

களஞ்சியம்

Unse



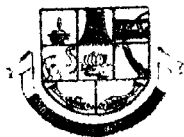
மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்
மதுரை

புரவலர்:

டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி
துணைவேந்தர்

பதிப்பாசிரியர்:

டாக்டர் முத்துச்சண்முகன்
தமிழ்ப் பேராசிரியர்
தமிழ் மற்றும் இந்திய மொழிப்புலம்



களஞ்சியம்

அறிவியல், தொழில்நுட்பக் கலாண்டு இதழ்

தொகுப்பு 1

இதழ் 1

சனவரி 1979

மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்

மதுரை -21

களஞ்சியம்

உள்ளே

பயணமும் பாதையும்

i - iv

1. வான்பொறியியல் 1
டாக்டர் என். எஸ். வெங்கட்டராமன்
2. ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் எரிபொருள்கள் 6
டாக்டர் ஆ. ஞானம் & ஆ. சீனி
3. இந்தியப் பொருளாதார வளர்ச்சியும் திட்டச் சிக்கல்களும் 18
டாக்டர் ஜான் டி. கே. சுந்தர்சிங்
4. நீர்வாழ் ஆகாயத்தாமரை 23
டாக்டர் ப. இராஜசேகரன்
5. வகுப்பறை நிலை 29
டாக்டர் திருமதி ஜெயா கோதைப்பிள்ளை
6. தமிழக அரசின் எழுத்துச்சீர்திருத்தம் 36
டாக்டர் செ. வை. சண்முகம்
7. விஞ்ஞானத் தமிழ் 48
டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி
8. எது அறிவியல் 73
டாக்டர் இரா. வேங்கடரெத்தினம்

பயணமும் பாதையும்

டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி

இந்த நாட்டின் எதிர்காலத் தேவைகளைப் பற்றி எண்ணிய பாரதி முக்கியமான ஒரு தேவையை வற்புறுத்தினாள்.

‘வயிற்றுக்குச் சோறில் வேண்டும்: இங்கு வாழும் மனிதருக்கெல்லாம்’

என்பது அவன் ஆசை.

‘பயிற்றிப் பலகல்வி தந்து, இந்தப் பாரை உயர்த்திடல் வேண்டும்’

என்பது அந்த ஆசையை நிறைவேற்ற அவன் கூறிய அறிவுரை. அந்தப் பலகல்வித் தத்துவம், இன்றுகூட நம்மிடையே ஆசையாகவும், கனவாகவும் இருக்கிறதே தவிர நனவாகவில்லை; நடைமுறையாக உருவாகவில்லை. அப்படிப்பட்ட கல்வியைத் தரும் தகுதி, மக்கள் பேசும் மொழிக்கு ஏற்பட்டால் ஒழிய, கல்வியில் அந்த மாறுதல் ஏற்படுவதும் கடினம்: இயலாததும் கூட. நமது சமுதாய, பொருளாதார வளர்ச்சி, பெரும்பாலான மக்களது கல்வி நிலையையும், திறமையையும், நமது கல்வி, நமது மொழி வளர்ச்சியையும், பொறுத்து இருக்கின்றன. இந்தக் கோணத்தில் பார்க்கும்பொழுது, அறிவுத்துறைகள் தமிழில் மலர வேண்டுவதன் தேவையையும், அதன் அவசரத்தையும் நாம் உணர இயலும்.

பலவகை அறிவுத்துறை இலக்கியங்கள் தமிழில் உருவாவதற்குப் பல தேவைகள் நிறைவேற்றப்படவேண்டும். தமிழறிந்த, அதே சமயத்தில் கல்வித்துறைகளில் நிபுணத்துவம் பெற்ற, அறிஞர்கள் வேண்டும். அவர்கட்கு இப்பணியில் ஈடுபாடும் வேண்டும். துறைச் சொற்கள் உருவாக்கப்பட வேண்டும். இவற்றோடு விஞ்ஞான இலக்கியங்கள் தமிழில் உருவாவதற்கான இலக்கணமும் உருவாக வேண்டும். இலக்கணம் இலக்கியத்தினின்று பெறப்படுவதாகலின், முதலில் இத்துறையில் நிறைந்த கட்டுரைகளும், மொழிபெயர்ப்புகளும், மூலநூல்களும் வருவதற்கான சூழ்நிலை உருவாக வேண்டும். அந்தச் சூழ்நிலையை உருவாக்கத் துணைபுரியும் தகுதி படைத்தவர்களில், பத்திரிகைகள் முக்கியமானவை. ஆனால் இன்று அவற்றின் பணி இத்து-

றையில் குறிப்பிடத்தக்கதாகவோ, மனநிறைவு தருவதாகவோ இல்லை.

தமிழில் 500க்கு மேற்பட்ட நாள், வார, திங்கள் மற்றும் முறை இதழ்கள் (periodicals) வெளிவருகின்றன. அவற்றுள் ஒரு 10 சதவிகிதம் கூட, பல்வகை அறிவுத்துறைகளைச் சார்ந்த கருத்துக்களை, கட்டுரைகளைத் தாங்கி வெளிவருவதில்லை. பெரும்பாலும், நமது வானொலி, தொலைக்காட்சி, பத்திரிகைகள், பேசும்படங்கள் அனைத்தும் பொழுதுபோக்கு அடிப்படையில் அமைந்த இயல், இசை நாடகப் பகுதிகளைத் தாங்கியே நிற்கின்றன. எனவே கல்வி இலக்கியங்கள் வளரவோ, அவை மக்களிடம் பரவவோ, இச்சாதனங்களின் தொண்டு, எதிர்பார்க்கும் அளவிற்கு இல்லை. இது வருந்தத்தக்க நிலை அதற்குப் பல காரணங்கள் இருக்கலாம். அவற்றை ஆய்வு இங்கு நமது நோக்கமல்ல. அறிவுத்துறைகள் பலவற்றிலும் கட்டுரைகளைத் தாங்கிவரும் பத்திரிகைகளின் எண்ணிக்கை வளரவேண்டும். அந்தக் குறிக்கோளையடையும் முயற்சியில் மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகத்தின் பங்காக, களஞ்சியம் வெளிவருகிறது.

பொதுவாக, அறிவியல் இன்னும் மற்றைய கல்வித்துறை நூல்கள் பற்றி எண்ணும்பொழுதும், பேசும்பொழுதும் நமக்குத் தேவையானவை கலைச் சொற்கள் அல்லது துறைச்சொற்கள் தான் என்றும், அவை இருந்தால் இந்தத் துறைகளில் இலக்கியங்கள் உருவாகிவிடும் என்றும் ஒரு நம்பிக்கை இருந்து வருகிறது. அறிவியல் இலக்கியங்கள் உருவாக, துறைச்சொற்கள் மட்டும் போதுமானவை அல்ல. எப்படி இயல், இசை, நாடகம் ஆகிய துறைகட்கு அவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் சில சிறப்புச் சொற்கள் மட்டுமின்றி அவற்றிற்கென ஒரு தனிநடையும் உண்டோ, அஃதேபோல, அறிவியல் தொழில் நுட்ப இலக்கியத்துக்கும் ஒரு நடை உண்டு. அது ஓரளவு துறைக்குத் துறை சற்று மாறுபட்டதும் ஆகும். அந்த நடையும் தமிழில் உருவாக வேண்டும். ஏராளமான வெளியீடுகள் படைக்கப்படுவதன் மூலம் தான் பொருத்தமான நடையுடன் கூடிய அந்த மொழி உருவாகும். அதற்கு மிகவும் துணைபுரியும் பொறுப்பும் தகுதியும், தரம் வாய்ந்த பத்திரிகைகட்கு உண்டு. இது களஞ்சியத்தின் நோக்கங்களில் ஒன்றாகும்.

இரண்டாவதாகக் கருதப்பட வேண்டியது துறைச் சொற்கள். முன்னேறியுள்ள நாடுகளின் மொழிகளில், இச்சொற்கள் பெரும்பாலும் கல்வியறிவு வளர்ச்சியோடு இணைந்து உருவாக்கப்பட்டன. அந்தந்தக் கண்டுபிடிப்பாளர்களால் படைக்கப்பட்டன. புதிய உண்மைகளைக் கண்டுபிடிப்பவர் ஒருவர்; அதற்குப் பெயரிடுபவர் இன்னொருவர் என்ற நிலை அவ்வளவாக இல்லை. அப்படிப் பெயரிடும் சூழ்நி-

ஸைகளில் கூட, அது அந்தந்தத் துறை வல்லுநர்கள் பிரச்சனையாக இருந்ததே தவிர, அது ஒரு மொழிப் பிரச்சனையாக, இலக்கண, இலக்கியப் புலவர்கள் ஈடுபாட்டைக் கவர்வதாக இருக்கவில்லை. நம் நிலை வேறு சில நூற்றாண்டுகளாக உருவான, இலட்சத்திற்கு மேற்பட்ட சொற்களைத் தமிழில் ஒரு குறுகிய காலத்தில் உருவாக்க வேண்டிய தேவை நம்முன் நிற்கிறது இது துறைப்பணி மட்டுமின்றி, மொழிப் பணியுமாகும். துறைச் சொற்களை ஒரு குறிப்பிட்ட குழுவின் மூலம் உருவாக்குவது ஒரு வழி என்றாலும், அது சிறந்த ஒன்றல்ல. ஆர்வமும் அறிவுத்திறனும் கொண்ட பலரும், சொற்களை உருவாக்கும் வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்த வேண்டும். படைப்பு முயற்சிகள் ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும்; பரவலாக்கப்பட வேண்டும். சொற்கள் ஆக்குவது பற்றிய நெறிமுறைகள் விவாதிக்கப்பட வேண்டும். அதற்கான மேடையாகப் பயன்படத்தக்க இதழ்கள் தேவை. களஞ்சியம் அப்படிப்பட்ட பணிகட்கு உதவும் மன்றமாகப் பயன்பட வேண்டும் என்ற நோக்கத்தோடு தொடங்கப்பட்டிருக்கிறது. எழுதும் ஆசிரியர்களுடைய மேன்மைக்கேற்ப வழிமுறைகள் வகுக்கப்பட்டு, கலைச்சொற்கள், துறைச் சொற்கள் உருவாக்கப்பட்டு இறுதியில் அறிஞர் உலகம் எதை ஏற்றுக் கொள்கிறதோ, அது நிலை பெறவேண்டும் என்ற அணுகுமுறை களஞ்சியத்தில் கடைப்பிடிக்கப்படும்.

ஆங்கிலத்தில் science and technology என்ற சொற்றொடர், மிகவும் விரிந்த கருத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அறிவுத்துறைகள் பெரும்பாலானவற்றை உள்ளடக்கியது இச்சொற்றொடர். தமிழில் 'அறிவியல், தொழில்நுட்பம்' என்ற தொடரை அதே பொருளில் கொள்ளலாம். களஞ்சியத்தின் அடிப்படை நோக்கம், 'அறிவியல், தொழில்நுட்பத்' துறைகளில், தமிழ் இலக்கியத்தை வளர்ப்பதற்கான அடிப்படைகளை உருவாக்குவதற்குத் துணை நிற்பது என்றாலும், கல்வித்துறைகள் அனைத்தையும் சார்ந்த கட்டுரைகள் வரவேற்கப்படும்.

நமது பயணத்தின் நோக்கம் தெரிகிறது. நாம் சேரவேண்டிய இடம் பற்றிய தெளிவும் இருக்கிறது. ஆனால் நாம் செல்லவேண்டிய பாதை அறுதியிடப்படவில்லை. பயணம் வளர வளரப் பாதை தெளிவாகும்

கருத்துலகப் பூம்பொழிலின் விரிவில் கோடிக்கலைகள் மலர்கின்றன. அவையனைத்தும் திருத்தமிழில் காணவேண்டும்: அணுயுகத்தைச் செந்தமிழில் பார்க்கவேண்டும்.

‘ஊசிசெயும் சிறுதொழிலின் துட்பம்கூற
ஒரு கோடி நூல்வேண்டும் தமிழில்: இந்தக்
காசினியில் இன்றுவரை அறிவின் மன்னர்
கண்டுள்ள கலைகளெலாம் தமிழில் எண்ணிப்
யேசி மகிழ் நிலைவேண்டும்’

இந்தப் பயணம் பெரிது. செல்லும்பாதை நெடிது. இப் புனிதப்
யனியில், மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகத்திற்கு, ‘களஞ்சியம்’ ஒரு
கருவியாக நின்று, உதவும்: உழைக்கும்.

இவ்விதம் ஆண்டுக்கு நான்குமுறை என்ற அளவில் தொடக்-
கத்தில் வெளிவரும். தரமும், விரிவும், பயனும் தமிழ் வளர்ச்சிப் பணி-
யில் ஈடுபாடு கொண்டோர்தம் ஊகயில் இருக்கின்றன.

வான் பொறியியல்

டாக்டர் என். எஸ். வெங்கட்டராமன் *

வான் பொறியியல் மனிதனை ஈர்த்துப் பிடிக்கின்ற நல்லதொரு துறை. இது அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் தொழில் நுணுக்கம் ஆகியவைகள் ஒன்று சேர்ந்த ஒரு அழகான துறை. இது பல இடைவிதி முறைகள் கொண்ட இயல்புகளை ஒருங்கே உள்ளடக்கியது. பல புகழ் சான்ற கணக்கியலார்கள், இயற்பியலார்கள் மற்றும் பல்வேறு வகைப்பட்ட பொறியமைப்பாளர்கள் தொடக்கத்திலிருந்தே இத்துறையில் ஆழ்ந்த ஆர்வத்தைக் காட்டி வந்திருக்கிறார்கள்.

வான்செலவு ஒரு அறிவியலாக முன்னதாகவே தொடங்கிய போதிலும், இந்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில்தான் காற்றைவிடக் கனமான ஊர்திகள் நடைமுறையிலே கொண்டு வரப்பட்டன. கடந்த 75 ஆண்டுகளில் இத்துறையில் நடைபெற்ற வளர்ச்சி மிகவும் குறிப்பிடத்தக்கது; வியப்புக்குரியது. தொடக்கத்திலிருந்த வான ஊர்திகளுடன் ஒப்பிடும்பொழுது, இன்றைய வான ஊர்திகள் 400 மடங்கு கனமாகவும், 100 மடங்கு சக்தியுடையனவாகவும், 25 மடங்கு வேகம் உள்ளனவாகவும் இருக்கின்றன. எனவே, இன்றைய தேதியில் வான்-பொறியியல் ஒரு குறிப்பிட்ட முன்னோடியின் தனிப்பட்ட படைப்பாக இருக்கவே முடியாது. பல்வேறு அறிவியல், பொறியியல், மற்றும் தொழில்நுட்பம் இவைகளைச் சார்ந்த பலவகையான வல்லுநர்கள் மிக

* பேராசிரியர், வான் பொறியியல் துறை, சென்னைத் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், குரோம்பேட்டை, சென்னை-600044

நெருங்கிய கூட்டு மனப்பான்மை கொண்டு படைத்த விளைபொருள்-தான் இன்றைய வான்செலவுத்துறை.

இந்தியாவின் பண்பாடு மிகப் பழமையானது. நம் நாடு பல விதமான அரிய தொழில் நுட்பங்களை அறிந்திருந்த நாடு. இந்நாட்டில் வான்செலவுத்துறையில் ஆர்வம் மிகப்பழங்காலத்திலேயே இருந்தது. வானத்தில் செல்லக்கூடிய தேர்கள் மற்றும் ஊர்திகளைப் பற்றிய வர்ணனைகள் இந்தியப் புராண இலக்கியங்களில் நிறையக் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக, கி. பி. 11-ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த போஜனின் “யுக்தி கல்பத்தரு” என்ற படைப்பில் முறகாலத்து அரசர்கள் வானஊர்திகள் வைத்திருந்ததாகச் சொல்லப்படுகின்றது. இதே நூலாசிரியரின் இன்னொரு படைப்பான “சமராங்கனை சூத்திரதாரா” என்ற புராண இலக்கியத்தில் பறக்கும் இயந்திரங்களின் பொறி அமைவைப்பற்றிய விவரமான வர்ணனைக்கு ஒரு முழுப் பிரிவே ஒதுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

1877-ஆம் ஆண்டு பம்பாயில் ஒரு விளையாட்டு ஊதற்பையைப் (balloon) பறக்கவிட்டு இந்தியா நடைமுறைக்குரிய வான்செலவுத்துறையைத் தொடங்கியது. உலகத்திலேயே முதன் முதலாக 1911ஆம் ஆண்டில் விமான அஞ்சல் அனுப்பிய தனிப்பெருமை இந்தியாவுக்கே உரியது. இந்த அஞ்சல் அலகாபாத்திலிருந்து நைனி என்ற இடம் வரை உள்ள 6 கல் தொலைவிற்கு, யமுனை நதியைக் கடந்து அனுப்பப்பட்டது 1919ஆம் ஆண்டு பாரிசில் (Paris) நடைபெற்ற முதல் அனைத்துலக வான் வழிச் செலவுப் பேரவையில் (First International Convention on Air Navigation) இந்தியா கலந்து கொண்டு கையொப்பம் இட்டது. அப்படியிருந்தும் நம் நாட்டில் 1927ஆம் ஆண்டில்தான் ஆட்சி முறையிலே வான் செலவுத்துறையைக் கவனிக்க ஒரு தனி இலாகா ஆரம்பிக்கப்பட்டது. 1933ஆம் ஆண்டில் இந்திய விமானப்படை உருவாகியது. இரண்டாம் உலகப்போர் நடந்த 1939-லிருந்து 1945 வரை உள்ள இடைக்காலத்தில்தான் இந்தியாவில் முதன் முதலாக வான ஊர்திகள் தயாரிக்கப்பட்டன. இருந்தாலும், வெளி நாட்டிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பகுதிகளை (components) ஒன்றாகச் சேர்க்கும் அளவில்தான் இந்த வான ஊர்திகள் தயாரிக்கப்பட்டன.

கடந்த 75 ஆண்டுகளில் நடைபெற்ற வான ஊர்தியின் வளர்ச்சியைச் சற்றுக் கவனிப்போம். தொடக்க காலத்து வான ஊர்திகளிடமிருந்து நிலத்திலிருந்து மேலே செல்லுதல் (take-off) மற்றும் நிலத்தில் இறங்குதல் (landing) என்ற இரு எளிய இடுபணிகள் (tasks) மட்டுமே எதிர்பார்க்கப்பட்டன. இந்த இரண்டு பணிகளும் முழு நிறைவு எய்தப் பெற்றவுடன், அதிக நேரத்திற்கு மிக வேகமாகப் பறக்கும் வான

ஊர்திகளின் வளர்ச்சி வலியுறுத்தப்பட்டது. பொறியமைப்பாளர்களின் கவனம் வானஊர்திகளை மிகவும் பாதுகாப்பான நிலையில் பயன்படுத்துவதில் செலுத்தப்பட்டது. கூடுதலான வேகம், அதிகமான உயரம், கூடுதலான தொலைவெல்லை (range), மிகுதியான வருவாய் தரும் சுமை (payload), மேம்பட்ட நடைமுறை இயக்கம் (manoeuvrability), குறுகிய தூரத்தில் மேலே சென்று கீழே இறங்குதல் (short take-off and landing), மற்றும் செங்குத்தாக மேலே சென்று கீழே இறங்குதல் (vertical take-off and landing) இவைகளில் நல்லவிதமான முன்னேற்றம் அடைய முடிந்ததால் வான் பொறியாளர்கள் மேம்பட்ட முறையிலே செயல்புரிய முடிந்தது.

மேற்கூறிய வளர்ச்சியைத் தொடர்ந்து உடன்செல்ல நாம் நம்-முடைய நாட்டிலே என்ன செய்துகொண்டு வந்திருக்கிறோம் என்பதைச் சற்று பார்ப்போம். கடந்த 25 ஆண்டுகளாக நாம் பெருமைப் படத்தக்க வகையில் நம்முடைய முயற்சியும் ஆற்றலும் இருந்திருக்கின்றன.

கல்வித் துறையைப் பார்க்கும்பொழுது, வான் பொறியியற் கல்வி இந்தியாவில் முதன் முதலாக 1942-ஆம் ஆண்டு எல்லாக் கல்விக் கூடங்களுக்கும் முன்னோடியாக விளங்கும் பெங்களூரிலுள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் (Indian Institute of Science) தொடங்கப்பட்டது. இதைத்தொடர்ந்து 1949-ஆம் ஆண்டு சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் (Madras Institute of Technology) இக்கல்வி தொடங்கப்பட்டது. பிறகு 1960ல் கான்பூர், சென்னை, கரக்பூர் மற்றும் பம்பாயில் உள்ள இந்தியத் தொழில் நுட்ப நிறுவனங்களிலும் (Indian Institute of Technology) சண்டிகரிலுள்ள பஞ்சாப் பொறியியற் கல்லூரியிலும் இக்கல்வி தொடங்கப்பட்டது.

ஆராய்ச்சியைப் பார்க்கும் பொழுது, இந்தியாவில் வான் செலவுத் துறையிலே ஆராய்ச்சிக்கு என்றுமே தனிப்பெரும் இடம் அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பெங்களூர் இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் தொடக்கத்திலிருந்தே ஆராய்ச்சி நல்ல முறையிலே நடந்து வந்திருக்கிறது. 1949-ஆம் ஆண்டு வானியல்துறை இயக்குநரின் (Director General of Civil Aviation) கீழ் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சிக்காக ஒரு மையக்கூடம் (Research and Development Centre) அமைக்கப்பட்டது. அறிவியல் மற்றும் தொழில் சார்ந்த ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (Council of Scientific and Industrial Research) 1951ஆம் ஆண்டில் வான்செலவு ஆராய்ச்சிக் குழுவை (Aeronautical Research Committee) நிறுவினது. 1959ஆம் ஆண்டில் வான் பொறியியல் வளர்ச்சித் தொழிலகம் (Aeronautical Development Establishment), வளிவிசையாழி ஆராய்ச்சித்

தொழிலகம் (Gas Turbine Research Establishment) மற்றும் தேசிய வானியல் ஆய்வுக் கூடம் (National Aeronautical Laboratory) ஆகியவை தோன்றின. இன்று இராணுவக் குறிக்கோள்களை (Military Objectives) மையமாகக் கொண்ட ஆராய்ச்சிப் பணித் திட்டங்களை நாட்டின் பாதுகாப்பு அமைச்சகம் (Ministry of Defence) நேரிடையாகவே கண்காணிக்கிறது. மேற்கூறப்பட்ட அனைத்து ஆராய்ச்சி அமைப்பு முறைகளிலும் நம்முடைய நாட்டைச் சார்ந்த மூலப்பொருட்களைப் பெரிய அளவில் பயன்படுத்துமாறு வலியுறுத்தப்படுகிறது. அந்நியச் செலாவணி முடையும், வெளிநாடுகளிலிருந்து மூலப்பொருட்கள் மற்றும் உள்ளடங்கிய பகுதிகளைத் (Components) தருவிப்பதில் உள்ள கடுமையான தடங்கல்களுமே இதற்குக் காரணமாகும்.

தொழில் துறையில் இந்திய வான் செலவுத்துறை வரைநிலைக் கழகம் (Hindustan Aeronautics Limited) அரசாங்கத்திற்கு முழுவதும் உரிமையான, கட்டுப்பட்ட நிறுவனமாகும். கடந்த காலத்தில் இந்நிறுவனம் பலவிதமான தனிமுதலான திட்ட அமைப்புகளைப் படிப்படியாகத் தோற்றுவித்திருக்கிறது. ஒலியின் வேகத்தைக் கடந்து பறக்கும் போர் வானணுர்தி (Supersonic Fighter—HF 24—“Marut”), அடிப்படையான பீறுவளிப் பயிற்சி வானணுர்தி (Basic Jet Trainer—HJT 16—“Kiran”) பயணர் வானணுர்தி (Passenger Aircraft—HS 748) பயிற்சி வானணுர்தி (Trainer—HT2), வேளாண்மை வானணுர்தி (Agricultural Aircraft—“Basant”), மற்றும் சில சிறு வானணுர்திகள் (“Pushpak”, “Krishak”) இவைகளையெல்லாம் இந்த நிறுவனம் உருவாக்கியிருக்கிறது. இதைத் தவிரச் சிறிய, மிக்க தரமுள்ள Gnat என்ற போர் ஊர்தியையும், Vampire என்ற போர் மற்றும் பயிற்சி ஊர்தியையும், செங்குத்தாக மேலே சென்று கீழே இறங்கவல்ல திருகு வானூர்தியையும் (Helicopter) இந்நிறுவனம் தயாரித்திருக்கின்றது.

வணிகப்பயணத் துறையைக் கவனிக்கும்பொழுது, 1953ஆம் ஆண்டு மேத் திங்களுக்கு முன்பு இந்தியாவில் வான் போக்குவரத்துத் துறையில் பல தனியார் நிறுவனங்கள் இருந்தன. அவைகளின் பொருளாதாரம் மிகவும் மோசமாக இருந்தபடியால் அரசு அவைகளை நாட்டுடைமையாக்கியது. உள்நாட்டுப் பயணத்திற்கு Indian Airlines மற்றும் வெளி நாட்டுப் பயணத்திற்கு Air India என்ற அளவில் இரண்டு பொதுவுடைமை நிறுவனங்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

வான் பொறியியலின் தனிச்சிறப்பை நல்ல முறையில் உணர்வதற்கு 1948ஆம் ஆண்டில் இந்திய வான் செலவுத்துறைக் கழகம் (Aeronautical Society of India) தொடங்கப்பட்டது. இக்கழகம் மிகத் திறமையுடன் செயல் புரிந்து வருகிறது.

மேற்கூறிய பல்வகைப்பட்ட நடவடிக்கைகளைத் தவிர, இந்திய அரசு 1967ஆம் ஆண்டு நவம்பர்த் திங்கரில் ஒருமேல்மட்ட வான்-துறைக் குழுவை (High Powered Aeronautics Committee) நியமித்து, நம்நாட்டில் இத்துறையைச் சார்ந்த பல்வேறு செயல்களை மறுசீராய்வு (review) செய்யுமாறு பணித்தது. இக்குழு மிகச் சீரான முறையிலே பணிபுரிந்து முக்கியமான பரிந்துரைகளைச் (recommendations) செய்துள்ளது.

எனவே, வான் பொறியியல் நம் நாட்டிற்கு மிகவும் இன்றியமையாத துறையாகும். இத்துறையின் தேவைகள் மற்றும் தனிக் குறிப்பீடுகள் (Requirements and Specifications) மிகவும் கெடுபிடியானவை. உதாரணமாக, மிகக் குறைந்த எடை, மிக உயர்ந்த உறுதி, மிக உயர்ந்த நம்பகத் தன்மை (re liability), மற்றும் மிக உயர்ந்த பாதுகாப்புறுதி நிலை (safety) இவைகள் எல்லாம் இத்துறைக்கே உரித்தான தனிக் குறிப்பீடுகள் ஆகும். இவைகளை அடைவதற்கு, மூலப்பொருட்கள் மிக்க தரமுள்ளவையாக இருக்க வேண்டும். மேலும், வான்பொறியமைப்பாளர்கள் நல்ல தரத்தோடும், திறமையோடும், விழிப்புணர்ச்சியோடும் செயற்பட வேண்டும். எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக, இத்துறையில் நம்முடைய தற்சார்பு (Self-Reliance) மிகவும் உயர்ந்திருக்கவேண்டும்.

ஒரு திறனாய்வாளர், “வான் செலவு கிரிக்கெட் பந்தாட்டத்தைப் போல் ஒரு மேன்மை பொருந்திய ஐயப்பாட்டு நிலை” என்று கூறியிருக்கிறார். இருந்தாலும், ஐயப்பாட்டு நிலைகளே நம்முடைய வாழ்க்கையில் உண்மையான அறைகூவல்கள் அல்லவா?

ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் எரிபொருள்கள்

டாக்டர் ஆ. ஞானம்,

சூ. சீனி.*

முன்னுரை

பரந்த இவ்வுலகெங்கும் நிறைந்த ஒளியினைத் தந்து, பல்வின உயிர்களுக்கும் சக்தியை வழங்குவன கதிரவனின் ஒளி அலைகளே. தன் பொன்னிறக் கதிர்களால் ஒளி ஆற்றலை மழையெனப் பொழிந்து வரும் சூரியனை இந்நாள் வரை இயற்கையின் ஒரு விந்தையெனக் கருதி வந்தோமேயன்றி, அதனை ஒரு நிலையான ஆற்றல் அளிக்கும் மூலதனமாகக் கருதவில்லை. ஆனால் தாவரங்களோ அவ்வாறில்லை; அவை ஆண்டாண்டுக் காலமாக இவ்வொளியின் ஆற்றலை ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis)யின் மூலம் அங்ககக் கூட்டுப்பொருள்களாக (organic compounds)மாற்றி வருகின்றன. இப்பொருட்களே நமக்கும், மற்றும் பல்வேறு விலங்கினங்களுக்கும் உணவாக அமைகின்றன. பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே படிமமாகிவிட்ட ஒளிச்சேர்க்கையின் இறுதிப் பொருட்களே(end products) இன்று நமக்கு எண்ணெயாகவும், இயற்கை வாயுவாகவும், நிலக்கரியாகவும் கிடைக்கின்றன. இப்படிம எரிபொருள்களே தற்கால மனித சமுதாயத்திற்குத் தேவையான சக்திப் பொருள்களின் மூலமாகும். அவைகளை உபயோகிக்கும் அளவைப் பொருத்து நம் வாழ்க்கைத் தரம் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. நாள்தோறும் இப்படிம எரிபொருள்களின் தேவை பன்மடங்கு பெருகியும் ஆனால் சுரங்கங்களில் அவைகளின் இருப்பு விரைவாகக் குறைந்தும் வருகின்றன. இதுவே இன்றைய சக்திநெருக்கடிக்கும் (energy crisis) விளையேற்றத்திற்கும் காரணமாய் இருந்து எல்லா நாடுகளிலும் ஒரு இருண்ட சூழ்நிலையை உருவாக்கியுள்ளதை நாம் கண்கூடாகக் காண-

* உயிரியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்.

முடிகிறது. இந்நிலையில் படிமங்களில்லாது, 'மாற்றுவழிகள்' மூலம் சக்தி உண்டாக்குவது என்பது ஆராய்ச்சியாளர்களின் செறிந்த அறிவுக்கு விருந்தாகவும், அதே நேரத்தில் உடனடிக் கடமையாகவும் அமைந்துள்ளது அணுசக்தியைப் பயன்படுத்துவது, காற்றின் சக்தியைப் பயன்படுத்துவது, கடலலைகளின் சக்தியைப் பயன்படுத்துவது, சூரியஒளியை மாற்றும் பௌதிகக் கருவிகளை உபயோகிப்பது, சூரிய ஒளியை அதிக அளவில் மாற்றும் செடிவகைகளை உபயோகித்தல் போன்றவை சில மாற்றுவழிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. பலகோடி ஆண்டுகளாகப் படிமமாதலுக்காகக் காத்திராமல், எங்கும் நம்மைச் சூழ்ந்திருக்கும் தாவர வகைகளின் அங்ககக் கூட்டுப் பொருள்களிலிருந்தே எரிபொருள்களும், முடியுமானால் உணவுப்பொருள்களும் சேர்த்துப் பெறமுடியுமா என்னும் கருத்தினை ஆய்வதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கையின் கிரியைகளும் இறுதிப்பொருட்களும்

ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியக் கிரியைகளும், அதனால் கிடைக்கும் இறுதிப்பொருட்களும் வரைபடம் 1-இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒளிச் சேர்க்கையின் போது தாவரங்களிலுள்ள பசுமை நிறமிகள் (Chlorophylls) சூரிய ஒளி ஆற்றலை ஈர்த்து, நீரைப் (H_2O) பிளந்து, முறையே நேர்(+ve) எதிர்(-ve) மின்சக்திகளாகப் பிரிக்கின்றன. நேர்மின்சக்தி பிராணவாயு (O_2)வாக மாறி வெளியேறிக் காற்றோடு காற்றாகக் கலக்கின்றது. எதிர்மின்சக்தி சிறந்த குறைப்பானாகப் (reductant)பணியாற்றி, சூழ்நிலையிலுள்ள கரியமிலவாயுவைத் தாவர செல்களுக்குள் தரசங்களாக (carbohydrates) மாற்ற உதவுகின்றது. சில சமயங்களில், இக்குறைப்பான் ஹைட்ரஜன் வாயுவாகவும் வெளியேறும். ஒளிச்சேர்க்கையின் இறுதிப் பொருட்களான தரசங்கள், கொழுப்பு, நியூக்ளிக் அமிலங்கள், நீரகக் கரியங்கள், (ஹைட்ரோ கார்பன்கள்) முதலியன உயிர்ப்பொருண்மை (biomass) யாக அமைகின்றன.

