அறிவொளி

பேராசிரியர் ஹார்டி

1966 11 ... -160

தமிழில் விஞ்ஞானக்கல்வி விருத்திக்கான நிறுவகம்

கருத்தரங்கம் - தமிழில் விஞ்ஞானம்

தமிழில் விஞ்ஞானம் பற்றியதொரு கருத்தரங்கத்தை தமிழில் விஞ்ஞானக் கல்வி விருத்திக்கான நிறுவகமும், வடமாகாண விஞ்ஞான ஆசிரியர் சங்கமும் சேர்ந்து கூட்டாக நடாத்துவதற்கு முன்வந்துள்ளன. இக்கருத்தருங்கம் 1967ஆம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் 17-ஆம் 18-ஆம் தேதிகளில் யாழ்ப்பாணம் மத்திய கல்லூரி மண்டபத்தில் நடைபெறும். பின்வரும் பொருள்கள் கருத்தரங்கத்தில் இடம்பெறும்.

1. கலைச்சொல்லாக்கம்
2. விஞ்ஞானத்தை ஜனரஞ்சகப்படுத்தல்
3. விஞ்ஞானக்கல்வியில் ஆங்கிலத்துக்குரிய இடம்
4. பாடநூல்கள், துணைநூல்கள், பிரசுரம் பற்றிய பிரச்சினைகள்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், இலங்கை வானொலி கல்வி ஒலிபரப்பு, இலங்கை விஞ்ஞான விருத்திக் கழகம், ஆசிரியர் சங்கங்கள் போன்ற நிறுவகங்களை இதிற் பங்குபற்றுமாறு அழைக்கப்பட்டுள்ளார்கள். அத்துடன் இதுவரை வெளிவந்த பாட, துணை நூல்களின் கண்காட்சியொன்றும் நடைபெறும்.

செபலாளர்

அறிவொளி

35/9, யோசேப்பு லேன், கொழும்பு-4.

★ பாடசாலை புத்தகப் பிரசுரிப்பாளர்.

★ பாடசாலைப் புத்தகங்களும்

மற்றும் நூல்களும் கிடைக்கும் இடம்

விஜயலக்சுமி புத்தகசாலை

கொழும்பு-6.

அறிவொளி

ஈழத்தின் விஞ்ஞான மாத ஏடு

தொகுதி: III	1966	எண்: 11

சுய ஆதாரம்

சுய ஆதாரம் என்றால் என்ன?

ஒரு மனிதன் தனது சுதந்திரத்தையும் தன் மானத்தையும் காப்பதற்கு தன் கைகளை—தனது உழைப்பை—மட்டுமே நம்பியிருக்க முடியும். இது ஒரு தனிமனிதனுக்குரிய சுய ஆதாரம்.

இதே போல, ஒரு நாடு பிரதானமாகத் தனது வளங்களையும் தேச மக்களின் உழைப்பையும் கொண்டே தனது சுதந்திரத்தையும் சுபீட்சத்தையும் பேணிக்கொள்வது அந்த நாட்டின் சுய ஆதாரமாகும். எந்த ஒரு நாடும் தனது அபிவிருத்திக்கு அயல்நாடுகள் செய்யும் 'உதவியையே' எதிர்பார்த்து இருக்குமென்றால் அது தனது பூரண சுதந்திர உரிமைகளையும் அனுபவிக்க இயலாமல் இருக்கும். தான் கொடையளிக்கிறேன் என்ற இறுமாப்பில் ஒரு அயல் நாடு எமக்குக் கட்டளை இட முற்பட்டால்—கட்டளை எதற்கு? தனது சொல்லை நாம் 'மதித்து' நடக்க வேண்டும் என்று எதிர்பார்த்தாலே போதும்—எமது சுதந்திர உரிமைகள் காற்றோடு பறந்து போனதாகவே கருத வேண்டும். இந்த நிலைமைக்கு அண்மைக்கால உலக வரலாற்றில் பல சான்றுகள் உண்டு.

தேச மக்களின் ஆற்றல்களைக் கொண்டே நாட்டை விருத்தி செய்ய முடியும் என்றால் சிலர் நம்ப மறுக்கிறார்கள். அது மட்டுமல்ல, இந்த நாட்டு மக்கள் எல்லாம் "சோம்பேறிகள், திறமை அற்றவர்கள், கையாலாகாதவர்கள்" என்றெல்லாம் பழிக்கிறார்கள். இத்தகையோரைக் கண்டால்—பாரதி சொன்னாரே "மோதி மிதித்துவிடு பாப்பா" என்று! அதைத்தான் செய்ய வேண்டும்! எமது நாடு துரிதமாக வளர வேண்டும் என்பதே நாட்டில் பற்றுள்ள ஒவ்வொருவருக்கும் உள்ள ஆவல். இதற்கு நாடு தொழில்மயமாக வேண்டும். விவசாயம் நவீன முறைகளின் உதவியால் ஓங்கி வளர வேண்டும். இதற்கு ஏராளமான கைதேர்ந்த தொழிலாளர்களும், தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களும், பொறியியலாளரும் தேவை.

தொகை மட்டும் போதாது, நல்ல தரமும் இருத்தல் அவசியம். இத்துறைகளில் உள்ளவர்கள் அனைவரும் ஊக்கம் உடையவர்களாகவும் உழைப்பாற்றல் மிக்கவர்களாகவும் இருத்தல் வேண்டும். ஆனால் இன்றுள்ள நிலைமை என்ன? பொறியியலாளர் உட்பட சகல பிரயோக விஞ்ஞான ஊழியர்களும் ஆற்றும் வேலைகள் பெரும்பாலும் மந்த வேகத்தில்தான் முன்னேறுகின்றன. சில இடங்களிலோ 'முன்னேறுகின்றன' என்று சொல்வதற்கே இடமிராது. இந்தப் பரிதாப நிலை தற்செயலாக ஏற்படவில்லை — இது ஒரு திடீர் விபத்தல்ல.

கடந்த காலத்தின் தொடர்ச்சியே நிகழ்காலம். ஆகவே எதையும் சரித்திர அடிப்படையிலாக நோக்கும் பொழுதே நிலைமை தெளிவுறும். வெள்ளையர்களின் நேரடி ஆட்சி எம்மீது செலுத்தப்பட்ட அந்தக் காலத்தில் இங்கிருந்த பொறியியல் வல்லுநர்கள் உட்பட சகல விஞ்ஞான ஊழியர்களும் வெள்ளையர்களாகவே இருந்தார்கள். அவர்கள் தமக்குக் கீழே வேலை செய்த சகல உள்நாட்டவர்களையும் எட்டத்திலேதான் வைத்திருந்தார்கள். ஒருவித 'தீண்டத் தகாதவர்களைப்' போலவே

பாவித்தார்கள். வெள்ளையர்கள் தமக்கும் உள்நாட்டவர்களுக்கும் இடையே ஒரு செயற்கையான இடைவெளியை உருவாக்கியதோடு அதைப் பாடுபட்டுக் காக்கவும் செய்தார்கள். சுருங்கச் சொன்னால் தம்மைத் 'துரைகளாகவும்' தமக்குக் கீழே வேலை செய்த ஊழியர்களை அடிமைகளாகவுமே பாவித்தார்கள். மெல்ல மெல்ல வெள்ளையர்கள் அமர்ந்த இடங்கள் விசுவாசமிக்க உள்நாட்டவர்களுக்கும் பங்கிடப்பட்டன. இந்தக் கறுத்த வெள்ளையர்கள் என்ன செய்தார்கள்? வாழையடி வாழையென வராவிடினும் அதே திருக்கூட்ட மரபைத் தொடர்ந்தார்கள்......சிலர் இன்றும் தொடர்கிறார்கள்.

இதனால் இவர்களுக்கும் அதே துரைமனப்பான்மை தொடர்கிறது. தாம் சிறிது மெய் வருந்த வேலை செய்யார்கள். தமக்குக் கீழுள்ள ஊழியர்களோடும் சேர்ந்துகொண்டு உடல் வியர்க்க வேலை செய்யத் தயங்குகிறார்கள். இது எமது பொட்டுக்கேடு. இந்தப் பொட்டுக்கேட்டை எண்ணி வெட்கப்படத் திரணியற்றவர்கள் இங்கு வரும் சாதாரண—வெறுமனே சாதாரண—அயல் நாட்டு வல்லுநர்கள் சிலர் வேலை செய்யும் முறைகளைப் பார்த்து ''ஆகா, ஊகூ!'' என்கிறார்கள். ''என்ன பிரமாதம்!'' என்று வாயைப் பிளக்கிறார்கள். அது பேதமை.

முன்னேறிய அயல்நாடுகளில் உள்ள சாதாரண பொறியியல் வல்லுநர்களும் தமக்குக்கீழுள்ள பிற ஊழியர்களோடும் தொழிலாளர்களோடும் சேர்ந்து உடல் வியர்க்க வேலை செய்கிறார்கள். அவர்கள் எட்டத்தில் 'துரைகளைப்' போல நின்றுகொண்டு கட்டளைகளைப் பிறப்பிப்பதில்லை; அல்லது கந்தோரில் உட்கார்ந்தவாறே 'மேற்பார்வையை' முடித்துவிடுவதும் இல்லை. இதற்கான முக்கிய காரணம் அந்நாடுகளில் பல அடிமைப்பட்டிராததும் அங்கே கடந்த இரு நூற்றாண்டுகளுக்கு மேலாகப் படிப்படியான தொழிற்துறை வளர்ச்சி ஏற்பட்ட நீண்ட அனுபவத்தின் பின்னணியுமாக இருக்கலாம். அதாவது சூழ்நிலை அத்தகையது. அந்நாடுகளில் பொறியியல் வல்லுநர்களாக வளர்பவர்கள் அனைவரும் சிறுவயது முதலே தொழிற்சாலைகளிலும் தொழிற் பட்டறைகளிலும் ஊடாடுவதற்குச் சூழ்நிலை வாய்ப்பாக இருக்கிறது. பலர் மாணவர்களாக இருக்கும்போதே விடுமுறை நாட்களில் இவ்வாலைகளில் வேலை செய்யவும் சந்தர்ப்பம் கிட்டுகிறது.

ஆனால் இதைச் சாட்டாகக் கூறி இங்கே துரை மனப்பான்மையுடன் வேலை செய்பவர்களை நாடு மன்னித்துவிட முடியுமா? முடியாது. இந்த நிலை திருந்தியே ஆக வேண்டும். இதற்குப் பரிகாரம் என்ன? ''நாயே உன் வாலை நிமிர்த்து!'' என்று நாய்க்கு உபதேசம் செய்வதில் பயனில்லை. உபதேசத்தால் ஒரு நிர்வாகம் திருந்தியதாகச் சரித்திரமில்லை. இந்த நிலை திருந்தும் வரையில் இங்கு வரும் ஒரு சில அயல்நாட்டு வல்லுநர்கள் ஆற்றும் கருமங்கள் சிலருக்குப் பிரமிப்பையே உண்டுபண்ணும். அவர்கள் செயல்களை வானளாவப் புகழ்ந்து அவர்களையும் 'தெய்வ' நிலைக்கு உயர்த்தி வீரவழிபாடு செய்யத் தொடங்கிவிடுவார்கள். இது வெட்கக்கேடான நிலைமை. ஒரு சில அயல் நாட்டு நிபுணர்கள் வந்து இங்கு அரும்பணி ஆற்றியிருக்கிறார்கள் என்பது உண்மைதான். வந்தவர்கள் திரும்பிவிட்டார்கள் அல்லது யாராவது இறந்துவிட்டார்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம். நாம் அடுத்துச் செய்யவேண்டியது என்ன? இன்னும் யாராவது வரும்வரை நாம் திறந்த வாயுடன் மேற்கே பார்த்துக்கொண்டு நிற்பதா?

அன்னியர்கள் நாலுபேர்கள் இங்கு வந்த பின்புதான் இரண்டு கருமங்கள் நிறைவேறும் என்ற நிலைக்கு நாம் கையாலாகாதவர்கள் ஆகிவிட்டோமா? இல்லை, அத்தகைய நிலையில்தான் நாம் இருக்கிறோம் என்று எம்மை நம்பவைப்பதற்கு யார் பொறுப்பாளி? இந்த மனப்பான்மையை இன்றே மாற்றிக் கொள்ளாவிடின் இது இன்னமும் ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கும் நீடிக்கக்கூடும். இந்த மனப்பான்மையை உபந்நியாசம் செய்வதன்மூலம் மாற்றிக்கொள்ளமுடியாது. மனப்பான்மையை மாற்றக்கூடிய முறையில் சூழ்நிலை மாறவேண்டும். இன்றைய அமைப்பு இந்த மனப்பான்மையை மாற்ற இடம்தராதெனின் அந்த அமைப்பையே மாற்ற வேண்டும்.

நுண்தொழிற் பயிற்சிகளை அளிப்பதற்கு சிறந்த பொறியியல் வல்லுநர்களை உருவாக்குவதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள் இங்கு அமைந்தே தீரவேண்டும். ஒரு புறத்தில் பயிற்சிக் கலாசாலைகளும் ஆய்வு கூடங்களும் மறுபுறத்தில் தொழிற்துறையும் நவீன விவசாயமும் ஒன்றோடொன்று கைகோர்த்துக் கொண்டு முன்னேற வேண்டும். இதற்கு வேண்டியது சிறந்த திட்ட அமைப்பும்

அதைத் திறம்பட அமுல்படுத்த வேண்டிய சூழ்நிலையும். இத்தனையையும் அயல்நாடுகளில் இருந்து இங்கு காற்றேடு வந்துசேரும் நிபுணர்கள் ஆக்கித் தந்துவிடுவார்களா? இயலவே இயலாது.

ஒரு புறத்தில் மேலே விபரித்த துரை மனப்பான்மை நிலவுகிறது. மறுபுறத்தில் 'எம்மால் இயலாது' என்ற ஆற்ரு மனப்பான்மை. இவை இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று முரண்பட்டது போலத் தோன்றினும் உண்மையில் இவை இரண்டும் ஒரே நாணயத்தின் இரு பக்கங்கள்தான். இவை இரண்டும் ஒரே அடிப்படைக் காரணத்தால்தான் விளைந்தவை. இவை நாம் அன்னிய ஆதிக்கத்துக்குக் கட்டுண்டிருந்ததன் எச்சசொச்சம்தான். இவ்விரு கெடுதிகளையும் நீக்குவதற்கு இன்று அயர்ந்து கொண்டிருக்கும் தனிப்பட்ட ஒரு சிலரை அருட்டி விட்டால்மட்டுமே போதாது. நாடு முழுவதும் அருட்டப்பட வேண்டும். மக்கள் எழுச்சியுற வேண்டும். மக்கள் தமது முழு ஆற்றல்களையும் கட்டவிழ்த்துவிடக் கூடிய சூழ்நிலை உருவாக வேண்டும். அதுவே எமது சுய ஆதாரத்தைப் பேணுவதற்கு வழி.

அறிவுக்கு விருந்து

முதலாவது விருந்தின் விடை

1 5 தொழிலாளர் 5 சுருட்டுப் பெட்டிகளை 5 நிமிடங்களில் அடைப்பார்கள்

∴ 5 ,, 1 சுருட்டுப் பெட்டியை 1 நிமிடத்தில் ,,

∴ 5 ,, 50 சுருட்டுப் பெட்டிகளை 50 நிமிடங்களில் ,,

∴ விடை = 5 தொழிலாளர்கள்

விருந்து - II

2 சக, சய அடையாளங்களை உட்புகுத்தாது ஆறு 9 களிலிருந்து 100ஐப் பெறும் விதம் வருமாறு:

(i) $99\frac{99}{99}$

(ii) $\left(9\frac{9}{9}\right)\left(9\frac{9}{9}\right)$

விருந்து - III

கந்தையர் இரண்டு கூப்பன்களையும் கொண்டு அரிசி வாங்குவதற்கசகச் சங்கக் கடைக்குச் சென்ருர். நேரமோ நடுப்பகல். சரியான வெயில். போகும் வழியில். பக்கத்துவீட்டுச் சின்னம்மாக் கிழவி படலையடியில் யோசித்துக்கொண்டு நின்ருள். கந்தையர் கடைக்குப் போவதையறிந்ததும் தன்னுல் வெயிலில் நடக்க முடியாதென்றும், தனக்கும் இரண்டு கூப்பனுக்கு அரிசி வாங்கிவந்து தரும்படியும்கூறி கூப்பனையும் காசையும் கொடுத்தார்.

"பொறுத்துக்கொள் பெட்டி எடுத்துவாறன்" என்று வீடுநோக்கித் திரும்பிய சின்னம்மாவைப் பார்த்து, தான் கொண்டுசெல்லும் கடகம் சரியாக 8 கொத்தரிசி கொள்ளக்கூடியதென்றும் தான் அதிலே வாங்கி வருவதாகவும் பின்னர் பிரித்துக் கொள்ளலாம் என்று சொல்லிப்போனுர்.

கடையிலிருந்து 4 கூப்பன்களுக்குமாக கடகம் நிறைய 8 கொத்து அரிசி வாங்கிக் கொண்டு திரும்பிய கந்தையர் சின்னம்மாக் கிழவியின் வீட்டு முற்றத்திற்குச் சென்று "கொத்தைக் கொண்டந்து அரிசியை அளந்தெடு நான் அவசரம் போக வேணும்" என்று அந்தரப்பட்டார்.

வீட்டுக்குள் சென்று திரும்பிய சின்னம்மாக் கிழவி கையில் சரியாக 3 கொத்துக் கொள்ளக்கூடியதும், சரியாக 5 கொத்துக் கொள்ளக்கூடியது மான இரண்டு பெட்டிகளைக் கொண்டு வந்து

(333-ம் பக்கம் பார்க்க)

புரோற்ரேசோவாக்கள் - III

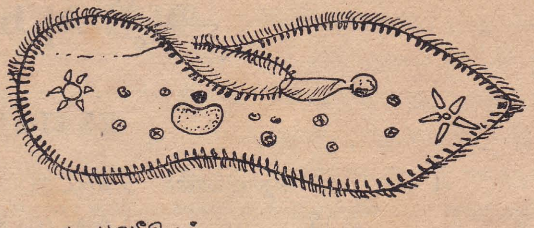
க. சங்கரஜயர், B. Sc. (யாழ். மத்திய கல்லூரி)

சீலியோஃபோரா

இதிலடங்கும் இனங்களிலே வாழ்க்கையின் ஒரு நிலையிலாவது பிசிர்கள் காணப்படும். 'சீலியேற்று' என்னும் வகைப் பிரிவிலடங்கும் அங்கிகளிலே வாழ்க்கை முற்றுகப் பிசிர்கள் காணப்படும். ஆனல் சக்ற்ரேறியா (Suctoria) என்னும் வகைப் பிரிவிலடங்கும் அங்கிகளிலே இளமைப் பருவத்தில் மட்டுமே பிசிர்கள் காணப்படும். முழுவுடலிகளில் பரிசக் கொம்புகளுண்டு.

சீலியேற்று (Ciliata) என்னும் வகைப் பிரிவிலுள்ள அங்கிகளில் பிசிர்கள் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுவதுடன் உணவு உட்கொள்ளுதலிலும் உதவி புரிகின்றன. புரோற்ரேசோவாக்களுள் சீலியேற்றுக்களே (பிசிரினங்கள்) மிக உயர்ந்த நிலையிலுள்ளதெனக் கொள்ளலாம். வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிவதற்கு இவற்றிலே பல்வேறு புன்னங்கங்கள் உண்டு. பல கலங்களாலான விலங்குகளிலேயுள்ள தொழிற் பங்கீட்டிற்கு ஒப்பாக பிசிரினங்களிலும் தொழிற் பங்கீடு உள்ளதெனக் கொள்ளலாம். பெரும்பாலான பிசிரினங்கள் நன்னீரிலும் கடல் நீரிலும் சுயாதீனமாக வாழ்கின்றன வென்றுலும் சில ஒட்டுண்ணிகளும் உள்ளன. ஒருசில பிசிரினங்கள் சமுதாயமாகவும் வாழ்கின்றன. ஏனைய புரோற்ரேசோவாக்களுடன் ஒப்பிடும் பொழுது இவை உருவத்திற் பெரியனவாகவும் இலகுவில் வளர்க்கக்கூடியதாயுமிருத்தலால் பிசிரினங்கள் அதிகளவில் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றன. பிசிர் அங்கிக்குச் சிறந்த உதாரணம் பரமீசியம் ஆகும். (படம்-1)

பரமீசியம் அழுகியதாவரப் பொருட்களுள்ள நன்னீரிலே (Fresh water) சாதாரணமாகக் காணப்படும் ஓர் பிசிர் அங்கியாகும். பரமீசியம் அவுரெலியா (P. Aurelia) 0.12 முதல் 0.25 மி. மீ வரை நீள முடையது. பரமீசியம் கோடேற்றம் 0.15 முதல் 0.3 மி. மீ வரை நீளமுடையது. பரமீசியத்திற்கு மாறுபடாத வரையறைவான உருவம் உண்டு அது செருப்பு வடிவாகவுள்ளதால் செருப்புரு நுண் விலங்கு என்றும அழைக்கப்படுவதுண்டு. உடல் நீண்டும் ஒரு முனை வட்டமாகவும் மறுமுனை ஓரளவு கூரானதாகவும் காணப்படும். கீழ்ப்பக்கம் தட்டையாகவும் மேற்பக்கம் சிறிது புறங்குவிந்ததாயும் உள்ளது. இடப்பெயர்ச்சியின் பொழுது வட்டமான முனை முன்னேக்கிச் செல்வதால் அம்முனையே முன்புறமெனக் கொள்ளப்படுகிறது. தட்டையான பக்கத்தில் அகக்கலவுருவிற்குச் செல்லும் வகையில் வாய்த்தவாளிப்பு (Oral groove) என்னும் ஆழமற்ற தவாளிப்பொன்றுண்டு. பரமீசியம் வரையறைவான மாறுபடாத உருவத்தையுடையதென்றுலும் வளையுமியல்பும் மீள்சக்தியும் பெற்றுள்ளது. முதலுருவைச் சுற்றியுள்ள சருமம் (Pellicle) எனப்படும் மெல்லிய, ஆனல் திடமான மென்சவ்வு இதற்குக் காரணமாகும். இம்மென்சவ்வு முதலுருவின் வெளிப்புறத்திலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது.



1. பரமீசியம்.

படம் 1

பரமீசியத்தின் குழிய முதலுருவை புற முதலுரு, அகமுதலுரு என இரு படைகளாகப் பிரிக்கலாம். புறமுதலுருவில் தசையிழைகளெனப்படும் (Myonemes) சுருங்குந்தன்மை வாய்ந்த நார்கள் உண்டு. இவற்றிலேற்படும் மாறுபடுஞ் சுருங்கலினுல் உருவமாறுபாடு ஏற்படுகிறது. அகக்கலவுருவுள் இரு கருக்களுண்டு. அவையிரண்டும் பருமன், உருவம், தொழில் ஆகியவற்றில் வேறுபாடுள்ளனவாகும். இவற்றுட் பெரியகரு 'மாகரு' என்றும், சிறியகரு 'நுண்கரு' என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பரமீசியம் அவுரெலியாவில் இரு நுண் கருக்களுண்டு. நுண்கரு அங்கியின் இனப்பெருக்கத்துடனும், மாகரு ஏனைய தொழில்களுடனும் தொடர்புள்ளனவாகும். பரமீசியத்தில் முன்முனைக் கருகாமையிலும் பின் முனைக்கருகாமையிலும் அகக்கலவுருவிலே இரு சுருங்கத்தக்க புன் வெற்றிடங்களுண்டு. அவையொவ்வொன்றையும் சுற்றி பல ஆரைப் புன் வெற்றிடங்கள் உண்டு. பரமீசியத்தின் உடலைச் சுற்றி பிசிர்கள் உள்ளன. சருமத்திலுள்ள துவாரங்களினூடாக நுண்ணிய மயிர் போன்ற பிசிர்கள் வெளிவருகின்றன. பிசிரடிப்பாலேயே அங்கி இடப்பெயர்ச்சியடைகிறது. பிசிர் என அழைக்கப்படும் சிறப்பான முதலுருமுளைகள் புறக்கலவுருவிலுள்ள அடிச் சிறுமணிகளிலிருந்து வெளிவருகின்றன. அங்கியின் மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக 'மயிர்ச்சிறைப்பை (Trichocyst) எனப்படும் அமைப்புகள் புறக்கலவுருவில் பதிந்திருக்கின்றன. வாய்த்தவாளிப்பிலே பிசிர்கள் நீண்டு ஒன்று

சேர்ந்து தொடர்மென் சவ்வாக அமைந்துள்ளன. வாய்த்தவாளிப்பின் அடிப்பாகத்தே குழியவாயொன்றுண்டு. ஆனால் நிரந்தரமான குதம் கிடையாது.

பரமீசியத்தின் அகக்கலவுருவிலுள்ள இரு சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்கள் பிரசாரணச் சீராக்கலைச் (Osmoregulation) செய்கின்றன. சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களைச் சுற்றியுள்ள ஆரைப்புன் வெற்றிடங்கள் அங்கியினுள்ளே வரும் நீரைச் சேகரித்து சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்களுக்கு அழிக்கின்றன. இவை அந்நீரை வெளியேற்றுகின்றன.

சருமத்தினூடாகப் பரவல்முறையால் ஒட்சிசன் உட்சென்று காபனீரொட்சைட்டு வெளிவருவதால் பரமீசியத்தில் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. அப்பொழுது நைதரசன் கழிவுப் பொருட்களும் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

பரமீசியம் நீரிலேயுள்ள பற்றிரியாக்களை உணவாகக் கொள்கின்றது. வாய்த்தவாளிப்பின் அடியிலே சருமமற்ற ஓர் சிறிய பகுயுள்ளது. அப்பகுதியினூடாக மட்டுமே உணவு உட்கொள்ளப்பட முடியும். எனவே அப்பகுதி வாய்க்குழி (Cytostome) அல்லது கலவாய் (Cell-mouth) என அழைக்கப்படுகிறது. தொடரலை மென்சவ்வு திண்மப் பொருட்களையும் நீரையும் வாய்க்குழியை நோக்கிச் செல்லுமாறு தள்ளுகிறது. போதியளவு உணவு சேர்ந்தவுடன் அவை நீர்த்துளியுடன் அகக் கலவுருவுள் உணவுக் கால்வாய் வழியாகச் சென்று உணவு வெற்றிடங்களாகின்றன உணவு சமிபாடடையும் பொழுது உணவு வெற்றிடங்கள் முதலுருவினுள் ஓர் வரையறைவான வழியாகச் சுற்றோட்டமடைகின்றன (Cyclosis) சமிபாடடைந்த பின்னர் கழிவுப் பொருட்கள் உடலில் ஓரிடத்தினூடாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. அப்பகுதி கல-குதம் (Cell-anus) என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஓர் நிரந்தரமான துவாரமல்ல.

