தமிழ் இளைஞன்

"இளைஞர் சஞ்சிகை"

திருவள்ளுவர் ஆண்டு　　பங்குனித் திங்கள்　　(14-3-1969)　　மலர் 14

பொருளடக்கம்

நுண்கணிதம் 3
பேரம்பலம் கனகசபாபதி
M.A. (Cantab) M. Sc. (Cey)
கணிதப் பேராசிரியர்

கதிர்த் தொழிற்பாடு 4
ஆர். நாராயணசுவாமி B. Sc. (Hons.)
துணை விரிவுரையாளர்
இரசாயனப் பகுதி

விலங்கியல் (ஆய்வுகூடக் கல்வி) 5
கு. சிற்றம்பலம்
விஞ்ஞானப்பகுதி

இலங்கையின் மேற் சபை 7
சி. பற்குணம் B.A. (Hcns.)
பொருளியற்பகுதி

துணிக்கைகளின் இயக்கம் 9

தாவரவியல் (ஆய்வுகூடக் கல்வி) 11

பிரதேசவியல் சில கோட்பாடுகள் 20
க. சிவநாதன் B. Sc. (Cey.)., M.Sc.
கணித விரிவுரையாளர்
பலாலி ஆசிரிய கலாசாலை

பௌதிகவியல் (ஆய்வுகூடக் கல்வி) 25
சு. தட்சணாமூர்த்தி B. Ed. (Cey.)
பௌதிகப்பகுதி

உலகம் 2

ஆசிரியருக்கு 10

ஆசிரியர்

சு. சிறீதரன்

* * *

விலை: சதம் 30

எங்கள் கருத்து.

"தொட்டில் ஆட்டுங்கை உலகத்தை ஆளுங்கை" என்பர். இன்றைய பெண்கள் உலகம் இதை உணர்வதில்லை. கலியுக நாகரீகத்திலும், கருத்தடையிலும் சிக்குண்டுழலும் பெண்கள் வாழ்கின்ற காலமிது. இவர்களது இழிநிலைக்கு ஈழத்தமிழ்க் கோதையர் இறங்கிடுதல் கூடாது. பொங்கிவரும் நாகரீக வெள்ளத்திற்குப் பலியாகாது, பொறுப்புணர்ச்சி மிக்குற்றவர்களாய்-ஈழத்தமிழ்க் குலத்தை எதிர்நோக்கும் இன்னல்களை முறியடிக்கும் வண்ணம் போராடி-எம்மின மக்களிடையே நிலவுகின்ற தூற்றுதற்குரிய பண்புகளை, நம்பிக்கைகளைப் போக்கும் வண்ணம் செயலாற்றி புதிய தமிழ்ச் சமுதாயம் ஒன்றை உருவாக்கும் வண்ணம் பணி புரிந்திடல் எமது மகளிரின் கடமை.

ஈழத்தமிழினத்தின் இந்தத் தலைமுறையினர், தம் வாழ்க்கையை அனுபவிக்க முனைவதை விடுத்து, இன்னுமே பிறந்திடாத எதிர்காலத் தலைமுறையினரது வாழ்க்கை வளமுற்று விளங்குதற்கு வேண்டியன செய்ய முன்வருதல் வேண்டும். எதிர்கால நன்மைக்காக எமது இன்றைய வாழ்க்கையைத் தியாகம் செய்தல் வேண்டும் இந்தப் பேருண்மையை உணர்ந்து, பொறுப்பு மிக்கவர்களாய், தியாக சிந்தை படைத்தவர்களாய், நாம் உழைத்திடுதல் வேண்டும். இதற்கு நமைத் தூண்டுவித்து, ஊக்குவிக்கும் பொறுப்பு எம்குலப் பெண்டிரையே சாரும்.

எம்மை எதிர்க்கும் சக்திகளின் ஆதிக்கத்திலிருந்து விடுபடுதற்கு முதற்படியாக, கைத்தொழிற்றுறையிலும், விவசாயத் துறையிலும் நாம் பெருமளவு முன்னேற்றம் காண வேண்டும். ஆளவந்தாரால் புறக்கணிக்கப்படுகின்ற நமது பிரதேசங்கள் எம்முடைய சொந்த முயற்சியினாலேயே முன்னேறலாம். இத்தகைய நன்முயற்சிகளில் நம்மாடவர் ஈடுபடுதற்கு உற்சாகம் அளிப்பது தமிழ்ப் பெண்களின் கடமை. எமது மண்ணுரிமை பறிபோகும் இந்த நாட்களில், குடும்பம் குடும்பமாக இடம்பெயர்ந்து, காடுகளிற் குடியேறி, அவற்றைத் திருத்திப் பயிர்செய்து, கால்நடை வளர்த்து, பயன்எய்தி, பொருள் ஈட்டி தமிழர் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்திடும் வண்ணம் உழைத்திடல் வேண்டும் என எம் ஆடவருக்கு உரைத்திடும் கடமை தமிழ் மாதருடையது.

தமிழ் மகளிர், தமிழன் தன்னிறைவு பெறல் வேண்டும் என்ற மனவுறுதி பூண்டவர்களாய், "தமிழினத்தின் எழுச்சிக்காக உழைத்திடுவீர்" எனத் தமிழ் ஆடவர்க்கு உணர்த்துவாராயின், உன்னதமான சகாப்தமொன்றில் தமிழன் நுழைகின்றான் என்பதில் ஐயமில்லை:

ராஜன்

சி. என். அண்ணுதுரை

சூழல் தலைவரை உருவாக்குகின்றது. ஆனால், நாட்டுச் சூழலுக்கேற்ப, நாட்டு மக்களின் மனநிலைக்கியைய, மக்களின் வாழ்க்கை முறைக்கு ஒத்தவாறு, மக்களின் இலட்சியங்களை அபிலாஷைகளைப் பிரதிபலிக்கும் வகையிலே பணியாற்றுகின்ற தலைவர்கள் வெகுசிலரே. இவர்கள்தான் மக்களின் மனங்களை ஆட்கொள்ளுபவர்கள். இத்தகையவருள் திரு அண்ணுதுரையும் ஒருவர். அவர் தன்நிகரற்றவர்; ஈடும் எடுப்பும் அற்றவர். அவர் இறந்த செய்தி கேட்டு, துடித்திட்ட தமிழ்நாடும், துயருற்ற தமிழ் உலகும், அவர் உடல் அடக்கத்தில் கலந்து கொள்ள வெள்ள மெனத் திரண்ட மக்கள் கூட்டமும், திரு. அண்ணுதுரையின் பெருமைக்கு சிறப்பிற்கு, மதிப்பிற்கு, புகழுக்கு ஏற்ற எடுத்துக் காட்டுகள்.

திரு. அண்ணுதுரை சாதாரணமான குடும்பத்திலே பிறந்து, படிப்பால், உழைப்பால், பேச்சால் எழுத்தால், பிரச்சாரத்தால் வளர்ந்து, கோடிக் கணக்கான தமிழரின் முதலமைச்சராக உயர்ந்தவர்.

"அண்ணுவின் நாவசைந்தால் நாடசையும்" என்ருர்கள். இது, உயர்வு நவிற்சி எனக் கருதினேம். ஆனல் "அண்ணுவின் நாவசைப்பு முடிந்துவிட்ட செய்திகேட்டு திரண்டனர் முப்பது இலட்சம் மக்கள்" என்ற செய்திகேட்டோம். இது உண்மை. எமது முன்னை முடிபு தவறெனப் புரிந்து கொண்டோம். அவர் தன்நேரற்ற தலைவர் எனத்தெரிந்துகொண்டோம்.

சொல்லேர் உழவனுக, விசைமிக்க எழுத்தாளராக, சிறுகதைப் படைப்பாளராக, நாடக கர்த்தாவாக, நடிகராக, பத்திரிகை ஆசிரியராக, இலக்கிய விமர்சகராக, சீர்திருத்தவாதியாக, அரசியல்வாதியாக விளங்கிய திரு. அண்ணுதுரை கத்தியின்றி, இரத்தமின்றி, ஆயுதப்புரட்சியின்றி தனது பேச்சினுலும், எழுத்தினுலும் மக்கள் தலைவரானுர்; மக்கள் உள்ளங்களைக் கொள்ளை கொண்டார். தென்னகத்தின் ஏழைகளும், எளியவர்களும், பாமரர்களும் திரு. அண்ணுதுரையைத் தங்காவலனுகக் கருதினர், போற்றினர், வாழ்த்தி வரவேற்றனர்.

பல்வேறுதுறைகளில் ஈடுபட்டு, உழைத்து, புகழீட்டியதோடல்லாமல், தனது ஈடுபாட்டால் அவ்வத்துறைகள். வளர்ச்சியும். முன்னேற்றமும் எய்திட உதவியமையே திரு. அண்ணுதுரையின் சிறப்புமிக்க சாதனை.

"இவனைத் தன் மகனுகப் பெற்றெடுக்க நந் தமிழ்த்தாய் என்ன நற்றவம் செய்திட்டாளோ" என நாம் வியப்புறும் வண்ணம், திரு. அண்ணுதுரை தமிழ்மொழிக்கு, தமிழ் இலக்கியத்திற்கு தமிழ் கலைகளுக்கு, தமிழ் மக்களுக்கு, தமிழ் நாட்டுக்குப் பெருந்தொண்டாற்றியுள்ளார்.

தற்காலத் தமிழ் இலக்கிய வளர்ச்சியில் திரு. அண்ணுதுரைக்குத் தனிப்பங்கு உண்டு. தமிழ் வசன நடைக்கு மெருகூட்டினுர். மேடைத் தமிழ் அவரால்சிறப்புற்றது. தெருக்கூத்துக்களில் இலயித்திருந்த பாமரத் தமிழர் மத்தியில் தரமான நாடகங்களை மேடையேற்றி, மக்களுக்கு அறிவூட்டியதோடு நாடகத்தமிழின் வளர்ச்சிக்கும் உதவிபுரிந்தார். பாமரர்கள் அறியாதிருந்த பண்டைத் தமிழ் இலக்கியங்களை, நெடுங்காலமாகப் பேரறிவாளர்க்கென்றேயிருந்த தமிழ்ச் செல்வங்களை, சிற்றறிவாளரும், கல்வியறிவற்றவரும் விளங்கி, படித்து, இன்புற்று, பயனெய்தப் பண்ணியவர் திரு. அண்ணுதுரை. அவர் இறவா இலக்கியம் படைக்கவில்லை. ஆனுல் தமிழ் இறவாமற் காத்தபெருமை அவருக்குண்டு.

இலக்கியத்தை இலக்கியத்திற்காக வளர்க்காமல், நாட்டுமக்களும் அதனுற் பயனுறுவண்ணம் பணிபுரிந்தார். தம் மனதிற் பிரசவித்த புதுமைக் கருத்துக்களை, மக்கள் மனங்களிற் பதியவைக்கவுதவும் ஒரு கருவியாக, இலக்கியத்தைக் கையாண்டார்.

