் நிறைவேற்ற முடியாமல் போய்விடும் போது, சராசரி மனப்பான்மை தலைதூக்கிவிடும். பல சந்தர்ப்பங்களில் அமைப்பின் பிடி தளர்ந்து விடக்கூடிய சூழ்நிலைகள் ஏற்பட்டதால் தடைகள் விதிக்கப்பட்டன. நிச்சயமற்ற தன்மையும், குழப்பமும் வெகுவாக அதிகரித்துவிட்டன. இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையில் அணியின் செயல்பாட்டிற்கு அடிக்கடி ஆபத்து நேரிடும் நிலை உருவானது.

எஸ்.எல்.வி.-3 திட்டத்தின் ஆரம்ப வருடங்களில் உயர் பொறுப்பு வகித்தவர்களைச் சந்தித்த பல சமயங்களில் ஒருவித பயத்தோடும், நடுக்கத்தோடும் இருந்திருக்கிறேன். காரணம்: திட்ட வளர்ச்சி பற்றிய எந்த அறிஞரியும் தென்படவில்லை. எஸ்.எல்.வி.-3 திட்டம், அமைப்பின் கட்டுப்பாட்டில் இல்லை என்றும், அணியினரைத் தட்டிக் கேட்க யாரும் இல்லை என்றும் பலர் கருதினார்கள். இவர்களால் குழப்பங்களும், சிக்கல்களும் முளைத்தன. ஆனால் இந்த மாதிரியான

எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் இவையெல்லாம் கற்பனையான கட்டுக்கதைகள் என்று நிரூபிக்கப்பட்டன. அமைப்புகளின் சக்திவாய்ந்த பதவிகளை வகித்தவர்கள்- உதாரணமாக விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையத்தில்- எங்கள் அணியினரைச் சரிவரப் புரிந்து கொள்ளவில்லை. அமைப்பின் லட்சியங்களில் எங்கள் அணியினர் கொண்டிருந்த ஆழ்ந்த ஈடுபாட்டையும், அவர்களின் பொறுப்புணர்வையும் குறைத்து மதிப்பிட்டார்கள். இப்படிப்பட்ட சக்திகளுக்கு மத்தியில் திட்டத்தை அமல்படுத்துவது பெரும் சவாலான காரியம். இந்த சவாலை சாமர்த்தியமாக சமாளித்தார், டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷ்.

ஒரு திட்ட அணியாக நீங்கள் வேலை செய்யும் போது, வெற்றி அளவீடு பற்றிய பலதரப்பட்ட அம்சங்களையும் தெரிந்து கொள்வது அவசியம். ஓர் அணியின் செயல்பாடு குறித்து எப்போதுமே பலவகையான கருத்துகளும், முரண்பட்ட எதிர்பார்ப்புகளும் நிலவும். அமைப்புக்கு வெளியே இருக்கும் துணை ஒப்பந்தக்காரர்கள் மற்றும் அமைப்புக்கு உள்ளே இருக்கும் நிபுணத்துவம் கொண்ட விசேஷ துறையினரின் தேவைகளையும், பிரச்சினைகளையும் எதிர் கொள்ளும்போது கருத்து வேறுபாடுகளால் திட்ட அணிகள் சிதறிப்போய் விடும். வெற்றி அளவீடுகளை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய நபர் அல்லது நபர்களை சிறந்த திட்ட அணிகளால் உடனடியாக அடையாளம் காண முடியும். இப்படிப்பட்ட முக்கியமான நபர்களிடம் பேச்சுவார்த்தை நடத்தி அவர்களின் எதிர்பார்ப்புகளைத் தெரிந்து கொண்டு அவர்களைத் தம் பக்கம் வளைத்துக் கொள்வது அணித்தலைவரின் ஒரு முக்கியமான அம்சம். நிலைமையில் முன்னேற்றம் அல்லது மாற்றம்

ஏற்படுவதற்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் இந்தப் பேச்சுவார்த்தையை அணித்தலைவர் தொடரவேண்டும்.

தனக்கென்ற சுயமான வெற்றி அளவீடுகளை எஸ்.எல்.வி.-3 அணி அமைத்துக் கொண்டது. எங்களுக்கென்ற தரநிர்ணயங்கள், எதிர்பார்ப்புகள், குறிக்கோள்களை நாங்களே தெளிவாக வரையறுத்துக் கொண்டோம். நாங்கள் வெற்றி பெறுவதற்கு என்னென்ன காரியங்கள் நடைபெற வேண்டும்; எங்களுடைய வெற்றியை எப்படி அளவிடுவது என்றெல்லாம் எங்களுக்கான சொந்த வழிமுறைகளை வகைப்படுத்திக் கொண்டோம். எங்களுடைய இலக்குகளை எப்படி எட்டப்போகிறோம்? யார்... யார்... எந்தெந்தப் பணியைச் செய்வது? எப்படிப்பட்ட தர அடிப்படையில் அதைச் செய்வது? ஒவ்வொரு பணியை முடிப்பதற்கும் கால வரையறை எவ்வளவு? அமைப்பில் இடம்பெற்றுள்ள மற்றவர்களின் கண்ணோட்டத்தை அனுசரித்து தனது நடவடிக்கைகளை அணி எப்படி அமைத்துக் கொள்வது போன்ற வழிமுறைகளை உதாரணமாகச் சொல்லலாம்.