ஒளியடர்த்தி, ஒட்சிசன் செறிவு, காபனீரொட்சைட்டு செறிவு ஆகியவற்றிற்கும், நீரிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்களுக்கும் பரமீசியம் உணர்வுள்ளதெனத் தோன்றுகிறது. பரமீசியம் நீந்திச் செல்லும் பொழுது தடையேற்பட்டால் அது பிசிர் அடிப்பை எதிர்மாறாகச் செய்து, சிறிதுதூரம் பின் செல்கிறது. பின்னர் மீண்டும் பிசிரடிப்பை மாற்றி முன்சென்ற பாதையிலிருந்து சிறிது விலகிச் செல்கிறது. பரமீசியம் நிமிடத்திற்கு 188 மி. மீ. என்னும் வேகத்தில் நீரிலே நீந்தக்கூடியது. அது உடலைச் சுற்றியுள்ள பிசிர்களினுதவியால் நீந்துகிறது. பிசிரடிப்பு அடிச்சிறுமணிகளைத் தொடுக்கும் நரம்பிழைகளினால் இயைபாக்கப்படுகின்றன.

331-ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

கந்தையர் முன்னால் முற்றத்தில் போட்டு என்னட்டைக் கொத்திலை. இந்த 3 கொத்தும் 5 கொத்தும் கொள்ளுற பெட்டியள்தான் கிடக்கு. என்ன மாதிரியேன் புறிச்சுத் தந்திட்டுப் போ'' என்றான்.

''இஞ்சை கொண்டு வா அது பிரிக்கலாம்'' பெட்டிகளை வாங்கி அரிசியை நிலத்திற் கொட்டுண்டு போகாது பக்குவமாக அப்பெட்டிகளிலும் கடகத்திலும் மாறி, மாறிப் போட்டு கிழவி கொண்டு வந்த பெரிய பெட்டியில் சரியாக 4 கொத்து அரிசியையும் கொடுத்துவிட்டுப் போனார்.

கந்தையர் என்ன முறையைக் கையாண்டு அரிசியைப் பிரித்தார் என்று சுருக்கமாகவும் தெளிவாகவும் கடதாசியின் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் எழுதிச் செயலாளர், ''அறிவொளி'', 35/9, யோசப் ஒழுங்கை, கொழும்பு-4 என்ற விலாசத்திற்கு 10-2-67க்கு முன்னர் கிடைக்கும்படியாக அனுப்புங்கள். எழுத்தைக் குறைப்பதற்கும் விளங்கப்படுத்துவதற்கு வசதியாகப் படங்களைப் பயன்படுத்துவது விரும்பத்தக்கது. மிகச் சிறந்த சரியான விடை அறிவொளியிற் பிரசுரிக்கப்படும்.

சாதாரணமாக கூரற்ற முனையையே முன்பக்கமாகக்கொண்டு நீந்தினாலும் பிசிரடிப்பை எதிராக மாற்றுவதால் பின்பக்கமாகவும் அதனால் நீந்த முடிகிறது. பரமீசியம் ஒரு பொழுதும் நேராக நீந்துவதில்லை. நீந்தும்பொழுது பரமீசியம் தனது நீள் அச்சை மையமாகவைத்துச் சுழல்வதுடன் ஒரு சுருளியான பாதையிலும் செல்கிறது. பிசிர்கள் நேராகப் பின்னோக்கியடிக்காமல் மூலைவிட்டமாகப் பின்னோக்கியடிப்பதாலேயே இவ்வாறான அசைவுண்டாகிறது. வாய்த்த வாளிப்பிலுள்ள பிசிர்கள் ஏனைய பிசிர்களைவிட விரைவாக அடிப்பதால் பரமீசியம் ஓர் சுருளிப் பாதையிற் செல்கிறது.

பரமீசியம் இலிங்கமில் முறையாலும் (asexual method of reproduction) இணைதல் முறையாலும் (Conjugation) இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. குறுக்குமுக இருகூற்றுப்பிளவு முறையே (transverse binary fission) இலிங்கமில் முறையினப் பெருக்கமாகும். இவ்வாறான இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது நுண்கருவும் மாகருவும் இரு கூறுகளாகக் கப் பிளக்கின்றன. குழிய முதலுருவும் நடுப்பாகத்தே குறுகி, குறுக்குமுகமாக இரு கூறுகளாகப் பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு பாதியும் சிறிய மாறுதல்களுடன் புதிய பரமீசியங்களாகின்றது.

இணைதல் முறையால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறும்பொழுது இரு பரமீசியங்கள் வாய்த்த வாளிப்

(335-ம் பக்கம் பார்க்க.)

தூக்குத் தராசு

கண்டறியாதது - 16

கந்தையா : முருங்கைக்காய் விற்போர்க்கு முறையான மரியாதை
கொட்டனோ குந்தோ பிசினோ பழங்காயோ
நிறைதானே பார்க்கிறான், நீட்டுறான் காசையெண்ணி;
இருந்தாலும் காய்பிஞ்சு பொல்லாத விலை தம்பி.

வடிவேலு : உண்மைதான், ஆனாலும் உவங்களின்ரை தராசுகளை
உண்மையென முற்றாக நம்பிடவும் இயலாது.

கந்தையா : தூக்குத் தராசுடைய தத்துவங்கள் தாற்பரியம்
வேலைசெய்யும் விதங்களினை விளங்கப் படுத்தேன் நீ.

வடிவேலு : **ஓய்வுநிலை தனை மாற்றும் ஒன்றினையோ அல்லாது**
அசைவுதனை ஆக்கியிட முயலுகிற ஒன்றினையோ
விசையென்று சொல்வார்கள், விசைகளோ எங்குமுண்டு.
விழுகின்ற பொருட்கள்கூட விசையுடன் தானே வீழும்.

கந்தையா : அப்படி யானால் இந்த முருங்கைக்காய்க் கட்டும்கூட
ஒரு விசை உடையதென்றும் ஒப்பலாம் தானே தம்பி?

வடிவேலு : உண்மையே **பூமி ஈர்க்கும் விசையினைப் பாரம் என்போம்**
எந்தவொரு பொருளினையும் இழுக்கும் விசையளவை
இரண்டு வகையாகப் பிரித்திடல் கூடும் அண்ணே!
இழுத்த விசை விட்டவுடன் முன்பிருந்த தேநிலையை
மீட்டும் பெறமுடியு மேயாயின் அதையேதான்
மீள்தன்மை எல்லை என மொழிவார்கள் மற்றையது
இழுத்த விசை விட்டவுடன் பழையநிலை பழுதுபட்டு
உருமாறிப் போகுமொரு புதிய அமைப்பாகும்.

கந்தையா : மீள்தன்மை எங்கேனும் மீறப்ப டும்போது
உறுதிகுலைந் தப்பொருளே உருமாறிப் போவதனை
உலாந்தாவின் தாய்மனிசி மீனாட்சி யாருடைய
கடுக்கனால் அறுந்துவிட்ட காதுதான் காட்டுதே.

வடிவேலு : தூக்குத் தராசுக்குட் கூர்ந்து நீ பார்த்தாயானால்
அங்கொரு கம் பிச்சுருளும் அசைவதனைக் கண்டிருப்பாய்.

கந்தையா : முருங்கைக்காய்க் கட்டை இப்போ வினாசியன் நிறுத்த போதும்
பாரத்தின் இழுவையாலே சுருட்கம்பி வெளியில் வந்து
கீழிறங்கிச் சென்று பின்னர், பாரத்தை எடுத்தபோது
'படக்' என உள்ளே சென்ற ததனை நீ பார்த்தாய் தானே?

வடிவேலு : தூக்குத் தராசுடைய தொழிற்பாட்டின் தாற்பரியம்
கம்பிச் சுருளினது மீள்தன்மை எல்லைக்குள்ளே
இழுவையினை ஏற்படுத்தும் பாரங்கள் தமக்கு ஏற்ப
விகாரங்கள் உண்டாக்கும் என்பதுதான் கந்தையா.

கந்தையா : கம்பிச் சுருளுடனே பொருத்தியுள தோர் காட்டி
முன்னால் அசைந்துசென்று நிறையதனைக் காட்டுகுது.
தோட்டத்தில் நாளைக்குத் துலாப்போட வேணுமப்போ
கட்டாயம் வந்துவிடு காத்திருப்பேன் வடிவேலு!

இ. சிவானந்தன்.

333-ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

புப் பக்கமாக தற்காலிகமாக இணைகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றும் 'இணையி' (conjugant) எனப்படும். அப்பொழுது கலத்தகத்தே சில மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. மாகரு முதலில் ஒரு மாற்றமுமடையாதிருந்தாலும் பின்னர் பிரித்தழிந்து அற்றுப் போகிறது. அது அகக்கலவுருவுடன் ஒன்று சேர்ந்து விடுகிறது. ஒவ்வொரு இணையிலுமுள்ள நுண்கரு பெருத்து இருமுறை பிரிவடைவதனுல் நான்கு கருக்கள் உண்டாகின்றன. அவற்றுள் மூன்று விருத்தியடையாமல் அழிந்து போகின்றன. இச் செய்கை மெற்ருசோவாவில் நடைபெறும் செய்முறைக்கு ஒப்பானதாகும். கருப்பிரிவின்போது குரோமற்றின் (chromatin) தாழ்த்தப்படுகிறது. எஞ்சியுள்ள கரு மேலும் பிரிவடைவதனுல் ஒரு பெரிய நிலையான கருவும் (stationary nucleus) ஒரு சிறிய குடிபெயர் கருவும் (Migratory nucleus) உண்டாகின்றன. குடிபெயர்கருக்கள் இரண்டும் ஒரு பரமீசியத்திலிருந்து மற்றென்றிற்கு குடிபெயர்த்து அங்குள்ள நிலையான கருவுடன் இணைந்து நுகக்கருவாகிறது. இணையிகள் இந் நிலையில் வெவ்வேருகப் பிரிகின்றன. அவை இணைந்த சார்பிலிகள் (ex conjugants) எனப்படும். உண்மையான இணைதல் இத்துடன் முடிவடைகிறது. பின்னர் நடைபெறும் மாற்றங்கள் பல்வேறு இனங்களிலும் மாறுபடக்கூடும். பரமீசியம் கோடேற்றத்தில் நுகக்கரு மீள்பிரிவடைந்து ஒவ்வொரு இணைந்த சார்பிலியிலும் நான்கு சோடிக் கருக்கள் காணப்படும் ஒவ்வொன்றிலும் குழிய முதலுரு பிரிவடைந்து இறுதியில் நான்கு பரமீசியங்கள் உண்டாகின்றன. அவற்றிலுள்ள இக்கருக்களிலொன்று பெரிதாகி மாகருவாக மாற மற்றது நுண்கருவாகத் தொழிற்படுகிறது.

பரமீசியத்தில் தற்கருப்புணர்ச்சி (Autogamy) நடைபெறுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பொழுது மாகரு அழிந்து, நுண்கருவின் பிரிவினுல் ஏற்படும் ஒரு சிறியபகுதி பெருத்து புதிய மாகருவொன்றுண்டாகிறது. நுண்கரு இருமுறை பிரிவடைந்து நான்கு கருக்கள் உண்டாகின்றன. இவையொவ்வொன்றிலும் ஒரு மடியான நிறமூர்த்தங்களுள்ளன. இவற்றில் மூன்றுகருக்கள அழிய, எஞ்சியிருப்பது மீண்டும் பிரிவடைவதனுல் இரு கருக்களுண்டாகின்றன. இவ்விரு கருக்களும் இணைதலின்போதுண்டாகும் புணரிக் கருக்களைப் போல் தொழில்புரிகின்றன.

வோற்றிசெல்லா (Vorticella) என்னும் பிசிரினம் மணியுருவானது (Bell shaped) கைபிடிக்குப் பதிலாக இதனில் ஒரு நீண்ட காம்பு இருக்கக் காணலாம். இதனுதவியால் கீழ்ப்படையில் ஒட்டியிருக்கும். ஒப்பலீன (Opelina) என்னும் பிசிர் அங்கி தவளை, தேரை ஆகியவற்றின் சிறுகுடலிற் காணப்படும். பலன்ரீடியம் கோலை (Balantidum coli) என்பது பன்றியின் சிறுகுடலிலுள்ள ஒரு ஒட்டுண்ணியாகும்.

சித்தர் வளர்த்த விஞ்ஞானம்

கலாநிதி: **க. கைலாசபதி,** பல்கலைக்கழகம், பேராதனை.

தமிழ்மொழி தொன்மையானது; வரலாற்றுப் புகழ் படைத்தது; இலக்கியச் செல்வம் நிரம்பியது; தத்துவ வளம் உடையது என்றெல்லாம் அடிக்கடி பலர் கூறக்கேட்கின்றோம். இக்குரல்களின் மத்தியில் பழந்தமிழர் கண்ட விஞ்ஞான நோக்கும் அறிவும், போதியளவு முக்கியத்துவம் பெறவில்லை என்றே கூறுதல் வேண்டும். இரண்டாயிரம் வருடங்கட்கு மேலாகத் தொடர்ச்சியாக நாகரிக வளர்ச்சி கண்ட தமிழ் மக்கள் விஞ்ஞானத்தைப் போற்றியே வந்துள்ளனர். எனினும் ஆன்மீகத் துறைக்குக் கொடுக்கப்பட்ட முதன்மையின் விளைவாகப் பொருளைப்பற்றிய ஆய்வு மெல்ல மெல்லப் புறக்கணிக்கப்படலாயிற்று. இந்நிலையில் அதனை ஓரளவாவது பேணிவந்த அறிஞர் காலத்துக்குக் காலம் வாழ்ந்துள்ளனர். அத்தகையோரைப்பற்றிய சில குறிப்புக்களைக் கூறுவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

விஞ்ஞான நோக்கும் அறிவும் மனிதனுடைய கற்பனையின் விளைவல்ல; வாழ்க்கைத் தேவைகள், அவசியப் பொருட்கள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தோன்றுவன அவை. மனிதன் படைக்கும் கருவிகளைத் துணையாகக்கொண்டு மனிதன் கண்டுபிடிப்பனவே விஞ்ஞான உண்மைகள். கிறித்து அப்தத்திற்கு எழுநூறு வருடங்களுக்கு முன்னளவில் தென்னிந்தியாவில் வாழ்ந்த மக்கள், இரும்பின் பண்பையும் பயனையும் அறியத் தொடங்கினர். அதன் பின்னரே அவர்கள் முழுநாகரிக வளர்ச்சியுறத் தொடங்கினர் என்று வரலாற்றாசிரியர் கூறுவர். இக்காலப் பகுதியை இரும்புக்காலம் எனவும் பெயரிட்டழைப்பர். அக்காலத்திலே வாழ்ந்த மக்கள் பிரேதங்களை அடக்கம் செய்வதற்குப் பல முறைகளைக் கையாண்டனர். அவற்றில் ஒன்றுதான் **பெருங்கல் சவஅடக்கமுறை** எனப்படுவது. நிலத்தை அகழ்ந்து சவத்தை வைத்துச் சுற்றிவரச் சவப்பெட்டிபோலப் பெருங் கற்களை அடுக்கிவைப்பதே இவ்வடக்கமுறையின் பிரதான அமிசமாகும். ஈமக்கிரியைகளின் ஒரு பகுதியாகச் சவக்குழிக்குள் பலவிதமான மட்பாண்டங்களை வைப்பர். புதைபொருள் ஆராய்ச்சியின் விளைவாகத் தொல்பொருள் ஆய்வாளர் இத்தகைய மட்பாண்டங்கள் பலவற்றை ஆராய்ந்துள்ளனர். கருமை நிறமும் செம்மை நிறமும் அமைந்த மட்பாண்டங்களைச் செய்த அம்மக்களுக்கு ஓரளவு இரசாயன அறிவு இருந்திருத்தல் அவசியம். மண்ணைப் பல்வேறு வெப்ப நிலைகளிற் சுடும்போது அது கறுப்பாகவும் சிவப்பாகவும் நிற வேறுபாடடைகிறது என்பர்; மண்ணுடன் அப்பிரகம் முதலிய வேறு பொருட்களையும் கலத்தல்வேண்டும். பாண்டத்தை வனைதற்குச் சக்கரம் வேண்டும். மட்பாண்டக் கலை வளர்ச்சியுடன் பண்டைய இரசாயனமும் பௌதிகமும் தோற்ற நிலையில் அரும்பத் தொடங்கிவிட்டது என்பர். இத்தகைய சூழலிலேயே இரும்பும் வழக்கிற்கு வந்தது. நாகரிக வளர்ச்சியின் முதற்படியினைத் தமிழ் மக்களும் உலகத்தின் பிறபகுதிகளில் வாழ்ந்த மக்களைப்போல விஞ்ஞான அறிவின் துணைகொண்டே கடந்தனர்.

அந்த வரலாற்று நிலைக்குப் பின்னர் தமிழர் சமுதாயத்தில் எத்தனையோ மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன; தத்துவம் வளர்ந்தது; சமயங்கள் நிறுவனங்களாக உருப்பெற்றன; செய்தொழில் வேற்றுமைகள் இடம்பெற்றன. தொழில் செய்வோர் தொழில் செய்யாதோர் என்னும் பாகுபாடு நிலைத்தது. அறிவர் அறிவில்லாதார் என்னும் பிளவு தோன்றியது. இவற்றிற்கேற்ப விஞ்ஞானத்திலும் மாற்றம் ஏற்பட்டது. புராதன விஞ்ஞான அறிவின் பயனாக அன்றைய மனிதன் பெரிதும் முயன்று மண்ணால் பாண்டங்களைச் செய்தான். அவற்றின் பயனைப் பெற்றான் பின்னாளில் சிலர் மட்பாண்டத்தை பயனற்ற—அழிந்து போகும்–மனித வாழ்விற்கு ஒப்பிட்டு **மாயாவாதம்** பேசினர்; விஞ்ஞானம் வளராது பின்தங்கியது.

விஞ்ஞானம் என்பது சடப்பொருள்களைப் பரிசோதித்து ஆராய்வதன் மூலம் அவற்றிற்கிடையே சில உறவு முறைகளைக் கண்டறிவதாகும். உறவுகளைக் காண்பதற்குச் சில கோட்பாடுகள் அவசியமாகின்றன; நிரூபிக்கப்பட்ட கோட்பாடுகள் உண்மைகளாகின்றன; அவ்வுண்மைகளைக் கோட்பாடுகளாகக் கொண்டு மேலும் புதிய பரிசீலனைகளைச் செய்யவும் அவற்றினை நிரூபிக்கவும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இத்தகைய ஒரு தொடர் நிலையாகவே விஞ்ஞான அறிவு முன்னேறுகிறது. எனவே சடப்பொருள்களை ஏற்றுக்கொள்வதும், அவற்றினை ஆய்வதும் விஞ்ஞானநோக்கின் முதற்படியாகும். ஆனால், இந்தியாவிலே தோன்றி வளர்ந்த பெரும்பாலான தத்துவ தரிசனங்கள் இதனை ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. பொருட்களும் பிரபஞ்சமும் அநித்தியமானவை என்றும் இறைவன் அல்லது பிரமமே முழுமுதற்பொருள் என்றும் அது சடப்பொருள்களுக்கு அப்பாற்பட்டது என்றும் அத்தத்துவங்கள் கூறும். இவ்வாதமானது, கருத்துக்களின் பிரதிபலிப்பே பொருள்கள் என்னும் மாயாவாத

மாகும். இவ்வாதம் விஞ்ஞான நோக்கிற்கும் அதன் அபிவிருத்திக்கும் உகந்தது அன்று என்பது வெளிப்படை. சுருங்கக்கூறின் உலகிலே கருத்து முதல் வாதத்திற்கும் பொருள்முதல் வாதத்திற்குமிடையே நிலவிவரும் முரண்பாட்டினை இங்கு தெளிவாகக் காணலாம். காண்பனவற்றைக் கணக்கெடுத்துப் பஞ்சபூதங்களின் நுட்பத்தை நுணுகி அறியவைப்பது விஞ்ஞானம் எனின், காண்பனவெல்லாம் பொய் காணாதது ஒன்றுண்டு, அதனை மனத்தின் துணைகொண்டு தேடு எனக் கூறுவது இலட்சிய வாதத்தத்துவம். வேத, உபநிடத காலத்திலேயே இப்போராட்டம் தொடங்கிவிட்டது. இன்றுவரை தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. தமிழ் நாட்டிலே பல சந்தர்ப்பங்களில் பொருள் முதல் வாதமும் விஞ்ஞான நோக்கும் ஆங்காங்குத் தலை தூக்கின. சான்றோர் இலக்கியங்களிலேயே இதனைக் காணலாம். நல்வினை, பிறவாநிலை முதலியவற்றிலே நம்பிக்கை இல்லாதவரை மனத்திற்கொண்டு கோப்பெருஞ்சோழன் ஒரு பாடலைப்பாடியுள்ளான். இது புறநானூற்றிற் காணப்படும். சாங்கியம், சமணம், பௌத்தம், யோகம் முதலிய தத்துவ—சமயக் கருத்துக்கள் தமிழ் நாட்டிற் பரவிய காலத்தில் விஞ்ஞானச் சாயல் பொருந்திய பல சிந்தனைகள் இலக்கியங்களிலும் தத்துவ நூல்களிலும் எதிரொலிக்கலாயின. எனினும், வைதிக சமயக் கருத்துக்களும் சனாதனதருமமுமே பெரு வழக்காக நிலவின. இவற்றின் மத்தியிலே தம்மாலியன்ற அளவு உணர்ச்சி பூர்வமாகவேனும் விஞ்ஞானப் பண்பினை வளர்க்க முனைந்தவர் சிலரிருந்தனர். அவரைச் **சித்தர்** என்றழைக்கலாயினர். சித்தர்கள் என்றால் அறிவர் என்பது பொருள்; விளங்கிய அறிவையுடையவர் எனலாம்.

தமிழ் நாட்டிலே பதினெண் சித்தரைப்பற்றிய வழக்கும் செவிவழிச் செய்திகளும் நிறைய உள்ளன. இவர்களைப்பற்றி விரிவாக ஆராய இது ஏற்ற சந்தர்ப்பமன்று. சில பொதுப் பண்புகளையே குறிக்கலாம். தமிழ் நாட்டிலே சித்தர்கள் இயற்றியனவாக, இரசவாதம், வைத்தியம், மாந்திரிகம், சாமுத்திரி காலட்சணம், இரேகை சாத்திரம், வான சாத்திரம் முதலிய துறைகளைச் சார்ந்த நூல்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற் பல இன்னும் ஓலைச் சுவடிகளாகவே கிடக்கின்றன.

வேதாந்தச் சார்புள்ள இறைத் தத்துவங்கள் யாவும் 'காயமே பொய்; உடலை விடுத்து உயிரின் ஈடேற்றத்திற்காக உழை' என்றே மாயா வாதம் பேசின. இப்போக்கை வன்மையாகக் கண்டித்து மறுத்தனர் சித்தர். தமிழிலே **திருமூலர்** முதன் முதலாக இவ்வெதிர்க் குரலுக்கு உருவங் கொடுத்தார் எனலாம். திருமந்திரத்திலே பலவிடங்களில் உடம்பின் இன்றியமையாமையை வற்புறுத்துகின்றார் திருமூலர்.

"................ . . உடம்பொடு
செத்திட்டு இருப்பர் சிவயோகிகள்"
"உடம்பார் அழியில் உயிரார் அழிவர்"
"உறுதுணையாவது உயிரும் உடம்பும்"
"உள்ளம் பெருங்கோயில்
ஊன் உடம்பு ஆலயம்"

திருமூலரின் இக்கருத்துக்கள் மாயாவாதத்திற்கு நேர் முரணான மெய்மை வாதத்தை அடிநிலையாயாகக் கொண்டவை. திருமூலர் ஒரு சித்தர்; திருமந்திரத்தைத் **தந்திரம்** என்றும் கூறுவதுண்டு. தந்திரம் என்பது இந்தியாவிலே பண்டு தொட்டு வளர்ந்து வந்த ஒரு வழிபாட்டு முறை. இவ்வுடலின் துணைகொண்டே — இவ்வுடலின் மூலமாகவே — பேரின்பத்தை அடையும் உண்மையைக் காட்டுவன யோகம், தந்திரம் முதலியன. கிரியைகள், சடங்குகள், மந்திர உச்சாடனங்கள், உடற்பயிற்சி, உடல்வலிமை முதலியவற்றுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டன யோகமும், தந்திரமும். மனித உடலுக்கு உண்மை — மெய் — என்னும் பெயரை மெய்யாகக் கூறியவர்கள் தந்திரவாதிகள். அந்தளவிற்கு அவர்கள் மெய்மை வாதிகள்.

