121, POINT-PEDRO ROAD
NALLUR, JAFFNA
No

தமிழ் இளைஞன்

"இளைஞர் சஞ்சிகை"

அகவை 3 | தை (30-1-70) | திங்கள் 1

பொருளடக்கம்

ண்கணிதம் 2
பேரம்பலம் கனகசபாபதி
M. A. (Cantab) M Sc. (Cey.)
கணிதப் பேராசிரியர்

ாதுவச்சு வட்டங்கள் 3
பாஸ்கரன்

ாடுக்கப்பட்ட
ணிக்கைகளின் இயக்கம் 5

ாயிற்றுத் தொகுதி 7

லக்கிய நெறியிலே
ணப்பநாயனர் 11
இ. பாலசுந்தரம்
உதவி விரிவுரையாளர்
தமிழ்த்துறை, பேராதனை.

ூக அமைப்பும்
ாருளாதாரமும் 15
சு. சிறீதரன்

ளதிகவியல் 19
செ. சதாசிவம்

ந்துவெளி நாகரீகம் 23
செல்வி. சரஸ்வதி கனகசபை

வெளியீடு:-
"இளைஞர் ஒன்றியம்"

★ ★

விலை: சதம் 30

எங்கள் கருத்து......

மனித சக்தி வளர்ச்சியானது பொருளாதார அபிவிருத்தியில் ஒரு முக்கிய காரணியாகும். தக்க கல்வியின் மூலமே மனித சக்தி வளர்ச்சியுறும். கல்வி வளர்ச்சியும் பொருளாதார அபிவிருத்தியும் இணைந்தே செல்ல வேண்டும். கல்வி வளர்ச்சிக்குப் பல்கலைக்கழகங்கள் இன்றியமையாதவை. அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளில், தேவைக்கேற்ப பிரதேசவாரியாக, புதிய பல்கலைக்கழகங்கள் கட்டப்படுவது சகஜமானதே.

ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்தியெனும் பொழுது, அந்நாட்டின் சகல பிரதேசங்களினதும் ஒருமித்த அபிவிருத்தியையே கருத்திற்கெடுத்தல் வேண்டும். ஒவ்வொரு பிரதேசத்தினதும் அபிவிருத்தியும் நாட்டின் மொத்த அபிவிருத்தியிற் பங்கு கொள்ளும். ஒரு பிரதேசத்தின் செலவில் பிறிதொரு பிரதேசம் அபிவிருத்தியடைவது நாட்டுக்கு நல்லதல்ல. எனினும், இத்தகைய முறை இந்நாட்டை ஆளவந்தாரால் பல தடவைகளில் கைக்கொள்ளப்பட்டுளது.

காலனித்துவ காலத்தில் இருந்தது போலவே, இன்றும், கொழும்பு நகர்ப் பிரதேசமே பொருளாதார அரசியல் வாழ்க்கையிலும் கல்வித்துறையிலும் முக்கிய பங்கேற்கின்றது. ஏழடுக்கு மாளிகைகள் கொழும்பு நகரைச் சுற்றி உயர உயர, வறுமைப் பரப்புக்கள் நாட்டின் ஏனைய பிரதேசங்களில் அகன்று கொண்டே போகின்றன. அதிகாரம் கொழும்பிலுள்ளது; கொழும்பின் வளர்ச்சியே நாட்டின் வளர்ச்சியாயுளது. அதிகாரம் பரவலாக்கப்படவேண்டும், யாவருக்கும் சம சந்தர்ப்பங்கள் அளிக்கப்படவேண்டும்—என்ற இலட்சிய விதியிலிருந்து இலங்கை விலகியே சென்று கொண்டிருக்கின்றது. இலங்கை அரசினரின் வெளிப்படையான இப்போக்கிற்கு முரணுகவுளது பல்கலைக்கழக விடயத்தில் அவர்கள் எடுக்கப் போவதாக உத்தேசிக்கப்படும் நிலை.

இந்த உத்தேச 'நிலை' புதியதொரு சகாப்தத்திற்கு, வழிகோலுமா? காலம் தான் பதில் சொல்ல வேண்டும். இந்த 'நிலையின்' மேல் தமது அரசியல் எதிர்காலத்தைப் பணயம் வைக்கத் தம் 'எழுபதுகளில்' பலர் முன்வந்துள்ளனர். இதே போன்ற விடயங்களில் முன்னர் எடுக்கப்பட்ட 'நிலைகளை' இவர்கள் மறந்துவிட்டனர். (அப்பொழுது பணயம் வைக்கச் செல்லாக்காசுகூட அகப்படவில்லை!). ஆனால், மறப்பது யாவருக்கும் எளிதன்று.

நுண்கணிதம் (7)

$x \to a$ ஆக $f(x)$ இன் எல்லை

a என்பது தந்தவொரு மெய்யெண்ணுகுக. $f(x)$ ஆனது, a இன் அயலிலுள்ள x இன் பெறுமானங்களெல்லாவற்றிற்கும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சார்பாகுக. [$f(x)$ ஆனது $x=a$ ஆகும் பொழுது வரையறுக்கப்படாமலும் இருக்கலாம்.]

வரைவிலக்கணம்

e என்னும் யாதுமொரு சிறுநேர்க்கணியம் தரப்பட, $a-\triangle<x<a$, ஆயும் $a<x<a+\triangle$ ஆயுமுள்ள எல்லா x இற்கும் $|f(x)-l|<e$ ஆகும் வண்ணம் $\triangle$ என்னும் ஒருசிறு நேர்க் கணியத்தை நாம் துணியக்கூடுமெனின், $x \to a$ ஆக $f(x) \to l$ ஆகும் என்போம். ($\triangle$ ஆனது e ஐச் சார்ந்த தாகவும் இருக்கலாம்.)

இதனைப் பரும்படியாகச் சொல்வதாகில், x ஐ a இற்குப் போதிய அளவு அண்மையில் எடுத்துக்கொள்வதால், $|f(x)-l|$ என்பதன் பெறுமானத்தை நாம் விரும்பிய அளவு சிறிதாக ஆக்கலாமெனின், $x \to a$ ஆக $f(x) \to l$ ஆகும் எனலாம்.

குறிப்பு.

மேலே தரப்பட்ட வரைவிலக்கணத்திலே $x=a$ இல் $f(x)$ இன் பெறுமானத்தைப் பற்றி யாதொன்றும் கூறப்படவில்லை. $x=a$ இல் $f(x)$இற்குப் பெறுமானம் இருக்கலாம், இல்லாதும் விடலாம்.

உதாரணமாக, $f(x)=\dfrac{x^2-a^2}{x-a}$ என்பதை எடுத்துக் கொள்வோம் $x=a$ இல் $f(x)$ ஆனது $\dfrac{0}{0}$ என்னும் வடிவத்தை எடுக்கும். இதற்குக் கருத்தில்லை. எனவே $x=a$ இல் $f(x)$ இற்குப் பெறுமானமில்லை. ஆயினும் $x \to a$ ஆக, $f(x) \to 2a$ ஆகும். என்பதை இப்போது நிறுவுவோம்.

$x \neq a$ அன்றெனின், $f(x)=x+a$ ஆகும். எனவே, $x \to a$ ஆக $f(x) \to 2a$ ஆகும் என்பது தெளிவு.

குறிப்பு.

$$\underset{x \to a+0}{\text{எல்}} f(x) = l \text{ ஆயும்}$$

$$\underset{x \to a-0}{\text{எல்}} f(x) = l^1 \text{ ஆயுமிருந்தால்}$$

$l=l^1$ ஆயிருக்க வேண்டியதில்லை.

$l=l^1$ ஆயின் $x \to a$ ஆக $f(x) \to l$ ஆகும்.

தேற்றம்

n என்பது ஒரு விகிதமுறு எண்ணாயிருக்க; a என்பது பூச்சியமல்லாத ஓர் ஒருமையாயின்,

$x \to a$ ஆக $\dfrac{x^n-a^n}{x-a} \to na^{n-1}$ ஆகும்.

(வளரும்)

பிழைதிருத்தம்

நுண் கணிதம் கட்டுரைத் தொடர் (6) ல் 22ம் பக்கத்தில் 9 வது வரியில் [$f(x)$ ஆனது $x=0$ ஆகும்பொழுது என்றிருப்பதை [$f(x)$ ஆனது $x=a$ ஆகும் பொழுது எனவும், இதே பக்கத்தின் கடைசி வரியை $x \to a-0$ ஆக $f(x)-l$ ஆகும் என்பதை $x \to a-0$ ஆக $f(x) \to l$ ஆகும் எனவும் திருத்தி வாசிக்கவும்.

Appropriate Technology Services
121, POINT PEDRO ROAD
NALLUR, JAFFNA
No 1499

பொதுவச்சு வட்டங்கள்

தேற்றம்.

ஒரு பொதுவச்சு வட்டத்தொகுதியின் மூலிகவச்சு l ஆனது, அத்தொகுதியிலுள்ள ஏதாவதொரு வட்டத்தை இடைவெட்டாது விடின்,

(i) l ஆனது தொகுதியிலுள்ள எந்தவொரு வட்டத்தையும் இடைவெட்டாது.

(ii) தொகுதியிலுள்ள வட்டங்களும் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டா.

நிறுவல்

(i) l ஆனது வட்டத்தொகுதியிலுள்ள S^1 என்னும் வட்டத்தை இடைவெட்டாது விடுவதாகுக.

S^{11} என்பது தொகுதியிலுள்ள வேறேதேனுமொரு வட்டமாகுக.

எனின் l ஆனது S^{11} ஐயும் இடைவெட்டாது. இதற்குக்காரணம்பின்வருமாறு.

l ஆனது S^{11} ஐ A, B என்னும் புள்ளிகளில் இடைவெட்டுவதாகக் கொள்க.

A ஆனது தொகுதியின் மூலிகவச்சிற் கிடப்பதாலும், S^1, S^{11} என்பன தொகுதியிலுள்ள இருவட்டங்களான மையினுலும், வரைவிலக்கணத்தின்படி S^1 ஐக் குறித்து A இன் வலு

$=S^{11}$ ஐக் குறித்து A இன் வலு.

ஆனல், A ஆனது S^{11} இல் கிடப்பதால், S^{11} ஐக் குறித்து A இன் வலு$=0$.

$\therefore$ S^1 ஐக் குறித்து A இன் வலு$=0$ என்று ஆகிறது.

அதாவது A ஆனது S^1 இல் ஓர் புள்ளியாகிறது.

ஆனல் A ஆனது l இலும் உள்ளது.

$\therefore$ S^1 உம் l உம் A இல் இடைவெட்டுவதாகின்றன.

இது தரவுக்கு முரண்பாடானதாகும்.

$\therefore$ S^{11} உம் l உம் A,B யில் இடைவெட்டும் என நாம் கொண்டது தவருகும்.

(அ-து) l ஆனது S^{11} ஐ இடைவெட்டாது.

ஆனல் S^{11}, தொகுதியிலுள்ள, S^1 ஐத் தவிர்ந்த, ஏதேனும் ஒரு வட்டம்.

$\therefore$ l ஆனது தொகுதியிலுள்ள எந்தவொரு வட்டத்தையும் இடைவெட்டாது.

(ii) S^i, S^j என்பன தொகுதியிலுள்ள எவையேனுமிரு வட்டங்களாகுக.

எனின், S^i, S^j என்பன ஒன்றையொன்று இடைவெட்டா. இதற்குக் காரணம் பின்வருமாறு!

S^i உம் S^j உம் P,Q என்னும் புள்ளிகளில் இடை வெட்டுவதாகக் கொள்க.

P ஆனது S^i இற் கிடப்பதால், S^i ஐக் குறித்து P இன் வலு$=0$.

அதேபோல், P ஆனது S^j இற் கிடப்பதால் S^j ஐக் குறித்து P இன் வலு$=0$

$\therefore$ S^i ஐக் குறித்து P இன் வலு$=$ S^j ஐக் குறித்து P இன் வலு.

$\therefore$ வரைவிலக்கணத்தின்படி, P ஆனது l இல் ஒரு புள்ளியாகிறது.

அப்படியாயின், l உம் S^i உம் P இல் இடைவெட்டுகின்றன.

(i) ஆல், இக்கூற்றுத் தவருனது

$\therefore$ S^i உம் S^j உம் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டா.

(அ-து) தொகுதியிலுள்ள எந்த இரு வட்டங்களும் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டா.

தேற்றம்

ஒரு பொதுவச்சு வட்டத்தொகுதியின் மூலிகவகச்சு l ஆனது, தொகுதியிலுள்ள யாதுமொரு வட்டத்தை P,Q என்னும் புள்ளிகளில் இடைவெட்டுமாயின், தொகுதியிலுள்ள எல்லா வட்டங்களும் P, Q என்பவற்றினூடாகச் செல்லுதல் வேண்டும்.

நிறுவல்

l ஆனது S^1 என்னும் வட்டத்தை P,Q ஆகிய புள்ளிகளில் இடைவெட்டுக.

S^1 என்பது தொகுதியிலுள்ள வேறேதேனுமொரு வட்டமாகுக.

P ஆனது l இற் கிடப்பதால்,

S^i ஐக் குறித்து P இன் வலு $= S^1$ ஐக் குறித்து P இன் வலு.

ஆனல், P ஆனது S^1 இற் கிடப்பதால், S^1 ஐக் குறித்து P இன் வலு=O.

∴ S^i ஐக் குறித்து P இன் வலு=O.

∴ P ஆனது S^i இற் கிடக்கும். அதேபோல் Q உம் S^i இற் கிடக்கும்.

∴ தொகுதியிலுள்ள எல்லா வட்டங்களும் P,Q வினூடாகச் செல்லும்.

தேற்றம்

ஒருமையமல்லாத இருவட்டங்களின் மூலிகவச்சு, வட்டங்களின் மையங்களை இணைக்குங் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாயிருக்கும்.

நிறுவல்

$S \equiv x^2+y^2+2gx+2fy+c=o$

$S^1 \equiv x^2+y^2+2g^1x+2f^1y+c^1=o$ என்பன

ஒருமையமல்லாத இருவட்டங்களாகுக.

C, C^1 என்பன அவற்றின் மையங்களாகுக

∴ $C \equiv (-g, -f)$, $C^1 \equiv (-g^1, -f^1)$.

$C \equiv C^1$ அன்றல்லவாதலால்,

$(g-g^1)^2+(f-f^1)^2=o$ ஆக முடியாது.

S, S^1 என்பவற்றின் மூலிகவச்சின் சமன்பாடு $S-S^1 \equiv 2(g-g^1)x+2(f-f^1)y+(c-c^1)=o$.

∴ அதன் சா.வி.$= -\left(\frac{g-g^1}{f-f^1}\right)$

மையக்கோடு CC^1 இன் சா.வி.$=-\left(\frac{f-f^1}{g-g^1}\right)$

இரு சா.வி. களின் பெருக்கம் $=-1$

∴ மையக்கோடு CC^1 ஆனது, மூலிகவச்சிற்குச் செங்குத்தாகும்.

கிளைத்தேற்றம்.

ஒரு பொதுவச்சுவட்டத் தொகுதியிலுள்ள வட்டங்களின் மையங்களெல்லாம், தொகுதியின் மூலிகவச்சிற்குச் செங்குத்தாயுள்ள ஒரு நேர்கோட்டில் இருக்கும்.

தேற்றம்.

X,Y அச்சுக்களைத் தகுந்தமுறையில் எடுத்துக்கொள்வதனல், ஒரு பொதுவச்சுவட்டத் தொகுதியிலுள்ள வட்டங்களின் சமன்பாடுகளை

$x^2+y^2+2kx+c=o$

என்னும் வடிவத்தில் எழுதலாம். இங்கு k என்பது ஒரு மாறும் பரமானம்; c எல்லா வட்டங்களுக்கும் பொதுவான ஒரு மாறிலி.

(வளரும்)

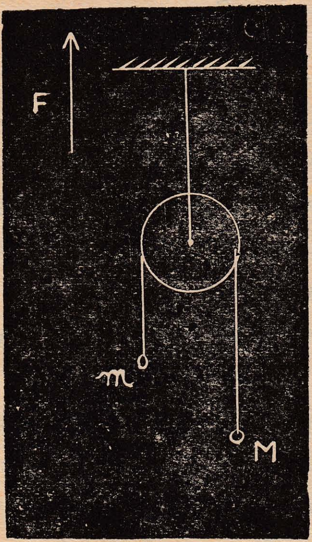
அடுத்த இதழில் "கணிதவியல் உயர்தர மாணவர்கள் பொதுவாக விடும் பிழைகள்" என்ற கட்டுரை வழக்கம் போல் இடம் பெறும்.