அவரது எழுத்தும், பேச்சும், நாட்டின் நிலையை, நாட்டுமக்களின் வாழ்க்கை முறையைப் பிரதிபலித்தன. இவற்றேடு கூடவே, புதிய கருத்துக்களும், புதிய தத்துவங்களும் அவரது உரைகளிற் தேங்கிக் கிடந்தன. தென்னகத்து மக்கள் மத்தியில் குடிகொண்டிருந்த பயனற்ற கொள்கைகளையும் தேவையற்ற சம்பிரதாயங்களையும் களைந்தெறிவதற்கு, மாக்களென வாழ்ந்திட்ட

(28ம் பக்கம் பார்க்க)

பேரம்பலம் கனகசபாபதி

Appropriate Technology Services
121, POINT-PEDRO ROAD
NALLUR, JAFFNA
No. 1496

நுண் கணிதம் (3)

பல்வகைச் சார்புகள்

(i) பல்லுறுப்பிச்சார்பு.

n என்பது ஒரு நேர்முழுவெண்ணுயிருக்க $a_0, a_1, a_2, \ldots\ldots, a_n$ மெய்யெண்களாயின்

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots\ldots + a_n$$

என்பது n என்னும் படியிலுள்ள x இன் பல்லுறுப்பிச் சார்பெனப்படும். இச் சார்பானது x இன் எல்லாப் பெறுமானங்களுக்கும் வரையறுக்கப்படும். மேலும், அது ஓர் ஒன்றிப் பெறுமானச் சார்பாகும்.

குறிப்பு: ஓர் ஒருமை எண்ணுனது பூச்சியப்படியிலுள்ள x இன் பல்லுறுப்பிச் சார்பெனக் கொள்ளலாம்.

(ii) விகிதமுறு சார்பு

P(x), Q(x) என்பவை இரு பல்லுறுப்பிச் சார்புகளாயின் $\frac{P(x)}{Q(x)}$ என்பது x இன் விகிதமுறு சார்பு எனப்படும். Q (x) என்பது பூச்சியமாகின்ற x இன் பெறுமானங்களுக்கு (எவையேனும் அவ்வாறு இருப்பின்) இவ் விகிதமுறு சார்பானது வரையறுக்கப்படுவதில்லை.

(1) $\frac{x+3}{x^2+4}$, (2) $\frac{x+1}{x^2-4}$, என்பவை விகிதமுறு சார்புகளாகும்.

சார்பு (1) x இன் எல்லாப் பெறுமானங்களுக்கும் வரையறுக்கப்படும்.

சார்பு (2) ஆனது x=2 அல்லது —2 ஆகும்பொழுது வரையறுக்கப்படுவதில்லை; x இன் மற்றைய எல்லாப் பெறுமானங்களுக்கும் இச் சார்பு வரையறுக்கப்படும்.

இனி $\frac{x^2-3x+2}{x^2-4x+3}$ என்னும் விகிதமுறு சார்பை எடுத்துக்கொள்வோம். இச் சார்பை $\frac{(x-1)(x-2)}{(x-1)(x-3)}$ என்னும் வடிவத்தில் நாம் எழுதலாம். (x—1) என்னும் பொதுக்காரணியை இச் சார்பின் பகுதியிலிருந்தும், தொகுதியிலிருந்தும் நீக்க நாம் பெறுவது $\frac{x-2}{x-3}$ என்னும் விகிதமுறு சார்பாகும். ஆயினும், இச்சார்புகள் $\frac{x^2-3x+2}{x^2-4x+3}$, $\frac{x-2}{x-3}$ ஆனவை சர்வசமனுன சார்புகளல்ல. இதற்குக் காரணம் பின்வருமாறு.

x=1 ஆகும்பொழுது, முதற் சார்பிற்குப் பெறுமானம் இல்லை. ஏனெனில் அப்பொழுது அது $\frac{0}{0}$ என்னும் வடிவத்தைப் பெறும். இவ் வடிவத்திற்குப் பொருளில்லை. ஆனல் x=1 ஆகும்பொழுது இரண்டாம் சார்பிற்கு $\frac{1}{2}$ என்னும் பெறுமானம் உண்டு. ஆகவே இவ் விரு சார்புகளும் சர்வசமனுன சார்புகளல்ல.

குறிப்பு:- x இன் ஒவ்வொரு பெறுமானத்திற்கும் இரண்டு சார்புகளின் பெறுமானங்கள் சமனுயினுற்றுன் அவ் விரு சார்புகளும் சர்வசமனுனவை எனப்படும்.

ஒரு பல்லுறுப்பிச் சார்பினை தனது பகுதியில் பூச்சியப்படியிலுள்ள x இன் பல்லுறுப்பிச் சார்பையுடைய ஒரு விகிதமுறு சார்பு என நாம் கருதலாம். இக்காரணம்பற்றி பல்லுறுப்பிச் சார்பு சிலசமயங்களில் முழுவெண் விகிதமுறு சார்பு எனப்படும்.

(iii) அட்சரகணிதச் சார்பு:-

n என்பது ஒரு நேர்முழுவெண்ணுயும் $P_0(x), P_1(x), \ldots\ldots, P_n(x)$ என்பவை x இன் பல்லுறுப்பிச் சார்புகளாயும் இருக்க, y என்பது

$$P_0(x)y^n + P_1(x)y^{n-1} + \ldots\ldots + P_n(x)=0$$

என்னும் வடிவத்திலுள்ள சமன்பாடொன்றின் ஒரு மூலமாயின், y ஆனது x இன் ஓர் அட்சரகணிதச் சார்பெனப்படும்.

விகிதமுறு சார்புகளெல்லாம் அட்சரகணிதச் சார்புகளே ஏனெனில் $\frac{P(x)}{Q(x)}$ என்னும் விகிதமுறு சார்பானது.

Q(x)y—P(x)=o என்னும் சமன்பாட்டின் மூலமாகும்.

★ 21ம் பக்கம் பார்க்கவும்

 ஆர். நாராயணசுவாமி

கதிர்த் தொழிற்பாடு (Radioactivity)

அரை நூற்றாண்டுக்குமுன்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட கதிர்த்தொழிற்பாடு, இக்காலத்தில் நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் முக்கிய பங்கு பெறுகின்றது. கருத்தாக்கங்களின் உதவியால் செயற்கையாக கதிர்த்தொழிற்பாடுடையயன வாக்கப்பட்ட பொருட்கள் ஆய்வுகூடங்களில் மட்டுமல்லாது மருத்துவம், விவசாயம், உற்பத்திசாலை, போன்ற தொழிற்துறைகளிலும் அதிகஅளவில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது,

கதிர்த் தொழிற்பாட்டுக்குட்படும் கனிப்பொருட்கள் நிலத்தினுள்ளே உலகமுண்டானது முதல் இருந்துவந்திருப்பினும் அவை கடந்த நூற்றாண்டின் இறுதிவரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. 1896 இல் முதலில் (Henri Becquerel) என்பவரும் பின்னர், காலம்சென்ற கியூறி அம்மையாரும் சந்தர்ப்பவசத்தினால் புகைப்படப் படலங்களில் வைக்கப்பட்ட யுரேனியம் உப்புகள் கண்ணுக்குப்புலப்படாத கதிர்வீசலினால் படலங்களைக்கறுப்பாக்கியதைக் கண்டுபிடித்தார்கள். இக்கதிர்வீசலானது கறுப்புநிறக்காகிதங்களை ஊடுருவியதையும், அவற்றில் சில உலோகத் தட்டுகளை ஊடுருவியதையும் தமக்கும் புகைப் படப்படலத்திற்குமிடையே வைக்கப்படும் பொருட்களின் நிழல்களை விழுத்தியதையும் அவதானித்தார்கள்.

இவ்விடயம் பற்றித் தொடர்ந்து நடத்தப்பட்ட ஆய்வுகள் பல இயற்கையாகவே கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய பதார்த்தங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும் அவற்றைப் பிரித்தெடுக்கவும் உதவின. மேலும், அவை கதிர்வீசலைக் கண்டுபிடிக்கக்கூடிய பல சாட்சியங்களை அளித்தன.

கதிர்வீசல் அல்பா (α), பீற்று (β), காமா (γ) கதிர்கள் என அவற்றின் இயல்பிற்கேற்றபடி வகுக்கப்பட்டன. முதலிரண்டு கதிர்களும் மின் அல்லது காந்த மண்டலங்களில் உணர்ச்சி காட்டக்கூடிய மின்னேற்றப்பட்ட துணிக்கைகளைக் கொண்டுள்ளனவெனவும், γ கதிரானது (இக் கதிர் மேற்கூறியபடி உணர்ச்சி காட்டவில்லை) கண்ணுக்குப் புலப்படும் ஒளிக்கதிர்கள் போன்று மேலும் திருத்தமாகக் கூறப்படின் ஊடுருவற் றன்மையுடைய X—கதிர்கள் போன்று-தொழிற்படுவனவெனவும் கூறப்பட்டது.

எனினும் கதிர்வீசல் வீசப்படும் விதம் கண்டுபிடிக்கப்படாத தொன்றாயே இருந்தது. ஆயினும், சிறிது காலத்தின் பின்னர் மேற்கூறிய பிரச்சினைக்கான தீர்வு அணுவின் உள்ளமைப்பில் தங்கியுள்ளது எனக் கண்டறியப்பட்டது.

முன்னதாக, சடப்பொருளிலுள்ள மிகச் சிறிதான பிரிக்கமுடியாத கூறுகள் அணுக்களே எனக் கருதப்பட்டன. அவைதான் இரசாயன வியல்புகளையுடைய மிகச்சிறிய கூறுகள் என இன்றும் கருதப்படுகின்றன.

இரதர்போட் (Rutherford) என்பவர்தான் கதிர்தொழிற்பாடுடைய பதார்த்தங்களிலிருந்து பெறப்படும் α துணிக்கைகளின், உதவியால் அணுவின் அமைப்பை முதலில் கண்டறிந்தவர். அவரும் அவரது உதவியாளர்களும் ஒருபதார்த்தத்தின் மெல்லியபடலத்தின் மீது α—கதிர்வீசல்களின் ஒருகற்றை படவிடப்படும்பொழுது அவை தமது முன்னைய பாதைகளிலிருந்து மாறி ஒரொழுங்குக்கேற்றவாறு அமைகின்றன எனக் கண்டனர்.

ஒரு புகைப்படப்படலத்தின் மீது பெறப்பட்ட இவ்வொழுங்கின் உதவியோடு பின்வரும் முடிவுகள் பெறப்பட்டன.

அணுவொன்றினது பெரும்பான்மை நிறையானது சிறிதான, பாரமுள்ள, மையத்திலமைந்தகரு (nucleus) எனப்படும் புள்ளியில் உள்ளதெனவும், அது நேர்மின்னேற்றத்தைக் காவுகின்றதென்பதையும், சூரியனைச் சுற்றும் கிரகங்களைப் போன்று, கருவைச் சுற்றிலும் பல இலேசான எதிர்மின்னேற்றப்பட்ட துணிக்கைகளான இலத்திரன்கள் இயங்குகின்றன என்பதையும் அவதானித்தனர்.

சகல கருக்களும் புரோத்தன்கள் நியுத்திரன்கள் எனப்படும் அடிப்படைத் துணிக்கைகளால் ஆனவையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன என நம்பப்படுகின்றது. நேர்மின்னேற்றத்தைக் கொண்டுள்ள புரோத்தனானது ஒரு ஐதரசன் அணுவின் ($^{1}_{1}H$) அமைப்பை ஒத்திருக்கக் காணப் படுகின்றது. நியூத்திரனே ஏற்றம் அற்றதாய் திணிவு 1 உள்ளதாய் காணப்பட்டது. ($^{1}_{0}n$)

(வளரும்)

விலங்கியற் செய்முறைப் பரீட்சையில் கவனிக்கப்படவேண்டிய சில விதிமுறைகள்.