உயிர்ப்பொருண்மையின் பகுதிகளும், பயன்களும்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பலவகையான உயிர்ப்பொருண்மைகள் இன்னும் சரியாகப் பயன்படுத்தப்படாத நிலையில் உள்ளன. பயிர்த் தாவரங்கள், மரங்கள், விவசாய காடுகளின் கழிவுப்பொருட்கள், நில, நீர் நுண்ணுயிர்த் தாவரங்கள் போன்றவை இதற்குச் சில சான்றுகளாகும். இவை பயனுள்ள, பாதுகாப்பான மாற்றுவழியை நல்கி, எப்போதும் புதுப்பிக்கக்கூடிய (renewable) எரிபொருள்களையும், உணவுப்பொருள்களையும், தொழிற்கூடங்களுக்குத் தேவையான சக்தியையும் நீண்டகால அடிப்படையில் வழங்கும் சக்தியைப் பெற-

றுள்ளன. நிலக்கரியை உபயோகிப்பதால் உண்டாகும் கந்தகப் பொருட்களோ அல்லது சூழ்நிலையைக் கெடுக்கும் மற்ற நச்சுப் பொருட்களோ உயிர்ப்பொருண்மையை எரிப்பதால் உண்டாவதில்லை. மற்றும் பிறவகை உயிர்மாற்ற முறைகளான (bioconversion techniques) காற்றிலா நொதித்தல், செரித்தல் (anaerobic fermentation, digestion) மூலம் பலவகை வாயு/திரவ எரிபொருள்களும், வேதியற் பொருள்களும் கிடைக்கப்பெறலாம்.

சர்க்கரைப் பயிர்களிலிருந்து எரிபொருள்கள்

பல தாவரங்கள் சூரியஒளி ஆற்றலை 0.1% திறனில் அங்ககப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன. ஆனால் சில சர்க்கரைப் பயிர்கள் இதைவிட அதிக ஒளிச்சேர்க்கைத்திறன் (Photosynthetic efficiency) உடையனவாய் உள்ளன. உதாரணமாக, கரும்புப் பயிரானது ஒளி ஆற்றலை 0.25% திறனில் சர்க்கரைப் பொருளாக மாற்றுகிறது. சர்க்கரைக்குப் பதிலாக, ஆல்கஹாலை இறுதிப் பொருளாகவும், மற்றும் செல்உறைப் (cell wall) பொருளான செல்லுலோஸைப் பயன்படுத்துதலையும் சேர்த்துக் கணக்கிட்டால் இத்திறன் 1%க்கு மேல் உயரும். பொதுவாகக் கரும்பு ஆலையில் கரும்பை அரைத்துச் சாரை வடித்துச் சர்க்கரையையும், கழிவுப் பாகி (molasses)லிருந்து ஆல்கஹாலும், பின் எஞ்சியுள்ள சக்கையை எரித்து மின்சாரத்தையும் பெறலாம். மற்றும் கரும்புத்தண்டுப் பகுதிகளிலுள்ள நாள்களிலிருந்து காகிதமும் செய்யக்கூடும். ஆகவே ஒரு கரும்பு ஆலையினைச் சூரிய ஒளியின் ஆற்றலை மட்டும் மூலதனமாகக் கொண்டு இயங்கும் தன்னிறைவு கொண்ட “ஆற்றல் பண்ணை” (energy farm) யெனக் கருதலாம்.

நொதித்தல் மூலம் கிடைக்கும் எத்தில்ஆல்கஹாலைப் பெட்ரோலியத்துடன் சேர்த்துத் தானியங்கி ஊர்திகளை ஓட்டுவதற்குப் (automobiles) பயன்படுத்தலாம். உலகிலேயே அதிகமாகக் கரும்பு உற்பத்தி செய்யும் பிரேசில் நாடு தன் பொறிவண்டிகளுக்குத் தேவையான 20% எரிபொருளை எத்தில்ஆல்கஹால் மூலம் நிறைவு செய்கிறது. மேலும், சமீபத்திய செய்திகளின்படி இந்நாட்டில் முற்றிலும் ஆல்கஹால் கொண்டே இயங்கும் வாகனஇயந்திரங்கள் உண்டாக்குவதற்குத் தீவிர முயற்சிகள் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. தொழிற்கூடங்களுக்குத் தேவையான ஆல்கஹால் கழிவுப்பாகிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் கிடைக்கப் பெறுகிறது. ஆல்கஹாலிலிருந்து நீர்ப்பிரிப்பு (dehydration) முறையினால் எதிலின் (Ethylene) கிடைக்கப்பெறலாம். இவை இரண்டும் பாலியெஸ்டர், நைலான், பாலியுரிதேன் நுரை, கிளைகால் (glycol), பாலிகிளைகால் போன்றவற்றைத் தயா-

ரிக்கும் வேதியற் தொழிற்சாலைகளில் முக்கியமான மூலப்பொருள்களாக உதவுகின்றன (படம் 2). எதிலினைப் பெட்ரோலியப் பொருட்களிலிருந்தும் உண்டாக்கலாம்.

கரும்பைப் போலவே மக்காச்சோளத்திலிருந்தும் பயனுள்ள பொருள்கள் பலவற்றைப் பெற வழியுண்டு. ஓகியோவைச் சேர்ந்த கொலம்பஸ் சோதனை நிலையப் பேராசிரியர் E. S. லிபின்ஸ்கி (1978) புதிதாக ஒரு மக்காச்சோள-எத்தில்ஆல்கஹால் முறையை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளார். இம்முறையில் அமெரிக்க மக்காச்சோள உயிர்ப் பொருண்மை (Corn biomass) அமைப்பிலிருந்து 10-ல் இருந்து 18 கோடி லிட்டர் வரை ஆல்கஹாலும், இதே மதிப்புக்குரிய கோழி, பன்றி, மாட்டிறைச்சி போன்ற மற்ற உணவுப்பொருள்களும் இறுதியாக அடைய வழி வகுக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 3).

ஆற்றல் காடுகளிலிருந்து (Energy Forests) எரிபொருள்கள்

சூழ்நிலையியலில் 'ஆற்றல் காடுகள்' என்பது ஒரு புதிய படைப்பு. இக்கருத்தின்படி, அன்றாட விவசாயத்திற்குட்படாத தரிசு நிலங்களில் எரிபொருள்களுக்காக மட்டும் பலவகையான தாவரங்களை வளர்க்கலாம். நம் பாரதநாட்டிற்குத் தேவையான மொத்த சக்தியில் 30% மரக்கட்டை (விறகு)யிலிருந்து பெறப்படுகிறது. மரத்தைக் கரியாக மாற்றலாம்; கரி (Charcoal) சுத்தமான எரிபொருளாக அமைகிறது. கரி உண்டாக்குவதற்கு மனித உழைப்பும் தேவையாதலால், பலருக்கு வேலைவாய்ப்பளிக்கும் இம்முறை வளரும் நாடுகளுக்கு மிகவும் உகந்ததாகும். கரியைப் பயன்படுத்தி, நீர்வாயு உண்டாக்கி, இயந்திரங்களை இயக்கலாம். இத்தகைய நீர்வாயுவால் இயங்கும் இயந்திரங்களைத் தமிழ்நாட்டிலுள்ள டி.வி.எஸ். நிறுவனம் கடந்த 30 ஆண்டுகளாக விற்பனை செய்து வருகிறார்கள். இது தவிர மரத்தைக் காய்ச்சுவதற்கான சில முறைகளால் பல முக்கியமான துணைப்பொருள்களையும் பெறலாம் (அட்டவணை 1). பெரும்பாலும் இப்பொருள்கள் பெட்ரோலுக்கு மாற்றாகவும், தொழிற்சாலைக் கரைப்பான்களாகவும், மரப் பாதுகாப்புக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அதிகப் பலன் தரும் மரங்களில் ஒன்று சவுக்காகும். சவுக்கு வகையில் ஒன்றான காஸ்ரீரைனா ஈக்குசிடிபோலியா (Casuarina equisetifolia) வின் வளர்ப்பு முறைகளைப் பற்றிச் சென்னையிலுள்ள முருகப்பச்செட்டியார் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் ஆய்ந்து வருகின்றது. இவ்வாராய்ச்சியின்படி புதுச்சேரியில் பழக்கத்தில் உள்ள 'ஒரு ஹெக்டேருக்கு 10000 மரங்கள்' என்ற அமைப்பு லாபகரமானதாகவும், விரும்பத்தக்கதாகவும் கருதப்படுகிறது. சூரியஒளி ஆற்றலை மாற்றும் திறன் சவுக்குக்கு 0.6% முதல் 1% வரை உண்டு. நிலக்கரி கொண்டு

இயங்குவதற்குப் பதிலாக, சவுக்கு மரங்களைப் பயன்படுத்தி 160 மெகா வாட் மின் நிலையத்தை நிறுவலாம். இறுதிநிலைத் தன்மை / ஆரம்ப நிலைத் தன்மை ஆற்றல் விகிதம் நிலக்கரி (32)யைவிடச் சவுக்கு (40-90) மரத்திற்கு அதிகமாக உள்ளது. ஆகவே அனல் மின் நிலையங்களில் நிலக்கரிக்குப் பதிலாகச் சவுக்கு மரங்களை நேரடியாக உபயோகிக்கலாம். மேலும் சவுக்கு மரத்தின் வேர்கள் ஆக்டினோமைசிட்ஸ் (Actinomycetes) என்னும் நுண்ணுயிருடன் சார்ந்திருந்து, வருடத்திற்கு ஒரு ஹெக்டேருக்கு 80 கிலோ நிறையுள்ள காற்று மண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துவதன் மூலம் மண்ணை வளப்படுத்துகின்றன. சவுக்கைப் போன்று மற்ற பல மரங்களும் ஆற்றல் மரங்களாக வளர்க்கப்படலாம். (அட்டவணை 2) தமிழ் நாட்டிலுள்ள சவுக்கு மரத்தையும், பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் வளர்க்கப்படும் லூசினா லாடிஸிலி-குவா (*Leucaena latisilqua*) வையும் ஆற்றல் மரங்களாக ஒப்பிட்டுக் காட்டுகிறது. இது தவிர, வளரும் நாடுகளில் 'பண்ணைக் காடுகளாக', (Farm Forestry) கருவேலம், வேம்பு, உடை போன்ற மரங்களை வளர்த்து, விறகுதெருக்கடி (Firewood Crisis)யைத் தவிர்த்துக் கொள்ள முடியும்.

பெட்ரோலியத் தோட்டங்களிலிருந்து (Petroleum Plantations) எரிபொருள்கள்

இன்று நாம் உபயோகிக்கும் பெட்ரோலியம் என்பது மிகவும் குறைக்கப்பட்டுள்ள (highly reduced) நீரகக்கரியங்களால் (ஹைட்ரோ கார்பன்களால்) உண்டானது. கடந்த சில ஆண்டுகளாகத் தாவரங்களிலிருந்து நீரகக்கரியங்களைச் சாரமாகப் பிரித்து, அவற்றை எண்ணெய் போன்று பயன்படுத்தும் முறையில் அதிக கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. தாவரக் குடும்பங்களில் முக்கியமாக ஆமணக்குக் குடும்பமும் (*Euphobiaceae*), எருக்குக் குடும்பமும் (*Asclepiadaceae*) நீரகக்கரியங்கள் நிறைந்த 'லேடக்ஸ்' (Latex) என்னும் மரப்பால் தரும் தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளன. நம் பகுதிகளில் காணப்படும் கொடிக்கள்ளி (*Euphorbia tirucalli*)யின் சாற்றிலிருந்து பெறக்கூடிய எண்ணெயானது ரப்பர் போன்று ஐசோபிரினாய்டுகளால் (Isoprenoids) ஆனது ஆகும். இச்செடியின் நீரகக்கரியங்கள் இதன் உலர் எடையில் 8-10 விழுக்காடும் இதன் பாலில் 80 விழுக்காடும் ஆகும். நோபல் பரிசு பெற்ற அமெரிக்க விஞ்ஞானி மெல்வின் கால்வின் கூறுகிறார்: "நாம் தாவரங்களிலிருந்து அப்படியே கிடைக்கும் நீரகக்கரியங்களைச் செப்பமற்ற எண்ணெயாகவும் (Crude Oil), அதைச் சுத்தப்படுத்தி, ஸ்டீரால் பொருள்களைத் தனிப்படுத்தி, மற்ற கூட்டுப்பொருள்களைப் பிரித்து, எதிலின் புரோபிலின் போன்ற பொருள்களாகவும் பயன்படுத்தலாம். அவற்றிலிருந்து நமக்குத் தேவையான வேதியற் பொருள்களை அடையலாம்".

மற்றுமொரு புதுமையான முறையானது பாரம்பர இயல்நோக்கில் தாவர செல்களை மாற்றமடையச் செய்து (genetic modification) நமக்குத் தேவையான வேதியற் பொருட்களைப் பெறுவதாகும். தாவர உயிர்வேதியல் மூலம், நமக்கு, சூழ்நிலைப் பகுதியிலிருந்து கரியமிலவாயு, தாவரசெல்களுக்குள் நுழைந்து, மின் நிலைப்படுத்தப்பட்டு, கடைசியாக டைடெர்பீன்கள் (diterpenes) உண்டாகும் வரையிலான பல்வேறு வேதியல் மாற்ற நிலைகளும், அவற்றைத் துரிதப்படுத்தும் கிரியா ஊக்கிகளான என்ஸைம்களும் நன்கு தெரியவருகின்றன. (படம் 3) பல டெர்பீன்கள் பலபடி ஆக்கல் (polymerization) செயல் மூலம் கூட்டுச் சேர்ந்து இறுதியில் எண்ணெயாக உருவாகிறது. இதில் பலபடி ஆக்கச் செயலின் பல நுண்ணியபடிகள் இன்னும் முழுவதுமாக அறியப்படவில்லை. இவை நன்கு அறியப்பட்டு, பாரம்பர இயலின்துணையுடன் தாவரசெல்களில் சில விரும்பத்தகுந்த மாற்றங்கள் ஏற்படுத்த முடியுமானால், ஐஸோப்பிரினாய்டு மூலக்கூறு எடை எண்ணை (molecular weight) யும், நாம் நினைத்தபடி மாற்றமுடியும். இறுதியாக நமக்குத் தேவையான எண்ணெய்ப் பொருள்களைப் பெற வழிபிறக்கும். இவ்விரண்டாவது முறை மிகவும் கவர்ச்சிகரமானதாக உள்ளது என்றாலும், நடைமுறைக்குக் கொண்டு வர இன்னும் சிறிது காலமாகும்.

மேற்கூறப்பட்ட பெட்ரோல் ரசாயனத் தோப்புக்கள் உருவாவதற்கான சில அறிகுறிகள் இப்போதே தென்படுகின்றன. பேராசிரியர் கால்வின் அமெரிக்க நாட்டில், தெற்குக் கலிபோர்னியா பகுதியில் இவற்றை உண்டாக்குவதுபற்றி ஆய்ந்துவருகிறார். பொதுவான பயிர்த் தாவரங்களன்றி, முற்றிலும் மாறுபட்ட, நீரக்கரியங்கள் நிறைந்த தாவர வகைகளை அகன்ற உபரி நிலங்களில் பயிரிடுதல் என்பது சாதாரண விவசாயிக்கும். விவசாய நிபுணர்களுக்கும் ஆச்சரியத்தை உண்டாக்குவதாய் உள்ளது. அமெரிக்க நாட்டு ஆராய்ச்சித் தகவல்களின்படி, தற்போதைய நிலையில் செடிகளிலிருந்து நேரடியாகக் கிடைக்கும் எண்ணெயின் விலை, பொதுவாக எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெயைவிடச் சற்று அதிகமாகவே இருக்கும். ஆனால் இன்னும் சில ஆண்டுகளுக்குப் பின், இப்போது கிடைக்கும் எண்ணெயின் அளவு குறைந்து, செடிகளிலிருந்து நீரக்கரியங்களை வடிக்கும் முறை எளிதாக்கப்பட்டால் இம்முறை லாபகரமானதாகவும், பெட்ரோலுக்கு மாற்று வகையாகவும் அமையும்.

நீர்த்தாவரங்களிலிருந்து (Aquatic plants) எரிபொருள்கள்

நீலப்பசும்பாசி (Blue green alge) கூட்டங்களும், கழிவு நீரில், வளரும் நெய்த்தாமரையும் (Eicchornia Crassipes) ஏனைய குளம்,

குட்டைகளில் வளரும் பாசி இனங்களும் அங்ககப் பொருட்களை அதிக அளவில் தரக்கூடியனவாகும். இவற்றிலிருந்து காற்றிலா சீரணித்தல் (anaerobic digestion) மூலம் எரிவாயுவான மீத்தேன் (Methane) தயாரிக்கலாம். மேக்ரோசிஸ்டிஸ் (Macrocytis), சர்காசம் (Sargassum) போன்ற கடல்வாழ் பாசிகளையும் வளர்த்து 160 முதல் 320 டன் வரை ஒரு வருடத்திற்கு அங்ககப் பொருட்களை அறுவடை செய்து அவற்றிலிருந்து மீத்தேன், மற்றும் கால்நடை உணவுகள், வேதியல் பொருட்கள் பெறலாம்.

விலங்கு, காடுகள் மற்றும் விவசாயக் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து எரிபொருள்கள்

விவசாயக்கழிவுப் பொருள்களான வைக்கோல், உமி, மக்காச்சோளம், பருத்தி வகைகளின் காய்ப்புப் பகுதிகள் முதலியன தேவையான சக்தியை வழங்கும் தன்மையுடையன. 30 பவுண்டு உலர் எடையுள்ள இலைகளிலிருந்து 7 க்யூபிக் அடி அளவுள்ள மீத்தேன் வாயுவைத் தயாரிக்கலாம் என அறியப்படுகிறது. வெப்பம் விரும்பும் (thermophilic) மற்றும் காற்றுவாழ் (aerobic) பாக்டீரியாக்களின் செயல்களால் கால்நடைச் சாணங்களிலிருந்து அமினோ அமிலங்கள் (aminoacids) நிறைந்த புரதப் பொருள்களைப் பெறலாம். நம் நாட்டில் விறகுக்கு அடுத்தபடியாக மாட்டுச்சாணமே எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தேசிய விவசாய ஆணைக்குழுவின் அண்மைய அறிக்கையின் படி நம் நாட்டில் ஒரு வருடத்திற்கு 100 கோடி டன் எடையுள்ள மாட்டுச்சாணம் எரிக்கப்படுகிறது. மாட்டுச்சாணத்தை எரிப்பதற்குப் பதிலாக, பாக்டீரியாக்களின் உதவியால் 'பயோ-காஸ்' எனப்படும் மீத்தேன் நிறைந்த எரிவாயுவை உண்டாக்கப் பயன்படுத்தலாம். எஞ்சிய சேறானது (sludge) சிறந்த உரமாகும். நம் அரசாங்கச் செயலிடை நிறுவனமான கதர், கிராமத் தொழில்துறை ஆணைக்குழு (Khadi and village Industries Commission) அமைக்கும் கோபார் காஸ்' இயந்திரத் தொகுதிகள் தற்போது இந்தியாவிலும், ஏனைய வளரும் நாடுகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முடிவுரை

சூரிய ஒளியின் ஆற்றலைக் கிரகிக்கும் தன்மை பெற்ற தாவர இனங்களை உணவுப் பொருள்களுக்கு மட்டுமல்லாது எரிபொருள்களையும் வழங்கும் தொழிற்சாலைகளாகப் பயன்படுத்தும் முறையானது மிகவும் அண்மைக்காலத்தில் ஏற்பட்ட ஒரு மறுமலர்ச்சியாகும்.

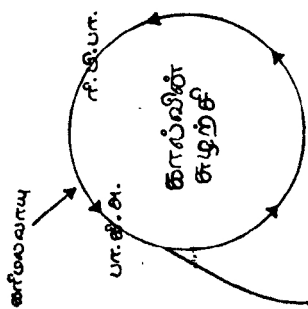
எரிபொருள் நெருக்கடி நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருவதால், இப்பொருள்களைக் கொடுக்க வல்ல செடிவகைகளைப் பரந்த நிலக்காடுகளில் பயிரிடக் கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். இதுகாறும் குறிப்பிடப்பட்ட பல்வேறு சூரியஒளி ஆற்றல் மாற்ற அமைப்புகள் பற்றி முழுதுமாக ஆராயப்படவில்லையானாலும், இந்நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் ஆற்றல் தாவரத் தோட்டங்களும், உயிர்ப் பொருண்மை அமைப்புகளும், நம் எரிபொருள் வரவு-செலவுத்திட்டத்தில் முக்கிய அங்கம் வகிக்கும் என்பது திண்ணம். குறிப்பாக நம் நாட்டில் நகர கிராமப் புறங்களில் ஆற்றல் காடுகளை அமைப்பதன் மூலம் வேலை வாய்ப்புகள் பெருக வழிகளுண்டு. இன்றைய நிலையில், விரைவாக வளரும் மரங்கள் பற்றியும், மரங்களைக் காய்ச்சுவதால் உண்டாகும் பொருள்கள் பற்றியும், இதற்கு உண்டாகும் மூலதனம், செலவு, கிடைக்கும் பலன்களின் அளவு பற்றியும் ஆராய்வது மிகவும் இன்றியமையாதது ஆகும். இந்நோக்கில் அமையும் ஆய்வுகள் யாவும் மிகவும் நம்பிக்கையூட்டுவனவாகவும், நிச்சயமாகப் பலன் தருவனவாகவும் விளங்கும் என்பதில் சிறிதளவும் ஐயமில்லை.

அட்டவணை 1. வெப்பமண்டல 100 கிலோ மரத்திற்கான விளைபலன்

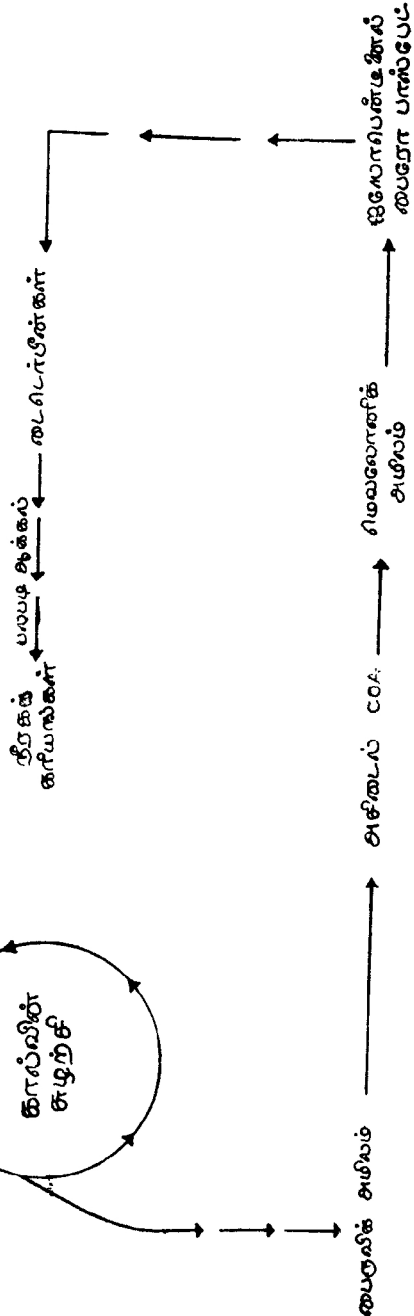
முடிவுப்பொருள்	அளவு (கிலோவில்)
கரி	300
வாயு (கலோரி மதிப்பு சுமாராக 2500 கி. கலோரி/மீ ³)	140 மீ ³
மெதில் ஆல்கஹால்	53 லிட்டர்
அசிடிக் அமிலம்	14 லிட்டர்
எஸ்டர்கள் (பொதுவாக அசிட்டேட்டும், எதில் பார்மேட்டும்)	8 லிட்டர்
அசிட்டோன்	3 லிட்டர்
மரஎண்ணெய், இலேசான தார்	76 லிட்டர்
கிரியோசோட் எண்ணெய்	12 லிட்டர்
கீல்	30 லிட்டர்

அட்டவணை 2.

வரிசை எண்	விவரம்	லூசினா லாடிகிலிசுவா	காசுரைனா ஈக்குசிடீ-போலியா
1.	வளரும் காலம்	3-7 வருடங்கள்	4-7 வருடங்கள்
2.	மரங்களின் அடர்த்தி/ஹெக்டேர்	100000—400000	10000
3.	உலர்மரத்தில் கலோரி மதிப்பு	4656 கி. கலோரி/கிலோ	5278 கி. கலோரி/கிலோ
4.	வெட்டிய உடன் மரத்தின் ஈரப்பதை நூற்று வீதம்	50%	30%-4 ஆண்டு மரம் 20%-7 ஆண்டு மரம்
5.	உலர் எடை விளைபயன் டன்/ஹெக்டேர்/வருடம்	50	43.75
6.	சாம்பல் நூற்று வீதம்	0.8%	0.7%
7.	கிலோ உலர்மரம்/கிலோவாட் மின்சக்தி	0.9863 (18%)	0.56 '30%)
8.	சதுர கிலோமீட்டர்/மெகாவாட்	1.27/மெகாவாட் நிறுவப்பட்டது	1.1 (100 மெகாவாட் உண்மையில்)



படம். 3



நி.தி.பா. : ரிபுஷலாஸ் பில் பாஸ்பேட்
பா.ஜி.அ. : பாஸ்பேட் கிளாஸிக் அமீலம்

இந்தியப் பொருளாதார வளர்ச்சியும் திட்டச் சிக்கல்களும்

- டாக்டர் ஜான் டி. கே. சுந்தர்சிங்*

முப்பத்தியொரு ஆண்டுகளுக்கு முன் இந்தியா விடுதலை அடைந்தபோது, மூலைகளிலெல்லாம் வளம் நிறைந்து வெகு விரைவில் நாட்டில் பாலும் தேனும் பெருகி ஓடும் என்னும் நன்னிலையுணர்வு (Euphoria), இருந்தது. ஆயின் ஆண்டுகள் சென்றபின் இவ்வுணர்வு தொலைவில் காணப்படும் கானல் நீராகவே காட்சியளிக்கிறது. வேலையில்லாத திண்டாட்டம், வறுமை போன்ற பல்வேறு முக்கியமான சிக்கல்களை நாடு எதிர்நோக்க வேண்டியிருக்கிறது.

திட்டமிட்டுச் செயல்படும் முறை 1951 ஆம் ஆண்டு அமுலுக்கு வந்தது. அயல் நாடுகளில் திட்டங்களால் நடந்துள்ளவைகளைக் காணும்போது, அவர்களுக்கு ஒப்பாக நாம் பெருமை கொள்ளும் வகையில் நம்நாட்டில் முன்னேற்றம் இல்லை. நாம் ருஷ்யா, பிரான்சு மற்றும் பிற நாடுகளின் திட்டச் செயல்முறைகளை ஏற்றுக்கொண்டுள்ளோம். ருஷ்ய நாட்டிலிருந்து பேரளவினதாகிய முழுமைப் பொருளாதாரக் கொள்கையை ஏற்றுக்கொண்டுள்ளோம். அக்கொள்கையினை மொத்த தேசிய வருமானம், வளர்ச்சி விகிதங்கள், முதலீடு மற்றும் முதலாக்க உற்பத்தி விகிதம் இவைகளோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்தோம். முறையான திட்டத்திற்கு இம்மாதிரியான பேரளவினதாகிய முழுமை அணுகு முறையானது தேவையானதும், விரும்பத்தக்கதும் ஆகும். ருஷ்ய நாட்டில் இந்தப் பேரளவினதாகிய முழுமை எண்கள் எல்லாவிதமான உற்பத்தி நிலையிலுள்ள செய்திகளையும் கவனத்தில் கொண்டு சுருக்கி எடுத்த முடிவுகளாகும். ஆகையால் ஒரு பொருளின் மொத்த உற்பத்தியை எடுத்துக் கொண்டோமானால் அந்தப் பொருளை உற்பத்தி செய்வதற்கான கால எல்லைதான் ஒரு அலகை

* பேராசிரியர், பொருளியல்துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்

நிர்ணயிக்கும் காரணியாக இருக்கின்றது என்பதை அறிவர். சாதாரணமானதும், நுண்ணிய அளவினதுமான எண்கள்தான் எல்லோராலும் சரியானது என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பொதுக் கொள்கையாகும். ஏனெனில் இம்முறை ஒருங்கிணைந்த ஒன்றாகும்.

இந்தியப் பொருளாதாரம் ஒருங்கிணையாமையால் இக்கொள்கையை நம்மால் அமுல்படுத்த முடியவில்லை. உழைப்புப் பொருட்கள் முழுவதையும் நம்மால் கண்டறிய வழிகள் இல்லை எனவே அவற்றின் மதிப்புக்கள் யாவற்றையும் கண்டறிவதும் கடினமான காரியமே. ஆகையால் இந்தியத் திட்டத்தின் மதிப்பீடு மிகையாக இருப்பதின் காரணத்தால் அதன் தோற்றம் சந்தேகத்திற்கு இடமளிக்கிறது.

நாம் மேலும் பிரஞ்சு நாட்டுத் திட்ட முறைகளை நமது நிறுவனங்களிலும் அதன் கிளைகளிலும் கையாண்டுள்ளோம். இந்திய நாட்டு நிலைமையில் நாம் முக்கிய, முதன்மையான நிறுவனங்களைக்கூட அடைய முடியாதவர்களாக இருக்கிறோம். இத்தகைய முதன்மையான நிறுவனங்களுக்கு, கொள்கையை உருவாக்குபவர்களோடு எந்தவிதத் தொடர்பும் இல்லாமல் போய் விடுகிறது. மாறாக பிரான்சு நாட்டில் அவர்களால் தொடர்பு கொள்ள முடிகிறது.

இந்தியாவில் மாதிரி அமைப்பை (Model building) வைத்துக் கொண்டு திட்டம் தொடங்கப்படுகிறது. இரண்டாவது திட்டத்திற்கு மகாலேநோபிஸ் (MAHALANOBIS) அவர்களது மாதிரியையும் ஐந்தாம் திட்டத்தில் வறுமை அகற்றும் மாதிரியையும் கையாண்டுள்ளோம். இது போன்ற மாதிரித்திட்டங்களின் இலக்குகளும், எடுக்கோள்களும் முழுமையாக உண்மையின் அடிப்படையில் அமைந்தவைகள் அல்ல. இது போன்ற திட்டங்கள் நடைமுறைக்கு உகந்தனவாக இல்லாததன் காரணத்தால் திட்டம் முழுமை பெறவேண்டும் என்பதற்கு எந்தவித உறுதியும் இல்லாமல் போய்விடுகிறது. மாநில அரசோ, பொதுத்துறை ஊழியர்களோ அல்லது மக்களோ ஊக்கத்துடனும் ஆர்வத்துடனும் திட்டம் முழுமையும் வெற்றியடைவதற்கு எல்லா நிலைகளிலும் பங்கேற்க வேண்டும் என்கிற அவசியம் இல்லாமல் போய் விடுகிறது.

யார் திட்டமிடுவது என்பதே அடிப்படையான கேள்வியாக அமைகிறது. திட்டமிடத் தொடங்கிய உடன், திட்டக்குழுவே எல்லா விதமான திட்டங்களுக்கும் முழுமையான பொறுப்பு ஏற்க வேண்டும் என்பது பொதுவான எண்ணமாக இருந்தது. பொருளாதார நிபுணர் ஆஸ்கர்லேஞ் (OSCARLANGE) அவர்களின் கருத்துப்படி சமதர்ம நிலை அடைவதற்கு மையத்திட்டத்தின் மூலமாக முதலீடு செய்வதே

சிறந்த வழியாகும். மாநிலத் திட்டக்குழுக்கள் அமைந்த பின்பு இதன் நிலை மாறிக் கிராமங்களிலிருந்தும், மாவட்டங்களிலிருந்தும் திட்டமிடுதலே சிறந்தது என்கிற எண்ணம் உருவெடுத்துள்ளது.

இம்மாற்றங்களைக் கூர்ந்து கவனிக்க வேண்டும். இம்மத்தியத் திட்டத்தின் மாதிரிகளும் தோற்றங்களும் இலக்கினை அடைய முடியாமல் போய் விடுகின்றன. மாநிலத்திட்டக்குழுவும், அமைப்புகளும் அரசின் கொள்கைகளை மாநில அளவில் வரையறுக்க முடியாமல் போய் விடுகின்றன. கிராமத்திட்ட அமைப்பும் மாவட்டத்திட்ட அமைப்புகளும் முழுமையாக இன்னும் வளரவில்லை. இதுவரையில் எந்தவித உண்மையான, நடைமுறைக்கு உகந்த, அறிவுபூர்வமான திட்டமும் உருவாகவில்லை. மேலும் மத்திய, மாநில கிராமத்திட்ட அமைப்புகளை ஒருங்கிணைக்கும் முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்படவில்லை.