மாதவர் இயற்றிய "சர்வ தரிசன சங்கிரகம்" என்னும் நூலில் இராசேசுவர தரிசனத்தைப் பற்றிச் சில சுவையான கருத்துக்கள் காணப்படுகின்றன. இரசவாதத்தினால் கீழான உலோகங்களைப் பொன்னாக மாற்றலாம் என்று பண்டைக்காலத்திற் பலர் நம்பியது போலவே, இரசவாதத்தினால் மனித உடலையும் அழியாமல் நிலைக்கச் செய்யலாம் என அவர்கள் நம்பினர். மனித உடல், கண்ணிற்கும் புலன்களுக்கும் புலப்படுவது; எனவே அது உண்மை. அதன்றி, உடலை விட்டபின் உயிர் பேரின்பம் அடையுமென்ற கூற்றிற்கு ஆதாரம் கோரி ஆணித்தரமாகக் கேட்டவர்கள் இராசேசுவரவாதிகள். சைவசமயத்தின் ஒரு பிரிவினராகவே இவர்கள் விளங்கினரெனினும், பொருள்களைப் பற்றிய மெய்ம்மை வாதத்திற்கு முக்கியத்துவம் அளித்தனர்:

"மனிதனுடைய இலட்சியம் பேரின்பம் அடைவதே. அதை அடைவதற்கு முதலில் ஞானம் தேவை. வித்தையின் மூலமே ஞானத்தைப் பெறுதல் கூடும். வித்தை சித்திப்பதற்கு நோயற்ற வாழ்வு அவசியம். உடல் நல்ல திடகாத்தரமாக இருப்பதற்கு உதவுபவை அப்பிரகம் (Mica), பாதரசம் (Mercury) ஆகி இரண்டும்" இவ்வாறு கூறுவர் இராசேசுவரவாதிகள். 'இரசர்ணவம்' என்னும் நூலில் கோவிந்த பகவன் என்னும் பண்டைச்

சித்தர் இவ்வாறு கூறியுள்ளதாக மாதவர் கூறுவர். அப்பிரகம், பாதரசம் ஆகிய இரண்டும் முறையே பார்வதியையும் சிவனையும் குறிப்பதாகப் பரிபாஷை பேசுவர் சித்தர்கள். அவ்விரண்டனையும் உடலிற் பூசியும், பிற மூலிகைகளையும் திராவகங்களையும் உட்கொண்டும் பல்வேறு சித்திகளைப் பெறலாம் என்றும் சித்தர்கள் எண்ணினர். இவ்வித நம்பிக்கைகளுக்கு அடிப்படையாக உள்ளது உடலைப்பற்றிய கருத்து. உடல் நித்தியமானது; இனிமையானது; நல்லது. உலகம் இனியது என்பது சித்தர் வாக்கு. இதனுல் உலகியல் அவர்கள் சிந்தனையில் முக்கியத்துவம் பெற்றது. பெறவே, துறவும் பொய்ம்மை வாதமும் கண்டிக்கப்பட்டன. மற்றோர் இரசவாத நூலாசிரியர் பின்வருமாறு கூறியுள்ளார்:

“சிதைவற்ற நிலைபேறுடைய உடலினைவிடப் பேரின்பமயமானது வேறென்ன இருத்தல் கூடும்? விஞ்ஞானம், சிறப்பு, செல்வம், இன்பம், விடுதலை ஆகிவற்றின் களஞ்சியம் அதுவன்றோ!”

‘இரசேந்தி, சிந்தாமணி’ என்னும் நூலின் தொடக்கத்திலேயே பின்வருமாறு கூறப்படும்:

“என்னுடைய சொந்தப் பரிசோதனைகளின் விளைவாகக் கண்டவற்றையே நான் விளம்புவேன்; நான் பரிசோதித்தறிந்த பாதரச ஆய்வுகளே எனது நூலிற் கூறப்பட்டுள்ளன. பரிசோதனைகள் நடத்த முடியாதவைபற்றிப் பேசுபவர்கள் வீணே முயல்கின்றனர்.”

சுருதிகளையும், சிமிருதிகளையும் ஆகமங்களையும் பிரமாணமாகக் கொண்ட மாயாவாதிகளின் குரலுக்கும் மேற்கூறியவற்றிற்கும் எத்துணை வேறுபாடுண்டு என்பது ஆழ்ந்து கவனிக்கத்தக்கது. உலகத்தையும் மானுட உடலையும் மெய்யெனக்கொண்டவர்கள் சித்தர்கள். உடல்—உலகம்—உண்மை என்னும் அசைக்க முடியாத நம்பிக்கையிலிருந்தே அவரது விஞ்ஞான நோக்கும், அதாவது பரிசோதனை வேட்கையும் தேவையும் வளர்ந்தன. அப்பிரகம், கந்தகம், பாதரசம் முதலிய பதார்த்தங்களின் இரசவாத ஆய்வானது, பொதுவான இரசாயன வளர்ச்சிக்கு உதவியது. தமது ஆராய்ச்சிக்காகப் பல்வேறு கருவிகளை—யந்திரங்களை—அவர்கள் அமைத்தனர். தோலயந்திரம், சுவேதனி யந்திரம், பதன யந்திரம், தூப யந்திரம் முதலியன அவற்றுள் சில.

உடலுக்கு உறுதியும் உறுதுணையும் அளிப்பதற்கு உலோகங்களையும் மூலிகைகளையும் நுணுகி ஆராய்ந்தனர் சித்தர்கள். இதன் விளைவாகச் சித்த வைத்தியம் வளர்ந்தது. உலோக வகைகள், இரச வகைகள் முதலியவற்றுற் செய்யும் மருந்துகள், தமிழ்நாட்டுச் சித்தருடைய தனிமுறை என்று பலர் காட்டியுள்ளனர். பஸ்பம், செந்தூரம், திராவகம் முதலியன இம்முறையைச் சார்ந்தன. உலோக வகைகளை மருந்தாக மாற்றுவதற்கு இரசாயனமும், மாற்றியதன் விளைவு வைத்தியப் பொருளாகவும் கண்ட தமிழ்ச் சித்தர்கள், மக்கள் சாகாமல் வாழலாம் என்னும் உடல் உண்மையையொட்டியே தமது பரிசீலனைகளைச் செய்தனர்.

உலோகங்களையும், தாதுப் பொருட்களையும், மூலிகைகளையும் தக்க சமயத்திலே பெற்று, உரிய தட்ப வெப்ப நிலைகளில் வைத்து உகந்த முறையிலே பயன்படுத்துவதற்குப் பருவங்களைப்பற்றிய அறிவு தேவையாயிருந்தது. இதனையொட்டி வானிலை அறிதல் அவசியமாயிருந்தது. இதன் பயனுக வானசாத்திரம் வளர்ந்தது. அதன் உப பிரிவாகச் சோதிடமும் விரிந்தது.

இவ்வளவு முயன்று உடலைப் பாதுகாத்து இன்பம் கண்ட அவர்கள் உடல் அழகைப் பற்றியும் சிந்திப்பது இயல்பல்லவா? உடலமைப்பைப் பற்றி நுணுகியாராய்வதும் இயல்புதானே. உடலுக்கு இத்துணை முதன்மை அளித்தவர்கள் உடற்கூறு சாத்திரத்தை வளர்த்தனர். இது சாமுத்திரிகா லட்சணம் என்னும் பெயரில் சித்தர்களால் ஆராயப்பட்டது. இதுபற்றி தி. நா. சுப்பிரமணியன் பின்வருமாறு கூறியுள்ளார்.

“விஞ்ஞான முறைப்படி சாமுத்திரிகாலட்சணமும் ஒரு சாத்திரமேயாகும், என்பதை நிரூபித்து லவாதர், சார்ல்ஸ் டார்வின் ஆகியோர் எழுதிருக்கிருர்கள். சாமுத்திரிகாலட்சணம் உடற்கூறு சாத்திரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. நவீன விஞ்ஞான முறைப்படி அதை ஆராய்ந்தால் இரண்டு விஷயங்கள் தெளிவாகும். உள்ளத்து இயல்புகளில் காணும் வேறுபாடுகளுக்கு ஏற்பவே புறத் தோற்றத்தில் காணும் வேறுபாடுகள் அமையும் என்பது ஒன்று. உடலின் பொது அமைப்புக்கு ஏற்பவே ஒவ்வோர் உறுப்பும் அமைந்திருக்கும். அதேபோல ஒவ்வோர் உறுப்பும் உடலின் மொத்த அமைப்பின் ஒரு பாகமாகும் என்பது இரண்டாவது”.

இவ்வாறு இரசாயனம், தாவர சாத்திரம், வைத்தியம், வானசாத்திரம், உடற்கூறு சாத்திரம், சோதிடம் முதலிய பல அறிவியல் துறைகளிலெல்லாம் சித்தர் வாக்குகளே நமது மரபுமுறை விஞ்ஞானத்திற் சிறந்து விளங்குகின்றன- மக்கள் யாவருக்கும் பொதுவான அறிவியல் துறைகளில் ஈடுபட்ட சித்தர்கள், தமது காலத்துப் போலிச் சாத்திரங்கள், சாதிப்பாகுபாடுகள், குருட்டு நம்பிக்கை,

(340-ம் பக்கம் பார்க்க)

அண்டவெளி ஆராய்ச்சி - 6

சுற்றுப்பாதைகள் (ORBITS)

வை. கார்த்திகேயன், (பொறியியற் பகுதி—இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம்)

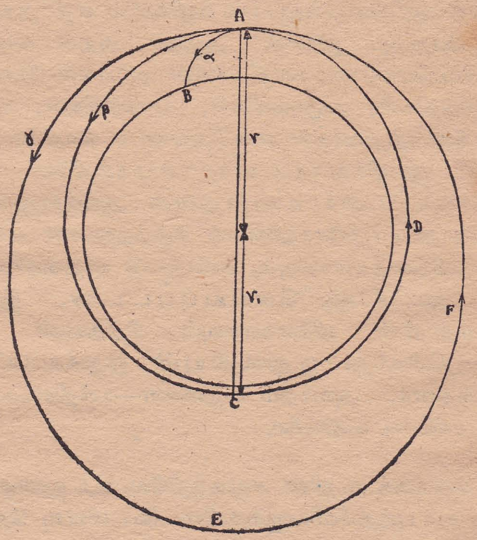
சுற்றுப்பாதைகள்

நீள் வட்டப் பாதை (Elleptical Orbit) சென்ற கட்டுரையில் வட்டப் பாதையைப் பற்றி ஆராய்ந்தோம். அதில் வட்டப் பாதையிற் சுற்றும் செயற்கைச் சந்திரன்களைப் பற்றி அறிந்தோம். பூமியை ஆயிரத்துக்குமதிகமான செயற்கைச் சந்திரன்கள் சுற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால் அவற்றில் ஒன்றுகூட வட்டப்பாதையிற் பூமியைச் சுற்றவில்லை. எல்லாம் நீள் வட்டப் பாதையிலேயே பூமியைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன.

செயற்கைச் சந்திரனை இயக்குவதென்பது நடைமுறையில் (Practically) மிகக் கடினமான ஒரு விடயமாகும்.

பூமியின் மையத்திலிருந்து r என்ற தூரத்தில் ஒரு செயற்கைச் சந்திரன் வட்டப் பாதையிற் சுற்ற வேண்டுமாயின் அதற்கும் அதன் வட்டவேகமாகிய $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ என்ற வேகம் இருத்தல் வேண்டும். வேகம் இதனிலும் சிறிது குறையவோ அல்லது கூடவோகூடாது. ஆகவே செயற்கைச்சந்திரன் பூமியின் மையத்திலிருந்து r என்ற தூரத்தில் வட்டப்பாதையிற் சுற்ற வேண்டுமாயின் ஏெக்கெற் அதை அவ்வுயரத்திற்குச் சுமந்துகொண்டுபோய்ப் பின் கிடையாக அதற்குச் சரியாக $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ என்ற வேகத்தைக்கொடுத்துத் தள்ளிவிட வேண்டும். இப்படி நிலத்தில் இருந்து அனுப்பும் ஏெக்கற்றினால் சரியாக சிறிது கூடாமலும் குறையாமலும் $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ என்ற வேகத்தைக் கொடுப்பது இயலாத காரியமாகும்: ஆகவே செயற்கைச் சந்திரனை வட்டப் பாதையில் இயக்குவதென்பது முடியாத காரியமாகும். எனினும் வான்வெளி வீரர்களைச் சுமந்து செல்லும் கப்பல்களை வான்வெளி வீரர்கள் மேலே சென்றவுடன் வேண்டிய முறையில் இயக்குவதால் ஏறத்தாள $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ என்ற வேகத்தை இக்கப்பல்களிற்குக் கொடுக்கலாம். இப்படிச் செய்யின் இக்கப்பல்களை கிட்டத்தட்ட வட்டமான ஒரு பாதையில் பூமியை வலம் வரச் செய்யலாம்.

ஏெக்கெற்றினால் கொடுக்கப்பட்ட வேகம் $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ இலும் குறைவாக இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அது மிகவும் குறைவாக இருந்தால் அது செல்லும் பாதை α மிகவும் வளைந்திருக்கும். ஆகவே அது α என்ற பாதை வழியே B என்ற புள்ளியிற் பூமியை அடையும். அது பூமியை அணுக அணுகப் புவி ஈர்ப்பினால் அதன் வேகம் கூடும், ஆகவே அது B இல் விழுமுன் மிக அதிக வேகத்தை அடைந்து விடும். பூமியை



அடர்ந்த காற்று மண்டலம் சூழ்ந்திருப்பதால் அது B ஐ அடையுமுன் அவ்வேகத்துடன் காற்றில் உராய்ந்து தீய்ந்து அழிந்து விடும்

வேகம் $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ இலும் அதிகம் குறைவாக இல்லாவிட்டால் அதன் பாதை βஇன் வளைவு α இலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்கும். ஆனால் β இன் வளைவு பூமியினதிலும் பார்க்க அதிகமாக இருக்கும் ஆகவே அது βஇன் வழியே பூமியை அணுகி C என்ற புள்ளியை அடையும். Aயிலிருந்து β இன் வழியே Cக்கு வரும்போது பூமிக்கு அருகே வருகின்றது, அதாவது பூமியை நோக்கி விழுகின்றது. அப்படி அது பூமியை நோக்கிப் புவியீர்ப்பினால் வரும்போது அதன் வேகம் அதிகரிக்கின்றது.

ஆகவே Cஇல் அதன் வேகம் கிடையாக முன்னைய திலும் அதிகமாக இருக்கின்றது.

C பூமியின் மையத்திலிருந்து r_1 என்ற தூரத்தில் உள்ளது. அந்தத் தூரத்திற் செயற்கைச் சந்திரன் வட்டப் பாதையில் இயங்குவதற்குத் தேவையான வேகம் $\sqrt{\frac{g R^2}{r_1}}$ ஆகும். ஆனால் இப்போது செயற்கைச் சந்திரனின் வேகம் $\sqrt{\frac{g R^2}{r_1}}$ இலும் அதிகமாகும். ஆகவே Cஇற்கு அப்பால் அது செல்லும் வளைந்த பாதையின் வளைவு பூமியின் வளைவிலும் பார்க்கக் குறைவாகும். ஆகவே அது D வழியாகப் பூமியிலிருந்து விலகி, விலகி; உயர்ந்து, உயர்ந்து சென்று Aஇனை மறுபடியும் அடைகின்றது. இப்போ அது பூமியிலிருந்து உயர, உயரச் சென்றதால் அதன் வேகம் மீண்டும் $\sqrt{\frac{g R^2}{r}}$ இலும் பார்க்கக் குறைந்து முன்னைய அளவை அடைந்து விடுகின்றது. ஆகவே அது மீண்டு β இன் வழியே C, Dக்கு ஊடாகச் செல்கின்றது. இப்படியே அது மீண்டும் மீண்டும் பூமியை β என்ற C, D Aக்கு ஊடாகச் செல்லும் **நீள்வட்டப்பாதைக்** கூடாகப் பூமியை மீண்டும் மீண்டும் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இந்த நீள்வட்டப் பாதையின் அதிதூரத்திலுள்ள புள்ளியாகிய A தூரப்புள்ளி (Apogee) எனப்படும். அருகிலுள்ள C கிட்டப்புள்ளி (Perigee) எனப்படும்.

C என்ற புள்ளி பூமியின் அடர்த்தி குறைந்த காற்று மண்டலப் பகுதியில் (காற்று மண்டலத்தின் உயர்ந்த பகுதி) இருந்தால் அது C இற் கூடாகச் செயற்கைச் சந்திரன் செல்லும் போது அதன் மீது உராயும். இப்படி உராய்வதால் அதன் வேகம் குறையும். ஆகவே அது மீண்டும் A இன் உயரத்தை அடைய முடியாது. இம்முறை அது A இற்குக் கீழாகவே செல்லும். அங்கிருந்து மீண்டும் C இன் பக்கமாக வரும்போது அது A இலும் குறைந்த உயரத்திலிருந்தே வருகிறது. ஆகவே அது C இலும் பதிவாகவே கிட்டப் புள்ளியை அடையும். இப்படியே அது செல்லும் பாதை சுருங்கிச் சுருங்கிக் கடைசியாகக் காற்று மண்டலத்தின் அடர்ந்த பகுதியில் வேகத்துடன் தீய்ந்து அழிந்து விடுகின்றது.

C காற்று மண்டலத்தின் அடர்ந்த பகுதியினுள் இருந்தால் அது காற்றுடன் உராய்ந்து முதற் தடவையிலேயே தீய்ந்து விடும்.

A என்ற புள்ளியில் றொக்கெற்றிலிருந்து விடுபடும்போது செயற்கைச் சந்திரனின் வேகம் $\sqrt{\frac{g R_2}{r}}$ இலும் கூடவாக இருந்தால் அது செல்லும் வளைந்த பாதையாகிய ४ இன் வளைவு பூமியின் வளைவிலும் குறைவாக இருக்கும். ஆகவே அது ४ இன் வழியாகப் பூமியிலிருந்து உயர்ந்து உயர்ந்து செல்லும். E என்ற புள்ளியை அடையும் போது அது பூமியிலிருந்து ஆகக் கூடிய உயரத்தில் இருக்கும். பூமியிலிருந்து அதன் வேகம் குறைந்து E ஐ அடையும்போது அதன் வேகம் ஆகக் குறைந்த அளவை அடைந்துவிடும். வேகம் குறைவாக இருப்பதனால் அது இவ்வுயரத்திலிருந்து F வழியாக A ஐ நோக்கி விழுகின்றது. A ஐ நோக்கி விழும்போது அதன் வேகம் அதிகமாகும். A ஐ அடையும்போது அது பழைய

338-ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

வைதிகப்பற்று, மதவெறி, தூய்மைவாதம், வேத வழக்கு ஆகியவற்றைப் பல வழிகளில் எதிர்த்ததில் வியப்பெதுவும் இல்லை. ஆனால் அதன் காரணமாகவே மெய்ம்மை வாதிகளான அவர்கள் கேவலம் காயசித்திகள், சுயநலமிகள், மாந்திரீகர்கள், சித்த சுவாதீனமற்றவர்கள் என்றெல்லாம் நிந்திக்கப்பட்டனர்; தூஷிக்கப்பட்டனர்; சமூகத்திலே புறக்கணிக்கப்பட்டனர். உன்னதமான அவர்களுடைய விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகள் கீழ்த்தரமான மந்திர ஜால வித்தைகளாகவும், கண்கட்டு வித்தைகளாகவும் அலட்சியஞ் செய்யப்பட்டன. இவை யாவற்றின் விளைவாகவும் சித்தர்கள் சமுதாயத்திலிருந்து ஒதுங்கியும், ஒதுக்கப்பட்டும் வாழ்ந்தனர். அவர்தம் கருவிகள்—யந்திரங்கள்—வளர்ச்சியடையவில்லை.

சுருங்கக் கூறின் சமூகத்திலே உடலுழைப்பாளருக்கும் புத்திசீவிகளுக்குமிடையே பிளவு தோன்றும் பொழுது விஞ்ஞானம் தேங்குகிறது. வாழ்க்கையும் விஞ்ஞானமும் இணைந்தாலன்றி உண்மையான விஞ்ஞான விருத்தி ஏற்படுதல் சாத்தியமன்று. தமிழ் நாட்டின் மத்தியகால வரலாறு இதற்குத்தக்க சான்றாகும். மேனாட்டாரின் தொடர்பினாலும், புதிய சமூக ஏற்பாடுகளினாலும் விஞ்ஞானக்கல்வி, நமது சமூகத்திலும் இப்பொழுது பரவி வருகிறது. அதே சமயத்தில் அது புதிய சமூக ஏற்றத்தாழ்வுகளை உண்டாக்கி வருகிறது. விஞ்ஞானத்துறையில் உழைப்போர் உயர்நிலை எய்தும் வாய்ப்பும், பிறர் தாழ்வு நிலை பெறும் சூழ்நிலையும் உருவாகின்றது. இதுவும் அர்த்தமற்றதே. இத்தகைய பிரச்சினைகளுக்குப் பின்னணியாகப் பண்டைய விஞ்ஞானத்தின் வரலாறு பல பாடங்களை எமக்குப் புகட்டும்.

வேகத்தை அடைந்துவிடும். ஆகவே அது மீண்டும் பழையபடி ௪ இன் வழியாக E,F, A இற்கூடாக நீள் வட்டப் பாதையிற் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டே இருக்கும். இந்த நீள் வட்டப் பாதையின் தூரப்புள்ளி E ஆகும். கிட்டப்புள்ளி A ஆகும்.

நீள் வட்டப் பாதையிற் செயற்கைச் சந்திரனின் இயக்கத்தை சக்தி சமன் பாட்டின் மூலம் நன்ருக விளங்கிக்கொள்ளலாம்.

வட்டப்பாதையிற் சுற்றுவதாலும் ஒரு செயற்கைச் சந்திரனுக்குச் சக்தி உண்டு. முதலாவதாக அது பூமியினுள் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருப்பதால் அதற்கு நிலைப் பண்புச் சக்தி (Potential Energy) உண்டு. இரண்டாவதாக அது அவ்வுயரத்திலிருப்பது மட்டுமல்லாமல் அதற்கு வட்டவேகம் உண்டு. இந்த வேகத்தின் காரணமாக அதற்கு இயக்கப் பண்புசக்தி (Kinetic Energy) உண்டு.

காற்று மண்டலத்திற்கு வெளியே வட்டப் பாதையிற் சுற்றும் செயற்கைச்சந்திரனை ஒரு பொருளும் தடை செய்வதில்லை. ஆகவே அது தனது சக்தியை இழக்காது அதே உயரத்தில் வட்ட வேகத்துடன் பூமியைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இந்நிலையில் அதற்கு அதன் நிலைப்பண்பு சக்தியையும் இயக்கப் பண்பு சக்தியையும் கூட்டிய அளவு சக்தி இருக்கும். அது அந்தச் சக்தியை இழக்காததனுல் அது இயங்குவதற்கு சக்தியை செலவழிக்க வேண்டியதில்லை.

௪ என்ற நீள் வட்டப் பாதையில் ஒரு செயற்கைச் சந்திரன் இயக்கப்படுவதாக வைத்துக்கொள்வோம். பல கட்ட ருெக்கெற் ஒன்று அதை A என்ற புள்ளிக்கு சுமந்து சென்று கிடையாக அதற்கு வட்ட வேகத்திலும் அதிகமான வேகத்தைக் கொடுக்கின்றது. இது நடைபெறும்போது ருெக்கெற்றினுல் எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டு சக்தி விடுவிக்கப்படுகிறது. இந்த சக்தியே ருெக்கெற்றை இயக்குகின்றது. இந்த சக்தியில் ஒரு பகுதியையே ருெக்கெற் செயற்கைச் சந்திரன் மீது செலவழிக்கின்றது. ருெக்கெற் செயற்கைச் சந்திரனை A என்ற புள்ளிக்கு உயர்த்தும்போது அதற்கு நிலைப் பண்புச் சக்தியைக் கொடுக்கின்றது. [ஏனெனில் செயற்கைச் சந்திரனைப் பூமியிலிருந்து உயர்த்துகின்றது.] இந்த நிலைப்பண்பு சக்தியின் அளவை w எனக்கொள்வோம். பின்பு ருெக்கெற் அதைக் கிடையாக வீசும்போது அதற்கு வேகத்தைக் கொடுக்கின்றது. ஆகவே அதற்கு இயக்கப் பண்பு சக்தியையும் கொடுக்கின்றது. இந்த இயக்கப்பண்பு சக்தியின் அளவை W எனக் கொள்வோம். ஆகவே இப்போது செயற்கைச் சந்திரனுக்கு w+W என்ற அளவுள்ள சக்தியுண்டு.

செயற்கைச் சந்திரன் சுற்றும்போது எந்த எரிபொருளிலிருந்தும் சக்தியைப் பெறுவதில்லை ஆகவே அதன் சக்தியின் அளவு கூடமாட்டாது. அத்துடன் அது காற்றுடனே அல்லது வேறு பொருட்களுடனே மோதி சக்தியை இழக்காது. ஆகவே அதன் சக்தியின அளவு குறையாது. எனவே w+W மாருமலிருக்கும்

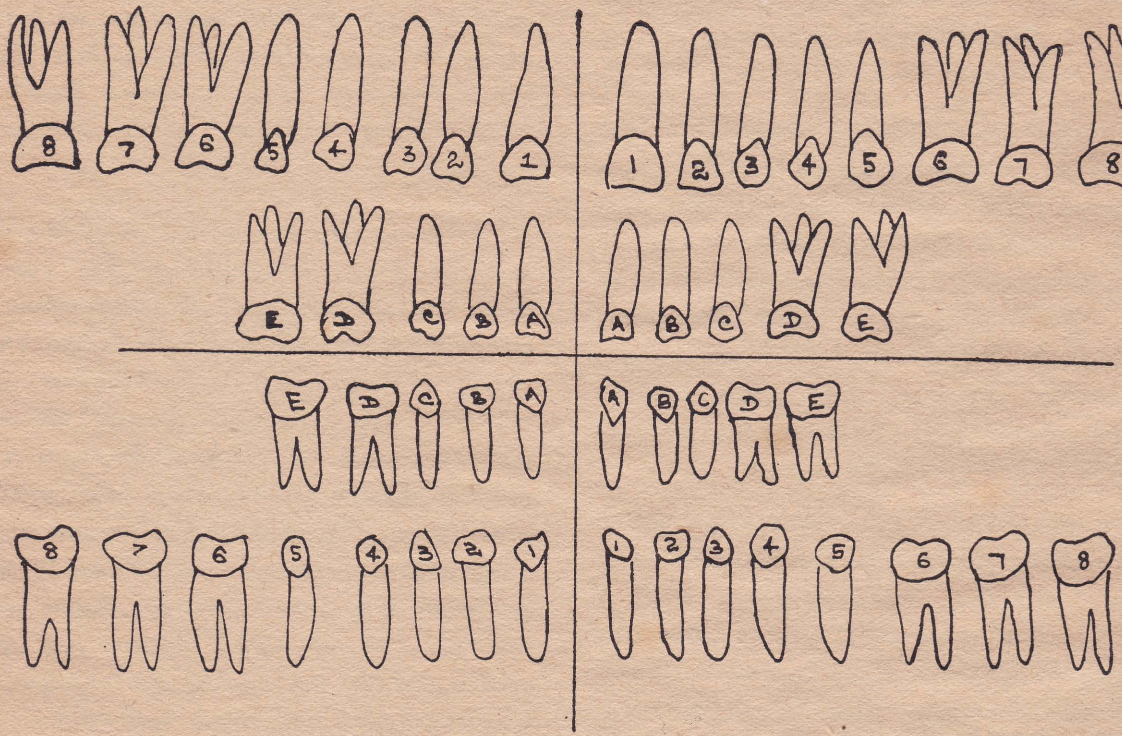
நீள்வட்டப்பாதை வழியே A இலிருந்து ௨ வழியே E க்கு செல்லும்போது அது பூமியிலிருந்து உயர்கின்றது. ஆதலால் அதன் நிலைப்பண்புச் சக்தி அதிகரிக்கின்றது; w அதிகரிக்கின்றது. இப்படி அதிகரிப்பதற்கு அதிகப்படியான சக்தி எங்கிருந்து கிடைக்கின்றது. இயக்கப் பண்புச் சக்தியில் ஒரு பகுதி நிலைப்பண்புச் சக்தியாக மாறுகின்றது. இதனுல் இயக்கப்பண்புச் சக்தி குறைகின்றது. w கூட W குறைகின்றது. ஆனுல் w+W மாருமலிருக்கும். இயக்கப் பண்புச் சக்தி W குறைவதற்தான் E ஐ அடையும்போது வேகம் குறைகின்றது. பின்பு மீண்டும் F வழியாக A ஐ அடையும்போது w இன் ஒரு பகுதி W ஆக மாறுகின்றது. உயரம் குறைகின்றது வேகம் கூடுகின்றது.