விலங்கியற் செய்முறைப் பரீட்சைகளில் மாணவ மாணவிகள் பொதுவாக விடும் சில தவறுகளைச் சுட்டிக்காட்டுவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும். இச் செய்முறைப் பரீட்சையில் கொடுக்கப்படும் வினாக்களைப் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்:-

1) வெட்டிச் சோதித்தல் (dissection)
2) வெட்டிச் சோதிக்கப்பட்ட உறுப்புத் தொகுதியின் காட்சியும் வரைபடமும் (display of dissection and its drawing)
3) இன்னதெனக்காணல் (identification)
4) கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியைச் சாயமிடுதலும், அதை வழுக்கியில் ஏற்றுதலும் (staining of the specimen given & it's mounting)

1. வெட்டிச்சோதித்தல்.

வெட்டிப் பரிசோதிக்கப்படும் விலங்குகளின் உடலமைப்பியலைப் பற்றிய போதுமான அறிவும், வெட்டிச் சோதித்தலில் போதுமானளவு பயிற்சி மாணவ மாணவிகட்கு உண்டென எடுத்துக் கொண்டு பின்வருவனவற்றை கவனிப்போம்.

அ) விலங்குகளைத் தண்ணீரினுள் வைத்து வெட்டித்திறக்கவும். முக்கியமாக, மிகச்சிறிய விலங்குகளை வெட்டிப் பரிசோதிக்கும்போது இம்முறை மிகவும் உபயோகமாயிருக்கும்; ஏனெனில் இச்சிறிய விலங்குகளின் உறுப்புத்தொகுதிகள் நீரில் மிதக்கும்போது அவற்றை அவதானிப்பது இலகுவாகும். ஆனால் சில வேளைகளில் இம்முறையைப் பின்பற்றக்கூடாது; உதாரணமாக, சாயமிடுதற்கு சிற்றிடவிழையத்தையோ அல்லது சிறுநீர்ப்பையையோ கொடுக்கப்பட்ட எலியில் இருந்து எடுத்துக் கொள்ளும் படி கூறப்பட்டிருக்கும்போது தண்ணீர் விடுமுன் இவற்றை எலியில் இருந்து எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஆ) நாளம், நாடி நரம்பு முதலானவற்றை தேடும்போது அவற்றின் அருகிலோ அல்லது சுற்றுப்புறத்திலோ கத்தரிக்கோலால் வெட்டுவது கூடாது. இந்த மாதிரியான இடங்களில் ஒரு மழுங்கிய இடுக்கியை (forceps) உபயோகிப்பதே நல்லது. கத்தரிக்கோலைப் பாவிப்பதால்தான் மிக்ச்சிறிய நாளங்கள், நாடிகள், நரம்புகள் அறுந்து போகின்றன.

இ) வெட்டிப்பரிசோதிக்கப்பட்ட உறுப்புத்தொகுதி ளில் ஏதாவது அசாதாரணமான அம்சங்கள் காணப்பட்டால், அவை தெளிவாக எடுத்துக் காட்டப்படவேண்டும். மேலும் நாளங்கள், நாடிகள் அல்லது நரம்புகள் அறுந்துவிட்டால் அவற்றையும் தெளிவாக எடுத்துக்காட்ட வேண்டும். குறிப்பாகச் சொல்லப்போனால் நேர்மை மிக மிக முக்கியம். பெரும்பான்மையான மாணவ மாணவிகளிடம் இத்தன்மை மிகவும் குறைந்தே காணப்படுகிறது. நேர்மையின்மையின் மூலம் பரிசோதகரை ஏமாற்ற முற்படும் எந்த மாணவனோ அல்லது மாணவியோ, அவரின் கோபத்திற்குள்ளாவதைத் தவிர்க்கமுடியாது. விஞ்ஞான ஆராய்வு முறையையும் நேர்மையையும் ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தமற்ற இரு தோற்றப் பாடுகளாக மாணவர்கள் கொள்வதே இதற்குக் காரணமாகும்.

2) வெட்டிப் பரிசோதிக்கப்பட்ட உறுப்புத் தொகுதியின் காட்சியும் வரைபடமும்.

அ) (i) ஒரே பார்வையில், வெட்டிப் பரிசோதிக்கப்பட்ட உறுப்புத்தொகுதியின் சகல அம்சங்களையும் அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.

(ii) இவ்வம்சங்கள் எல்லாவற்றையும் வரைபடம் திட்டமாகவும் தெளிவாகவும் எடுத்துக் காட்டவேண்டும்.

இவ்விரண்டு அம்சங்களுமில்லாமல் வெட்டிப் பரிசோதித்தல் பூரணமாகாது; எனவே இவை மிக மிக முக்கியமாகும். பெரும்பான்மையான மாணவ மாணவிகள் அழகாக வெட்டிப்பரிசோதிக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டிருந்தும், அதிக புள்ளிகளைப் பெறமுடியாமற் போவதற்குக் காரணம், இவ்விரண்டு அம்சங்களும் அவர்களிடம் இல்லாமையேயாகும்.

ஆ) உமது வரைபடம், நீர் வெட்டிப்பரிசோதித்த விலங்கின் உறுப்புத் தொகுதியையே திட்டமாக ஒத்திருக்கவேண்டும். (your drawing must be a faithful representation of your Dissection)

மேலும், கேட்கப்பட்ட உறுப்புத்தொகுதியின் வெவ்வேறு பாகங்களும், உறுப்புகளும், சரியான விகிதத்தில் வரையப்படவேண்டும் (draw to exact proportions by roughmeasurings) இது மிகவும் முக்கியமாகும். சில மாணவ மாணவிகளின் வரைபடங்களிற்கும், விலங்கில் காணப்படும் உறுப்புத் தொகுதிக்கும் ஒரு சம்பந்தமும் கிடையாது. அதாவது, கேட்கப்பட்ட ஒரு உறுப்புத்தொகுதியை வெட்டிப் பரிசோதித்த பின் அவர்களின் விடைத்தாள்களில் காணப்படும் வரைபடம் ஏதாவது ஒருபாடப் புத்தகத்தில் இருந்து அப்படியே எடுக்கப்பட்டதாகவிருக்கும் [(ie) highly diagramatic] அத்தோடு, வரைபடம் சித்திரம் போல் இருக்கக்கூடாது. [(ie) elaborate shading and didmensional effects are useless in dissection drawings.]

இ) வரைபடங்களில் கூர்மையானதும், கடினமானதுமான பென்சிலேயே உபயோகிக்க வேண்டும். (sharp and hard pencil should be used for drawings)

ஈ) ஒரு வரைபடம்தான் வரையவேண்டும் என நியதி கிடையாது. குறிக்கப்பட்ட உறுப்புத் தொகுதியின் சகல அம்சங்களும் வெளிவரும் படியாக எத்தனை வரைபடங்கள் வேண்டுமானாலும் வரையலாம். ஆனால், தேவைக்கதிகமான வரைபடங்களை, வரைதலும், ஒன்றுக்கதிகமான வரைபடங்கள் தேவைப்படும் போது ஒரேயொரு வரைபடம் மாத்திரம் கொடுப்பதும், தவறாகும்.

உதாரணமாக, சுறாவின் மண்டையோட்டு நரம்புகளில் ஐந்தாவதையும் ஏழாவதையும், மூளையின் மேற்பரப்பையும். 5th and 7th cranial nerves and dorsal brain) வெட்டிக்காட்டும் படி கேட்கும் போது, ஒரு வரைபடத்தின் மூலம் சகல அம்சங்களையும் தெளிவாகக் காட்டமுடியாது; எனவே இருவரைபடங்கள் மிக முக்கியம்.

உ) உங்களைக் கேட்கப்பட்டிருக்கும் உறுப்புத் தொகுதிக்கு அருகே காணப்படும் உறுப்புகளையும் அவற்றின் தொடர்புகளையும் வரைபடங்களில் தெளிவாகக் காட்டப்படவேண்டும். அருகேயிருக்கும் மற்றொரு உறுப்போ அல்லது அதன் ஒரு தொகுதியோ நீங்கள் பரிசோதிக்கும் உறுப்புத் தொகுதியைக் கடந்து செல்லுமானால் அவற்றை புள்ளியிட்ட கோடுகளால் (dotted lines) காட்டப்படவேண்டும். அப்படிக்காட்டாவிட்டால் அவ்விரு உறுப்புகளும் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. என்று நீங்கள் கொள்வதாகவே எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

ஊ) வரைபடத்தை ஒரேயிடத்தில் கூட்டமாகப் பெயரிடாதீர்கள். உறுப்புகளின் பெயர்கள் வரைபடத்தின் நாலா பக்கங்களிலும் பரந்திருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ளுங்கள். பெயர்கள் குறிப்பிடும் உறுப்புகளைச் சுட்டிக்காட்டும் நேர்கோடுகள் ஒன்றையொன்று கடக்கக்கூடாது. மேலும் இந்நேர்கோடுகள் நாலாபக்கத்தாலும் வரையப்பட்டாலும், அக்கோடுகள் சுட்டிக்காட்டும் உறுப்புகளின் பெயர்கள் மட்டமாக எழுதப்பட்டிருக்கவேண்டும். (names should be written horizontally where as the guide lines could be radial)

எ) வரைபடத்தில் காணப்படும் ஒவ்வொரு கோடும் கூர்மையாகவும், திட்டமானதாகவும், ஒரே கோடாகவும் காணப்படவேண்டும். (each line should be single, sharp and precise; double lines should be avoided)

ஏ) வரைபடம் எவ்வளவு பெரிதாக இருக்க முடியுமோ அவ்வளவு பெரிதாக வரையப்படவேண்டும். சில மாணவ மாணவிகள் பெரிதாக வரைந்தால், அவற்றில் இருக்கும் தவறுகள் தெரிந்து விடும் என்ற பயத்தில் வரைபடங்களை சிறியதாக வரைவதும் உண்டு. தவறுகள் இலகுவில் தெரிந்துவிடும் என்பது என்னவோ உண்மைதான்; ஆனால் பெரிதாக வரையும்போது வரைபடம் துப்பரவாகவும், தெளிவாகவும், பெயரிடுதற்கு சுலபமாகவும் இருக்கும் என்பதை எண்ணுவதில்லை. மேலும் ஒருவர் வகுப்பறையில் பெரிதாக வரைந்து பயிற்சிசெய்யும் போது அவற்றில் உள்ள பிழைகளை இலகுவில் கண்டுகொண்டு தன்னை திருத்திக் கொள்வாரென்று ஒரு சிறிதும் அறியமாட்டாதவர்களாய் உள்ளனர்,

★ 23ம் பக்கம் பார்க்க

இலங்கையின் மேற்சபை

சமீப கால அரசியலறிஞர்கள் வரலாற்று முறைப்படி ஆராய்ந்து மேற்சபை ஒரு தேவையற்ற சபை என்ற முடிவுக்கே வந்திருக்கின்றனர். அது மட்டுமன்றி ஒரு சில சொத்துடையவர்களுடைய அரசியல் முதன்மையை அறிமுகப் படுத்துவதற்கே மேற்சபை இருக்கின்றதென்று கூறி மேற்சபையின் அமைப்பு முறைகளைக் கண்டித்திருக்கின்றார்கள். இலங்கையின் அரசியல் வரலாற்றை எடுத்துப் பார்க்கும்போதும் இது உண்மையானதென்று நன்கு புலப்படுகின்றது.