1952இல் தொடங்கி, கடந்த 21 ஆண்டுத் திட்டத்தின் விளைவாக நாம் ஒரு சில உறுதியான வெற்றிகளை அடைந்துள்ளோம். உணவு தானிய உற்பத்தி இரட்டித்துள்ளது. இப்பொழுது (1977-78) உணவு தானிய உற்பத்தி 125 மில்லியன் டன்களாக உயர்ந்து உள்ளது. மேலும் நம் நாடு 20 மில்லியன் டன் உணவு தானியங்களை மிதமிஞ்சிய சேமிப்பாக வைத்துள்ளது. சிமிண்ட், நிலக்கரி, இரும்பு, எஃகு போன்ற முதன்மையான தொழில்கள், பரவலாக்கப்பட்டுப் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு உதவி புரிகின்றன. தற்பொழுது ஏற்பட்டிருக்கும் நிலக்கரிப் பற்றாக்குறை தற்காலிகமானதே நம் நாட்டு உயர்தொழில்நுணுக்க அறிவால் உருவாகும் மின்விசிறி, குளிர்சாதனப் பெட்டி, தையல் இயந்திரம், மோட்டார்ச் சாதனங்கள் போன்ற நீண்ட காலத்திற்கு உழைக்கக்கூடிய நுகர்வோர் பொருட்கள் மிகச்சிறந்து விளங்குகின்றன. இருந்த போதிலும் இப்பொருட்களின் தரத்தை மேலும் உயர்த்துவதற்கு அனேக வாய்ப்புகள் உள்ளன. நமது அந்நியச் செலவாணி ரூபாய் 4800 கோடியாக உள்ளது. நமது அறிவியல் வல்லுநர்களும் தொழில் நுட்ப அறிஞர்களும் மற்ற நாட்டினரைவிட எந்த வகையிலும் தாழ்ந்தவர்கள் அல்லர்.

நமது திட்டம் இதுவரை வறுமையையோ, வேலையில்லாத திண்டாட்டத்தையோ பொருளாதார மந்தத்தையோ கிராமங்களின் பின்தங்கிய நிலையையோ அகற்றவில்லை. உயிர் வாழ்வதற்குக் குறைந்த அளவு உணவைக்கூட வாங்க இயலாத நிலையை நாம் வறுமை என்று கொள்வோமானால் 40 விழுக்காடு மக்கள் ஏழ்மையில் உள்ளனர் என்று கொள்ள வேண்டும். ஆனால் ஒருசில பொருளாதார நிபுணர்களின் கருத்துப்படி 50 விழுக்காடு மக்கள் ஏழ்மையிலுள்ளனர்.

திட்டமிட்ட பிறகும் கூடப் பொருளாதாரம் அதன் இலக்கு எல்லை வளர்ச்சியை ஒருபோதும் அடையவில்லை. முதலாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் பொருளாதார வளர்ச்சி ஆண்டிற்கு 5 விழுக்காடுகளுக்கு மேல் வளரவில்லை. 10 விழுக்காடுகளுக்குக் குறைவு இல்லாத உயர்மட்டத்தினர் பெரும் செல்வவாழ்க்கை உடையவர்களாகவும், 40 முதல் 50 விழுக்காட்டினர் போதுமான வாழ்க்கைத் தரத்தினையுடையவர்களாகவும் உள்ள இந்தியா ஒரு ஏழை நாடாகவே விளங்குகிறது. விவசாயத்தில்கூட, தொழில்நுட்பப் பயன்கள், பூச்சி மருந்துகள், உரங்கள் முதலிய நன்மைகள் வசதியான விவசாயிகளுக்கே கிடைக்கின்றன.

வங்கிகள் கடன் வழங்கும் திட்டத்தில்கூட 15000 கோடி ரூபாயில், 500 கோடி ரூபாய்கூடச் சிறு விவசாயிகளுக்கும், சிறு உற்பத்தியாளர்களுக்கும் கிடைப்பதில்லை. ஒரு லட்சத்திற்கு மேற்பட்ட கிராமங்கள் குடிதண்ணீர் வசதிகூட இல்லாமல் இருக்கின்றன. மேலும் இரண்டு கிலோமீட்டர் தூரம் அலைந்தே குடிநீர் பெறும் நிலையில் 60000 க்கு மேற்பட்ட கிராமங்கள் உள்ளன.

இத்தகைய சூழ்நிலையில்தான் நமது 6 வது ஐந்தாண்டுத் திட்டம் (1978-83) உருவாகிறது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்களைப் பின்வருமாறு காணலாம்:

1. முழு வேலை வாய்ப்பு, ஏழ்மையை நீக்குதல், உயர்ந்த சமதர்ம நிலையை அடைதல்.
2. அடிப்படைத் தேவைகளான குடிநீர் வசதி, முதியோர் கல்வி, ஆரம்பக்கல்வி, நலம் பேணல், கிராமச் சாலைகள், வீட்டு வசதிகள் முதலியன அமைத்தல். ஒரு லட்சம் கிராமங்களுக்குக் குடிநீர் வசதி செய்து கொடுத்தல்.
3. 116240 கோடி ரூபாய்த் திட்டத்தில் பொதுத்துறைக்கு 60380 கோடி ரூபாய் ஒதுக்குதல்.
4. 140.48 மில்லியன் டன் உணவு தானியங்களை உற்பத்தி செய்தல்.
5. 103.2 மில்லியன் டன் நிலக்கரி உற்பத்தியிலிருந்து 149 மில்லியன் டன்களாக நிலக்கரி உற்பத்தியைப் பெருக்குதல்,
6. 19 முதல் 20 மில்லியன் டன்களை இருந்த சிமிண்ட் உற்பத்தியை 29 முதல் 30 மில்லியன் டன்களாக உயர்த்தல்.
7. 7.73 மில்லியன் டன் எஃகு உற்பத்தியிலிருந்து 11.80 மில்லியன் டன்களாக எஃகு உற்பத்தியை உயர்த்தல்.

இத்திட்டம் இன்னும் சரியாக முடிவு செய்யப்படவில்லை. ஆயினும் இதனைச் செயல்படுத்துவதில் உண்மையானதும், முழுமையானதுமான நடவடிக்கையை மேற்கொள்வது அவசியமாகும். அதன் முடிவுதான் அறுதி செய்யக்கூடிய காரணியாக அமையும். முதலீட்டை அதிகமாக்குவதும், பயன்பாட்டை அதிகமாக்குவதும் முக்கியமான கேள்வி அல்ல ஆனால் பலமுக்கிய அமைப்புமுறை மாற்றங்களால்தான் வாங்கும் திறனைப் பெருவாரியான மக்களுக்குத்தர வேண்டுமென்பது அவசியமாகிறது. அப்படியானால் பெருவாரியான மக்கள் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய பொருள்களின் தேவையையும் உற்பத்தியையும் அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும். பொருளாதார அமைப்பில் மாற்றங்கள் செறிந்த உழைப்பு முறைகள், பெருவாரியான மக்கள் நேரடியாகப் பொருளாதாரச் சீரமைப்பில் பெரும்பங்கு பெறுதல் ஆகியன இதற்கு இன்றியமையாதனவாகும்.

நீர் வாழ் ஆகாயத்தாமரை

டாக்டர் ப. இராஜசேகரன்*

பல்வேறு களைகள் நமது நாட்டில் பல இடங்களில் விளைந்து வெவ்வேறு வகையான சிக்கல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. நீர்நிலைகளில் வளரும் சில களைகளில் ஆகாயத்தாமரை எனும் செடி முக்கியமானதாகும். மற்ற எல்லாக் களைகளைக்காட்டிலும் இச்செடி ஒரு கொடிய களை ஆகும். இச்செடியினால் உண்டாகும் நன்மை தீமை பற்றியும் மேல் நாட்டிலும், நமது நாட்டிலும் இது எவ்வாறு எப்போது அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுப் பரப்பப்பட்டது என்பது பற்றியும், மற்றும் இதன் மூலம் நோய்கள் பரப்பப்படுகின்றனவா என்பது போன்ற சில விவரங்கள் குறித்தும் இக்கட்டுரையின் மூலம் ஆராய்வோம்.

இச்செடி நீர்நிலைகளில் வளர நமது நாட்டுத் தட்ப வெப்ப நிலைகள் சாதகமாக உள்ளன. பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆங்கிலேயர்கள் இதன் கவர்ச்சி மிக்க பூக்களால் ஈர்க்கப்பட்டமையால் இது நமது நாட்டுக்கு எடுத்து வரப்பெற்றுச் சிறுசிறு தொட்டிகளில் அழகுக்காக வளர்க்கப்பட்டது. இதன்மூலம் இச்செடி பல இடங்களிலும் வளரத் தொடங்கியது.

வெளி நாடுகளில் பரவிய விதம்

பிரேசில் நாட்டில்தான் இச்செடி முதன் முதலாகத் தோன்றியிருந்தது. பின்பு 1884ல் மலர்க்கண்காட்சியில் பார்வைக்காக வைக்கப் பெற்றது. இது பார்ப்பதற்கு மிகவும் அழகான வண்ணப்பூக்களால் நிறைவு பெற்று இருந்தமையால் பலர் இதனைத் தங்கள் தோட்டங்-

* இணைப்பேராசிரியர், உயிரியல் பிரிவு தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக்-
கழகம்,
கோவை

களில் வளர்க்க ஆசைப்பட்டுத் தங்கள் வீடுகளில் உள்ள தொட்டி-களிலும், தண்ணீர் தேக்கமுள்ள இடங்களிலும் வளர்க்கத் தொடங்கினர். அதன்பிறகு அடுத்த ஆறுவருட காலத்திற்குள், அமெரிக்காவில் உள்ள பிளாரிடா மாநிலத்தில் 1890ஆம் ஆண்டு ஜான்ஸ் நதியில் இது அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பின்பு பிளாரிடாவில் இருந்து டெக்ஸாஸ் மாநிலத்திற்கும், 1895ல் ஆஸ்திரேலியாவிற்கும், பின்பு 1902ல் இந்தியாவிற்கும், 1910ல் மலேசியாவிற்கும், 1937ல் தெற்கு ரொடீஸியாவிற்கும், அதன்பிறகு காங்கோ மற்றும் பல நாடுகளுக்கும் பரவியது ஜாவா, போர்னியோ, சீனா, ஆப்பிரிக்கா, பாகிஸ்தான், இலங்கை, பிலிப்பைன்ஸ் முதலான பல நாடுகளுக்கும் கூட இது பரவியது.

நமது நாட்டில் பரவிய விதம்

இந்தியாவில் 1902 ஆம் ஆண்டு ஆங்கிலேயர்கள் மூலம் நமது நாட்டுக்கு இக்களைச்செடி அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. பிறகு மேற்கு வங்காளம், பீஹார், ஒரிஸ்ஸா, அஸ்ஸாம், கேரளா மற்றும் தமிழ்நாடு முதலிய மாநிலங்களுக்குப் பரவியது. தமிழ் நாட்டில் தென்னார்க்காடு தஞ்சாவூர், திருச்சி மாவட்டங்களிலும், கேரளாவில் திருவனந்தபுரம், ஆலப்புழை, எர்ணாகுளம் மாவட்டங்களிலும் இது மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. இதன் விதைகள் பத்து ஆண்டுகள் வரை வீரியம் குறையாமல் இருக்கும் என்பது அறியப்பட்டுள்ளது. இதனால் இச்செடி மற்ற இடங்களுக்கும், குறிப்பாகக் கீழ்மட்டப்பகுதிகளில் இருக்கும் இடங்களுக்கும் பரவ வாய்ப்பு உள்ளது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மேலும் வாய்க்கால்கள், தண்ணீர் கட்டும் வரப்புக்கள் முதலிய இடங்களில் படர்ந்து குடியானவர்களுக்கு இது ஒரு பெரும் சிக்கலையும் தோற்றுவித்துள்ளது. மேற்கு வங்காளத்தில் மட்டும் இச்செடி 30,000 ஏக்கர் வரை பரவிப்படர்ந்துள்ளது எனக் கணக்கெடுப்பின்படி தெரிவந்துள்ளது.

இச்செடியின் தோற்றம்

இச்செடி 'ரைசோம்' எனப்படும் தண்டு பாகத்தை உடையது. இதிலிருந்து கீழ்நோக்கிப்படர்ந்த வேர்ப்பகுதியும் மேல் நோக்கி, விரிந்த இலைப்பாகமும் கிளைக்கும். பின்பு பூக்கள் கொத்துக்கொத்தாகக் குலுங்கும். தண்டுபாகம் தண்ணீர் மட்டத்திற்குச் சற்று கீழே இலைகளால் பாதுகாக்கப்பட்டுத் தழைத்து வளரும் தன்மையுடையது. குடான் நாட்டில் டாக்டர் இ.சி. ஈவான்ஸ் என்பவர் ஒரு இணைச்செடி மூன்று வாரத்திற்குள் 31 செடிகளாகவும், நான்கு மாதத்திற்குள் 1200 செடிகளாகவும், வளர்ந்து செழித்தோங்கி 3 அடி ஆழத்திற்குக்

கனமாக வளர்ந்து பச்சைப்பாய் விரித்தது போன்று தோற்றமளிக்கும் எனக் கண்டுள்ளார்.

ஆகாயத்தாமரையினால் விளையும் நன்மைகள்

1. கழிவு நீரில் இரசாயனங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் திறன்

சுற்றுப்புறக்கேடு விளைவிக்கும் பலவிதமான கழிவுகள் தொழிற்சாலைகளில் இருந்து நாள்தோறும் வெளியாகிக் கொண்டு இருப்பதைக் கண் கூடாக நாம் காண்கிறோம். இக்கழிவுகளில் உள்ள பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களை ஈர்க்கும் தன்மை இச்செடிக்கு உள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளனர். தங்கம், வெள்ளி, கோபால்ட், நிக்கல், பாதரசம், ஸ்ட்ரான்ஷியம், கேட்மியம், குரோமியம் முதலியவைகளை உட்கிரகிக்கும் தன்மை இதனிடம் உள்ளது சுமார் 24 மணிக்குள், 2,40,000 லிட்டர் கழிவு நீரில் இருந்து 300 கிராம் எடையுள்ள கேட்மியத்தை இச்செடி ஈர்க்கும் ஆற்றலுள்ளது என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். மேலும், அதில் 97 சதம் வேர்களில் நிலைப்படுத்தி வைத்து இருப்பது தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இதனால் வெவ்வேறு தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியாகும் கழிவுகளைச் சுத்திகரிக்க இவை பயன்படுவது மட்டுமின்றி, அத்தகைய உலோகங்களை மறுபடியும் செடியிலிருந்து பிரித்து மீண்டும் பயன்படுத்த மேலும் ஆராய்ச்சி பல நடந்து கொண்டு இருக்கின்றன. அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த டாக்டர் உல்வர்டன் (என். எஸ். டி. ஆய்வுக்கூடம்) என்பவர் இச்செடிகளைக் குடிக்கும் நீரில் இருந்து பீனால் போன்றவைகளை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தினார் என்பது தெரியவருகிறது. ஒரு எக்டேர் நிலத்தில் ஆகாயத்தாமரை 160 கிலோ கிராம் பீனால் 72 மணி நேரத்திற்குள் பிரித்து எடுத்துவிடும் என்பதும் கண்டறியப்பட்டது.

2. மாட்டுத் தீவனமாகப் பயன்படுத்தல்

ஆகாயத்தாமரை புரதச்சத்தும் (17.22 சதம்) தாதுப்பொருட்களும் (16-20 சதம்) அதிகம் கொண்டவை. இவற்றை மாட்டுத்தீவனத்துடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தலாம். அமெரிக்காவில் உள்ள பிளாரிடா மாநிலத்திலுள்ள மாடுகளுக்கு இச்செடியைத் தீவனமாகக் கொடுத்துப் பரிசோதனை நடத்தப்பட்டது. நமது திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் எருமைகளும் பசுக்களும் குளங்களிலும் குட்டைகளிலும் படர்ந்துள்ள இச்செடியினை உண்ணுவதைக் கண்கூடாகக் காணலாம். இதனால் 10 முதல் 15 சதம் வரை கூடுதலாகப் பலன் கிடைக்கும் என்பது கேட்பதற்கு ஆச்சரியமாக இருக்கின்றதல்லவா!

3. உரமாகப் பயன்படுத்துதல்

உரமிடப்படாத நிலத்துடன், ஆகாயத்தாமரையை உரமாக-இட்ட நிலத்தில் [300 கிலோ (உலர்ந்தது), ஹெக்டேர்] விளைவித்த சோளப்பயிர், 170 சதம் உயர் விளைச்சலைக் கொடுத்தது என்பது பிளாரிடா மாநிலத்தில் உள்ள பார்ரா மற்றும் ஹார்ட்டேன்ஸ்டைன் பல்கலைக்கழகத்தில் செய்யப்பட்ட ஆய்வின் மூலம் தெரிவு செய்யப்பட்டது. இந்த வகையில், ஆகாயத்தாமரை அதிகமாகக் காணப்படும் மூர்ஷிதாபாத் (கல்கத்தா), காம்பர் (அஸ்ஸாம்) முதலிய இடங்களில் வியக்கத்தக்க அளவில் மகசூல் கிடைப்பது தெரிவு செய்யப்பட்டது. *

4. எரிவாயு உற்பத்தி

சாதாரணமாகச் சாணம் உபயோகித்து உண்டாக்கும் எரிவாயு-மீதேன் வாயுவின் அளவு சுமார் 60 சதம் வரைதான் இருக்கும். ஆனால் ஆகாயத்தாமரையை உபயோகித்துத் தயாரித்த எரிவாயுவில் மீதேன் வாயுவின் சதம் 60க்கு மேல் 80 வரை இருப்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. நன்றாகத் துண்டு செய்யப்பட்ட செடிகளை மாட்டுச் சாணத்துடன் ஐந்து சதம் வீதம் கலந்து உபயோகித்தால் நிறைய எரிவாயு கிடைக்கும் சாத்தியக்கூறு உள்ளது என்பதும் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

5. காகித உற்பத்தி

நல்ல தரமான காகிதம் உற்பத்திசெய்ய வேண்டுமென்றால் மூங்கில் மற்றும் பல்வேறு மரங்களை உபயோகித்து மரக்கூழ் தயாரிக்க வேண்டும். பெரிய தொழிற்சாலைகளில் இது சாத்தியமாகக் கூடும். ஆனால் வளர்ந்து வரும் கிராமப்புறங்களில், காகித உற்பத்தி குடிசைத் தொழிலாக இன்னும் இருந்துவருவதைக் காண்கிறோம். இந்த வகையாக ஆகாயத் தாமரைச் செடியினை உபயோகித்துக் கூழ் செய்து காகிதம் உற்பத்தி செய்யலாம். கிராமப்புறங்களில் உள்ள வாய்க்கால், வரப்புகளில் வளரும் இச்செடி காகிதம் மற்றும் காகித அட்டைகள் தயாரிக்கப் பயன்படும். இவ்வாறாக, கிராமச் சிறுதொழில் முன்னேற்றத்திற்கும் இச்செடி பயன்படுகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கதொன்றாகும்.

6. தண்ணீர் வேகத்தை மட்டுப்படுத்துதல்

பெருவெள்ளம் ஏற்படும்போது, தண்ணீரின் வேகத்தைத் தணித்து, வண்டல்மண் நிலத்தின் மீது படிய இந்நீர்த்தாவரங்கள்

*(தகவல் : டாக்டர் கோஷ், டைரக்டர், சணல் மற்றும் விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையம்)

உதவுகின்றன என்பதும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நமது நாட்டில் திரு. ஹோம் என்பவர், 1969ஆம் ஆண்டு சம்பல்நதித் திட்டத்தில் பணி புரிந்தபொழுது, நீரில் மிதக்கும் மற்றும் மூழ்கியுள்ள தாவரங்கள் மட்டும் 80 சதம் வரை ஓடும் தண்ணீரின் வேகத்தை மட்டுப்படுத்தியிருக்கிறது என்ற கருத்தை வெளியிட்டு இருக்கிறார்.

ஆகாயத்தாமரையால் உண்டாகும் தீமைகள்

1. நோயைப் பரப்புதல்

இச்செடியின் காற்றுப் புகும்படியாக உள்ள வேர்களில் 'மான்-சோனியா' என்னும் ஒருவகைக் கொசு வளர்ந்து யானைக்கால் வியாதி யைப் பரப்பும் சாத்தியக்கூறு உண்டு என்பது தெரிய வருகிறது.

2. மீன் உற்பத்தி பாதிப்பு

மீன் வளரும் குளங்களில் உள்ள சத்துக்களை நீர்நிலைகளில் வளரும் இத்தாவரம் பயன்படுத்தி விடுவதால், மீன்களுக்குப் போதிய உணவு கிடைப்பதில்லை. மேலும், உயிர்வளியை இச்செடிகள் சில சமயங்களில் பயன்படுத்திக் கொள்வதால் மீன்கள் உயிரிழக்கவும் காரணமாகின்றன. ஆகாயத்தாமரை படர்ந்த நீர்நிலைகளில் சாதாரணமாக உள்ள நீர்நிலைகளைக் காட்டிலும் எட்டுமடங்கு நீர் ஆவியாக மாறுவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது என்பது தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. உலக முழுவதிலும் சுமார் 28 மில்லியன் மதிப்புள்ள நீர்வாழ் விலங்கினங்கள் மடிவதற்குத் தண்ணீரில் வளரும் இச்செடிகள் காரணமாக உள்ளன என்றும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் இவற்றை மீன் வளர்க்கும் குளங்களில் வளர்ப்பது விரும்பத்தக்கதல்ல. மீன்கள் உற்பத்தி இதனால் கணிசமாகப் பாதிக்கப்படலாம்.

3. பிற கேடுகள்

இச்செடி படர்ந்துள்ள நதிகளில் கப்பல் போக்குவரத்து பாதிக்கப்படும் வாய்ப்புகள் உண்டு. காங்கோ நதியில் இச்செடி படர்ந்தமையால் கப்பல் மற்றும் இதர சாதனங்களை இயக்க ஏராளமான எரிபொருட்கள் தேவைப்பட்டன. இதனால் சுமார் ரூ. 35 கோடி வரை இழப்பு ஏற்பட்டதுடன், இதர கடல் வாணிபங்களும் தடைப்பட்டன என்பது ஒரு வருந்தத்தக்க நிகழ்ச்சியாகும். இதனால் பல இலட்சக் கணக்கான பணம், இச்செடிகளை நீக்குவதற்காகச் செலவிடப்பட்டது. இதுபோலவே தாய்லாந்து நாட்டிலும், இச்செடியினைப் போன்றுள்ள

‘பிஸ்டியா’ செடியின் மூலம் மாக்கோங் திட்டத்தின் தண்ணீர்ப் பாதை தடைப்பட்டது.

நமது பாரதத்தில் இராஜஸ்தான் மாநிலத்தில் உள்ள காரை பறவைகளின் சரணாலயம் இச்செடியினால் பாதிக்கப்பட்டது. சுமார் 100 ஏக்கருக்கு 60 ஏக்கர் வீதம் இச்செடி தண்ணீர்ப்பரப்பில் படர்ந்துள்ளது. 1960ஆம் ஆண்டு ஆட்களை நியமித்து இச்செடிகளை நீர்நிலைகளில் இருந்து களைந்து எடுத்தனர். பிறகு 100 சதம் 2, 4 - டிபெர்னாக்ஸான் என்னும் களைக்கொல்லித்திரவம் நீர்நிலைகளில் தெளிக்கப்பட்டது. இது நல்ல பலனைக் கொடுத்தது. இதனால் ரூ. 15,536 வரை செலவு ஏற்பட்டது. இதில் ரூ 9126 களைக் கொல்லியின் விலை ஆகும்.

இவ்வாறு பலவகையில் பயன்படும் ஆகாயத்தாமரை குளம், முதலிய நீர்நிலைகளில் எல்லாம் செழுமையாக வளருவதை ஒருவரும் விரும்புவதில்லை.

வகுப்பறை நிலை

டாக்டர் திருமதி ஜெயா கோதைப் பிள்ளை *

கற்றலுக்கும் கற்பித்தலுக்கும் உள்ள உறவு என்ன? ஒரு வ ர் ஒரு பொருளை விற்றுவிட்டேன் என்றால் இன்னொருவர் அதை வாங்கிக் கொண்டு விட்டார் என்று பொருள். அதே போன்று ஆசிரியர் ஒரு பாடத்தைக் குறிப்பிட்ட மாணவர்களுக்குக் கற்பித்து விட்டேன் என்று சொல்லும் போது அந்த மாணவர்கள் அப்பகுதியைக் கற்றுக் கொண்டு விட்டார்கள் எ ன் று உறுதியாகச் சொல்ல மு டி யு மா? வகுப்பறையில் மாணவன் கற்றுக் கொண்டிருக்கிறானா? அல்லது ஆசிரியர் கற்பிப்பவற்றை ஒரு காதில் வாங்கி இன்னொரு காது வழி-யாக வெளியே விட்டுக்கொண்டிருக்கிறானா? 'கற்றல்-கற்பித்தல்' செயலில் மாணவன் எவ்வளவு தூரம் பங்கெடுத்துக் கொண்டிருக்கிறான்? மேலும் அச்செயலில் மாணவன் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொள்ளும் ஒரு சூழ்நிலை வகுப்பறையில் உருவாக்கப்படுகிறதா? மாணவர்கள் பங்கேற்கும் 'கற்றல்-கற்பித்தல்', வகுப்பறை நிலையை எப்படி உருவாக்குவது என்று அறிய முடியுமா? இவ்விதம் ஒரு சிறந்த வகுப்பறை நிலையை உருவாக்குவதில் ஆசிரியர் மாணவர்களின் பங்கென்ன?

வகுப்பறை நிலைபற்றி அநேக ஆய்வுகள் நடந்திருக்கின்றன. பிளாண்டர்ஸ் (FLANDERS) என்னும் ஒரு கல்வி நிபுணர் வகுப்பறையில் நிகழும் உரையாடல்களைப் பின்வரும் மூன்று விதமாகப் பகுத்துள்ளார்.

- i ஆசிரியர் பேச்சு
- ii மாணவன் பேச்சு
- iii ஒருவரும் பேசாத அமைதியான நிலை அல்லது எல்லோரும் பேசும் குழப்பமான நிலை.

*கல்வித்துறைப் பேராசிரியர், மதுரை-காமராசர் பல்கலைக்கழகம்,

அவர் கருத்துப்படி, வகுப்பறையில், ஒன்று ஆசிரியர் பேசிக் கொண்டிருக்க வேண்டும்; அல்லது மாணவன் பேசிக் கொண்டிருக்க வேண்டும்; அல்லது இவ்விருவரும் பேசாமல் வகுப்பறையில் அமைதி நிலவ வேண்டும்; அல்லது மாணவர் எல்லோரும் சேர்ந்தோர், அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்டவர்கள் கூச்சலிட்டுக்கொண்டோர் அல்லது அக்-கூச்சலை அடக்க ஆசிரியர் கத்திக்கொண்டோர் இருக்கும் ஒன்றும் புரியாத குழப்பமான நிலையாயிருக்கவேண்டும். மேலும், பிளான்-டர்ஸ் ஆசிரியர் பேச்சை, அவருடைய 'நேர் முகச்செல்வாக்கு, மறை-முகச் செல்வாக்கு' என இரு கூறுகப் பிரிக்கிறார். அதே போன்று மாணவன் பேச்சு, 'ஆசிரியர் கேட்டதற்குப்பதில் சொல்லும்வகை, தானாக முன்வந்து பேசும் வகை' என இரு பகுதியாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. மேற்குறிப்பிட்ட பாடப்பாடிகள் மேலும் பிரிக்கப்பட்டுப்பின் வரும் பத்துப் பகுதிகளாக விரிக்கப்படுகின்றன.

ஆசிரியர் மறைமுகச் செல்வாக்கு

1. ஆசிரியர், மாணவர் உணர்ச்சிகளுக்கு மதிப்புக் கொடுப்பது
2. மாணவனைப் பாராட்டுவது, ஊக்குவிப்பது
3. மாணவன் கருத்துக்களுக்கு மதிப்புக் கொடுத்து அக்கருத்துக்களை ஏற்றுக் கொள்வது
4. மாணவனைக் கேள்வி கேட்பது (அவன் பதில் சொல்ல வாய்ப்புக்கொடுப்பது)

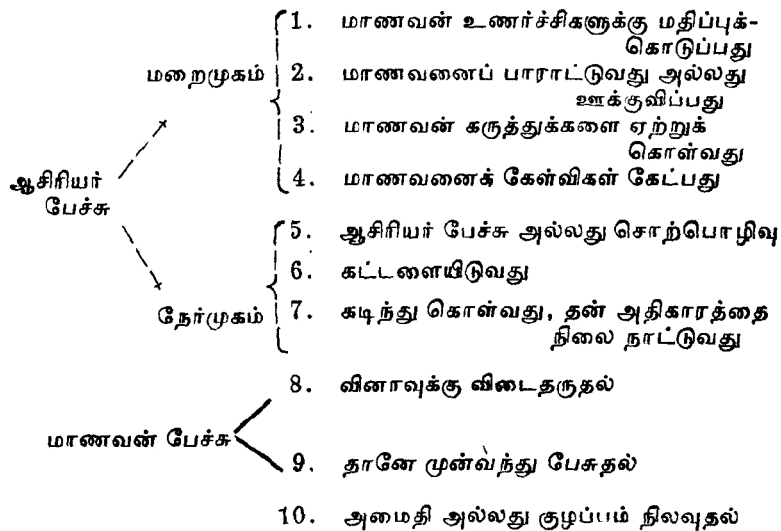
ஆசிரியர் நேர்முகச் செல்வாக்கு

5. ஆசிரியர் மட்டுமே பேசிக்கொண்டும், சொற்பொழிவாற்றிக் கொண்டும் இருப்பது
6. ஆசிரியர் மாணவர்களுக்குக் கட்டளைகளைப் பிறப்பித்துக் கொண்டிருப்பது
7. ஆசிரியர் மாணவரைக் கடிந்து கொண்டு தன் அதிகாரத்தை நிலை நாட்டுவது

மாணவன் பேச்சு

8. ஆசிரியரின் வினாவுக்கு மாணவன் பதில் சொல்வது
9. மாணவன் தானே முன்வந்து பேசுவது
10. அமைதி அல்லது குழப்பம் நிலவுதல்

பிளாண்டர்ஸின் உரையாடல் பாகுபாட்டு முறை



வகுப்பறையின் நிலை, கல்வியைச் சிறப்புறக் கற்பதற்கேற்றவாறு சுமுகமாயிருக்கிறதா அல்லது அதற்கு எதிர்மறையாகவோ, அல்லது சிக்கல் கொண்டதாகவோ உள்ளதா என்பதை மேற்குறிப்பிட்ட பாகுபாட்டு முறையின் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

இம்முறையைப் பயன்படுத்தும் முறை

மூன்று மணித்துளிகளுக்கு ஒரு முறை வகுப்பறையில் என்ன நடந்துகொண்டிருக்கிறது என்பதைப் பின்வருமாறு குறிக்க வேண்டும்.