இப்படியே செயற்கைச் சந்திரன் ஆரம்பத்திற் கொடுக்கப்பட்ட சக்தியுடன் பூமியை நீள்வட்டப் பாதையிற் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும்.

நம் பற்கள்

பொ. சத்தியபாலன், கண்டி.

பல்லெல்லாம் மாணிக்கக் கல்லாகுமா? என்று ஒரு பல் வைத்தியரிடம் கேட்டுப் பாருங்கள். ஆமாம் ஒவ்வொரு பல்லும் ஒவவொரு மாணிக்கக் கல் போன்றவையே என்ற பதில் உடனே வரும். பல்லின் அமைப்பு அதன் பயன், மகிமை என்பவற்றை அறிந்தவர்கள் மாணிக்கக் கல்லிலும் பார்க்க விசேடமாகக் கவனித்து வருவர். இன்று அறிவீனத்தாலும் கவனக் குறைவாலும் ஆயிரமாயிரம் மக்கள் ஒவ்வொரு நாட்டிலும் பல் வியாதியினால் துன்பப் படுகிறார்கள். நம் நாட்டிலும் பல் வியாதி இல்லாதவர்கள் மிகச் சிலரே. அதிகமானவர்கள் ஏதாவதொரு விதத்தில் பல் வியாதி அல்லது குறைபாடு உடையவர்களாகவே இருக்கிறார்கள். இவர்களுள் முக்கியமானவர்கள் பாடசாலை மாணவர்களே. இதனால் ஒவ்வொரு பாடசாலையிலும் ஒரு பல் வைத்தியசாலை நிறுவுவதவசியம். இதை இப்பொழுது பெரிய பாடசாலைகளில் நாம் காணலாம். இவ் வசதியை மாணவர்கள் பயன்படுத்தி அதனாற் பலன் அடைய வேண்டும்.

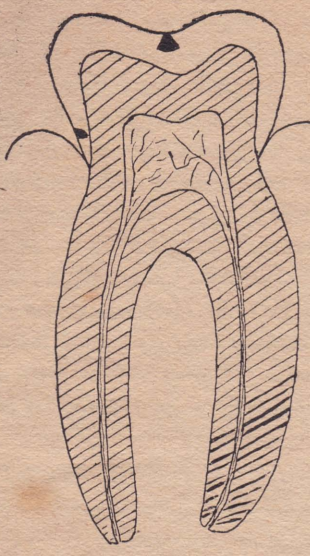


படம் 1

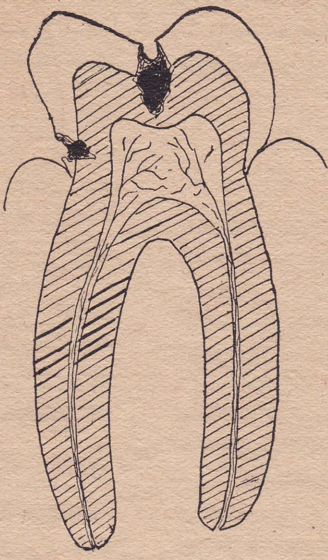
பல்லில் சொத்தையோ, வியாதியோ பிறப்பிலேயே உண்டாவதில்லை. ஆகவே இவை பராமரிப்பிலேயே தங்கியுள்ளன. சிறந்தபடி பராமரித்தால் பற்கள் உறுதியுடன் நீண்டகாலம் இருக்கும். இதற்கு ஆதாரமாக ஒரு விடயமுள்ளது. 1956ம் ஆண்டு திருமதி. கிளேறி (Mrs. Cleary) என்பவர் ஒரு சத்திர சிகிச்சைக்காக லண்டனிலுள்ள ஒரு வைத்தியச்சாலையில் அனுமதிக்கப்பட்டார். அப்போது ஒரு தாதி அவர் படுக்கையருகிலே சென்று ''தயவு செய்து உங்கள் பற்களை வெளியே எடுக்கிறீர்களா? எனக் கேட்டார். பின்புதான் ஐம்பது வயதைக் கடந்த அந்த அம்மையார் இயற்கையான பற்களுடனிருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

பற்களின் அமைப்பு

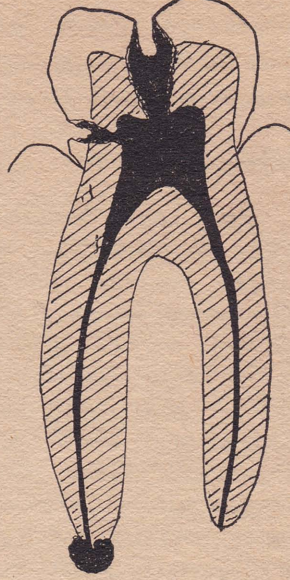
பற்கள் யாவும் அதன் உருவத்துக்கும் தொழில்களுக்கும் மேற்றவாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுள் நான்கு வகைகள் உண்டு. அவையாவன:



படம் 1



படம் 2



படம் 3

(i) வெட்டும் பற்கள் (Incisors)

(ii) வேட்டைப்பற்கள் அல்லது கோரப்பற்கள் (Canines)

(iii) இரு கூர்ப் பற்கள் (Bicuspids)

(vi) கடைவாய்ப் பற்கள் (Molars)

முதன்முதலாக குழந்தைகளுக்குத் தோன்றும் பற்களை நிலையற்ற பற்கள் அல்லது பாற்பற்கள் எனவழைப்பர். பாற்பற்களின் தொகை இருபதாகும். பின் இவை விழுந்து நிலையான பற்கள் (Permanent teeth) முளைக்கின்றன. இப்பற்கள் எண்ணிக்கையில் 32 என யாருமறிவர். நிலையான பற்களையும் நிலையற்ற பற்களையும் படம் 1 காட்டுகிறது படத்தில் நடுவிலுள்ள இருபதும் பாற் பற்களாகும். அவற்றுக்கு மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவை நிலையான பற்களாகும். பாற் பற்களில் நடுவிலுள்ள எட்டும் (மேல்தாடையில் நான்கு கீழ்த்தாடையில் நான்கு) வெட்டும் பற்களெனப்படும். அவற்றுக்கு அடுத்தபடியாகவுள்ள நான்கும் (C என அடையாளமிடப்பட்டவை) வேட்டைப் பற்களாகும். D, E என அடையாளமிடப்பட்டவை எட்டும் கடைவாய்ப் பற்களாகும். ஆகவே பாற்பற்களில் மொத்தம் இருபதாகிறது. ஏழு வயது தொடங்க இவை விழத் தொடங்கும். இவை விழ, விழ நிலையான பற்கள் தோன்றும். 14 வயதில் நிலையான பற்கள் 28ம் முளைத்துவிடும். பின் ஒவ்வொரு பக்கமும் மூன்றாக மேற்றாடையில் ஆறும் கீழ்த்தாடையில் ஆறுமாகப் பன்னிரண்டு கடைவாய்ப் பற்கள் முளைக்கின்றன. கடைவாய்ப் பற்களில் நான்கு பிற்காலத்தில் (25 வயதுவரை) முளைப்பன. இவற்றை ஞானப்பற்கள் எனவுமழைப்பர் (Wisdom teeth).

படத்தில் A, B, C, D எனவும் 1, 2, 3, 4... எனவும் சும்மா இடவில்லை. பல் வைத்தியர் குறிப்பிட்ட ஒரு பல்லை அக் குறிப்பிட்ட குறியாலேயே வழங்குவார். உதாரணமாகப் பாற்பற்களில் மேல்—தாடையில் வலதுபுறமுள்ள வேட்டைப் பல்லை வைத்தியர் C| எனவும் கீழ்த்தாடையின் இடது புறமுள்ள முதலாவது கடைவாய்ப்பல்லை |A எனவும் குறிப்பிடுவார். இப்படியே நிலையான பற்களுக்கு எண்களைப் பயன் படுத்துவார். (உ+ம்:- 4|, |2, |6) நீங்களும் படத்தைப் பார்த்து அதை ஞாபகத்தில் வைத்திருந்தால் ஒரு பல் வைத்தியரிடம் கடித மூலமோ அல்லது தொலைபேசி மூலமோ ஆலோசனை பெற உங்கள் வியாதியுள்ள பல்லைத் தெளிவாகக் கூறலாம்.

ஒரு குழந்தைக்கு முதலாவதாக, கீழ்த்தாடையிலுள்ள இரண்டு வெட்டும் பற்களும் A|, |A ஐந்திலிருந்து 8 மாதங்களுக்குள் தோன்றுகின்றன. பின் 7—10 மாதங்களில் மேல்தாடையிலுள்ள 4 வெட்டும் பற்களும் தோன்றுகின்றன. பின்வரும் அட்டவணை பாற்பற்கள் தோன்றும் காலங்களை ஏறக்குறைய சரியாகக் கூறுகிறது.

எல்லாப் பற்களும் இப்படிக் குறித்த காலத்திலே தோன்றுமென எதிர்பார்க்க முடியாது.

இப்பற்கள் விழுந்து நிலையான பற்கள் தோன்றும் காலங்களையும் இங்கு குறிப்பிட்டால் நீண்டு கொண்டே போகும். ஆதலால் இனி ஒரு பல்லின் அமைப்பைக் கவனிப்போம்.

பல்லின் அமைப்பு:-

பற்கள் தாடையெலும்புகளில் இறுக்கமாகப் பதிந்து கிடக்கின்றன. எலும்பினுட் பதிந்து கிடக்கும் பகுதியை பல்வேர் (Root) என்பர். மேலே நமக்குப் புலப்படத்தக்கவாறு அமைந்துள்ள பகுதியைப் பற்றலை (Crown) என்பர். பற்றலையும், பல்வேரும் சேருமிடம் சிறிது ஒடுங்கியதாயுள்ளது. இது பற்கழுத்து (Neck) எனப்படும். பற்றலையானது மிளிரி (Enamel) என்னுமொரு வஸ்துவாலும் பல்வேர் சீமெந்து (Cement) என்பதனுலும் சூழப்பட்டுள்ளன. மிளிரி வெண்மையும் பிரகாசமுமுடையது. சீமந்து பல் நிலையாக இருக்கும் வண்ணம் அதன் வேரைச் சுற்றியுள்ளது. பன்முதல் (Dentine) என்ற ஒரு வைரமான பொருளால், பல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. பல்லினுள் மச்சைக் குழி (Pulp Cavity) என்னுமொரு குழி உண்டு. இது வழவழப்பான பன்மச்சை (Tooth Pulp) என்ற பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதற்குள் குருதிக் கலன்களும், நரம்புகளுமுண்டு.

பற்களை நன்கு சுத்தம் செய்யாமை, மிகுதியாகப் புகைத்தல் ஆகியவற்ருல் பற்களின் கழுத்தில் மண்ணிறமான காவி (Tartar) படிகின்றது. உமிழ்நீர் அல்லது எச்சில் சாதாரண நிலையிற் பல உப்புக்களை சமவிகிதப்படி கொண்டுள்ளது. இவற்றின் சமநிலை குலைக்கப்படும்போது, கேத்தி லின் அடியில் உப்புப் படிவதுபோல் எச்சிலிலுள்ள உப்புக்கள் பல்லிற் படிகின்றன. வாயில் அமிலத் தன்மை (Acid Condition) தோன்றுவதாலேயே மேற்படி சமநிலை குலைக்கப்படுகிறது. பல்லிலே தோன்றும் காவியை வைத்தியரிடம்காட்டி அகற்ருவிடில் இது படிப்படியாகப் பல் முழுவதிலும் படர்கிறது. பின் இது முரசையும் எலும்புகளையும் தாக்கி பற்களின் உறுதிப்பாட்டை அழித்துவிடும். இதனுல் பற்கள் அசையும். கடைசியில் இது பயோறியா (Pyorrhoea) தோன்ற ஏதுவாகிறது.

பற் சொத்தை (Dental Caries)

பற்சொத்தைபற்றி நம் முன்னேர் அவ்வளவாகத் தெரிந்து வைத்திருக்கவில்லை. வைத்தியர்களுக்கே இது பெரிய பிரச்சனையாக இருந்தது. முன்பு பற்கள் யாவும் எலும்புகளால் ஆனது என்னும் தப்பபிப்பிராயம் இருந்து வந்தது. நுணுக்குக்காட்டி கண்டுபிடித்த பின்பே உண்மையான காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க முடிந்தது.

பல்லின் மிளிரியானது இலேசில் அழிக்கமுடியாதது. அமிலத்தின் (Acid) சேர்க்கையாலேயே இது அழிவடையும். அசிடோபைலஸ் பசிலஸ் (Acidophilus baciilus) என்னும் பக்றீரியமே பற்சொத்தை ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகிறது. நமது வாயிலுள்ள உணவு, ஈரத்தன்மை, கதகதப்பான சூட்டுநிலை ஆதியன பக்றீரியம் வளர்வதற்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. இது காபோவைதரேற்றின் உதவியுடன் பல்கிப் பெருகுகிறது. அப்படி நடைபெறும்போது பாலமிலம் (Lactic Acid) உண்டாகிறது. இவ்வமிலமே பல் மிளிரியை அரித்து, பற்சொத்தையை உண்டாக்கிறது. காபோவைதரேற்றுத் துணிக்கைகள் இருக்குமிடமெங்கும் இப் பக்றீரியமும் பாலமிலமும் உற்பத்தியாகின்றன.

பற்சொத்தையானது பல்லின் மேற்பரப்பிலே ஆரம்பமாகி உட்பகுதிக்குத் துளைத்துக்கொண்டு செல்கிறது. ஆரம்பத்தில் ஊசித்தொளைமாதிரித் தென்படும் இவ்வியாதி நாட் செல்லச் செல்லப் பெருத்துப் பல்வலியை ஏற்படுத்தும். ஆரம்பத்திலேயே இதைக் கண்டுகொண்டால் அத்தொளையைச் சுகமாகவும், நோவில்லாமலும் பல் வைத்தியர் அடைத்துவிடுவார். அதைக் கவனிக்காவிடில் சில மாதங்களில் பன்முதல்வரை சென்றுவிடும். அழுகிய அல்லது கெட்டுப்போன இழையங்களை அகற்றி மருந்து போட்டுப் புற்றை அடைத்துவிடுவர். ஆனுல் இவ்விரண்டாவது நிலையிலும் படம் (2) புறக்கணித்துவிட்டால் இது மச்சைக் குழிவரை சென்று தாக்கும். இம்மச்சைக் குழியிலேற்படும் அமுக்கமே தீராத பல்வலியை உண்டாக்குகிறது. மச்சைக் குழியிலேயே நரம்புகளும், குருதிக்கலன்களும் இருக்கின்றனவென்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மச்சைக்குழியிலுள்ள மச்சை (Pulp) சீர்கெட்டு, பல்லின் வேரிலுள்ள கால்வாய் வழியாக நச்சுத்திரவம் (Sepsis) சென்று, பல்வேரில் ஒரு சீழ்த்திரட்டுத் (Abscess) தோன்றக்கூடும். படம் (3) இப்போது வலியும் வீக்கமும் ஏற்படலாம். வியாதி அதிகமாக இருந்தால் சீழ் சுற்றவுள்ள இழையங்களுக்கும் சென்று அதிகமாக முரசு அவிதல் (Gum - Boil) ஏற்படலாம். மறுபுறத்தில் வியாதி சிறிது குறைவாயிருந்தால், சீழ்திரட்டுப் பல்வேரின் நுனியில் தோன்றலாம்.

வருமுன் காத்தல்

பற்சொத்தை ஏற்படாமல் இருப்பதற்கு, பல்லின் மிளிரியே துணைசெய்யவேண்டும். மிளிரி பலமானதாயிருத்தல் வேண்டும். இம்மிளிரி தோன்றுவதற்குத் தேவையான கல்சியம் இரத்தோட்டத்திலிருந்தே பெறப்படும். உயிர்ச்சத்து D சேர்ந்த உணவு சீரணிப்பதன் மூலமே இது இரத்தோட்டத்திற் சேரும். இவ்வுயிர்ச்சத்துத் தேவையான

அளவு கிடைக்காதவிடத்துப் பல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அளவு கல்சியம் இல்லாமற்போகிறது.

பலமான பற்கள் தோன்றுவதற்கு ஒரு தாயானவள் தன் பிள்ளைகளுக்குப் பால், வெண்ணெய், பாலாடைக்கட்டி (Cheese), பழங்கள், புதிய மரக்கறி வகைகள், கொழுப்புள்ள மீன்கள், முட்டை முதலியன கொடுக்க வேண்டும். சிறுவர்களின் பாலுணவுடன் பற்களால் நொருக்கிச் சாப்பிடக் கூடிய வறட்டிய அப்பம், வெண்ணெய் பூசிய றஸ்க் (நனைக்காமல்) முதலிய இறுக்கமான உணவு வகைகளையும் கொடுக்கவேண்டும். இரண்டு வயதிலிருந்து தேவையான அளவு உயிர்ச்சத்து D யுள்ள உணவைக் கொடுத்தாலே அவர்களின் நிலையான பற்கள் பெலமுடையனவாய்த் தோன்றுவதற்கேற்ற கல்சியம் கிடைக்கும்.

மேலும் பற்சொத்தை வருமுன் காத்தல் நாமுண்ணும் உணவிலும், நன்ருக அரைத்துச் சாப்பிடுவதிலும், பற்களையும் வாயையும் துப்புரவாக வைத்திருத்தலிலுமே தங்கியுள்ளது. மென்மையான பிஸ்கட், மாப்பணியாரங்கள், கிழங்கு, இனிப்பு முதலியனவே பாலமிலம் தோன்றுவதற்கு மிகவும் உதவுவன. ஏனெனில் இவற்றை நாம் சுலபமாக வாயிலிருந்து அகற்றமுடியாது. வறண்ட உணவுகள், இறைச்சி, துப்பரவாக்கிய அவிக்காத மரக்கறிவகைகள் போன்றன தங்கள் வலிமையினுலும், தும்புத் தன்மையினுலும் பற்களைச் சுத்தம் செய்கின்றன. அத்துடன் வாய் கொப்பளிக்கும்போது சுலபத்தில் அகன்றும் விடுகின்றன. நாம் எமது உணவை உண்டு முடிக்கும்போது ஒரு துண்டு அன்னுசிப் பழம் அல்லது கரட் போன்ற தும்புத்தன்மையான உணவை உண்பதால் அவை இயற்கையாகவே பற்களைச் சுத்தம் செய்கின்றன.

நன்ருக அரைத்துச் சாப்பிடுவது ஜீரணத்துக்கு மட்டுமன்றி, சரியானபடி தாடைகள் அமைவதற்கும் உதவுகிறது. அத்துடன் பற்களின் ஈறுகளில் அடைந்துள்ள துணிக்கைகளை வெளியேற்றவும் பற்களுக்கு உரமூட்டவும் உதவுகிறது. பற்களை எப்போதும் சுத்தமாக வைத்திருந்தால் ஒரு நோயும் வராது. எல்லாவகைப் பல்வியாதிகளையும் ஆரம்பத்திலேயே நீக்குவதற்கு பல்வைத்தியரிடம் பற்களைக் காண்பித்துப் பரிசோதித்தல் மிக அவசியம்.

பல்-தூரிகை (Tooth Brush) யை நேராகப் பிடித்து மேலும் கீழுமாக, உள்ளும் புறமும் நன்ருகத் தேய்த்து விளக்குவதே சிறந்த முறையாகும். ஒவ்வொரு முறையும் சாப்பிட்டவுடனும், நித்திரைக்குச் செல்லுமுன்னும் பல் விளக்கவேண்டும். சாப்பிட்டவுடன் வாய் கொப்பளியாவிடில் பல்லின் ஈறுகளில் (இடைவெளிகளில்) நுண்ணிய உணவுப் பொருள்கள் தங்கும். இதனுல் வாயில் சாதாரணமாக இருக்கும் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை பெருகுகின்றன. சில பல் நோய்கள் வருவதற்கும் ஏதுவாக இருக்கின்றது. மேலும் வாயில் துர்நாற்றம் தோன்றுகின்றது.

நாம் பாவிக்கும் பற்பசை எதுவாக இருந்தாலும் பாவிக்கும் முறைகள் முக்கியமானது. எந்தப் பற்பசையும் பாவிக்கலாம். ஆனுல் பின்கூறிய வகையில் பல்விளக்கவேண்டும். (Table Salt) மேசை உப்பு 1 வீதமும் சோடா பைகாபனேற்றை (Sodium bi Carbonate) 2 வீதப்படியும் கலந்து ஒரு சிறந்த மலிவான பவுடரை நாமே வீட்டிற் செய்துவிடலாம். "ஆலும் வேலும் பல்லுக்குறுதி" என்ற நம் முதுமொழிப்படி ஆலங்குச்சியும், வேப்பங் குச்சியும் பல் விளக்குவதற்குச் சிறந்தவை. ஆனுல் இவை முரசைப் பாதிக்காவண்ணம் பார்க்கவேண்டும். விஞ்ஞானிகளும் இவற்றில் நச்சுத் தடை செய்யும் (Antiseptic) தன்மை நிரம்பியுள்ளதெனக் கண்டுள்ளனர். ஆனுல் பற்தூரிகையைப் பற்பசையுடன் சரியான முறையில் பாவிப்பதுதான் சிறந்தது. பற்தூரிகையை குறைந்தது ஆறுமாதத்துக்கொன்ருக மாற்ற வேண்டும். ஓர் வீட்டிலுள்ளவர்கள் வெவ்வேறு நிறத்தில் பற்தூரிகை வைத்திருத்தல் தங்களுடையவற்றை சுலபத்தில் கண்டுபிடிக்க உதவும்.

பற்கள் ஆரோக்கியமாக அமைய வேண்டுமென்ருல் அதற்கு உயிர்ச்சத்துகள் A-ம் D-ம் C-ம் மிகவும் அவசியம். இந்தச் சத்துகள் குழந்தைப் பருவத்தில் கொடுக்கப்படவேண்டும். இச்சத்து பற்களுக்கு உறுதியளித்தல், முரசைக் காத்தல் பயோறியா ஏற்படாதவாறு தடுத்தல் என்பனவற்றுக்குச் சிறந்தது. புதிய பழங்கள், காய்கறிவகைகள், வல்லாரை, முளைக்கீரை, பசளி, பொன்னுங்காணி, மிளகாய், பாகற்காய் என்பவற்றில் இச்சத்து அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

வாய் கழுவுவதற்கு சிறிது உப்புக் கலந்த சுடுநீர் மிகவும் நல்லது. பச்சைக் கரட், அன்னுசி மற்றும் கிழங்குவகைகள் முதலியன சாப்பிடுதல் நன்று. சுத்தமான பற்கள் எப்போதும் பழுதடையாது. ஆகவே உங்கள் பற்களை எப்போதும் சுத்தமாக வைத்திருங்கள்.

சுத்தம் சுகம் தரும்

சந்திப்பு - 3

அறிவொளி வைத்தியர்

இருளைக் கிழித்துக் கொண்டு சென்று கொண்டிருந்த காரின் வேகத்தோடு ஒப்பிட முடியாத அளவிற்கு டாக்டர் ரங்கநாதனின் மனத்திரையில் சிந்தனை அலைகள் மோதிக் கொண்டிருந்தன. இரத்த அழுத்த நோய் காரணமாக வருடா வருடம் மாண்டொழியும் மக்களின் தொகையை எண்ணிப் பார்த்தார். குறைந்ததாகத் தெரியவில்லை. முன்பே சுகாதார விதிகளைக் கைக்கொண்டிருந்தால் மக்களுக்கு ஏன் இந்தப் பாடு!

கார் 16ம் நம்பர் வீட்டை நெருங்கியது. வாசலில் டாக்டரின் வருகைக்காக காத்திருந்த சிவராமின் மனைவி முகம் மலர்ந்தது. "வாருங்கள் டாக்டர், வராமல் போய்விடுவீர்களோ எனப் பயந்து விட்டேன்."

புன்னகை புரிந்தபடி மருந்துப் பெட்டியுடன் அவளைப் பின்தொடர்ந்து சென்றார் அவள் கணவன் இருக்கும் அறையை நோக்கி.

சிவராமின் கட்டிலண்டை சென்ற டாக்டர், ஏனைய டாக்டர்கள் செய்வது போல் முதலில் நாடி பிடித்துப் பார்த்தார்.

"டாக்டர், என் உடம்பு எப்படி இருக்கிறது. முன்புபோல் இனி என்னால் வாழ முடியாதா? முன்பே எனக்கு உயர் இரத்த அழுத்த நோய் (High Blood Pressure) என்றார்கள். அது உண்மையா டாக்டர்? — டாக்டரைப் பதில் கூறவிடாது, தன் திகில் நிறைந்த வினாக்களால் திணற வைத்தார் நோயாளி சிவராம்.

"சிவராம், சற்று அமைதியாக இருங்கள். உயர் இரத்த அழுத்த நோயாளிகட்கு பதட்டம் ஒரு போதும் இருக்கக் கூடாது. அவர்கள் நிதானத்தையும் இழந்து விடுதலாகாது. நான் சொல்வதைச் சற்றுக் கவனமாகக் கேளுங்கள்.