வெற்றி அளவீட்டை ஓர் அணி எட்டும் வரையில் உள்ளார்களுள் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்த வேலைமுறை சிக்கலானது; நுட்பமானது. உள்ளார்களுள், ஏகப்பட்ட விஷயங்கள் வெளியே தெரியாமல் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்தன. வெளியே இருந்து பார்க்கும் போது திட்ட இலக்குகளை எட்டுவதற்காக அணியினர் மும்முரமாகப் பாடுபட்டுக் கொண்டிருப்பது தெரியும். ஆனால் தங்களின் தேவை என்ன என்பது அவர்களுக்குத் துல்லியமாகத் தெரியாது. ஒரு பணி மையத்தில் தங்களுக்கு உபயோகம் இல்லாத ஏதோ ஒரு வேலை நடைபெற்றுக் கொண்டிருப்பதைப் பார்த்த

பிறகுதான் அவர்களுக்கு நிலவரம் புரியும். பலதடவை, திரும்பத் திரும்ப இந்தக் குளறுபடிகளை நான் பார்த்திருக்கிறேன். அணி உறுப்பினர் ஒருவர் துப்பறியும் நிபுணர் போல செயல்பட்டாக வேண்டும். திட்டத்தை எப்படித் தொடர்ந்து செயல்படுத்துவது என்பதற்கான தடயங்களைத் தோண்டித் துருவிக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இப்படிச் சேகரித்த பலவிதமான சின்னச் சின்ன ஆதாரங்களை ஒன்றிணைத்துப் பார்தால் திட்டத்தின் வெற்றிக்குத் தேவையான அம்சங்களும், வழிமுறைகளும் தெள்ளத் தெளிவாகப் புலப்படும்.

ஒருவிதத்தில், திட்ட அணிகளுக்கும், பணிமையங்களுக்கும் இடையே நல்லுறவைப் பலப்படுத்திப் பக்குவமாகப் பாதுகாக்க வேண்டியது திட்டத் தலைவரின் பொறுப்பு. பரஸ்பரம் ஒருவரை ஒருவர் சார்ந்து இருக்கிறோம் என்பதையும், நாமும் திட்டத்தில் பங்கேற்று இருக்கிறோம் என்பதையும் இந்த இருதரப்பினரும் அழுத்தம் திருத்தமாக தங்கள் மனதில் பதிய வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இன்னொரு விதத்தில், ஒவ்வொரு தரப்பினரும், அடுத்த தரப்பின் தகுதி, திறமைகளை எடைபோட வேண்டும். அத்தோடு பலமான, பலவீனமான பகுதிகளையும் அறிந்து வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அப்போதுதான் எதைச் செய்வது, எப்படிச் செய்வது என்று திட்டமிட முடியும். உண்மையில், பார்க்கப்போனால் இந்த ஒட்டு மொத்த ஆட்டமும், ஓர் ஒப்பந்த நடவடிக்கையாகத் தெரியும். ஒவ்வொரு தரப்பினரும் மறு தரப்பினரின் எதிர்பார்ப்புகளைக் கண்டறிந்து ஓர் உடன்பாட்டிற்கு வருவதைப் போன்றது இது. அடுத்த தரப்பின் தடைகளை உணர்ந்து கொள்ளும் யதார்த்தம்; வெற்றி அளவீடுகளை எடுத்துச் சொல்லி விளக்குவது இந்த நல்லுறவைப் பேணிக்



காப்பதற்கான எளிய வழிமுறைகளை வகுத்துக் கொள்வது என்பதெல்லாம் இந்த உடன்பாட்டில் அடங்கும். எதிர்காலத்தில், தொழில்நுட்ப ரீதியிலும், தனிப்பட்ட முறையிலும், எந்த மோசமான பாதிப்புகளும் ஏற்படாமல் இருக்க வேண்டும் என்றால், உறவில் குழப்பங்களுக்கு இடம் தரக்கூடாது. இதற்கு இந்த விதிமுறைகள் கை கொடுக்கும்.

நல்லுறவு பேணும் அணுகுமுறை தொடர்பாக IGMDP-யில் சிவதாணு பிள்ளையும் அவரது அணியினரும் வெகு சிறப்பான உத்தி ஒன்றை உருவாக்கியிருந்தார்கள். பேஸ் (PACE) என்ற இந்த உத்தியில், திட்டம் (Programme), அலசி ஆராய்தல் (Analysis), கட்டுப்பாடு (Control), மதிப்பீடு (Evaluation) அம்சங்கள் இடம்பெற்றுள்ளன. திட்ட அணி ஒன்றும், ஒரு குறிப்பிட்ட பணி மையத்தினரும் தினமும் பகல் 12 மணியிலிருந்து ஒரு மணி வரை ஒன்றுகூடி அமர்ந்து சிக்கலான வழிமுறை பற்றி அலசி ஆராய்வார்கள். இதன் மூலம் தங்களுக்கிடையே வெற்றி மனோபாவத்தை உருவாக்கிக் கொள்வார்கள். எப்படி வெற்றி அடைவது என்ற திட்டம் தீட்டுவதிலும், எதிர்கால வெற்றி பற்றிய தொலை நோக்கிலும் பரவசம் பிறக்கும். இது, ஊக்க சக்தியை ஊற்றெடுக்கச் செய்து பெருகவைப்பதை நான் கண்டிருக்கிறேன். இதனால் திட்டப் பணிகள் என்றும் தங்கு தடையில்லாமல் தொடரும்.