வேறுபட்ட, மொழியைப் பேசுபவர்கள், இனத்தைச் சார்ந்தவர்கள், சமயத்தைப் பின்பற்றுபவர்கள், கலாச்சாரத்தைப் பேணுபவர்கள் சிறுபான்மையினராக வாழும் நாடுகளில் அம் மக்களின் நலஉரிமைகளைப் பாதுகாப்பதற்காகக் கொண்டுவரப்பட்ட சபைதான் இரண்டாம்சபை என்று பொதுவாகக் கூறுவர். இச்சபை இத்தகையோர் நலன்களைப் பாதுகாக்கவே கொண்டுவரப்பட்டது. ஆகவே அது தன்தலையாய கடமையான சிறுபான்மையோரைப் பாதுகாத்தலில் மிகவும் கவனமாகச் செயற்படவேண்டும். இலங்கையில் சிறுபான்மையினத்தவர் மொழியடிப்படையிலும் இன அடிப்படையிலும் சமயப்பிரிவிலும் காணப்படுகின்றார்கள். தமிழர் சோனகர் பறங்கியர் இனவழிச் சிறுபான்மையினர். இந்துக்கள் இஸ்லாமியர் கிறீஸ்தவர் சமய அடிப்படையில் சிறுபான்மையினர். மொழியடிப்படையிலும் தமிழ், ஆங்கிலம் குறிப்பிடத்தக்களவு மக்களால் பேசப்பட்டாலும் தமிழ் இலங்கையில் பன்னெடுங்காலமாக வாழ்ந்து வரும் ஒரு முக்கியமான தேசிய இன மக்களாற் பேசப்பட்டு வந்துள்ள ஒரு மொழி. நற்காலமாக நிறவேறுபாடுகள் தென்-கிழக்காசிய தேசிய அரசுகளிடம் காணப்படவில்லை. ஆகவே சிறுபான்மையரும் வாழும் ஒரு தீவாக இலங்கை இருப்பதால் கொள்கையளவில் ஒரு இரண்டாம் சபையை முன்மொழிந்து இலங்கையரசியல் யாப்பிற் புகுத்தினர். சோல்பரி அரசியற் சிபார்சுடன் அல்லது சுதந்திர அரசியல் யாப்புடன் இது இலங்கையரசியலிற் புகுந்து இயங்கத் தொடங்கியது. இன்னும் இருக்கின்றது.

ஒரு இரண்டாம் சபையானது மக்கட் பிரதிநிதிகள் சபையின் சட்டங்களைத் தடுத்து வைக்குமாயின் அச் சபை மக்கள் விருப்பங்களுக்கு முரணானதாகும். அன்றி மக்கட் பிரதிநிதிகள் சபையினது தீர்மானங்களை ஏற்றுக் கொள்ளுமாயின் அது தேவையற்றதொரு சபையாகும். எனவே எவ்வழியிலும் இது ஒரு பொருத்தமற்ற சபையாகவே காட்சி தருகின்றது. ஆனால் இச்சபையைக் கொண்டு வந்தவர்கள் பொதுமக்கள் சபையின் அதிகாரங்களை எவ்வகையிலும் இது நீண்டகாலத்துக்குக் கட்டுப்படுத்த முடியாதவாறு இதனுடைய அதிகாரங்களை குறைத்திருக்கின்றார்கள். ஆனால் பொதுமக்கள் சபையின் தீர்மானங்களின் குறை நிறைகளை விளக்கிக் காட்டுவதற்கு ஏற்றவிதமாக ஒரு வகை மூதறிஞர் சபையாக இதை ஆக்கியிருக்கின்றார்கள். முப்பத்தைந்து வயதுக்கு மேற்பட்டோர் மட்டுமே அங்கம் வகிக்கலாம். ஏனைய தகைமைகளைப் பொறுத்து ஒரு பொதுமக்கள் சபை அங்கத்தவராக வர என்னென்ன தகுதிகள் வேண்டுமோ அதே தகுதிகளே மேற்சபைக்கும் வேண்டும். பொதுச்சேவைகளின் மூலம் பிரபலம் பெற்றோர்கள், திறமையான விஞ்ஞானி, வர்த்தகன், பொறியியலாளன், கலைஞன், சட்ட அறிஞன், பொருளாதார வல்லுனன், தேர்தலின் மூலம் அங்கத்துவம் பெற விரும்பாத ஒரு மேதையோ அல்லது தேர்தலின் மூலம் அங்கத்துவம் பெற முடியாத சிறுபான்மை இனங்களின் தலைவனோ மேற்சபைக்குப் பொதுமக்கள் சபையாலோ, பிரதமர் ஆலோசனைப்படி மகாதேசாதிபதியாலோ நியமிக்கப்படலாம் என்று இலங்கை அரசியல் யாப்புக் கூறுகின்றது. நன்கு ஆராய்ந்து பார்க்கும் போது முப்பந்தைந்து வயதுக்கு மேற்பட்டோர் மேற்சபைக்கு வந்தார்கள் என்ற உண்மையையும் தகுதியையும் தவிர வேறுவகைப்பட்ட தகுதிகள் மேற்சபை நியமனங்களிற் காட்டப்பட்டதாகத் தெரியவில்லை.

மேற்சபைக்கு அங்கத்தவர்களைத் தெரிவதில் பொதுமக்கட் சபைக்கே முழு அதிகாரமும் செயலளவில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதால் அரசியற் செல்வாக்குத்தான் பொதுவாக வெளிப்

படுகின்றது. தெரிவு செய்யும் மேற்சபைஅங்கத்தவர்களில் பெரும்பான்மையினரை ஆளும் கட்சி சிலவேளைகளிற் பெறமுடியாவிட்டாலும் நியமிக்கப்படுபவர்களைப் பிரதமர் ஆலோசனைப்படியே மகாதேசாதிபதி நியமிக்கின்றமையால் ஆளுங் கட்சியினுடைய செல்வாக்கே செனற்சபையிற் காணப்படுகின்றது. மேலும் அங்கத்தவர்களை நியமிக்கும் போது ஒவ்வொரு கட்சியும் தனது அரசியற் செல்வாக்கையே கருத்திற் கொள்ளுகின்றது. திறமைக்கோ அரசியற் திட்டம் எதிர்பார்த்த ஏனையவற்றுக்கோ மேற்சபை நியமனங்கள் இடமளிப்பதாக இல்லை. சமீபத்தில் ஒருவர் பொதுமக்கள் சபைத்தேர்தலில் தோற்றுவிட்ட போது ஒரு வாரத்துள் மேற்சபை உறுப்பினராக்கப்பட்டார். ஆளுங்கட்சி தனது கட்சியினருக்கு அரசியற் செல்வாக்கைப் பெற்றுக்கொடுக்கவே இதைச் செய்கின்றது. மேலும் பொதுத்தேர்தலில் தோற்கடிக்கப்பட்ட ஒருவர் மேற்சபை உறுப்பினராக்கப்பட்டார். ஆனால் அவர் மீண்டும் தேர்தலுக்கு வந்தபோது தோற்கடிக்கப்பட்டார். இதன் மூலம் தெரிவதென்னவென்றால் மக்களால் விரும்பப்படாதவர்கள் கூட தமது தனிப்பட்டகட்சிச் செல்வாக்கால் உறுப்பினராக வரமுடிகின்றது; மேலும் கட்சிகளும் தம் அபேட்சகர்களுடைய தனிப்பட்ட நலனைக்காக்க முயலுகின்றன. ஒரு காலத்தில் தோற்கடிக்கப்பட்ட உறுப்பினர்களே மேற்சபையில் எல்லா ஆசனங்களையும் பெற்றாலும் வியப்பில்லை!

பொது வாழ்வில் சிறப்படைந்தவர்களும் ஏனைய மேதைகளும் மேற்சபைக்குச் சென்றுதான் சேவை புரியமுடியுமா? பொதுமக்கள் சபையில் அவர்களை நியமித்தால் நன்மை கிடைக்காதா? பொதுமக்கள் சபைக்கும் ஆறு அங்கத்தவர்களை நியமிக்க உரிமை உண்டு. நியமிக்கப்படுகின்றார்கள். இந்தச் சிறப்புப் பெற்றவர்கள் மேற்சபைக்குச் செல்வதைவிடப் பொதுமக்கள் சபையில் இருக்கும் போது மக்கட் பிரதிநிதிகளுடன் இணைந்து செயலாற்றும்போதுதான் கூடிய சேவையைச் செய்யலாம் என அபிப்பிராயங்கள் நிலவுகின்றன.

சட்டங்களை ஆக்குதல் அல்லது தடுத்தல் சம்பந்தப்பட்டவரையில் இலங்கையின் மேற்சபை குறிப்பிட்ட எத்தகைய சாதனையையும் நிலைநாட்டவில்லை. திரு பண்டாரநாயக்கா பிரதமராக இருந்த காலத்தில் பொதுமக்கள் சபையால் நிறைவேற்றப்பட்ட மரண தண்டனை நீக்க மசோதாவை மேற்சபை முறியடித்தது. அங்கும் மேற்சபையின் அறிவுத் திறனமைந்த வாதங்களால் உறுப்பினர்கள் கவரப்பட்டு மசோதா முறியடிக்கப்படவில்லை. அப்போது மேற்சபையில் ஐக்கிய தேசியக்கட்சி உறுப்பினர்களே பெரும்பான்மையோராகக் காணப்பட்டதால் மசோதா இடை நிறுத்தப்பட்டது. இதை ஒரு சாதனையென்றோ முக்கிய நிகழ்ச்சியென்றோ கூறமுடியாது. தடுத்து வைக்கப்படவேண்டிய எத்தனையோ மசோதாக்களை மேற்சபை தடுத்து நிறுத்தவில்லை. கவனமெடுத்து ஆராயவில்லை. பொதுமக்கள் சபை அவசரப்பட்டுச் சில சட்டங்களை இயற்றிவிடுமென்றும் அதன் மூலம் சில பகுதிமக்கள் பாதிக்கப் படுவார்களென்றும் அத்தகையவற்றை மேற்சபை வாதங்கள் மூலம் பொதுமக்களுக்குத் தெளிவாக்கப்படவேண்டும் என்றும் அப்படியானவை அமுலாகாது பார்த்துக்கொள்ள வேண்டுமென்பதும் இச்சபையை ஏற்படுத்தியோரது நோக்கமாக இருந்தது.

(வளரும்)

திருத்தம்

பக்கம் 14 வல்லருக்கல விழையம்

மெல்லியதாக இருக்கவேண்டிய இணைச் சுவர்க்கோடுகள் அச்சில் விழவில்லை.

பக்கம் 15 நடுமென்றட்டும், தடிப்பானகலச்சுவரும்

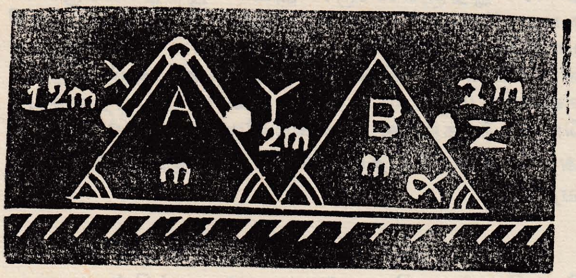
படங்கள்: (4a), (4b) இல் மெல்லியதாக இருக்க வேண்டிய நடுமென்றட்டுக் கோடுகள் அச்சில் சரியாக விழவில்லை. படம் (5a) இலும் (ஒட்டுக்கலவிழையம்) மெல்லியதாக இருக்க வேண்டிய நடுமென்றட்டுக் கோடுகள் சரியாகவிழவில்லை. அச்சில் அவ்வாறு விழாமைக்கு மிகவருந்துகின்றோம்.