தொடுக்கப்பட்ட துணிக்கைகளின் இயக்கம்

சிக்கலான தொகுதிகள்

இவ்விதத் தொகுதிகளின் இயக்கம் பற்றி ஆராயப்புகுமிடத்து இத்தொகுதி உள்ளடக்கும் துணிக்கைகட்கிடையேயுள்ள வேகவளர்ச்சித் தொடர்புகளை நிர்ணயித்தல் அவசியமானதாகும்.

இத் தொடர்புகளை அனுமானிக்க உதவுகின்ற சில கருத்துக்களைப் பார்ப்போம்.



உயர்த்தி ஒன்றில்

ஒரமுத்தமான கப்பியொன்று கட்டப்பட்டுள்ளது. அக்கப்பியின் மேலே முனைகளில் m, M, திணிவுள்ள இருதுணிக்கைகளைத்தாங்குகின்ற ஒரமுத்தமான நீளா இழையொன்று செல்லுகின்றது. உயர்த்தி மேல்நோக்கி F என்ற சீரான வேகவளர்ச்சியுடன் செல்கின்றது எனக் கொள்வோம். இவ்வியக்கம்பற்றி விளங்க முயல்வோம்.

உயர்த்திக்குத் தொடர்பாக

அதாவது கப்பிக்குத் தொடர்பாக m மேலே x தூரம் செல்லுமாயின்,

கப்பிக்குத்தொடர்பாக M கீழே x தூரம் செல்லும்.

எனவே கப்பிக்குத் தொடர்பாக m இன் வேகவளர்ச்சி மேல்நோக்கி $\ddot{x}$ ஆகும், M இன் வேகவளர்ச்சி கீழ் நோக்கி $\ddot{x}$ ஆகும்.

கப்பிக்குத் தொடர்பாகக் கப்பியின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ளவேகவளர்ச்சி சமமானதாகும் இழை நீளாதது என்பதால் இது வெள்ளிடை. மலை (obvious) ஆகும்.

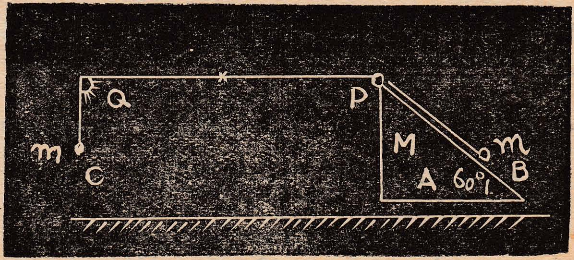
ஆகவே m இன் நிலத்துக்குத் தொடர்பான வேகவளர்ச்சி மேல்நோக்கி $F+\ddot{x}$ ஆகும்.

M இன் நிலத்துக்குத் தொடர்பான வேகவளர்ச்சி கீழ்நோக்கி $\ddot{x}-F$ ஆகும்.

இனி $P=mF$ என்பதைப்பாவித்து, $\ddot{x}$ ஐயும் கயிற்றின் இழுவிசையையும் காணலாம்.

இவ்வாறே ஒராப்பின் உச்சியில் கப்பியொன்று பொருத்தப்பட்டு இருக்குமாயின், அக்கப்பியின் மீது நீளா இழையொன்று செல்லுமாயின். அக்கப்பிக்குத் தொடர்பாக அதாவது அவ்வாப்புக்குத் தொடர்பாக அக்கப்பியின் இருபக்கங்களிலுமுள்ள இழையின் வேகவளர்ச்சி சமமானதென்பதைக்கவனிக்க.

உதாரணம் (1)



படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது ஒரு தொகுதியின் நடுக்குறுக்குவெட்டுப் பகுதியாகும். A என்பது M திணிவுள்ள 60° கோணமுள்ள ஒரமுத்தமான ஆப்பாகும். அது ஒரமுத்தக்கிடைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

P என்பது A யில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அழுத்த மான இலேசான ஆப்பாகும். Q என்பது நிலைத்த அழுத்தமான கப்பியாகும். துணிக் கைகள் B யும், C யும் ஒவ்வொன்றும் m திணிவுள்ளன. தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடப் பட்டால் A யின் வேகவளர்ச்சியைக் காண்க.

செய்கை.

A யின் வேகவளர்ச்சி $\overrightarrow{PQ}$ திசையில் F ஆகுக.

B யின் வேகவளர்ச்சி ஆப்பிற்குத்தொடர் பாக $\overrightarrow{PB}$ திசையில் f ஆகுக.

கயிற்றில் இழுவிசை T ஆகுக.

இழையில் PQ பகுதியில் X எனும்புள்ளியை அவதானிப்போம்.

கப்பிக்குத் தொடர்பாக அதாவது ஆப்பிற்குத் தொடர்பாக B யின் வேகவளர்ச்சியும் X இன் வேகவளர்ச்சியும் சமனாகும்.

ஆகவே X இன் ஆப்பிற்குத் தொடர்பான வேகவளர்ச்சி $\overrightarrow{QP}$ திசையில் f ஆகும்.

எனவே அதன் நிலத்திற்குத் தொடர்பான வேக வளர்ச்சி $\overrightarrow{PQ}$ திசையில் (F—f) ஆகும்.

எனவே C யின் வேகவளர்ச்சி கீழ்நோக்கி (F—f) ஆகும்.

A, B யை அடக்கிய தொகுதிக்குச் சமன்பாடு

T=MF+m (F—f கோசை 60)

$T=F\ (M+m) - \frac{mf}{2}$ ——(1)

C யின் இயக்கச்சமன்பாடு

mg—T=m (F—f) ——(2)

B யின் இயக்கச்சமன்பாடு ஆப்பின்தளத்து வழியே.

mg சைன் 60—T=m (f—F கோசை 60) —(3)

சமன்பாடுகள் 1, (2) ஐத்தீர்க்க

$mg=F\ (M+2m) - \frac{3mf}{2}$ ——(4)

(1), (3) ஐத்தீர்க்க.

$mg\ \frac{\sqrt{3}}{2} = F\left(M+\frac{m}{2}\right) + \frac{mf}{2}$ —(5)

சமன்பாடுகள் (4), (5) த்தீர்க்க.

$$F=\frac{mg\ (2+3\sqrt{3})}{8M+7m}$$

உதாரணம் 2

படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது ஒரு தொடுக்கப்பட்ட துணிக்கைத் தொகுதியின் குறுக்குவெட்டுப்பகுதி. LM என்பது கிடையான அழுத்தமான சுவரில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு தண்டவாளம். இதில் T எனும் 2m திணி வுள்ள ஒரு ட்ரொலி சுயாதீனமாக இயங்கவல் லது. P என்பது ஒரு சிறிய அழுத்தமான இலேசான கப்பி W என்பது M திணிவுள்ள α கோணமுள்ள, கிடைத்தளத்தில் இயங்க வல்ல வோராப்பு. நீளா இழையொன்றின் முனையொன்றில் m திணிவுள்ள C எனுமொரு துணிக்கை தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் சுயாதீனமுனை A சுவரில் தொடுக்கப்பட்டுள் ளது. இழை P கப்பிக்கூடாகச் சென்று W இல் உள்ளவொரு இலேசான Q எனும் கப் பிக்கு மேலாகச் சென்று B யை ஆப்பின் முகத்தில் தாங்குகிறது. தொகுது ஓய்விலி ருந்து விடப்பட்டுள்ளது.

B, W இன்மீது இயக்கம் நடத்து மாயின்,

$\frac{M}{m} > \frac{(1-\text{கோசை}\ \alpha)^2}{3\ \text{கோசை}\ \alpha}$ எனக்காட்டுக.

26ம் பக்கம் பார்க்க

ஞாயிற்றுத் தொகுதி (Solar System)

ஓர் உடுவும் (சூரியன்), ஒன்பது கோள்களும் (நமது பூமியைப் போன்ற), அவற்றின் துணைக்கோள்களும் (மதி போன்ற), இவை தவிர்ந்த ஆயிரக் கணக்கான வால் உடுக்களும் (Comets), எரி உடுக்களும் (meteors) சேர்ந்த கூட்டமே நாம் வதியும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியாகும். இவற்றுள் ஞாயிறு மட்டுமே தன்னொளிர் மயமானது. ஞாயிற்றுக் கதிர்களைப் பிரதிபலித்தலினலேயே கோள்களும் துணை கோள்களும் பிரகாசிக்கின்றன. நமது தொகுதியில் ஓர் உடு மட்டுமேஉண்டு. இவை போன்ற இலட்சக் கணக்கான உடுக்கள் அகிலத்தில் (Universe) உண்டு.அகிலத்தின் உடுக்கட் தொகுதிகளில் (Galaxy) சூரியனும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியும் உள்ள தொகுதி பால்வழி (Milkyway) என அழைக்கப்படும். நமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் உடுவான சூரியனைச் சுற்றி ஏனைய ஒன்பது கோள்களும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட அயனவீதியில் (orbit) சுழல்கின்றன. முறையே துணைக் கோள்களும் அவற்றின் கோள்களைச் சுற்றி ஒருகுறிப்பிட்ட நிலையான அயன வீதியில் சுழல்கின்றன. ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் கோள்கள் வருமாறு: (Mercury) புதன், (Venus) சுக்கிரன், (Earth) புவி, (Mars) செவ்வாய், (Jupiter) வியாழன், (Saturn) சனி, (Uranus) யூரனசு, (Neptune), நெப்டியூன் (Pluto) புளுட்டோ. ஞாயிறுக்கும் அதற்கு அதி தூரத்திலிருக்கும் புளுட்டோவிற்கு மிடையே உள்ள தூரம் 35,000 லட்சமைல்களாகும். இதையே ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் ஆரையெனக் குறிப்பிடலாம். நமது ஞாயிற் தொகுதியைப்போல் அகிலத்திலுள்ள ஏனைய உடுக்களுக்கும் கோள்களையும் துணைக் கோள்களையும் கொண்ட தொகுதிகள் இருக்கலாம்.

ஒளியின் வேகம் ஒரு செக்கனுக்கு 186 000 மைல்களாகும். ஒளி ஒரு வருடத்தில் செல்லும் தூரம் ஏறக்குறைய 7.5×10^{13} மைல்களாகும். இத்தூரம் ஓர் ஒளியாண்டெனப்படும் (light year). ஞாயிறுக்கு மிக அருகாமையில் இருக்கும் அடுத்த உடுவிற்கும் ஞாயிறுக்குமிடையே உள்ள தூரம் 4 ஒளியாண்டுகளாகும். இதனலேயே ஏனைய உடுக்களின் தொகுதிகளைப் பற்றிய விபரங்களை தற்போதைய வானியல் சாஸ்திர வளர்ச்சியுடன் அறிந்து கொள்ள முடியவில்லை. வானியல் அறிஞர்கள் நமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியைப் பற்றிய விபரங்களை ஓரளவுக்கு அறிந்து வைத்துள்ளனர் இதுவரை நிரூபிக்கப்பட்ட சில முக்கிய விபரங்களை இக் கட்டுரையில் அறிந்து கொள்வோம்.

1 புதன் (Mercury)

ஒன்பது கோள்களிலும் மிகச்சிறியதாகிய புதனின் விட்டம் 3100 மைல்களேயாகும். இதுவே கதிரவனுக்கு மிக அருகாமையில் இருக்கும் கோளாகும். புதனின் அயன வீதி பெரிதும் நீட்டப்பட்டிருப்பதனல், சூரியனுக்கும் புதனிற்குமிடையே உள்ள தூரம் இடத்திற்கிடம் வேறுபடுகின்றது. இது 285 லட்ச மைல்களிலிருந்து 435 லட்சமைல்கள் வரை வேறுபடுகின்றது.

ஒவ்வொரு கோளும் ஞாயிறைச் சுற்றும் இதே வேளையில், தாமும் தமதச்சில் சுழலுகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம். கோள் தானகவே சுழல எடுக்கும் காலத்தை நாள் என்றும், அயன வீதியில் ஞாயிறைச் சுற்ற எடுக்கும் காலத்தை வருடமெனவும் அழைப்போம். இந் நாளும் வருடமும் கோளுக்கு கோள் மாற்றமடையும் என்பது தெரிந்ததே. புதன் சூரியனுக்கு மிக அருகாமையில் இருப்பதால், ஞாயிற்றின் ஈர்ப்பு புதனின் சுழற்சியைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றது. புதன் தன்னைத்தானே ஒருமுறை சுற்றும்போது கதிரவனையும் ஒருமுறை சுற்றிவிடுகின்றது. ஆகவே எப்போதும் புதனின் ஒரே பாகமே ஞாயிறை நோக்கிக் கொண்டிருக்கின்றது. இதனலேயே புதனின் நாளும் வருடமும் ஒன்ருகக் காணப்படுகின்றது. புதன் ஞாயிற்றுக்கு அருகாமையில் இருப்பதால், அயன வீதி சிறியதாகவே காணப்படுகின்றது. அதைச் சுற்ற எடுக்கும் காலம் (வருடம்) 88 பூமி நாட்களெனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை.

	Mercury	Venus	Earth	Mars	Jupiter	Saturn	Neptune	Uranus	Pluto
	புதன்	சுக்கிரன்	பூமி	செவ்வாய்	வியாழன்	சனி	நெப்ட்யூன்	யுரேனஸ்	புளுட்டோ
சூரியனிலிருந்து உள்ள தூரம் (லட்சமைல்கள்)	360	672	930	14.5	4833	8862	17830	27940	36700
விட்டம் (மைல்கள்)	3100	7700	7923	4200	88,700	75,100	29,300	27,700	3600
கனவளவு (பூமி=1)	0.06	0.92	1.0	0.15	1312	763	64	43	?
திணிவு (பூமி=1)	0.06	0 82	1.0	0.11	318.4	95 2	7	17.3	?
அடர்த்தி (நீர்=1)	5.13	4.86	5.52	3.96	1.34	0.71	1 26	2.23	?
ஒரு நாள் (புவிக்குச் சார்பாக)	88 நா	30 ம?	23 ம. 56 நி	2ம.37நி	9ம.51நி	10ம 38 நி	10ம.49நி	15ம.48நி.	6நா.9மணி
ஒரு வருடம் ,,	88 நா	224¾ நா	365¼நா	687 நா	11.86 வ	29.46 வ	84.01 வ	164.79வ.	248. 43வ
சூரியனைச்சுற்றும் வேகம் (orbital speed) மைல்/செ	27.2	21.7	18.47	15.0	8.1	6.0	4.2	3.4	3
வெளியேறு வேகம் (escape velocity) மைல்/செ.	2.6	6.4	7	3.1	37.0	22.0	14	15	?
மேற்பரப்பின் ஈர்ப்பு (பூமி=1)	0 7	0.86	1.0	0.37	2 .64	1.17	0.92	1.4	?
துணைக் கோள்களின் எண்ணிக்கை	0	0	1	2	12	9	5	2	0
பூமியின் அயன வீதிக்கு சார்பாக கோள்களின், அயன வீதியின், தளத்தின் சாய்வு (inclination)	7° 0¹	3°24¹		1°51¹	1°18¹	2°29¹	0°.46¹	1° 47¹	17° 19¹

புதனின் நாளும் வருடமும் ஒன்றுகவே யிருப்பதின் விளைவாக புதனின் ஒரு பகுதி நித்திய இருளிலும் கடுமையான குளிரிலும் ஆழ்ந்திருக்கும். இப்பகுதி நிரந்தரமாக ஞாயிறை நோக்க மாட்டாது. புதன் ஓர் இளம் சிறிய கோளாயிருப்பதால் அதன் ஈர்ப்பு விசை குறைந்தே காணப்படுகிறது. அதனுல் இக் கோளிலிருந்து, அருகேயுள்ள ஞாயிறின் கொடூர மான வெப்பத்தால் ஆவியாக்கப்பட்ட வாயுக் களை, ஈர்க்கும் வலு புதனுக்கு இருக்கவில்லை. இதன் விளைவாக புதன் கோளில், மிகுதியா யிருக்கும் காபன்ரொட்சைட்டுவின் (Co_2) சில சுவடுகளைத் தவிர்ந்த வளிமண்டலமே இல்லை எனலாம்.