வளர்முக நிர்வாக (Developmental Management) மாதிரி களை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவானதுதான் தொழில் நுட்ப நிர்வாகம் (Technology Management) என்ற சிந்தனை அறுபதுகளின் தொடக்கத்தில், இணக்க மனோபாவம் மற்றும் பலனை அடிப்படையாகக்

கொண்ட நிர்வாகக் கட்டமைப்புகளுக்கு இடையே ஏற்பட்ட ஒரு முரண்பாட்டில் உருவானதுதான். வளர்முக நிர்வாகம். ஒரு நபரின் (தொழிலாளியின்) தனித்தன்மைக்கு முக்கியத்துவம் அளிப்பது ஒருவித நிர்வாகக் கண்ணோட்டம். அந்தத் தொழிலாளி சார்ந்திருக்கும் அமைப்புக்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்பது மற்றொரு விதமான கண்ணோட்டம். இவைதான் அடிப்படையான இரண்டு வகை நிர்வாக முறைகள். தொழில்நுட்ப நபரான ஒரு தொழிலாளியை மையமாகக் கொண்டிருப்பது, என்னுடைய நிர்வாகக் கொள்கை. இருந்தாலும் இந்த இரண்டு முறைகளிலும் எனது கொள்கை மாறுபட்டது. ஒருவரின் தனித்தன்மையை மையமாகக் கொண்ட நிர்வாக முறையில் நபர்களின் சுதந்திரத்திற்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது. அமைப்பை மையமாகக் கொண்ட நிர்வாக முறையில் அமைப்பின் செயல்பாடுதான் முக்கியம். இங்கு ஒவ்வொருவரும் அமைப்பைச் சார்ந்திருக்க வேண்டிய நிலை. நானோ, அமைப்பினரும் தனி நபரும் பரஸ்பரம் ஒருவரை யொருவர் சார்ந்திருந்து கூட்டாகச் செயல்படுவதை வலியுறுத்துகிறேன். ஒருவருக்கு ஒருவர் ஆதரவாக இருக்கும் கூட்டுத் திட்டங்கள், எல்லாவித சக்திகளையும் ஒன்று திரட்டிக் கொள்வது, மனிதர்கள், ஆதாரங்கள், கால அட்டவணைகள், செலவினங்கள் முதலியவற்றை யெல்லாம் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புபடுத்திக் கொள்வது என்று அம்சங்களை நான் வலியுறுத்துகிறேன்.

ஒரு சிந்தனை என்ற அளவில் சுய அறிதல் என்ற புதிய உளவியல் கருத்துக்கு விதைபோட்ட முதல் நபர் ஆப்ரஹாம் மாஸ்லோ. ஐரோப்பாவில் ரடால்ஃப் ஸ்டீனரும் (Rudolf Steiner), ரெக் ரெவான்ஸும் (Rdg Revans) தனிநபர் அறிதல் மற்றும் அமைப்புக்கு புத்துயிர்

அளித்தல் என்ற அளவில் இந்த சிந்தனையை முறைப் படுத்தி வடிவம் கொடுத்தார்கள். புத்த பொருளா தாரத்தை அறிமுகப்படுத்தி ஆங்கில-ஜெர்மானிய நிர்வாக தத்துவமேதை ஃபிரிட்ஜ் சுமாச்சர் 'சிறியதாக இருப்பதே அழகு' (Small is beautiful) என்ற சிந்தனைக்கு எழுத்து வடிவம் கொடுத்தார். அடிமட்ட அளவிலான தொழில் நுட்பத்தை வலியுறுத்திய மகாத்மா காந்தி, 'வியாபார நடவடிக்கைகள் அனைத்தும் வாடிக்கையாளர்களை மையமாகக் கொண்டே அமைய வேண்டும்' என்று திட்டவட்டமாகச் சொன்னார். வளர்ச்சியின் வேகத்திற்கு ஈடுகொடுக்கும்வகையில் அடிப்படை கட்டமைப்பு வசதிகளை ஜே.ஆர்.டி. டாட்டா உருவாக்கினார். டாக்டர் ஹோமி ஜெஹாங்கிர் பாபாவும், பேராசிரியர் விக்ரம் சாராபாயும் உயர் தொழில்நுட்ப அடிப்படையில் முழுமை மற்றும் தங்குதடையில்லாத தொடர்தன்மையின் இயற்கை விதிகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்து தெளிவான முறையில் அணுசக்தி மற்றும் விண்வெளித் திட்டங்களைத் தீட்டினார்கள். டாக்டர் பாபா மற்றும் பேராசிரியர் சாராபாயின் வளர்முக தத்துவத்திற்கு மேலும் மெருகு சேர்த்த டாக்டர் எம்.எஸ்.சுவாமிநாதன் இந்தியாவில் பசுமைப்புரட்சித் திட்டத்தை அறிமுகப் படுத்தினார். இயற்கையான ஒருங்கிணைப்புக் கோட்பாட்டின் இன்னொரு செயல்வடிவம் இது. சக்தி படைத்த கூட்டுறவு இயக்கம் மூலம் பால் பொருட்கள் தொழிலில் டாக்டர் வர்கீஸ் குரியன் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தினார். விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் திட்டக் குறிக்கோள் நிர்வாகம் என்ற (Mission Management) சிந்தனையைச் செதுக்கினார் பேராசிரியர் சதீஷ் தவன்.

விண்வெளி ஆராய்ச்சித் துறையில் டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷ் வகுத்துத் தந்திருந்த உயர் தொழில்நுட்ப

உத்திகள் மூலம் பேராசிரியர் சாராபாயின் லட்சியத்தையும், பேராசிரியர் தவனின் தொலைநோக்குத் திட்டத்தையும் ஒருங்கிணைத்து செயல்வடிவம் கொடுப்பதற்கு IGMDP-யில் பாடுபட்டேன். தொழில்நுட்ப நிர்வாகத்தில் நூற்றுக்கு நூறு சொந்த உத்திகளையே உருவாக்கிக் கொள்ளும் வகையில் IGMDP திட்டம் தீட்டுவதற்காக உள்ளார்ந்த ஆற்றல் என்ற (Natural Law of Latency) இயற்கை விதியையும் பயன்படுத்திக் கொண்டேன். என் சிந்தனைகளை மிகத் தெளிவாக வெளிப்படுத்துவதற்காக இதுபற்றி கொஞ்சம் விரிவாகச் சொல்ல விரும்புகிறேன்.