சு. சிறீதரன்

தொடுக்கப்பட்ட துணிக்கைகளின் இயக்கம்

"நுண் கணித முறை"

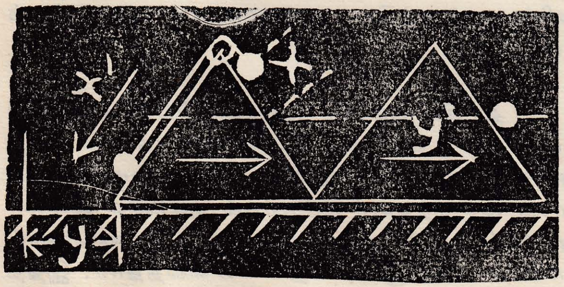
அடுத்து ஆப்புத் தொகுதிஒன்றிற்கு இம் முறையைப் பாவிப்போம்.



படம் 2

படம் 2 இல் உள்ளது, ஒரு தொகுதியின் நடுக் குறுக்கு வெட்டுமுகம். A, B என்பன ஒவ்வொன் றும் m திணிவுள்ள α கோணமுள்ள ஒரு சர்வ சமனான ஆப்புகளாகும் அவை அழுத்தமானவை X, Y, Z என்பன முறையே 12 m, 2m, 2m திணி வுடைய துணிக்கைகளாகும். Z, Y என்பன நீளா இழையொன்றால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தொகுதி ஒரு கிடையான அழுத்தத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டு ஓய்விலிருந்து விடப்படுகிறபோது. Z ஆப்பு B க்குத் தொடர்பாக ஓய்விலிருக்கு மாயின் $\alpha = 30°$ எனக்காட்டுக. X, Y, Z ஒரே கிடைக்கோட்டில் உள்ளன என்றும் A யும் B யும் இறுக்கமாக உள்ளன என்றும் கொள்க.

X ஆனது அதுவைக்கப்பட்டிருக்கும் முகத் தின்வழியே x தூரம் செல்லுமாயின், ஆப்பிற்குத் தொடர்பாக முகத்துவழியே அதன் வேகம் x ஆகும்; அத்தொடர்பு வேகவளர்ச்சி x^{11} ஆகும்



ஆப்புகள், இந்நேரத்தில் அடைந்த கிடையான இடப் பெயர்ச்சி y ஆயின் அவற்றின் கிடை வேகம் y^1 ஆகும்; வேகவளர்ச்சி y^{11} ஆகும்.

(x^1, y^1......என்பன முந்திய குறியீடுகளே)

x,y,z இன் ஆரம்பக் கோட்டிலிருந்து நிலைப் பண்புச்சக்திகளை அளப்போம்.

உந்தக்காப்பு விதியின்படி, கிடையாக புறவிசை கள் ஒன்றுமில்லையாதலால்

$$12\,m\,(y^1 - x^1 \cos\alpha) + 2\,m\,(y^1 - x^1 \cos\alpha) + my^1 + my^1 + 2my^1 = 0$$

(அ-து) $18y^1 = 14x^1$ கோசை α

(அ-து) $9y^1 = 7x^1$ கோசை α ——(1)

சக்திக்காப்பு விதியின்படி,

$$\tfrac{1}{2}\,12\,m\,[(x^1)^2 + (y^1)^2 - 2x^1 y^1 \cos\alpha]$$
$$+ \tfrac{1}{2}\,2m\,[(x^1)^2 + (y^1)^2 - 2\,x^1 y^1 \text{ கோசை } \alpha]$$
$$+ \tfrac{1}{2}\,m\,(y^1)^2 + \tfrac{1}{2}\,m\,(y^1)^2 + \tfrac{1}{2}\,2m\,(y^1)^2$$
$$+ 2m\,g\,x \sin\alpha - 12\,m\,g\,x \text{ சைன் } \alpha = C$$

இதில் C என்பது ஒருமாறிலி

$$\tfrac{1}{2}\,14\,m[(x^1)^2 + (y^1)^2 - 2(x^1)(y^1) \text{ கோசை } \alpha]$$
$$+ \tfrac{1}{2}\,4\,m(y^1)^2 = 10\,m\,g\,x \text{ சைன் } \alpha + C \text{——(2)}$$

சமன்பாடுகள்(1) ஐயும் (2) யும் $\frac{1}{2}(x^1)^2$ க்குத்தீர்க்க

$$\tfrac{1}{2}\,7\,(x^1)^2\,\frac{[9 - 7 \text{ கோசை}^2\alpha]}{9} = 5\,x\,g \sin\alpha + \frac{C}{m}$$

இருபுறமும் x ஐக்குறித்து வகையிட

$$7\,(x^{11})\,\frac{(9 - 7 \text{ கோசை}^2\alpha)}{9} = 5\,g \text{ சைன் } \alpha$$

$$\therefore\ x^{11} = \frac{45\,g \text{ சைன் } \alpha}{7\,(9 - 7 \text{ கோசை}^2\,\alpha)}$$

சமன்பாடு (1) ஐ t ஐக்குறித்து இருபுற மும் வகையிட

$$9\,y^{11} = 7x^{11} \text{ கோசை } \alpha$$

மேற்படி x^{11} பெறுமதியை இதில் இட

$$y^{11} = \frac{5\,g \text{ சைன் } \alpha \text{ கோசை } \alpha}{(9 - 7 \text{ கோசை}^2\,\alpha)}$$

குறிப்பு சமன்பாடு (1)

$$9\,\frac{dy}{dt} = 7\,\frac{dx}{dt} \text{ கோசை } \alpha \text{ ஆகும்.}$$

★ 21ம் பக்கம் பார்க்க

ஆசிரியருக்கு

அறிஞர் அண்ணா

வையகம் வியக்கும் அறிவுக்கருவூலமாக விளங்கிய தமிழகம் அல்லற்பட்டு, அடிமைப் பட்டு, ஆற்றாது கண்ணீர் வடித்த காலம். சங்கம் வைத்துப் பங்கமற வளர்ந்த தமிழ் தன்தர மிழந்து புகழ்குறைந்தகாலம். சங்கறுப்பதெங்கள் குலம் சங்கரனார்க் கேதுகுலம் பங்கமுறச் சொன்னால் பழுதாமோ என்ற நக்கீரர் வழி வந்த சிங்கத் தமிழகம் சிலந்திக்கூடாகக் கிடந்த காலம். இந் நிலையில் இன்பத் தமிழகத்திற்கு இழந்து போன பெருமைகளை மீண்டும் பெற்றுத்தரு வதற்கு ஏற்றமிகு தமிழகத்தை என்றும் நிலை நிறுத்தவென்று எழுந்தனர். தமிழ்த்தலைவர்கள் அவர்களால் புகழேணியின் உச்சியில் புன்னகை தவழ நின்றவர் நமதருமை அண்ணா.

அண்ணாவின் குரு ஈரோட்டுப் பெரியார் இராமசாமி நாயக்கரும் புரட்சிகர எண்ணங் களைக் கொண்டவர். அண்ணாவும் அப்படியே. ஆகவே இனம் இனத்தைச் சேர்வதுபோல் இணைந்தனர் இருவரும். இருவரும் தமிழ் மக்க ளின் நன்மைக்காக நன்றாக உழைத்தனர். தமிழின் நலம் காண விழைந்தனர். ஆனால் இரு வருக்கு மிடையில் எழுந்த பிளவால் பிரிந்தனர் இருவரும். எழுந்தது திராவிட முன்னேற்றக் கழகம். கண்ணீர்த் துளிகளெனத் தொடங்கிய கழகத்தைக் கண்ணின் மணிகளெனத் கட்டிக் காத்தார்.

கழகத்தில் இளைஞர்கள் கணக்கின்றிச் சேர்ந்தனர். காரணம் அண்ணாவின் நாவன் மையே, அண்ணாவின் பேச்சில் எதுகையும், மோனையும் இணைந்து வரும். எழிலான கருத்தும் சேர்ந்துவரும். புரட்சிச் சிந்தனைகள் புரண்டு புதுமைக் கருத்துகள் பொங்கிவரும். சாக்கிரட்டீசின் பொன்னுரைகள் பேர்னாட்சாவின் தத் துவங்கள், இங்கர் சாலின் பகுத்தறிவு வாதங்கள் இவை எல்லாம் இணைந்து வரும். இன்னும் உலகம் யாவற்றையும் ஒரே குரலில் "யாதும் ஊரே யாவரும் கேளீர்" என்ற சமத்துவத்தின் பெருமையும், கால்மாக்சின் பொது உடமைக் கருத்தும், பொருளாதாரச் சிந்தனையும் மிளிரும். இன்னும் வள்ளுவத்தின் வளம் வாய்ந்த கருத்தும் கலந்து வரும். இவ்வளவும் போதும் இளைஞர்கள் அவரை வட்டமிட. அவர்களிடம் அண்ணா உரிமை யுடன் பழகினார். அண்ணா தலைவனாக விரும்ப வில்லை. தமிழகத்தை உயர்த்த விரும்பினார். தமிழினைப் போற்ற விரும்பினார். போற்றியும் வாழ்ந்தார். பல நாடுகளைப் பற்றி நாம் ஏடு களிற் படித்ததுண்டு. ஆனால் எங்காவது ஒரு இயக்கம் சகோதரமுறையில் வளர்ந்ததுமில்லை. வரலாறு கண்டதுமில்லை. அண்ணாவுக்கே அப் பெருமை சேரும். அவர் துரைத்தனத்தை வெறுத் தார். இதனாலன்றோ! அவர் இயற்பெயருடன் கூடிய "துரை" என்ற பதம் தெரிந்தோ தெரி யாமலோ நீங்கித் தமிழர்களின் அண்ணாவாக விளங்கினார். இன்னும் அவரின் அறிவாற்றல் கல்கியிடமிருந்து அறிஞர் என்ற பட்டத்தையும் பெற்றுத் தந்தது. அன்றிலிருந்து அவர் அறிஞர் அண்ணாவாகத் தமிழ்கூறும் நல்லுலகில் வலம் வந்தார்.

மூடத்தனத்தை முழுமூச்சுடன் முட்டி மோதினார். இதனால் மூடத்தனத்தின் முடை நாற்றம் வீசுகின்ற காடு, மணக்க வந்த கற்பூரப் பெட்டகமானார். கோயில் என்பது கொடியவர் களின் கூடாரமாக இருப்பதால், ஆலயம் தொழுவது வேலைமினக்கேடு என்று கூறினார். மக்கள் சேவையே மகேசுவரன் சேவை என்றார். "ஒன்றேகுலம் ஒருவனே தேவன்" என்று அன்றே கூறிய அவர் ஒரு நாஸ்திகரல்லர். "கோயில் என்பதேதடா குளங்களென்பதேதடா கோயிலும் மனத்துள்ளே குளங்களும் மனத்துள்ளே" என்று சிவபாக்கியர் கூறியபடி வாழ்ந்த செம்மல். செக்குமாடென உழைத்துச் செங்குருதி சிந்தும் ஏழை உலகம், சக்கை பெறுவதும் அவர்கள் ஏக்கத்தால் தூக்கமிழந்து நெளிந்ததையும் கண்டு மனம் சுளித்தார். அவ்வேழை உலகத்தின் ஆக் கத்தாலும், ஊக்கத்தாலும் தங்கள் பணமும் தலையும் வீக்கம்கண்ட தருக்கர்கள் தம்பாவம் போக்க பல்வேறு கடவுளுக்குப் பல்வேறு விழா வெடுக்கும் தரம்கெட்ட செயல் கண்டு தம் மனம் வாடினார். ஏழைகள் ஏய்த்துப் பிழைக்கத் தெரி யாதவர்கள் என்று முழங்கினார். இதனால் ஏழை களின் உள்ளத்தில் அண்ணாவுக்கு இருப்பிடம் கிடைத்தது.