புதனின் மேற்பரப்பை அவதானித்தால் அது ஓர் மங்கிய வெண்மையாக, சில மஞ்சள் கீறுகளுடன் காணப்படுகின்றது. புவியிலிருந்து 500 லட்ச மைல்களுக்கப்பாலிருக்கும் இக் கோளிற்கு துணைக் கோள்கள் இல்லை.

3 சுக்கிரன் (Venus)

புவிக்கும் புதனுக்குமிடையே கதிரவனைச் சுற்றும் சுக்கிரனை இலகுவாக நாம் காணக் கூடியதாக விருக்கின்றது. சூரிய அஸ்தமனத் திற்கு சிறிது பின்பும் சூரியோதயத்திற்கு சிறிது முன்பும் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படும் பிரகாச மான ''நட்சத்திரம்'' போன்றதே சுக்கிரனுகும். சுக்கிரன் ஏறக்குறைய புவியின் அளவுடைய தாகவும், கிட்டத்தட்ட வட்டமான அயன வீதியை யுடையதாகவும் காணப்படும். இக் கோளிற்கும் ஞாயிற்றுக்குமிடையே உள்ள தூரம் 10 லட்ச மைல்களுக்கு மேல் வேறுபடுவதில்லை. புவியிற்கு மிக அருகில் வரும் கோளாகிய சுக்கிரனுக்கும் புவியுக்குமிடையே உள்ள மிகக் குறைந்த தூரம் 260 லட்ச மைல்களாகும். புவியினதும், சுக்கிரனினதும் அயன வீதிகள் ஒரே தளத்திலில்லாமையால் புவியிற்கும் ஞாயிற்றிற்கும் இடையே சுக்கிரன் வருவது மிகவும் அருமையாகும். அடுத்ததாக இம் மூன்றும் 2004ம் ஆண்டு ஒரே நேர் வரையில் வருமெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

சுக்கிரனது மேற்ப்பரப்பை புவியிலிருந்து நோக்க முடியாமல், சுக்கிரனைச் சுற்றி அடர்த் தியான மேகக்கள் சூழ்ந்துள்ளன. இதனுலேயே சுக்கிரன் தளதச்சில் சுழலும் காலத்தை வரை யறுத்துக் கூற முடியவில்லை. வானியல் அறிஞர்கள் சுக்கிரனது நாள் 30 (புவி) மணித் தியாலங்கள் என நம்புகின்றனர். இது உர் ஜிதம் செய்யப்படவில்லை. சுக்கிரனது வளி மண்டலம் முக்கியமாக (Co_2) காபனீரொட்சைட் டினுல் ஆனதெனலாம். இங்குள்ள மேகங்களின் வெப்பநிலை கதிரவனை நோக்கும் பகுதியில் 55° சென். விருந்து மறு பகுதியில் உறைநிலை வரைக்கும் வேறு படுகின்றது. இம்மேகங்கள் புவியின் மேகங்களைப் போல் நீராவியாக விருக்கலாம்.

இக்கோளின் மேற்ப்பரப்பின் வெப்பநிலை அதிகமாகவே யிருக்கவேண்டுமென நம்பபப்படு கின்றது, ஏனெனில் சுக்கிரனது வளிமண்டல மாகிய காபனீரொட்சைட்டு அடுக்குகள் (layers) இக் கோளின் வெப்பநிலையை வெளியேருமல் தடுக்கும் ஒரு பிரமாண்டமான கம்பளிபோன்று இயங்குகின்றது. இதனுல் சூரியவெப்பம் வெளி யேற வழியின்றி சிக்கிக் கொள்கின்றது. ஆகவே வானியல் அறிஞர்கள் சுக்கிரனின் மேற்பரப்பு காற்றினுல் அரிக்கப்பட்ட சோபையற்ற வனந்தரமாகவோ அல்லது கொதிக்கும் சமுத் திரங்களாகவோ இருக்கலாம். என ஊகிக் கின்றனர். எப்படியிருப்பினும் சுக்கிரனின் மேற் பரப்பின் வெப்பநிலை அதிகமாகவே இருக்கும். ஏறக்குறைய நீரின் கொதிநிலைக்கு அருகாமை யில் இருக்கலாமென நம்புகின்றனர். சுக்கிர னுக்கு துணைக்கோள்களில்லை என்பது இங்கு குறிப்பிடத்தக்க விடயமாகும்.

3 புவி (Earth)

பல வருடங்களாக நமது புவி அகிலத் திலேயே மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்பட்டது. ஆனுல் ஒரு பரந்த கடற்கரையில் உள்ள ஒரு சிறு மண்ணுக்குள்ள தகுதிதான் நமது புவிக்கும் இவ் வகிலத்திலுண்டு என்பதை நவீன வானியல் சாஸ்த்திர வளர்ச்சியினுல் அறிந்து கொண் டுள்ளோம்.

சூரியனிலிருந்து மூன்ருவது கோளாகிய புவி ஞாயிறிலிருந்து சராசரியாக 930 லட்ச மைல்களுப்பால் அயன வீதியில் சுற்றுகின்றது. புவி சரிக்கப்பட்ட தனதச்சில் சுழல ஏறக் குறைய 24 மணித்தியாலங்களேயும் அயன வீதி யில் சூரியனேச்சுற்ற 365¼ நாட்களேயும் எடுக் கின்றது. புவி கோளவடிவமானதல்ல. இதன் துருவங்களுக்கூடாகச் செல்லும் விட்டம் பூமத் திய ரேகையினூடாகச் செல்லும் விட்டத் தினும் 27 மைல்கள் குறைவாகவே காணப் படுகின்றன. இதன் வளிமண்டலம் பெரும் பாலும் நைதரசனும் (N_2) ஒட்சிசனுலும் (O_2) ஆக் கப்பட்டதாகும் இவ்வளி மண்டலத்திஞல் சூரிய வெப்பம் பெருமளவிற்குக் குறைக்கப்படுகின் றது. புவியில் இது வரையில் குறிக்கப்பட்ட மிகக்குறைந்த வெப்பநிலே-84.5° செ (-120° பார) தென்துருவத்திலும், மிகக்கூடிய வெப்பநிலே 57.8° செ (136° பார) வட ஆபிரிக்காவிலுள்ள லிபியாவிலுமாகும். புவியின் மேற்ப்பரப்பின் ⅔ பகுதியினே நீர் தனதாக்கிக் கொண்டுள்ளது. புவிக்கு ஒரு துணேக் கோள் உண்டு. மதியென அழைக்கப்படும் இத் துணேக்கோள், புவியைச் சுற்ற 27 நாட்கள் எடுக்கின்றது மதியிலிருந்து புவியை நோக்கின் கண்டங்கள் பதிக்கப்பெற்று வெள்ளே வெளேரென்ற துருவப் பனி முடிகளே யும் பிரசாசிக்கும் சமுத்திரங்களேயும் கொண் டிலங்கும் பச்சை கலந்த நீல நீறச் சக்கரமா கப் புவி தோற்றமளிக்கும்.

மானிடப் பிறவிகளின் இருப்பிடமாய் இருப்பதே புவியின் தனிச்சிறப்பாகும். எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில், புவியில் மட் டுமே நமக்குத் தெரிந்த உயிரினங்கள் வசிக்கக் கூடிய சூழ்நிலே அமைந்துள்ள தென்பது குறிப் பிடத்தக்கதே யெனினும், இது ஆச்சரியப்படு வதற்கில்லே. ஏனெனில் சூழ்நிலேக்கேற்றவாறே ஜீவராசிகள் பரிணுமப்படுகின்றன என்பதை நாம் உயிரியல் வாயிலாக அறிகின்ருேம்.

4 செவ்வாய் (Mars)

சூரியனிலிருந்து பூமியின் அயன வீதிக்கு அப்பால் இலங்கும் முதல் கோளாகிய செவ் வாய் பல வருடங்களாக பலரது கவனத்தை யும் ஈந்துள்ளது. பூமியின் அளவில் 1/10 பங்கா கிய இச்சிறிய கோள் ஒருமுறை தன்னேத்தானே சுற்ற 24½ மணித்தியாலம் எடுக்கின்றது இது ஓர் நீள்வட்ட அயன வீதியில் சுழலுவதால் சூரிய னிலிருந்து உள்ள தூரம் 1280 லட்சமைல்களுக் கும் 1550 லட்சமைல்களுக்குமிடையே வேறு படுகின்றது.செவ்வாய்க்கு இரு துணேக்கோள்கள் உண்டு, அவையாவன டெய்மோஸ் [Deimos] போபோஸ் [Phobos] ஆகும்.

நம் ஞாயிற்றுத்தொகுதியில் புவியைத் தவிர உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய இடமென செவ்வாய் நம்பப்படுகின்றது. எனினும் புவியின் சூழ்நிலேகளுக்கும் செவ்வாயினதற்கும் மிகுந்த வித்தியாசங்கள் உண்டு. முக்கியமாக செவ்வா யின் வளிமண்டலம் அநேகமாக (N_2) நைதரச ஞலானதாகும். ஒட்சிசன் மிகச்சொற்பமே காணப்படுகின்றது. சூரியனிலிருந்து அதிக தூரத்திலிருப்பதால் இயற்கையாகவே புவியை விட குளிர்ந்த கோளாகவே தோற்றுகின்றது. இதன் பூமத்திய ரேகையில் பகலில் ஆகக்கூடிய வெப்பநிலே 27° செ. (80°F) வரையிலும் இருக்க லாமென்ருலும் இரவுகள் மிகக் குளிராகவே இருக்கும். இக்கோளின் மேற்பரப்பில் ⅔ பங்கு ஓர் நீண்ட வனந்தரப் பிரதேசம்போன்று, கடுஞ் சிவப்பிலிருந்து மஞ்சள் வரை உள்ள நிறமாகவே காட்சியளிக்கின்றது. இவை வனந்தரமாகவோ அல்லது சிவந்த கற்பாறைகளாகவோ இருக்க லாம். இதுவே நிர்வாணக் கண்களால் செவ் வாயை நோக்கும்போது ஒரு இளஞ் சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கின்றது. செவ்வாயின் கோடையில் துருவங்களில் மட்டும் சிறிதளவே தோன்றும் பனிப்படலமூடிகள் அதன் மாரிகாலத் தில் ஏறக்குறைய கோளின் அரைப்பங்கினேச் சூழ்ந்து கொள்கின்ற செவ்வாயின் சில பகுதி களில் தோன்றும் பச்சை நிறமே அங்கு உயிரின முண்டு என நம்ப வைத்துள்ளது. இப்பச்சை நிறம் ஏதாவது எளிய தாவரவகையாக இருக்க லாம் என யூகிக்கப்படுகின்றது.

இ. பாலசுந்தரம்

கண்ணப்ப நாயனர் புராணத்தில் ஒரு நோக்கு

(வேட்டுவ வாழ்க்கை)

சேக்கிழார் பெருமான் இயற்றியருளிய பெரிய புராணமென்னும் திருத்தொண்டர் புராணம், சமயவுணர்ச்சியும் பக்தியுணர்வும் கொண்டு அறுபத்து மூன்று சிவனடியார்களின் வரலாற்றை விரிவாக விளக்கியருளும் ஒப்புயர் வற்ற ஒரு பெருங் காவியமாகும். கி. பி. 12ம் நூற்றுண்டு வரையுள்ள தமிழகத்தின் சமய, சமூக வரலாற்று நிகழ்ச்சிகளையும் செய்திகளை யும் அறிந்துகொள்ளப் பயன்படும் ஓர் அரும் பெருங்களஞ்சியமாகப் பெரிய புராணம் அமைந்து காணப்படுகின்றது. திருத்தொண்டர் களைப்பற்றிய செய்திகளைக் கேள்விவாயிலாகவும் முந்துநூலறிவின் மூலமும் சேக்கிழார் அறிந் திருந்தார். அத்தொண்டர்கள் வாழ்ந்த இடங் களுக்குத் தாமே நேரிற் சென்று அவர்கள் வாழ்ந்த இடம், சூழல், சமுதாயம், குலம், தொழில், அவர்களின் தொண்டு முதலியவற் றைப் பிறர் கூறக்கேட்டும், தாமே விசாரித்தும் அவர் அரிதிற்பெற்றிருக்கலாம். இருந்தும் எல் லாத் தொண்டர்களைப்பற்றிய பூரணமான தக வல்கள் சேக்கிழாருக்குக் கிடைத்திருக்குமென்று நாம் எதிர்பார்க்கமுடியாது.

பெரியபுராணத்தை நோக்கும்போதுஆங்கு கூறப்படும் ஒவ்வொருநாயன்மாரது வரலாறும் காப்பிய வடிவமாகஅமைந்து காப்பியத்துட் காப்பியமாக விளங்குகின்றது. இவ்வாறு விளங் கும் கண்ணப்பநாயனுர் புராணத்தில் இயற்கை வருணனையை அடித்தளமாகக் கொண்டு வேட் டுவவாழ்க்கை சித்திரிக்கப்படுகின்றது. சேக் கிழார் தமது சொந்த அனுபவத்தையும் அவர் இயற்கையோடுகொண்டிருந்த தொடர்பையும் பயன்படுத்தி இக்காப்பியத்தை ஆக்கியுள்ளார். இதில், சேக்கிழார் கண்ணப்பர்மீதுகொண் டிருந்த அடியார் பக்தி, கண்ணப்பர் இறைவன் மேற் கொண்டொழுகிய பொருவில் அன்புரு வாகிய பக்திப் பெருக்கு, சேக்கிழாரின் உள்ளத் துணர்வுகள், அவர் இயற்கைமீது கொண் டிருந்த ஈடுபாடு, இலக்கிய இன்பம் முதலிய அம்சங்களை நாம் கண்டுகொள்ளலாம். இக் கட்டுரையிற் சேக்கிழார், கண்ணப்பர் வரலாற் றைக் கூறுமுகத்தான் கண்ணப்பர் வாழ்ந்த பொத்தப்பி நாட்டின்வளம், அதன் கண்ணே யுள்ள உடுப்பூர், அவ்வூரில் வாழும்வேட்டுவ மக்கள், அவர்களின் வாழ்க்கைமுறை, வேட்டுவகுலத் தலைவன், அத்தலைவனது வாழ்க்கை முறைகள், அவர்களது குலமரபுகள் முதலியவற்றை எவ்வாறு சித்திரித்துக்காட்டு கின்றுர் என்பதை நோக்குவாம்.

பொருவில்அன்புருவமாய் விளங்கும் கண்ணப்பநாயனரின் வரலாற்றை நோக்கும் போது அது இருபெரும்பிரிவாக அமைந்திருப் பதைக் காணலாம். இப்புராணத்தின் முற் பகுதி வேட்டுவமக்களின் வாழ்க்கையினையும், வேட்டுவத்தலைவனும் நாகன்-தத்தை வரலாற் றையும், அவர்களுக்குத் திண்ணன் பிறந்து வளர்ந்து சகலகுலவித்தைகளையும் பயின்று கன்னிவேட்டையாடச் செல்லும் பகுதியை ஓரங்கமாகவும், திண்ணன் முன்புசெய்த தவத் தின்பயனுகக் குடுமித்தேவரையடையப்பெற்றுப் பொருவில் அன்புருவமாகிய பகுதியை இரண்டா மங்கமாகவும் கொள்ளலாம். எனினும் சேக் கிழார் கண்ணப்பர்மீது கொண்டிருந்த பக்தி யுணர்வு அப்புராணம் முழுவதிலும் நிறைந்து இழையோடிக்கொண்டிருக்கக் காணலாம். இவ் வாறமைந்திருக்கும் கண்ணப்பநாயனுர் புராணத் திலே சேக்கிழார் வேட்டுவ வாழ்க்கையினைச் சித்திரிக்கும்முறை பாராட்டத்தக்க முறையில மைந்துள்ளது.