- | | | | |
|----|--------------------|---|----|
| 1. | முதல் மூன்று நொடி | ஆசிரியர் பேசிக்கொண்டிருக்கிறார் | 5 |
| 2. | அடுத்த மூன்று நொடி | ஆசிரியர் கேள்வி கேட்கிறார் | 4 |
| 3. | ,, | ,, மாணவர் யாரும் பதில் சொல்லாமல் வகுப்பில் அமைதி நிலவுகிறது | 10 |
| 4. | ,, | ,, ஆசிரியர் கடிந்து கொள்கிறார் | 7 |
| 5. | ,, | ,, அமைதி நிலவுகிறது | 10 |
| 6. | ,, | ,, ஆசிரியர் மீண்டும்ஒரு வினா கேட்கிறார் | 4 |
| 7. | ,, | ,, ஒரு மாணவன் சரியாகப் பதில் சொல்கிறான் | 8 |

8. அடுத்த முன்று தொடி ஆசிரியர் அவனைப் பாராட்டுகிறார் 2
9. ,, ,, அவன் கருத்துக்களை ஏற்றுக்கொண்டு மேலும் அதை விளக்குகிறார் 3
10. ,, ,, பாடப்புத்தகங்களைப் பிரித்து வாசிக்கச் சொல்கிறார் 6
11. ,, ,, ஒரு மாணவன் எழுந்து விளக்கம் கேட்கிறான் 9
12. ,, ,, ஆசிரியர் விளக்கம் கூறுகிறார் 5
13. ,, ,, விளக்கம் கூறிக்கொண்டேயிருக்கிறார் 5
14. ,, ,, மாணவர் சிலர் பாடப்பகுதியின் உணர்ச்சிகளை விவரிக்கிறார்கள் 9
15. ,, ,, ஆசிரியர் அதை ஒப்புக்கொண்டு இன்னும் அதை விவரிக்கிறார் 1

மேற்குறிப்பிட்ட குறிப்புக்கள் ஒவ்வொரு ஐந்து நிமிடத்துக்கும் 100 என்ற விதத்தில் கிடைக்கும். வகுப்பின் தொடக்கத்தில் ஐந்து நிமிடமும், நடுப்பகுதியில் ஐந்து நிமிடமும், வகுப்பு முடியும் தறுவாயில் ஐந்து நிமிடமும் குறிப்புக்கள் மேற்குறித்தவாறு எடுத்துக் கொண்டால் பொதுவாக, வகுப்பில் என்ன நடத்தைக் கோலங்கள் நடந்தன என அறிய முடியும். அவற்றைக் கீழே கொடுத்திருப்பதைப் போன்ற 10×10 எண் வரைபட அமைப்பில் குறித்துக் கொண்டு பின்வரும் விகிதங்களைக் கணக்கிடலாம்.

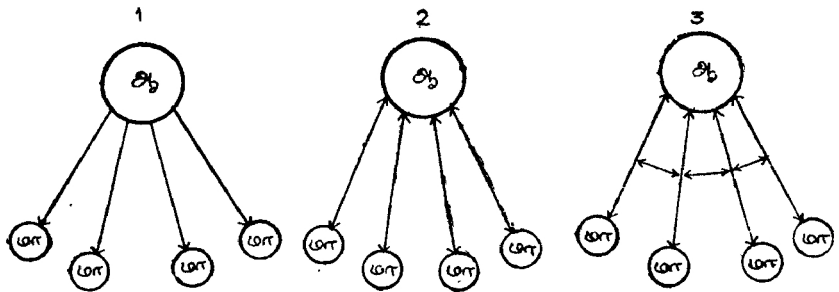
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

$$\frac{\text{ஆசிரியர் பேச்சு}}{\text{மாணவர் பேச்சு}} = \frac{1+2+3+4+5+6+7}{8+9}$$

$$\frac{\text{ஆசிரியர் நேர்முகப் பேச்சு}}{\text{ஆசிரியர் மறைமுகப் பேச்சு}} = \frac{5+6+7}{1+2+3+4}$$

ஆசிரியர் பேச்சு: மாணவர் பேச்சு என்ற விகிதம் கற்கும் செயலில் மாணவனை எவ்வளவுதூரம் ஆசிரியர் ஈடுபடுத்தினார் அல்லது அவன் எவ்வளவுதூரம் பங்கெடுத்துக் கொண்டான் என்பதைக் காட்டும் ஆரம்பப்பள்ளிகளில் ஆசிரியர் மாணவர் உரையாடல்கள் 50:50 என்றவிகிதத்தில் நிகழ வேண்டும். அவ்விதம் நிகழ்ந்தால்தான் கற்பதில் குழந்தைகளுக்கு ஆர்வமும் ஊக்கமும் ஏற்படும் என்பது கண்டு-பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆசிரியர் பேசும் ஒவ்வொரு நிமிடத்திற்கும்சரியாக ஒரு நிமிடமாவது மாணவரும் பேச அல்லது கலந்துரையாட வாய்ப்பு இருக்க வேண்டும்.

உயர்நிலைப் பள்ளிகளில் 3:1 அல்லது குறைந்தது 4:1 என்ற விகிதத்திலாவது ஆசிரியர் பேச்சு : மாணவர் பேச்சு என்பது அமைய வேண்டும். அதாவது ஆசிரியர் பேசும் ஒவ்வொரு மூன்று அல்லது நான்கு நிமிடங்களுக்கும் ஒரு நிமிடமாவது மாணவர் பேச வாய்ப்புக் கொடுத்தால்தான் வகுப்பறையில் 'கற்கும் நிலை' உருவாக்கப்படும். மேற்குறிப்பிட்ட விகிதம் கற்கும் பாடத்திற்கு ஏற்பவும் அமையும். பொதுவாகக் கூறும்போது, வகுப்பறையில் பேச்சு ஒரே திசையில், அதாவது ஆசிரியரே பேசிக்கொண்டிருக்கும் நிலை(1)இருக்கக்கூடாது. ஆசிரியர் ↔ மாணவர் (2) மாணவர் ↔ மாணவர் (3) என்று பல திசைகளில், ஆனால் ஒரு கட்டுப்பாட்டுடன் கருத்துப் பரிமாற்றங்கள் நிகழ வேண்டும்.



எவ்வளவு அதிகமாக, 1,2,3 என்ற பிரிவுகளில் செயல்கள் நிகழ்கின்றனவோ, அதாவது மாணவனின் உணர்ச்சிகளைப் பகிர்ந்து, பாராட்டி, மாணவன் கருத்தை ஏற்றுக் கொண்டு ஆசிரியர் கற்பிக்கிறாரோ அவ்வளவு தூரம் வகுப்பறை நிலை கற்றலுக்குச் சமூகமானதாகவும் உற்சாகமாகவுயிருக்கும் என்பது தெளிவு. ஆசிரியரின் நேர்முகப்பேச்சு மிகவும் அதிகமாகவும், மறைமுகச் செல்வாக்கு மிகவும் குறைந்தும் இருந்தால் ஆசிரியர் தன்னுடைய கருத்துக்களையே ஆதிக்கத்தின் மூலம் புகுத்த விரும்புகிறார் என்று தெரிய வரும். பிரிவுகள் 6, மற்றும் 7 அதிகமாக இல்லாதிருத்தல் நலம். பத்தாவது பிரி-

வும் அதிகமாக ஏற்படக்கூடாது. எவ்வளவு அதிகமாக 8, 9, குறிக்கப்-
படுகிறதோ அவ்வளவு தூரம் வகுப்பறையில் மாணவர்கள் பங்கேற்கி-
றார்கள் என்பது தெரியவரும். சில வகுப்பறைகளில் '9' என்பது
குறிக்கப்படுவதே இல்லை. அதாவது மாணவனுக்குத் தன் கருத்துக்-
களைத் தெரிவிக்க, சந்தேகங்களை நீக்கிக்கொள்ள, கேள்விகள் கேட்க
வாய்ப்புக்கள் கிடைக்கவில்லை என்பதைக் குறிக்கிறது.

தமிழ் நாட்டுப் பள்ளிகளில் இந்தப் பாகுபாட்டு முறையை
ஆய்ந்த சிலர், நம் ஆசிரியர்கள் 1, 2, மற்றும் 3 ஆகியவற்றை மிகவும்
குறைவாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள் எனக் கண்டறிந்தனர். மேலும்
அவர்கள் கண்டவை : அதிகமாக 5 தான் நடந்து கொண்டிருக்கிறது.
9 மிகவும் குறைவு. 10 கூடுதலாக நிகழ்கிறது. சில பள்ளிகளில் ஆசிரி-
யர்கள் 7-ஐ அதிகமாகக் கையாள்வதால் வகுப்பறையில் கற்றல் நிலை
மிகவும் கெட்டு, ஆசிரியர் மேல் வெறுப்பு, அதனால் அவர் கற்பிக்கும்
பாடத்தின் மேல் வெறுப்பு என்று வளர்ந்து இறுதியில் மாணவர்
சிலரின் வாழ்க்கையே கெட்டுப் போவதற்கும் அது காரணமாக
அமைகிறது.

ஒரு சிறந்த ஆசிரியர் வகுப்பின் தலைவர் ஆவார். அவர் தன்
வகுப்பிலுள்ள எல்லா மாணவர்களுடனும், தொடர்பு கொள்ளுதலிலும்
ஒருவருக்கொருவர் கலந்து உறவாடுவதிலும் உதவி செய்கிறார்.
பொதுவாக, தலைமைப் பதவி ஏற்பவர்களை மூன்று வகையாகப்
பிரிப்பது வழக்கம் அவை : (i) கட்டளையிடும் தலைவர்கள் (Autho-
ritative Leaders) (ii) பிறர் கருத்தையும் ஏற்கும் தலைவர்கள் (Demo-
cratic Leaders) (iii) எதிலும் தலையிடாத தலைவர்கள் (Laissez faire
Leaders) இம்மாறுபட்ட தலைவர்களைக் கொண்ட வகுப்பறை நிலை-
யின் விளைவுகள் பற்றிப் பல ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. அவற்-
றுள் அசுபெல் மற்றும் ஸ்டோர் (1963, 1965) என்போர் கட்டளையிடும்
மற்றும் பிறர் கருத்தையும் ஏற்கும் ஆகிய இருவகையோருக்குமிடைப்-
பட்ட வகுப்பறை நிலை மாணவர்களிடையே, பள்ளி, பள்ளியின் பொது
சமூக நடத்தை, மற்றும் முதியோரின் மதிப்புக்களைக் கற்றல் ஆகிய
மனப்பான்மைகளில் தீவிர விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது எனக்கண்-
டறிந்தனர். லிப்பிட் மற்றும் ஒயிட் (1965) என்போர் தங்கள் ஆய்வின்
மூலம், கட்டளையிடும் ஆசிரியர்களின் கட்டுப்பாட்டிற்குள்ளிருந்த
மாணவர்கள் குறைந்த அளவு. 'நாம்' என்னும் குழுஉணர்வு (We
feeling) உடையவர்களாயும், அதிக அளவு பிறரைக் குறை கூறும்
மற்றும் தாக்கும் குணம் உடையவர்களாயும், குழுவுணர்வோடு உருப்-
படியான வேலைகளைச் செய்யும் திறன் இல்லாதவர்களாயுமிருந்-
ததைக் கண்டனர். கன்னிங்காம் (1951) எதிலும் தலையிடாத தலை-
வர்களைக் கொண்ட வகுப்பறைகளில், பிறரைத் தாக்கும் குணமுடை-

யோர் கருணையற்றவர்களாகவும், ஒதுங்கும் குணமுடையவர்கள் மேலும் பின்வாங்கிவிடும் தன்மையுடையவர்களாவும் ஆகிவிடுகின்றனர் என்பதைக் கண்டார். மேற்கூறியவற்றினின்று பிறர் கருத்தை ஏற்கும் ஆசிரியர்களின் வகுப்பறைநிலை மிகவும் சிறந்தது என்பதையும் அதுவே மாணவர்களின் கற்றலுக்கும் நடத்தை வளர்ச்சிக்கும் மிகவும் உகந்ததாக அமையும் என்பதையும் அறியலாம்.

References

- Asubel, D. P., (1968) — Educational Psychology - A cognitive View, Rinehart & Winston.
- Cunningham, R., (1951) — Understanding Group behaviour of Boys and Girls, N. Y. Teachers' College, Columbia.
- Flanders, N. A. (1969) — "Teacher effectiveness" in Ebel (Ed) Encyclopaedia of Educational Research, Macmillan, 1433-37.
- Flanders and Havnaki (1960) — "The Effect of Teacher Pupil contact involving praise on the socio-metric choices of students," Journal of Educational Psychology, 51, pp.65-68.
- Lippit and White (1965) — "Patterns of aggressive behaviour in Experimentally created Social climates," Journal of Social Psychology.

தமிழக அரசின் எழுத்துச் சீர்திருத்தம்

டாக்டர். செ. வை. சண்முகம்*

1. ஆய்வு நோக்கு

தமிழக அரசு 19-10-1978-இல் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் பற்றிய அரசாணை ஒன்றைப் (அரசாணை எண்.1875) பிறப்பித்துள்ளது. எனவே இந்தச் சூழலே இங்கு நாம் விவாதிக்க வேண்டிய சில அளவு கோல்களைத் தருகிறது என்று எண்ண வேண்டியுள்ளது. அவையாவன: ஒன்று அரசு செய்த சீர்திருத்தம் பற்றிய ஆய்வு. இதை இரண்டு பிரிவாக விளக்கலாம். அ) செய்த சீர்திருத்தத்தின் செம்மையும் விளைவும்; ஆ) செய்த சீர்திருத்தத்தின் அளவு. இரண்டு, சீர்திருத்தம் வெளியிடப்பட்டு ஒரு மாதத்துக்கு மேல் ஆகிவிட்டதால் தமிழகத்தில் இந்தச் சீர்திருத்தத்துக்குள்ள எதிர்ப்பும் ஆதரவும் எப்படி இருக்கின்றன என்று காண்பது.

அரசு செய்த சீர்திருத்தம் பற்றிய ஆய்வு அதில் உள்ள குறை நிறைகளைத் தெரிந்து கொள்ள உதவுவதோடு இன்னும் செய்ய வேண்டிய பணிகளைப் பற்றியும் தெளிவுபடுத்திக் கொள்ள உதவும். மக்களிடையே சீர்திருத்த அறிவிப்பு ஏற்படுத்திய சலசலப்பு சீர்திருத்தம் பரவுவதற்குத் தடையாக இருக்கும் காரணங்களைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ள உதவும்.

மேலும், மொழியில் வழங்கும் எழுத்துக்களைச் சீர்திருத்தம் செய்ய வேண்டிய அவசியத்தை அறிந்து கொண்டால்தான் செய்த சீர்திருத்தத்தைப் பாராட்டவும் ஏற்றுக் கொள்ளவும் மனம் இடந்தரும். எனவே முதலில் தமிழ் எழுத்துக்களைச் சீர்திருத்தம் செய்ய வேண்டிய

அவசியத்தைப் பார்த்துப் பின்னரே மேலே கூறிய இரண்டு வகை நோக்கில் செய்த சீர்திருத்தத்தை ஆராய்வோம்.

2. சீர்திருத்தத்தின் அவசியம்

ஒரு மொழியில் வழங்கும் எழுத்து நான்கு வகையில் சிறந்து இருக்க வேண்டும் என்று மொழியியலார் (Berry, 1958) கூறுவார்கள். அவையாவன:

- 1) எழுத்து மொழி பேச்சு மொழியின் அமைப்பை, இலக்கணத்தை எப்படி விளக்குகிறது என்று காட்டும் மொழியியல் நோக்கு.
- 2) எழுத்து மொழியை வயது வந்த பின்னரே கற்றுக் கொள்வதால் அதைக் கற்றுக் கொள்ள எப்படி எளிதாக இருக்கிறது என்று அறியும் கல்வியியல் நோக்கு.
- 3) எழுத்தைக் கையால் எழுதுவதால் அதற்காகச் செலவிடப்படும் உடல் முயற்சியும் மனமுயற்சியும் எப்படி இருக்கிறது என்று காட்டும் உளவியல் நோக்கு.
- 4) தட்டச்சு, அச்ச வாகனம் முதலியன இன்று உள்ளதால் அவைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் வகையில் எப்படி அமைந்திருக்கிறது என்று காணும் தொழிலியல் நோக்கு.

இன்றைய தமிழ் எழுத்துக்கள் 2300 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் அமைக்கப்பட்டுக் காலந்தோறும் வரிவடிவத்திலும் எண்ணிக்கையிலும் மாறுபட்டு இன்றைய நிலையை அடைந்துள்ளன. தமிழ் எழுத்து எண்ணிக்கையே இன்று விவாதத்திற்குரியதாக உள்ளது. உயிர் 12; மெய் 18; ஆய்தம் 1 என்று கொண்டு 31 என்று கூறுவோம். சில கிரந்த எழுத்துக்களைச் சேர்த்து 36 என்று கூறுவோரும் உளர். இன்றைய தமிழில் வழங்கும் எண்ணிக்கையை இன்றைய இலக்கியப் பயிற்சி கொண்டு வரையறுத்து முடிவு கட்ட வேண்டும். அது பற்றிய விளக்கம் இங்குத் தேவையில்லை.

மொழி அமைப்பு நோக்கில் எழுத்துக்களை ஆராய் எந்தக் கால மொழியை அடிப்படையாகக் கொள்ள வேண்டும் என்பதை முடிவு செய்ய வேண்டும். பொதுவாக இலக்கியப் பழமை உடைய மொழிகளில் எழுத்து மொழி பழைய கால மொழியின் அமைப்பை ஒட்டியே அமைந்திருக்கும்.

மெய்யெழுத்துக்களில் சிலவற்றின் ஒலியன்தன்மை ஐயத்துக்கு இடமளிப்பதாய் இருந்தாலும் உயிரெழுத்துக்களில் ஐகார, ஓகாரம் என்ற இரண்டு நெடிலே ஒலியன்நிலையில் அதாவது மொழி அமைப்பு நோக்கில் அதிக விவாதத்துக்கு உள்ளாகி இருக்கிறது.

கல்வி நோக்கில் உயிர்மெய்யெழுத்துக்கள் அமைந்த முறை சிறப்பாக உயிர்மெய்யில் உள்ள உயிர் வடிவங்கள், மெய்க்கு முன்னாலும், பின்னாலும் மேலும், கீழும் எழுதப்படுவதும் நிறைய மாற்று வடிவங்கள் அமைந்துள்ளதும் குறையாக உணரப்படுகிறது.

உளவியல் நோக்கில் பார்க்கும்போது ஒரு உயிர்மெய் வரிசைக்குள்ளேயே சிலவற்றை இணைத்து எழுதுவதும் சிலவற்றைத் தனித்துத் துணையாக எழுதுவதும் பெருங்குறையாகக் கருதப்படுகிறது.

தொழிலியல் நோக்கைப் பொறுத்தவரை தமிழ் எழுத்துக்கள் 31 என்றாலும் 131 வடிவங்கள் தேவைப்படுவதும் எந்திர லாபம் குறைவாக இருப்பதும் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன. தட்டச்சில் 46 சாவிகள் தேவைப்படுவதும் நிறுத்த சாவியின் (Dead Key) தேவையும் ஒரு மணி நேரத்தில் அடிக்கப்படும் சொல்லின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பதும் அதன் முழுப்பயனைப் பெற முடியாமல் செய்கிறது என்றும் எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

எனவேதான் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்ய வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கப்பட்டதோடு செயல் முறையில் மேற்கொள்ளவும் 1934ஆம் ஆண்டே முன்வந்தார் பெரியார் ஈ. வே. ரா. அன்றிலிருந்து இன்றுவரை பலர் திருத்தத்திற்கு வழிசொன்னார்களே தவிர அவர்கள் முறையை அவர்களே கூடப் பின்பற்றவில்லை. இந்த நிலையில்தான் தமிழக அரசு பெரியார் மேற்கொண்ட எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தை ஏற்றுச் செயல்படுத்த ஆணையிட்டுள்ளது. இன்று தமிழக அரசு வெளியீடுகளில் மட்டும் ஓரளவு பின்பற்றப்பட்டு வருகிறதே தவிர வேறு யாரும் கவலைப்படுவதாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் தமிழகத்தில் பல்கலைக் கழகங்கள் இப்போது குழு அமைத்தும் கருத்தரங்கு கூட்டியும் மேற்கொள்ளும் வழிமுறைகளைச் சிந்தித்து வருகின்றன. எனவே அரசு செய்த சீர்திருத்தத்தின் செம்மையும் விளைவும் பற்றி முதலில் பார்ப்போம்.

3. சீர்திருத்தத்தின் செம்மையும் விளைவும்

இன்றைய திருத்தம் பதினைந்து எழுத்துக்களைப் பாதித்துள்ளது. அவற்றில் இரண்டு உயிரெழுத்து, பதினான்று உயிர்மெய்யெழுத்து.

உயிர்மெய்யில் செய்த சீர்திருத்தத்தில் ஒரு உயிர்மெய் வரிசையில் ஐகார ஆகார வரிசையில் இணைத்தும் துணையாகவும் அமைந்த முறை நீக்கப்பட்டு எல்லாவற்றிலும் துணையாக வரும்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஓரளவு கல்விநோக்கிலும் உளவியல்நோக்கிலும்

எளிமையை ஏற்படுத்தியுள்ளது; ஏனெனில் உயிர் மெய் எழுத்து வரிசைக்குள்ளே அமையும் முறை பொதுவாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

உயிரில் ஓளகாரத்தில் செய்த திருத்தம் ஏற்கப்பட வேண்டியதாயினும் அதன் உயிர்மெய் எப்படி எழுத வேண்டும் என்று விளக்கப்படவில்லை. பெரியார் ஈ. வே. ரா. உயிர்மெய்களையும் அகர உயிர்மெய்யும் சேர்ந்த கூட்டெழுத்தாகவே எழுதி வந்தார். எனவே அதே முறையைப் பின்பற்றுவதாக இருந்தால், கவ், சவ் போன்று எழுதவேண்டும் என்று விளக்கம் தரப்பட வேண்டும்.

ஐகாரத்தைப் பொறுத்த வரையில் பெரியார் கையாண்ட முறை அப்படியே ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. ஆனால் அந்த முறையில் உயிருக்கும் உயிர் மெய்க்கும் தொடர்பு இல்லாமல் போய்விடுவதால் அது ஒரு குறையென்று பலரும் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார்கள் (உதாரணம், குழந்தைசாமி, 1978.) ஆகவே இன்று செய்துள்ள சீர்திருத்தம் கல்வி நோக்கில் குறை உடையதாக ஆகி விடுகிறது; அதாவது உயிரில் பத்து எழுத்தும் உயிர்மெய்யில் பதினொரு எழுத்தும் இருப்பதால் ஐகார உயிர்மெய்யை விளக்குவது பிரச்சனையாக இருக்கும். எனவே உயிர்மெய் வரிசையை அகரஉயிர்மெய்யும் யகரமெய்யும் சேர்த்து கய், சய், போன்று எழுத வேண்டும் என்றோ அல்லது உயிரில் ஐகாரத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளலாம் என்றோ அரசாணை தெளிவுபடுத்த வேண்டும்.*

தொழிலியல் நோக்கில் இப்பொழுது செய்த திருத்தத்தால். தட்டச்சில் 5 தட்டுகள் குறைகின்றன, அச்சுக்கோக்கும் முறையில் 8 வடிவங்கள் குறைகின்றன. தட்டச்சர் முன்னெவிட அதிகத் தட்டுகள் தட்ட வேண்டியிருப்பதைச் சிலர் சுட்டிக் காட்டியுள்ளனர். இப்பொழுது 2 சாவியே குறைவதால் ஓரளவு உடல் முயற்சி கூடினாலும் எந்திரலாபம் கூட வாய்ப்புள்ளது.

மொழியியல் நோக்கில் இரண்டு வகையில் பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது. ஒன்று எழுத்து அல்லது ஒலியன் அமைப்பு (Phonological structure); மற்றொன்று சொல்லெழுத்து (Spelling).

இங்கு உயிர்மெய்யில் செய்த திருத்தம் எழுத்து எண்ணிக்கையைப் பாதிக்காததால் மொழியியல் நோக்கில் பிரச்சனை ஒன்றும் இல்லை. உயிரெழுத்தில் செய்த திருத்தம் சில விளைவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

ஓளகாரத்தை உடைய சொற்கள் தமிழில் மிகக் குறைவு. அவையும்/அவ்/என்ற மாற்று வடிவத்தோடு இலக்கியத்திலும் எழுதப்பட்ட-

* இப்பொழுது அது பற்றி அரசாணை வந்துள்ளது.

டுள்ளன. ஒளகாரமும்/அவ்/வும் வேற்று நிலை வழக்கிலும் வரவில்லை. எனவே எழுத்து அமைப்பு நோக்கில் ஒளகார உயிரை நீக்கியதில் குறை எதுவும் இல்லை. சொல்லெழுத்து நோக்கில் ஒரு சிறு சிக்கல் உள்ளது. இன்று ஒளகாரம் வழங்கும் சொற்களை 'அவ்' என்று அப்படியே மாற்றி எழுதினால் புதிய மெய்ச் சேர்க்கைகள் அதாவது மயக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன.

பௌத்தம்	—	பவ்த்தம்
மௌனம்	—	மவ்னம்
கௌமாரம்	—	கவ்மாரம்

இன்றைய பேச்சு மொழியிலும் இலக்கிய மொழிகளில் சில இடங்களிலும் இப்படிப்பட்ட சொற்களை உகர உயிரை நடுவே சேர்த்து வழங்குகிறார்கள். பவுத்தம், மவுனம், கவுமாரம் போன்ற வழக்குகள் புதியன அல்ல. எனவே ஒளகார எழுத்துக்களை அப்படியே எழுத்து பெயர்த்து எழுதவேண்டும் என்று கூறாது உச்சரிப்புக்கும் இலக்கியப் பயிற்சிக்கும் ஏற்பச் சொல்லெழுத்து அமையலாம் என்று விளக்கப்பட வேண்டும்.

ஐகாரத்தை உடைய சொற்கள் தமிழில் நிறைய உள்ளன. சிறு பான்மைச் சொற்களே/அய்/என்று எழுதப்படுகின்றன. ஐகாரத்தைத் தனி ஒலியனாக மொழியியலார் கொள்ளுவதில்லை. சிலர் அகரமும் இகரமும் சேர்ந்து கூட்டொலியாகவும் (Subramaniam, 1965: 8) பலரும் /அய்/ என்ற கூட்டொலியாகவும் (வரதராசன், 1947, Meenakshisundaram, 1965; கோதண்டராமன், 1974) கொண்டுள்ளனர். இரண்டு கோட்பாட்டின் வன்மை மென்மைகளை ஆராய்ந்து/அய்/என்று கொள்வதற்கு நிறையக் காரணங்கள் இருப்பதாகவும் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Shanmugam : 1973). எனவே எழுத்து அமைப்பைப் பொறுத்த வரையில் ஐகாரத்தை /அய்/ என்று கொண்டதில் அதிகத்தொல்லை எதுவும் இல்லை.

சொல்லெழுத்தைப் பொறுத்தவரையில் உறுப்பு இலக்கணம் என்ற பகுப்பு இலக்கண முறையில் தரப்படும் விளக்கம் மாறுவதால் சில சொற்களில் இலக்கண விதியைப் புதிதாக அமைத்துக் கொள்வதா அல்லது சொல்லெழுத்தைச் சிறிது திருத்திக் கொள்வதா என்ற பிரச்சனை எழுகிறது.

கை + இல் = கையில் = கய்யில்	(கய் + இல்)
பை + ஐ = பையை = பய்யய்	(பய் + அய்)

என்ற ஒரெழுத்தொரு மொழிச் சொற்களை இன்றைய எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தின் அடிப்படையில் உயிர்மெய் வரிசையிலும் மாற்றம்

செய்து கொண்டால் பகுபத இலக்கணப்படி தரும் விளக்கம் மாறுபடுகிறது. கையில், பையை என்று எழுதும் போது யி, யை என்ற எழுத்துக்களில் உள்ள யகரமெய் 'தனிக் குறில் முன் ஒற்று உயிர் வரின் இரட்டும்' (நன். 205) என்ற விதிப்படி மிகுந்து வந்த மெய்யாகும். ஒரெழுத்தொரு மொழிகளில் இலக்கண விளக்கம் மாறுவதோடு வேறு எந்தப் பிரச்சனையும் எழவில்லை.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட எழுத்துக்களை உடைய ஐகார ஈற்றுச் சொற்களை /அய்/ என்று பெயர்த்து எழுதும்போது ஒரு சிக்கல் எழுகிறது.

$$\begin{aligned} \text{சாலை} + \text{ஐ} &= \text{சாலையை} = \text{சாலய்யம்} & (\text{சாலய்} + \text{அய்}) \\ \text{பலகை} + \text{இல்} &= \text{பலகையில்} = \text{பலகய்யில்} & (\text{பலகய்} + \text{இல்}) \end{aligned}$$

சாலையை, பலகையில் என்று எழுதினால் அங்கு வரும் யகரமெய் உடம்படுமெய்யாகும். சாலய்யம், பலகய்யில் என்று எழுதும்போது ய, யி என்ற எழுத்துக்களில் வரும் யகரமெய்யை விளக்க இலக்கண நூல்களில் விதி எதுவும் இல்லை. தொடர்மொழி இறுதியில் வரும் மெய்யெழுத்துக்கும் உயிர் முதன் மொழி வரும்போது இரட்டிக்கும் என்று புது இலக்கண விதி ஒன்று அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த விதியை இலக்கண நூல்கள் கூறவில்லையே தவிர இலக்கியத்தில் இப்படிப்பட்ட உதாரணங்கள் வராமல் போகவில்லை

$$\begin{aligned} \text{ஆகும்} + \text{ஏ} &= \text{ஆகும்மே} & (\text{தொல். எழு. 76}) \\ \text{பார்த்தல்} + \text{ஏ} &= \text{பார்த்தல்லே} & (\text{குறுந் 45.5}) \\ \text{துகில்} + \text{ஒடு} &= \text{துகில்லொடு} & (\text{சுந்தரர் தேவா. 51 4}) \\ \text{காலன்} + \text{உயிர்} &= \text{காலன்னுயிர்} & (\text{சுந்தரர் தேவா. 278.1}) \end{aligned}$$

போன்ற பல உதாரணங்களை இலக்கியத்தில் காணலாம். இவைகளைச் செய்யுளில் ஓசை திறைக்க வந்தன என்று வாதிக்கலாம் என்றாலும் தொடர் மொழியில் ஈற்றில் வரும் மெய்யெழுத்து உயிர் முதன் மொழி முன் இரட்டித்தல் தமிழ் மரபுக்கு மாறுபட்டது என்று சாதிக்க முடியாது. எனவே இந்த விதியை இன்றைய தமிழுக்குச் சிறப்பாக யகரமெய் ஈற்றுக்குப் பொருந்தும் என்று கொண்டு எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தை நியாயப்படுத்தலாம்.

இங்கு இன்னொரு சிக்கலும் மேலே கூறிய ஐகார ஈற்று உதாரணங்களில் அமைந்துள்ளது. இன்றைய தமிழிலும் முற்காலத் தமிழிலும் ஐகாரச் சொற்களில் ஐகாரக் குறுக்க உச்சரிப்பு என்ற ஒன்று இலக்கண நூல்களிலும் குறிப்பிடப்பட்டு உள்ளது. அதன்படி சொல்லுக்கு முதலில் வராத இரண்டு ஐகாரங்களில் முதலில் வரும் ஐகாரமும்

ச, ய, ஞ ஆகிய இடைநா இடை அண்ண ஒலி (palatal) முன்வரும் ஐகாரமும், ஐகாரக் குறுக்கமாக அமையும். அதை ஒலிநிலையில்/அ/ கரமாகக் கொள்ள முடியும். எனவே, சாலையை, பலகையில் போன்ற சொற்களை/ஐ/ஆக எழுதினாலும்/அய்/என்று எழுதினாலும் உச்சரிப்பு முறைப்படி.

சாலையை
பலகையில்

சாலயம்
பலகயில்

என்றுதான் ஆகும். இந்த உச்சரிப்பின்படி/அய்/என்று எழுதும்போது மாற்றி எழுதினால் ய, யி என்ற எழுத்துகளில் வரும் யகரமெய் நிலை மொழிச் சொல்லில் உள்ள யகர மெய்யே என்று ஆகி (சாலய் + அய் = சாலயய்; பலகய் + இல் = பலகயில்) 'உடல்மேல் உயிர் வந்து ஒன்றுவது இயல்பே' (நன். 204) என்று விதிப்படி விளக்கிவிடலாம். இங்கு பழைய முறையை ஒப்புநோக்கினால் சொல்லெழுத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதாக அறியலாமே தவிர 'அய்' என்று எழுதுபவர்க்கு எந்த மாற்றமும் தெரியாது. ஆகவே பழைய முறையில் ஐகாரம் வருமிடம் எல்லாம் 'அய்' என்று எழுத வேண்டும் என்ற விதி அமைக்காது தனிச் சொல்லை எழுதிவிட்டு அதற்கேற்ற முறையில் விருதிகளைச் சேர்க்கும் போது புணர்ச்சி விதி அமைத்துக் கொள்ளலாம் என்று விளக்க வேண்டும்.

ஆகவே தொடர் மொழியில் ஐகார ஈற்றுச் சொற்களை/அய்/ என்று எழுதும்போது, புதிய இலக்கண விதி அமைத்துக் கொள்வதா அல்லது உச்சரிப்பையொட்டிச் சிறிது மாற்றிக் கொள்வதா என்பது எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தையொட்டிச் செய்து கொள்ள வேண்டிய மாற்றம் ஆகும். இல்லாவிட்டால்/ஐ/யைத் தக்கவைத்துக் கொண்டு கை, சை என்று எல்லா உயிர் மெய்யையும் ஒரே முறையில் எழுதினால் எந்த விதத் தொல்லையும் இல்லை.