மனித வர்க்கத்தில் எப்படிப் பருவ வித்தியாசங்கள் இருக்கின்றனவோ, அதுபோன்றுதான் நோய்களிலும் உண்டு. உதாரணமாக, இந்த இரத்த அழுத்த நோயில் இருவகையுண்டு உங்களுக்குத்தான் அவை தெரிந்திருக்குமே. உயர் இரத்த அழுத்தம், தாழ்ந்த இரத்த அழுத்தம் (Low Blood Pressure) என்பவைதான் அவை. இவற்றில் உயர் இரத்த அழுத்தத்தில் நான்கு பருவங்கள் உண்டு. முதற் பருவத்தில் அதுதான் நோயின் ஆரம்ப பருவம். அதாவது குழந்தைப் பருவம்—குருதியின் அமுக்கம் சில வேளைகளில் 150/90—180/110வரை உயர்வதுண்டு. இந்நோயாளர்க்கு குருதியமுக்கத்தின் அளவு நாளுக்கு நாள் கூடவோ, குறையவோ செய்யலாம். உங்களுக்குள்ளதும் இதுதான். நீங்கள் பயப்படும்படி ஒன்றும் இன்னும் தீவிரமான நிலையை அடையவில்லை. உங்களைப் போன்றவர்கட்கு, இந்நோய் முற்றிவிடாது தடுக்கப்பட்டால் அவர்கள், அதிககாலம் உயிருடன் வாழ முடியும். இப்பருவத்தில் கவனம் எடுக்காதவர்கள் தான் இரண்டாம் பருவத்தின் வாசலுள் நுழைய வேண்டிய நிர்ப்பந்தம் ஏற்படுகிறது. இவர்களது நோயின் குணம் ஓரளவு கடுமையானதாக இருக்கலாம். குருதியினமுக்கம் நடுத்தர அளவில் அதாவது 250/150ல் இருக்கும்.

மூன்றும் பருவத்திலும் குருதியமுக்கத்தின் அளவு கிட்டத்தட்ட 250/150 என்ற அளவிலேயே இருக்கும். ஆனால் இவர்கள் நிலை மோசமானதாகத் தான் இருக்கும். அதுமட்டுமல்லாது இவர்களின் சிறுநீரகம் நன்கு தொழிற்படாது சீர்கெட்டிருக்கும்.

"இந்த நிலையை அடைந்தவர்களால் பின் எப்படித்தான் நன்றாக வாழ முடியும்?" — அருகில் நின்ற சிவராமின் மனைவி இவ்வாறு கேட்டாள்.

"இதுவரைக்கும் இந்நோயாளிகள் சீரழிந்த சிறுநீரகத்துடன் சீரற்ற வாழ்க்கை வாழ்ந்து, நோயாளிகளாக இருந்து மாண்டதைத்தான் நான் அறிந்திருந்தேன். ஆனால் இப்போது மனிதனுக்கு விலங்குகளின் சிறுநீரகத்தைப் பொருத்துவதால் அவனைத் தப்பவைக்கலாம் என ஆராய்ச்சிகள் செய்து கண்டுபிடித்துவிட்டார்கள். ஆகையால் இந்நிலையிலுள்ள நோயாளிகளது கவலைக்கிடமான நிலையும், இப்படி மாள்பவரின் எண்ணிக்கையும் குறைக்கப்படலாம்.

"சிறுநீரகம் மட்டுமல்லாமல், இருதய பலவீனமுடையவர்களுக்குக் 'கண்ணும் பாதிக்கப்படும் என்பார்களே, அது ...."

ஆமாம், அதிகமாக உயர் இரத்த அழுத்த நோயுள்ளவர்கள் மூன்றும் பருவத்தை எய்தியிருந்தால் இவர்களின் கண்ணின் பிற்பகுதியிலுள்ள நாடிக்குழாய்கள் சீரழிந்திருக்கும். இந்த இரு குணங்களுமே, நோயாளியின் நோயின் ஸ்திதியை டாக்டர்களுக்குக் காட்டிவிடும்.

இனி, நான்காம் பருவத்தை எடுத்தால் இப்பருவத்திலுள்ளவர்களின் நிலை உயிருக்கு ஆபத்தானது. இவர்கள் குருதியின் அமுக்கம் 300/180

வரை இருக்கும். இவர்களுக்கும் கண்ணின் பிற் பகுதியில் குருதிப் பெருக்குகள் (Haemorrhages) தோன்றியிருப்பதோடு சிறுநீரகமும் 3-ம் பருவத்தைப் போன்று நன்கு இயங்காது. இந் நோயாளிகள் வாழ்வதென்பது அசாத்தியம். இவர்கள் ஊரிமியா (Uraemia) வினுல் பாதிக்கப்பட்டு சில மாதங்களுக்குள்ளே இறந்துவிடுவர். ஆயிரத்தில் ஒருவர் இந்நிலையிலிருந்து உயிர் பிழைப்பதுண்டு.

உங்களுக்கு இடைக்கிடை என்னென்ன குணங்கள் காணப்படுவதென்று சொல்ல முடியுமா?''

''பெரும்பாலும் தலைவலி. ஆனுல் சாதாரண தலைவலி போன்றிருக்காது. மிக உக்கிரமாக இருக்கும். தலை வலிக்கும்போது, கழுத்து, பின் தலை தொடக்கம் பிடரிவரை குத்துவது போன்றதோர் உணர்ச்சி என்னுல் விளக்கமாகச் சொல்ல முடியவில்லை டாக்டர். ஆனுல், அந்தப் பொல்லாத தலைவலியை நிறுத்த எத்தனையோ தலையணைகளைப் போட்டு அதன் மீது படுத்தாலும் அதன் உக்கிரத்தை என்னுல் தாங்க முடியவில்லை.

தனக்குள் சிரித்துக்கொண்டார் ரங்கநாதன்.

''இதயத் தாக்கு நோய் (Heart Attack) என்கிருர்களே, அதற்கும், உயர் இரத்த அழுத்த நோய்க்கும் ஏதாவது சம்பந்தமுண்டா டாக்டர்''?

''ஆமாம், இரத்த அழுத்தம் உள்ள பெரும்பாலான நோயாளர்கட்கு இதயத்தாக்கு நோயும் இருக்கும்.''

''டாக்டர், இவர் சிலவேளைகளில் ஆபீஸ் சென்ருல் களைப்பாயிருக்கிறது என்னுல் ஒன்றும் செய்ய முடியவில்லை என்று கூறிக்கொண்டு திரும்பி வந்துவிடுகிருர். சில வேளைகளில் மயக்கமும் இருக்கிறது. அதெல்லாம் இதயத்தாக்கு நோயின் குணங்களா? இவ்வாறு கேட்டாள் சிவராமின் மனைவி.

''இல்லை, இவை உயர் இரத்த அழுத்த நோயாளர்கட்கு ஏற்படுவது சர்வ சாதாரணம். அதோடு கூட, இவருக்கு நரம்புத் தளர்ச்சியுண்டா? இத்தகையோருக்கு நரம்புத் தளர்ச்சியுமிருக்கும். எடுத்ததற்கெல்லாம் எரிந்து விழுந்துகொண்டிருப்பார்கள்.

இப்பதிலைக் கேட்ட அவள், இயற்கையிலேயே இக்குணம் படைத்திருந்த முன்கோபக் கணவன் பக்கம் திரும்பினுள். அவள் நோக்கத்தைப் புரிந்து கொண்ட சிவராம் அவளைப் பாராமலே 'ஒரு கேள்விக்கணை தொடுத்தார் டாக்டரை நோக்கி.

''டாக்டர் எனக்குத் தெரிந்த சிலருக்கு இரத்த அழுத்த நோய் இருந்தும், அவர்களுக்கு நீங்கள் கூறிய குணங்களொன்றும் இருப்பதில்லையே.''

''அப்படியும் இருக்கிருர்கள் என்பது உண்மை தான் சிவராம். ஒரு மனிதனே கணத்துக்குக் கணம், குணங்களில் மாறிவிடுகிருனே, நோய்கள் மட்டும் விதிவிலக்கா என்ன? ஆனுல் கிறுதி (Dizziness) என்பது உயர்—தாழ் இரத்த அழுத்த நோயாளிகள் இருவரிடையேயும் காணப்படும்.

இந்த நாளையில் பாருங்கள் சிவராம், நோய்கள் விரைவில் குணமாகாமைக்குக் காரணம் நோயாளிகள்தான். டாக்டரிடம் போய்க் காட்டினுல் பணம் செலவாகிவிடும் எனப் பயந்து, பத்திரிகைளில் வரும் விளம்பரங்களைப் படித்து, தமக்குள்ள நோயின் குணங்களில் ஒன்று அதில் இருந்துவிட்டால், உடனேயே அம்மருந்துகளை வாங்கி உபயோகிக்கத் தொடங்கிவிடுகிருர்கள். இதனுல் டாக்டர்களுக்கு நேரம் மிச்சம்தான். ஆனுல் இந்த நோயாளி தன் ஆயுளைக் குறைத்துக் கொள்கிருன். தனது நோய் என்ன—அதை எப்படித் தீர்க்கலாம்—என்ன மருந்து உட்கொள்ள வேண்டும், என்பதையெல்லாம் ஒரு நோயாளி அனுபவம் மிகுந்த டாக்டரிடம் கலந்து ஆலோசிக்க வேண்டும். இது அவன் கடமை. கண்டவற்றையும் வாங்கியுண்டு, தம் நோயைப் பெருக்கிக் கொண்டபின் டாக்டரை நாடுவதால் அவன் தனக்கும் டாக்டருக்கும் சிரமத்தை வரவழைத்துக்கொள்கிருன். எப்போதும் வருமுன் தானே காக்கவேண்டும் சிவராம்.! வந்தபின் காப்பதைவிட வெள்ளம் வருமுன் அணைகட்டிவிடுவது எவ்வளவோ நன்மையைப் பயக்கும். இரத்த அழுத்த நோயுள்ளவர்களுக்கும் 'முதலில் டாக்டர் துணையை நாடுங்கள்' என்றே நான் சொல்வேன். பத்திரிகை விளம்பரங்களை விட, மருத்துவ சம்பந்தமான நூல்கள் நோயின் குணங்கள் பற்றி விரிவான விளக்கத்தைத் தரும். இரத்த அழுத்த நோயுள்ளவர்கள் பத்திரிகை விளம்பரங்களை நம்பி, அதன் மூலம் நோயைக் குணப்படுத்த முயல்வது 'மண்குதிரையை நம்பி ஆற்றில் இறங்குவது போன்று' தானிருக்கும். இவர்கள் தமக்குள்ள நோய் எப்பருவத்திலிருக்கிறது, அதன் குணங்கள் எத்தகையது என்பதை அறிய மாட்டார்கள்.

நோயின் கொடூரம் காரணமாக நித்திரை வராவிட்டால் சில இரத்த அழுத்த நோயாளர்கள் தூக்க மாத்திரை (Sleeping Pills) எடுக்கிருர்கள். வேறு சில டாக்டர்கள் இது நல்லதெனக் கூறினுலும் நான் இதைக் கூடாது என்றே கூறுவேன். இதன் தன்மையை அறிந்து, தாம் எச்சந்தர்ப்பத்திலும் கையிற் தொடாத தூக்க மாத்திரையை

நோயாளிகளை உபயோகிக்கும்படி கூறும் டாக்டர்களும் இருக்கிறார்கள். நித்திரை வராவிட்டால் விழித்திருப்பதை விட, தூக்க மாத்திரை எடுத்து பலாத்கார வழியில் தூக்கம் வரச் செய்வது அறிவீனம். உடல் ஆரோக்கியத்துக்கு அது கேட்டைத்தான் தரும். இப்படிச் சொல்வதால் நான் எந்த மருந்தையும் உட்கொள்ளாதீர்கள் என்று சொல்லவில்லை. உயர் இரத்த அழுத்த நோய்க்கென இருக்கும் சில மருந்துகள் சிறந்த பலனளிக்கின்றன. இந்நோயால் இறப்பவர்களின் தொகையையும் பெருமளவில் குறைத்துள்ளன. ஆகையால் கடுமையான இரத்த அழுத்த நோயாளர்கள் தாமதம் செய்யாது டாக்டர் துணையை நாட வேண்டும்.

சிவராம், நான் சொல்வது யாவும் புரிகின்றது தானே. அடுத்த தென்னவென்றால், ஏனைய நோய்களை விட இரத்த அழுத்த நோயின் குணமாகும் தன்மை நோயாளியின் மனோநிலையில்தான் தங்கியுள்ளது. வாழ்க்கையில் எல்லாப் பக்கத்திலுமிருந்து புயல் வீசத்தான் செய்யும். அப்புயலை அடக்கும் மனோதிடம் இத்தகைய நோயாளிகளுக்கு அவசியம் இருக்கவேண்டும்.''

''டாக்டர், நீங்கள் வாயால் இதை இவ்வளவு எளிதாகச் சொல்லிவிடுவீர்கள். இதை உங்களாலேயே அடக்க முடியாது என்றுதான் நான் சொல்கிறேன்.''

''நான் இதை மறுக்கிறேன் சிவராம். எதற்கும் அநுபவம் முயற்சி — நம்பிக்கை வேண்டும். எளிதிலே மன உறுதியை இழப்போர்க்கு இது கடினமாகப்படலாம்.

இன்னும் நான் சொல்ல எவ்வளவோ இருக்கின்றன. இருதய பலவீனமுள்ளவர்கள் மற்றவர்களைப் போல் ஓடியாடி விளையாடுவது விரும்பத் தக்கதல்ல. அவர்களால் அப்படிச் செய்ய முடியாது. இந்நோயாளிகள் சிலர் உடலுக்கு மிகக் களைப்பைத் தரும் போட்டிகளில் பங்குபற்றுவர். ஆனால் சொற்ப நேரத்துக்குள்ளாகவே களைப்படைந்து விடுவர். விலகி நின்றால் மற்றவர்கள் கேலிசெய்வார்களே என எண்ணிக் கொண்டு களைக்கக் களைக்க விளையாடுவர். இதன் பலன் படுகுழியில் விழ வேண்டியதுதான்.''

''இவர்கள் உணவு எப்படி இருக்க வேண்டும் டாக்டர்?''

''ஆமாம், முக்கிய மானதொன்று சொல்ல மறந்துவிட்டேன். இரத்த அழுத்த நோயுள்ளவர்கள் முதலில் தம் எடையைக் குறைக்க முயல வேண்டும். உடலமைப்புக் கேற்ற, அதாவது உயரத்துக் கேற்ற பருமன் இருந்தால் போதும். இவர்கள் எடை எவ்வளவுக் கெவ்வளவு குறைகிறதோ அவ்வளவு புள்ளிகளால் குருதியமுக்கத்தின் அளவும் குறையும்.''

''டாக்டர், இந்த இரத்த அழுத்த நோய் ஏன் வருகிறது. இதைக் குணப்படுத்த வழியே இல்லையா?''

''ஏன் இல்லை சிவராம்''

''பின் ஏன் நான் இந்நிலையில் இருக்க வேண்டும்''?

''முன்பே சொன்னேனே. உங்களுக்குப் பதட்டம் கூடாது. ஏன் பதட்டமடைகிறீர்கள். உங்கள் நிலைமைக்கும் காரணம் நீங்கள் தான். நீங்கள் என்ன செய்ய வேண்டும் என நான் சொல்வதைச் சற்றுப் பொறுமையாகக் கேளுங்கள்.

இந்த நோயைப் பெற்றுக்கொள்ள ஒருவரும் விரும்பமாட்டார்கள். அதற்கு அவர்கள் செய்ய வேண்டியது எது? சுகாதார விதிகளைக் கைக்கொள்வதுதானே! நீங்கள் அதன்படி நடத்திருக்கிறீர்களா?

சுகாதார விதிகளைக் கைக்கொண்டு நடக்கும் வித்தை ஒன்றுதான் ஒருவனை நோய்களின் கொடிய கைகளிலிருந்து எம்மைத் தப்ப வைக்கும்.

அடுத்ததாக, ஒருவனுக்கு அவன் வயதுக் கேற்ற அளவு ஓய்வு — நித்திரை வேண்டும். இரவில் 7 மணிநேர நித்திரையும் நடுப்பகலில் 30 நிமிட நித்திரையும் வேண்டும். நீங்கள் அப்பியாசங்கள் செய்வதுண்டா?''

''நீங்கள்தானே முன்பு போட்டிகளில் பங்கு பற்றக் கூடாது என்றீர்கள். இப்போது இப்படிக் கேட்கிறீர்களே ?''

''களைப்பைத் தரும் போட்டிகளில் பங்கு பற்ற வேண்டாம் என்று சொன்னேனே தவிர அப்பியாசம் செய்ய வேண்டாம் என நான் சொல்லவில்லையே. அப்பியாசத்திற்கும் போட்டிக்கும் எவ்வளவு வேற்றுமையுண்டு. அப்பியாசத்தில் எத்தனை வகைகள் இருக்கின்றன. இது உங்களுக்குத் தெரியாதா, என்ன? சிறு அப்பியாசங்கள் எவ்வளவோ இருக்கின்றனவே. உலாவப்போதலும் அப்பியாசம்தானே. இரத்த அழுத்த நோயாளிகட்கு அதுவும் உயர் இரத்த அழுத்த நோயாளிகட்கு தேகாப்பியாசம் மிக மிக அவசியம்.

''ஏன் டாக்டர், தேகாப்பியாசம் செய்வதற்கும் இந் நோய்க்கும் என்ன சம்பந்தம்''?

''குருதியின் அமுக்கம் உயர்ந்திருக்கும்போது உடலின் குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளில் ஏனைய இடங்களில் இருப்பதைவிட குருதி அதிகமாகக் காணப்படும். தேகாப்பியாசம் குருதிச் சுற்றோட்டத்தைச் சமநிலைப்படுத்துகிறது. இதனுல் உடலில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் குருதியமுக்கம் சமமாக இருக்க ஏதுவுண்டாகிறது. அப்பியாசத்தால் குருதி சம அளவில் உறுப்புகளில் இருக்க வேண்டி நேரிடுவதால் குருதியின் அழுத்தமும் குறைகிறது. நீங்கள் குளிப்பதற்கு எந்த நீர் உபயோகிப்பது வழக்கம்?''

''சாதாரண குழாய் நீர்தான். வெந்நீரில் குளிப்பது எவ்வளவு சிரமம்.''

''சிரமத்தைப் பார்த்தால் நோய் தீருமா? குளிர் நீரைவிட வெந்நீரில் குளிப்பது மிக நல்லது ஏனெனில் .....

''டாக்டர் குளிர் நீரில் குளிக்கும் போது கிடைக்கும் இன்பம் சூடு நீரில் குளிக்கையில் கிடையாதே!'' குறுக்குக் கேள்வி கேட்டார் சிவராம்.

''நோய் குணமாவதில் கிடைக்கும் இன்பம், நோயால் வருந்துகையில் கிடையாதே சிவராம். சூடான நீரில் குளிக்கும் போது இந்நோய் காரணமாக அடைபட்டிருக்கும் குருதி மயிர்த்துளைக் குழாய்கள் சில திறபடுகின்றன. எனவே அவற்றினூடு இரத்தம் பாயத் தொடங்குகிறது. இதனுல் தேகாப்பியாசம் செய்வதால் கிடைக்கும் பலன் போன்று குருதி சமநிலைப் படுத்தப் படுகிறது.

உணவைப் பொறுத்தவரையில் உங்கள் உணவில் அதிக உயிர்ச்சத்துகளும், கனியுப்புகளும் சேர வேண்டும். இதயத் துடிப்பை ஒழுங்கு செய்யும் கல்சியம் உள்ள உணவுவகைகளை உண்ணுங்கள். இவற்றிற்காக கடைகளில் கிடைக்கும் மாத்திரைகளை உண்ணவேண்டும் என்பதில்லை. மரக்கறிகள், இலைவகைகளிலிருந்தே தேவையான அளவு உயிர்ச்சத்துகளையும் கனியுப்புக்களையும் பெற்றுக் கொள்ளலாம். நிங்கள், கொழுப்புணவுகள், எண்ணெய் வகைகள் அதாவது பொரித்த உணவுகளை உணவினின்றும் தவிர்க்க வேண்டும். இரத்த அழுத்தத்தை கொழுப்புணவு அதிகரிக்கச் செய்யுமேயன்றிக் குறைக்காது. உணவில் அதிகம் உப்புச் சேர்ப்பதும் நல்லதல்ல. ஆண்கள் பெரும்பாலும் போதையையூட்டும் மதுவகைகளையும், புகைப்பிடித்தலையும் அறவே நீக்கவேண்டும். சாதாரண அமுக்கத்தைவிட புகைபிடிக்கும்போது குருதியின் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இரத்த அழுத்த நோயில்லாதவர்களே புகைபிடிக்கும்போது குருதியமுக்கத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறுர்களென்ருல் நோயுள்ளவர்களின் நிலையை எண்ணிப் பாருங்கள். நன்கு தொழிற்படா குருதிக் கலன்களைத் தன்னுடலிலே கொண்ட ஒரு உயர் இரத்த அழுத்த நோயாளி புகைப்பிடித்தல் மூலம் அக்கலனை வெடிக்கச் செய்கிறுன். புகைப்பிடித்தல் இரத்த அழுத்தத்துடன் எமது சுவாசாசயங்களையும் தாக்கி அதில் புற்றுநோயை உண்டாக்குகிறது. புகைப்பிடிப்பவனிடத்து புற்றுநோய் விருத்தியடைய சுமார் 30 வருடங்கள்வரை செல்லுமாதலால் இரத்த அழுத்த நோயுள்ளவனுக்குப் புற்றுநோய் கண்ட செய்தி பெரும்பாலும் வெளிவருவதில்லை. ஏனெனில் அவன் அந்த முப்பது வருடத்திற்குள் கடுமையான இரத்த அழுத்த நோயால் பாதிக்கப்பட்டு இறந்துவிடுவான். இந்த உண்மையை அறிந்தாலும் ஒருவராவது புகைப்பிடித்தலை நிறுத்துவதில்லை. இத்துடன் நீங்கள் இதுவரை பருகிவந்த காபின் (Caffeine) நிரம்பிய காப்பியையும், தனின் (Tannin) நிறைந்த தேனீரையும், மது வகைகளையும், புகைப்பிடித்தலையும் நிறுத்திவிடுவீர்களாயின் உங்களிடம் இரத்த அழுத்த நோயைத் தூண்டும் குணங்களாகிய கோபம், வெறுப்பு, அச்சம், பொருமை, அமைதியின்மை போன்ற குணங்களும் நரம்புத் தளர்ச்சியும் அறவே இராது.''

சற்று நிமிர்ந்த டாக்டரின் கண்களில் எதிரே மாட்டப்பட்டிருந்த கடிகாரம் பட்டது. நேரமோ நள்ளிரவை நெருங்கிக்கொண்டிருந்தது. வீட்டிலே மனைவியின் கோபப் பார்வையிலிருந்து எப்படித் தப்புவது என்று எண்ணிக்கொண்டு எழுந்திருந்தார். ''சரி நான் போய்வரட்டுமா, நம்பிக்கையுடனும், மனஉறுதியுடனும் நிதானத்தை இழந்துவிடாது இருங்கள். பழவகைகளையும், பழரசத்தையும் உங்கள் உணவுடன் அதிகம் சேர்த்துக் கொள்ளுங்கள் வருகிறேன்.'' விடைபெற்ருர் டாக்டர்.

''நாளை வருகிறீர்களா டாக்டர்'' எனக் கேட்டபடி வாசல்வரை வந்தாள் சிவராமின் மனைவி.

''நீங்கள் நான் சொன்னபடி நடந்துகொண்டால் என் வருகை உங்களுக்குத் தேவைப்படாது என்ருலும் வருகிறேன்.''

காரில் அமர்ந்து சற்றுத்தூரம் சென்றபின் தான், இரத்த அழுத்த நோய் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது எனத் தான் சொல்ல மறந்துவிட்டதை உணர்ந்தார் ரங்கநாதன்.

ஒவ்வொருவரின் கைமுட்டிப் பருமன்தான் இந்த இருதயம் இருக்கும். இந்த இருதயத்திலிருந்து உயர்ந்த அமுக்கத்துக்கெதிராகக் குருதி பாயும் போது இருதயம் பெரிதாகி விடுகிறதே!

(351-ம் பக்கம் பார்க்க)

சொல்லின் கதை - 2

உந்தமும் ஆள்கூறும்

உந்தம்

இயக்கவியலிலே பொருள்களின் அசைவைப் பற்றிப் படிக்கிறோம். நாம் நாள்தோறும் கண்டு புழங்கும் கல்லு, தடி, பெட்டி, போத்தில், பந்து, பானை போன்ற பொருள்களெல்லாம் சடம் என்று சொல்லப்படும். இவற்றின் முக்கியமானதொரு குணம் சடத்துவம். நின்ற நிலையிலே நிற்பதும், போன போக்கிலே போவதும்தான் சடத்துவம் என்ற குணமாகும். அசையா நிலையை, அல்லது ஒரு சீரான இயக்கத்தை மாற்றுவது, அல்லது மாற்ற முயல்வதே விசை எனப்படும். ஒரு தள்ளல் அல்லது இழுவையே விசை ஆகும்.

ஒரு பொருளுக்குள் எவ்வளவு சடம் பொதியப்பட்டு அடங்கி இருக்கிறதோ அதுவே அப்பொருளின் திணிவு ஆகும். ஒரு மரக்கட்டை 10 இருத்தல் உள்ளது என்றோ, ஓர் இரும்புக் குண்டு 5 கிலோகிராம் உடையது என்றோ சொல்லுகையில், நாம் அவற்றின் திணிவைப் பற்றியே பேசுகிறோம்.