கண்ணப்பநாயனுர் வேட்டுவ குலதலை வனதலால் அத்தலைவனது வாழ்க்கை முறையினை நன்கு சித்திரித்துக்காட்ட வேண்டியவராக

இருக்கின்றார் சேக்கிழார். எனவே அதற்கு முதற்படியாக வேட்டுவமக்களின் வாழ்க்கை முறையினைச் சித்திரிக்கின்றார். பொத்தப்பி நாட்டிலேயுள்ள உடுப்பூர் காடுகளாற் சூழப் பட்ட ஒருமுதுபதியாகும். அப்பதியின்சாரலில் மலைகள் நீண்டு கிடக்கின்றன. அம்மலைச்சாரல் களிலிருந்து நிலத்தில் அருவிகள் பாய்கின்றன. மதங்கொண்ட களிற்று யானைகளின் தந்தங் களைக்கொண்டு, அப்பதிவாழ் வேட்டுவமக்கள் வேலிகோலி வாழ்கின்றனர். வேட்டையாடித் தம் வாழ்க்கையை நடாத்தும் அவர்களுக்கு வேட்டை நாய்கள் வேட்டைத் தொழிலுக்குதவி செய்கின்றன. அந்தவேட்டை நாய்கள் அவர் களது வீட்டுமுற்றத்தில் நிற்கும் விளாமரத்திற் கட்டப்பட்டு நிற்கின்றன. வேட்டைக்கருவி களாகிய தோலினற் செய்யப்பட்ட வலைகளும் வார் முதலிய கருவிகளும் அம் மரத்தின் கிளை களிலே தொங்க விடப்பட்டுள்ளன. நாய்களு டன் பன்றி, புலி, கடமை, மான் முதலிய காட்டு மிருகங்களைப் பிடித்து அவற்றைப் பழக்கி வேட்டைக்குதவும்படி ("பார்வை விலங்கு") செய்துள்ளனர். அவ்வாறு பழக்கப்பட்ட மிருகங் களும் அவர்களின் வீட்டு முற்றத்திலேயே நிற் கின்றன. அவர்களின் உணவுப்பொருள்கள் இறைச்சி, தேன் என்பனவும்; ஐவனம் (மலைநெல்) முதலிய தானியங்களும்; பழவகை கள் ஆகியனவும் ஆகும். எல்லோரது வீட்டு முற்றங்களிலும் உள்ள பரந்த பாறையில் ஐவனமென்னுந் தானியங் காயவிடப்பட்டுள் ளது. இவ்வாறு வேட்டுவரின் முற்றங்களை வருணித்தபின்னர், அம்முற்றத்தில் விளையாடும் வேட்டுவச்சிறார்களைப் பற்றிக் கூறும்போது உண்மையில் நம்மையும் வேட்டுவச் சேரிக்கே யழைத்துச் சென்று, அக்காட்சியினை நம் கண் முன்னே காட்டுவதாக வருணனையமைந்துள்ளது. வேட்டுவச் சிறார்கள் முற்றத்தில் விளையாடு கின்றனர். அம்முற்றத்தில் பார்வை விலங்கு களாகிய புலி, கரி முதலிய கொடிய விலங்கு களன்றோ நிற்கின்றன. இவர்கள் எப்படிச் சுதந்திரமாக விளையாடமுடியும் அவற்றுடனேயே ஆண்சிறார்கள் விளையாடுகின்றனர். இவ்வாறு கூறுவதன் மூலம்சேக்கிழார் வேட்டுவ மறக் குலமக்கள் ஆண்மையினையும் அஞ்சாநெஞ்சத் தையும் இளமையிலே பெற்றிருந்தனர் என்பதை எமக்கு எடுத்துக் காட்டுகின்றார். அடுத்து வேட்டுவச்சிறுமிகளைப் பற்றிக் கூறும்போது அச்சிறுமியர் தமது பெண்மை, மென்மைக் கேற்ப முற்றத்திலுள்ள தம்மை அன்புடன் வந்தணைகின்ற பிணமான்களுடன் விளையாடு கின்றனர்எனக் கூறுகின்றார். (1)

அதனைத் தொடர்ந்து வெல்படைத் தறு கண் வெஞ்சொல் வேட்டுவர் கூட்டத்தின் செயல்களைப்பற்றி வருணிக்கின்றார். ஆண்மை மிக்க வேடர்கள் யாவரும் கைவண்ணச் சிலை தரித்துள்ளனர். அவர்கள் கொல்-எறி-குத்து என்று ஆர்ப்பரித்த வண்ணம் வேட்டையாடித் திரிகின்றனர். அத்துடன் அயல் நிலத்து ஆயர் களின் ஆநிரைகளைக் கவர்ந்தும் ஆறலைத்தும் உணவும் பொருளும் பெற்று வாழ்கின்றனர். இவர்களிடம் அச்சம், அருள் என்ற இரு பண்பு களையும் கனவிலுங் காணவே முடியாது அத்த கைய வன்தொழில் மறவர்கள் வன்தோலையே உடையாகத் தரித்துள்ளனர். இவ்வாறாக வேட் டுவ வாழ்க்கையினையும், அவர்களின் முதுபதி யினையும் சேக்கிழார் படம்பிடிக்குந் திறனை நாம் கண்டு களிப்படையும் வகையில் இப் புராணம் அமைந்துள்ளது.

வேடர் குலத்திற்கு அதிபதியாக நாகன் என்பான் தோன்றினன். அவன் குற்றமே குண மாகக் கொண்டு வாழ்பவன். கொடுமையிற்றலை சிறந்தவன். விற்றொழிலிற்றனக்கு ஒப்பாரும் மிக்காருமில்லாதவன். வீரத்தில் வெஞ்சின அரி போன்றவன். அத்தகைய மறக்குல மன்னனுக்கு "தத்தை" என்பாள் மனையரசியா னாள். இப் புராணந் தோன்றிய காலச் சூழ் நிலையைச் சற்று இவ்விடத்தில் நாம் நோக்க வேண்டும். சேக்கிழார் வாழ்ந்த காலம் சோழப் பேரரசு கங்கை முதற் கடாரம்வரை தன்னரசு நிறுவிய காலமாகும். நாட்டிலும் அரசிலும் பேரரசுத் தத்துவமும் கோட்பாடு களும் நன்கு வேரூன்றியிருந்த காலமாகும். அதற்கேற்பவே சமுதாயச் சூழல்களும் அமைந்து காணப்பட்டன. சோழர் காலத்தில் எழுந்த எந்த இலக்கியமாயினுஞ்சரி சோழர்கால அரசிய லையும் மக்கள் வாழ்க்கைச் சூழலையும் போற் றாது விடவில்லை. எனவேதான் சாதாரண

வேடர்குலத் தலைவனை சேக்கிழார், சோழ மன்னருக்குரிய அம்சங்களுடையவனுகச் சித்திரித்துக் காட்டியுள்ளார். நாகன் வேட்டுவத் தலைவனுக இருந்தபோதிலும் அவன் வேட்டுவ நிலையிலே அரச தத்துவங்களையும் அரச வாழ்க்கையினையும் பெற்றவனுகச் சித்திரிக்கப்பட்டுள்ளான். இது அக்கால இலக்கியமரபினுல் ஏற்பட்ட பாதிப்பு எனலாம்.

வேடுவர் தமக்கென ஒரு தலைவனைப் பெற்று அவனுணைக்குட்பட்டிருந்தனர். அவர்களைப் பாதுகாக்கும் பொறுப்பினை நாகன் பெற்றிருந்தான் எனக் கூறிவிட்டு, அதனைத் தொடர்ந்து தனியே வேட்டுவத் தலைவனும் நாகனின் வரலாற்றைக் கூறுகின்றுர். நாகனின் மனைவி தத்தையை வருணித்துக் கூறும்போது மறைமுகமாக வேட்டுவப் பெண்களின் அணிகலன்களையும் அவர்களின் இயல்புகளையும் சேக்கிழார் கூறுவதை நாம் காணலாம். (2)

பொதுவாகப் பெண்களைப்பற்றி வருணிக்கும் புலவர்கள் மானுக்கும் மயிலுக்கும் குயிலுக்கும் மடப் பிடிக்கும் ஒப்பிடுவதே மரபு. ஆனுல் இங்கு "சூர் அரிப்பிளவு போல்வாள்" என அச்சத்தைத் தரும் பெண் சிங்கத்தைப் போன்றவள் என்று சூழலுக்கேற்ற உவமை கூறுவதன் மூலம் வேடுவப் பெண்களின் தன்மையையும் வன்மையையும் புலப்படுத்துகின்றுர்.

வேட்டுவ வாழ்விற் காணப்பட்ட சில நம்பிக்கைகளையும், மரபுகளையும் சேக்கிழார் நமக்குக் கூறியுள்ளார். பிள்ளைப்பேறு அற்றபோது வேட்டுவ மக்கள் "முருகலர் அலங்கற் செவ்வேல் முருகவேள் முன்றிற் சென்று" சேவல் வரிமயில்கள் முதலியவற்றைக் காணிக்கையாகக் கொடுத்து குரவைக் கூத்தாடிப் பிள்ளை வரம் வேண்டி வழிபாடியற்றினர். இதனை நாகன்-தத்தை என்னும் பாத்திரங்களின் மூலம் சேக்கிழார் எமக்குக் காண்பிக்கிறுர். இவ்வழக்கம் பொதுவாக எல்லா மக்களுக்கும் உரியதாயினும் சிறப்பாக வேட்டுவ வாழ்வின் சூழ்நிலைக்கேற்பக் கிரியை முறைகளைக் காட்டியிருக்கும் வகை கவனித்தற் குரியதாகும்.

திண்ணன் பிறந்து வளரும் தன்மையைக் கூறும்போது சேக்கிழார், வேட்டுவவாழ்க்கையினை மேலும் விளக்கிச் செல்கின்றுர். திண்ணன் பிறந்து சிறுபிள்ளைப் பருவமடைந்து விளையாடுகின்றுன். அவனுடையவீட்டு முற்றத்திலும் பார்வைவிலங்குகளாகிய புலிதன்வாயைப் பிளந்துகொண்டு நிற்கின்றது. திண்ணனும் குழந்தை புலியின் வாயைப்பெரிய துவாரம் என்றெண்ணிக்கொண்டு தன் கையைப் புலியின் வாயினுள்ளே நீட்டுகின்றது அப்போது அருகில் நின்ற தந்தை தழையாற் பிள்ளையை ஓச்சுகின்றுர். (3) இக்காட்சி உண்மையில் வேட்டுவச் சேரியிற் சாதாரணமாக நிகழக் கூடிய ஒன்ருகும். ஆனுற் சேக்கிழார் இதனைக் கூறும் விதம் பாராட்டக் கூடியதாகும்.

திண்ணனுக்கு ஐந்து வயதுங் கடந்துவிட்டது. அவர் ஏனையமறச் சிறுமைந்தர்களோடு சேர்ந்துவிளையாடுகின்றுர். வேட்டுவகுல இளஞ்சிருர்களின் செயல்கள் இவைதாம் எனக் கூறி (4), அவற்றையே திண்ணனுரின் இளமைச் செயல்களாகக் காட்டியமை சேக்கிழாரின் கவித்துவத்தைப் புலப்படுத்துவதாகும்.

"வில்விழா" கொண்டாடும் வழக்கம் வேடர்களிடம் காணப்பட்டமையினுலேயே நாகன் திண்ணனுருக்கு வில்விழா எடுக்கின்றுன். அவ் வில்விழாவிற் கலந்து கொண்டோர் பல்வகை உண்டிகளை உண்டும், நறவம் மாந்தியும் விழாவயர்கின்றனர். (5) வேட்டுவ மக்கள் நல்லநாள், திதி முதலிய சகுனம் (நல்லநேரம்) பார்க்கும் வழக்கம் உடையோராக இருந்திருக்க வேண்டும். இதனை "வெங்கதிர் விசும்பின் உச்சி மேவிய பொழுதில்.. ......"என்னும் பாடல்வரி சான்றுபடுத்துகின்றது திண்ணன் கன்னி வேட்டைக்குப் புறப்படும்போது தேவராட்டி வந்து அவனை வாழ்த்துகின்றுள். காட்டிலுள்ள தெய்வங்கள் விரும்பியுண்ண "காடுபலி" கொடுக்கும் படியும் கூறுகின்றுள் இதனைக்கொண்டு வேட்டுவ மக்களின் தெய்வநம்பிக்கையினையும் சமய நிலையினையும் நாம் ஒருவாறு ஊகித்தறியக் கூடியதாகவுள்ளது.

திண்ணன் கன்னி வேட்டை ஆடுகின்றுன் அதனை (68-91) 23 பாடல்களிற் சித்திரிக்கின்றுர். இக் கன்னி வேட்டைக் காட்சியைத் தாம் நேரே நின்று பார்த்தவர் போன்று மிகவும் அழகாகக் கூறுகின்றுர். இவ் வேடுவர்கள் குற்றமே

குணமாகக்கொண்டு வன்றெழில் புரியும் மறக் குலமறவர்களாக அச்சமும் அருளும் என்றுமே அடையாதவர்களாக இருந்தபோதிலும் தம் குலத்தொழில் புரியும்போது கருணையுள்ளம் பெற்றிருந்தனர் என்பதையும் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

"துடியடியன மடிசெவியன துறுகயமுனி
தொடரார்
வெடிபடவிரி சிறுகுறுளைகள்
மிசைபடுகொலை விரவார்
அடிதளர்வுறு கருவுடையன அணைவுறு
பிணையலையார்
கொடியனஎதிர் முடுகியும் உறுகொலைபுரி
சிலைமறவோர்."

இப்பாடலின் மூலம் கொலைபுரிசிலை மறவர்களான வேடர்கள் மேற்கூறப்பட்ட விலங்குகளிடம் கருணை மறவர்களாகவே காணப்பட்டனர். இவ்வாறு சேக்கிழார் கூறுவதற்குத் துணை செய்தவை பண்டைய இலக்கிய மரபுகளாக இருக்கலாம்.

"ஆவும் ஆனியற் பார்ப்பன மாக்களும்
பெண்டிரும் பிணியுடை யீரும் பேணித்........"
(6) என்ற பாடலும்;

"பார்ப்பார் அறவோர் பசுப்பத்தினிப் பெண்டிர்
மூத்தோர்குழவி யெனுமிவரைக் கைவிட்டுத்
தீத்திறத்தார் பக்கமே சேர்கென்று.. ..."
(7) என்ற பாடலும்

சேக்கிழாருக்கு இச் சந்தர்ப்பத்தில் நினைவுக்கு வந்திருக்கலாம். எனவே முந்து நூல் கண்டு இலக்கியஞ் செய்த சேக்கிழார் பெருமான் இவ்வாறு வேட்டுவரைக் கருணைமறவராகச் சித்திரித்ததில் வியப்பில்லை.

வேட்டுவ வீரர்கள் வேட்டையாடுகின்றனர். அவர்கள் இங்குமங்கும் ஓடித்திரிந்தமையினுற் களைப்புறுகின்றனர். தண்ணீர்த் தாகமும் பசியும் அவர்களை வாட்டுகின்றன. இந் நிலையில் தாம் வேட்டையிற் பெற்ற மிருகத்தைத் தீயிலிட்டுப் பொசுக்கிச் சாப்பிட்டுப் பசி போக்கி ஆற்றுநீர் பருகித் தாகம் தீர்ப்பதே வேட்டுவர் வழக்கம். அதனைச் சேக்கிழார், திண்ணன்-நாணன்-காடன் என்னும் பாத்திரங்களின் மூலம் புலப்படுத்தியுள்ளார். (8) வேடுவர் தமது உணவைப் பதஞ்செய்வதற்குநெருப்புத் தேவைப்படும் போதெல்லாம் கல்லினுலும் அல்லது மரத்தோடு மரத்தை உராய்ந்தும் தீயைப் பெற்றனர் என்ற செய்தியை "மரக்கடை தீக்கோல்ப் பண்ணி ஈங்கு நீ நெருப்புக் காண்பாய்" என்பதன் மூலம் சேக்கிழார் புலப்படுத்தியுள்ளார்.

இவ்வாறுகச் சேக்கிழார் பெருமான் பெரிய புராணத்திற் கண்ணப்பர் வரலாற்றைச் சித்திரித்துக் கூறும்போது வேட்டுவவாழ்க்கையினை அப்படியே தமது மனத்திரையிற் பதியும்படி செய்துள்ளார். அதன் மூலம் அவரது புலமைத் திறனையும் கற்பனுசக்தியினையும் கண்டு களிப்படையும் நாம் அதேவேளையில், அவர் கண்ணப்பர்மேற் கொண்டபக்திப் பெருக்கையும் உணர்ந்து பேரானந்தம் கொள்கின்றேம்.