தேவைகள், புதுப்பித்தல், பரஸ்பரம் ஒருவரை ஒருவர் சார்ந்திருத்தல், இயல்பான தொடர் தன்மை... இந்த அம்சங்களை உண்மையாக, முழுமையாக, துல்லியமாக அறிந்துகொண்டால் தொழில்நுட்ப நிர்வாகம் என்ற மரம் வேரோடு செழித்தோங்கும். பரிணாம வளர்ச்சிக் கட்டத்தில் எந்தெந்த விதங்களில் வளர்ச்சி தொடர்கிறது என்பது மிகவும் முக்கியம். இது சில சமயங்களில் மெதுவாகவும், சில சமயங்களில் திடீர் வேகத்துடனும் மாற்றங்கள் நிகழும். ஒவ்வொரு மாற்றமும் ஒரு திடீர் பாய்ச்சலில் ஒரு புதிய நிலைக்குக் கொண்டு செல்லலாம். அல்லது ஒரு குழப்ப நிலையில் சிக்கவும் வைக்கலாம். இன்னமும் சொல்லப்போனால் முந்தைய ஏதாவது ஒரு பழைய நிலைக்கும் தள்ளிவிடலாம். மாற்றம் என்பது எப்போதுமே வேகமாக நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் ஒன்று.

தொழில்நுட்ப நிர்வாகம் என்ற மரத்தின் அடிப் பாகத்தில் செயல்பாடுகள் அனைத்தும் ஆரம்ப நிலையில் இருக்கும். கொள்கைகள், கோட்பாடுகள் எல்லாம் சாதாரணமாக இருக்கும். முடிவுகள் தெளிவாக வரையறுக்கப் பட்டிருக்கும். ஆதாரங்கள், சொத்துக்கள்,



நடவடிக்கைகள், பொருட்கள் எல்லாம் இந்த மரத்தின் கிளைகள். தொடர் செயல்பாடு, மதிப்பீடு மற்றும் தவறுகளைத் திருத்திக்கொண்டு மெருகேற்றிக் கொள்தல் மூலம் இந்தக் கிளைகளுக்கு அடிப்பாகம் ஊட்டம் அளிக்கிறது. தொழில்நுட்ப நிர்வாகம் என்ற மரத்தை கண்ணும் கருத்துமாகப் பாதுகாத்து வளர்த்தால் சிறந்த பலன்களை அது கனிய வைக்கும். தேவைக்குத் தகுந்த அடிப்படைக் கட்டமைப்பு வசதிகள் கூடும்; பல அமைப்புகளுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்ப ஆற்றல் பெருகும்; மக்களிடையே தொழில்நுட்பத் திறமைகள் பரவும்; கடைசியில் தேசம் சுயசார்படைந்து மக்களின் வாழ்க்கைத் தரம் உயரும்.

1983ல் IGMDPக்கு ஒப்புதல் கிடைத்த சமயத்தில் நம்மிடம் வலுவான தொழில்நுட்ப அடித்தளம் இல்லை. ஒரு சில குறிப்பிட்ட அம்சங்களில் மட்டுமே நம்மிடம் நிபுணத்துவம் இருந்தது. அதைக்கூட பயன்படுத்திக் கொள்ளக்கூடிய அளவுக்கு தொழில்நுட்ப ஆற்றல் இல்லாதவர்களாக இருந்தோம். ஒரே சமயத்தில் ஐந்து நவீன ஏவுகணைச் சாதனங்களை உருவாக்குவதற்கு ஏற்ற பன்முகத் திட்டச் சூழல் ஒரு சவாலாக இருந்தது. இதைச் சமாளிக்க வேண்டும் என்றால், ஆதாரங்களை அவரவர் தேவைக்கேற்ப நியாயமாகப் பங்கிடு செய்ய வேண்டும். முன்னுரிமைகளை துல்லியமாக நிர்ணயித்துக் கொள்ள வேண்டும். மனித ஆற்றலைத் திரட்டிக் கொள்வதில் துடிதுடிப்பாகச் செயல்படவேண்டும். இதுபற்றியெல்லாம் உன்னிப்பாகக் கவனம் செலுத்தினோம்.

IGMDP திட்டத்தில் 78 பங்குதாரர்கள் இடம் பெற்றிருந்தார்கள். பொதுத்துறை நிறுவனங்கள், தனியார்

தொழிற்சாலைகள், ஆயுதத் தளவாட தொழிற்சாலைகள் அடங்கிய 36 தொழில்நுட்ப மையங்களும், 41 உற்பத்தி மையங்களும் இந்த 78 பங்குதாரர் கூட்டணியில் இணைந்து செயல்பட்டன. அத்தோடு அரசின் வலுவான உயர் நிர்வாக அதிகார அமைப்பும் இந்தத் திட்டத்திற்கு பக்க பலமாக இருந்தது. திட்ட நிர்வாகத்தில் தொழில் நுட்ப உள்ளீடுகளை (inputs)ப் பொறுத்தவரையில் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட தேவைக்கு ஏற்றவகையில் கச்சிதமான ஒரு மாதிரியை உருவாக்கிக் கொண்டோம். வேறு எங்காவது உருவாகியிருந்த யோசனைகளையும் பயன்படுத்திக் கொண்டோம். ஆனால், அதற்கு முன்பு எங்களுடைய சாதகமான பாதகமான அம்சங்களுக்கு ஏற்ப அவற்றைச் சீரமைத்துக் கொண்டோம். எல்லா வற்றையும் விட இன்னொரு முக்கிய பலனும் விளைந்தது. நமது ஆராய்ச்சி பரிசோதனைக் கூடங்களிலும், அரசு அமைப்புகளிலும், தனியார் தொழிற்சாலைகளிலும் எவ்வளவு திறமையும், ஆற்றலும், வாய்ப்புகளும் நிறைந்திருக்கின்றன என்பதைச் சிறந்த நிர்வாக முறையும், கூட்டு முயற்சியும் நிரூபித்துக் காட்டின.