தாயின் மடியில் குழந்தையென வளர்ந்து தமிழர்கள் நெஞ்சில் அண்ணாவாக மலர்ந்த அண்ணாவைத் தமிழ் நாட்டின் முதலமைச்சராகக் காண விழைந்தனர் தமிழர்கள். தம்பிகள் அவரை அவ்வாறே ஆக்கி வைத்தார்கள். இரண்டாண்டு காலமே அண்ணா அப்பதவியை வகித்தார். இதற் குள் அவர் ஆற்றிய சாதனைகள் அநேகம். பல வேதனைகள் நடுவேதான் சில சாதனைகளை ஆற்ற

(22ம் பக்கம் பார்க்க)

கு. சிற்றம்பலம்

தாவரவியற் செய்முறைப் பரீட்சையில் உயர்தர மாணவர் கவனிக்கவேண்டிய சில விதி முறைகள்

கடந்த சில வருடங்களில் நடைபெற்ற க. பொ. த (உயர்தர) பரீட்சைகளின் பெறுபேறு களை உற்று நோக்கும்போது செய்முறைப்பரீட்சைகள் தான் மாணவர்கள் பெரும்பாலும் சித்தியடையாமைக்குக் காரணம் என இலகுவில் அறிந்து கொள்ளலாம். வகுப்பறையில் பயிற்சி செய்யும் போதும், பரீட்சைகளிலும், வெளிப் படையான சில விதிமுறைகளில் மாணவர்கள் முக்கிய கவனம் செலுத்துவதனாலுமே இச்சீர்கேட்டை நிவர்த்திக்கமுடியும். எனவே, மாணவர்கள் பொதுவாக விடும் பிழைகளையும் கடைப்பிடிக்க வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப்படும் சில விதிகளையும் எடுத்துக் காட்டுவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும். சில அனுபவப்பட்ட (அதாவது பரிசோதகர்கள் எவற்றை எதிர்பார்க்கிறார்கள் என ஓரளவிற்கு அறிந்த) ஆசிரியர்களிடம் பயிற்சி பெற்ற மாணவர்கட்கு இக்கட்டுரை ஒரு “பழங் கஞ்சி” யாகவே இருக்கும். எனினும் இவ்வாய்ப்புக் கிடைக்கப்பெறாத பெரும்பான்மையான மாணவர்களின் நன்மைக்காகவே இக்கட்டுரையை வரைகிறோம்.

தாவரவியற் செய்முறைப் பரீட்சைகளில் மாணவர்கள் பின்வரும் வகையான வினாக்களைக் காணக்கூடியதாகவிருக்கிறது.

(அ) உடலமைப்பியல் (Anatomy)

இவ்வினாக்களிற் பலவகையான தண்டுகளினதோ அல்லது வேர்களினதோ உடலமைப்பை ஆராயவேண்டியிருக்கும். வழக்கமாக இவற்றின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தோற்றத்தின் (Transverse section) கோட்டுருப்படத்தையும் (Line drawing) ஒரு குறிக்கப்பட்ட இழையத்திலுள்ள ஒருபகுதியின் விவரமான படத்தையும் (Detail drawing) வரைய வேண்டியிருக்கும். அல்லது அக்குறுக்குவெட்டு முகத்தோற்றத்தின் ஒரு ஆரைச்சிறையை (Sector) விவரமாகவரைய வேண்டியிருக்கும்.

ஆ) பூக்களின் அமைப்பு

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பூவின் தன்மையையும் அதன் பல்வேறு பகுதிகளின் தன்மையையும் வரைபடங்களின் மூலம் விளக்கவேண்டியிருக்கும். கடந்த சில வருடங்களாக, இரு பூக்கள் கொடுக்கப்பட்டு அவற்றின் ஆணகங்களையோ அல்லது பெண்ணகங்களையோ வரைபடங்களின் மூலம் ஒப்பிடும்படி வேண்டப்படுகிறது.

இ) உடற்றொழிலியல் (Physiology)

தாவரங்களில் நடைபெறும் உடற்றொழிலியல் சம்பந்தப்பட்ட வினாக்கள் இங்கே காணப்படும். உதாரணமாக நொதியத்தாக்கம் சுவாசித்தல், பிரசாரணம் முதலியன சம்பந்தப்பட்ட பரிசோதனைகள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

ஈ) இன்னதெனக்காணல் (Identification)

ஒரு முழுத் தாவரமோ அல்லது தாவரத்தின் பகுதிகளோ கொடுக்கப்பட்டு இன்னதெனக் காணும்படி கேட்கப்படும். பல்வேறு அங்கங்களின் குறுக்குவெட்டு முகத்தோற்றங்களும் இன்னதெனக் காணுதற்குக் கொடுக்கப்படலாம். இக்குறுக்கு வெட்டுமுகத்தோற்றத்தை சுட்டிய வரைபடங்கள் (Labelled drawing) மூலம் விவரிக்கும் படியும் கேட்கப்படலாம்.

உ) 1967ம் ஆண்டு நடைபெற்ற, க பொ. த (உயர்தர) பரீட்சையின் போது நடைபெற்ற செய்முறைத் தேர்வின்போது உடற்றொழிலியலில் வினாக்கள் அகற்றப்பட்டுத்தாவரத்தின் ஒரு பகுதியையோ, ஒரு அங்கத்தையோ அல்லது ஒரு அங்கத்தின் பகுதியொன்றையோ கொடுத்து அதை ஆராயும்படி கேட்கப்பட்டது. (To investigate the specimen given) இந்த அங்கத்தைப் பற்றிய ஒரு அறிக்கையும் சமர்ப்பிக்கும்படி கேட்கப்பட்டது. (To submit a report of the specimen).

இப்போது ஒவ்வொரு வகையான வினாக்களையும் அவற்றின் தன்மையையும், மாணவர்களின் சில பிழைகளையும் விரிவாக ஆராய்வோம்:-

அ) உடலமைப்பியல்: இவ்வினாவை மூன்று பகுதியாகப் பிரிக்கலாம்.

1) குறுக்கு வெட்டுமுகத்தோற்றம் வெட்டுதல் (section cutting)
2) கோட்டுருப்படம் (low power line drawing)
3) ஒரு இழையத்தின் அல்லது ஒரு ஆரைச் சிறையின் விவரமான படம்.

1) குறுக்குவெட்டுமுகத்தோற்றம் வெட்டுதல்

(i) அருமையான ஒருகலத்தடிப்புள்ள (one-cell thick) வெட்டு முகம் (section) எடுக்க வேண்டுமென்ற ஆசையால் தயவுசெய்து நேரத்தை வீணாக்கவேண்டாம். இதற்கு நீங்கள் எடுக்கும் ஆகக்கூடிய நேரம் 15 நிமிடங்களுக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது. 15 நிமிடங்களுக்குள் ஒருகலத் தடிப்புள்ள வெட்டுமுகம் எடுத்தால் நல்லது தான்; ஆனால் அதனிலும் பார்க்கக்கூடிய நேர மெடுத்துச் செய்வதற்கு அதற்களிக்கப்படும் புள்ளிகள் பற்றாது. உங்களுடைய வெட்டுமுகம் சிறிது தடிப்பாக இருந்தாலும் பரவாயில்லை; ஆனால், அவற்றில் காணப்படும் எல்லா இழையங்களையும் ஓரளவு தெளிவாகப் பார்க்கக்கூடியதாக இருந்தால் போதும். விவரமான படம் ஒரு மெல்லியதான பகுதியில் இருந்து வரைந்து கொள்ளலாம். சிலமாணவர்கள் இதில் 30 தொடக்கம் 45 நிமிடங்கள் வரை வீணாக்குவதை பரிசோதகர்கள் அவதானித்துள்ளார்கள்.

ii) குறுக்குவெட்டுமுகம் இருக்கும் வழுக்கி சுட்டிலக்கத்துடன் சமர்ப்பிக்கப்படவேண்டும். சிலர் இதை தங்களுடன் எடுத்துச் செல்கிறார்கள்.

iii) குறுக்குவெட்டுமுகங்களை சாயமிட்டு, வழுக்கியில் தண்ணீருக்குப்பதிலாக கிளிசரீனில் ஏற்றுவது நல்லது. சாயமிடல் பல்வேறு இழையங்களைத் தெளிவாகக் காட்டும்; இதற்கும் புள்ளிகள் உண்டு-ஆனால் இதிலும் அதிக நேரம் வீணாக்கப்படக்கூடாது.

2) கோட்டுருப்படம்

i) கோட்டுருப்படத்தின் முக்கிய நோக்கம், குறுக்குவெட்டு முகத்திலுள்ள பல்வேறு இழையங்களின் விநியோகத்தைக் (distribution) காட்டுவதேயாகும்.

ii) கோட்டுருப்படம் எவ்வளவிற்குப் பெரிதாக வரையப்படுகிறதோ அவ்வளவிற்குத் தெளிவாக இருக்கும்-இது முக்கியமாக எதிர்பார்க்கப்படுகிறது; ஏனெனில் சிலர் தெளிவற்ற சிறிய வரைபடங்களைச் சமர்ப்பிக்கிறார்கள். இவர்கட்கு உண்மையாக விஷயம் தெரியுமோ தெரியாதோவென நிர்ணயிப்பது மிகவும் கடினம். எனவே தெரியாதென்றே கொள்ளப்படும்,

iii) இரு இழையப் படைகளினிடையே காணப்படும். விகிதபாகம் (Proportionality) திட்டமாகக்காட்டப்படவேண்டும். இது மிக மிக முக்கியமாகும். (drawing in proportion)

[படம் 2 ப் பார்க்கவும்]

iv) குறுக்கு வெட்டுமுகத்தின் உருவம் மிகவும் திட்டமாக (very accurately) காட்டப்படவேண்டும். இதில் மாணவர்கள் காட்டும் கவனம் மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. (shape of the section)

v) மேற்றோல் மயிர்கள், மேற்றோல் சுரப்பிகள் முதலான வெளிமுளைகள் கட்டாயம் காட்டப்படவேண்டும். ஒவ்வொரு இழையத்திலும் எத்தனை படைகள் உண்டு என எண்ணி அந்த விகிதத்தின்படி வரைவது சுலபமும், நல்லது மாகும். ஒவ்வொரு இழையத்தின் பெயருக்கு அருகிலும் ஏறக்குறைய எத்தனை படைகள் உண்டென்பதைக் குறிப்பது நல்லதாகும்.

vi) துணைவளர்ச்சி தொடங்கிவிட்டதா அல்லது இன்னும் முதல்வளர்ச்சியில்தான் உள்ளதா என்றும் காட்டவேண்டும். முதல் வளர்ச்சிதான் என்றால் எத்தனை கலன்கட்டுகள் உண்டென்றும் திட்டமாகக் காட்டப்பட வேண்டும்.