அடிக்குறிப்புவிளக்கம்.

1. கண்ணப்பநாயனுர் புராணம்- 4ம் பாடல்.
2. கண்ணப்பநாயனுர் புராணம்- 9ம் பாடல்.
3. மேற்படி—23ம் பாடல்.
4. மேற்படி—26ம் பாடல்.
5. மேற்படி—35ம் பாடல்.
6. புறநானூறு—19ம் பாடல்
7. சிலம்பு—வஞ்சினமாலை 53—55
8. கண்ணப்பநாயனுர் புராணம்— 93ம் பாடல்.

"Essentially, I am interested in this world, in this life, not in some other world or a future life. Whether there is such a thing as a soul, or whether there is a survival after death or not, I do not know; and, important as these questions are, they do not trouble me in the least............... They are just intellectual speculatious in an unknown region about which we know next to nothing."

Nehru

சு. சிறீதரன்

சமூக அமைப்பும் பொருளாதாரமும்

இன்றைய நிலையில், இவ்விடயம்பற்றி ஆராயப் புகுமிடத்து சமூக அமைப்புப்பற்றிப் பழங்கால மரபுவழி எண்ணங்களுக்கு மதிப்பளித்தோ அல்லது மதிப்பளியாமலோதான் எழுதலாம் என்பது வெள்ளிடைமலே. மேலும் மேலும் சமூக அமைப்பு என்பது தேசத்துக்குத் தேசம், இடத்துக்கிடம், காலத்துக்குக்காலம் மாறுபடுகின்ற தொன்ருக விளங்குகின்றது. பழைய பாரம்பரியங்களைத் தகர்த்தெறிந்து புதிய சாம்ராச்சியங்களாகப் பரிணமிக்கிற சில நாடுகளில் 'சமூக அமைப்பு' என்பது ஒரு நிலையாக இல்லாததை அவதானிக்கலாம். அதன் கருத்து அங்கு வெவ்வேறு பிரிவு மனிதர்கள் இல்லையென்ருே அன்றி, எந்த ரீதியிலாவது ஒன்றுபட்டவர்கள் என்ருே உறுதியாகக் கூறமுடியாது. சமூக அமைப்பின் இயக்கத் தன்மை (Dynamic charecter) பொதுவாக அந்நாட்டின் பொருளாதாரத்தின் இயக்கத்தன்மையைக் குறிக்கும். இயக்கம் முன்ஞக இருப்பினும்சரி பின்ஞக இருப்பினும்சரி, இது பொருந்தும்.

சமூக அமைப்புப்பற்றிய பழையகால மரபுவழி எண்ணங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதில்லை என்ற கருத்துடன் (அல்லது எடுகோளுடன்), சமூக அமைப்பென்று பெரிதாகச் சொல்லமுடியாத அமைப்புக்களையும் சேர்த்து ஆய்வது உகந்தது. பிற்போக்கு எண்ணங்கள் மிகுந்த எமது தேசத்திற்கு விசேஷ கவனம் தேவையாயுள்ளது.

ஒரு மனித கூட்டத்திற்கு ஒரு அமைப்பு எவ்வாறு வந்தது என்பது பற்றியும் "பொருளாதாரம்" என்பது எவ்வாறு வந்தது என்பது பற்றியும் அநேகர் அறிந்திருப்பர். காடுகளில் மனிதன் திரிந்தபோதே பெண் என்பவள் ஓரிடத்தில் தங்கி உணவு சமைக்கவேண்டும் என்கிற அமைப்பு ஏற்பட்டுவிட்டதுபோல் தோன்றுகின்றது. இவ்வமைப்பு இன்றைய காலக்கட்டத்திலும் உள்ளது. காடுகளில் மனிதன் திரிந்த போது "பொருளாதாரம்" என்பது தனி ஒரு வஸ்துவாக இன்றி அது இயற்கையுடன் ஒன்றியிருந்தது நாடோடிச் சீவியம் கழிந்து பயிர் செய்து வாழத் தலைப்பட்ட பின்னரே சமூக அமைப்பு சிக்கலடை (Complex) யத் தொடங்கியது. கூட்டத் தலைவன் அரசஞக மாறியது இக்காலக்கட்டத்திலேதான். மனித அறிவு வளர வளர கலாச்சாரம் என்பது பெருகி பயிர்செய்கிற மனிதர்களின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி பயிர்செய்கை அல்லாததற்காகத் தங்கள் முயற்சியை கைவிட்டபொழுது பண்டமாற்று என்னும் தோற்றப்பாடு எழுந்து 'பொருளாதாரம்' என்னும் புதியதொரு நிலையை மனிதருள் ஏற்படுத்தியது. அதே நேரத்தில் தொழில் செய்வோரைப் பொறுத்து சமூகம் ஓரமைப்புப் பெற்றது. இவ்வமைப்பு ஓரளவிற்கு வெறும் பகுப்பு என்று கூறலாம் ஆங்கு உயர்ச்சிக்கு தாழ்ச்சிக்கு இடமில்லாமலிருந்தது. கலாச்சாரம் என்பது, அதாவது மனிதனின் கூர்ப்பு என்பது, நிச்சயமாகச் செழிப்பின் பிரதிபலிப்பு; விசேஷமாக அதன் ஆரம்ப நிலைகளில் பண்டமாற்று முறையே நகரங்களின் தோற்றத்திற்கு வழிகோலியது. அன்றிருந்தே நகரங்களுக்கும், கிராமங்களுக்கும் இடையில் முரண்பாடுகள் எழத்தொடங்கிவிட்டன. கலாச்சாரங்கள் நகர்களைச் சுற்றியே வலம் வந்தன. எனவே நகரங்களில் மேலும் சிக்கலான ஒரு சமூக அமைப்புக்கு வழிகோலின. நிலப்பிரபுத்துவ முறைகூட நகரங்களின் எழுச்சியுடன் தோன்றின - என்று சிலர் கருதுவர். ஹேபர்ட் வென்ட்டின் (Herbert went) 'ஆதாமைத் தேடினேன்" (I looked for Adam) என்ற புத்தகத்தில் இதற்குச் சார்பான கருத்துக்கள் உண்டு.

நீண்டகால நிலப்பிரபுத்துவத் தாக்கத்திலிருந்து, மேலைச் சமூகத்தில் தொழிற்புரட்சி ஏற்பட, ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் இன்னும் முடிவுற்றதாகத் தோன்றவில்லை. பொதுவில் சமூக

அமைப்பு பொருளாதாரத்தைத் தாக்குகிற தென்பதும், பொருளாதாரம் சமூக அமைப் பைத் தாக்குகிறதென்பதும் உணரப்பட்ட தோற்றப்பாடுகள் நீண்ட நிலப்பிரபுத்துவத் தாக்கத்திற்குக் காரணம் இவ்விரு தாக்கங்களுக் கிடையேயுள்ள ஒரு சமநிலையென்றால் அதிலி ருந்து எழுந்த உற்சாகமான விழிப்புக்குக் கார ணம் சொல்வது கடினம். மேலும் சிறு சிறு குடிசைக் கைத்தொழில்களான உற்பத்திப் பொருட்கள் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய் யப்படவேண்டுமென்ற எண்ணக்கரு நகரத்திலி ருந்தே தோன்றியது. ஐயர் (Ayre) போன்ற சில பொருளியல் அறிஞர் தொழிற் புரட்சி நாம் நினைப்பதைப்போல மனிதனின் முன்னேற்ற வண்டியில் திடீரென புதிய கடும் வேகத்தை தரவில்லை என்று கருதுவர். விளக்கினால் மனி தன் என்ற மிருகம் மனிதனாக வாழத்தொடங் கிய காலத்திலிருந்து இன்றைய எண்ணிகள் (computers) காலம் வரை மனிதனின் மாற்றம் (விரும்பின் முன்னேற்றம் எனலாம்). சீரான தாகத் திடீர் மாற்றங்களிலில்லாததொன்றாக இருக்கின்றது என்று கருதுவர். மாறாக பெர்ட்ரண்ட் ரஸ்ஸல் 'தொழிற்புரட்சி' என்பது நடந்தேயுள்ளது என்று, மற்றைய பொருளியல் அறிஞருடன் ஏற்றுக்கொள்ளுவார். ஏனெனின் புரட்சி என்பது காலத்தின் சார்பு குறிப்பிட்ட வொருமாற்றம் மிகக்குறுகிய காலக்கட்டத்தில் நடைபெறுமாயின் அதைப் புரட்சி என்று அழைப்போம். தொழிற்புரட்சிக்கு முன்னர் இருந்த காலக்கட்டத்திற்குத் தொடர்பாக இன்றைய நிலைகளை ஆராய்ந்தோமானால் ஒரு புரட்சி ஏற்பட்டுள்ளது புலப்படும்.

தொழிற்புரட்சியின் முக்கிய சமூக விளை வுகளில் ஒன்று இரு வர்க்கங்களை ஏற்படுத்தியதே 'கார்ல்மார்க்ஸ்' கூறியவாறு ஒரு சமூகத்தின் அரசியல், சட்டம், இவை அச்சமூகத்தின் உற்பத்தி நோக்கிலேயே (Mode of production) தங்கி யுள்ளன என்பது மறுக்க முடியாததொன்றாகும் உற்பத்திநோக்கு, தொழிற்சாலை முதலாளிக்கு என்னவாக இருக்கும் என்பதில் ஐயமேது? ஆயினும் அதுதான் முக்கிய காரணியாக நின்று தொழிற்புரட்சியை ஒப்பேற்றியது என்று கருதும்போது விஞ்ஞானத்தை மதியாது குப் பையில் எறிகின்றோம். விஞ்ஞானம் இப்புரட்சி யில் ஏற்றபங்கு மகத்தானது. விஞ்ஞானம் அன்று தொடக்கமே பொருளாதாரம் சமூக அமைப்பு என்ற ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு விஷயங்களுடன் மூன்றாவதாகச் சேர்ந்து கொண்டது. பிரயோக விஞ்ஞானம் ஒரு நாட் டின் பொருளாதாரம், சமூக அமைப்பு இவை யிரண்டையுமே கட்டுப்படுத்தக் கூடியதாயிருக் கின்றது. பழைய உதாரணமான விஞ்ஞானம் ஒரு கத்தியைப் போன்றது. என்பதை இங்கு எடுத்தாளலாம். தொழில்நுட்பமும் (Technology) விஞ்ஞானமும் ஒன்றல்ல என்பது பலருக்குப் புரிவதில்லை. மார்க்ஸ் சொன்னபடி பார்த்தோமானால் உற்பத்தி நோக்கிலேதான் இவ்விஞ்ஞானக் கத்தியும் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. இது உழைக்கும் வர்க்கத்தின் முதுகிலன்றோ? எனினும் மார்க்ஸ் விஞ்ஞான அறிவை ஒரு காரணியாக ஏற்க மறுப்பதில் அர்த்தமில்லை உதைப்பு மிக மலி வாக இருந்த இலங்காஷயரின் பஞ்சாலைகளி லேதான் தொழிற்புரட்சி அடியெடுத்து வைத் தது. இலாபநோக்குப் பிரதான இடம் வகிக்க வில்லை.

உற்பத்தி நோக்கு ஒரு நாட்டின் அரசிய லின் முதுகெலும்பு. அரசியல், பொருளாதாரம் சமூக அமைப்பு இவையிரண்டையுமே கட்டுப் படுத்த வல்லவையாதலால் அதுவும் ஆய்வில் மிக முக்கிய இடம்பெற வேண்டும்.

நிலப்பிரபுத்துவ முறையின் மிச்சசொச் சங்கள் இன்றும் சில நாடுகளில் அமைந்துள்ள தால் அதன் பழைய நிலையும் இன்றைய நிலை யும் கவனிக்கப்படவேண்டும். நிலப்பிரபுத்துவ முறை பண்ணைச் சொந்தக்காரர்களும் அவர்கள் வேலையாட்களும் என்ற அமைப்புடன் அல்லாது மற்றும், துணிவெளுப்போர், முடிதிருத்து வோர், அங்காடி வியாபாரிகள், எளியவணிகர், மதகுருமார், கொல்லர், தச்சர் என்ற அமைப் பையும் கொண்டிருந்தது. இவர்கள் எண்ணிக்கை சில அமைப்புகளில் குறைவாகவிருந்தன. சில வற்றில் நியாயமாக இருந்து சில அமைப்பு களில் ஒருவர் இருவேலைகளையும் ஏற்று இருந்தனர்.

பொருளாதாரச் சமநிலை இருந்த கட்டங்களில் அதாவது பயிர்ச்செய்கையினால் வந்த விளைவுகள் விவசாயி மிகஸ்திரம் பெற்ற தொன்றாக இருந்தது. ஏனெனில் ஒருவரில் ஒருவர் தங்கியிருத்தல் (Interdependence) வலுப்பெற்றிருந்தது. விளைவு போதாமலிருந்தபோது நசுக்கப்பட்டது யார் என்ற கேள்வி கட்டாயம் எழுகின்றது. சிறிய நிலச் சொந்தக்காரர்களை விட ஒருநிலச்சொந்தக்காரருக்குக் கீழ் வேலை செய்துவந்த ஏழைமக்களையே அது மிகவும் தாக்கியது. விளைவை நகரங்களுக்கு அனுப்பி அவற்றினால் ஏற்பட்ட பண்டமாற்றுப் பெறுமதியைக் கூட்டுவதே நிலச்சுவாந்தர்களின் எண்ணமாக இருந்தது. சிறுநிலச்சொந்தக்காரர்கள் கொஞ்சங்கொஞ்மாக நசிந்து போவதுமுண்டு. நாகரீகமடைந்த நாடுகள் பலவற்றிலும் நிலப்பிரபுத்துவ முறையும், அதைச் சார்ந்த சிறு அமைப்புக்கள் அதாவது தச்சர், கொல்லர், கைக்கோளர், இவையாவும் இருந்திருக்கின்றன. பண்டைய நாடுகளில் அரசன் என்ற ஏகாதிபத்திய முறையும் அநேகமாக எல்லா அமைப்புக்களிலும் இருந்திருக்கின்றன. ஆங்கு விவசாயப் பொருட்களல்லாத மற்றப் பொருட்களுக்கு மேலதிக உற்பத்தி (Over Production) என்பது தாக்குகின்ற அளவில், இல்லை.பருத்திகூடவிளைந்து துணிதைப்போர் கூட உற்பத்தி செய்யினும், இறுதியாக அவற்றின் பண்டமாற்றுப் பெறுமதியை ஓரளவிற்கு விவசாயிகளது உற்பத்தி அளவே தீர்மானித்தது எனலாம். இது சிறிய அமைப்புகட்கு மிகவும் பொருந்தும். விவசாயத்தில் ஈடுபடாதவர்களினால் ஒரு மிகப்பெரிய பொருளாதார மாற்றத்தைக் கொண்டு வருவதென்பது முடியாத காரியமாக இருந்தது. நிலப்பிரபுவிற்குக் கீழே வேலை செய்த விவசாயியின் நிலை மிகக் கேவலமானது. அவனே சமுதாய அமைப்பின் ஸ்திரத்திற்கு ஆணிவேராக இருந்தும் அவனே சமுதாயத்தின் நல்வாழ்வுக்குக் காரணமாக இருந்தும் தன்னுடைய வாழ்க்கை நிலையையாவது மாற்றியமைக்க இயலாதவாறு கட்டுப்படுத்தப்பட்டு இருந்தான்.

இந்த அமைப்பின் நிலையான தன்மைக்குப் பலகாரணங்கள் இருந்தன. நிலையான தன்மை எனும்போது அதன் நீண்டகாலத் தாக்கத்தையே கருதவேண்டும். முன்னர் கூறியவாறு பொருளாதார நிலையில் ஒருவகைத் தேக்கநிலையின் பிரதிபலிப்பாக இருந்தாலும் இத்தேக்கநிலை அல்லது சமநிலை சமுதாயத்தின் செழிப்பையோ அல்லது சமூகத்தின் ஒருபகுதி நசிக்கப்பட்டது இருத்தலையோ குறிப்பதில்லை. குடியானவனை நெருக்கி சமூகத்தின் மற்ற அங்கங்கள் ஓங்கி வாழலாம். பொருளியல் ரீதியில் அநியாயம் எங்கே நடந்ததோ அங்கெல்லாம் சமயம், கிளர்ச்சிகள் வராது பாதிக்கப்பட்ட மனிதனை அடக்கியது.