விசை, திணிவு ஆகியன பற்றி மேலே கண்ட விளக்கத்தின் துணை கொண்டு, Momentum என்ற எண்ணக்கருவைப் பற்றி நாம் சிந்திப்போம். 'மோமென்ற்றம்' என்பது ஒரு பொருளினுள் எவ்வளவு இயக்கம் உள்ளது என்று அளந்து காட்டும் ஒரு வகைக் கணியம் எனலாம். நேர் கோட்டிலே இயங்கும் ஒரு பொருளின் மோமென்ற்றம் அதன் திணிவிலும் வேகத்திலும் தங்கியிருக்கும். 1 இரு. திணிவுள்ள ஒரு பொருள் 1 அடி/செக். வேகத்தோடு அசைகிறதென வைத்துக்கொள்வோம். இப்போது இப்பொருள் v அடி செக். வேகத்தோடு செல்லுமாறு செய்யப்பட்டால் அங்குள்ள மோமென்ற்றம் அல்லது 'இயக்கத்தின் அளவு' முன்பிருந்ததைப் போல v மடங்கு கூடியிருக்கிறது என்று கூறலாம். இனி v அடி/செக். வேகத்துடன் இயங்கும் 1 இரு. திணிவுள்ள பொருளையும், அதே வேகத்துடன் இயங்கும் m இரு. திணிவுள்ள பொருளையும் ஒப்பிடுவோம். பின்னைய பொருளின் 'மோமென்ற்றம்' முன்னையதன் மோமென்ற்றத்தைப் போல m மடங்கு அதிகமாகும் என்பது சற்று யோசித்துப் பார்த்தால் விளங்கும். எனவே தான் v அடி/செக். வேகமுள்ள m இரு. திணிவுப் பொருளின் மோமென்ற்றமானது 1 அடி/செக். வேகமுள்ள 1 இரு. திணிவுப் பொருளின் மோமென்ற்றத்தைப் போல் mv மடங்கானது என்கிறோம். நேர்கோட்டில் இயங்கும் ஒரு பொருளின் 'இயக்கத்தொகையை' அல்லது மோமென்ற்றத்தை அளப்பதற்கு, திணிவு, வேகம் ஆகியவற்றின் பெருக்குத் தொகை ஒரு வசதியான அளவு முறையாகும். ஒரு செவ்வகத்தின் பரப்பளவை அறிவதற்கு அதன் நீளத்தையும் அகலத்தையும் பெருக்குவது போன்ற முறை தான் இது. ஆனால், நேர் கோட்டில் இயங்கும் ஒரு பொருளுக்குத் தான் மேற்படி கூற்று உண்மையாகும். ஒரு சுழற்சி இயக்கத்தையுடைய பொருளுக்கு, திணிவையும் வேகத்தையும் பெருக்கி 'மோமென்ற்றம்' எனப்படும் இயக்கத்தொகையைப் பெறுதல் இயலாது.

இனி, மோமென்ற்றத்துக்கு என்ன தமிழ்ச் சொல் பொருத்தமானது என்று பார்ப்போம். அறிவியற் சொற்களை மொழிபெயர்க்கும்போது அவற்றின் உற்பத்தியைக் கண்டு, அதனை ஆதாரமாகக் கொண்டு மொழிபெயர்ப்போமானால், மூலச் சொல் பிரயோகமான இடங்களிலெல்லாம் நமது மொழிபெயர்ப்புச் சொல்லையும் இடர்ப்பாடு அதிகமின்றிப் பெய்து வழங்கலாம். விஞ்ஞானச் சொற்கள் பலவும் ஒரு சில நூறு ஆண்டு வரலாற்றுப் பழமையையே உடையனவாகையால் அவற்றின் உற்பத்தியை நிச்சயமாக அறிந்து கொள்வது கூடும். ஆதலால் அச்சொல்லுற்பத்தியைப் பின்பற்றியே நமது சொல்லாக்கத்தைச் செய்வது வசதியாகும்.

Momentum என்று இயக்கவியலிலே வழங்கப்படும் ஆங்கிலச் சொல்லின் தாய் 'momentum' என்ற லற்றின் சொல்லே. அதற்கு 'அசைவு' என்பது கருத்து. ஆனால் தமிழிலும் 'அசைவு' அல்லது 'இயக்கம்' என்ற ஒரு சொல்லை மோமென்ற்றத்தின் பெயர்ப்பாகக் கொண்டால், குழப்பங்கள் பல உண்டாகும். பொதுவாக வழங்கும் சொற்களுக்கு நாளாந்த வாழ்விலே பயிலும் சாமானிய கருத்துக்கள் பல உண்டாகையால் அவற்றின் பொருட்பரப்பைக் குறுக்கி நம் விஞ்ஞானச் சொல்லுக்கு வேண்டிய திட்பத்தைப் பெறுவது சிரமமாகும். இதனாலே 'உந்து' என்ற அடிச்சொல்லுடன் 'அம்' என்ற விகுதியையும் சேர்த்து 'உந்தம்' என்ற சொல்லை அறிஞர்கள் ஆக்கித் தந்திருக்கிறார்கள். உந்துதல் என்றால், தள்ளுதல், அசைத்தல், இயக்குதல், புறப்படுத்துதல், தூண்டுதல் என்றெல்லாம் கருத்துண்டு.

உந்தம் என்னும்போது ஒரு பொருளின் இயக்க 'மூச்சு' அல்லது 'தாக்கும் வல்லமை' என்ற தொனி தோன்றுகிறது. இயங்கும் பொருளின் வேகத்தை மட்டுமன்றி அதன் திணிவையும் — அதாவது அப்பொருளுள் அடங்கியிருக்கும் சடத்தின் அளவையும் சம்பந்தப்படுத்தும் ஒன்றே 'உந்தம்' என்பது சொல்லிலிருந்து ஒருவாறு புலப்படுகிறது. சொல்லிலிருந்து இயல்பாகவே புலப்படும் இக்கருத்தை மாணவன் மனத்தில் வற்புறுத்தி வலியுறுத்துவது இயக்கவியலிற் கூறப்படும் வரைவிலக்கணமும், விளக்கமுமாகும். அந்த வரைவிலக்கணப்படி உந்தம் = திணிவு × வேகம் என்று படிக்கும் மாணவன் உந்தத்தின் கருத்தைத் தெளிவாய் உணர்ந்து கொள்ளுவான்.

இலங்கை அறிஞர்கள் முன்பு உந்தத்தைத் திணிவு வேகம் எனக் குறித்தனர். பின்னர் தென்னகத்துக் கலைச் சொல்லான உந்தத்துடன் ஒப்பு நோக்கி, மேலும் ஆலோசித்தபோது 'உந்தமே' பொருத்தமானது என்று ஈழத்தவர்களும் முடிவு செய்துள்ளனர். "திணிவு வேகத்தில் உள்ள குறை என்ன"? என்று அச் சொல்லுடன் பழகிவிட்ட சிலர் கேட்கலாம். முதலாவதாக, அது ஒரு சொல் நீர்மைத்தான இறுக்கம் இல்லாமல் விரிவான விளக்கமாக அமைய முயல்கிறது. விஞ்ஞான நுட்பச் சொல் என்பது வரைவிலக்கணம், அல்லது விளக்கத்தின் சுருக்கமாக இருத்தல் கூடாது. அவை தனித்த கருத்துமிக்க செறிந்த, சுட்டிப்பான சொற்களாக இருத்தல் வேண்டும். அவற்றின் பொருள் விளக்கம், வரைவிலக்கணங்களாலும், அகராதிகளாலும், பாடநூல்களில் வரும் சந்தர்ப்பச் சூழ்நிலைகள் வாயிலாகவும் உண்டாதல் வேண்டும். உதாரணமாக, (Oak) என்பதற்கு 'ஒரு வகை மரம்' என்பது அகராதி தரும் கருத்தாக இருக்கலாம். ஆனால் தாவரவியலார் தாம் எழுதும் நூல்களில் (Oak) என்று உள்ள இடங்களில் எல்லாம் 'ஒரு வகை மரம்' என்று எழுதுதல் பொருந்தாது. அவர்கள் அதை ஓக் என்றுதான் சொல்லவேண்டும். வரைவிலக்கணம், அல்லது விளக்கம் எத்தனை சுருக்கமாக இருந்தாலும் அது கலைச்சொல் ஆகாது என்பது இதிலிருந்து விளங்கும்.

'திணிவு வேகத்தில்' உள்ள இரண்டாவது குறை, அதை உம்மைத் தொகையாகக் கொள்வோர் 'திணிவும் வேகமும்' என்று பொருள்கொள்வரேயன்றி, 'திணிவையும் வேகத்தையும் பெருக்க வரும் தொகை' என்று கொள்ளார் என்பதாகும். அப்படிக் கொள்ளவேண்டுமானால் அதனை இரண்டாம் வேற்றுமை உருபும் பயனும் உடன் தொக்க தொகையாகவே கொள்ளவேண்டிவரும்.

இனி, திணிவையும், வேகத்தையும் பெருக்க வரும் தொகை நேர்கோட்டுந்தத்தின் ஓர் அளவாகுமேயல்லாமல், சுழலும் பொருளின் கோணவுந்தத்துக்கு அது பொருந்தாது. இதுவும் திணிவு வேகம் என்ற பிரயோகத்தின் ஒரு குறைபாடாகும்.

எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக வேறும் ஓர் ஆட்சேபம் உண்டு. உந்தத்தைக் கணிதரீதியாக அளப்பதற்குரிய ஓர் ஏற்பாடே திணிவையும் வேகத்தையும் பெருக்குவது. உந்தத்தின் ஓர் அளவியற் கருத்தைத்தான் திணிவு வேகம் என்ற சொல் தருகிறதேயன்றி, அதன் பண்பியற் கருத்தை அது சுட்டவேயில்லை.

இவை யாவற்றையும் நோக்குகையில் உந்தம் என்ற சொல் கருத்துப் பொதிந்ததாயும், சுருங்கிதாயும், தமிழ்மையுடனும் இயல்வது விளங்கும்.

ஆள்கூறு

இனி, ஆள்கூறு என்ற சொல்லின் கதையைப் பார்க்கலாம். இது ஒரு கணிதச் சொல்லாகும்.

(349ம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

என்ன அதிசயம்! தனக்குள்ளேயே ஆச்சரியப்பட்டார் ரங்கநாதன். உடல் பருத்தவர்களுக்குத்தான் நோய் இலகுவில் பீடிக்கும் என்பார்கள் அது போலப் பெரிய இருதயம் உள்ளவர்களும் பலவீனமான இருதயத்தைக் கொண்டுள்ளனரோ! அதனாற்றான் பருத்த சரீரமுடையவர்களில் பெரும்பாலோர் இருதய பலவீனத்தால் பாதிக்கப்படுகின்றனரோ! ஆனபடியால்தான் அழுத்தம் பெரிதாக இருக்கும்போது பலவீனமுற்ற இருதயம் நன்கு இயங்கமுடியாமல் போய்விடுகிறது. குருதியின் அழுத்தம் மிக அதிகமாகும்போது மூளையிலுள்ள சிறு குருதிக்கலனொன்று (Asteriosclerotic blood vessel) வெடிக்கிறது. என்ன விந்தை! இதைத்தான் "அவனுக்கு ஸ்ரோக்" (Stroke) வந்து செத்துவிட்டான் என்று சொல்லிக்கொள்கிறார்கள்.

தனது சிந்தனையைக் காரை நிறுத்தும்போதே நிறுத்திவிட்டு இனியாவது துயிலச் செல்வோம் என்று எண்ணியபடி வீட்டு வாசலில் கால்வைத்ததுதான் தாமதம் டாக்டர் ரங்கநாதனை டிஸ்பென்சரிப் பக்கமிருந்து "டாக்டரையா, டாக்டரையா" என்றதோர் குரல் அழைத்தது. "உள்ளே வாங்க" என அழைத்தபடி எதிரே வந்த மனைவியின் கோபப் பார்வையிலிருந்து தப்பிக்கொண்டு, குரல் வந்த திசை நோக்கி தலைதெறிக்க அந்த இருளினூடாக ஓடினார் டாக்டர் தன்னை மறந்து, கடமையை நினைந்து!

ஒரு வகுப்பறையிலே 6 வரிசைகளில் மாண வர்கள் அமர்ந்திருக்கிறார்கள் என்று கற்பனை செய்வோம். ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 5 மாணவர் கள் இருக்கிறார்கள். புது ஆசிரியர் ஒருவர் அந்த வகுப்புக்கு வருகிறார். அவருக்கு மாணவர்கள் எவ ரது பெயரும் தெரியாது. இப்போது அவர் ஒரு குறிப்பிட்ட மாணவனை எழுந்து நிற்குமாறு சொல்ல விரும்புகிறார். இதை அவர் எவ்வாறு செய்வார்?

கைவிரலாலே தமக்கு வேண்டிய மாணவனைச் சுட்டிக்காட்டிப் பேசுவதுதான் இயல்பான, இலகு வான வழி. நமது ஆசிரியர் கணித சிந்தனையும் விகடப்போக்கும் உள்ளவரானால் வேறொரு முறை யையும் அவர் கையாளல் கூடும். 'நான்காவது வரிசையில், இரண்டாவது மாணவர் எழும்புக' என்று அவர் கட்டளையிடலாம். வகுப்பிலுள்ள முப்பது மாணவர்களுள்ளும் தனியொருவனைச் சுட்டுவதற்கு இரண்டு எண்கள் தேவைப்படுகின் றன. நான்காவது வரிசையில் இரண்டாவது மாண வன் என்று விபரிக்கப்படலாம். (4, 2) என்பது அவ னுக்குரிய இடத்தைக் குறிக்கும் இரண்டு எண்கள். இவ்விரண்டு எண்களும் சேர்ந்து அவன் எங்கு இருக்கிறான் என்பதை வரையறுத்துக் காட்டுகின் றன. இந்த இரண்டு எண்களும் அவன் இருக்கும் இடத்தைச் சுட்டி வரையறுப்பதற்கு **ஆளப்படும்** இரண்டு **கூறுகள்**. அவனது இடத்தின் வரை யறுப்பை 'ஆளும் கூறுகள்' என்றும் சொல்லலாம். இவை ஆள்கூறுகள் எனப்படும்.

வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களுக்கு மட்டுமன்றி, ஒரு பரப்பிலுள்ள புள்ளிகளுக்கும் அவை இருக்கும் இடத்தை வரையறுப்பதற்கு இவ்வாறான எண் களைப் பயன்படுத்தலாம். அப்பரப்பிலே இரண்டு செங்குத்துக் கோடுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து, நம் புள்ளி மேற்படி கோடுகளிலிருந்து எவ்வெத் தூரங்களில் உள்ளன என்பதை அளக்க, இரண்டு தூரங்கள் வருமல்லவா? அவற்றைக் குறிக்கும் எண்களை நமது புள்ளியின் ஆள்கூறு என்று சொல்வது ஒரு முறை. இது தெக்காட்டின் முறை எனப்படும். ஆள்கூறுகளைக் கணிப்பதற்கு ஆதார மாகவுள்ள கோடுகளை அச்சுக்கள் என்று சொல்லு கிறோம். ஆள்கூறுகளைக் கணிப்பதற்கு, தெக்காட் டின் முறையைத் தவிர்ந்த வேறு முறைகளும் உள்ளன.

ஒரு பரப்பிலுள்ள புள்ளிகளைப் போலவே, நீள, அகல, ஆழங்கள் யாவும் உள்ள ஒரு முப் பரிமாண வெளிக்குள் இருக்கும் புள்ளிகளுக்கும் ஆள்கூறுகளை வரையறுக்கலாம். தெக்காட்டின் முறைப்படி ஆள்கூறுகளை வரையறுக்க இப்போது மூன்று கோடுகள் தேவைப்படும். அவை மூன்றும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும்.

ஆள்கூறுகள் என்பதன் ஆங்கிலச்சொல் Co-ordinate என்பது. Co- என்றால் உடன் என் பது கருத்து. Ordinate என்ற சொல்லு, Ordinare என்ற லற்றின் சொல்லிலிருந்தும், ate என்ற விகுதியிலிருந்தும் பெறப்பட்டது. Odinare என் றால் ஒழுங்கு, வரிசை, ஆட்சி என்றெல்லாம் கருத் துண்டு. ஆங்கிலத்தில் வழங்கும் Order, Ordinance, Subordinate முதலிய சொற்களுக்கும் Ordinare என்பதற்கும் சம்பந்தமுண்டு. இனி ate என்ற விகுதி பெயர்ச்சொல் ஆக்குதற்குப் பயன்படும் ஒன்றாகும். எனவே Co-ordinate என் றால் 'உடன்கூடி ஒழுங்கு படுத்துபவை' என்பது கருத்து. 'உடன்கூடி ஆட்சி செலுத்துகின்ற கூறு கள்' என்றும் அதைக் கொள்ளலாம். கலைச்சொல் லாக்கத்தின் உயிர் சுருக்கம் ஆதலால் ஆள்கூறு என்ற சொல் தமிழில் இக்கருத்தைத் திறம்பட விளக்கும் என்று கலைச்சொல் ஆய்ந்த நிபுணர் கருதினர். இதனால் Co-ordinates என்பது **ஆள் கூறு** ஆயிற்று. Ordinate நிலைக்கூறு ஆகவும் abcissa கிடைக்கூறு ஆகவும் ஆயின.

—'சொல்லாடி'

கலைக் கல்விக் கழகத்தினர் நடாத்தும்

சிந்தனை

சமூகவியல் பொருளியல் சஞ்சிகை

(புவியியல்★வரலாறு★பொருளியல்★இலக்கியம்)

ஆசிரியர் குழு

திரு. செ. வே. காசிநாதன்,
மெய்யியல் துணைவிரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம்.

திரு. ஏ. சி. எல். அமீர் அலி,
பொருளியல் துணைவிரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்.

திரு. எம். எம். மஹறூவ்,
சமூகவியல் துணைவிரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்.

கலாநிதி ஆ. வேலுப்பிள்ளை
தமிழ் விரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்.

கலாநிதி கா. இந்திரபாலா,
வரலாற்று விரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்.

தொடர்புகள் :

கலாநிதி கா. இந்திரபாலா,
அருணாசலம் விடுதி,
இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்,
பேராதனை.

பேராசிரியர் ஹார்டி தந்த நுண்கலைப் பயிற்சி

க. சுந்தரலிங்கம் (ஹார்டி நுண்கலைக் கழக விரிவுரையாளர்)

முன்னேறிய நாடுகள் சில இலங்கை போன்ற அதிக அபிவிருத்தி அடையாத நாடுகளுக்குச் சில நல்ல உதவிகளையும் செய்கின்றன. கனடாவிலிருந்துவந்து அம் பாறையில் ஒரு நுண்கலைக் கல்லூரியைத் தாபித்து அதன் அதிபராகவும் பணியாற்றிய திரு. இவன். ஏ. ஹார்டி அவர்கள்தான் மேற்கொண்ட பணியைச் செவ்வனே செய்துள்ளார்கள். அன்னார் இந்நாட்டிலேயே 1963ம் ஆண்டு மார்கழி 4-இல் கால மானார். அன்னாரின் பணியைக் கண்டுவியந்த முன்னாளைய மாணவர் ஒருவரின் கட்டுரையை இங்கு வெளியிடுகிறோம். தில்லையிற் கூத்தனை ஊனுருகப் பாடி உளம் கசிந்த மணிவாசகரைப் போல இந்த ஆசிரியரும் ஹார்டியை எண்ணித் தானுரு கித் தனது அஞ்சலியைச் செலுத்துகிறார். —ஆசிரியர்

இலங்கை போன்ற, பொருளாதார முன்னேற் றம் மந்தமான நாடுகளிற் தொழிற்துறை முன் னேற, மக்களுக்குப் பலவிதமான நவீன நுண் கலைகளிலும் பயிற்சி அளிக்கவேண்டும். இவ்விதப் பயிற்சிகளை அளிக்க மேலை நாடுகளில் உதவி வரும் பல புதுமுறை நுண்கலைப் பயிற்சிக் கூடங்களையும் அவற்றின் சேவைகளையும் நேரடியாகக் கண்டு உணர்ந்த, பேராசிரியர் ஹார்டியினால் அம்பாறை யிலே ஆரம்பிக்கப்பெற்ற தொழில் நுட்பப் பயிற்சிக் கலாசாலையில் — நேரே ஹார்டிப் பெரியாரிடம் படிக் கும் பெருவாய்ப்பு எனக்குக் கிட்டியது. அவரிடம் பழகிய சில நாட்களில் நாங்கள் கற்றது மிகப்பல.

விஞ்ஞானத்தை வெறும் தூய விஞ்ஞான மாகப் (Pure Science) படிப்பிப்பதால் இன்றைய தொழிற்துறைத் தேவைகளை அவ்வளவு பூர்த்தி செய்ய இயலாது. பிரயோக விஞ்ஞான (Applied Science) வளர்ச்சியால் நாட்டிற் பொருள்வளம் ஏற்படும்.

தொழில் நுட்பத்துறையில் ஓரளவு தேர்ச்சி பெறப் பௌதிகம், இரசாயனம், கணிதம், பிரயோக கணிதம் ஆகிய சில அறிவுத் துறைகளின் அடிப் படை அறிவுநூற் கல்வி அவசியமே. இப்பொழுது சிரேஷ்ட கல்வித் தராதர வகுப்புகளிற் புகட்டப் படும் அறிவு காணுமானதெனலாம். இவற்றின் அடிப்படையிலேயே தொழிற்துறை, எந்திரவியற் பாடங்களான **பாய்பொருளியல்** (Hydraulics), **திரவியத்திறனியல்** (Strength of Materials), **பொறிமுறைக் கொள்கை** (Theory of Machines), **வெப்பவியக் கவிசையியல்** (Thermo Dynamics), **மின்பொறியியல்** (Electrical Engineering) என் றெல்லாம் பரிணமிக்கிறது.

ஐக்கிய நாடுகள் தாபனம் நன்கு வளர்ச்சி யடையாத சிறிய நாடுகளுக்கு உதவி செய்யும் உயரிய நோக்குடன் **உணவு விவசாய நிறுவனம்** (Food & Agriculture Organisation) ஒன்றை ஆரம்பித்ததைத் தொடர்ந்து 1952-ம் வருடம் இலங்கைக்கும் ஓர் ஆராய்ச்சிக் குழுவை அனுப்பி வைத்தது. விவசாயத்துறையில் M. Sc. பட்டம் பெற்று 25, 30 வருடங்களாகப் பேராசிரியராகக் கடமைஆற்றிய அனுபவக்கட்டையாகிய பேராசிரி யர் **இவன். ஏ. ஹார்டியே** அந்தக் குழுவிற்குத் தலைவராக வந்தார். அனுராதபுரத்தை அடுத்துள்ள **மாஇலுப்பலம** என்ற இடத்தில் உள்ள அரசாங்க விவசாயப்பண்ணையே இவர்களது ஆராய்ச்சிக் களமாக அமைந்தது. அங்கு அவர்கள் செய்த ஆராய்ச்சிகளையும் முடிவுகளையும் பற்றிப் பின்னால் விரிவாக ஒரு கட்டுரை எழுத எண்ணியிருப்பதால் இங்கே அதிகம் குறிப்பிட விரும்பவில்லை. எனினும் அங்கு பேராசிரியர் அவர்கள் மிகவும் சுறுசுறுப் பாகக் கடமையாற்றி இலங்கை முதலிய சிறிய நாடுகளுக்கு உகந்த சில சிறிய விவசாய உபகர ணங்களைத் (இயந்திரக் கலப்பை, நீரிறைக்கும் யந் திரம் முதலியன) தானாகவே உருப்போட்டு அனை வரின் பாராட்டுதல்களையும் பெற்றுள்ளார். இவர் களின் ஆராய்ச்சிக் காலம் முடிந்த பின்னரும் இலங்கை அரசாங்கத்தின் வேண்டுகோளுக்கிணங்க பேராசிரியர் அவர்கள் விவசாயப் பகுதிப் பிரதம தொழின்முறையாளராகப் பணியாற்றிவந்தார். அப் படிக் கடமையாற்றியபோதே 1956-ம் ஆண்டில் அவர் கல்லோயா அபிவிருத்திச் சபைக்கும் வர வேண்டி நேர்ந்தது.

அங்கே காடும், மேடுமாகக் கிடந்த பிரதேசங் களெல்லாம் கழனி, கங்கைகளாக மாறிவருவதை யும் மாறப்போவதையும் கண்டார். அந்த அபி விருத்தித் திட்டங்களை எல்லாம் திறம்பட வழி நடத்த **நன்கு பயிற்சியளிக்கப்பட்ட** தொழின் முறையியலாளர்கள் இலங்கையில் வேண்டிய அளவு

இல்லையே என்பதை நன்கு உணர்ந்தார். திட்டங்களைச் செயற்படுத்தும்போது எந்திரியர்களால் உருப்போடப்பட்ட நிர்மாணப் படங்களையெல்லாம் நன்கு படித்து அவை கூறும் பல நூறு நுணுக்கச் செய்திகளையெல்லாம் உள்ளவாறு சாதாரண வேலையாட்களுக்கு எடுத்தியம்பி, அப்படியே வேலையையும் செய்விக்கக்கூடிய திறமையும் அறிவுக் கூர்மையும் வாய்ந்த கட்டிடத் தொழின்முறையியலாளர்கள் பலர் இருந்தாற்றான்; கட்டிடங்கள், அணைகள், பாலங்கள் ஆகிய அனைத்தும் எந்திரியர்கள் விரும்பியவாறு எழும்பி நீடித்த காலம் நாட்டிற்கு நல்ல சேவை செய்யும் என்பதை உணர்ந்தார். மேலும் இவை துரிதவேகத்தில் எழும்புவதற்கு உதவும் மோட்டார் வண்டிகள், மண் கோலும் யந்திரங்கள், கருங்கற்களைத் தூளைத் தெடுக்கும் அதிர்வு துறப்பணங்கள் (Pneumatic Drills), பாரந்தூக்கிகள் (Cranes) முதலிய ஆயிரக் கணக்கான அசுர யந்திரங்களிலெல்லாம் அவ்வப்போது ஏற்படும் சிறு சிறு பிழைகளைத் திருத்த வேணும் பல விஷயங் தெரிந்த எந்திரவியற் தொழின் முறையியலாளர்களும் மின் தொழின்முறையியலாளர்களும் வேண்டுமே என்பதையும் உணர்ந்தார். இவற்றையெல்லாம் நேரிற் கண்ட பேராசிரியர் ஹார்டி அவர்கள், வெறும் அறிக்கைகள் தயாரிப்பதுடனும் மேடைகளில் ஏறி முழங்குவதுடனும் நின்றுவிடவில்லை. நேரடியாகவே விஷயத்தில் இறங்கிவிட்டார்.