ஐகாரக் குறுக்க உச்சரிப்பு தனிச் சொற்களில் வரும்போது/அய்/ என்று கூறும்போது/அ/கரமாக உச்சரிப்பது தெளிவாகத் தெரியும்.

பாளையம்
வளையம்

/பாளயம்/
/வளயம்/

எனவே இப்படிப்பட்ட சொற்களைப் பாளயம், வளயம் என்று எழுதாமல் உச்சரிப்பு முறையை ஒட்டிப் பாளயம், வளயம் என்று எழுதுவது நல்லது. ஆயினும் பகுபதமாக வரும் சொற்களில் ஐகாரக் குறுக்க உச்சரிப்பு இருந்தாலும் ஐகாரமாகவே எழுதுவது போல 'அய்' என்றும் எழுதலாம்.

தலை	/தலய்/	<தலய்>
தலைமை	/தலமை/	<தலய்மய்>
வளை	/வளய்/	<வளய்>
வளையல்	/வளயல்/	<வளய்யல்>

இப்படிப்பட்ட சொற்கள் பழைய முறைப்படி/ஐ/காரத்தை/அய்/என்று பெயர்த்து எழுதி உச்சரிப்பு மாற்றத்திற்கு ஏற்பச் சொல்லெழுத்தை மாற்றாது வைத்திருந்தால் இது உருபொலியன் (Morphophonemics) என்று அழைக்கப்படும்.

4. சீர்திருத்தத்தின் அளவு

இன்று அரசு செய்த சீர்திருத்தம் வரிவடிவத்தில் ஐ, ஆ என்ற உயிர்மெய் வரிசையில் உள்ள ஒழுங்கீனங்களை நீக்கியதுதான். உயிர்-மெய் அமையும் முறையில் உள்ள ஏனைய குறைபாடு நீக்கப்படவே இல்லை. இகர ஈகார வரிசையில் பெரும் உயிர்க்குறியை இணைத்து எழுதாமல் துணையாக இருக்கும்படி செய்தால் அச்செழுத்தின் எண்ணிக்கை குறையும். அப்படியே உகர ஊகார உயிர்மெய்யில் ஒவ்வொரு உயிருக்கும் ஒரு உயிர் வடிவத்தை ஏற்றுக்கொண்டால் தட்டச்சுக்கும் அச்சுக்கும் எளிதாக இருக்கும். கல்விநோக்கிலும் உயிர்மெய்யைக் கற்பது எளிதாக இருக்கும். எனவே வரிவடிவத்திலும் இன்னும் செய்ய வேண்டிய திருத்தம் படிப்படியாகச் செய்யப்படவேண்டும்.

சில சொற்களின் சொல்லெழுத்திலும் மாற்றம் செய்ய வேண்டும். எழுத்துக்களின் எண்ணிக்கையை ஒட்டி வரையறுத்துக் கொண்டு விஞ்ஞானம் போன்ற பிற துறைக்குரிய பிற மொழிச் சொற்களைத் தமிழில் எழுதும் முறையை-தழுவல் முறையை நிர்ணயித்துச் கொள்வதும் அவசியம். எனவே எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தில் இன்று செய்துள்ளது மிகக் குறைவான பகுதியே; தமிழைத் தற்காலத் தேவைக்கேற்பத் திட்டமிட்டு வளர்க்க வேண்டிய, செய்ய வேண்டிய பணிகள் ஏராளம்.

5. சீர்திருத்தத்துக்குள்ள வரவேற்பு

தமிழ்நாடு அரசு ஆணையிட்டுள்ள எழுத்துச் சீர்திருத்தத்துக்கு உள்ள வரவேற்பு, செய்தித்தாளில் ஆசிரியருக்குக் கடிதங்கள், கட்டுரைகள், பலருடன் நேரடிப் பேச்சுவார்த்தை ஆகியவை மூலமே சேகரிக்கப்பட்டது. பொதுவாக எழுத்துச் சீர்திருத்தத்துக்கு எதிர்ப்பும் ஆதரவும் காணப்படுகின்றன.

வரவேற்பில் மொழியியலாளரும் பிறரும் காணப்படுகின்றனர். இவர்களில் சிலர் அரசு செய்த சீர்திருத்தத்தை வரவேற்பதோடு இன்-

னும் சிலவகையில் சீர்திருத்தம் செய்யப்பட வேண்டும் என்று சுட்டிக் காட்டியுள்ளார்கள். அவைகளில் நெட்டெழுத்துக்களை நீக்கிவிட்டுக் கூட்டெழுத்தாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதும் சில மெய்யெழுத்துக்களையும் கூட்டெழுத்தாக எழுதலாம் என்பதும் சிலருடைய யோசனை.

சில திருத்தத்தின் ஒரு பகுதியை ஏற்று மற்றொரு பகுதியை மறுத்துள்ளார்கள். அவர்களும் புதிய மெய்யெழுத்துக்களைச் சேர்க்கலாம் என்று கருத்துத் தெரிவித்துள்ளார்கள்.

எதிர்ப்பவர்கள் பல காரணங்களைக் காட்டியுள்ளார்கள். (1) ஒரு கட்சி அடிப்படையில் அமைந்த அரசு எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்யலாமா? 'ஏனெனில் ஒவ்வொரு கட்சியும் ஆட்சிக்கு வரும்போது எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்ய முற்பட்டால் என்னாவது? (2) எழுத்துச் சீர்திருத்தம் மொழி அமைப்பைப் பாதிக்கும். (3) எழுத்துச் சீர்திருத்தம் வரலாற்றில் இதுவரை நடந்ததுபோல இயல்பாகச் செய்ய வேண்டுமே தவிரச் செயற்கையாகச் செய்யக் கூடாது. (4) ஒரு பகுதியை மட்டும் எதிர்ப்பவர்கள், ஐ, ஒள என்ற உயிரெழுத்துக்களை நெடுங்கணக்கிலிருந்து நீக்குவதையே வன்மையாகக் கண்டித்துள்ளார்கள். 'உயிரில் கைவைத்துவிட்டார்களே' என்பது அவர்களுடைய வாதம். தமிழ் இலக்கணங்களில் கூட்டெழுத்தாகக் கூறியிருப்பினும் தனி எழுத்துக்களாகவும் சொல்லப்பட்டிருக்கின்றனவே; அவைகளை நீக்கினால் இலக்கணமரபு கெட்டுப்போகுமே என்று அவர்கள் கவலைப்பட்டுள்ளார்கள். எனவே இவைகளை ஒவ்வொன்றாக ஆராய்வோம்.

இன்றைய சூழலில் அரசாங்கங்களே சமூக சீர்திருத்தம் உள்படப் பல துறைகளில் ஈடுபடவேண்டியுள்ளது, குடும்பக் கட்டுப்பாடு போன்று தனிமனித உரிமையிலும் கூட நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ சட்டம் இயற்றி மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டியிருக்கிறது. சொத்துரிமைக்குக் கூட எல்லையற்ற சுதந்திரம் பல நாட்டு அரசுகள் தரவில்லை; ஏனெனில் அரசாங்கம் தன் நாட்டில் வாழும் எல்லா வகை மக்கள் நலனையும் பாதுகாக்க வேண்டியிருக்கிறது.

அரசாங்கம் மக்கள் பொருளாதார நலனில் அக்கறை கொண்டிருப்பதால் கட்டாயக் கல்வியை ஒரு கொள்கையாக ஏற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. எல்லோரையும் எழுத்தறிவு உடையவர்களாக ஆக்கவும் செய்திப் பரிமாற்றம் வேகமாக நடைபெறவும் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் உதவும் என்றே அரசாங்கம் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்துள்ளது. இன்று பல மாநில அரசுகளும் பல தேசத்து அரசுகளும் தங்கள் தங்கள் மொழியைச் சீர்திருத்தம் செய்யச் சட்டம் இயற்றியுள்ளன. மேலும் இன்று எதையும் திட்டமிட்டுச் செயல்படுத்துதல் என்ற கோட்பாட்-

டையே பலரும் ஆதரிப்பதால் எதையும் இயற்கை வளர்ச்சிக்கு ஒதுக்கி மனிதன் கைகட்டிக் கொண்டு மௌனமாக உட்கார்ந்திருக்க முடியாது.

தமிழ் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் தமிழ் அறிஞர்கள் செய்ய வேண்டியது தானே; அரசு எப்படிச் செய்ய முன்வரலாம் என்றும் சிலர் கேட்கிறார்கள்.

பெரியார் மேற்கொண்ட எழுத்துச் சீர்திருத்தம் கடந்த 44 ஆண்டுகளாக அவராலும் அவரைத் தலைவராகக் கொண்ட கட்சியாலும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருவதால் பொது மக்களுக்குப் பழக்கமானது; மேலும் பல தமிழ் அறிஞர்களால் பாராட்டப் பெற்றிருக்கிறது.

பேரறிஞர்களான தெ.பொ.மீனாட்சிசுந்தரனார், மு. வரதராசனார் ஆகியோர் பாராட்டிப் புகழ்ந்துள்ளார்கள்; பொது மக்களும் அரசாங்கமும் இன்னமும் ஏற்கவில்லையே என்று மனம் வருந்தியுள்ளார்கள். அவர்களே அரசாங்கம் ஏற்றபிறகே தாங்களும் பின்பற்றவேண்டும் என்று காத்திருந்தார்கள். எனவே பெரியார் செய்த காரியத்தை, தமிழ் அறிஞர்கள் பாராட்டி அரசு செய்யவேண்டும் என்று விரும்பி எதிர்பார்த்துக் கொண்டிருந்த செயலையே அரசு ஆணையாக்கியுள்ளது; ஆகவே அரசாங்கம் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்துள்ளது புதுமையும் அல்ல; புரட்சியும் அல்ல.

எழுத்துச் சீர்திருத்தம் தொடர்கதையாக நீளாது. அதே சமயத்தில் முற்றுப்புள்ளியும் வைத்துவிட முடியாது. மேலே காட்டியபடி இன்றைய தேவைக்கேற்ப இன்னும் சில சீர்திருத்தங்களை உடனடியாக மேற்கொள்வது நல்லது. அதற்காக ஒவ்வொரு ஆண்டோ, ஒவ்வொரு ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தின் போதோ, ஒவ்வொரு புதுக்கட்சி பதவிக்கு வரும்போதோ எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்யப்படும் என்று எதிர்பார்க்க வேண்டியதில்லை. மனித வாழ்வின் தேவைக்கு ஏற்பத் திருத்தங்களைச் செய்து கொள்வதே அறிவுடைமை; பழமை உடையது என்பதற்காகத் திருத்தக்கூடாது என்றால் பயன் குறுகிப் பொருட்காட்சிக்குரிய பொருளாகப் போய்விடும்.

எழுத்துச் சீர்திருத்தம் மொழி அமைப்பைப் பாதிக்காது. சில நாடுகளில் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் என்பது இன்றுள்ள எழுத்துக்களையே மாற்றிவிட்டுப் புதிய எழுத்துக்களை ஏற்றுக்கொள்வதாகும். இந்தோ-னேஷியாவில் இதுவரை இரண்டு பெரிய எழுத்து மாற்றம் நடந்திருக்கின்றன. பல்லவ கிரந்த எழுத்தைத் தழுவி 14-ஆம் நூற்றாண்டு வரை எழுதி வந்தது போய் அராபிக் எழுத்தால் எழுதத் தொடங்கினார்கள். இந்த நூற்றாண்டிலிருந்து ரோமன் எழுத்தால் எழுதி வருகிறார்கள். சோவியத் யூனியனில் பல மொழிகள், மத்திய ஆசியாவில் பேசப்படும்

பல மொழிகள் அராபிக் எழுத்தை விட்டு ரோமன் எழுத்துக்கும் பின்னர் சிரிலிக் எழுத்துக்கும் மாற்றிக் கொண்டுள்ளன. தமிழகத்திலே கூடப்-பாண்டி நாட்டில் வட்டெழுத்து மூலமே தமிழ் எழுதப்பட்டு வந்தது. ராஜராஜன் ஆட்சிக்குப் பிறகே ஏனைய பகுதியினரைப் போலகோல் எழுத்தால் எழுதத் தலைப்பட்டார்கள். இங்கெல்லாம் எழுத்து மாற்றம் மொழி அமைப்பைச் சிதைக்கவில்லை.

இன்று அரசு செய்த சீர்திருத்தத்தின் விளைவால் சிறுமாற்றங்கள் ஏற்பட்டதை மேலே சுட்டிக்காட்டினோம். எழுத்து எண்ணிக்கையை மாற்றும் போதும் சொல்லெழுத்தை மாற்றும் போதும் சில மாற்றங்கள் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்க முடியாது. மொழியின் அமைப்பு காலந்தோறும் மாறிக்கொண்டுதான் இருக்கிறது. எனவே மொழி அமைப்பு சிதைந்து மொழி திரிந்து கெட்டுவிடும் என்று அனாவசியமாகப் பயப்படவேண்டியதே இல்லை.

ஐகார, ஒளகாரத்தைப் பொறுத்தமட்டில் இலக்கண நூல்களும் தனி எழுத்தாகவும் இரண்டு உயிர்களின் கூட்டெழுத்தாகவும், உயிரும் இடையினமெய்யும் சேர்ந்த கூட்டெழுத்தாகவும் கூறியுள்ளன எனவே நாம்தான் மொழி அமைப்பை விரிவாக ஆராய்ந்து அவைகளில் ஒரு முறையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். எனவே இலக்கணத்தில் சொல்லப்பட்டிருக்கிறதே என்பது ஒரு வாதமாக அமையாது.

எதிர்ப்பதற்குரிய காரணங்கள் வலுவுடையனவாகவும் இல்லை; பொதுநிலையில் பொருந்தவும் இல்லை. ஆயினும் எதிர்க்கப்படுவதற்கு ஏதாவது சமூகக் காரணிகள் இருக்கவேண்டும் என்று எண்ணவேண்டியுள்ளது. சிலர் எதிர்ப்புக்கு 'இனச்சாயம்' பூச முற்பட்டிருக்கிறார்கள். அஃது உண்மை இல்லை.

பொதுவாகத் தமிழ் வளர்ச்சி பற்றிய பலருடைய கருத்தைப் பார்த்தால் எல்லாக் காலத்தும் ஒத்த இலக்கண மரபு ஒன்று தமிழில் இருப்பதாக நம்பி அது தங்களுக்குத் தெரிந்த இலக்கண உண்மைகள் மட்டுந்தான் என்று கருதி மாற்றத்தைக் கண்டு அஞ்சுகிறவர்களைக் காண முடிகிறது. எழுத்து மாற்றம் மொழி அமைப்பைச் சிதைத்துவிடுமோ என்று அஞ்சியது போலவே பிற துறையில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கண்டு பொதுவாகப் பயப்படுபவர்களைப் பல மொழிகளிலும் காண முடிகிறது. சமூக மாற்றமும் மொழி மாற்றமும் நடந்தபோது அங்குள்ள மொழிப் புலவர்கள் மரபு கெட்டுவிடுகிறதே; மொழி திரிந்து விடுமே என்ற ஒலத்தை எழுப்பியுள்ளார்கள். தெலுங்கு மொழி (Krishnamurti, 1973), சிங்கள மொழி (De silva, 1976) ஆகியவற்றில் மொழி மாற்றத்தைக் கண்டு மரபு வழிப் புலவர்கள் பிறரைப் பயமுறுத்தித் தடுத்து

நிறுத்த முயன்றதைக் காணலாம் வழக்கம் போலவே மாற்றத்தையும் திருத்தத்தையும் யாராலும் தடுத்து நிறுத்த முடியவில்லை; ஆயினும் மொழிப் புலவர்கள் பிறரைப் பயமுறுத்துவதற்குச் சமூகவியல் அறிஞர்கள் தங்களின் சமூக அந்தஸ்து குறைந்து விடுகிறது என்ற அச்சமே காரணம் என்று கூறியுள்ளார்கள். எனவே திருத்தத்துக்கு எதிர்ப்பு இருப்பது புதுமையில்லை. ஆனால் அதைக் கண்டு அஞ்சாது சீர்திருத்தவாதிகள் விஞ்ஞான அடிப்படையில் தங்கள் கருத்துக்களை ஆராய்ந்து விளக்கிப் பிறரை ஏற்றுக் கொள்ளச் செய்வதோடு தாங்களும் பின்பற்ற முன்வர வேண்டும்.

மேற்கோள்கள்

1. குழந்தைசாமி, வா. செ., 1978 'தமிழ் எழுத்துச் சீர்திருத்தம்' கலைக்கதிர், 30.1, 57-71.
2. கோதண்டராமன், பொன்., 1973 'இலக்கண உலகில் புதிய பார்வை', சென்னை.
3. சண்முகம், செ. வை., 1978 எழுத்துச் சீர்திருத்தம், அண்ணாமலை நகர்.
4. வரதராசன், மு., 1947 மொழி நூல், சென்னை.
5. De Silva, M. W. S., 1975 Linguistic Diversity, Annamalai Nagar.
6. Krishnamurti, Bh. (n-d), 'Classical or Modern-controversy of styles in Education in Telugu', To appear in the International Journal of the Sociology of Language.
7. Meenakshisundaran, T.P., 1965 'A History of Tamil Language, Poona.
8. Shanmugam, S.V., 1973 'The phonological interpretation of diphthongs in Old Tamil, Indian Linguistics, Vol. 34, 155-162.
9. Subramaniam, S. V., 1965 'Cilappatika:ram - Descriptive Grammar with Index, Madras.

விஞ்ஞானத் தமிழ்

டாக்டர். வா. செ. குழந்தைசாமி *

1. கல்வித்தமிழ்

இயல், இசை, நாடகம் என்ற முப்பெரும் பகுதிகள் கொண்ட முத்தமிழ் நாம் அறிந்த ஒன்று. கல்தோன்றி, மண்தோன்றாக் காலத்தே, வாளொடு முன்தோன்றி மூத்த தமிழ்க்குடி, ஒப்பற்ற முறையில் வகுத்து, வளர்த்த பெருமொழி. நாமும் தலைமுறை தலைமுறையாகப் போற்றிப் புகழ்ந்து பாடிப் பாராட்டிப் பெருமைப்படும் ஒன்று, பெருமைப்பட்டதக்க ஒன்று.

இயல், இசை, நாடகம் என்று பிரித்தது போலவே, 'விஞ்ஞானத் தமிழ்' என்ற ஒரு புதுப்பிரிவை வகுத்து, மற்ற மூன்று பிரிவுகள் போல, இந்த நான்காவது பிரிவிலும், வளர்ச்சி, அல்லது வளர்வதற்கான அடிப்படை அமைப்பு இருக்கிறதா என்று பார்த்தால், பெரும்பாலும் இல்லை என்பதுதான் பதிலாக இருக்கும். அது சற்றுத் துணிவான பதில் மட்டுமல்ல; இனியாவது நாம் அந்தத்துறையில் வளரத் துணை செய்யும் பதிலுமாகும். விஞ்ஞானத்தமிழ் இயற்றமிழில் அடங்கும். எனினும், அதன் இன்றைய தலைமை கருதியும், இயற்றமிழோடு இணைந்துவிட்ட சில அணுகுமுறைகள், பாரம்பரியம் ஆகியவற்றை எண்ணியும், விஞ்ஞானத்தமிழ் என்ற பகுதியைத் தனித்தே காண்பது வளர்ச்சிக்குத் துணை செய்யும்.

இந்தக் கட்டத்திலேயே 'விஞ்ஞானத்தமிழ்' என்று நாம் கூறுவது எது, அதன் தன்மைகள் என்ன என்பதை விளக்குவது முறையாகும். இந்த நூற்றாண்டின் ஆரம்பப் பகுதியில் வாழ்ந்து, மறைந்த பாரதி, தனது உள்ளத்தின் ஆழத்தில் ஊற்றெடுத்த, நீங்காத, நிறைவெய்தாத, பல கனவுகளைப் பாடினான். அவற்றுள் ஒன்று கல்வி பற்றிய மகத்தான கனவு.

* துணைவேந்தர், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

வயிற்றுக்குச் சோறிடல் வேண்டும், இங்கு
வாழும் மனிதருக்கெல்லாம் :
பயிற்றிப் பலகல்வி தந்து -- இந்தப்
பாரை உயர்த்திட வேண்டும்

என்று விரும்பினான்: வேண்டினான். அவன் விருப்பிய அந்தப் பல-
கல்வி தருவதற்கான சொல்வளத்தை, குறியீட்டுத் தொகுப்பை, நடை-
அமைப்பை, சுருக்கமாகக் கூறுவதானால், அதற்கான நூல்களைக்
கொண்ட தமிழைத்தான் 'விஞ்ஞானத்தமிழ்' என்கிறோம்.

" திருக்குறளும், சிலம்பொலியும், கம்பன செய்த
சித்திரமும் தேவையெலாம் தீர்ப்பதில்லை"

கருத்துலகப் பூம்பொழிலின் விரிவில் கோடி கலைகள் மலருகின்றன.
அவையனைத்தையும் திருத்தமிழில் காணவேண்டும். அணுயுகத்தைச்
செந்தமிழிற் பார்க்கவேண்டும். மருத்துவமும், பொறியியலும், ஆய்வு-
தந்த வளமனைத்தும், தமிழ்மொழியில் மலர வேண்டும். அதற்கான
கருவைத் தன்னுள்கொண்ட மொழிப்பகுதியைத்தான் விஞ்ஞானத்தமிழ்
என்று கூறுகிறோம். தலைப்பு விஞ்ஞானத்தமிழ் என்று இருப்பினும்,
அச்சொற்றொடரைச் சுற்று விரிந்த பொருளில் அரசியல், சமுதாய-
இயல், பொருளியல், அறிவியல், பொறியியல், மருத்துவம், வேளாண்-
மை, மற்றும் கல்வித்துறைகள் அனைத்தையும் குறிக்கும், சொல்லா-
கவே இங்குப் பயன்படுத்துகிறோம். நம்மனம் நிறைவு பெறும் அள-
விற்கு அல்லது ஓரளவு ஆறுதல் பெறும் அளவிற்குக் கூட, அந்தத்
தமிழ் இன்று இல்லை இல்லை என்பது மட்டுமல்ல; அதற்கான ஒரு
விரிந்து பரந்த, ஆழ்ந்து உறுதிபெற்ற அடிப்படையைக் கூட நாம்
அமைக்கவில்லை. அப்படிக் கூறும்பொழுது, இந்தத்துறையில் இது
வரை நடந்திருக்கும் முயற்சிகளை நாம் மறக்கவோ மறுக்கவோ
இல்லை. அவற்றைக் குறைத்தும் மதிப்பிட்டுவிடவில்லை. நாம் சேர
வேண்டிய இடத்தையும், செய்யவேண்டிய பயணத்தையும் எண்ணி,
நடந்து வந்த பாதையையும், நடக்க இருக்கும் தூரத்தையும் ஆய்ந்து
அதன் விளைவாகக் காணும் நிலைமையை விளக்க முயல்கிறோம்.
அவ்வளவுதான்.

2. தேவை தெரிந்திருந்தது

தமிழகத்தின் சிந்தனையாளர்கள், 'விஞ்ஞானத்தமிழ்' என்ற
தொடர்மூலம் நாம் குறிப்பிடும் மொழிப்பகுதியின் தேவையை நன்கு
உணர்ந்திருந்தனர் அரைநூற்றாண்டுகட்கு முன்பிருந்தே அதன் முக்-
கியத்துவம் வலியுறுத்தப்பட்டு வந்திருக்கிறது.

புத்தம் புதிய கலைகள், பஞ்சபூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்
மெத்த வளருது மேற்கே; அந்த மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில்
இல்லை;

என்று மற்றவர்கள் குறைகூறும் நிலை வளருவதாக அஞ்சிய பாரதி,

சென்றிருவர் எட்டுத் திக்கும்: கலைச்செல்வங்கள் யாவும்
கொணர்ந்திங்கு சேர்ப்பீர்,

என்று வேண்டினான் தமிழர்கள் எட்டுத்திக்கும் சென்றனர்: கலைச்
செல்வங்களும் கொணர்ந்தனர். ஆனால் அவர்கள் ஏனோ அவற்றைத்
தமிழில் அன்றும் சேர்க்கவில்லை; இன்றும் அதற்கான பணியில் தீவி-
ரமாக இறங்கவில்லை.

எந்த வளர்ச்சியும் எடுத்த எடுப்பிலேயே முழுநிலை அடைந்து
விடாது. சிறகு விரித்துப் பறந்து யாரும் சிகரத்தில் இறங்குவதில்லை.
படிப்படியாக ஊர்ந்து, பாதைவழி நடந்து, வாகனம் அமைக்கும் வலி-
யும், அது செல்ல வழியும் கிடைத்தபின் சற்று விரைந்து, பின்னர்தான்
நாம் எண்ணிய இடத்தை எட்டவேண்டும் நமக்கு நடை பழக்க விரும்-
பிய பாரதி, முதல் அடிகளையும் விளக்கினான்: முழுவளர்ச்சியையும்
கோடிட்டுக் காட்டினான். பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள் தமிழ்
மொழியில் பெயர்க்கவேண்டும் என்பது அவன் காட்டிய முதல்படி.
இறவாத புகழுடைய புதுநூல்கள் தமிழ் மொழியில் இயற்ற வேண்டும்
என்பது அவன் காட்டிய அடுத்த நிலை. திறமான புலமையெனில்
வெளிநாட்டார் அதை வணக்கம் செய்தல் வேண்டும் என்பது, நாமும்
மற்ற முன்னேறிய நாட்டினருடன் ஒப்ப வளரும் சாலை: நமக்குப் பயன்
படத் தந்த உரைகல். அறுபது ஆண்டுகட்கு முன்பே, பாரதி கூறிய
பாதையில் ஆர்வத்தோடும், சற்று அக்கறையோடும் நாம் பயணத்தைத்
தொடங்கியிருப்பின் இன்று பெருமைப்படத்தக்க அளவிற்கு முன்னேறி-
யிருப்போம். அன்றும், அதற்குப் பின்னும் கூட இந்த முயற்சியில்
ஏனோ நாம் முழு முயற்சியுடன் இறங்கவில்லை.

இன்று தமிழர்களில் பல்கலைகளிலும் துறைபோன
வல்லுநர்கள் இருக்கிறார்கள். உலக மன்றங்களில் தலைமையேற்கும்
அளவிற்குப் புலமை பெற்றோர் பலருண்டு. அவர்களில் சிலர், பிற
நாட்டார் வணக்கம் செய்யும் அளவிற்கு இறவாத புகழுடைய நூல்-
களையும் மற்ற மொழிகளில் எழுதியிருக்கிறார்கள் இந்த அறிவும்
ஆற்றலும், தகுதியும் தலைமையும், புலமையும் நுட்பமும் தமிழில்
பல்வகை அறிவுத்துறைகள் மலரவும், வளரவும், அவ்வளவாகப்
பயன்படவில்லை. இது ஓரளவுக்குப் புரியாத புதிர். ஒருவகையில்
புரிந்துகொள்ள முடிந்தாலும், சற்று விந்தையானதும், உண்மையான

மொழிப்பற்றும் இனப்பற்றும் கொண்ட உள்ளங்கட்கு வேதனை தரக்-
கூடியதுமான ஒரு நிலைமையாகும்

“எங்கும் தமிழ் : எதிலும் தமிழ்” என்ற முழக்கம் ஆளும்கட்சி எதிர்க்கட்சி என இருதரத்தாரின் கொள்கையாக இருந்து வந்திருக்கி-
றது. அரசியல் கட்சி கடந்த அறிஞர்களிடையேயும் இந்த எண்ணம் இடம்பெற்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. எழுத்தாளர், பத்திரி-
கை உலகத்தினர், கல்வி வல்லுநர் என்ற பல துறையினரிடத்திலும் இந்தக் கனவிற்கு ஆதரவு இருந்து வந்திருக்கிறது. இதில் பலர் ஆர்வமுடையோராகவும் இருந்திருக்கின்றனர். இன்றும் இருந்து வருகின்றனர். இவ்வளவு சாதகமான சூழ்நிலை இருந்தும், இன்றி-
யமையாத பல்வேறு அறிவுத்துறைகளில் தமிழ் வளர்ச்சி, தயங்கிய நிலையிலேயே இருப்பானேன் என்ற கேள்வி எழுவது இயல்பு. அதற்கான பதிலை, காய்தல் உவத்தல் அகற்றி, திறந்த உள்ளத்-
தோடு ஆய நாம் கடமைப்பட்டிருக்கிறோம்.

3. எளிய பணி அன்று : இயலாததுமல்ல

ஒருக்கால், இப்பணி மகத்தானது; மலை போன்றது: நமக்கு முன்பு இருந்த, இன்று இருக்கின்ற வாய்ப்பு, வசதிகளை வைத்துக் கொண்டு இதற்குமேல் சாதித்திருக்க முடியாது போலும் என்ற ஐயம் எழலாம். அப்படியும் கூடுவதற்கில்லை. இதேபோன்ற பணியை நம்மனைடப் பல்வகையிலும், குறைவான வாய்ப்புக்கும் வசதிக்கும், சாதகமில்லாத சூழ்நிலைக்கும் இடையே தொடங்கிய மக்கள் செய்து முடித்திருக்கின்றனர். திருப்தியான முன்னேற்றம் கண்டிருக்கின்-
றனர். சான்றாக கீஃப்ரு (Hebrew) மொழியை எடுத்துக்கொள்வோம். யூதர்கள் வாழும் இஸ்ரேல் (Israel) நாடு 1948க்கு முன் உலக நாடுகளின் வரிசையில் இல்லாத ஒன்று இந்தியக் துணைக் கண்டமும் அதன் ஒரு பகுதியான தமிழ் மண்ணும் விடுதலை பெற்ற ஒரு ஆண்டிற்குப் பின் புதிதாக ஏற்படுத்தப்பட்டது. அதன் பரப்பு 7993 சதுரக்கற்கள். மக்கள் தொகை, சுமார் 35 லட்சம். பரப்பில் தமிழகத்தின் இரு மாவட்டங்களைக் கொண்டது. மக்கள் தொகை, சென்னை நகரின் தொகைக்கும் சற்றுக் கூடியது நிலவளமும் நீர்வள-
மும் நிறைந்த நாடோ, பொன்விளையும் பூமியோ அல்ல இஸ்ரேல். பெரும்பகுதி மணல் நிறைந்த பாலைவனம். போதாக்குறைக்கு, சுற்றி வளைத்து எதிரிகள் நீங்காத போர்ச்சூழ்நிலையும், எந்தநேரத்திலும், எதிர்நாடுகளின் தாக்குதல்கள் நிகழலாம் என்ற நிலைமையும், இஸ்-
ரேல் மக்களின் வாழ்க்கையின் ஒரு பகுதியாகவே அமைந்துவிட்டன. மேலும் அங்கு வாழும் மக்கள் பல நாடுகளிலிருந்து வந்து குடியேறிய யூதர்கள். வருவதற்கு முன்பு, வாழ்ந்த நாட்டின் மொழியைக் கற்றுப்

பேசி வந்தவர்கள். பிற நாடுகளில் வாழ்ந்த போது தங்களுக்கென வேறு ஒரு தாய்மொழி இல்லாதிருந்தவர்கள். கீஃப்ரு (Hebrew) கிட்டத்தட்ட இறந்தமொழி போன்ற நிலையிலிருந்தது. இன்று அந்த நாட்டினருக்கு ஆட்சிமொழி கீஃப்ரு; கல்விமொழி கீஃப்ரு; பயிற்று மொழி, டாக்டர் பட்டம் வரைகூட கீஃப்ரு தான். அவர்களுக்கு இந்தச் சாதனை எப்படி முடிந்தது? இதற்குச் சற்று முன்பிருந்தே நடந்த நம் முயற்சி ஏன் இந்த அளவிற்கு முன்னேறவில்லை என்ற கேள்விகட்கு நாம் விடைதேடியாக வேண்டும்.