கிழக்கிலுஞ்சரி, மேற்கிலுஞ்சரி மதகுருமார் இப்புண்ணிய கைங்கரியத்தை மேற்கொண்டனர். ஆசிரியர் ஒருவர் கூறியதுபோல அவர்கள் தமது ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை நடக்க நிலப்பிரபுக்களின் அடிபேணினர். அவர்கள் நலனே இவர்கள் நலனாக மாறியது. அவர்கள் தத்துவங்கள் அடக்குவோரின் சார்பைப் பெற்றது. இது ஒரு வேண்டுமென்ற உணர்வின்றி அடியுணர்வாக அநேக இடங்களில் நடைபெற்றது.

இன்றைய நிலையில் இதைப்போலவொரு அமைப்பு சாத்தியமா என்பது முக்கியமான கேள்வி. இன்றைய உலகில் எந்தப்பொருளாதார அமைப்பிலும் ஒரு தச்சுத் தொழிலாளியின் மகன் தச்சுத்தொழிலாளியாய்த்தான் வரவேண்டுமென்கிற நிர்ப்பந்தம் இல்லாதபடியால் இவ்வித ஆய்வு, சமூகத்தில் எத்தனை பகுதிகள் இருக்கின்றன-அவற்றுக்கும் பொருளாதாரத்துக்கும் உள்ள தொடர்பு என்னவென்பதையே உள்ளடக்கும்.

எமது நாடு மற்றநாடுகள் கண்டுவிட்ட புதுமைக்கும் கைவிடக் கசக்கின்ற பழமைக்கும் இடையிலே இருக்கின்றது. விசேடமாக யாழ்ப்பாணத்தில் பழமை விசைகள் அதிகம். இன்றும் அதிக அளவிற்குக் குலவழியே தொழில் செய்கிறவர்கள் இருக்கிறார்கள். எனவே பழமையான—சாதி—பற்றிய எண்ணங்கள் மனதிலே இருக்கின்றன. இளைஞருக்குக்கூடப் பகுத்தறிவுவாதம் பேசியோ பொதறிவு [commensence] பேசியோ இதை இலகுவில் ஒழிக்கமுடியாத அளவிற்கு உள்ளது. ஒரு தலைமுறையில்

உத்தியோகத்திற்குப் போனவர்களின் அடுத்ததும் உத்தியோகத்திற்குப் போகவே தலைப்படுகின்றது. வெளியே சென்று உழைக்கின்றவர்களும், இந்தப் பழைமையான அமைப்பில் இருக்கிறவர்களும் இருந்து ஒரு கலவையாக இவ்வமைப்பு இருந்தும் சமூக, பொருளாதார ரீதியில் முன்னேற்றத்திற்கு மிக உகந்ததாக இல்லை. மார்ஷலை நினைவு கூர்வோமாயின் நிலத்திற்கு அதில் பிரயோகிக்கப்படுகிற முதலுக்கும் உழைப்பிற்கும் ஒரு எல்லை விழுங்கு [Marginal Dose] உண்டென்றும் ஒரு எல்லை விளைவு [Marginal return] உண்டென்பதும் தெளிவாகும். எனின் விவசாய ரீதியில் அந்த ஒரு கூடிய முன்னேற்றத்திற்கும் இடமில்லை. இதேபோன்றே குலவழியே மற்றவரும் தொழில் செய்வதினால் மிகப்பெரிய மாற்றத்திற்கு இடமில்லாதிருக்கின்றது. ஒரு தொழில் செய்பவரின் பிள்ளைகள் வேறொரு தொழில் செய்வதையும் இது தடுக்கிறது. இதனால் வெள்ளைச் சட்டை உத்தியோகங்களையும் மற்றும் தொழில்களையும் மேற்கொள்ளவேண்டிய நிர்ப்பந்தங்களுக்குள்ளாகிறார்கள். பிரதேச உற்பத்தித்திறன் குறைகிறது. பழமையின்சேற்றில் உழன்று சமயம் என்பதை வாழ்வோடு பிணைத்து, ஒரு அர்த்தமற்ற கட்டுக் கோப்புக்குள் சீவிக்கிறதால், பொய்யான பெறுமதிக்கருத்தை [False Sense of values] வைத்திருப்பதால் எமது பொருளாதார நிலையில் அத்தியாவசியமான ஒரு புரட்சிகர மாற்றத்தை எதிர்பார்க்க இயலாதிருக்கின்றது. இச்சூழ்நிலையில் ஒரு பொருளாதார மாற்றத்தைக் கொண்டு சமூகத்தில் ஒரு மாற்றத்தை ஏற்படுத்த முனைவது கடினமானதொரு காரியமாகும். அதாவது எமது நிலை ஓங்கி நாமனைவரும் அமெரிக்கப்பிரஜைகளைப்போன்று ஆடம்பரச்சீவியம் நடத்தினாலும் அது இக்கட்டுக்கோப்புக்குள்ளேயே — இச்சாதிவித்தியாசங்களுக்கிடையே—நடக்குமென நாங்கள் எதிர்பார்க்கலாம். தாழ்ந்து வறுமைபட்டாலும் இன்னும் கோரமான முறையில் இது பரவலாம். போட்டி ஏற்பட்டநிலையில், இப்பொய்யான 'சாதி' அளவு கோல் கொண்டு தங்களை உயர்த்த முயல்வோர் சமூகத்தில் இருப்பர். அவர்கள் மனோநிலை மாறாதிருக்கும் வரை நம்மவரில் பலரது மனோநிலை—இது காலப்போக்கில் மாறிவிடும். இவர்களில் பலர் இன்னும் இம்முறையை வழுவாது பேணுதலைக் காணலாம். தகாதது, அறிவுக்கொவ்வாதது எனக்காண்பதை உடனே வெறுத்தொதுக்கத் தெரியாத சமூகம் வெறும் கோழையான, பிற்போக்கான முட்டாள்தனமான தொன்றாகும். எமதுநிலை ஓங்கவோ அன்றித் தாழவோ எமது தொழில்ரீதியான அமைப்பில் ஒரு மாற்றம் ஏற்படும் என்பது உண்மையே. (இங்கு சமூக அமைப்பென்பதால் சமூகத்தின் பொருளியல் ரீதியில் அமைந்த அமைப்பையும், மற்றவாறு உணரப்படுகிற அமைப்பையும் சேர்த்தே கருதுவேபம்.) ஆயினும் அது மேலேகுறிப்பிட்டவாறு விரும்புகிற மாற்றங்களைத் தராது.

(வளரும்)

> **"If we act on the basis that free will, survival and moral causation are true, then if they turn out to be true, we would be happy in the next life and and if not true, praised by the wise in this life....."**
>
> Prof. K. N. Jayatilleke

ஆய்வுகூடக் கல்வி

பரிசோதனைகளை நாங்கள் செய்வதின் முக்கிய நோக்கம் என்ன? யங்கின் குணகத்தை பரிசோதனைமூலம் அளவிடுகின்றோம் எனக் கொள்வோம். இவைகளை ஏன் நாம் அளவிட்டறிய வேண்டும், புத்தகங்களில் தான் அவற்றின் பெறுமதி தரப்பட்டிருக்கின்றதே. ஆனல் யங்கின் குணகத்தை பரிசோதனை மூலம் கண்டு பிடித்து எழுதுவது மாத்திரம் தான் பரிசோதனையின் முக்கிய அம்சம் அல்ல என்பதை மாணவர்கள் தெட்டத் தெளிவாக உணர வேண்டும். கொள்கையளவில் பயின்ற அநேக கருவிகளின் உபயோகத்தையும் அவைகள் எப்படித் தொழிற்படுகின்ற தென்பதை பரிச்சயப் படுத்திக்கொள்வதற்கும், இக்கருவிகள் தொழில்ரீதியாக, பொறிநுட்பரீதியாக எங்கள் வாழ்க்கையில் எப்படி பிரயோகிக்கப்படுகின்றது என்பதையும் அறிவதற்காகவே பரிசோதனைகள் அமைகின்றன. இதோடு ஒரு வேலையை திறமையாகவும்,ஒழுங்காகவும், தெளிவாகவும், பொறுமையாகவும், செய்வதற்கு பரிசோதனைச் சாலையில் நாம் பயிற்றப்படுகின்றோம்; பயிற்றப்படவேண்டும் என்பதையும் மறத்தலாகாது.

பௌதிகவியலில் செய்முறை ஒருமுக்கிய பாகம் வகிக்கின்றது. பௌதிகவியலில் கூறப்படும் ஒவ்வொரு அம்சமும் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு சரியென்று கண்டபின்பே அவைகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. செய்முறையின்போது கவனிக்கப்படவேண்டிய அநேக விடயங்கள் இருப்பினும் மாணவர்கள் அவற்றை அசட்டை செய்துவிட்டு சில பரிசோதனைகளை அப்படியே மனனம் செய்துவிட்டு பரீட்சைக்குச் செல்கின்றனர். ஆனல் பரீட்சையில் வினவை ஒருசிறிது மாற்றிக் கொடுத்தவுடன் அதைச்செய்யும் முறையை அறியாமல் சிலர் விழிக்கின்றனர். வேறுசிலரோ கேள்வியை முழுவதும் படிக்காமல் தான்முன்பு படித்ததில் ஒரிருவரியை வினத்தாளில் கண்டவுடன் மிகுதியை வாசியாது தாம் முன்புபடித்தவற்றை அப்படியே செய்து விட்டு வருகிறுர்கள். இதை பின்வரும் உதாரணம் மூலம் விளக்குவோம். $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ என்னும் சூத்திரத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். ஒருவில்லையும் இரண்டு ஊசிகளும் கொடுக்கப்பட்டு விம்பத் தூரத்திற்கும் பொருட் தூரத்திற்கும் வரைபடம் கீறி வில்லையின் குவியற்தூரத்தை காணும்படி கேட்கப் படுகின்றது என்று வைத்துத் கொள்வோம். இதைப்பார்த்தவுடன் சிலர் பரிசோதனையைச் செய்து $\frac{1}{v}$ க்கும் $\frac{1}{u}$ வுக்கும் வரைப்படத்தைக் கீறி மிகவும் சரியாக குவியற்தூரத்தைக் கண்டு பிடித்து எழுதிவிட்டுவருவர். இவர்களுக்கு ஆக பொருட்தூரத்தையும்விம்பத்தூரத்தையும்கண்டதற்கான புள்ளிகள் மாத்திரம் வழங்கப்படும். வரைபடத்திற்கோ கணித்தலுக்கோ விடைக்கோ ஒரு புள்ளிதன்னும் வழங்கப்படமாட்டாது.

வேறெருசாரார் கேட்டபடியே செய்து வரைப்படத்தாளில் புள்ளிகளை இடுவர். ஆனல் புள்ளிகளை எப்படியாவது சரிசெய்வது வளை கோட்டுக்குப் பதிலாக நேர்வரையை சிரமப் பட்டு கீறிவிடுவர். ஏனெனில் அவர்கள் பாடசாலையில் செய்யும்பொழுது இத்தகைய பரிசோதனைகளுக்கு நேர்வரை கீறியது அவர்கள் ஞாபகத்திலிருக்கும். ஆகவே பரிசோதனைசெய்ய வரும் பொழுது இத்தகைய முன் அவதானத்தைக் கைக்கொள்ள வேண்டிய அவசியமில்லை. என்ன கேட்கப்பட்டிருக்கின்றதோ அதைச் செய்யப் பழகிக் கொள்ளல் வேண்டும். சிலசமயம் கேட்ட கேள்விகள் மாணவரின் அறிவுக்கெட்டிய வரையில் அர்த்தமற்றதாகவும் காணப்படலாம். இவைகளைவாசிக்கும் மாணவர்கள் இதில் எழுதுவதற்கு ஒன்றுமில்லையே, இது சர்வசாதாரணமான

உண்மைதானே என்றும் அபிப்பிராயப்படலாம். ஆனல் இத்தகைய தவறுகள் அநேக மாணவர்களால் திரும்பத்திரும்ப ஒவ்வொரு செய்முறைப் பரீட்சையிலும் விடப்படுகின்றன.

எத்தகைய பரிசோதனைகளிலும் அளவைகளில் அடையவேண்டிய செம்மை மிகவும் முக்கியமானதாகும். உதாரணமாக ஒரு கம்பியின் நீளத்தை அடிமட்டத்தினுல் அளந்து 10.5 அங்குலம் என்று எழுதும் பொழுது ஏற்படக் கூடிய அதிகபட்சவழு $\frac{0.1}{10.5} \times 100\% = 0.9\%$. ஆகும். (அடிமட்டத்தினுல் ஒரு தசம தானம் வரை தான் அளக்கமுடியும்.) ஆனல் இதை 10.50 அங்குலம் என எழுதுகின்ரேம் என வைத்துக் கொள்வோம். இப்பொழுது ஏற்படக் கூடிய வழு $\frac{0.01}{10.50} \times 100\% = \frac{2}{21}\% = 0.09\%$ ஆகும். இதை அளப்பதற்கு ஒவ்வொரு அங்குலமும் 100 சம பங்காகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு அடிமட்டம் தேவையாகும். இத்தகைய அடிமட்டங்கள் இல்லாதபடியால் அடிமட்டத்தால் அளந்து10.50 அங்குலம் என எழுதுவதுதவருகும். அடி மட்டத்தால் 10.5 அங்குலத்தை அளக்கும் பொழுது உண்மையில் பெறப்படும் கூடியவழு 0.9% ஆகும். ஆனல் இதை 10.50 என எழுதும் பொழுது 0.09% வழுவை பெறுவதாக கருதப்படுகின்றது. அதாவது முன்னையதிலும் பார்க்க வழு 10 மடங்கு குறைகின்றது. ஆகவே நாங்கள் அளக்கும் அளவை, கொடுக்காத செம்மையைக் காட்டும் பதிவீடுகளைச் செய்யும் பழக்கத்தை தவிர்த்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.

ஒருபரிசோதனையின் முடிவில் (Result) நாம் அடையும் செம்மைக்கும் பரிசோதனை செய்யப்படும் பொழுது பதியப்படும் அளவீடுகளில் (reading) உள்ள செம்மைக்கும் உள்ள தொடர்புபற்றி இரு உதாரணத்தின் மூலம் விளக்குவோம்.

கலவைமுறை மூலம் ஒருதிரவத்தின் தன் வெப்பத்தை அறிவதாகக் கொள்வோம். இப் பரிசோதனையில் கலோரிமானியினது நிறை, திரவத்தினதும் கலோரிமானியினதும் நிறை முதலியன தராசின் மூலம் நிறுக்கப்படுகின்றன. வெப்பமானியை உபயோகித்து வெப்பநிலைகள் அளக்கப் படுகின்றன. தராசைப் பாவிக்கும் பொழுது அடையும் செம்மைக்கும் வெப்பமானியைப் பாவிக்கும் பொழுது அடையும் செம்மைக்கும் மிதமிஞ்சிய அளவு வித்தியாசம் இருக்கக் தேவையில்லை. ஏனெனில் ஒரு பரிசோதனையின் முடிபு, அளக்கப்படும் பொழுது உண்டாகும் அளவீடுகளின் குறைந்த செம்மையிலும் குறைவாகவே காணப்படும். கலோரிமானியினதும் திரவத்தினதும் நிறை 100.555 கிராம் என நுண்ணியதராசு பாவித்து நிறுக்கப் பட்டது என வைத்துக்கொள்வோம். இதனல் ஏற்படக்கூடிய ஆகக்கூடிய வழு $\frac{0.001}{100.005} \times 100$ ஆகும். அதாவது ஏறக்குறைய 0.001% ஆகும். வெப்பநிலையை 30.5 என்று ஒரு பாகை (Degree) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள சாதாரண வெப்பமானியை உபயோகித்தே அளக்கின்ரேம். இதனல் ஏற்படும் ஆகக்கூடிய வழு $\frac{0.5}{30.5} \times 100\%$ ஆகும். அதாவது ஏறக்குறைய 1.6% ஆகும். ஆகவே பரிசோதனையின் முடிவு (result) தரக் கூடிய வழுக்கு 1.6% குறைய இருக்கமுடியாது. ஆகவே நிறுக்கும் பொழுது நுண்ணிய தராசை உபயோகித்து மூன்று தசமதானங்களுக்குச் சரியாக அதாவது 100.005 கிராம் என அளப்பதற்கு அதிக நேரத்தை ஒதுக்குவது புத்தி சாலித்தனமாகாது. ஆகவே ஆய்வுகூடத்திலுள்ள பரும்படியான தராசை உபயோகித்து இரண்டு அல்லது மூன்று நிமிடங்களில் 100.0 கிராம் என்று நிறுத்தலே (அதாவது ஒருதசம தானத்திற்கு) விரும்பத்தக்கது. இதில் அதிக நேரத்தை மிச்சப்படுத்தலாம். இத்தகைய செம்மை ஏற்றத்தாழ்வுகள் அநேக பரிசோதனைகளில் எழுகின்றன. மேற்காட்டிய முறை பரிசோதனையை மாணவன் விரைவில் செய்ய வழி வகுக்கின்றது. ஏனெனில் செய்முறைப் பரீட்சைக்குத் தோற்றும் அநேக மாணவர்கள் பரிசோதனையை முழுமையாக செய்ய நேரம் போதாமல் அரைகுறையாக செய்துவிட்டு வருகின்றனர்.