அவர் கல்லோயா அபிவித்திச் சபையாரை மிகவும் ஊக்குவித்து அவர்கள் அபிவிருத்தி செய்து வரும் பிரதேசத்தின் கேந்திஸ்தானமாக விளங்கிய **அம்பாரை** என்னும் கிராமத்திலேயே ஒரு தொழில் நுட்பக் கல்லூரியை ஆரம்பித்தார். அப்படி ஆரம்பிக்கப்பட்ட கல்லூரியிலும் படிப்பதற்கு மாணவர்கள் வர விரும்பவில்லை. படிபிப்பதற்கும் நிரந்தரமான ஆசிரியர்கள் கிடைக்கவில்லை, இருந்தும் ஹார்டிப்பெரியார் மனம் தளரவில்லை. படிக்கவரும் மாணவர்களுக்கே மாதாந்தம் நூறு ரூபாய் வீதம் சம்பளம் கொடுக் அபிவிருத்திச்சபை மூலம் ஒழுங்கு செய்தார், ஆனாற் படிப்பு முடிந்ததும் முதல் மூன்று வருடங்களுக்கு மேற்படி சபைக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட ஊதியத்திற்கு வேலை செய்தே **ஆக** வேண்டும் என்ற ஒரு ஒப்பந்தத்தின் பேரிலேயே இந்தச் சலுகை. இதற்குச் சில மாணவர்கள் எடுபட்டு வந்து சேர்ந்தார்கள். இப்பொது விஷயந் தெரிந்த ஆசிரியர்களைத் தேடிப் பிடிப்பது முயற் கொம்பாகப் போய்விட்டது. எனவே அபிவிருத்திச் சபையில் வேலை செய்த பெரும் பெரும் எந்திரியர்களையே கெஞ்சி மன்றாடி அவர்களது ஓய்வு நேரங்களிலெல்லாம் தமது மாணவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கும் முறையிற் பல பிரசங்கங்களுக்கு ஒழுங்கு செய்தார். அவர்களும் பேராசிரியரின் பயன்கருதாத் தொண்டினைக் கண்டு அவர் சொல்வதையெல்லாம் அன்புக் கட்டளைகளாக ஏற்று மாணவர்களுக்குப் பயிற்சி அளித்தனர். நுண்கலைப் பயிற்சி அளிப்பதற்கு வேண்டிய உபகாணங்களையெல்லாம் அதிக பணம் கொடுத்து வாங்க அவர் பிறநாடுகளின் உதவியை நாடினர். மேற்கத்தைய நாடுகளாய அமெரிக்கா, பிரித்தானியா முதலியவற்றிலிருந்து மட்டுமல்ல; இன்றும் தங்களை முற்போக்குவாதிகள் என்று கூறிக்கொள்ளும் ருஷியா, செக்கோஸ்லோவாக்கியா போன்ற நாடுகளிலிருந்தும் அல்லவா நன்கொடைகளாக நல்ல உபகரணங்கள் பெற்றுத்தந்துள்ளார்.

இலங்கையிலேயே புதிதாகத் திட்டமிட்டு இயந்திரங்கள் ஆக்கக் (Design) கடைசி இன்னுமொரு பத்து பத்து வருடங்களாவது செல்லும். இந்தச் சூழ்நிலையிலே இலங்கைச் சர்வகலாசாலையிற் படித்த பட்டதாரிகளால் நாட்டின் தொழிற்றுறைத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய முடியாது. புதிதாக ஓர் இயந்திரத்தின் வேலைப் படத்தை (Working Design) உருப்போட்டால் மட்டும் போதுமா? தனது கைவைத்துப் பழுதடைந்த ஓர் இயந்திரத்தைத் திருத்தும் ஆற்றலும், துணிவும் அல்லவா இப்பொழுது தேவைப்படுகிறது. இதனாலன்றோ ஹார்டிப் பெரியார் வேறெங்கும் கிடைக்க இயலாத அளவு வேலைத்தல அனுபவங்களைப் (On The Job Training) பெற்றுத் தந்து எங்களையெல்லாம் தொழின்முறையியலாளராக (Technologist) ஆக்கினார்.

ஆறடி உயரமிருக்கும் இவரது தோற்றம், இவனே **ஹார்டி** (பலம் வாய்ந்தவன்) என்று சொல்லக்கூடியதாக அமைந்ததுதன்றி, இவரது குடும்பப் பெயரும் இவன். ஏ. ஹார்டி (Evan. A. Hardy) தான். கலாசாலையில் ஏதாவதொரு விடயத்தைச் செய்ய வேண்டியிருந்தால், இவர் அதைச் செய்விக்கும் முறையே அலாதியானது. ஒரு பாரமான பொருள் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். அதை இருந்த இடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்கு மாற்ற வேண்டும் என்றால், ''வாருங்கள் வாருங்கள் எல்லோருமாக இதைத் தூக்கிச் செல்வோம்,'' என்று பெரியார் கூறித் தானே கை கொடுத்துத் தூக்க முனைந்துவிட்ட பின்னும் எப்படிச் சும்மா வேடிக்கை பார்த்துக்கொண்டிருக்க முடியும்? உடுக்கை இழந்தவன் கைபோல ஆங்கே ஓடிச்சென்று வேலையைச் செவ்வனே முடித்துச் செல்வார்களன்றோ?

இன்று, ஆட்சி மாற்றங்களினால் வேலையாட்களிடம் வேலை **வாங்கும்** தன்மையும் மாறி விட்டது. பயமுறுத்தி வேலைவாங்கும் தன்மை முடிவடைந்து, கட்டியடித்து வேலைவாங்கும் தன்மையும் முடிந்து,

சரணுகதியினுல் வேலை வாங்கும் தன்மை வந்துள்ளது. இத்தருணத்தில் பேராசிரியர் செய்துகாட்டிய மேற்படி முறையைப் பின்பற்றி எனக்கு நல்ல வெற்றி கிடைத்துள்ளது.

வயது எழுபது இருக்கும் அவ்வேளையில், கலாசாலையில் எழும்பும் ஒவ்வொரு கட்டிட வேலையையும் தானே நேரிற் சென்று பார்த்துவருவார். 40 அடி உயரமுள்ள ஒரு நீர்த்தாங்கிக் கட்டிடம் எழும்பிய சமயத்திற் பேராசிரியரின் நரைத்த தலையையும் அதன் உச்சியிலே காணும் அதிசயத்தை அடிக்கடி பார்த்துப் பழகிவிட்டோம். வாலிபர்களாகிய நாங்களே இரண்டுதரம் யோசித்துத்தான் அந்தக் குன்றின்மேல் ஏறுவோம்! ஆனுல்! அந்த வீரக்கிழவனுருக்கோ இது வெறும் விளையாட்டு. தொழிற்துறை நிர்வாகத்தின் ஒவ்வொரு சிறுசிறு விஷயத்திலும்; அதிபர் கண்காணிக்கும்போது, அல்லது கண்காணிப்பதுபோற் காட்டும்போது, அங்கு வேலை திறமாக நடைபெறும் என்பது இதனுல் நாங்கள் கற்ற கல்வி.

பேராசிரியர் அவர்கள் இளமையிலே தகப்பனுருடைய பட்டறையிலே அவருக்கு ஒத்துழைப்பாகச் சம்மட்டி தூக்கி அடித்துக்கொண்டு ஓய்வுள்ள நேரங்களிற்தான் படித்து வந்தாராம். இதனுற்தான் போலும், வைரமேறியது அவர் உடற்கட்டி; எந்த வேலைக்கும் மதிப்புக்கொடுத்தது அவர் உளப் பண்பாடு. சில வேளைகளில் மாணவர்களுடன் கதைக்கும் சந்தர்ப்பம் ஏற்படக்கூடும். அவ்வேளைகளிலெல்லாம் யாராவது ஒரு மாணவனின் தோள் மீது கைவைத்துக்கொண்டே அன்பாக அளவளாவுவார். அப்பொழுது அந்த மாணவனே, "இந்த இரும்புக் கரத்தின் இறுக்கமான அன்புப் பிடிப்பில் இருந்து எப்பொழுது தப்பலாம்?" என்றே சிந்தித்துக் கொண்டிருப்பான். அவ்வளவு இறுக்கமும் வலிமையும் இருந்தது அந்த முதுகரத்திற்கு.

அம்பாறையில் முதன்முதல் தொழில்நுட்பப் பயிற்சிக்கலாசாலை தொடங்கியபோது, போதுமான பயிற்றப்பட்ட ஆசிரியர்கள் கிடைக்கவில்லை. ஆயினும் கலாசாலையில் அருமையான படிப்பித்தல் நடந்தது. இதற்கு ஒரு புதுமுறையையே வகுத்துத் தந்தார் பேராசிரியர். அப்பொழுது இருந்த கல்லோயா அபிவிருத்திச் சபையிற் பட்டதாரிகளான பல பொறியியல் வல்லுனர்களும், தத்தமது வேலைகளிற் திறம்பட்ட அனுபவம் கொண்ட தொழின் முறையியலாளரும் இருந்தார்கள். இவர்கள் எல்லோரும் வளர்ந்துகொண்டிருந்த கலாசாலைக்கு விசேட ஆசிரியர்கள் ஆனுர்கள். கலாசாலையில் ஒவ்வொரு நுண்கலைப் பகுதிகளைப் பற்றிப் படிக்கும்போதும் எமக்கு ஒவ்வொரு கேள்வித்தாள்கள் கொடுக்கப்பட்டன. அதில் இருக்கும் இருபது இருபத்தைந்து ஆளமான கேள்விகளுக்கும் விடை தேடும் முறையிலேயே எங்கள் படிப்பு அமையும். அவ்வமயங்களில் அவ்வப் பகுதிகளில் விற்பன்னர்களாகியோரிடம் (விசேட ஆசிரியர்கள்) சந்தித்துக் கதைக்கும் வாய்ப்பு, வேலைத்தலங்கள், தொழிற்சாலைகள் ஆகியவற்றின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்குப் போவதால் ஏற்பட்டது. இப்படியாகத்தானும் விஷயத்தெளிவு ஏற்படாத சில வேளைகளில் பேராசிரியரினுல் நிறுவப்பட்ட நவீன நுண்கலை வாசிக சாலை கை கொடுத்து உதவுவதுண்டு. இப்படியாக நாம் கிரகித்துக் கொண்ட விஷயங்களை யெல்லாம் நன்கு ஒழுங்குபடுத்தி, ஒரு வியாசம் (Report) மாதிரி எழுதிப் பேராசிரியரிடம் கொடுக்க வேண்டும். அவர் சரி பிழை பார்த்து ஏற்ற ஒரு குறியீடு இட்டுத்தருவார். படங்கள் நிறையப்போட்டு விளங்கப்படுத்தப்பட்டவற்றிற்குக் கூடிய குறியீடுகள் கிடைக்கும். தொழில் நுட்பத் துறையில் வரைதலுக்கு முக்கிய இடமுண்டு என்று விளக்கம் ஏற்பட்டது.

1963-ம் ஆண்டிற்கு முன் பேராசிரியர் தம் கலாசாலையிற் படித்துப் பட்டம்பெற்ற எல்லாரிடத்தும் வாகனங்களை இயக்கும் சாரதிகளுக்கான அனுமதிப் பத்திரங்கள் Driving Licence இருக்கும்படி ஒழுங்கு செய்தார். இதற்குக் காரணம் இவர் வாகனங்களை இயக்க, அல்லது இயக்கப் பழகப் பெற்றுத்தந்த வாய்ப்புக்களேயாம். இலங்கையிலுள்ள வேறு எந்தத் தொழில்நுட்பக் கலாசாலையிலும் இவ்வளவு பெருந்தொகையானேருக்கு இந்த வசதி அளிக்கப்பட வில்லை என்பது இங்கே நோக்கற்பாலது. கலாசாலையிற் பயில்வது; கட்டிட நீர்ப்பாசன நிர்மாணத் துறையோ, மின் இயலோ; எதுவாக இருந்தாலும் மேற்படி சாரதிப் பயிற்சியும், மோட்டார் இரதப் பொறிமுறையியல் (Motor Vehicle Technology) பாடமும் கட்டாய பாடமாகப் படிப்பிக்கப்படுகிறது. வாழ்நாளில் ஒரு நாளாவது சொந்தமாக மோட்டார் இரதம் வைத்து ஓட முடியாவிட்டாலும், எங்காவது நாம் ஏறிப்போகும் மோட்டார் இரதத்தில் ஏற்படும் சிறிய ஒரு கோளாறுல் பலமணி நேரம் வீணுக்க வேண்டி ஏற்படும். இந்தப் பாடத்தால்; இலங்கை போன்ற பழைய கார்கள் நிறைய உள்ள இடங்களில் நாம் பெறும் நன்மைகள் பலப் பல. இப்போதுதான் இந்தப் பாடத்தை இலங்கையிலுள்ள மற்றைய தொழில் நுட்பக் கல்லூரிகளிலும் ஒரு கட்டாய பாடமாகப் படிப்பிப்பது பற்றிச் சிந்திக்கிருர்களெனின் ஹார்டியின் தீர்க்கதரிசனமான திட்டங்களைக் கண்டு மதிக்காமல் என்ன செய்ய முடியும்.

கல்லோயா அபிவிருத்திச் சபையினுல் நாமல் ஓயா நீர்த்தேக்க அமைப்பு வேலைகள் நடத்தப்பட்டுக் கொண்டிருந்த காலம் அது. அந்தத் திட்டங்களை நேரிற் சென்று பார்வையிட்டு அங்கு வேலை செய்

பவர்களிடமும் பல விஷயங்களைப்பற்றிக் கேட்டு அறிந்து ஒரு விரிவான அறிக்கை தயாரிப்பதற்கென எமது பயிற்சியில் இரண்டுமாததகாலம் ஒதுக்கப்பட்டிருந்தது. அந்தக்காலத்தில் நாம் ஒவ்வொரு நாளும் தொழில் நுட்பக்கல்லூரியிலிருந்து நாமல் ஓயாவிலுள்ள (15 மைல் தூரத்தில் உள்ள) வேலைத் தலத்திற்கு வாகனங்களிற் சென்று நேரில் நாமாகவே பார்த்து உசாவிப் பலவிஷயங்களையும் அறிய வேண்டும். ஒருநாள் நாம் வெளிக்கிட இருந்த நேரம் பார்த்து நல்ல மழை அடிக்கத் தொடங்கியது. எனவே நாம் "இந்த மழையில் என்ன வேலை நடக்கப்போகிறது" என எண்ணியவாறே கலாசாலையில் நின்றுவிட்டோம். அவ்வழியாக வந்த பேராசிரியர் அவர்கள் "என்ன இன்று போகவில்லையா?" என்று கேட்டார். "இந்த அடைமழையில் என்னத்தைப் போய்ப் பார்க்கக் கிடக்கிறது" என்றோம். "மாணவர்களே! வேலைத் தலத்திலே திடீரென மழை வந்துவிட்டால் அங்கு உள்ள வேலைகள் எல்லாவற்றையும் அப்படி அப்படியே போட்டுவிட்டு ஒதுக்கிடத்தைத் தேடி ஓடமுடியுமா என்பதைப் பார்க்கவேண்டும். அப்படியான சந்தர்ப்பங்களில் நீங்களும் ஒருநாள் அகப்படத்தானே போகிறீர்கள்? அப்போது எப்படி எப்படி நிலைமையைச் சமாளிக்கலாம் என்பதை அறியக்கூடிய ஒரு அருமந்த சந்தர்ப்பத்தை தவற விட்டுவிட்டீர்கள் என்று பெரிதும் மனவருத்தப்பட்டார். புதிய கொங்கிறீற் வேலை நடந்துகொண்டிருக்கும்போது மழை வருவதாக வைத்துக்கொள்வோம். அப்போது 2, 3, மணி நேரத்திற்குட் போடப்பட்ட கொங்கிறீற்றையாவது மழைநீர் படாதவாறு தகரங்கள், சாக்குகள் முதலியவற்றால் மழையில் நனைந்து நனைந்தாவது நன்கு மூடிவிடத்தான் வேண்டும். பெருந்தொகையான கொங்கிறீற்றுகள் குழைத்து வைத்திருந்தாலும் குழைத்த 1 மணி நேரத்துக்குள்ளாவது (30 நிமிடம் மிக நன்று) உரிய இடத்தில் போடாவிட்டால் அது கெட்டுவிடும் என்பதையெல்லாம் நன்கு மனதிற்கொண்டு செயலாற்ற வேண்டும். இப்படிப்பட்ட உடனடி வேலைகள் முடிந்த பின்பும் ஒதுக்கிடங்களில் நிற்கும் வேலையாட்களிடமிருந்து எப்படிப்பட்ட மாற்று வேலைகளைக் கொடுக்கிறார்கள், கொடுக்கலாம் என்பதைப் பற்றியெல்லாம் நேரிற் சென்று பார்த்தாற்றானே நன்கு மனத்தெளிவு ஏற்படும்," என்றெல்லாம் ஒரு குட்டிப் பிரசங்கமே செய்து முடித்தார். நுண்கலைப் பயிற்சியில் ஒவ்வொரு புதுவித அனுபவங்களைப் பெறக்கூடிய வாய்ப்புக்கள் இருந்தாலும் அவற்றையெல்லாம் பெறுவதற்கு ஒருநாளும் பின்னிற்கக்கூடாது. அதற்கு மழை முதலிய அற்ப காரணங்கள் ஒரு தடையல்ல, என்பது அன்று நாம் படித்தபாடம்.

வாரத்திற்கு ஒருமுறை மாலை நேரத்திலே கலாசாலையிற் படக்காட்சி நடப்பது வழக்கம். இவற்றில் நுண்கலை விஷயமாகவே பல காட்சிகள் இடம்பெறும். இதற்கு மாலைநேர விளையாட்டுகளில் ஆர்வமுள்ள எங்களிற் பலபேர் போவது குறைவு. ஆயினும் பேராசிரியர் வெளிப்படையாக இதைப் பெரிதுபண்ண விரும்பவில்லை ஆனால் அதன்பின் நடந்த ஒவ்வொரு நாட்களிலும் ஒருகாட்சி முடிந்து மற்றக் காட்சி நடக்கப்போகும் அந்த இடைநேரங்களிலெல்லாம் ஒரு தகரப்பெட்டி நிறைய இனிப்புப் பண்டங்களுடன், பெரியார் எங்கள்முன் வரத்தவறியதில்லை. எங்களிற்பலபேர் படக்காட்சியை இரசிக்க முடியாவிட்டாலும் பேராசிரியர் தரும் அந்தத் திறமான இனிப்புக்களிற் பங்கு கொள்ளவேனும் அங்குவருவதுண்டு! அப்படி வந்தவர்களும் ஒழுங்கான முறையில் ஒவ்வொரு இனிப்பாக எடுப்பார்கள். நேர்மை, பயிற்சி, முயற்சி ஆகியவற்றையே எமது கலாசாலை இலட்சியங்களாக அமைத்து, அதற்கு இலக்கணமாகவும் அமைந்தவர் ஹார்டி அவர்கள்.

விடுமுறை நாட்களில் நாங்கள் அவரது வீட்டிற்குப் போவதை அவர் மிகவும் விரும்புவார். அவரும் அவரது பாரியாருமாகச் சேர்ந்து எங்களையெல்லாம் பிள்ளைகளாகவும், பேரப்பிள்ளைகளாகவும் உபசரிப்பார்கள். அம்மையாருக்கு மிகத் திறமையான ஞாபகசக்தி உண்டு. எமது பெயர்களையும் வகுப்புக்களையும், நாம் செய்த ஏதாவது விசேட வேலைகளைப்பற்றியும் சொல்லுவார். அதிகமாகப் பேராசிரியர் தமது ஓய்வுநேரத்தில் எங்களைப்பற்றியும் பயிற்சிக்கூடத்தைப்பற்றியும்தான் தமது பாரியாருடன் கதைத்திருக்கிறார்போலத் தெரிகிறது. இந்த இலட்சியத் தம்பதிகளுக்குச் சொந்தப் பிள்ளைகளும் பேரப்பிள்ளைகளும் கனடாவில் இருந்தபோதிலும்; பயிற்சிக்கூடமும் மாணவர்களுமே இலங்கையில் உள்ள அவரது பிள்ளைகளும் பேரப்பிள்ளைகளும் ஆனார்கள். அவர்கள் பழகிவந்த அருமையான முறையால் நாமும் எமது இன்னல்கள் எதுவானாலும் போய்க்கூறி நிவர்த்தி கண்டதுண்டு. அம்மையார் அவர்கள், தோற்றத்தில் சிறிது நோயுள்ளவராக இருந்தபோதிலும் வீட்டிலே சகல வேலைகளையும் - ஏன் முழுச் சலவை வேலையையுங் கூட அவரே செய்துவந்தார்.

மத்தியானச் சாப்பாட்டிற்குப் பின் மப்பான நேரமானாலும் பேராசிரியரின் வகுப்பு கலகலப்பாகவே இருக்கும். அவரது அழகான பேச்சு நடையுடன், சிறிதளவு நாடக பாணி அபிநயங்களும் கலந்திருக்கும். எஞ்சின் ஒன்று இயங்க ஆரம்பிக்கிறது என்று கூறுமிடத்தில், "வுங், வுங், வுங்"

(359-ம் பக்கம்பார்க்க)

கேள்வி - பதில்

கே: கண்ணிலே ஏதாவது அடி பட்டுக் கண் கலங்கும்போது ஒரு கைக் குட்டையால் வாயைப் பொத்திச் சில தடவைகள் பலமாகக் கைக்குட்டையில் ஊதிவிட்டு அக்கைக்குட்டையைக் கண்ணில் ஒற்றினுல் மிகவும் இதமாகவும் வெப்பமாகவும் இருக்கிறது. கைக்குட்டையில் ஊதும்போது காற்று எமது நுரையீரல், வாய் முதலியவற்றிலிருந்து வருவதெனினும் எப்படி உடல் வெப்ப நிலைக்கு அதிகமான வெப்ப நிலையைக் கைக்குட்டைக்குக் கொடுக்கிறது?

கு. பாலசிங்கம்,
மானிப்பாய்.

ப: உடல் வெப்ப நிலையிலிருந்த காற்று, கைக்குட்டைக்கு உடல் வெப்ப நிலையிலும் உயர்ந்த வெப்ப நிலையைத் தருவது ஆச்சரியமாகத் தோன்றினுலும் இது எல்லா வாயுக்களிற்கும் பொதுவான ஒரு சாதாரண இயல்பாலேயே ஏற்படுகிறது. வாயுக்கள் அமுக்கப்படும்போது அவற்றின் வெப்ப நிலை உயர்கிறது. இதுவே அந்த இயல்பு. இந்த இயல்பைப் பற்றித் தெரியுமுன் வாயுக்களின் அமைப்பைச் சற்று ஆராய்வோம். எல்லா வாயுக்களும் — ஏன் எல்லாப் பொருட்களுமே—பிரமாண்ட எண்ணிக்கை கொண்ட ஆனுல் மிகமிகச் சிறிய துணிக்கைகளால் ஆனவை. இத்துணிக்கைகள் மூலக்கூறுகள் எனப்படும்.

ஒரு குறித்த கன அளவில் உள்ள துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கையையும் ஒவ்வொரு துணிக்கையின் நிறையையும் திருத்தமாக அறிவதற்கு இன்று பல வழிகள் உள்ளன. ஒரு துணிக்கையின் நிறை நினைக்க முடியாத அளவு சிறிதாயினும் ஒரு சிறிய கன அளவில் உள்ளவற்றின் எண்ணிக்கை நினைக்க முடியாத அளவிற்குப் பெரியது. இன்று உலகில் 300 கோடி (3000,000,000) மக்கள் இருக்கிருர்கள். எனினும் ஒரு கன அங்குல அளவுள்ள ஒரு குழாயுள் உள்ள காற்றில் இருக்கும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை 3,200 கோடி உலகங்களில் (32,000,000,000) உள்ள மக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும்!

ஒரு சிறிதளவு வாயுவில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் பிரமாண்டமான எண்ணிக்கை உடையனவாயினும் மூலக்கூறுகள் ஒன்றிற்கொன்று வெகு தூரத்தில்—அதாவது அவற்றின் பருமனேடு ஒப்பிடுமிடத்து—இருக்கின்றன.

மேலும் இம்மூலக் கூறுகள் அசைவற்று இருக்காமல் பல்வேறு திசைகளிலும் ஒரு ஒழுங்கற்ற முறையில் பிரமாண்டமான வேகங்களுடன் அசைகின்றன. இவ்வசைவுகளின்போது அவை ஒன்ருேடொன்று ''மோதுவது''முண்டு. இம்மோதல்களால் அவை திசை திரும்புவதுமுண்டு. ஆனுல் அவற்றிடை உராய்வு ஏற்படுவதில்லை. எல்லா மூலக்கூறுகளும் ஒரே வேகத்தில் அசைவதில்லை. சில மற்றவையை விடக் கூடிய வேகத்தையும், வேறு சில குறைந்த வேகத்தையும் கொண்டிருப்பினும் ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் அவற்றின் சராசரி வேகம் ஒரு குறித்த அளவாக இருக்கும். சராசரி வேகம் கூடியதாக இருந்தால் வெப்ப நிலையும் கூடியதாக இருக்கும். ஒருவகையில் இதுவே வெப்பத்தின் இயற்கை இயல்பாகிறது. ஒரே வாயுவின் சம கன அளவைகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இருப்பின் அவற்றிற்கிடையான வித்தியாசம், அவற்றின் மூலக்கூறுகளின் சராசரி வேகத்தில் உள்ள வித்தியாசமே.

திண்மப் பொருட்களில் நிலைமை சற்று மாறுனது. இவற்றில் உள்ள மூலக் கூறுகள் வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் போன்று சுதந்திரமாக அசைய வல்லன அல்ல. அவற்றின் அசைவுகள் குறித்த புள்ளிகளை மையமாகக் கொண்ட அதிர்வுகளாகும். அதிர்வுகள் எவ்வளவு பலமாக இருக்கின்றனவோ அதற்கேற்ப திண்மத்தின் வெப்ப நிலையும் உயர்ந்திருக்கும். திரவப் பொருட்கள் திண்மப் பொருட்களிற்கும் வாயுப் பொருட்களிற்கும் இடையான நிலையை வகிக்கின்றன. ஒரு பொருளின் வெப்பநிலை உயர்கிறதெனின் அதன் மூலக் கூறுகள் வேகமாக அசைகின்றன என்பதே பொருள். மூலக் கூறுகளைப் பொறுத்தவரை அவை வெப்பமாகவோ அல்லது குளிராகவோ இருப்பன அல்ல. ஒன்றில் வேகம் கூடுதலாக அல்லது குறைவாக அசைகின்றனவே அல்லால் வேறென்றில்லை. மூலக் கூறுகளின் சராசரி வேகத்தைக் கணிப்பது அவ்வளவு கடினமில்லை. சாதாரண சூழ்நிலைகளில் காற்றின் மூலக்கூறுகள் கிட்டத்தட்ட செக்கனுக்கு மூன்றிலொரு மைல், அதாவது மணிக்கு 1,200 மைல் சராசரி வேகத்தைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வேகத்தை நோக்குமிடத்து மூலக் கூறுகள் நெடுந்தூரம் செல்கின்றன என்று தோன்றக் கூடும். ஆனுல் அவற்றின் எண்ணிக்கை பிரமாண்டமாகையால் அவை தொடர்ந்து ஒன்ருேடொன்று மோதுவதாலும், திசை திருப்பப்படுவதாலும் அவை நாம் எதிர்பார்க்குமளவு தூரங்களைக் கடப்பதில்லை. காற்று எமக்குப் புலப்படுமானுல் அது பிரமிக்க வைக்கும் ஓர் பெரிய மோதல் களமாகத் தோன்றும்.