தொழில் நுட்ப நிர்வாகத் தத்துவம் என்பது ஏவுகணை வளர்ச்சித் திட்டத்திற்கு மட்டுமே உரித்தானது அல்ல. வெற்றி பெற வேண்டும் என்ற தேசிய வேட்கையைப் பிரதிபலிப்பது இது. பண பலத்தாலும், படை பலத்தாலும் இந்த உலகத்தை இனி எப்போதும் அடக்கியாள முடியாது என்ற விழிப்புணர்வையும் ஊட்டுகிற தத்துவம் இது. உண்மையில், பணபலத்தையும், படைபலத்தையும் தீர்மானிக்கப் போவது தொழில்நுட்ப வலிமைதான். தொழில்நுட்பத்தில் பலசாலிகளாக இருக்கும் நாடுகளால் மட்டுமே சுதந்திரத்தையும் இறையாண்மையையும்



அனுபவிக்க முடியும். தொழில் நுட்பம் இல்லை என்றால் மதிப்பு, மரியாதை கிடைக்காது. ஆரம்பத்தில் நான் குறிப்பிட்டது போல தொழில்நுட்பம் என்பது விஞ்ஞானம் போன்று அல்லாமல் ஒரு கூட்டு நடவடிக்கை. தனிப்பட்ட ஒருவரின் அறிவுத்திறனால் மட்டுமே இது வளர்வதில்லை. பலருடைய அறிவாற்றல் திறன்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புகொண்டு, இடைவிடாமல் பயன்பெற்று, பலனளித்துக் கொண்டால்தான் தொழில்நுட்பம் செழித்தோங்கும். இதற்காகத்தான் நான் பாடுபட்டேன். இந்த அடிப்படையில்தான் IGMDP திட்டத்தை- ஏவுகணைச் சாதனங்களையும் படைக்கக் கூடிய 78 முக வலுவான இந்தியக் குடும்பம் ஒன்றை உருவாக்கினேன்.

நமது விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கையைப் பற்றியும் அவர்களுக்குக் கிடைத்த வாய்ப்புகளைப் பற்றியும் ஏகப்பட்ட ஊகங்களும், சித்தாந்த ரீதியிலான வியாக்கியானங்களும் உண்டு. ஆனால் அவர்கள் எட்டவேண்டிய இடத்தை எப்படித் தீர்மானித்தார்கள், எப்படி அதைச் சாதித்தார்கள் என்பது பற்றி யாரும் அதிகம் அலட்டிக் கொள்வதில்லை. ஒரு மனிதனாக மாறுவதற்கு நான் நடத்திய போராட்டக் கதையை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம், இந்தப் பயணத்தின் உள்ளார்ந்த சில காட்சிகளைப் படம் பிடித்துக் காட்ட முயன்றிருக்கிறேன். இதனால் ஒரு சில இளைஞர்களாவது நமது சமூகத்தின் சட்டாம் பிள்ளைத்தனமான போக்கை எதிர்த்து நிற்கும் துணியைப் பெறுவார்கள் என்று நம்புகிறேன். இந்த சமூக ஆதிக்கப் போக்கின் ஒரு முக்கிய அம்சம், அதன் நயவஞ்சக தந்திரம். இந்த தந்திர உபாயம்தான் பல விஷயங்களில் மக்களை அடிமைப்படுத்தி ஆட்டிப்

படைக்கிறது. பட்டம், பதவி, பாராட்டு, வைபவங்கள், பணம், புகழ், கவுரவம், தனது வாழ்க்கை முறைக்கு மற்றவர்களின் அங்கீகாரம், எல்லாவிதமான அந்தஸ்து அடையாளங்கள் ஆகியவற்றில் தீராத மோகம் கொள்ளவைத்து இது மயக்கி விடுகிறது.

இந்தக் குறிக்கோள்களில் வெற்றி பெறுவதற்காக ஆச்சார அனுஷ்டான விதிமுறைகளை அவர்கள் விலாவாரியாக கற்றுக்கொள்ள நேரிடுகிறது. இதற்கான பழக்கவழக்கங்கள், சம்பிரதாயங்கள், சட்டதிட்டங்களில் எல்லாம் கை தேர்ந்தவர்களாக மாறவேண்டியுள்ளது. தனக்குத் தானே குழிபறித்துக் கொள்ளும் இப்படிப்பட்ட வாழ்க்கை முறையை, இன்றைய இளைஞர்கள் கை கழுவினே தீர வேண்டும். பொருள் ஆதாயங்களுக்காகவும், பரிசு, பாராட்டுகளுக்காகவும் பணியாற்றும் கலாசாரத்தை வேரறுத்துவிட வேண்டும். பணம் படைத்தவர்கள், செல்வாக்குள்ள பெரிய மனிதர்கள், அறிவாளிகள் எல்லாம் அமைதி கிடைக்காமல் அவதிப்பட்டுக் கொண்டிருப்பதை நான் பார்க்கும் போது, அஹமத் ஜலாலுதீன், அய்யாத்துரை சாலமன் போன்றவர்களை நினைத்துப் பார்க்கிறேன். எந்தவித உலகாய உடமைகளும், சொத்துக்களும் இல்லாமல் எவ்வளவு சந்தோஷமாக வாழ்ந்தார்கள் அவர்கள்!

சோழ மண்டலக் கடற்கரையில்  
சங்குகள் முழங்கும் மணல் வெளியில்  
சில மகாத்மாக்கள்  
வாழ்ந்திருக்கிறார்கள்.

ஒரு பருத்திநூல் லுங்கி  
அரைவாசி மெழுகுவர்த்தி-  
கைப்பிடி இல்லாத பழைய குவளை-

இவைதாம் கரைமணலில் வாழ்ந்த  
அந்த மாமன்னர்களின் உடைமைகள்.