செம்மைபற்றிய இன்னெரு உதாரணத்தைக் கவனிப்போம். ஒரு பரிசோதனையின் ஓர் அங்கமாக மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றின்

ஆரத்தை அளக்கவேண்டும் எனவைத்துக் கொள்வோம். இதற்காக மயிர்த்துளைக்குழாயை பாதரசத்தினுல் நிரப்பி பாதரச நிரலினது நிறையையும் நீளத்தையும்அளக்கவேண்டும். பாதரச நிரலினது நிறையை 3.555 கிராம் என நுண்ணிய தராசை உபயோகித்து நிறுக்கலாம். பாதரச நிரலினது நீளத்தை 12.432 ச.மீ. என அசையும் உருப்பெருக்கி (travelling microscope) யை உபயோகித்து அளக்கலாம். நீளத்தை அளக்கும்பொழுது பெறக்கூடிய ஆகக்கூடிய வழு $\frac{0.001}{12.432} \times 100\%$ ஆகும். அதாவது ஏறக்குறைய 0.008%. ஆனுல் ஆரக் கணிப்பில் நாங்கள் இத்தகைய செம்மையைப் பெற முடியாது. ஏனெனில் பாதரச நிரலினது நீளத்தை அளக்கும் பொழுது நிரலின் இரு முனைவிலுள்ள குவிவுப் பிறையுருக்களிடையே உள்ள நீளத்தையே அளக்கின்ருேம். ஆனுல் ஆனுல் நிறையை அளக்கும் பொழுது நீளத்திற்குத் தகுந்த நிறையைப் பெற முடியாது. (ஏனெனில் அந்தங்கள் இரண்டும் தட்டையாக இல்லாமல் பிறையுருவாக இருத்தலினுலேயாகும்). ஆகவே ஆரக் கணிப்பில் 0.008% லும் கூடியவழுவே ஏற்படும். ஆகவே பாதரச நிரலின் நீளத்தை அளக்கும்பொழுது மீற்றர் அளவைனுல் 12.4 ச.மீ. என அளந்தால் போதுமானதாகும். அசையும் உருப்பெருக்கியைப் பாவித்து நேரத்தை விரயம் செய்ய வேண்டியதில்லை.

இத்தகைய பரிசோதனைகளில் பாதரச நிரலின் நீளம் பத்து அல்லது பன்னிரண்டு சதம மீற்றருக்கு மேல் இருக்கவேண்டும். பாதரச நிரலை மயிர்த்துளைக்குழாயின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு மாற்றி அதன் நீளத்தை அளவீடு செய்து சராசரியையே முடிவுகளைக் கணித்தலுக்கு பாவிக்கவேண்டும். இது மயிர்த்துளை ஒரே சீரானதாக இல்லாதிருப்பதினுல் உண்டாகும் வழுவைக் குறைக்க உதவும். பரிசோதனைகளை செய்ய ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பு பரிசோதனையை விளக்குவதற்கு படம்தேவையாயின் அவற்றை வரைந்து கொள்ளுதல் வேண்டும் இவைகள் முக்கியமாக ஒவ்வொரு மின்னியல் பரிசோதனைகளிலும் அவசியமாகும். படத்தைக் வரைவதுடன் நில்லாது அவைகளைப் பெயரிடவும் வேண்டும். பெயரிடுதல் அதிமுக்கியமானதாகும். பெயரிடாவிடின் அப்படத்தால் அடையும் விளக்கம் யாதுமில்லையாகும்.

அடுத்ததாக பரிசோதனையின்போது தரப்பட்ட கருவிகளை ஒழுங்குபடுத்தி (arrangement) பரிசோதனையைத் தொடரும் முறையைக் கவனிப்போம். உதாரணம் (1) அம்பியர்மானியும் மின்கலவடுக்கும் தரப்பட்டிருக்கும் பரிசோதனையொன்றை எடுத்துக்கொள்வோம். இவைகளை வேறு கருவிகளுடன் ஒழுங்குபடுத்தும்பொழுது அநேக மாணவர்கள் மின்கலவடுக்கைதமக்கு அருகாமையிலும் அம்பியர்மானியை வெகுதூரத்திலும் வைப்பர். பரிசோதனையில் நாங்கள் அம்பியர்மானியிலிருந்து மின்னேட்டத்தை அளந்து குறித்துக் கொள்வதாகக்கொள்வோம். ஆகவே மாணவர் மின்னேட்டத்தை குறித்துக் கொள்வதற்காக மேசைமேல் வளைந்து மிகுந்த பிரயாசையுடன் ஒவ்வொரு முறையும் மேசையின் நடுப்பகுதி வரை விழியை ஓட்டித் திரும்புவர். ஆனுல் அம்பியர் மானியை அருகிலும் மின்கலவடுக்கு முதலியனவற்றை தூரத்திலும் ஒழுங்குபடுத்தும் பொழுது, வைத்துக்கொண்டால் இருந்தபடியே சுலபமாக மின்னேட்டத்தின் பெறுமதியைக் குறித்துக் கொள்ளலாம். ஆகவே பொதுவாக கருவிகளைப் பார்த்து அளவுகளைக் குறிப்பெடுக்கும் பொழுது அத்தகைய கருவிகளை மாணவர் தமக்கு மிக அருகில் வைத்துக்கொள்வதைக் கவனித்தே ஒழுங்கு செய்யப் பழகிக்கொள்ள வேண்டும். மாணவருடைய திறமை பரீட்சையில் கேட்கப்பட்டிருக்கும் கேள்விக்கு சரியான விடையைக் கொடுப்பதில் அதிகம் தங்கியிருக்கவில்லை அப்பரிசோதனையை மாணவர் செய்வதற்கு எப்படி அணுகுகின்ருர், எப்படிசெய்முறையை அதி சுலபமாக்குகின்ருர் என்பதிலேயே தங்கியுள்ளது. உதாரணம் (2) தனியூசல் தரப்பட்டு புவியீர்ப்பு வேகவளர்ச்சியைக் கணிக்குமாறு கொள்வோம். இதில் இரண்டு அம்சங்களை தற்பொழுது நோக்குவோம். தனியூசலை அலையவிடப்படும் பொழுது அது ஒரு தளத்தில் அலைகின்றதா என்பதைப் பார்த்துக் கொள்ளல் வேண்டும். அதோடு அதன் வீச்சம் (amplitude) சிறியதாக

வும் இருக்கவேண்டும். வீச்சம் எவ்வளவு கூடு கின்றதோ வழுவும் அதற்கு ஏற்பகூடும். இரண்டாவதாக (Reference point) மாட்டேற்றுப் புள்ளி ஒன்று வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். அனேகமாக இதற்கு ஒரு நிலை (stand) ஒன்றில் பொருத்தப்பட்ட ஊசியைப் பாவிக்கலாம். சில மாணவர்கள் இதை அப்பால் வைத்துவிட்டு பரிசோதனையைச் செய்யத் தொடங்கிவிடுவர். வேறுசிலரோ அவ்வூசியை ஒருஅந்தலையில் வைத்து அதற்கு அருகில் நின்றுகொண்டு அலைவை எண்ணுவர். இரண்டும் தவிர்க்கப்பட வேண்டியதொன்ருகும். ஊசல் ஆடாமல் இருக்கும் பொழுது இருக்கும் நிலைக்கு நேரே இவ் வூசியை வைக்கவேண்டும். அதற்கு முன்னுல் மாணவர் இருக்கவேண்டும். அதாவது நடுவில் ஊசலும் எதிரெதிராக ஊசியும் மாணவரும் இருக்கவேண்டும். நிறுத்தன் மணிக்கூடு (Stop Clock) மாணவரது கையிலன்றி வேறெங்கும் இருப்பது விரும்பப்படத்தக்கதல்ல.

பரிசோதனையை மாணவர் நோக்கும் முறையே மிக முக்கியமானதாகும். மேற்கூறிய பரிசோதனையையே இதற்கும் எடுத்துக்கொள்வோம். தனியூசலின் நீளத்தை மாற்றி மாற்றியே அலையும் பொழுது எடுக்கும் நேரத்தை நாங்கள் குறித்துக் கொள்கின்ருேம். அநேகமாக எல்லா மாணவர்களும் நீளத்தை மாற்றும் பொழுது $l=20, 25$, 30, 35, 40.........என்றே மாற்றுகின்றனர். அதாவது ஒவ்வொன்றுக்கிடையிலும் 5 ச. மீ இடைவெளியே இருக்கின்றது. இது தவிர்க்கப்படவேண்டும். ஏறக்குறைய இடைவெளி 20 ச.மீ. அளவில் இருத்தல்வேண்டும் அதாவது 20, 40, 60, 80 என்று மாற்றவேண்டும். ஆகவே இப் பரிசோதனையைத் தொடங்கமுன்பு ஆகக்குறைந்தது எவ்வளவு உயரத்தில் இருந்து தொடங்கலாமென்பதையும் அதிகூடிய உயரம் எவ்வளவுக் குப் போகலாமென்பதையும் அண்ணலளவாகக் கணித்து நாங்கள் எத்தனை அளவீடுகள் செய்யவேண்டுமென்பதைப் பார்த்து இடைவெளியை அதற்குத் தக்கதாக எடுத்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.

உவீத்தன் பாலத்தில் பரிசோதனை செய்யும் பொழுது சமநிலைப்புள்ளி பாலத்தின் அந்தங்களுக்குச் செல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஏறக்குறைய சமநிலைப்புள்ளியை பாலத்தின் மத்திய பாகத்தில் வரக்கூடியதாக கருவிகளை சரிசெய்துகொள்ளல் வேண்டும். ஏனெனில் நாங்கள் அளவிடும் பெறுமானங்களில் தோன்றக்கூடிய வழு சமநிலைப்புள்ளி பாலத்தின் நடுப்புள்ளியிலிருந்து அந்தங்களை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல கூடிக்கொண்டே செல்லும். உவீத்தன் பாலத்தின் நீளமும் ஒரே சீராகப் பிரிக்கப்பட்டு பெறக்கூடிய, கூடிய இடைவெளி இரண்டு அளவீடுகளுக்கிடையில் இருக்கவேண்டும்.

கம்பிகள் முதலியவற்றின் விட்டங்கள் அளக்கப்படும் பொழுது, கம்பியின் வெவ்வேறு பாகத்தில் அளவீடுகள் செய்யப்படவேண்டும். உதாரணமாக திருகாணிமானி உபயோகப் படுத்தும் பொழுது A என்னும் புள்ளியில் விட்டத்தை அளக்கின்ருேம் என்று வைத்துக் கொள்வோம். பின்பு திருகாணி மானியை 90° பாகை திருப்பி அதே இடத்தில் இன்னுமொரு முறை அளவீடு செய்யவேண்டும். இப்படி ஏறக்குறைய 5 புள்ளிகளில் அளவீடுகள் செய்யவேண்டும். இப்படி பெறப்படும் 10 அளவீடுகளையும் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும் பின்பு இதன் சராசரியை பெறு பேறுகளைக் கணித்தலுக்கு உபயோகப் படுத்தவேண்டும்.

இவ் பத்து அளவீடுகளை ஒரு துண்டுக் காகிதத்தில் குறித்துவிட்டு சராசரியை மாத்திரம் எழுதுவது பிழையான வழியாகும். இது தவிர்க்கப்படவேண்டும். பத்து அளவீடுகளும் தெளிவாக காட்டப்படவேண்டும். ஒருமுறை குறிப்பெடுக்கும் புத்தகத்தில் அளவீடுகளைக் குறித்துக்கொண்ட பின்பு அவற்றின் மேல் திரும்பவும் எழுதி அவற்றை திருத்தம்செய்ய முயலக்கூடாது. இது தவிர்க்கமுடியாதுவிடின் அதன்மேல் ஒரு கோடு கீறிவிட்டு அருகில் எழுதவேண்டும்.

(வளரும்)

Appropriate Technology Services
121, POINT-PEDRO ROAD
NALLUR, JAFFNA
No.

சரஸ்வதி கனகசபை

சிந்துவெளி நாகரீக வீழ்ச்சி

ஏறக்குறைய 700 அல்லது 800 ஆண்டுகளாக ஒரே தன்மையுடன், முன்னொருபொழுதும் இல்லாத நாகரீகமாகக் காணப்பட்ட ஹரப்பா நாகரீகம் கி. மு. இரண்டாம் ஆயிரமாண்டின் நடுப்பகுதியளவில் வீழ்ச்சியடைந்ததெனலாம். இதன் வீழ்ச்சிபற்றி சில கருத்து வேற்றுமைகளிருந்த போதிலும், பல கருத்துக்கள் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன. இயற்கைக்காரணிகளும், மக்களின் குறைபாடும், புறக்காரணங்களான படையெடுப்புப் போன்ற காரணங்களும் முக்கிய காரணிகளாகச் செயற்பட்டுள்ளன.

இயற்கைக் காரணங்களை நோக்கின் பெருவெள்ளமேற்பட்டு, அதன்பயனாக நகரம் அழிவுற்றதென்னும் கருத்துத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இதை ஆராயின், இங்கு அடிக்கடி வெள்ளமேற்பட்டு, நகரங்கள் அழிக்கப்பட்டு, சிந்துவெளி மக்களின் முயற்சியினால் மீண்டும் மீண்டும் அமைக்கப் பட்டுள்ளமையைக் காணலாம் உதாரணமாக மொஹெஞ்ஜோதாரோ நகரம் ஏழுமுறை திருப்பிக் கட்டப்பட்டுள்ளமைக்கு ஆதாரமுண்டு. இறுதிக்கட்டத்தில் இப்படியான ஆபத்து அவர்களின் நகரங்களுட் பலவற்றை அழிவு செய்திருக்கலாம். எனினும் முன்பு பெருவெள்ளம் ஏற்பட்டும் நாகரீகம் மறையவில்லை. திரும்பவும் நகரங்களை அமைத்துள்ளனர். இப்பொழுது மக்கள் மத்தியில் ஏற்பட்ட தளர்ச்சியின் காரணமாக, பெருவெள்ளமேற்பட்ட பொழுது முயற்சி எடுக்கப்படாது அழிந்ததெனலாம்.