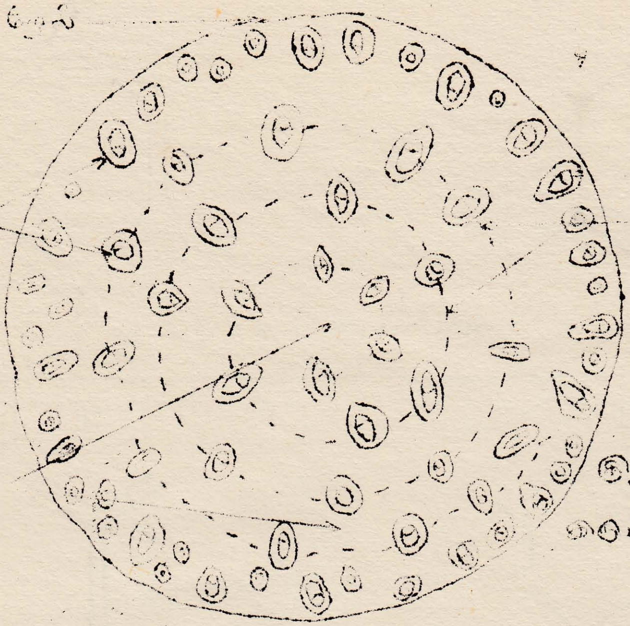
ஒரு வித்திலையுள்ள தாவரங்களின் தண்டுகளில் கலன்கட்டுகள் பரம்பலாகக் காணப்படுகின்றன என்ற பொதுவான அபிப்பிராயத்தையே மாணவர்கள் கூடுதலாகப் பாவிக்கிறார்கள். சில ஒருவித்திலையுள்ள தாவரங்களின் தண்டுகளில் உள்ள கலன்கட்டுகள் குறிப்பிட்ட ஒரு ஒழுங்கு முறையில் காணப்படுகிறதென்பதை கவனிக்கத் தவறிவிடுகிறார்கள். இது பலர் விடும் ஒருபொதுவான தவறாகக் காணப்படுகிறது. இப்படிப்பட்ட ஒரு தண்டைக் கொடுத்தால் கூட கலன் கட்டுகளைப் பரம்பலாக வரைந்து புள்ளிகளை இழக்கிறார்கள். (படம் 1)

vii) வரைபடங்களின் பகுதிகளைப் பெயரிடும் போது (lebelling different parts) தெளிவான வாசிக்கக்கூடிய கொட்டை எழுத்துக்களில் எழுதுவது மிகவும் நல்லது. (எழுத்துக்கூட்டுவதில் ஆச்சரியப்படத்தக்களவில் பலர் பிழை விடுகிறார்கள். இது கவலையீனமான பிழைகளோ அல்லது உண்மையாக விடும் பிழைகளோ தெரியவில்லை.)

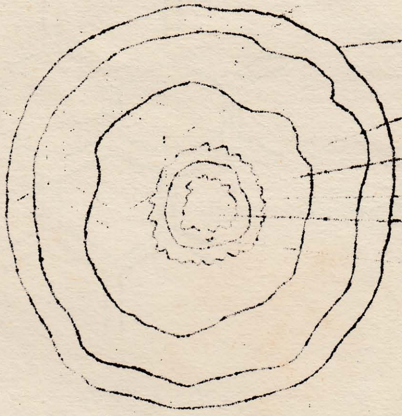
பெயரிடுதலை ஓரேயிடத்தில் கும்பலாகச் செய்யவேண்டாம். வரைபடத்தின் எல்லாப்பக்கத்திலும் பெயரிடலாம்; அனால் பெயர்களை கிடையாகத்தான் எழுதவேண்டும். (write horizontally)

வரைபடங்கள் சுத்தமாகக் (neatly) வரையப்படவேண்டும். சுத்தமான, ஆனால் திட்டமான (neat and accurate) வரைபடங்களுக்கும் அழகான ஆனால் திட்டமற்றதும் விகிதமற்றதுமான (artistic inaccurate & not in proportion).

(17ம் பக்கம் பார்க்க)



படம் 1 இ.வெ. ஒரு வித்திலையுடைய தாவரமொன்றின் தண்டு



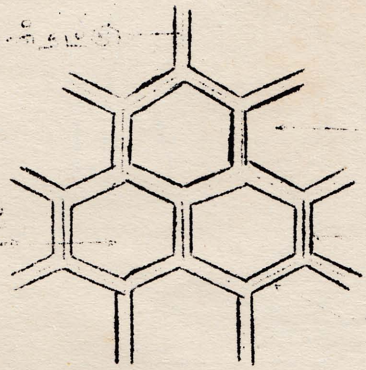
படம் 2.1 (அ) சிறிய, நீட்டமற்ற, விகிதாசாரமற்ற, இலேசாகப் பெயரிடப்பட்ட வரைபடம்

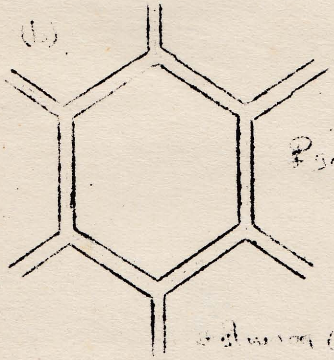
படம்

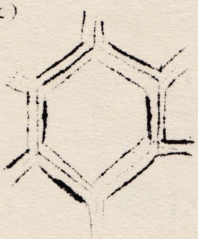
121, POINT-PEDRO ROAD
NALLUR, JAFFNA
No.

படம் 4 [illegible] செய்கை

சிவக்கிழையம்



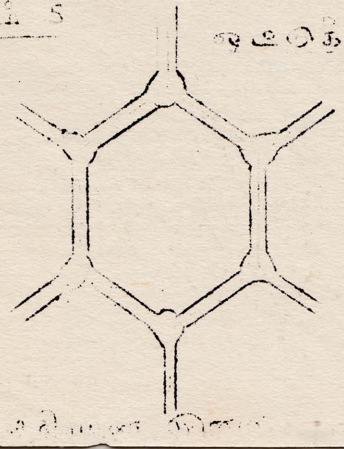


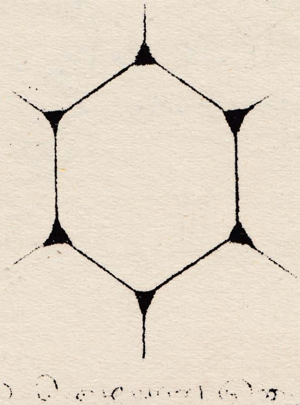


[illegible] இழை

[illegible] இழை

படம் 5 ஒட்டுக்கலவிழையம்



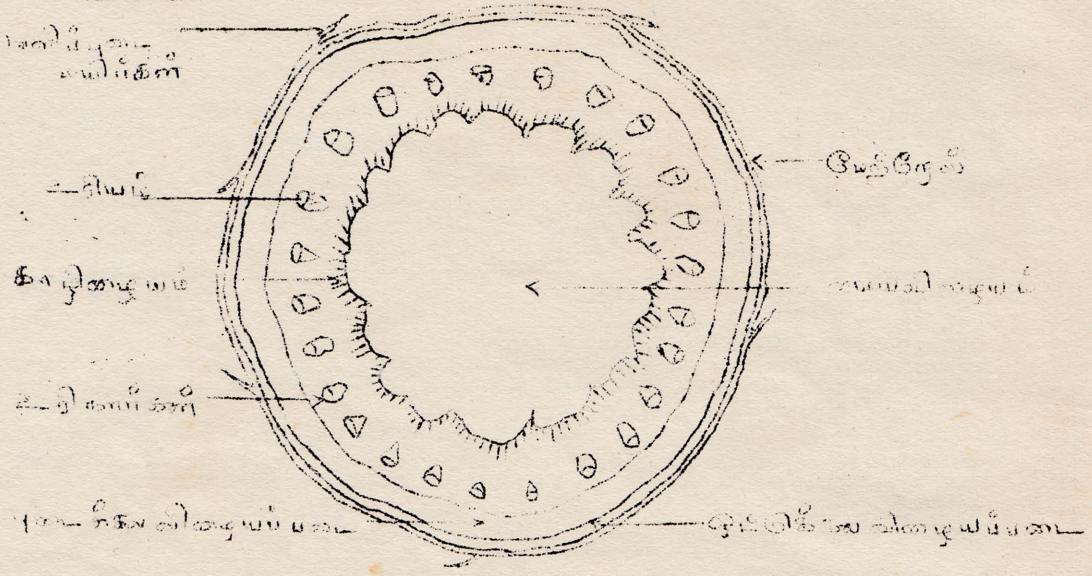


(அ) [illegible] இழை

(ஆ) [illegible] இழை

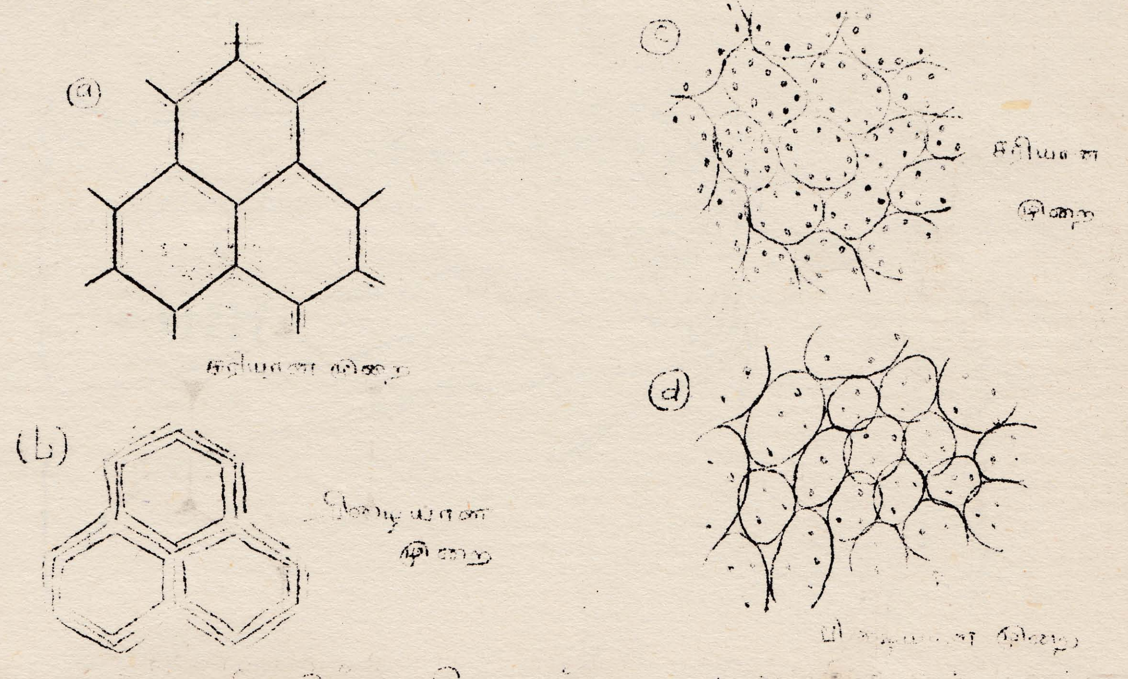
படம் 2(ஆ)