வசதியான வாழ்க்கையைத் தரும் எந்த வாய்ப்புக்கும் வழியில்லாத போதும், அவர்களுக்கு என்று எதுவுமே இல்லாத போதும் வாழ்க்கையில் இவ்வளவு நிறைவை, பாதுகாப்பு உணர்வை எப்படி அவர்களால் அனுபவிக்க முடிந்தது? அவர்களுக்குள்ளே இருந்தே அதற்கான ஆதாரசக்தி கிடைத்தது என்று நம்புகிறேன். மேலே நான் குறிப்பிட்டுள்ள வெளிப்புறப் பகட்டுகளை விட தங்களின் உள்முக அறிகுறிகளைத்தான் அவர்கள் பெரிதும் நம்பியிருந்தார்கள். உங்களுடைய உள்முக அறிகுறிகளை நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்களா? அவற்றை நீங்கள் நம்புகிறீர்களா? உங்களுடைய வாழ்க்கை ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் லகான் உங்கள் கையில் இருக்கிறதா? உங்களைத் திசைதிருப்பி விடவும், முடக்கி விடுவதற்காகவும் வெளி நிர்பந்தங்களின் ஆதிக்கம் தொடர்ந்து கொண்டிருக்கும். அதில் சிக்கிக் கொள்ளாமல் நிறைய முடிவுகளை உங்களால் தீர்மானிக்க முடிந்தால் உங்களுடைய வாழ்க்கை சிறக்கும்; உங்களுடைய சமுதாயம் மேம்பாடு அடையும். உள்முக வழிகாட்டுதலைச் செயல்படுத்தும் வலிமையானவர்கள் தேசத்திற்குத் தலைவர்களாகக் கிடைப்பார்கள். இதனால் ஓட்டு மொத்த தேசமும் உயர்வடையும். சுய சிந்தனை ஆற்றலும், தன்னம்பிக்கையும், தன்னை அறிந்து கொள்ளும் திறனும் நிறைந்த மக்களைக் கொண்டிருக்கும் தேசத்தை, எந்த தேசவிரோத அல்லது சுயநல சக்தியாலும் ஆட்டிப்படைக்க முடியாது.

உங்களின் உள் ஆதாரங்களை, குறிப்பாகக் கற்பனை வளத்தைப் பயன்படுத்திக்கொண்டு அதையே வாழ்க்கை

யின் முதலீடாக மாற்றிக்கொள்ள ஆசைப்படுங்கள். அந்த ஆசை உங்களுக்கு வெற்றியைத் தரும். தனிப்பட்ட நிலையில் உங்களுக்குள் ஒரு லட்சியத்திற்காக உறுதி எடுத்துக் கொள்ளும்போதுதான் நீங்கள் ஒரு மனிதராக மாறுகிறீர்கள்.

நீங்கள், நான், இந்தப் பூமியில் உள்ள நாம் அனைவருமே இறைவனால் அனுப்பப்பட்டிருக்கிறோம். நமக்குள்ளே இருக்கும் அனைத்து ஆக்கத்திறன் வளங்களையும் பயன்படுத்திக் கொண்டு மனசாட்சிக்குப் பணிந்து அமைதியாக வாழ்வதற்காக அவன் நம்மைப் படைத்திருக்கிறான். நமது வாய்ப்புகளை தெரிவு செய்வதிலும், நமது தலைவிதியை உருவாக்கிக் கொள்வதிலும்தான் நாம் வேறுபடுகிறோம். வாழ்க்கை, ஒரு சிக்கலான ஆட்டம்! ஒரு மனிதனாக வாழ்வதற்கான உங்களுடைய பிறப்புரிமையைத் தக்க வைத்துக் கொள்வதன் மூலம் மட்டுமே உங்களால் அதில் வெற்றி பெற முடியும். இந்த உரிமையைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள வேண்டும் என்றால் நீங்கள் துணிச்சலுடன் செயல்பட வேண்டும். எந்த விஷயத்தையுமே இப்படித்தான் செய்தாக வேண்டும் என்று மற்றவர்கள் நிர்ப்பந்திப்பதை, புறக்கணிக்கும் மனஉறுதி தேவை. தனது வீட்டு சமையலறையில் உணவு சாப்பிடவைப்பதற்காக என்னை அழைத்துச் சென்ற சிவகப்பிரமன்ய அய்யரை என்னவென்று சொல்வீர்கள்? நான் பொறியியல் கல்லூரியில் சேர்வதற்காக தனது தங்க வளையல் களையும், சங்கிலியையும் அடமானம் வைத்த எனது சகோதரி ஜோஹரா...? மாணவர் குழு, புகைப்படம் எடுத்துக்கொண்டபோது என்னைத் தன்னுடன் முன் வரிசையில் உட்கார்ச் சொல்லி வற்புறுத்திய பேராசிரியர் ஸ்பாண்டர்...? மோட்டார் கேரேஜ் போன்ற இடத்தில்

ஹோவர்கிராப்ட் விமானம் ஒன்றை உருவாக்கியது...? சுதாகரின் துணிச்சல்...? டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷின் பக்கபலம்...? நாராயணனின் நிர்வாகத் திறமை...? ஆர். வெங்கட்ராமனின் தொலைநோக்கு...? அருணாச் சலத்தின் செயல்வேகம்...? இவையெல்லாம் எப்படி சாத்தியமானது...? இந்த ஒவ்வொரு சம்பவமும், சக்தி படைத்த உள்ளார்ந்த வலிமைக்கும், முனைப்புக்கும் உதாரணங்கள். 25 நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பு பித்தோகோரஸ் சொல்லி இருந்ததும் இதுதான்: “எல்லாவற்றையும் விட உங்களையே வந்தனை செய்து கொள்ளுங்கள்.”