சுவாத்திய நிலையில் மாற்றமேற்பட்டு, மழைவீழ்ச்சி குறைந்தமையால் சிந்துவெளிப் பகுதி வளங்குன்றி, அழிவுபட்டதென்னும் கருத்தும் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் இயற்கைக் காரணிக்குச் சிந்துவெளி மக்களே பொறுப்பாயிருந்தனரெனக் கூறலாம். சிந்துவெளி நகரங்களை அமைப்பதற்கு ஏராளமான சுட்ட செங்கற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றை ஆக்குவதற்குப் பெருந்தொகையாகக் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு, செங்கற்களைச் சுடுவதற்கு மரங்கள் உபயோகப் படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும் விவசாயத்தின் பொருட்டும் காடுகள் அழிக்கப்பட்டிருக்கலாம். இக் காரணங்களுக்காக, காடுகள் அழிக்கப்பட்டமையால் மழைவீழ்ச்சி குன்றி, வளங்குன்றி, போதிய உணவுப்பயிர்களை உற்பத்தி செய்யமுடியாத நிலை ஏற்பட்டுப் படிப்படியாக நாகரீகத்தின் தராதரம் பொருளாதாரத் தளர்ச்சியின் விளைவாகக் குறைந்திருக்கலாம். எனவே இக்காரணத்தாலும் இப்பகுதிகள் கைவிடப்பட்டு அங்கு தோண்றிய நகரநாகரீகம் மறைவதற்கு வழிவகுக்கப்பட்டதெனலாம். இக்காரணத்தை மறுத்துக்கூறும் சிலர், தற்காலத்தில் இப்பகுதியிற் காணப்படும் மரங்கள்தான் பெருமளவில் முன்னரும் இருந்த மரங்களெனத் தெரிவிப்பர். எனினும், பெருமளவிற் காடழிக்கப்பட்டிருக்கலாம் என்று கொள்வது பொருத்தமாகும் எனினும் இது திடீர்வீழ்ச்சிக்குக் காரணமாக அமைந்ததெனக் கூறமுடியாது. மிகவும்படிப்படியாக ஏற்பட்ட ஒருமாற்றமாக இருக்குமேயன்றி, திடீர்வீழ்ச்சிக்கான ஒருமுக்கிய காரணியாகக் கொள்ளமுடியாதுள்ளது.

மக்களின் மனதில் ஏற்பட்ட தளர்ச்சியினால் நகரம் பேணப்படாது அழிவுற்றதென்ற கருத்தும் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இதை ஆராயின் ஆரம்பத்திலும், மத்தியகாலத்திலும் காணப்பட்ட நாகரீகச் சிறப்பு இறுதிக் காலத்திற் காணப்படவில்லையென்பது தெளிவாகும். முந்திய காலப்பகுதியிற் கட்டப்பட்ட கட்டிடங்களிலும், காணப்பட்ட ஒழுங்கு முறையிலும் பார்க்கத் தளர்ச்சியடைந்த நிலையைப் பிற்பட்ட காலத்திற் காணலாம். முன்பு செலுத்தப்பட்ட கவனமோ, திறமையோ இறுதிக் காலத்தில் சிந்துவெளி

மக்களாற் காட்டப்படவில்லை. முன்பு இட வசதியுடன் கட்டப்பட்டவை, இப்போ இட நெருக்கடியுடனும், சுகாதார வசதியற்றும் காணப்படுகின்றன. பிற்பட்ட காலத்தில் நகரத்தின் மத்தியில் சூளை காணப்படுவது மக்கள் மத்தியில் ஏற்பட்ட தளர்ச்சியைக் காட்டுகின்றது. முன்பு வீதிகளின் இடைத்தூர மாக, ஏறக்குறைய முப்பது அடி இடைவெளி காணப்பட்டது. இப்போது அங்கும் வீடுகள் நெருக்கமாகக் காணப்படுவது தளர்ச்சியையும் மக்களின் குறைபாட்டையும் காட்டுகின்றது. இவ்விதமாக மக்கள் மத்தியில் ஏற்பட்ட தளர்ச் சியும் வீழ்ச்சிக்கு வழிவகுத்திருக்கலாம்

புறக்காரணியான அந்நியப் படை யெடுப்பினுல் இந்நாகரீகம் அழிக்கப்பட்டதென் னும் கருத்துத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கருத்தினை ஆராயின், தளர்ச்சி ஏற்பட்டுக் கொண்டிருந்த நேரத்தில், அந்நியப்படையெடுப்பு ஏற்பட்டு, இறுதியான முடிவினைக் கொடுத்த தென்பதைத் தொல்பொருள், இலக்கிய ஆதா ரங்களால் தெளிவுபடுத்தக்கூடியதாயிருக்கின் றது. சிந்துவெளி நாகரீக வீழ்ச்சிக் காலத்தில் வேறினத்தவரால் அங்கிருந்த மக்கள் தாக்கப் பட்டுக் கொல்லப்பட்டனர் என்பதற்கு இக் காலப் பகுதியைச் சேர்ந்ததும், சிந்துவெளி நாகரீகத்திற்குப் புறம்பானதுமான தாக்கக் கருவிகள் சிந்து வெளியிலே காணப்படுகின்றன. அதே போன்ற ஆயுதங்கள் மேற்காசியாவிலும் கிடைக்கப்பெறுவதால் அங்கு அவற்றைப் பயன்படுத்திய ஆரியரே சிந்துவெளியிலும் பயன் படுத்தி அனுரியரான சிந்துவெளி மக்களின் நாகரீகத்தை அழித்தரெனக் கொள்ளலாம்.

வடமேற்கு எல்லையில் ஆரியப் படை யெடுப்பு இக்காலத்தில் ஏற்பட்டதெனக் கொள்வதற்கு பலுச்சிஸ்தான் பகுதியில் வாழ்ந்த கிராமியப் பண்பாட்டினங்களான ஜூகர் போன்ற இனங்கள் ஆரியரால்தாக்கப்பட்டு, சிந்துவெளி நோக்கிச் சென்று அந்நகரங்களை அடைந்தமைக்குத் தொல்பொருளாதாரங் களுள்ளன. கி. மு. 200 ஆண்டளவில் பலுச்சிஸ் தான் பகுதியில் ராணுகுண்டா என்ற மலைப் பகுதியில் வாழ்ந்தவர்கள் தாக்கப்பட்டு, குடி யிருப்புக்கள் தீக்கிரையாக்கப் பட்டமைக்குச் சான்றுகளுள்ளன. நெருப்பினுல் தாக்கப்பட்ட மைக்குப் பெரியானகுண்டி, நால், குவெற்ரு, டபெற்ரு, ஸாகொற், தாயர்கோட், ஆகிய இடங்களில் நெருப்பினுல் ஏற்பட்ட அழிவுகள் காணப்படுகின்றன. அன்றியும், அவ்விடங்களி லுள்ள குடியிருப்புக்கள் தீயினுல் அழிக்கப்பட்ட பின்னர் அந்த இடத்தில் வேறொரு பண்பாட் டைச் சேர்ந்த புதிய மக்கட் கூட்டத்தினர் பயன்படுத்திய புதுவகை மட்பாண்டக் கருவி கள் முதலியன அழிந்த குடியிருப்புக்களின் மேலே கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. இக்காரணங் களினுல் பலுச்சிஸ்தான் மலைகளில் கி. மு. 2000 ஆண்டளவில் பெரும் அமைதியின்மை காணப் பட்டு, அந்நியப் படையெடுப்புக்களினுலும் பழைய குடியிருப்புக்கள் நிலைகுலைக்கப்பட்டு, புதிய சமுதாயத்தினர் குடியேறினரெனலாம். அவ்வாறு பலுச்சிஸ்தான் மலைகளில் திடீர் குழப்பம் ஏற்பட்டிருப்பின் அது நிச்சயமாக அயலிலிருந்த சிந்துவெளியிலும் ஓரளவுக்காவது பாதிப்பை ஏற்படுத்தியிருக்கும். அப்படிப் பாதிப்பு ஏற்பட்டதென்பதற்கு மொஹெஞ்ஜோ தாரோவிலும் வேறு நகரங்களிலும் இதே காலப்பகுதியில் அதற்கான சான்றுகள் கிடைத் துள்ளன. இவ்விதமாக, வடமேற்கு எல்லைப் புறப் பின்னணியில் நோக்கும் பொழுதும் சிந்துவெளி நாகரீகம் படையெடுப்பினுல் அழி வுற்றதெனக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக் கிறது மேற்குப் புற நகரவாசல் மூடப்பட் டிருப்பதும் மேற்குப் புறத்திலிருந்து படை யெடுப்பு ஏற்பட்டதென்பதைக் காட்டுகின்றது.

மொஹெஞ்ஜோ-தாரோ நகரில் இறுதிக்கட் டத்தில் நகர வாசல்கள் படையெடுப்பாளரால் தாக்கப்பட்டு, மனிதர்கள் அகால மரணமடைந்த மைக்கு தெருக்களிலும், வீடுகளிலும், கிணற்றடி யிலும் காணப்படும் எலும்புக்கூடுகள், மண் டையோடுகள், அவற்றிற் காணப்படும் ஆயுத வெட்டுக்கள் ஆகியன ஆதாரங்களாயுள்ளன. ஒரே நேரத்திற் பலர் ஒருங்கே கொல்லப்பட்ட தற்குச் சான்ருகப் பலரின் எலும்புக்கூடுகள் ஒன்ருகக் குவிக்கப்பட்டுள்ளன இவற்றினைக் கொண்டு திடீர் மரணம் ஏற்பட்டதென்பதும் அப்படியாக அவர்கள் இறந்தபொழுது வழக்க மாக இறந்தவர்களுக்குச் சிந்துவெளி மக்கள்

செய்த மரியாதைகள் இவர்களுக்குச் செய்ய முடியாத நிலையில் விட்டுவிட்டு ஓடிச் சென்றனரெனவும் கொள்ளலாம். பல விலையுயர்ந்த பொருட்களின் புதையல்கள் ஆங்காங்கே உள்ளன. அவை, தாக்குதல்களின் போது நகரமக்கள் தத்தம் செல்வங்களை அங்குமிங்குமாகப் புதைத்து வைத்துவிட்டு ஓடினர் என்பதற்குச் சான்ருக உள்ளன. ஹரப்பாவிலும், சண்ஹூதாரோ, மொஹெஞ்ஜோ - தாரோ ஆகிய நகரங்களிலும் இறுதிக்கட்டத்தில் சிந்துவெளி மக்கள் அந்நகரங்களைக் கைவிட்டுச் சென்றமைக்கும், தாக்கப்பட்ட அந் நகர்களில் வேருெரு பண்பாட்டு மக்கள் அங்குமிங்கும் குடியிருந்தமைக்கும் சான்றுகளுள்ளன. இடிந்த கட்டிடங்களின் அழிபாடுகள் மூலம் தற்காலிக உறைவிடங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதுவரை இந்நகரங்களிற் பயன்படுத்தப்பட்டிராத புதிய கருவிகளும் அங்குமிங்கும் கிடைத்துள்ளன. அவற்றுட் சிறப்பாக மேற்காசியாவில் பிலேச்சரிஞற் பாவிக்கப்பட்ட கோடரிவகைகள் காணப்படுகின்றன. இவையெல்லாம் அந்நியப் படையெடுப்பு—குறிப்பாக ஆரியப்படையெடுப்பு ஏற்பட்டதென்பதைக் காட்டுகின்றன

அன்றியும், இறுதிக் கட்டிடங்கள் பல தீயினுல் அழிக்கப்பட்டன எனக்கொள்வதற்குத் தீயினுல் எரிக்கப்பட்ட அழிபாடுகள் காணப்படுகின்றன. வடமேற்குப் பகுதியிலும் ஆரியர் தீயினுல் அழித்திருப்பதைக் காணலாம். எனவே இதுவும் படையெடுப்பாளரால் அழிக்கப்பட்டதெனக் கொள்ளச் சான்ருக உள்ளது.

ரிக் வேதத்தில் ஆரியப் படையெடுப்பாளர் அஞரிய மக்கட் கூட்டங்களையும் அவர்களின் நகரங்களையும் தாக்கினர் என்றும், தாக்கி வெற்றி கொண்டனரென்றும் கூறப்பட்டுள்ளது. இவ் அஞரியர் பெரும் மதில்களையுடைய நகரங்களில் வாழ்ந்தனரெனக் குறிப்புக்களுள. இவ்வஞரியர் சிந்துவெளி மக்களே என்பதற்குச் சான்றுகள் துணைபுரிகின்றன. இவ்விதம் சிந்துவெளி நாகரீகம் ஆரியரால் அழிக்கப்பட்டமைக்கு ரிக் வேதத்திலும் சான்றுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

இவ்விதமாக, பலவித காரணங்கள் செயற்பட்டமையால் சிந்து வெளி நாகரீகம் வீழ்ச்சி அடைந்ததெனக் கருத்துக்கள் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன. அக்காரணங்களுள் முக்கிய காரணியாகவும், உடனடிக் காரணியாகவும், அமைவது அந்நியப் படையெடுப்பு; அதாவது ஆரியப்படையெடுப்பென இலக்கிய, தொல் பொருள் ஆதாரங்களின் துணை கொண்டு கூறலாம்.

> "It has been the tendency among some scholars to rationalise the caste system of India and justify it by a great number of arguments and after-thoughts which do not bear scrutiny, as it has been the fashion for certain classical scholars to mitigate the nature of slavery in Greece. Those of us who are unable to be so romantically inclined towards these institutions, accept slavery in Greece as slavery and caste in India as caste."
>
> Prof. X. S. Thani Nayagam

Registered as a news paper in Ceylon.

அறிவித்தல்

வருட இறுதியில் முடிவுறும் சந்தாதாரர்கள் பணம் அனுப்பிப் புதுப்பிக்குமாறு வேண்டப்படுகின்றனர்.

தமிழ் இளைஞன்

கு. சிவேந்திரன்

E. 94, புதிய கம்பளை வீதி

பேராதனை.

வருட சந்தா ரூபா. 4/-

பெயர் M. M. Joseph.

விலாசம் C/o. S. Mailamany

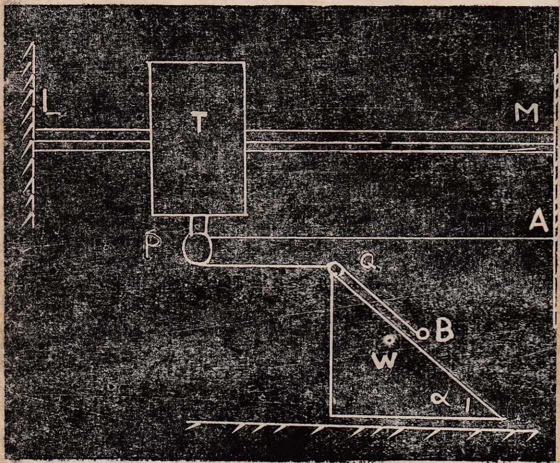
Near St Sebastian Church.

Mathagal

இப்பத்திரிகை "இளைஞர் ஒன்றியத்திற்காக" "புஷ்பவிலா" ஏழாலை கிழக்கு, சுன்னாகத்தில், வசிக்கும் திரு. நா. நி அரியரத்தினம் அவர்களால் கண்டி, 190, ஸ்ரீமத் பெனட் சொய்சா வீதி (கொழும்பு வீதி) திரு. ஜோண் ஜோர்ஜ் ரொட்ரிகஸ் அவர்களின் றோயல் அச்சகத்தில் அச்சிட்டு 30-1-70ல் வெளியிடப்பட்டது

இதழாசிரியர்: செ. சதாசிவம்

6 ம் பக்கத் தொடர்ச்சி



உதவிக்குறிப்புகள்

குறிப்பு 1

இழையின் AP பகுதியில் X எனு புள்ளியையும் PQ பகுதியில் Y எனும்புள் யையும் எடுத்துக்கொள்வோம்.

T இன் வேகவளர்ச்சி P A திசையில் $\ddot{x}$ ஆகு

∴ X இன் வேகவளர்ச்சி T க்குத் தொடர்பா A P திசையில் $\ddot{x}$ ஆகும்.

∴ Y இன் வேகவளர்ச்சி T க்குத் தொடர்பா P Q திசையில் $\ddot{x}$ ஆகும்.

∴ Y இன் புவிக்குத் தொடர்பான வே வளர்ச்சி $\ddot{x} + \ddot{x}$ ஆகும்.

அ—து $2\ddot{x}$ ஆகும்.

ஆப்பின் வேகவளர்ச்சி $\ddot{y}$ ஆகுக (P Q திசையி

∴ Y இன் வேகவளர்ச்சி Wக்குத் தொடர்பா $(2\ddot{x} + \ddot{y})$ ஆகும்.

∴ B இன் வேகவளர்ச்சி ஆப்பிற்குத் தொட பாக QB திசையில் $(2\ddot{x} + \ddot{y})$ ஆகும்.

குறிப்பு 2

B, ஆப்பிற்கு மேலே தங்க அதற்கு ஆப்பிற்கு மிடையேயுள்ள மறுதாக்கம் R> ஆதல்வேண்டும்.