4. வினைத்திட்டம் என்பது மனத்திட்டம்

கடந்த நாற்பது ஆண்டுகளாக மொழி வளர்ச்சியில் நாம் காட்டிய ஆர்வமும் அக்கறையும் குறைவானதல்ல. முன்பே குறிப்பிட்டது போல் எல்லாமட்டத்திலும் எல்லாத்துறையினரிடத்திலும் மொழி வளர்ச்சி பற்றிய பேச்சு தொடர்ந்து இருந்து வந்திருக்கிறது. இதற்காக நாம் நடத்திய மாநாடுகள் ஏராளம். எடுத்த உற்வலங்கள் எண்ணற்றவை. எழுப்பிய ஒலிகள் இணையில்லாதன. இவையனைத்திற்கும் ஈடான வளர்ச்சியை நாம் காணமுடியவில்லை. ‘‘மாய்ந்திடாத நிறைந்த விருப்பம்’’, கதிகள் யாவும் தரும் என்ற பாரதி, ‘‘சூழும் நெஞ்சகத்தாசையின்றுள்ளதேல், அதனுடையபொருள் நாளைவினைத்திடும்’’ என்று உறுதி கூறினான். வினைத்திட்டம் என்பது ஒருவர் மனத்திட்டம் என்று விளக்கக்கூறிய வள்ளுவர், எண்ணியார் திண்ணிய-ராகப் பெறின், எண்ணிய எண்ணியாங் கெய்துவர் என்ற நம்பிக்கையை வலியுறுத்தினார். இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் வாழும் ஆர்தர் க்ளார்க், இதே கருத்தை, இன்னும் சற்று ஆழமாகப் பின்வருமாறு கூறுகிறார் :

“Anything that is theoretically possible, will be achieved in practice, no matter what the technical difficulties, if it is desired greatly enough”

நமது நாற்பதாண்டு முன்னேற்றத்தைப் பார்க்கும் பொழுது, ஒருக்கால் நமது ஆசையில் ஆழமும், எண்ணத்தில் திண்ணமும் இல்லையோ என ஐயுற வேண்டியிருக்கிறது. பொதுவாகப் பலரிடத்தில் உணர்ச்சியிருந்த அளவிற்கு உறுதியில்லை என்பது உண்மை. உறுதியிருந்தவர்களிடத்தும் தீவிரம் இருந்த அளவிற்கு, நம்மை எதிர் நோக்கியிருக்கும் பணிபற்றிய தெளிவில்லை. எனவேதான், இந்தப் பணிக்கு நாம் கூட்டம் சேர்த்தும், கொடிபிடித்தும், ஆர்வம் காட்டியும், அதற்கான பயனைக் காண இயலவில்லை போலும்.

5 வினைவலி

இந்தப் பணியை மேலும் தொடருமுன் முதற்கட்டமாக நாம் செய்யவேண்டுவது, நம் முன்னிற்கும் பணியின் தன்மை, அளவு ஆகியவற்றை அறிவது ஆகும். “வினைவலியும், தன்வலியும், மாற்றான் வலியும், துணைவலியும் தூக்கிச் செயல்” என்பது வள்ளுவம். இந்த அறிவுரை இன்று நாம் முழுதும் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய ஒன்று. முதலாவதாக நாம் எடுத்துக் கொண்டிருக்கும் “வினையின் வலிமை” என்ன என்பதை ஆராய்வோம்.

இன்று நாம் பலவகை அறிவுத்துறை நூல்களைத் தமிழில் படைக்க விரும்புகிறோம். அறிவுத்துறைகளில் இன்றைய வளர்ச்சி நிலை என்ன? அவை இன்று வளரும் வேகம் என்ன? இந்த அறிவுப் பயணப்பாதையில் முன்னேறிய நாட்டுமக்கள் எங்குள்ளனர்? நாம் எங்கே நிற்கிறோம் என்பது பற்றிய தெளிவு நமக்கு வேண்டும். இவற்றைப் பற்றிச் சுருக்கமாக இங்கு குறிப்பிடுவது பொருத்தமுடைத்தாகும்.

மனித சமுதாயம் ஒரு இருபது ஆண்டுகட்கு முன்கூட எண்ணிப் பார்த்திராத அளவில் இன்று கல்வி அறிவு வளர்ந்து வருகிறது. இந்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் சுமார் 1000 அறிவுத்துறைத் தாளிகைகள் (magazines) இருந்தன. இன்று கிட்டத்தட்ட 100,000 தாளிகைகள் உலகில் பல்வேறு பாகங்களிலிருந்தும் பல்வேறு மொழிகளில் ஆராய்ச்சியாளர்களின் புதுக்கண்டுபிடிப்புகளை, புதிய பட்டறிவைத் (experierce) தாங்கி வருகின்றன. ஆண்டு ஒன்றுக்கு ஏறத்தாழ, 12,00,000 ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் வெளிவருகின்றன. அறிவியல் துறைகள் பலவற்றில், இன்றையக் கல்வி வளர்ச்சியின் வேகத்தை வைத்துக் கணக்கிட்டால், 10 வருடங்கள் கல்வியின் அளவு இரட்டிக்கும்.

கல்வித்துறையின் இந்த வேகம் காரணமாகப் பல கண்டுபிடிப்புகள், பல கருவிகள், பல செய்முறைகள் மிகவிரைவில் பயன் அருகியவை (obsolete) ஆகிவிடுகின்றன. சான்றாகப் போர்க்கருவிகளை எடுத்துக் கொள்வோம். அம்பும் வில்லும் மகாபாரத காலத்தில் இருந்தன. அதற்குப் பிறகு இராமாயண காலத்திலும் இருந்தது. பிறகு இரண்டாயிரம் ஆண்டுகட்கு மேலாக, அது ஒரு போர்க்கருவியாகப் பயன்பட்டது. அம்பும், வில்லும் நீண்ட ஆயுள் பெற்ற ஆயுதம். ஆனால் இன்றைய நிலை என்ன? இரண்டாவது உலகப் போருக்குப் பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட கருவிகள் பல, பயன்படுத்தப்படாமலேயே பயனிறந்தவையாகி விட்டன. சென்ற 11ஆம் நூற்றாண்டில் ஒரு போர்க்கருவி கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தால், அது 400 வருடங்கட்குப்

பயனுள்ளதாக இருந்திருக்கும். 16ஆம் நூற்றாண்டில் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்படும் போர்க் கருவிகளின் பயனுள்ள ஆண்டுகள் 100 ஆகக் குறைந்தன. இந்த இருபதாவது நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் அது 50 ஆண்டுகளாக இருந்தது. இன்று ஒரு புதிய போர்க்கருவி கண்டுபிடிக்கப்படுமானால், அக்கருவியைப் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யும் (mass production) நிலையை அடைவதற்கு முன்பே, அது பயன் அருகிய பொருளாகி விடுகிறது. அந்த வேகத்தில் இன்று கல்வி முன்னேறுகிறது.

உலகில் நாகரிக வாழ்க்கை தொடங்கிய நாட்களிலிருந்து, ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்த ஆய்வினர்களின் மொத்தத் தொகையை விட, அதிகப்பேர் இன்று ஆய்வினர் பொறுப்பேற்று, ஆய்வு செய்து கொண்டும், புதிய கருத்துக்களை, கருவிகளை, செய்முறைகளை உருவாக்கிக் கொண்டும் இருக்கிறார்கள். அவர்கள் கண்டுபிடிப்புகளில் சில, மனித வாழ்வின் அடிப்படையில் சிலவற்றைக்கூட மாற்றியமைக்கும் தன்மை கொண்டனவாக உள்ளன. அணுவைப் பிளந்தது; பொறியைக் (computer) கண்டு பிடித்தது; சந்திர மண்டலத்தைப் பிடித்தது, ஆகிய அனைத்திலும் மேலான சில விளைவுகள், மிகக் குறுகிய காலத்தில் அறிவிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. உயிரியல் துறையில் ஏற்பட்டிருக்கும் விந்தைகள் ஏராளம்.

இருபத்தைந்து ஆண்டுகட்கு முன்புகூட எவையெல்லாம் மனித ஆற்றலுக்கு, என்றுமே அப்பாற்பட்டவை என்று கருதினோமோ, அவற்றில் பல இன்று அவனது ஆற்றலுக்கு உட்பட்டதாகிவிட்டன. மனிதனின் ஆட்சிக்கு அப்பால் நின்ற செயல்களில் முதன்மையானது அவனது பிறப்பு, வாழ்வு, இறப்பு ஆகியவற்றோடு இணைந்த நிகழ்ச்சிகளும், அவற்றின் கூறுகளுமாகும். இன்று அந்தத்துறையில் நம்புதற்கரிய முன்னேற்றங்கள் நிகழ்ந்திருக்கின்றன. கருவுற்ற குழந்தை ஆணா பெண்ணா என்பதையே தெரிந்து கொள்வது கடினம் என்ற நிலையிலிருந்து வளர்ந்து, மிகவிரைவில் ஆணோ பெண்ணோ வேண்டியவாறு மனிதனே நிர்ணயித்துக் கொள்ளலாம் என்ற நிலை ஏற்படும் என்று நம்பும் அளவுக்கு மானிடம் வளர்ந்திருக்கிறது. பிறக்கும் குழந்தையின் அறிவுத் திறனைக் கூட நாமே வெளித்தலையிட்டின் மூலம் வரையறுக்க முடியும் என்ற அளவிற்கு வளர்ச்சி போய்க் கொண்டிருக்கிறது. எதிர்காலத்தில் முன்னேறிய சமுதாயத்தினர் தங்கட்கு அடிமைத் தொழில் செய்வதற்கே, மதியிலும், மனவளர்ச்சியிலும் கீழான நிலையிலுள்ள ஒரு புது இனத்தைக்கூட உருவாக்க முடியும் என்று நம்புகிறார்கள். அதனால் மனித சமுதாயத்தின் அரசியல், பொருளாதாரத் துறைகளில் என்ன என்ன மாற்றங்கள் நிகழும் என்பதை நாம் இன்று கற்பனைகூடச் செய்ய முடியவில்லை.

மனிதன், தன் ஆயுள் முடிந்து இறப்பதில்லை. அவனது பல்-வகை உறுப்புகள் நலிவுற்று, செயல் இழந்து, அவனது வாழ்க்கை முடிவு பெறுகிறது. இன்று இயந்திரங்களின் பழுதுபட்ட பாகத்தை அகற்றிவிட்டு, புதுப் பகுதி ஒன்றைப் பொருத்துவதுபோல, பெரும்பா-லான மனித உறுப்புக்கு, புது உறுப்புகளைப் பொருத்தலாம் என்ற நிலை உருவாகியிருக்கிறது. அந்த உறுப்புகளைக்கூட, மற்றொரு மனிதனிடமிருந்து எடுக்க வேண்டுமென்பதில்லை. செயற்கைப் பொ-ருள் கொண்டே செய்து முடிக்கலாம் என்ற நம்பிக்கையும் வளர்ந்திருக்-கிறது. இந்த நிலை வளர்ந்தால் இன்னும் 50 அல்லது 100 ஆண்டு-கட்குள் மனித ஆயுளே ஒரு சில நூற்றாண்டுகளாக மாறலாம் என்ற நம்பிக்கை தளிர்த்திருக்கிறது. எதிர்கால அட்டவணை என்ற தலைப்-பிச், ஆர்தர் கிளார்க் (Arthur C. Clark) கீழ்க்கண்டவாறு கூறுகிறார்.

“... by 2050, we will have achieved gravity control and by 2100 human immortality”

இவை வெறும் ஆருடங்களோ, அல்லது கற்பனை உள்ளங்களின் ஊகங்களோ அல்ல. அறிவியல் துறையிற் சிறந்த ஆய்வாளர்கள், முறையாக எண்ணி, “முடியும்” என்று நம்பும் செய்திகள். அதற்கான கண்டுபிடிப்புகள் பல இன்று முழுமை பெற்ற நிலையில். எதிர்காலம் பற்றிய அவர்களது கணக்கிடுதான் இங்கு நாம் கூறுவது. இவற்றை-யெல்லாம் நான் கூறுவதன் நோக்கம் இன்றைய கல்வி வளர்ச்சியின் வேகத்தை எடுத்துரைக்க வேண்டும் என்பதுதான்.

கல்வியின் வளர்ச்சி, பல்வகை அறிவுத்துறையினரின் புதியன புனையும் ஆற்றலையும், நடைமுறை உலகம் அவற்றைப் பயன்படுத்-தும் வேகத்தையும் பொருத்திருக்கிறது. ஒரு கண்டுபிடிப்புக்கும் அது நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுவதற்கும் இடையிலிருந்த காலம் இன்று கணிசமாகக் குறைந்து விட்டது. மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் கருவியை சீமென்ஸ் (Werner Von Siemens) 1856லேயே கண்டுபிடித்து விட்டார். ஆனால் அதன்பயன் மின்சாரத் தொழில் வளர்ச்சிக்கு 1879ல் எடிசன் (Edison) மின்விளக்குக் கண்டுபிடித்த பின்னர் வெளிப்பட்டது. இடையில் 23 ஆண்டுகள் கழிந்தன. அணுவைப்பிளக்க முடியும்; அதன் ஆற்றலைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பது 1939-இல் உறுதி செய்யப்-பட்டது. 1945-இல் அணுகுண்டு கி. ஃ. ரோஷிமாவில் (Hiroshima) வெ-பட்டது. 1945-இல் இருந்தது 6 ஆண்டுகள்தான். அடுத்த 15 ஆண்டு-களில் நிலைமை இன்னும் மாறிவிட்டது. 1958-இல் எசக்கி(Esaki)என்ற ஜப்பானியர் அவர் பெயரில் அழைக்கப்படும் Esaki Diode- ஐக் கண்டு-பிடித்தார். அது 1960-இல், அதாவது இரண்டாண்டுகளில் பயன்படுத்-தப்பட்டு விட்டது. இந்த அசாதாரண வேகத்தின் காரணமாக, அறிவி-

யல், பொறியியல் துறைகளில் இன்று கல்வி அறிவு 10 ஆண்டுகட்கு ஒருமுறை இரட்டிக்கிறது. இதைச் சற்றுச் சிந்தித்துப் பாருங்கள். இப்பொழுது நடப்பது 1979. வருகிற 1983ல் மனிதன் தோன்றிய நாளிலிருந்து இன்று வரை அவன் கண்ட கல்வி வளர்ச்சி எவ்வளவோ, அதுபோல இருமடங்காக அது வளர்ந்துவிடும் அந்தக் காலத்திற்குள் நாம் தமிழகத்தில் எல்லோரையும் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்களாக - வாவது மாற்ற முடியுமா என்பது கூட ஐயத்திற்குரியது.

இந்தச் சமயத்தில் இன்னொரு முக்கியமான மாறுதலையும் குறிப்பிடவேண்டும். கல்வி என்ற சொல் பழமையானது. இன்று உயிரோடிருக்கும் தமிழ் இலக்கியங்கள் எவ்வளவு தொன்மையானவையோ அந்த அளவிற்குத் தொன்மையானது கல்வி என்ற சொல்லும் ஆனால் அதன் தன்மை, குறிக்கோள் ஆகியன கடந்த இரண்டு நூற்றாண்டுகளில், பல்வகைகளில் மாறியிருக்கின்றன. முன்பு கல்வி என்ற சொல் பெரும்பாலும் எழுத்துக் கல்வியைத்தான் குறித்தது. அது ஒரு அணிகலனாக, அலங்காரப் பொருளாக, வாழ்க்கையின் பண்பாட்டு வளர்ச்சிக்குப் பயன்படும் ஒன்றாக, ஓய்வுநேரப் பொழுது போக்குக்கு உதவும் பொருளாக இருந்ததேயன்றி மனிதனது அன்றாட வாழ்க்கைக்கு அது தேவைப்படவில்லை அவனது உடை, உணவு, உறையுள் ஆகியன தேடும் முயற்சியில் உடலுழைப்புத்தான் தேவைப்பட்டதேதவிர. கல்வி தேவைப்படவில்லை. உலகில் முடியாட்சி அரசோச்சிய காலப்பகுதியின் வரலாறு முழுவதிலும் தேடி, தலைசிறந்த மன்னர்கள் ஒரு சிலரைத் தேர்ந்தெடுத்தோமானால் அவர்களில் முக்கியமான சிலருள் அக்பர் கண்டிப்பாக ஒருவராக இருப்பார். அக்பர், அசோகன் ஆகியோர் மன்னர் பரம்பரையில் மாணிக்கங்களாக நிற்பவர்கள். அக்பருக்கு எழுதப் படிக்கத் தெரியாது. அது அவரது சிறப்பை, ஆட்சித் திறமையை எந்த அளவிற்கும் குறைத்துவிடவில்லை. அன்றாட வாழ்க்கையின் தவிர்க்க முடியாத தேவைகளில் அன்று கல்வி ஒன்றாக இருக்கவில்லை. அன்று மிகச்சிறந்த கல்வியாளர் என்று கருதப்பட்டவர் இன்றைய உயர்நிலைப்பள்ளி மாணவன் அளவிற்குக் கூட, பல துறைகளில் கல்வி பெற்றவரல்ல.

இந்த நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், அதாவது 1900-இல், அமெரிக்க நாட்டில் 20 பேரை எடுத்துக் கொண்டால், 10 பேர் உடல் உழைப்பாளிகள். 2 பேர்தான் கல்வியடிப்படையில் வேலை செய்பவர்கள். அந்த 18 பேரில் பத்துப் பேர் வேளாண்மைத் தொழில் செய்தவர்கள். ஆனால் இன்றைய நிலையென்ன? 1965ன் கணக்குப்படி 20 பேரில் 15 பேர் முறையாகத் தாங்கள் கல்விச்சாலைகளில் கற்றதைப் பயன்படுத்தித் தொழில் செய்பவர்கள். 5 பேர் மட்டும் உடலுழைப்பாளிகள். அவர்களது உடலுழைப்புக்கும் ஓரளவு அடிப்படைக் கல்வி

தேவைப்படுகிறது. அந்த ஐவரில், ஒருவர்தான் வேளாண்மை செய்கிறார். எல்லோரும் நிழலிலே இருந்து கொண்டு சம்பாதிக்க முடியுமா? என்ற கேள்வி மிகச் சாதாரணமாகக் கேட்கப்படுகிறது முடியாது என்று முன்பு நினைத்தோம். முடியும் என்ற நிலைக்கு மிகப் பக்கத்தில் முன்னேறிய நாடுகள் வந்துவிட்டன. நாமும் அந்த நிலையை நாடித்தான் சென்று கொண்டிருக்கிறோம். இந்தச் செய்தியை வேறுவிதமாகச் சொல்வதென்றால், மனித சமுதாயம் அதன் வளர்ச்சியில், ஒரு புது யுகத்தில் கால் வைத்திருக்கிறது. இது மனிதனின் வளர்ச்சியின் முன்றாவது கட்டம்.

மனித நாகரிகம் வேளாண்மையோடு தொடங்கியது. அந்தச் சமுதாயத்தில் நிலமும் நீரும் (land and water) முக்கியமான செல்வங்களாக விளங்கின. பழைய நாகரிகங்கள் அனைத்தும் ஆற்றங்கரையின் அருகே அமைந்தவைதான். நைல் நதியின் கரைகள், கங்கையின் கரைகள் காவிரியின் கரைகள் ஆகியன பல உயர்ந்த பண்பாடுகளின் தொட்டிலாக விளங்கின. 18-வது நூற்றாண்டில் Steam Engine கண்டுபிடிக்கப்பட்டதை அடுத்து “தொழில் நாகரிகம்” தொடங்கியது. பல புதிய பொறிகள் மேலும் உருவாயின. இந்தப் பண்பாட்டில், நிலம், நீர் இவற்றோடு, நிலம் தரும் கனிவளம், (minerals) நீர் தரும் மின்விசை (electrical energy) எண்ணெய் வளம் (oil resources) ஆகியன பொருளாதார வளர்ச்சியில், ஒரு நாட்டின் செல்வங்களின் தொகுதியில் இடம் பெற்றன. அந்தத்தொழில் யுகத்தையும் தாண்டி இன்று மனிதன் ‘கல்வி யுகத்தில்’ அடியெடுத்து வைத்திருக்கிறான். இந்தப் புது யுகத்தில் முக்கியமான, கூறுபாடு ‘கல்வித் தலைமை’. மனித சமுதாயத்தின் இன்றைய விலை மதிப்பற்ற சுரங்கம் கல்வி, மனித அறிவு. அதை வளர்ப்பதன் மூலம், அவன் தனது தேவைகள் அனைத்தையும் நிறைவேற்றும் வலிமை பெற்றவனாக முடியும். ‘தொழில் வளம், வலிமை, ஆய்வுத்துறைகளில் முதன்மை, பேசும் மொழிவளம், தன்மை, யாவும் முறையோடு பயின்ற கல்வி வழியதே. மேதை வளமுளார் யாவுமுள்ளார்’ என்பது இன்றைய நிலை. ‘நீரிலா வளமும், நன்செய் நிலமிலா விளைவும் நூற்ற நாரில்லா உடையும், பல்பொன் நலமிலாத் தொழிற் படைப்பும், காரிலா மழையும், நெஞ்சம் கருதுபயாவும்” சேர்க்கும் திறன் இன்று மனித சமுதாயத்தில் மலர்ந்திருக்கிறது. இந்தத் திறனுடைய விஞ்ஞையர் யார்? ‘கூரிய மதியும், ஆய்வும் கொள்கையும் கொண்ட வல்லோர்” அப்படிப்பட்ட அறிவு யுகத்தின் வாயிலில் நின்று கொண்டிருக்கிறோம். அந்த யுகத்தில் புதுக் கல்வியறிவு ‘வளர்கிறது’ என்ற வேகத்தைத் தாண்டி, எங்கும் ‘மலர்கிறது’ என்ற நிலைக்கு வந்திருக்கிறது.

ஒரு சமுதாயத்தின் வளர்ச்சியை வெகுவாகப் பாதிக்கும் உறுப்புகள் நான்கு. மக்கள் (population), இயற்கை வளம் (natural resources),

பொருளாதார, அரசியலமைப்பு (economic and Political organisation) கண்டுபிடிப்புகள் (Inventions) பழங்காலத்தில் பெரும்பாலும் மக்கள் பெருக்கம், இயற்கை வளம் ஆகியனவும், ஓரளவுக்குப் பொருளாதார, அரசியல் அமைப்புகளும், ஒரு சமுதாயத்தின் வளர்ச்சியை நிர்ணயித்தன. கண்டுபிடிப்புக்கள் அவ்வளவாக ஒரு சமுதாயத்தின் அடிப்படை வாழ்க்கை முறைகளை வேகமாக மாற்றியதில்லை. ஆனால் இன்று மற்ற மூன்று உறுப்புகளையும் விடக் கண்டுபிடிப்புகள்தான் சமுதாயத்தின் மாற்றங்கட்குக் காரணமாயிருக்கின்றன. பல சமூக முன்னேற்றங்களட்குக்கூட அறிவியல், பொறியியல் கண்டுபிடிப்புகள் காரணமாக உள்ளன. சான்றாக, மேல்நாடுகளில் பெண்கள் சமத்துவம் பெற்றதற்கு அவர்களது பொருளாதார விடுதலைதான் முக்கியமான காரணம். அதற்குப் பெண்கள் விடுதலைப் போராட்டங்களைவிட அதிகமாக உதவியன தட்டச்சும் (typewriter), தொலை பேசியும் (telephone) தான். பெண்களின் பொருளாதார விடுதலைக்கு இவை பெருந்துணையாக இருந்தன. 'Knowledge is Power' என்றான் பேகன். அவன் காலத்தில், அது உண்மையோ, அன்றோ நாமறியோம். ஆனால் இன்று அது முழு உண்மை. மனித சமுதாயம் இந்த நிலைக்கு வளர்ந்துள்ளது என்பது மட்டுமன்றி, அதன் நாளைய வளர்ச்சி இதனிலும் வேகமாக இருப்பது உறுதி என்பதும் தெளிவான ஒரு சூழ்நிலையில் இருந்து கொண்டதான் நாம் இன்று 'விஞ்ஞானத் தமிழ்' பற்றிப் பேசுகிறோம். நாம் செய்யவேண்டிய பணியின் அளவு, தன்மைபற்றிப் பல கோணங்களிலிருந்து இதுவரை பார்த்தோம். இனி நாம் செய்யவேண்டுவது பற்றி ஆராய்வது பொருத்தமுடையதாகும்.

6. வளர்ச்சிப் பார்வை

தமிழில் அறிவியல் துறை நூல்கள் படைத்தல் என்ற தலைப்பை எடுத்த உடன், ஒரு சிலர் உடனே தமிழ் பயிற்றுமொழி பற்றிய வாதப் பிரதி வாதங்களில் இறங்கிவிடுவர். நமது குறிக்கோள் இந்தக் கருத்து வேற்றுமைகட்கு அப்பாற்பட்ட ஒன்று பயிற்றுமொழியைவிட, பரந்த, ஆழமான அடிப்படையில் அமைந்தது. தாம் பேசும் மொழியில் பல்வகைப்பட்ட அறிவுக் கருவுலங்களும் இருப்பதற்கான முயற்சி எந்தச் சமுதாயத்திற்கும் தேவையான ஒன்று. அதற்கான முயற்சிகளில் ஈடுபடுவதில், அம் முயற்சிக்கு முறையான வழிவகுப்பதில் யாருக்கும் கருத்து வேற்றுமை இருக்க முடியாது. இந்தப் பெரிய முயற்சியில், பயிற்று மொழி பற்றிய ஏற்பாடுகள் ஒரு சிறு, ஆனால் முக்கியமான பகுதி; அவ்வளவுதான்.

ஒரு மொழியின் பயன் முழுமையானதாக இருக்க வேண்டுமானால், அது ஒரு சமுதாயத்தின் வளர்ச்சிக்கும், வாழ்வுக்கும், தேவை-

யான அத்தனைச் செய்திகளையும் தன்னுள் அடக்கியாக வேண்டும். அப்படி இல்லாவிட்டால், அந்த அளவிற்கு அது குறையுடைய மொழிதான். உண்ண உணவும், உடுக்க உடையும், இருக்க இல்லமும், படைப்பதற்காக மனித சமுதாயம் அண்மைக் காலத்தில் பல கருவிகளைச் சமைத்திருக்கிறது. பல கலைகளைப் படைத்திருக்கிறது. அவை இன்று தமிழில் இல்லை. அவை இன்றி, இன்றைய சமுதாயம் வாழவும், வளரவும் இயலாது. எனவே, நீதி, சமயம், இலக்கியம், பொழுதுபோக்கு ஆகிய துறைகளில் மட்டுமே சிறந்த வளத்துடன் பொலிவுறும் தமிழ், இதுபோலப் பன்மடங்கு பெருகியுள்ள மற்ற துறைகளுக்கான சொற்களைப் படைக்கவேண்டும்; நடையமைக்க வேண்டும்; நூல்களை உருவாக்க வேண்டும். இதில் எந்தவிதமான கருத்து வேற்றுமைக்கும் இடமில்லை.

தமிழ் மிகவும் பழமையான மொழி. இதை யாரும் மறுக்கவில்லை. கல்தோன்றி மண்தோன்றாக் காலத்தே, முன்தோன்றி மூத்த குடியினரின் தாய்மொழி; ஒத்துக் கொள்கிறோம். இந்தியாவில் பேசப்படும் மொழிகள் பலவற்றிற்குத் தாய்மொழி. மறுப்பதற்கில்லை. இவையெல்லாம் ஒருவகைப்பட்ட சிறப்புக்கள்தான். ஆனால், இந்த நிறைவுகள், அதன் இன்றைய குறைபாடுகட்கு ஈடு செய்யக்கூடியவை வயல்ல. இந்த இரண்டையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துப் பார்த்து, ஒன்றை மற்றொன்றுக்குச் சமாதானமாக்கி மயங்குவது அறிவுடைமையாகாது.

மனிதனின் கல்வித் துறைகள் இன்று பெரும்பாலும் கணித அடிப்படையில் அமைந்தவை. இன்று நமக்குத் தேவைப்படும் மொழி, வெறும் சொற்கோவை நிறைந்த விளக்கங்களுடன் கூடிய மொழி (descriptive language) மட்டுமன்று இன்று நமக்கு எண்ணற்ற குறியீடுகள் தேவைப்படுகின்றன. பல அடிப்படை எண்ணங்களை விளக்கும் கருவிகளாக, உலகம் ஒப்புக்கொண்ட பல குறியீட்டு எழுத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவையனைத்தும் தமிழில் இடம் பெற, அல்லது ஏற்பட வேண்டுமானால், அதற்கான மாற்றங்களைத் தமிழில் செய்து கொள்ள நாம் சமைவாக இருக்க வேண்டும். நமது முன்னேற்றத்தின் தடைக்கல் இங்குதான் இருக்கிறது.

தமிழில் பற்றும், பாசமும் கொண்டோரில் சிலர், அதில் எந்த மாற்றத்தையும் செய்வதை எதிர்க்கின்றனர். எதிர்ப்பதோடு மட்டுமின்றி, தங்கள் கருத்துக்கு மாறுபட்டவர்களைத் தமிழின் எதிரிகள், பகைவர்கள் என்றும் கூற முனைகின்றனர். இன்றையத் தமிழகத்தின் மொழி இயக்கம் தமிழ்ப் புலவர்கள், தமிழ்ப் பக்தர்கள் கையில் இருக்கிறது. இவர்கள் இருவரும் காவலர்களைப் (Police) போன்றவர்கள். காவலர்கள் மிகவும் தேவையானவர்கள். அவர்கள் பணி போற்றுதற்-

சூரியது. மிகவும் இன்றியமையாதது. ஆனால், அது மட்டுமே போதுமானது அல்ல. அவர்கள் இருப்பதைப் பாதுகாப்பவர்கள்தானே தவிர இல்லாததைப் படைப்பவர்கள் அல்லர். பாதுகாப்பு வேறு; படைப்பு வேறு. வேலியமைப்பது வேறு; வித்திட்டு, எருவிட்டு, நீர் பாய்ச்சி, விதைத்து, அறுவடை காண்பது வேறு நமது கடந்த காலத் தமிழ் வளர்ச்சி முயற்சிகளின் தலைமை, காப்பவர் கையிலிருந்தது; வளர்ப்பவர் கையிலில்லை. அந்த ஆற்றல் பெற்றோர் இந்த முயற்சியில் ஏனோ இன்றுவரை கூட, அவ்வளவாக ஈடுபடவில்லை. கடந்த 25 ஆண்டுகளாகத் தமிழ் நாட்டில் நடத்தப்பட்ட தமிழ் மாநாடுகள், எடுக்கப்பட்ட விழாக்கள், எழுப்பப்பட்ட பேரொலிகள், முழக்கங்கள் அனைத்தும் தமிழைக் காக்கும் பணியினை அடிப்படையாக, குறிக்கோளாகக் கொண்டு இயங்கினவையொழிய, வளர்க்கும் பணியில் அதிக நாட்டம் செலுத்தவில்லை. வேலியையே பார்த்துக்கொண்டு, பயிரை மறந்த வேளாளர்களாக நாம் வாழ்ந்திருக்கிறோம்; வாழ்ந்தும் வருகிறோம். விந்தையானதாகத் தோன்றலாம்: ஆனால் உண்மை. வேதனை தரும் உண்மை. இந்த நிலை மாறவேண்டும்.

நமது எதிர்காலப் பணியில், தமிழ் வளர்ச்சியின் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்தி, அதற்கான முயற்சிகளை மேற்கொள்வதற்கு முதலிடம் அளிக்க வேண்டும். வளர்ச்சிப்பணி அறிவுத்துறையினைச் சார்ந்தது. 'அறிந்து ஆற்றிச் செய்கிற்பாற் கல்லால், வினைதான் சிறந்தான்' என்று ஏவற்பாற்றன்று' என்பது வள்ளுவம். முதலில் 'அறிதல்' வேண்டும். இரண்டாவது 'ஆற்றுதல்' வேண்டும். அதாவது பணியினை முடித்தற்கேற்ற உழைப்பையும், அதன் தடைகளைத் தகர்ப்பதற்கேற்ற மனவலியையும் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். மலையெனில் ஏறி, நதியெனில் நீந்தி, காடெனில் நடந்து தாம் கருதிய இடம் செல்லும் உறுதியில்லார் அறிவு எதையும் சாதிக்காது. அறியும், ஆற்றலும் உடையார் ஒத்துழைப்பையும், முயற்சியையும் இப்பணியில் ஈடுபடுத்த வேண்டும்.