நான் ஒரு தத்துவதந்தை அல்ல; தொழில் நுட்பம் அறிந்த ஒரு மனிதன் மட்டுமே. ராக்கெட் அறிவியல் நுட்பங்களைக் கற்றுக் கொள்வதிலேயே எனது வாழ்க்கை முழுவதையும் கழித்திருப்பவன் நான். இருந்தாலும், வெவ்வேறு அமைப்புகளில், ஏகப்பட்ட துறையைச் சார்ந்தவர்களுடன் பணியாற்றியிருக்கிறேன். ஒரு துறையில் ஈடுபடும்போது எப்படிப்பட்ட குழப்பச் சூழலில் சிக்கிக்கொள்ள நேரிடும் என்பதைப் புரிந்து கொள்ளும் வாய்ப்பு பெற்றவன் நான். இதுவரை நான் விவரித்துள்ள விஷயங்களைப் பின்னோக்கிப் பார்த்தால், நான் தொலைவில் நின்று எனது கண்ணோட்டத்தில் சித்திரித்திருப்பது போலத் தோன்றுகிறது. நான் உள்வாங்கிக் கொண்ட விஷயங்கள் மற்றும் எனது சுய முடிவுகளின் அடிப்படையில் இதையெல்லாம் சொல்லியிருக்கிறேனே தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை. எனது சகாக்கள், என்னுடன் இணைந்து பணியாற்றியவர்கள், தலைவர்கள், நான் பங்கேற்றிருந்த நாடகத்தின் நிஜமான நாயகர்கள், சிக்கலான ராக்கெட் அறிவியல், தொழில்நுட்ப நிர்வாகத்தின் முக்கிய பிரச்சினைகள்...

எல்லாவற்றையும் வரைபடத்தில் குறியிட்டுக் காட்டுவது போல சித்திரித்துள்ளேன் என்று நினைக்கிறேன்.

சந்தோஷங்கள்-துயரங்கள், வெற்றிகள்-தோல்விகள் எல்லாமே அந்தந்த சந்தர்ப்பம், நேரம், இடத்திற்கு ஏற்ப குறிப்பிடத்தகுந்த அளவுக்கு மாறுபட்டிருந்தாலும், என் வாழ்க்கையை நான் வெகுதூரம் விலகி நின்று பார்க்கும்போது எல்லாமே ஒரே மாதிரியாகத் தோன்றுகிறது. அவற்றை எல்லாம் பொதுமைப் படுத்தி சொல்லியிருக்கிறேன்.

ஒரு விமானத்தில் நீங்கள் பறக்கும்போது கீழே பார்த்தால் மனிதர்கள், வீடுகள், பாறைகள், வயல் வெளிகள், மரங்கள் அனைத்தும் ஒரே மாதிரியான நிலப்பரப்பாகத் தோன்றும். ஒவ்வொன்றையும் வேறு படுத்திப் பார்ப்பது மிகவும் சிரமம். இப்போது நீங்கள் வாசித்து வந்த விஷயங்களும் அதுபோலத்தான். அதே போன்ற பறவைப் பார்வையில் தெரியும் என் வாழ்க்கைக் காட்சிகள் அவை.

என் தகுதியே  
எனக்குச் சந்தேகம் தருவது  
அதன் பெருமைதான்  
என் பயம்.  
என் தரத்தோடு அது  
முரண்பட்டுத் தோன்றும்.

முதலாவது அக்னி ஏவப்பட்ட காலகட்டத்துடன் முடிவடையும் கதை இது. வாழ்க்கைப் பயணம் தொடர்ந்து கொண்டேயிருக்கும். 90 கோடி மக்கள் கொண்ட ஒன்றுபட்ட தேசம் இது என்று நாம் நினைத்தால், எல்லாத் துறைகளிலும் இந்த மாபெரும்



தேசம், மகத்தான சாதனைகளைப் படைக்கும். எனது இந்தக் கதை, ராமேஸ்வரம் தீவில், மருதி தெருவில் நூறு வருடங்களுக்கு மேலாக வாழ்ந்து, அங்கேயே மடிந்த ஐயினுலாபுதீனின் புதல்வன் கதை; தனது சகோதரனுக்கு உதவியாக பத்திரிகைகள் விற்ற ஒரு சின்னப் பையனின் கதை; சிவசுப்ரமணிய அய்யரும், அய்யாத்துரை சாலமனும் பண்படுத்திய ஒரு மாணவனின் கதை; பண்டாலை போன்ற ஆசிரியர்களிடம் கல்வி கற்ற ஒரு மாணவனின் கதை; எம். ஜி. கே. மேனன் கண்டுபிடித்து, பேராசிரியர் சாராபாய் பட்டைதீட்டிய ஒரு பொறியாளரின் கதை; தோல்வி களாலும், தடைகளாலும் சோதனைக்கு ஆளாக்கப்பட்ட ஒரு விஞ்ஞானியின் கதை; அறிவுக்கூர்மையும் சிரத்தையும் கொண்ட மிகப் பெரிய அணியின் பக்கபலம் பெற்றிருந்த ஒரு தலைவனின் கதை. இந்தக் கதை என்னோடு முடிந்துவிடும். உலக வழக்குப்படி எனக்கு எந்த பரம்பரைச் சொத்தும் இல்லை; நான் எதையும் சம்பாதிக்கவில்லை; எதையும் கட்டிவைக்கவில்லை. என்னிடம் எதுவுமே கிடையாது. குடும்பம், மகன்கள், மகள்கள்... யாருமே எனக்குக் கிடையாது.