ஒரு மூலக்கூறு ஒரு சுவரில் மோதுமானால் இரப்பர்ப் பந்து போன்று தெறிக்கிறது. ஒரு இரப்பர்ப் பந்தை சற்றுத் திறந்திருக்கும் ஓர் கதவின் மேல் வேகமாக எறிந்தால், கதவு அசையும் சில சமயங்களில் சாத்தவும் படலாம். கதவை அசையாமல் வைத்திருப்பின் நாம் அதன் மேல் ஒரு விசையை பிரயோகிக்க வேண்டும்.

மூலக்கூறும் அது தாக்கும் சுவரிலோ தடையிலோ விசையைப் பிரயோகிக்கிறது. இவ்விசை, தனித்த ஒரு தனி மூலக்கூற்றைப் பொறுத்தமட்டில் மிகமிகச் சிறியதாக எமக்குத் தோற்றியபோதிலும், மூலக்கூறுகள் பிரமாண்ட எண்ணிக்கையையும் பெரும் வேகங்களையும் கொண்டுள்ளதால் அவை கூட்டமாக ஒரு சுவரைத் தாக்கும்போது சுமாரான விசைகளைத் தருகின்றன. காற்றில் இவ்விசை ஒவ்வொரு சதுர அங்குலத்திற்கும் 14.7 இரு. நிறையாகும். இவ்விசையே வளியின் அமுக்கத்தைத் தருகிறது. மனிதர்களாகிய நாமும் மூலக்கூறுகளிடம் இருந்து ஒரு உண்மையை அறிய முடிகிறது. அதுவே மனித சக்தியின் மகிமை. தனி மனிதனொருவனின் சக்தி சிறிதாகத் தோற்றினாலும் மக்கள் ஒன்றுபட்டு இயங்கினால், மக்கள் இயக்கங்களினால் எவ்விதத் தடைகளையும் எதிர்ச்சக்திகளையும் அவை எவ்வளவு பெரிதாகத் தோன்றினாலும் முற்றாக முறியடித்துவிடலாம் என்பதே. இவ்வுண்மை யார் சிந்தனையிலிருந்து உதித்ததாயினும் ஓர் விஞ்ஞான உண்மையாகும். வாயுக்கள் இதற்குச் சான்று தருகின்றன.

வாயுக்கள் அமுக்கப்படும்பொழுது ஏன் அவற்றின் வெப்பநிலை உயர்கிறதென்பதை நாம் இப்பொழுது சுலபமாக அறிந்துகொள்ளமுடியும். வாயுவை அமுக்குவதற்கு அதைச் சுற்றியுள்ள பரப்பில் ஏதாவது ஓர் பகுதியையேனும் மோதும் மூலக்கூறுகளிற் கெதிராக உள்ளே நெருக்க வேண்டும். இவ்வாறு நெருக்கும் சுவரோ வேறெந்தப் பரப்போ மூலக்கூறுகளிற்குக் கூடிய வேகத்தைக் கொடுக்கிறது—பாய்ந்து வரும் பந்தை வெறுமனே தடுக்காமல் எதிர்த்து விரட்டுவது போன்று.

இதனால், மூலக்கூறுகள் சுவர்களுடன் மோது முன் கொண்டிருந்த வேகத்தைவிடக் கூடுதலான வேகத்தை இப்போ (அமுக்கப்பட்டபின்) பெறுகின்றன. இதனால் இவற்றின் சராசரி வேகம் அதிகரிக்கிறது—அதாவது வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது.

ஒரு வாயுவை வேகமாகவும் பலமாகவும் அமுக்குவதால் அதன் வெப்ப நிலையைப் பெருமளவு உயர்த்தலாம். உதாரணமாக, 20°ச இல் உள்ள காற்றின் கன அளவைக் காற்பங்காக அமுக்கும்போது காற்றின் வெப்ப நிலை 249°ச வாக உயர்கிறது. காற்றை வேகமாக அமுக்கி உயர்ந்த வெப்பநிலையைப் பெறும் முறை டீசல் இயந்திரங்களில் பாவிக்கப்படுகிறது. இங்கே எரிபொருளான டீசல் நெய்யைத் தீப்பற்ற வைப்பதற்கு, சாதாரண பெற்றோல் இயந்திரங்களில் இருப்பது போன்று தீப்பொறிப் பிளக்குகள் (Spark Plugs) இருப்பதில்லை. பதிலாக, உருளையிலுள்ள காற்று வேகமாக அமுக்கப்படுகிறது. இதனால் அமுக்கப்பட்ட காற்றின் வெப்பநிலை எரிபொருளின் தீப்பற்று நிலைக்கு மேலாக உயர்கிறது. இந்நிலையிலேயே எரிபொருள் உருளைக்குள் அனுப்பப்பட்டு எரிகிறது.

வாயுவை அமுக்கும் பொழுது அதன் அமுக்கத்திற்கு எதிராக நாம் வேலை செய்கிறோம் — அதாவது சக்தியைச் செலவிடுகிறோம். இந்தச் சக்தியே வாயுவின் மூலக்கூறுகளின் வேகத்தை அதிகரிக்க வைக்கிறது — அதாவது வாயுவின் வெப்பத்தை (—இயக்க சக்தியை—) அதிகரித்து அதை உயர் வெப்ப நிலைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

கைக் குட்டையை மடித்து வாயைப் பொத்தி நாம் வேகமாகச் சில தடவைகள் ஊதும் போது, எமது நுரையீரல்கள் காற்றை அமுக்கும் பம்பிகளாக இயங்குகின்றன. இவ்வேளையில், ஒவ்வொரு முறை அமுக்கும்போதும் காற்றின் வெப்பம் உயர்கிறது. இவ்வெப்பத்திலொரு பகுதியைக் கைக்குட்டை பெறுகிறது. கைக்குட்டை வெப்பத்தை இலகுவில் கடத்தும் தன்மையற்றதால் பல தடவைகள் நாம் விட்டு விட்டு ஊதுவதன் மூலம் கைக்குட்டையின் வெப்பத்தை உயர்த்த முடிகிறது.

கே: வெள்ளவத்தை ஆலையின் புகைக் குழாய் மிகவும் உயர்ந்திருப்பதன் காரணம் யாது?

ப. நல்லையா,
வெள்ளவத்தை.

ப: ஒட்சிசன் நாம் உண்ணும் உணவில் உள்ள மாச்சத்துக்களை எரித்து எமக்கு வேண்டிய சக்தியைத் தருகிறது. ஒட்சிசன் வாயுவின்றி நாம் உயிர்வாழ முடியாது. அதேபோன்று நெருப்பும் ஒட்சிசன் இன்றி 'உயிர்வாழ' முடியாது. நெருப்பு எரியும்போது சாம்பலும், காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியும் கிடைக்கப்பெறுகின்றன. இப்படிக் கிடைக்கும் காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியும் நீக்கப்பட்டு, போதிய ஒட்சிசன் கொடுபடாவிட்டால் நெருப்பு அணைந்துவிடுகிறது. நெருப்புச் சுவாலை விட்டு எரிவதற்கு நல்ல காற்றோட்டம் வேண்டும் என்று நாம் இதைக் கூறுவோம். சுவாலைவிட்டு எரியும் ஒவ்வொரு நெருப்பும், மெழுகுவர்த்தி முதல் காட்டுத்தீவரை எதுவாயினும் சரி, தனக்குவேண்டிய காற்றோட்டத்தைத் தானே ஏற்படுத்திக் கொள்கிறது. சுவாலை அதைச் சுற்றியுள்ள காற்றைச் சூடாக்குகிறது. வெப்பமேற்றப்பெற்ற காற்று மற்றைய குளிர்ந்த காற்றைவிட அடர்த்தி குறைவானதால், குளிர்ந்த காற்றில் நீரில் அமுக்கப்பட்ட மரத்துண்டு மேல்நோக்கி மிதப்பது போன்று மேல் எழுகிறது. வெப்பமான காற்று மேல்நோக்கி எழுவதை உபயோகித்தே இன்றும் வேடிக்கையாகக் காகிதப் பலூன்களைப் பறக்கவிடுகிறார்கள். பலூனைக் கவிட்டு அதன் வாயருகில் எரியும் தீப்பந்தத்தைக் கட்டியதும், பலூனிலுள்ள

(356-ம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

என்று சப்தித்துக் காட்டி வகுப்பறையில் களைகட்ட வைத்துவிடுவார்.

ஒருமுறை நம்மில் சிலர் ஏதோ ஒரு பிழையான காரியத்தைச் செய்துவிட்டோம். அன்று மாலை பேராசிரியர், மாலைப் படிப்பு (Supervised Study) நேரத்தில் எங்கள் எல்லாருக்குமாக ஒரு புது அனுபவத்தைத் தந்தார். "உங்களிடம் திருத்தம் ஏற்படாவிட்டால், வீட்டிற்கு அனுப்பத் தயங்கமாட்டேன்", என்று மேசையிலே குத்திக் கண்டிப்பாகப் பேசினார். பேராசிரியரின் முகத்தில் இவ்வளவு கோபத்தை அன்றுதான் கண்டோம். எங்களில் குற்றமிழைத்தோர் சிறிது பயந்துதான் விட்டோம். சிறிது நேரம் அப்படியே விட்டுச் சென்றார். குற்றம் செய்தோர் திருந்தி நடக்க எண்ணத் தூண்டப்பட்டார்கள். பழையபடி வாசிகசாலையில் நுழைந்த பேராசிரியர் முகத்தில் பழைய சாந்தம் நிலவியது. முன்னர் போல் பெரிய குரலெடுத்துப் பேசாமல் மிக அமைதியாகக் கதைத்தார். "பிள்ளைகளே! நான் சிறிது கோபமாகப் பேசிவிட்டேன். ஹாடி அம்மையார் என்னைக் கோபப்படக் கூடாது என்று சொல்லி வைத்திருந்தார். நான் இன்று தவறிவிட்டேன். நான் கோபமடைந்ததற்கு மன்னித்துக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் எல்லோரும் எமது குழந்தைகள்; ஏதோ தற்செயலாகத், தவறுதல் செய்துவிட்டீர்கள். இனிமேல் இப்படிச் செய்யமாட்டீர்கள் என்று எங்களுக்குத் தெரியாதா?" என்று கூறினார். இந்தச் சம்பாஷணை எங்கள் உள்ளத்தைத் தொட்டுவிட்டது. கண் கலங்கா நின்றோம்.

இப்படிப்பட்ட பெரியாரை இலங்கை இழந்துவிட்டது. அன்று 1963 ஆம் ஆண்டு மார்கழித் திங்கள் 4-ம் திகதி. ஓரிரு நாள் சுகயீனத்தின் பின் வளர்ந்தோங்கிய மரம் சாய்ந்தது. எம்மால் நம்பவே முடியவில்லை. கல்லோயாப் பள்ளத்தாக்கே அதிர்ந்தது. அப்படி ஒரு மனதை உருக்கும் மரணச் சடங்கு நடக்கவே இல்லை. இலங்கையிலேயே தகனம் நடத்த வேண்டும் என்று விரும்பி இருந்தாராம் முக்காலம் உணர்ந்த முனி. இப்படிப்பட்ட பெரியவருக்காக எம்மால் எவ்வளவு தான் செய்ய முடியும். தொழில் நுட்பப் பயிற்சிக் கலாசாலை ஹார்டி நுண்கலைப் பயிற்சிக் கூடமாக மாறியது. ஹார்டிப் பெரியார் கண்ட அன்பு வழியில் நிற்கச் சபதம் பூண்டோம். பல தேச தூதர்கள் இருந்த அந்தக் கூட்டத்தில் காணி நீர்ப்பாசன அமைச்சர் கூறியதை இங்கு குறிப்பது பொருத்தமாக இருக்கும். "இலங்கைக்கு நட்பு நாடு கனடா தந்த அரும் பெரும் நன்கொடைகளுக்குள் மிகச் சிறந்த பரிசு பேராசிரியர் ஹார்டியே."

காற்றுச் சூடாகி அடர்த்தி குறைவதால் பலூனுடன் மேல்நோக்கி எழுகிறது.

புகைக் குழாய்கள் மூலம் புகை மேலெழுவது கூட அடர்த்தி குறைந்த காற்று மேலெழுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது. புகையில் வாயுக்களை விட மற்றும் சாம்பர், எரியாத சிறிய துகள்களும் காணப்படுகின்றன. இங்ஙனம் மேலெழும் வெப்பமேறிய காற்றினதோ, வாயுவினதோ இடத்தை நிரப்பக் குளிர்ந்த, ஒட்சிசன் செறிந்த காற்று சுற்றுப்புறங்களிலிருந்து விரைகிறது. இவ்வாறு வெப்பமான ஒட்சிசனையிழந்த காற்று மேலெழவும் குளிர்ந்த காற்று நெருப்பைநோக்கி விரையவும் தொடர்ந்து காற்றோட்டம் ஏற்படுகிறது. பிரமாண்டமான காட்டுத்தீகளோ அன்றிப் பெரும் நகரங்கள் முதலியன தீப்பிடித்து எரியும்போதோ உண்டாகும் காற்றோட்டம் புயல்போன்றிருக்கும்.

ஆலைகளிலோ அன்றி வீடுகளிலுள்ள அடுப்படிகளிலோ எரியும் நெருப்பு திறந்த சுற்றுப்புறத்தைக் கொண்டிராமல் அறைகளிலோ அன்றி மூடிய சுற்றுப்புறங்களையோ கொண்டிருப்பதால், வீட்டு அடுப்படிகளோ அல்லது ஆலைகளிலுள்ள நெருப்பிடங்களோ போதிய காற்றோட்டத்தைத் தரவல்லனவாக அமைக்கப்படவேண்டும். மிகஉயரமான புகைக்குழாய்களை அமைப்பதன் மூலம் சிறந்த காற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்த முடிகிறது. இக்காற்றோட்டம் பிரதானமாக புகைக்குழாயை நிறைக்கும் எரிபேறுகளான சூடேறிய வாயுக்கள், புகை முதலியனவற்றால் ஏற்படுகிறது. இது எங்ஙனம் என்று இப்போ ஆராய்வோம்.

அடுப்பில் நெருப்பை மூட்டி எரிக்கத் தொடங்கியதும், புகைக்குழாய் சூடான காற்றால் நிரம்புகிறது. காற்றிற்கும் நிறையுண்டு. சாதாரண அறை ஒன்றினுள் இருக்கும் காற்றை கிட்டத்தட்ட 100 இரு. நிறைக்கும் அதிகமான நிறையைக் கொண்டிருக்கும். உயரத்தில் உள்ள காற்றுப் படலங்கள் கீழே உள்ளனவற்றை அமுக்குகின்றன. எனவே மேலிருந்து கீழ்நோக்கி உயரம் குறையக் குறைய காற்றினாலான அமுக்கம் படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. இது வெளியே உள்ள காற்றிற்கு மட்டுமின்றிப் புகைக்குழாயினுள் இருக்கும் சூடான காற்றிற்கும் பொருந்தும். சூடான காற்று குளிர்ந்த காற்றைவிட அடர்த்தி குறைந்தமையால், உயரத்திலுள்ள சூடானகாற்றுப் படலங்கள் கீழே உள்ள காற்றுப்படலங்களை அமுக்குவது குளிர்ந்த காற்றுப் படலங்கள் அமுக்குவதிலும் குறைவாக இருக்கும். எனவே, மேலிருந்து கீழ்நோக்கி வரும்பொழுது காணப்படும் அமுக்க அதிகரிப்பு குழாயினுள் உள்ள காற்றில் குறைவாகவும் குழாய்க்கு வெளியே உள்ள காற்றில் அதிகமாகவும் இருக்கிறது. ஆனால் புகைக் குழாயின் உச்சியில், புகைவெளியேறும் இடத்தில் கட்டாயமாகக் குழாயினுள் உள்ள அமுக்கம் குழாய்க்கு வெளியே உள்ள காற்றின் அமுக்கமும் சமமானவை.

இதனால் குழாயின் அடியில் — அதாவது நெருப்பிருக்கும் இடத்திலும் — அடுப்படிக்குப்

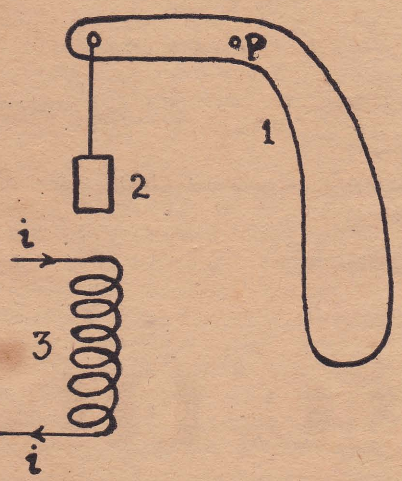
(360-ம் பக்கம் பார்க்க)

காரின் திசைகாட்டி

எம். பி. செல்வவேல், சிதம்பராக் கல்லூரி, வல்வெட்டித்துறை.

அதோ ஒரு மோட்டர் வண்டி வருகிறதே. அதென்ன? அதனது பக்கத்திலிருந்து ஒரு திசைகாட்டி எழுகின்றதே. ஆம்! அவ்வண்டி பக்கத்திலுள்ள வளைவால் திரும்பிச் செல்லப் போகின்றது என்பதே அத்தாட்சியாகும். அப்படியானல் இம் மோட்டர் வண்டியின் திசைகாட்டி எங்ஙனம் செயற்படுகின்றது என்பது பற்றி நாம் சிந்தித்ததுண்டா? அல்லது அதுபற்றிக் கேட்டாவது அறிந்ததுண்டா? அதுதானில்லை. நாம், எங்ஙனம் மோட்டர் வண்டியின் திசைகாட்டி செயற்படுகின்றது என்பது பற்றிப் பார்ப்போம்.

இதை விளங்குவதற்கு முன் நாம் மின்னோட்டத்தைப் பற்றி அறியவேண்டியுள்ளது. நம் வீட்டிலுள்ள மின்விளக்குகள் எப்படி எரிகின்றன? மின்சாரம் எனப்படும் ஒரு வித சக்தியாலே மின்குமிழ் ஒளிர்கிறது. சக்தியின் உருவங்களில் மின்னும்



ஒன்ருகும். இந்த மின்னோட்டத்தினுல் எத்தனையோ விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. அவைகளில் ஒளி விளைவு, வெப்பவிளைவு, காந்தவிளைவு என்பன முக்கியமானவையாகும். இங்கே நாம் மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவை எடுத்துக்கொள்வோம்.

ஓர் இரும்புத்துண்டின் மீது செம்புக்கம்பியைச் சுற்றிவிட்டு அதனூடாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தியபோது அவ்விரும்புத்துண்டு காந்தவியல்பைப் பெறுகின்றது. அது மட்டுமன்றி வரிச்சுருளினூடாக மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும் போதும் காந்தவியல்பு உண்டாகிறது. இனி நமது திசைகாட்டி பற்றிய ஆராய்வுக்கு வருவோம்.

மோட்டர் வண்டியின் திசைகாட்டி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவையாவன:

1. திசைகாட்டி.
2. இரும்பு உருளை அல்லது இரும்புப் படி.
3. மின்னோட்டம் செலுத்துவதற்கான வரிச்சுருள்.

திசைகாட்டியானது, "P" என்னும் சுழலையில் சுழலக்கூடியதாய்ப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அதன் மறு குறுகிய முனையிலிருந்து சிறிய இரும்புருளை அல்லது படி தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். மின்னோட்டம் செலுத்துவதற்கான வரிச்சுருள் அதற்குக் கீழ், சிறிது இடைவெளி விட்டுப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். காரை வளைவுகளிலே திருப்பும்போது ஸ்றெயறிங்கில் (Steering) உள்ள சிறிய வில் போன்ற ஒரு பகுதி அரக்கப்படும். அப்போது மின்சுற்று பூர்த்தியாக்கப்பட்டு இரும்புருளையின் கீழுள்ள கம்பிச்சுருளினூடாக மின்னோட்டம் பாயும். அப்போது, கம்பிச்சுருளினுள்ளே இரும்புருளையைக் கவரக்கூடியதான ஒரு காந்தப்புலம் உண்டாகும். காந்தம் இரும்பைக் கவரும். இதனுல் இரும்புருளை கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. இதனுல் P யைச் சுழலையாகக் கொண்ட திசைகாட்டி உயர்த்தப்படும். பின்னர் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்பட, காந்தவிளைவுகள் அற்றுப்போய் புயம் திரும்பவும் பழைய நிலையை அடையும்.

359-ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

புறத்துள்ள பகுதிக்கும் இடையில் போதிய அமுக்க வித்தியாசம் ஏற்படுகிறது.

அடுப்புக்குப் புறத்தே உள்ள பகுதி கூடிய அமுக்கத்தையும், அடுப்படி, அதாவது புகைக் குழாயின் கீழ் வாயில் குறைந்த அமுக்கத்தையும் பெற்றிருக்கும். **புகைக் குழாய் எவ்வளவு உயரமாக இருக்கிறதோ அதற்கேற்ப இவ்வமுக்க வித்தியாசம் கூடுதலாக இருக்கும்.** இந்த அமுக்க வித்தியாசத்தால் அடுப்பிற்குப் புறத்தே உள்ள குளிர்ந்த ஒட்சிசன் செறிந்த காற்று நெருப்பை நோக்கி விரைகிறது. வேகமாக விரையும் இக் குளிர்ந்த காற்று அமுக்க வித்தியாசத்தைச் சமநிலைப் படுத்தாதவாறு கட்டுப்படுத்தப்படுவதால் தொடர்ச்சியான காற்ருேட்டம் ஏற்பட்டு அடுப்பு நன்ருகச் சுவாலை விட்டு எரிகிறது. இதுவே புகைக் குழாய்கள் வெகு உயரமாக இருப்பதற்கு முக்கிய காரணம். இதை விட இன்னொரு நன்மையும் உண்டு. எரிந்த வாயுக்களில், சாம்பல் முதலிய தூசுகளும் காபன் ஓர் ஒட்சைட் (Carbon Monoxide) முதலிய நச்சுக் காற்றுகளும் இருக்கின்றன. உயர்ந்த புகைக் குழாய் இவற்றை மேலெடுத்துச் சென்றுவிடுவதால் ஆலைக்கு அண்மையிலுள்ள மக்களின் சுகாதாரத்திற்கு இவை அதிகம் பங்கம் விளைக்கா வண்ணம் தடுக்கப்படுகின்றன.

வீடுதோறும் கலையின் விளக்கம் வீதிதோறும் இரண்டொரு பள்ளி

வேண்டுமென ஆசைப்பட்டார் மகாகவி பாரதியார். ஒவ்வொரு மனிதனுமே தத்தம் பிரச்சனைகளை விஞ்ஞான நோக்கில் அணுக வேண்டும் என்று ஆசைப்படுகிறோம் நாம். மக்களிடையே அறிவியலை அவர்தம் தாய்மொழியிலேயே பரப்புதல் வேண்டும் என்பதையே முழுமுதல் அடிப்படையாகக் கொண்டு ஈழநாட்டில் முதன்முதலாக நடக்க இருக்கும்

தமிழில் விஞ்ஞானம்

பற்றிய கருத்தரங்கம் **17 - 1 - 67, 18 - 1 - 67** ஆகிய இரு தினங்களிலும் யாழ், மத்திய கல்லூரியில் நடைபெறுகிறது.

இதையொட்டி மக்கள் அனைவரும் தேடிப் படித்து அறிந்துகொள்ள வேண்டிய அரிய கட்டுரைகளைத் தாங்கி வெளிவருகிறது.

அறிவொளி

கருத்தரங்கச் சிறப்பு மலர்.

தைத்திங்களில் மலரும் இச்சிறப்புமலரைப் பெறத் தவறாதீர்கள்.

தொடர்புகள்:-

செயலாளர்

'அறிவொளி'

35/9, யோசேப்பு ஒழுங்கை, பம்பலப்பிட்டி.

With Best Compliments of

A. F. JONES & CO. LTD.,

MANUFACTURERS

OF

* **WIRE NAILS AND TENTERHOOKS**
  Made to Specified Standards
  Guaranteed Quality and Finish
* **'GRIPLOCK' STRAPPING WIRE**
  Ensurers SAFE PACKAGING & FAST HANDLING

7, BRAYBROOKE PLACE, COLOMBO-2.

Phone: 6351 - 6352 - 6353.

தலைமைத் தபால் நிலையத்தில் பத்திரிகையாகப் பதிவு செய்யப்பட்டது. பதிவு எண். Q. B. 59/300
පත්‍රයක් වශයෙන් මහා තැපැල් කාර්යාලයේ ලියාපදිංචි කරන ලද අංකය කිව්. බී 59/300

ராயல் நீல வர்ணமுடைய

சுப்பர் குயிங்க்

கண் இமைப்பதற்குள் கழுவக்கூடிய
தன்மைவாய்ந்தது

இதமாக எழுதக்கூடிய
மையைக் கேட்டு
வாங்குங்கள். இந்த
மையில் 'சொல்வ் எக்ஸ்'
இருப்பதால் எழுதும்
போதே அது பேனைவைச்
சுத்தம் செய்கிறது.
கழுவக்கூடிய ராயல்
நீலத்திலும் மற்றும்
ஆறு வெவ்வேறு நிரந்தர
வர்ணங்களிலும்
கிடைக்கும்.

35/9, யோசேப்பு ஒழுங்கை, கொழும்பு-4ல் இருக்கும் தமிழில் விஞ்ஞானக் கல்வி விருத்திக்கான நிறுவகத்தினரால் இரஞ்சன அச்சகத்தில் (98, விவேகானந்த மேடு, கொழும்பு-13. தொலைபேசி எண் - 2221.) பதிப்பித்து வெளியிடப்பட்டது.