இதுவரை கூறிய அனைத்திற்கும் மேலாக, நமது பார்வையில் சில மாற்றங்கள் வேண்டும். தமிழ், மனிதன் படைத்த மொழி. மனிதன் வளர்த்த மொழி. மனித முயற்சிகளில் குறையிலாதென எவையுமில்லை. மாற்றத்தையும், வளர்ச்சியையும் தேவைப்படாதது எதுவுமில்லை. சொல்லிலும், எழுத்திலும் தேவையான அனைத்தையும் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகள் அல்லது, அதற்குப் பல நூற்றாண்டுகட்கு முன்பே, நம் முன்னோர் படைத்துவிட்டுப் போய்விட்டனர் என்று நம்புவதோ, சாதிப்பதோ அறிவுலகம் ஏற்றுக்கொள்ளும் ஒன்றல்ல என்பதை நாம் உணரவேண்டும். உலக மொழிகள் எதற்கும் இல்லாத ஒரு கூறுபாடும் ஆற்றலும் தமிழுக்கு இருக்கிறதென்றும், உலகமொழி-

களின் வளர்ச்சி, அவற்றின் வரலாறு ஆகியவற்றின் பாடங்கள் நமக்குத் தேவையில்லை என்றும், நமக்கு அவை எவ்வாற்றாலும் பொருந்தாதன என்றும் கருதுகின்ற எண்ணங்கள் நம்மை விட்டு அகல வேண்டும்

நாம் உட்கார்ந்திருக்கும் கற்பனைக் கோட்டைகளின் உச்சியிலிருந்து இறங்கி, நிலத்திற்கு வந்து நின்று, கனவுப் பெருமைகளின் மயக்கத்திலிருந்து தெளிந்து, உள்ளத்தைத் திறந்து கண்களை அகல விரித்து இன்றைய உலகை உற்று நோக்கவேண்டும். அதற்கு வேண்டிய பணிவும், துணிவும் நமக்குத் தேவை. ஊர்ந்தும், நடந்தும் உழன்ற காலம் தீர்ந்து, ஓடியும், தாண்டியும் உயர்ந்த நாட்களும் மறைந்து, மானுடம் பறந்து சென்று கொண்டிருக்கும் காட்சியை நாம் பார்க்கிறோம் இதிற் பங்கு கொள்ள நம் மொழியை, நம் மக்களை நாம் சமைவாக்க வேண்டுமானால், நாம் நமது கருத்துக்கிட்டிருக்கும் விலங்குகளை, நமது கண்ணை மறைக்கும் புகைப்படலங்களை அகற்றியாக வேண்டும். நம்மைப் போன்றே பழமைப் பெருமை கொண்ட, நம்மைப்போன்றே பின் தங்கிவிட்ட சமுதாயங்கள் இன்று என்ன செய்கின்றன, அவை எப்படி வளர்கின்றன என்பதையும் பார்க்கவேண்டும். அவர்களுடைய பட்டறிவினிலிருந்து (experience) பாடம் கற்றுக் கொள்ள நாம் சமைவாக வேண்டும். 'விஞ்ஞானத் தமிழ்' படைக்க நாம் எடுத்து வைக்க வேண்டிய முதல் அடி இதுதான். மிகக் கடினமான கட்டமும் இதுதான் இந்த முதலடி எடுத்து வைப்பது முடிந்தால் நம் முன்னேற்றத்தை யாரும் தடுக்க முடியாது

உலகின் பல துறைகள் வளர வளர, அவற்றின் நுண்மை ஆழமாகிறது. பரப்பு விரிகிறது அதில் புலமை பெறுவதும் கடினமாகிறது. ஆனால் மொழிகள் இதற்கு ஒரு விதிவிலக்கு. நன்கு வளர்ந்து, சிறந்த மொழிகள் வளர வளர எளிமை பெறுகின்றன. நாம் தமிழ் மொழியில் எங்கு எங்கு எளிமையைப் புகுத்த முடியுமோ, அங்கெல்லாம் அதைப் புகுத்தச் சமைவாக வேண்டும்.

7. மாற்றமில்லையேல் வளர்ச்சி இல்லை

நமது கவனத்தை முதலாவதாகக் கவர்வன நமது எழுத்துக்கள். மொழிக்கு அடிப்படையாக அமைந்திருப்பது ஒலி. அந்த ஒலிக்கு நாம் அமைக்கும் குறியீடுகள்தான் எழுத்துக்கள். இந்த எழுத்துக்களுக்கு நிரந்தரத்தன்மை எதுவும் இல்லை. இன்று நாம் எழுதும் தமிழ் எழுத்துக்கள் வள்ளுவர் எழுதிய தமிழ் எழுத்தல்ல. கம்பன் எழுதியது கூட அல்ல. பெரும்பகுதி பிற்காலத்தில் ஏற்பட்டது. தமிழில் இன்றிருக்கும்

247 ஒலி எழுத்துக்களைக் குறிக்க 131 வடிவ எழுத்துக்கள் தேவையில்லை. இன்றையக் கல்வி வளர்ச்சிக்கும், தமிழ் முன்னேற்றத்திற்கும் தடையாக இருப்பவைகளில் நமது வரிவடிவமும் ஒன்று. இதை மாற்ற வேண்டும் என்று பலர் கூறியிருக்கின்றனர். இன்றும் கூறி வருகின்றனர். முந்தைய அரசு நீண்ட நாட்களுக்கு முன்பு ஒரு குழுவும் அமைத்தது.

பெரியாரவர்கள் தமது ஏடுகளில் புகுத்தி, கடந்த 45 ஆண்டுகளாகத் தாமாகப் பயன்படுத்தி வந்த மாற்றங்களைத் தவிர வேறு எந்த மாற்றத்தையும் யாரும் பரப்பவோ, பயன்படுத்தவோ இல்லை. அண்மையில் தமிழக அரசு செய்த மாற்றந்தான் இத்துறையில் மகத்தான முதல்படியாகும். வரலாற்றுச் சிறப்புமிக்க சாதனையாகும். என்னும், இது தொடக்கமேயன்றி முடிவல்ல. இது தொடரவேண்டிய பணி

ஒரு அரை நூற்றாண்டுக்கு முன்பு, ஜெர்மன் மொழியை காத்திக் (Gothic) வரிவடிவத்தில்தான் எழுதி வந்தார்கள். பின்னர் ரோமன் எழுத்துக்களையும் பயன்படுத்தத் தொடங்கினார்கள். இவ்வளவுக்கும் காத்திக் வரிவடிவத்திற்கும் ரோமன் எழுத்திற்கும் மிகுந்த வேறுபாடு கூடக் கிடையாது. இருந்தாலும் இந்த மாற்றம் அந்த மொழிக்குப் பலவகையில் வசதியை அதிகரித்திருக்கிறது. நான் கஹோவர் (Hanover) நகரிலுள்ள பொறியியல் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியர் ஒருவரிடம் பேசிக் கொண்டிருந்தேன். 'வேளாண்மை நீரியல்' துறையைச் சேர்ந்தவர். அவர் கூறியது பின் வருமாறு:

“இந்த எழுத்து மாற்றம் எனக்குப் பிடிக்கவில்லை. நான் மாணவனாக இருந்தபொழுது மற்றவர்கள் ரோமன் வரிவடிவத்தில் எழுதுவார்கள் ஆனால் நான் மட்டும் காத்திக் வரிவடிவத்தில் தான் எழுதுவேன். ஆனால் என்ன செய்வது? அவர்கள் என்னைவிடக் குறைந்தது 50% அதிக வேகமாக எழுத முடிந்தது. அதற்கு அந்த வரிவடிவம் துணை புரிந்தது. நாளாவட்டத்தில், எது அதிகப் பயன்தருவதாக இருந்ததோ அது வென்றது. காத்திக் எழுத்துக்கள் தாமாகவே மறைந்தன. இது இயற்கை நியதி. இதைத் தடுக்க முடியாது. தடுக்கக் கூடாது. தடுத்தால், அந்த அளவிற்கு நமது முன்னேற்றமும் தடைப்படும். இறுதியாக வரவேண்டிய மாற்றம் வந்தே தீரும்.”

ஜப்பானிய மக்கள் தங்கள் பழமையிலும், பண்பாட்டிலும் மிகுந்த பற்றுடையவர்கள். அவற்றை எண்ணியும் பேசியும் பெருமைப்படுபவர்கள். இன்று எந்த மேல்நாட்டோடும் ஒப்பிடத்தக்க அளவிற்கு

வளர்ச்சி கண்டவர்கள் அவர்கள் மொழி நம் மொழி போலப் படுக்கையாக (horizontal) எழுதப்படுவது அல்ல செங்குத்தாக (vertical) எழுதப்படுவது. ஆனால் ஆங்கிலச் சொற்கள், குறியீடுகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கு இந்தக் குத்து வரிசை சாதகமாயில்லை எனவே, இன்று பல்வகைப்பட்ட அறிவியல், கல்வித்துறை நூல்கள் ஜப்பானிய மொழியில் படுக்கையாகவே எழுதப்படுகின்றன.

உலகின் தொன்மையான நாகரிகங்களில் மிகவும் தொன்மை வாய்ந்ததென்று வரலாறு ஒப்புக்கொள்ளும் சிறப்பு வாய்ந்தது சீன நாகரிகம். சீனர்கள் தங்களது பண்பாடு பற்றியும், வரலாறு பற்றியும் உயர்ந்த எண்ணம் கொண்டவர்கள் சீனமொழியில் அயல் நாட்டினர் என்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் சொல்லே barbarians என்ற பொருளைக் கொண்டது என்று கூறப்படுகிறது இன்று உலக வல்லரசுகளில் ஒன்றாகத் திகழ்கிறது சீனநாடு. உலக மக்கட்தொகையில் கிட்டத்தட்ட ஐந்தில் ஒரு பங்கு சீன மக்கள்தான். உலக வரலாறு ஒப்புக்கொண்ட தொன்மைச் சிறப்பும், உலகநாடுகள் புறக்கணிக்க முடியாத இன்றைய வலிமையும் பெற்ற மக்கள் சீனமக்கள். இருந்தாலும் தங்கள் மொழியின் வரிவடிவம் குறையுடையது என்பதை உணர்ந்து நடவடிக்கை எடுக்க முயன்று வருகின்றனர். பல ஆண்டுகட்கு முன்பே சீன அரசு எழுத்துச் சீர்திருத்தம் மேற்கொள்ளப் போவதாக ஒரு கொள்கையை அறிவித்தது. சீன அறிவியல் குழுவின் தலைவர் (President of the Academy of Chinese Science) 'Red Banner Magazine' என்ற இதழின் ஏப்ரல் '72, வெளியீட்டில், சீனமொழிக்கு ரோமன் வரிவடிவத்தைப் பயன்படுத்துவது பற்றிய எண்ணம் வலுப்பெற்று வருவதாக எழுதி யிருக்கிறாராம்.

வரிவடிவத்தை மாற்றுவது பற்றிய முயற்சிகள் நம் நாட்டில் ஆங்காங்கு நடைபெற்று வருகின்றன. அண்மையில் மலையாள மொழியின் வரிவடிவத்தில் சில மாற்றங்கள் செய்திருக்கிறார்கள் கன்னடம், தெலுங்கு ஆகிய மொழிகட்குப் பொதுவான ஒரு வரிவடிவம் அமைப்பது பற்றிய முயற்சி தீவிரம் அடைந்து வருகிறது இந்தச் சமயத்தில் இன்னொரு முக்கியமான அம்சத்தையும் கவனிக்க வேண்டும். உலகின் எல்லைகள், குறிப்பாகக் கல்வி உலகின் எல்லைகள் வரவரக் குறுகி வருகின்றன. நூல்கள் எழுதுவோர், ஆராய்ச்சிக்கட்டுரைகள் வெளியிடுவோர், தாளிகைகள் பதிப்பிப்போர் எல்லோரும் புகழ் அடிப்படையிலும் சரி, பொருளாதார அடிப்படையிலும் சரி எந்த மொழி வாயிலாக, அதிக மக்களை அணுக முடியுமோ அந்த மொழியைக் கையாள்வதையே விரும்புவர். இந்த வகையில் ஆங்கிலத்துக்கடுத்தபடி இந்தியாவில் இந்திமொழி எண்ணிக்கை காரணமாகவும் அரசியலமைப்பில் பெற்றுள்ள இடம் காரணமாகவும் ஒரு தொடர்பு மொழியாக மட்டு-

மன்றிக் கல்வி மொழியாகவும் வளரும், மலரும் வாய்ப்புப் பெற்றுள்ளது இதனால் மாகாண அளவில் வழங்கும் மொழிகளின் வளர்ச்சிக்கும் முக்கியத்திற்கும் ஏற்படும் சாதக, பாதகங்களை முன்னோக்கோடு உணர்ந்து செயல்பட வேண்டும். இன்றுள்ள, இனிவர இருக்கும், சூழ்நிலையில் தமிழில் பல்கலைத் துறையிலும் சிறந்த நூல்கள் வெளிவரவேண்டுமானால், நூல்கள் பயன்படுத்தப்படும் எல்லை விரிந்திருக்க வேண்டும். நிறைய நூல்கள் விற்பனையாகும் வாய்ப்பு இருக்கவேண்டும். அறிவியல் நூல்களில் மொழிக்கடுமை குறைவு. குறிப்பிட்ட மொழியில் ஓரளவுக்குப் பயிற்சியுடையவர்கள் அந்த மொழியில் அறிவியல் நூல்களைப் புரிந்து கொள்ளலாம். இன்று வரிவடிவம் மட்டும் ஒன்றாமிருந்தால் அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் பல்வகைத் துறைகளில் தமிழ், மலையாளம், கன்னடம், தெலுங்கு ஆகிய மொழிகளில் எழுதப்படும் நூல்கள் தென்னகம் முழுவதும் விலைபோகும். அப்படிப்பட்ட சூழ்நிலை மற்ற மொழிகளைவிடத் தமிழ் மொழிக்கு நல்ல வாய்ப்பினை உண்டாக்கித்தரும் மற்றவர்கள் இந்த வழியில் சிந்திக்கிறார்களோ, இல்லையோ நாம் இப்படிப்பட்ட மாற்றங்களின் தேவை பற்றிச் சிந்திக்கவேண்டும். செயல்பட வேண்டும். ஒரு சில மிகப்பெரிய, மகத்தான மாற்றங்கட்கு நாம் நம்மைச் சமைவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

இன்று இந்தியாவின் பிரதான மொழியாகக் கருதப்படும் இந்தியை எடுத்துக் கொள்வோம். அது உண்மையிலேயே ஒரு தனிமொழி அல்ல. ஐந்து மொழிக் குழுவும், கிட்டத்தட்ட 18 பேச்சு மொழிகளும் கொண்ட தொகுப்பாகும். அவற்றுள் கடிபோலி (Gadi Boli), போஜ்பூரி (Bhojpuri), மைதிலி (Maithili) ஆகியன முக்கியமானவை. இதில் ஒரு மொழியைப் பேசுபவர்கட்கு, இன்னொரு மொழி அவ்வளவாகப் புரியாது. ஆனால் இம்மொழிகள் எல்லாவற்றிற்கும் வரிவடிவம் ஒன்றாக இருப்பதால் இலக்கிய மொழி ஒன்று பொதுவாக உருவாகி வருகிறது. இந்த மூன்று மொழிகட்கும் இடையில் இருக்கும் தொடர்பு தமிழுக்கும் மலையாளத்திற்கும் இருக்கும் தொடர்பைவிட அதிகமானதாக இருக்காது. தமிழும், மலையாளமும் வரிவடிவில் வேறாக இருப்பதால் வெவ்வேறு மொழிகளாக இருக்கின்றன. வரிவடிவம் ஒன்றாக இருப்பதால் போஜ்பூரி, கடிபோலி, மைதிலி ஆகிய மொழிகள் இந்தி என்ற ஒரு மொழியாகக் காட்சி அளிக்கின்றன.

தமிழ் வரிவடிவத்தை மாற்றுவது என்பது ஒப்புக் கொள்ளப்பட்டால், அடுத்த கேள்வி எப்படிப்பட்ட வரிவடிவத்தை அமைப்பது? இருக்கின்ற எழுத்துக்களையே சற்று மாற்றி எழுத்துக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைப்பதா? அல்லது ஒரு புது வரிவடிவத்தையே புருத்துவ-

தா? புது வரிவடிவம் என்றால், எதை ஒத்துக் கொள்வது? இன்று இந்திய ஆட்சிமொழியாக அரசியலமைப்பில் எதை ஒத்துக் கொள்வது? இன்று இந்திய ஆட்சிமொழியாக அரசியலமைப்பில் அரியாசனம் ஏற்றப்பட்டிருக்கும் இந்தியின் வரிவடிவம் தேவநாகரி. அதையே இந்திய மொழிகள் அனைத்திற்கும் பொது வரிவடிவமாக்க வேண்டும் என்று பல தலைவர்கள், உயர்ந்த பொறுப்பிலிருக்கும் பெருமக்கள் கூறிவருகின்றனர். இரண்டாவதாக, உலகப் பொது மொழியாக இயங்கிவரும் ஆங்கிலம் பயன்படுத்தும் ரோமன் எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்ற கருத்தும் நிலவி வருகிறது.

இந்தக் கேள்விக்குப் பதில் கூறுவதற்கு முன் இதில் ஒரு முடிவெடுப்பதற்கு நமக்கு வழிகாட்டியாக இருக்கும் குறிக்கோள்கள் என்ன என்பதில் தெளிவு வேண்டும். முதலாவதாக வரிவடிவம் நமது மொழியின் ஒலியமைப்புக்கு முடிந்தவரை இணைந்ததாகவும் உகந்ததாகவும் இருக்கவேண்டும். இரண்டாவதாக, வரிவடிவம் எளிதாக இருக்கவேண்டும். ஒரு ஒலியைக் குறிப்பதற்கு மிக எளிதான ஒரு வரிவடிவத்தையும் ஏற்படுத்தலாம்; மிகச் சிக்கலான ஒரு வரிவடிவத்தையும் ஏற்படுத்தலாம். பொதுவாக, இந்திய மொழிகளின் வரிவடிவங்கள் சிக்கலான இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இத்தனை வளைவுகளும், கொம்புகளும் சுழிகளும் தேவையுமல்ல. தவிர்க்க முடியாதவையுமல்ல. கல்வி என்பது மொழிக்கல்வியாகவே இருந்த காலத்தில் கற்பவர்கள் ஒரு கணிசமான நேரத்தை வரிவடித்தைக் கற்க மட்டும் பயன்படுத்துவது இயன்றதாயிருக்கலாம். சமுதாயத்தில் ஒரு சிலர் மட்டுமே, கல்வி கற்பது என்ற நிலைமை இருந்த காலத்திலும், சிக்கலான வரிவடிவத்தைக் கற்பது ஒரு பெரிய சமுதாயப் பிரச்சினையாக இருந்திருக்க நியாயமில்லை. எல்லோரும் கல்வி கற்ற சமுதாயத்தைச் சமைக்கும் பணியிலீடுபட்டுள்ள இன்றைய தலைமுறையில் மொழியறிவு, கல்வியின் தொடக்கமே தவிர அது முடிவல்ல என்ற நிலைமை வளர்ந்திருக்கும் அறிவுச்சகாப்தத்தில், கால விரையத்திற்குக் காரணமாக இருப்பது யாதாயினும் அது தேவைதானா, தவிர்க்க முடியாததா? என்று ஆராய வேண்டியது கடமையாகும். எழுத்துக்களின் எண்ணிக்கை முடிந்தவரை எவ்வளவு குறைவாக இருக்கவேண்டுமோ அவ்வளவு குறைவாக இருக்கவேண்டும். மூன்றாவதாக, தமிழ் மக்கள் பல மொழிகளைக் கற்க வேண்டியது தவிர்க்க முடியாத நிலையாக, நிரந்தரமானதாக, நின்றுவிட்டால்கூட அவர்கள் பல வரிவடிவங்களைக் கற்கும் பளுவைச் சுமக்கக் கூடாது. வரிவடிவத்திற்காகப் பயன்படுத்தும் கருவிகளின் எண்ணிக்கை, செலவு ஆகியன குறைவாக இருக்கவேண்டும். அதன் மூலம் ஏற்படும் காலவிரயம், செயல் விரயம் ஆகியனவும் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். நான்காவதாக, நாம் பயன்படுத்தும் வரிவடிவம்

இன்று வளர்ந்திருக்கும் மகத்தான கல்வியறிவை, எளிதில் தமிழாக்கும் முயற்சிக்கு, மாற்றத்திற்கு இயன்றவரை சாதகமான கூறுபாடுகளைக் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

பொதுவாக, இப்பொழுதிருக்கின்ற வரிவடிவத்தைச் சீரமைத்து எளிதாக்குவதோடு, அகில உலக அளவில் பயன்படும் விஞ்ஞான இலக்கியங்களை உருவாக்க, மாற்றுவரி வடிவமாக (alternative script) ரோமன் வரிவடிவத்தையும் பயன்படுத்துவது பற்றிச் சித்திக்க வேண்டும்.

இரண்டாயிரம் ஆண்டுகட்கு முற்பட்ட இலக்கிய வளமும், மிகுந்த தொன்மையும் கொண்ட தமிழ், மனித இனத்தின் மிகச்சில பண்பாட்டு மொழிகளில் ஒன்று. அந்த வகையில் அது இலத்தீன், கிரேக்கம் ஆகிய மொழிகளோடும் வடமொழியோடும் வைத்து உலகத்தினரால் மதிக்கப்பட வேண்டும்; கற்கப்படவேண்டும். அத்துடன், அது ஆங்கிலத்திற்கொப்ப ஒரு அறிவியல் மொழியாகவும், கல்விமொழியாகவும் வளர வேண்டும். அதற்கேற்ற ஒரு அணுகுமுறையை நாம் காண்பதும் கையாள்வதும் நமது மொழி வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான தேவையாகும்.

தமிழில் நமக்கு இன்னும் சில புதிய ஒலிகளும் தேவை என்ற சில அறிஞர்களின் கருத்து ஆராயப்பட வேண்டிய ஒன்று. இவ்வாறு கூறும் பொழுது ஒரு கருத்தை விளக்கக் கடமைப்பட்டிருக்கிறேன். தமிழில் இல்லாத, ஆனால் மற்ற முக்கியமான மொழிகளில் உள்ள அத்தனை ஒலிகளையும் நாம் ஏற்படுத்த வேண்டும் என்பது நமது குறிக்கோள் அல்ல. ஒவ்வொரு மொழிக்கும் ஒரு சில சிறப்பொலிகள் இருக்கும். எந்த மொழியும் எல்லா ஒலிகளையும் தன்னுள் கொண்டிருப்பது இயலும் ஒன்றல்ல. அது தேவையுமில்லை. இந்த உண்மைகளை உணர்ந்த பின்னர், ஒப்புக்கொண்ட பின்னர்தான் தமிழில் ஒலிக் குறிப்புக்கள் போதுமானதா என்பதை ஆராய வேண்டும் என்று கூறுகிறோம். எல்லா ஒலிகளும் நிறைந்திருப்பது வேறு; நமது அன்றாடத் தேவைக்கான குறைந்த பட்ச ஒலிகளாவது இடம் பெற்றிருப்பது வேறு. இரண்டாவதுவகைத் தேவை கண்டிப்பாக நிறைவேற்றப்படவேண்டும். குறைந்த பட்சத் தேவை என்பது என்ன? அதை அறுதியிட்டுக் கூறுவது இயலாது. பெரும்பாலும் அவரவர் தனிப்பட்ட கருத்தைப் பொறுத்த ஒன்று. இருப்பினும், பரவலாக இன்று வழங்கப்படும் மொழிகளில் பெரும்பான்மையாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒலிகள் நம் மொழியில் இல்லாதிருக்குமானால், “அவை இல்லாது நாம் சமாளிக்க முடியாதா?” என்று கேட்பதைவிட, “அவ்வொலிகளை ஏற்றுக் கொள்வதால் என்ன தீமை?” என்று ஆய்வது வளர்பவர் நா-

டும் வழியாகும். எனவே, திறந்த உள்ளத்தோடு, அறிவியல் வழியில் நின்று ஆய்ந்து தமிழ், மற்ற அறிவுத்துறை வல்லுநர்கள் கருத்தை அறிந்து, வேண்டிய அளவில் சரி என்று பட்டால் சில ஒலிகளைச் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். திசைச் சொற்கள் போல, திசை எழுத்துக்கள் என்ற ஒரு பகுதியை அமைத்து அவ்வெழுத்துக்களை, இயல், இசை, நாடகத் தமிழில் பயன்படுத்தினாலும், படுத்தாவிட்டாலும், விஞ்ஞான இலக்கியங்களை உருவாக்குவதற்கு, வேண்டிய அளவில் அவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்வது பற்றிச் சிந்திக்கவேண்டும். இப்பொழுது தமிழில் பயன்படுத்திவரும் சிறந்த எழுத்துக்களையும் திசை எழுத்துக்களாகவே (ஒலிகளாகவே) கொள்ளலாம். புதிய ஒலிகளை இப்பொழுது தமிழ் நெடுங்கணக்கிலிருக்கும் 18 மெய்யெழுத்துக்குச் சில குறியீடுகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் உருவாக்கிக் கொள்வது பற்றியும் சிந்திக்கலாம் குறைந்த அளவுத் தேவையை ஆய்ந்து, அதை நிறைவேற்றும் வழிகளை எண்ண வேண்டும்.

7. சொல்லாக்க நெறி முறைகள்

முன்றாவதாக நாம் கருத வேண்டுவது சொல்லாக்க முறைகள். பலர், உலகப் பொதுச் சொற்களையே பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் என்று கூறுகின்றனர். இதை ஒப்புக்கொள்ளாதவர்கள் பலர் இருக்கிறார்கள். கொள்கை அளவில், உலகப்பொதுவாக உள்ள மரபுச் சொற்களைக் குறியீடுகளை நாம் அப்படியே பயன்படுத்தலாம் என்ற முடிவுக்கு வருவதாக வைத்துக் கொண்டால்கூட, உலகு முழுவதும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள் போக, ஆயிரமாயிரம் சொற்கள் அப்படிப்பட்ட பொது வழக்கு இல்லாமல் இருக்கின்றன. அவற்றிற்கெல்லாம் தமிழ்ச் சொற்கள் கண்டாக வேண்டும். உலகப் பொதுச் சொற்களை ஏற்கும் போதும் தமிழ் மரபுக்கேற்ப, தமிழ் ஒலியோடு ஒன்றி, இணைந்து நிற்கும் வகையில் அவற்றை ஓரளவுக்கு மாற்றியும் ஆக வேண்டும். இவையெல்லாம் செய்வதற்குச் சில வழிவகை தேடவேண்டும். சில சட்ட திட்டங்களை வகுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

பல்வகைக் கல்வித் துறைகட்கும் சில அடிப்படைச் சொற்கள் இருக்கின்றன. அவையனைத்தும் எல்லாத் துறைகட்கும் பொதுவானவையாக இருக்க வேண்டும். பொதுவாகச் சொற்களைப் படைப்பதில் இருவகைக் கருத்துக்கு இடமுண்டு :

1. சொல்லாக்கக் குழுக்கள் அமைத்து, அவற்றின் மூலம் சொற்களைத் தொகுத்து ஆட்சி ஒப்புதல் பெற்ற தொகுப்பாக வெளியிட வேண்டும். நூல்கள் எழுதுபவர்கள், இச்சொற்களையே பயன்படுத்துமாறு வேண்டப்படுதல் வேண்டும்.

2. ஆட்சி ஒப்புதல் பெற்ற சொந்தொகுப்பு எதுவும் வெளியிடக் கூடாது. எழுதுபவர்கள் அவரவர் மேதைக்கும், மனப்பான்மைக்குர் ஏற்றவாறு சொற்களை அமைக்க விட்டுவிட வேண்டும். சொந்தொகுப்புகள் வெளியிடப்பட்டாலும், அவற்றிற்கு அரசாங்க ஒப்புதல் என்ற எந்த முத்திரையும் கூடாது. நிறையக் கட்டுரைகளும், நூல்களும் வெளிவரத் தொடங்கும்போது பல சொற்கள் உருப்பெறும் அவற்றில் சிறந்தன நிற்க, மற்றவை காலப்போக்கில் மறையும். அஃதில்லாது, ஒப்புதல் பெற்ற சொந்தொகுப்பு வெளியீடு, படைப்பு முயற்சியைக் குறைக்கும். வளர்ச்சிக்குத் தடை செய்யும்.

நான் பெரும்பாலும், இரண்டாவது கருத்துக் குழுவைச் சார்ந்தவன். இருந்தாலும், சில அடிப்படை விதிமுறைகளை அமைக்க வேண்டுவது தவிர்க்க முடியாத ஒன்று. பலவகை அறிவுத்துறைகளில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களை ஆய்ந்து, அவற்றுள் இருக்கும் ஒருமைப்பாட்டினை உணர்ந்து, அதை அடிப்படையாக வைத்து மேலே சொற்களை ஆக்கும் வழிமுறைகளை வகுத்து அதை வழிகாட்டியாகக் கொண்டு, எழுதுவோர் சொற்களைப் புனைய வகைசெய்ய வேண்டும். சொல்லாக்கும் பணியின் முழுமையையும் நம் கண்மூன் நிறுத்தி, அடிப்படைச் சொற்கள், தனிப்பட்ட துறைச் சொற்கள் ஆகிய பாகுபாட்டினைத் தெளிந்து, அதன்பின், சொற்களில் சுருக்கமும், பொருளின் தெளிவும், புதுச் சொற்களை ஆக்கும் முறையில் எளிமையும் சேர்ந்த ஒரு சொல்லாக்க முறையை வகுக்க முயலவேண்டும். இந்த முயற்சியில், மற்ற மொழியினர், குறிப்பாக ஜெர்மானியர் போன்றவர்கள் கையாண்டுள்ள வழிகளை ஆய்ந்து, நமக்கு ஏற்றவற்றை ஏற்பது நிறைந்த பயனைத் தரும் ஜெர்மன் போன்ற மொழிகளில் நிறைய முன்விசுதி, பின்விசுதி, வேர்ச்சொற்கள் ஆகியனவற்றை அமைத்து வைத்திருக்கிறார்கள் இவற்றைக் கட்டிடம் கட்டுபவர்கள், செங்கல் சேர்ப்பது போல ஒன்று சேர்த்துப் பல புதிய சொற்களை எளிதில் அமைத்திருக்கிறார்கள். இப்படிப்பட்ட முறைகளை நாம் தமிழில் கையாளுவது எளிது; நல்லது. இதற்கான முயற்சிகளை நாம் முறையாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.

நாம் சற்றுக் கருத்தோடும், கற்பனையோடும் செயல்படுவோமானால், இன்று நமக்கு இருக்கும் பிற்போக்கு நிலையைக் கூட, சாதகமானதாக ஆக்கிக் கொள்ள முடியும். இது சற்றுப் புதிராகத் தோன்றலாம். ஒரு எடுத்துக்காட்டு மூலமாக இக்கருத்தை விளக்குவோம். காலப்போக்கில் பல நூற்றாண்டுகள் வளர்ந்து, இன்று பெரிதாகி இருக்கும் ஒரு நகரத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். நகரம் பழைமை

நிறைந்ததாக இருக்கும். பெரிதாக இருக்கும். ஆனால், தன் போக்கில் அவ்வப்பொழுதைய தேவையை முன்னிட்டு வளர்ந்த காரணத்தால், குறுகலான வீதிகள், கோணலான தெருக்கள், அடர்த்தியான வீடுகள் ஆகியன நிறைந்து விளங்குவது தவிர்க்க முடியாததாகி விடும். ஒரு முழு நகரையும் புதிதாகத் திட்டம் போட்டுக் கட்டுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். அப்பொழுது அகன்ற சாலைகள், ஒழுங்கான வீடுகள், தேவையான திறந்தவெளி என்ற வகையில் சிறந்த நகரமைப்பின் இலக்கணங்கட்கு எடுத்துக்காட்டான நகரை உருவாக்க முடியும். அந்த நகர் அழகில் மட்டுமின்றி, பயனிலும், மற்ற பல்வகைத் திறத்திலும் சிறந்து விளங்கும் அஃதே போன்று, நாம் அறிவியல் தமிழை, இனிமேல் உருவாக்க வேண்டிய நிலையிலிருப்பதால், இன்றைய அறிவு வளர்ச்சியைத் தெளிவொடும், திறனொடும், எழிலொடும், இனிமையொடும் தரத்தக்க ஒரு நடையை நாம் உருவாக்க முடியும்; உருவாக்க வேண்டும்.

சொல்லாக்கத் துறையில், கணிசமான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டிருக்கின்றன. சொற்கொருப்புகள் வெளியிடப்பட்டிருக்கின்றன. பாராட்டத்தக்க பணிதான் என்பதை யாரும் மறுப்பதற்கில்லை. எனினும், முன் கூறியவாறு, இந்த முயற்சிக்குச் சில அடிப்படை விதிமுறைகளை வகுப்பது இன்றியமையாதது. அந்த வகையில், நாம் இன்னும் அதிகக் கவனம் செலுத்தியாக வேண்டும்.