இந்த மாடுபரும் நாட்டில்  
நான் நன்றாகவே இருக்கிறேன்  
இதன் கோடிக்கணக்கான  
சிறுவர் சிறுமிகளைப் பார்க்கிறேன்  
எனக்குள்ளிருந்து அவர்கள்  
வற்றாத புனிதத்தை முகந்து  
இறைவனின் அருளை  
எங்கும் பரப்ப வேண்டும்.  
ஒரு கிணற்றிலிருந்து  
நீர் இறைக்கிற மாதிரி.

மற்றவர்கள் என்னை உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும் என்று நான் விரும்பவில்லை. இருந்தாலும் ஒரு சில ஆத்மாக்களாவது உத்வேகம் பெறக்கூடும் என்றும், ஆன்மிக உணர்வு நிறைந்த வாழ்க்கையில் தான் முழுமையான திருப்தி காண முடியும் என்ற சமநிலைக்கு வரக்கூடும் என்றும் நம்புகிறேன். இறைவனின் கருணைதான் உங்களுடைய பரம்பரைச் சொத்து. எனது கொள்ளுத் தாத்தா அவுல், தாத்தா பக்கீர், அப்பா ஐயினுலாபுதீன் ஆகியோரின் இரத்த பந்தம் அப்துல் கலாமுடன் முடிந்து விடலாம். ஆனால் ஆண்டவனிடம் கருணைக்கு என்றுமே முடிவில்லை. நிரந்தரமானது அது.

\*\*\*

## நிறைவுரை

இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் ஏவுகலம், எஸ்.எல்.வி-3 திட்டத்திலும், அக்னி திட்டங்களிலும் ஆழமான ஈடுபாடு கொண்டிருந்த என்னுடைய அனுபவங்கள் இந்தப் புத்தகத்தில் ஊடும் பாவுமாக கலந்திருக்கின்றன. இந்த ஈடுபாடுதான் 1998 மே மாதத்தில் நடைபெற்ற முக்கிய சம்பவமான அணுகுண்டு வெடிப்பு சோதனைகளில் என்னைப் பங்கேற்க வைத்தது. விண்வெளி, பாதுகாப்புத்துறை ஆராய்ச்சி, அணு சக்தி என்ற மூன்று விஞ்ஞான அமைப்புகளிலும் பணியாற்றும் அரும்பெரும் வாய்ப்பும், பெருமையும் எனக்குக் கிடைத்திருக்கிறது. மனிதர்களில் மாணிக்கங்களும், புதுமைத் தேடல் கொண்ட உள்ளங்களும் ஏராளமாக நிறைந்திருப்பதை இந்த அமைப்புகளில் பணியாற்றியபோது கண்டிருக்கிறேன்.

இந்த மூன்று அமைப்புகளும் ஒரு பொதுவான அம்சத்தில் ஒன்றுபட்டிருக்கின்றன. இதன் விஞ்ஞானிகளும் தொழில்நுட்ப நிபுணர்களும் தத்தம் லட்சியங்களில் தோல்வியைச் சந்திக்கும்போது அச்சம் கொள்வது என்ற பேச்சுக்கே இடமில்லை. சிறந்த தொழில்நுட்பத்தையும் அதன் விளைவாக அபரிமிதமான வெற்றியையும் வழங்கக் கூடிய கற்றல் வித்தையின் வித்துக்கள் தோல்விகளில்தான் சூல் கொண்டுள்ளன. இவர்கள் எல்லாம் உயர்ந்த கனவுக் கலைஞர்கள். கடைசியில், இவர்களின் கனவுகள் மகத்தான சாதனைகளாக மலர்ந்திருக்கின்றன. இந்த மூன்று விஞ்ஞான நிலையங்களின் தொழில்நுட்ப பலத்தை ஒருசேரப் பார்த்தோமானால், அது, உலகத்தின் எந்த வளர்ச்சியடைந்த நாட்டின் தலைசிறந்த ஆற்றலுக்கும் கொஞ்சமும் சளைத்ததாக இருக்காது. இந்த தேசத்தின் உயர்ந்த தொலைநோக்கு சிந்தனையாளர்களான பேராசிரியர் விக்ரம் சாராபாய், பேராசிரியர் சதீஷ் தவான், டாக்டர் பிரம்ம பிரகாஷ் என்ற மும்மூர்த்திகளுடன் பணியாற்றும் வாய்ப்பு பெற்றவன் நான். இவர்கள் எல்லாம் என் வாழ்க்கையை மிகவும் வளப்படுத்தியவர்கள்.

பொருளாதாரச் செழிப்பு; வலுவான பாதுகாப்பு என்ற இரண்டு அம்சங்களுமே ஒரு தேசத்தின் வளர்ச்சிக்கும் முன்னேற்றத்திற்கும் இன்றியமையாதவை. பாதுகாப்பு அமைப்பு முறையில் நமது சுயசார்பு லட்சியம் 1995-2005 (Self Reliance Mission in Defence System 1995-2005) என்பது நமது பாதுகாப்புப் படைகளுக்கு எதையும் சமாளிக்கக் கூடிய அதி நவீன ஆயுத சாதனங்களை வழங்கும். நமது தேசத்தை வளர்ச்சிக்கும், வளமைக்கும் இட்டுச் செல்லும் குறிப்பிட்ட சில

திட்டங்களையும், வழிமுறைகளையும், தொழில்நுட்ப தொலைநோக்கு-2020 (The Technology Vision-2020) வழங்கும். இந்தத் தேசக் கனவுகளில் விளைந்த நிஜ வடிவங்கள்தான், இந்த இரு திட்டங்கள்! சுய சார்பு லட்சியம்; தொழில்நுட்ப தொலைநோக்கு-2020 என்ற இரு திட்டங்களின் பலனாக, நமது தேசம், வலுவான, வளமையான, 'வளர்ச்சியடைந்த' ஒரு தேசமாக உயர்வடையும் என்று நான் திட்டவாட்டமாக நம்புகிறேன்; அதற்காகப் பிரார்த்திக்கிறேன்.