சான்றாக engineering என்ற சொல்லை எடுத்துக் கொள்வோம். அதைப் 'பொறியியல்' என்று தமிழில் கூறுகிறோம். engineering என்ற சொல் engine அல்லது machine என்பதன் அடிப்படையில் வந்திருந்தால், இந்தச் சொல் பொருத்தமானது. ஆனால், engineering என்பது Ingenium என்ற இலத்தீன் சொல்லினடிப்படையில் வந்தது. அதன் பொருள் 'உண்டாக்குதல், படைத்தல் ஆகியவற்றில் திறமை' என்பதாகும். engineering என்பது பொறிகளைப் பற்றியது மட்டுமன்று. கட்டிடக் கலையும் பொறியியல்தான். சாலைகள் சமைப்பதும் பொறியியல்தான். முதலில் engineering என்பதற்கு 'இயந்திரவியல்' என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தினர். 'இயந்திரம்' தமிழன்று என்று, தனித்தமிழ் நண்பர்கள் அதைப் 'பொறியியல்' ஆக்கினர். சொல்லைத் தமிழாக்கினார்களே தவிரப் பொருளைத் தமிழாக்கவில்லை. பொதுவாக ஒரு சொல்லுக்குப் பொருள் அமைவது அதன் அடிப்படையைப் பற்றியதல்ல. வழக்கில் மக்கள் என்ன பொருளில் பயன்படுத்துகிறார்களோ, அந்தப் பொருள் தான் நாளாவட்டத்தில் அந்தச் சொல்லுக்கு அமைகிறது. அதன்படி இன்று பொறியியல் என்ற சொல் engineering என்ற பொருளில் பயன்படுகிறது. அதை மாற்ற வேண்-

டுவதில்லை. ஆனாலும், சொற்களை ஆக்கும்பொழுது, அதன் 'மூலம்' சரியாக இருப்பது முக்கியம். ஒரு அணுவளவாயினும், அடிப்படை சரியானதாக, சொல்லின் வேர் இருக்க வேண்டும்.

பேசும்படத்துறை, நிர்வாகத்துறை, தனிநிறுவனங்கள் ஆகிய பல இடங்களில் director என்ற சொல் வழங்கப்படுகிறது. தமிழில் இதற்கு 'இயக்குநர்' என்ற சொல்லை மேற்கூறிய எல்லாத் துறைகளிலும் நாமும் பயன்படுத்துகிறோம். அது ஆங்கிலச் சொல்லின் மொழிபெயர்ப்பே தவிர, அந்தத்துறைகளில் அந்தப் பதவிக்கு இருக்கும் பணி, பொறுப்பு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டதல்ல. நிர்வாக அமைப்பின் பலமட்டங்களில் இருக்கும் பதவிகளின் முழுமையையும் கருத்திற்கொண்டு, அந்தந்த மட்டத்திலிருப்போரின் பொறுப்பு, பணி ஆகியவற்றிற்கேற்ப, தமிழில் பெயர்களை அமைப்பதுதான் முறையே தவிரக் கடந்தகாலத்தில் பல குழ்நிலைகளில், அவ்வப்போதைய தேவையையொட்டி, ஆங்கிலேயர் இட்ட நிர்வாகப் பெயர்களை அப்படியே மொழிபெயர்ப்பது பொருத்தமுமன்று; தேவையுமில்லை. இதில் இயலாததோ, சிக்கலானதோ எதுவுமில்லை. இப்படிப்பட்ட ஒரு அணுகுமுறையைக் கையாள்வதற்கான காலமும் முயற்சியும் இல்லாததுதான் காரணம். செய்யுந்திறனும், புலமையும் உள்ளோர் ஆட்சியிலும் சரி, மற்ற பொறுப்புகளிலும் சரி நிறைய இருக்கிறார்கள். இந்தப் பணியில் இதுவரை காட்டியதைவிடச் சற்று அதிகமான ஈடுபாடு தேவை. 'செய்வதை முடிந்தவரை விஞ்ஞான ரீதியில் செய்வது' என்ற ஒரு நியதியும் தேவை.

8 அணுகுமுறை

நமது மொழிவளர்ச்சிப் பாதை நெடியது சற்றுக் கடினமானதும் கூட. இந்தப் பயணத்தில் நாம் தீராத விழிப்புடனும், முன்னோக்குடனும் நடந்து கொண்டாக வேண்டும். எந்தத் தவறான அடிப்படை காரணமாகவும், நமது வளர்ச்சிக்கு எதிரான எண்ணங்கட்கும், கொள்கைகட்கும் இடமளிக்கக்கூடாது.

தூய்மை, தனித்தன்மை இவையெல்லாம் அழகிய சொற்கள் : பாராட்டத் தக்க பண்புகள். தேவையானவையும் கூட. ஆனால் இவை வரையறுக்க முடியாதவை. இடத்துக்கு இடம், நாளுக்கு நாள், பொருளுக்குப் பொருள் மாறுபடுபவை. அவற்றில் பொதிந்துள்ள தத்துவங்களும், நமது அணுகுமுறையை, நமது அடிப்படைத் தத்துவங்களைப் பொறுத்திருக்கிறது. நமது மொழியில், நமது இனத்தின் வளர்ச்சிக்கு இடையூறான, தடையான அணுகு முறைக்கும் நாம் ஆளாகிவிடக் கூடாது. கன்னித்தன்மை புனிதமானது. மறுப்பதற்கில்லை.

ஆனால் தாய்மை முழுமையானது. நமது குறிக்கோள் கன்னியாக நின்றவிடுவதல்ல. அது தாய்மையாக மலர வேண்டும் என்பதாகும். அதுதான் வளர்ச்சியின் வழி; வாழ்வின் தொடர்ச்சி; பெருக்கத்தின் பிறப்பிடம்.

மனிதனின் பற்றும், பாசமும், இன்பமும், துன்பமும், பீடும், பெருமையும், உணர்ச்சியின் அடிப்படையில் அமைந்தவை உணர்ச்சி நிறைந்த இதய நோக்கு வாழ்வில் முக்கியமான ஒன்று. நாம் வாழ்வதும் பெரும்பாலும் உணர்ச்சி வழியில்தான் ஆனால் வளர்வதற்கு அது உற்ற துணையல்ல. தெளிவும், தேற்றமும் அறிவின் வழியது. பகுத்து உணரும் சீரிய சிந்தனையின் வழியது வளரும் சமுதாயம் அதைத்தான் வழிகாட்டியாகக் கொள்ளவேண்டும். நமது மொழிப்பாட்டை, நாம் பெரும்பகுதி அறிவு வழிநின்று தீர்க்க முயலவேண்டும் இன்றுவரை நாம் வந்த பாதை, உணர்ச்சிப் பாதை; இன்றையத் தேவை அறிவியல் பார்வை; சிந்தனைத் தெளிவு; அமைதியான, அடக்கமான, மயங்குதல் இல்லாத, பகுத்தறிவின் பாதை; அதைக்காண, அதன் வழி நடக்க நாம் சமைவாக வேண்டும்.

9. முடிவுரை

தொல்காப்பியத்திலிருந்து, நேற்றுவந்த நூல்வரை தொகுத்தால் கூட, தமிழில் 20,000 நூல்கட்கு மேல் இருக்காது. சரியான கணக்குத் தெரியவில்லை ஆனால் 20,000 சற்று அதிகமானது என்றே கொள்ளலாம் இன்று சிறு நாடான ஜப்பானில் மட்டும் ஒரு ஆண்டுக்கு 31,000 நூல்கள் வெளியிடுகிறார்கள். இன்னொரு சிறு நாடான மேற்கு ஜெர்மனி 45,000 நூல்களை வெளியிடுகிறது. நமது இரண்டாயிரம் ஆண்டுத் தொகுப்பு இந்த நாடுகளின் ஓராண்டுப் படைப்புக்குச் சமம். அவ்வளவுதான். அமெரிக்கா, ரஷியா, ஆண்டுக்கு ஒவ்வொன்றும் 80,000 நூல்களை வெளியிடுகின்றன. தமிழில் வரும் நூல்கள் எவ்வளவு? இன்றைய நிலையில் ஆண்டுக்கு ஏறத்தாழ 1000 நூல்கள். தமிழகத்தைப் போல, சுமார் ஒன்றரை மடங்கு மக்கட் தொகையைக் கொண்டுள்ள ஜெர்மனி ஓராண்டில் வெளியிடும் நூல்களை நாம் வெளியிட இன்றைய வேகத்தில், ஒரு அரை நூற்றாண்டு தேவைப்படும். அமெரிக்கா, ரஷியாவை ஒப்பிட்டால், ஒரு நூற்றாண்டே வேண்டியிருக்கும்.

இது நமது இன்றைய நிலை; நமது வறுமை பொருளாதாரத்தில் மட்டும் இருக்கவில்லை. நாம் சிந்தனையில், கல்வியுலகில், வறியவர்களாக நிற்கிறோம். ஆக்க முயற்சிகளில், இன்னும் கூறப்போனால், நமது உள்ளத்தில் கொழுந்துவிட்டு எரியும் ஆசையில்கூட நாம்

வறியவர்களாக இருக்கிறோம் அறிவியலும், பொறியியலும் தொழிற்சாலைகளாக, கட்டிடங்களாக, அணைகளாக, பாலங்களாக நமது நிலத்தில் மலர்ந்த அளவுக்குக்கூட, அவை இன்னும் நமது மொழியில் மலரவில்லை. இந்த வகையில் தமிழ்மொழி, தமிழ் மண்ணைவிட வறியதாக நிற்கிறது இன்றைய அறிவியல் உலகம் தமிழில் எண்ணவில்லை; எழுதவில்லை இன்றைய தமிழகத் தொழில் சமுதாயம், தமிழோடு தொடர்பற்று நிற்கிறது தனது இறுதிப்பகுதியில் இருக்கும் இருபதாம் நூற்றாண்டின் கல்வி வளர்ச்சி எங்கோ இருக்கிறது. அது எங்கு இருக்கிறது என்பதைக்கூட எண்ணிப்பார்க்க நேரமின்றி நாம் எங்கோ இருக்கிறோம். நமது பெற்ற ‘‘தாய்க்குற்றுள் வறுமையும், இன்னும் வர இருக்கின்ற தெறுதலும், இடரும்’’ தெரியாத சூழ்நிலையில். இன்றுவரை கல்வி உலகில்,

‘‘மலர்ந்த கலைகளை, வாழ்வின் வெளியினில்
புலர்ந்த ஒலியினை, பொருந்தும் வகையில்
எழுதவும், தமிழில் எண்ணவும், கருத்தின்
முழுமையும் தமிழ்வழி மொழியவும் வேண்டிய,
மரபின் சொற்களும் வழக்கில் நிறைந்து
பரவிய குறிகளும், பல்வகை யானும்
தவிரா ஆனால் தமிழில் இன்றுநாம்
நவிலா ஒலிகளும், நமக்கின்ற உள்ள
தேவையின் விரிவும், செறிவும் தெரியா’’

இடத்தில் நின்று கொண்டு, இன்றைய உலகிற்கு ஏலாத, எடுபடாத, ஏதோ பல நூறு தத்துவங்களைப் பேசி, பெருமைப்பட்டு, நம்மை நாமே ஏமாற்றிக் காலத்தைக் கழிக்கிறோம் ‘இந்த நிலை மாறுமா? இந்தமிழ் வளருமா? எம்இனம் உயருமா?’ இவை, நாம் எழுப்பும் கேள்விகளல்ல; நமது இதயத்தின் குமுறல்கள்.

எது அறிவியல்?

டாக்டர் இரா. வேங்கடரெத்தினம்*

சாதாரண மனிதன் 'அறிவியல்' என்ற சொல்லைப் புரிந்து கொள்வது, 'ஒரு குறிப்பிட்ட துறையில் உள்ள அறிவுத் தொகுப்பு' (Body of knowledge in a specific area of study) என்பதாகும். உதாரணமாக புரோடான், நியூட்ரான், மின் அணு, அணு, அணு மூலக்கரு, நுண்கிருமிகள், வைரசுகள், விண்மீன்கள், செல்கள், பாறைகள், மண்டை ஓடுகள், மனிதக் கூடுகள் இவைகளைப் பற்றிப் படிப்பதும் அறிந்து கொள்வதும், ஆராய்வதும் மட்டுமே அறிவியல் என்று கருதப்படுகிறது. சமுதாயத்தைப் பற்றியோ மனிதர்களின் உளவியல் செயலாக்கங்களைப் பற்றியோ, பொருளாதார, அரசியல் செயல்களைப் பற்றியோ அறிவதும், ஆராய்வதும் அறிவியல் செயல்களாகக் கருதப்படுவதில்லை. இதற்குக் காரணம் நமது நாட்டில் புகுத்தப்பட்ட மேல்நாட்டுக் கல்வி முறையானது பள்ளிகளிலும், கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக் கழகங்களிலும் குறிப்பிட்ட அறிவுத் தொகுப்புகளை 'அறிவியல்' என்றும் மற்றவைகளை 'இலக்கியப் பாடங்கள்' (humanities) என்றும் தன்னிச்சையாகப் பாகுபடுத்தியதுதான். ஆனால் உண்மையில் அறிவியல் என்பது அறிவை அறிந்துகொள்ளும் அணுகு முறை (approach) யைத்தான் குறிக்குமே தவிர ஒரு குறிப்பிட்ட அறிவுத் தொகுப்பை அல்ல. இந்த அணுகுமுறையின் மூலமே நிரூபிக்கக்கூடிய உண்மைகளைக் கண்டுபிடிக்க இயலும்.

* தலைவர், சமூகவியல்துறை,
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்.

இந்த அணுகுமுறையின் சிறப்பான பண்புகள் ஐந்தாகும் அவை யாவன :

1. உலகப்பொதுமை (Universalism)
2. பொதுவுடைமை (Communism)
3. பற்றற்ற தன்மை (disinterestedness)
4. முறையான ஆய்வுக்குட்படல் (Organised scepticism)
5. பகுத்தறியும் தன்மை (rationality)

மேலே சொல்லப்பட்ட தன்மைகளைப் பற்றி நாம் சுற்று விரிவாகவும் விளக்கமாகவும் காண்போம்.

எங்கும் நிறைந்திருத்தல்

அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் அடிப்படையில் கொணரப்படும் உண்மைகள் உலகெங்கும் நிரூபிக்கப்படும் உண்மைத்தன்மை பெற்றிருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, புவிசர்ப்பு விசையின் காரணமாகப் பொருட்கள் கீழே விழுகின்றனவென்றால், இந்நிகழ்ச்சி உலகெங்கிலும் நிகழ்வதாகும். சில சூத்திரங்களைக் கொண்டு புவிசர்ப்பு விசையின் தன்மையை உலகின் எந்த இடத்திலும் நிரூபிக்கலாம். இக்குணாதிசயத்திற்கு உட்படுகின்ற நிகழ்ச்சிகள், தன்மைகள், கருத்துக்கள் அனைத்தும் அறிவியலின் பகுதியாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

பொதுவுடைமை

‘அறிவு எல்லோருக்கும் பொது’ என்பது அறிவியல் அணுகு முறையின் சிறந்த பண்பு ஆகும் குறிப்பாக ஆராய்ச்சி முடிவிற்படி கொணரப்படுகின்ற அறிவு அதைக் கண்டுபிடித்த தனிநபருக்கோ, அரசுக்கோ, வேறு அமைப்புகளுக்கோ, நிறுவனங்களுக்கோ உரித்தான தனிச்சொத்தல்ல. அத்தகைய அறிவு அறிவியல் நிபுணர்களின் பொதுச் சொத்தாகும். அத்தகைய அறிவைத் தேடிவருகின்ற மாணவர்களுக்கும் ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும் அது ‘திறந்து’ இருத்தல் வேண்டும்.

விருப்பற்ற தன்மை

இவ்வணுகுமுறையின் மூலம் பெறுகின்ற அறிவு சுயநலனைக்கருத்தில் கொண்டு பெறப்படுவது அல்ல. ‘அறிவு அறிவுக்காகவே’ (knowledge for knowledge sake) என்ற கருத்திற்கு இயைந்து பெறப்படுகின்றது. அறிவியல் முயற்சியானது பொருளாதாரப் பலன் கருதியோ, பட்டங்களும் விருதுகளும் பெறுவதற்காகவோ செய்யப்படுகின்ற முயற்சி அல்ல.

முறையான ஆய்வுக்குட்படல்

தனது துறையில் முன்னோடிகளாக உள்ளோர் சேர்த்த அறிவை முறையாக ஆயும் பொறுப்பு, அறிவியல் வல்லுநருக்கு உண்டு. இத்தகைய ஆய்வு விருப்பு வெறுப்பின்றி நடுவுநிலைமையாக இருத்தல் வேண்டும். எந்தக் கருத்தையும் விமர்சனமின்றி ஏற்றுக்கொள்ளா-திருத்தல் அறிவியலின் சிறப்புத்தன்மையாகும்.

பகுத்தறியும் தன்மை

அறிவியல், மனிதனின் பகுத்தறியும் திறனில் அழுத்தமான நம்பிக்கை கொண்டிருக்கிறது. பகுத்தறியும் திறன் மூலம் மனிதன் உலகில் நடைபெறும் செயல் எதனையும் அறிந்து கொள்ள இயலும். மனித முயற்சியின் மூலம் நடைபெற முடியாதது ஏதும் இல்லை. ஒரு காலகட்டத்தில் மனிதனால் அறிய முடியாதது, அடைய முடியாதது என்று கருதப்பட்ட நிகழ்ச்சிகள் இன்று முழுவதும் அறிவியல் அணுகு முறையால் ஆராயப்பட்டு விளக்கப்படுகின்றன; அடையப்படுகின்றன; அதே போல் இன்று அடைய முடியாது என்று கருதப்படுவன நாளை அறியப்படும்; அடையப்படும். உதாரணமாக அணுவைப் பிளக்க முடியாது என்ற கருத்து பல ஆண்டுகளாகக் கருதப்பட்டு வந்த கருத்தாகும். ஆனால் இன்று அணுவைப் பிளந்து அளவிடற்கரிய சக்தியைப் பெறுகின்றோம். அதேபோல் சந்திரன் எட்டாத துணைக்கோள் என்று பல ஆண்டுகளாகக் கருதப்பட்டு வந்தது. இன்று சந்திரனில் மனிதன் நடமாடத் தொடங்கி விட்டான்.

எனவே இப்பண்புகள் உள்ளடங்கிய அணுகுமுறை அடிப்படைகள் மூலம் பெறப்படுகின்ற அறிவே அறிவியல் அறிவாகும். அத்தகைய அறிவுத்துறை, இயல்பியலாகவோ, வேதியியலாகவோ பொருளாதார இயலாகவோ, சமூகவியலாகவோ, உயிரியலாகவோ, மொழியியலாகவோ இருக்கலாம். இவையனைத்தும் அறிவியல் துறைகளே.

இத்தகைய அறிவியல் துறைகளை வளர்ப்பதற்கு அறிவியல் அணுகுமுறைக்கு ஏற்புள்ள மனநோக்குகள் (attitudes) தேவைப்படுகின்றன. அத்தகைய மனநோக்குகளைப் பெற்றிருக்கின்ற ஆராய்ச்சியாளன் அறிவியல் வல்லுநன் ஆகின்றான். எனவே அந்த நோக்குகளைப் பற்றிக் குறிப்பிடுவது இங்கு அவசியம். அவையாவன

1. தன்வயமற்ற நோக்கு (objectivity)
2. சார்பியன்மை (relativism)
3. ஒழுக்கச்சார்பின்மை (ethical neutrality)
4. சிக்கனத் தன்மை (parsimony)

5. ஆய்வுக்குட்படல் (scepticism)

6. அடக்கம் (humility) என்பன.

இந்நோக்குகளைச் சற்று விளக்கமாகக் கவனிப்போம்.

தன்வயமற்ற நோக்கு

அறிவியல் வல்லுநன் ஆராய்ச்சியில் இறங்கும் பொழுது அவனுடைய விசாரணை இன, மத, சாதி, மொழி, தேசியநிலை, தொழில் மற்றும் அரசியல் ஒழுக்க விருப்பங்களுக்கு அப்பாற்பட்டது. எவ்வே அவன் ஆராய்ச்சியில் நடுநிலை நோக்கை மேற்கொள்வான். இத்தகைய நடுநிலை மனநோக்கைப் பெறுவது கடினமான ஒரு செயலாகும். இதனை இளம் பருவமுதலே மேற்கொள்ளும் பயிற்சிகளின் மூலம் தான் பெறமுடியும். இத்தகைய நடுநிலை நோக்கை வளர்ப்பது துல்லிய அறிவியல் துறைகளில் (exact sciences) உள்ளவர்களுக்குச் சற்று எளிது. ஏனெனில் அவர்கள் ஆராய்ச்சிக்கு உரிய பொருட்கள், நிகழ்ச்சிகள், பிராணிகள் இன்ன பிறவற்றுடன் அவர்கள் ஒன்றுவதில்லை. ஒன்றவும் முடியாது. ஆனால் சமூக அறிவியல் துறைகளில் ஆராய்ச்சி செய்ய விரும்புவோர் இத்தகைய மன நோக்கைப் பெறுவது மிகக் கடினம். ஏனெனில் அவர்கள் எவற்றை ஆராய்கிறார்களோ அவற்றில் பங்கு பெறுவதற்கும், ஒன்றுவதற்கும் தூண்டுதல்களும் வாய்ப்புகளும் அதிகம். இதைத்தான் பேகன் (Bacon) என்னும் தத்துவ அறிஞர் நடுநிலைக்கு எதிரான 'பதுமை'கள் (idols) என்று குறிப்பிட்டார். இருப்பினும் அறிவியல் வல்லுநன் என்று சொல்லிக் கொள்ள விரும்புகின்ற எத்துறை அறிஞனும் சார்பற்ற நோக்கை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

சார்பியன்மை

அறிவியல் அறிஞர் பெறவேண்டிய அடுத்த மனப்பக்குவம் தான் கண்டுபிடித்த, கண்டுபிடிக்கின்ற 'உண்மைகள்' காலாகாலத்திற்கும் 'உண்மை' யாகவே விளங்காமல் போகலாம் என்பதே. அதாவது தான் கண்டுபிடித்த உண்மைக்கு எதிரான ஆதாரங்கள் வரும்வரைதான் அது உண்மையாக இருக்கும். அத்தகைய எதிரான ஆதாரங்கள் சிறிது காலத்திலும் வரலாம், பலகாலம் கழித்தும் வரலாம். எனவேதான் அறிவியல் அணுகுமுறையைத் தானே-திருத்திக்கொள்ளும் துறை (self-correcting discipline) என்றும் குறிப்பிடுவர். சுருங்கக்கூறின், அறிவியல் முறையில் தோன்றுகின்ற கருத்துக்கள் புனிதமானவை என்றோ, உயர்ந்த நிலையில் வைக்கப்பட வேண்டியவை என்றோ, நிரந்தர உண்மை என்றோ எந்தக் கருத்தையும் கொள்ளாத மனப்பான்மையை வளர்க்க வேண்டும்.

ஒழுக்கச் சார்பின்மை

ஓர் அறிஞன் தன்னை அறிவியலாளன் என்று கருதினால் அந்த வகையில் அறிவியல் கருத்துக்களைப் பொறுத்தவரையில் ஒழுக்க நெறிகளைப் பற்றிச் சார்பற்றவனாக இருக்கப் பழகிக் கொள்ள வேண்டும். அறிவியல் வல்லுநனாக இருக்கும் பொழுது முன் சொன்னது போல் சமய, மொழி, இன மற்றும் ஒழுக்க நெறிகளுக்கு அப்பாற்பட்டவனாக இருக்க வேண்டும். அவன் தன்னைக் குடிமகனாகக் கருதும் பொழுது இவைகளுக்கெல்லாம் உட்பட்டவனானாலும் அறிவியலாளனாக இருக்கும்போது அவைகளிலிருந்து விடுபட்டிருக்கும் மனநோக்கு வேண்டும்.

எந்த அறிவியலும் ஒருவன் காங்கிரசுக்கு ஓட்டுப் போட வேண்டுமா, சனதா கட்சிக்கு ஓட்டுப் போட வேண்டுமா என்று சொல்ல இயலாது. அதேபோல் அறிவியல், இந்துமதம் சிறந்ததா, இஸ்லாமிய மதம் சிறந்ததா? இந்தியா அணுகுண்டைத் தயாரிப்பதா? இல்லையா? என்றெல்லாம் சொல்ல இயலாது. கருத்தடைச் சாதனம் கண்டுபிடிக்க முயல்கின்ற அறிவியல் அறிஞன் அச்சாதனம் பரத்தையர்களுடன் உறவு கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படுமா, இளைஞர் உலகம் திருமணத்திற்கு முன் பால் உறவுக்குப் பயன்படுத்துமா அல்லது மக்கள் தொகை பெருகுவரும் சமுதாயங்களில் திருமணமானோர் கருத்தடைச் சாதனமாகப் பயன்படுத்துவாரா என்றெல்லாம் எண்ணிக் கொண்டு தனது ஆராய்ச்சியைச் செய்ய இயலாது. எனவே ஒழுக்க நெறிமுறைகளைப் பொறுத்த வரையிலே அறிவியல் அமைதியாகத்தான் இருக்கும். அறிவியலாளனும் அந்த முறையில் பேசாமடந்தையாகத்தான் இருப்பான். ஆனால் குடிமகனாக அவன் தன் கருத்துக்களைக் கூற இயலும்.

சிக்கனத் தன்மை

சுருங்கச் சொல்லி விளக்குதலையே 'சிக்கனம்' என்று இங்கு குறிப்பிடுகின்றோம். அறிவியலாளன் தன் எழுத்திலும் பேச்சிலும் தன் கருத்துக்களை விளக்குவதில் அவனுக்கு அடுக்கு மொழிகளும் அலங்காரச் சொற்களும் தேவையில்லை. அவனுடைய ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையில் அழகு முக்கியமல்ல, கருத்தாழம்தான் மிக முக்கியம். உதாரணமாக இயல்பியல், வேதியியல், கணிதவியல் போன்ற துறைகள் சங்கேதக் குறியீடுகள் மூலம் தன் மொழியை உருவாக்கி விளக்கங்களைச் சுருக்கமாகவும் தெளிவாகவும் கொடுக்கின்றன. அறிவியலாளன் எப்பொழுதும் நினைவில் வைத்திருக்க வேண்டியது ஒக்கமின் கத்தி எனப்படும் (occam's Razer) என்னும் வாசகமேயாகும். 'பொருட்களைத் தேவைக்கு அதிகமாகப் பெருக்கத் தேவையில்லை' *

(Entia non multiplicanda sunt praeter necessitatem); Entities ought not to be multiplied beyond necessity.

ஐந்து அல்லது பத்துப் பக்கங்களில் எழுதக்கூடிய இராமன் கதையைப் பலநூறு பக்கங்கள் கொண்ட புராணமாக எழுதுவது இலக்கிய வழிமுறைக்கு ஏற்றதாக இருக்கலாம் ஆனால் அறிவியலுக்கு ஏற்புடையதல்ல.

ஆய்வுக்கு உட்படல்

அறிவியல் முடிவுகள் முடிந்த முடிவுகள் அல்ல. அவை மறுபரிசீலனைக்கு உரியன. அறிவியலின் தானே திருத்திக்கொள்ளும் தன்மைக்குத் தேவையானது ஆய்வாகும். அறிவியலாளன் தன் துறையில் முன்னோடிகளின் கருத்துக்களை ஆராயக் கடமைப்பட்டிருப்பதோடு தன் கருத்துக்களையும் கடும் ஆய்விற்கு உள்ளாக்கத் தயாராக இருக்க வேண்டும் விமர்சிப்பதற்குத் தனக்குள்ள உரிமை உடன் உள்ள மற்ற அறிவியலாளருக்கும் உண்டு என்பதை மனதில் ஏற்கும் பண்பு வேண்டும். இல்லையெனில் எந்தத்துறையும் முன்னேற்றம் காண இயலாது; அறிவும் வளர இயலாது.

இத்தகைய ஆய்வினை முறையாகக் கையாள்வதற்குத்தான் சஞ்சிகைகளும் (journals), மாநாடுகளும், கருத்தரங்குகளும் அறிஞர்களால் நடத்தப்படுகின்றன. சஞ்சிகைகளில் கட்டுரைகள் வெளியிடுவதும் அதனை விமர்சிப்பதும் அவ்விமர்சனங்களுக்குப் பதில் கட்டுரைகள் அல்லது கடிதங்கள் (rejoinders) எழுதுவதும் இதற்கு உதாரணங்களாகும். மாநாடுகளிலும், கருத்தரங்குகளிலும் கேள்விகள் கேட்பதும், அக்கேள்விகளுக்குச் சரியாக விடைகள் அளிப்பதும் இந்த மனநோக்கைப் போற்றுவதற்குத்தான்.

நமது நாட்டில் முன்னேற்றம் தோன்றாமல் இருப்பதற்குள்ள பல காரணங்களில் அறிவைப் பொதுவுடைமை என்று கருதாததும் விமர்சனத்தை விரும்பாத ஒரு மனப்போக்கும் முக்கிய காரணங்கள் ஆகும். இந்த இரண்டையும் எப்பொழுது நம்மில் பெருப்பாலோர் பெறுகிறோமோ அன்று நாம் அறிவிற்கு சிறந்து விளங்குவோம்.

அடக்கம்

" அடக்கம் அமரஞன் உய்க்கும் அடங்காமை
ஆரிகுள் உய்த்து விடும்"

என்ற வள்ளுவர் வாக்கு அறிவியல் மனநோக்கில் மிக முக்கியமானதாகும். இந்த அடக்கம் இரண்டு அடிப்படையில் தோன்ற வேண்டும். ஒன்று, ஒரு மனித மூளையால் எல்லாவற்றையும் அறிந்து கொள்ள இயலாது. இரண்டு, அறிந்து கொள்ள வேண்டிய அறிவு மிகப் பரந்தது. 'அறிதோறும் அறியாமை கண்டற்றால்', என்பதுபோன்று உணர

வேண்டும். அகங்காரமும் தற்பெருமையும் அறிவியலுக்கு உகந்ததல்ல. அறிவியலறிஞனுக்கு அகங்காரமும், தற்பெருமையும் தோன்றினால் மேற்சொன்ன மனப்போக்குகள் எதனையும் அவன் வளர்த்துக்கொள்ள இயலாது. எனவே அவன் அறிவியல் அணுகுமுறையிலிருந்து வழுவுவான் அவன் சேகரிக்கும் அறிவு உண்மைக்கு முரண்பட்டதாக இருக்கும். எனவே அடக்கமாக இருக்கப் பழகுதல் ஓர் இன்றியமையாத மனப் பக்குவமாகும். சர். அய்சக் நியூட்டன் ஒருமுறை சொன்னார் 'நான் மற்றவர்களுக்கு எப்படித் தோன்றுகின்றேனோ எனக்குத் தெரியாது. ஆனால் நான் கடற்கரையில் விளையாடுகின்ற ஒரு சிறு பையனாகவே எனக்குத் தோன்றுகின்றது. அவ்வப்பொழுது என்னை நானே அங்குமிங்கும் செலுத்திக் கொள்ளும்போது வழவழப்பான கூழாங்கல்லையோ, அழகான கிளிஞ்சலையோ கண்டு பிடிக்கின்றேன். ஆனால் என் முன்னே கண்டுபிடிக்கப்படாத உண்மைகள் பெருங்கடலெனப் பரந்து கிடக்கின்றன'. இதையே நமது தமிழ்ப் பழமொழி மிகச் சுருக்கமாகக் 'கற்றது கைம்மண்ணளவு கல்லாதது உலகளவு' என்று கூறுகின்றது. இத்தகைய அடக்கம் அறிவியலாளனின் தனிச் சொத்தாகும்.

எனவே இக்கட்டுரையின் தொடக்கத்தில் கூறப்பட்ட அறிவியல் பண்புகளைச் செவ்வனே உணர்ந்து பின்னே கூறப்பட்ட மனநோக்குகளை நம்மிடையே நாம் வளர்த்துக் கொண்டால் நம்நாடு அறிவியற் சாதனையில் உலக நாடுகளுடன் போட்டியிடும் அளவிற்கு முன்னேற இயலும்

பயன்பட்ட நூல்கள்

1. Bierstedt, Robert, *The Social Order*
Bombay : TataMc Graw Hill Pub Company, 1957
(3rd edition).
2. Merton, RobertK, *Social Theory and Social Structure*
New Delhi: Amerind pub. co., 1972.
3. Russell, Bertrand, *Analysis of Mind*
London: George, Alan and Unwin Ltd., 1921.
4. Storer, Norman W, *The Social System of Science*.
NnwYork: Holt, Rinehart and Winston, 1966.