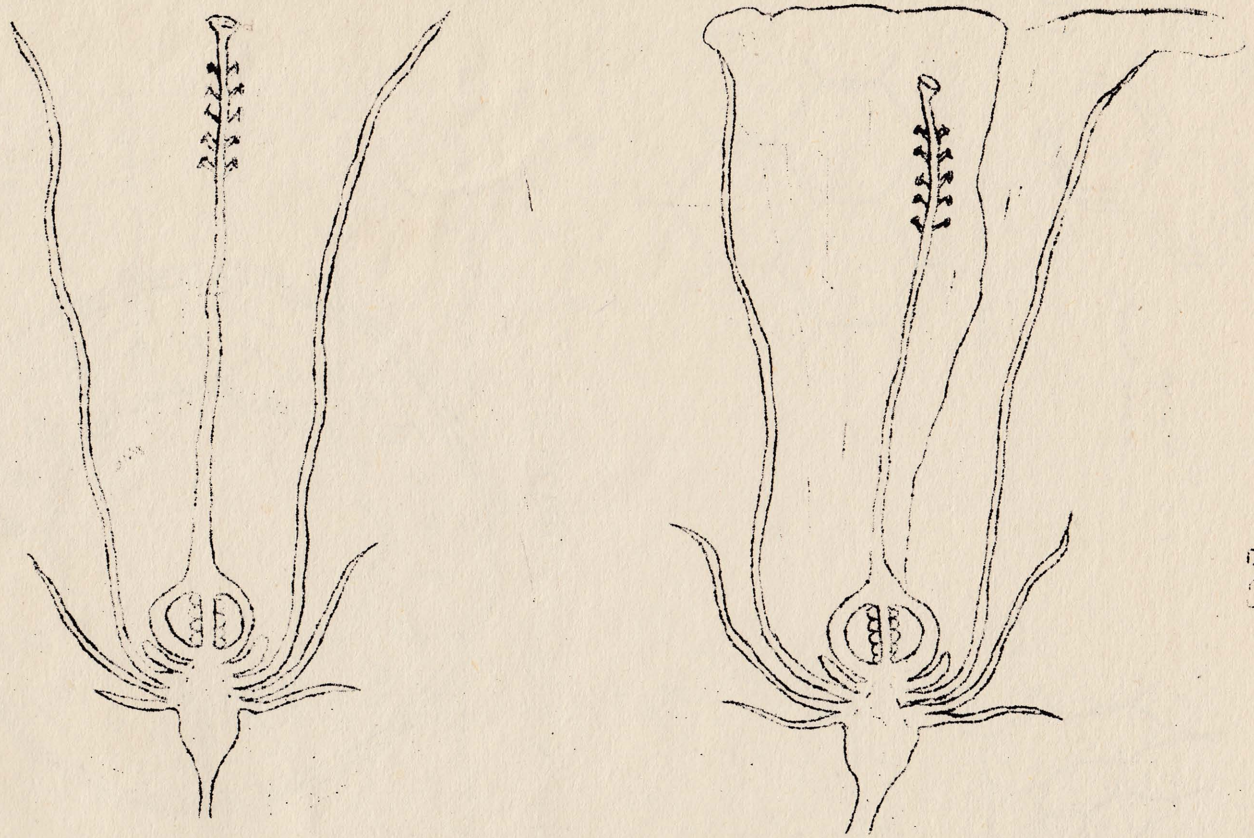
[14]



இ.பொ.தன்ற - A [10×4]

படம் 3





(a) பூவின் நெடுக்கு வெட்டுமுகத் தோற்றம் [L·S]

(b) பூவின் பாதிப்படம் [HALF FLOWER]

படம் 6

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

படங்களுக்கும் மிகுந்த வித்தியாசமுண்டு. இதைப் பரிசோதகர்கள் நன்ருக அறிவார்கள் என்பதை மாணவர்கள் மனத்தில் கொள்ளவேண்டும். பின் கூறப்பட்ட மாதிரியான படங்களை வரைவதில் தான் மாணவர்கள் அதிக கவனம் செலுத்து வதாகத் தெரிகிறது.

viii) குறுக்கு வெட்டுமுகத்தின் நடுப் பாகத்திலும் சுற்றிலும் இருக்கும் கலன்கட்டு களின் (ஒருவித்திலையுள்ள தண்டுகளில்) சாராப் பரிமாணத்தை (relative size) வரைப்படங்களில் காட்டவேண்டும்.

ix) படங்களின் பெரிதாக்கற்றிறன் மிக மிக முக்கியம். (n agnification)

3) விவரமான வரைபடம் (**Detail Drawing**)

i) வினுவில் குறிக்கப்பட்டுள்ள எண்ணிக் கையுள்ள கலங்களையே வரையவேண்டும்.

ii) பொதுவாக ஒரு குறிப்பிட்ட இழை யத்திலிருந்து குறிக்கப்பட்டளவு எண்ணிக்கை யுள்ள கலங்களையே வரையும்படி கேட்கப் படு கிறது. உம்:- காழிழையத்திலிருந்தோ அல்லது உரியிழையத்திலிருந்தோ "30 கலங்களை விவர மாக வரைக" எனக்கேட்கப்படுகிறது.
(30 cells from xylem or phloem)

காழிழையத்திலிருந்து 30 கலங்களைவரை யும் போது அவ்விழையத்தில் காணப்படும், கலன்கள் (vessels) குழற்போலிகள் (tracheids) காழப்புடைக்கலவிழையங்கள் (xylem parench-yma) காழ்நார்கள் முதலானவற்றை திட்ட மாகக் காட்டவேண்டும். சில மாணவர்கள் 30 வல்லருகுக் கலவிழையங்களைக் (sclerenchyma) வரைந்து வைக்கிறுர்கள். இது முற்றிலும் பிழை யாகும். அதேபோல் உரியவிழையத்திலிருந்து 30 கலங்களை வரையும் போதும் நெய்யரிக்கலங் களையும் (sieve tube cells) துணைக்கலங்களையும் (companian cells) உரியப்புடைக் கலவிழையங் களையும் காட்டவேண்டும். சில தாவரங்களில் உரியநார்களும் காணப்படும் இதையும் காட்ட வேண்டும். அத்தண்டில் இல்லாத கலங்களை உண்டு என்று வரைபடங்களில் காட்டுவது தவ ருகும். இம்மாதிரியான பிழைகட்குப் புள்ளி கள் குறைக்கப்படலாம். அதாவது, குறிப்பிட்ட இழையத்தின் முக்கிய அம்சங்களை தெளிவாகக் காட்டப்படவேண்டும்.

இங்கே இன்னுமொரு முக்கிய அம்சம் என்னவெனில் 30 கலங்களை ஒட்டுகலவிழையத் திலிருந்து வரையும் படி கேட்கும்போது-கிட்டத் தட்ட எல்லா மாணவர்களும் ஒரேமாதிரியான கலங்களை வரைகிருர்கள். ஆனல் சிலவேளைகளில் வெவ்வேறு உருவங்களும் பரிமாணங்களும் உடைய கலங்கள் ஒட்டுகலவிழையத்தில் வெவ் வேறு படைகளில் காணப்படுகின்றன. இதை யும் மாணவர்கள் கவனிக்கவேண்டியவர்களா கிருர்கள்.

iii) கலத்தொடர்புகளும் (படம் 3 (q)(b) தெளிவாகக் காட்டப்படவேண்டும். கலத்தின் எந்தவொரு பகுதியை வரையும் போதும் இரு கோடுகள் காணப்படக்கூடாது [படம் 3 (d)] கூர்மையான ஒற்றைக்கோட்டால் (single, sharp line) காட்டப்படவேண்டும். [படம் 3 (c)]

iv) நுணுக்குக் காட்டியின் ஊடாக. கலங்களின் உள்ளிடத்தைத்தான் பார்க்கிறேமே தவிர நடுமென்றட்டையும் கலச்சுவர்களையும் தெளிவாகப்பார்க்கிறேமெனக்கொள்ளமுடியாது பொதுவாக முதற்சுவர்களும், நடுமென்றட்டு களும் ஒரு கருமையான கோடாகத்தெரிகிறது ஆனல் மிகவும் அருமையான, மெல்லிய குறுக்கு வெட்டு முகங்களில் நடுமென்றட்டுக்களும் முதற் சுவர்களும் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. எனவே பொதுவில், நடுமென்றட்டுக்களை (middle lamella) மெல்லிய கோடுகளாலும், இணைச்சுவர் களை (2^{ry} wall) சிறிது தடிப்பான கோடுகளா லும் இரண்டாம் புடைப்பு நடைபெற்ற கலங் களின் வரைபடங்களில் காட்டலாம்.
[படம் 4 (a)]

இரண்டாம் புடைப்பு (2^{ry} thickening) நடை பெருத புடைக்கலவிழையங்களில் நடுமென்றட் டுக்கும் முதற்சுவர்கட்கும் (Iry wall) வித்தியாசம் கண்டுபிடிப்பது சிரமமாகும். எனவே ஒரு மெல் லிய கோடால் இச்சுவர்களை காட்டலாம்.
[படம் 3 (c)]

v) வல்லருகுக்கலவிழையங்களை வரையும் போது அவற்றில் காணப்படும் தடிப்புக்களை (thickenings) சீரான தடிப்புள்ளனவாகக் காட்ட வேண்டும். (drawing of the thickening must be uniform) படம் 4 (b). மாணவர்களின் வரை படங்களில் காணப்படும் பொதுவான பிழை களில் இதுவும் ஒன்ருகும்.

vi) ஒட்டுக்கலவிழையங்களை வரையும் போது படம் 5 (a) யில் உள்ளது போல் இருக் கவேண்டும். படம் 5 (b) யில் காணப்படுவது

போல் வரைவதே வழக்கமாகக் காணப்படுகிறது. (பலவிதமான தடிப்புகளை உடைய ஒட்டுக் கலவிழையங்கள் உண்டென்பதை மாணவர்கள் அறிந்திருக்கவேண்டும். எனவே கலத்தடிப்பை கூர்ந்து கவனித்து வரைவதே சரியாகும்.)

vii) குறுக்கு வெட்டுமுகத்தின் ஒரு ஆரைச் சிறையை விவரமாக வரையும்படி கேட்கப்படும் போது, மேற்றோலிலிருந்து உட்புறமாக ஒரு நிரையில் உள்ள கலங்களை வரைவது போதுமானது. (drawing cells in row) வெவ்வேறு இழையங்களிலுள்ள கலங்களிடையே காணப்படும், விகிதபாகம் (proportion) திட்டமாகக் காட்டப்படவேண்டும். இது மிக மிக முக்கியம். வரைபடத்திற்குக் கொடுக்கப்படும், புள்ளியில் பெரும்பான்மை இதற்கு ஒதுக்கப்படுகிறது.

வரைபடத்தைப் பெயரிடுதல் ஒரே இடத்தில் கூட்டமாகவும், தெளிவற்றதாகவும் இருக்கக்கூடாது. வரைபடத்தின் காற்பக்கத்திலும் பெயரிடலாம். ஆனல் சொற்கள் கிடையாக (horizontally) எழுதப்படவேண்டும்.

viii) வரைபடம் எவ்வளவிற்குப் பெரிதாக விருக்கிறதோ அவ்வளவிற்கு வரைவதற்கும், பெயரிடுவதற்கும் (labelling) இலகுவாகும். மேலும் வரைபடம் சுத்தமாகவும் இருக்கும். (neatness) வரைபடத்தின் ஒருபகுதியும் தவறுமல் எல்லாம் பெயரிடப்பட்டிருக்கவேண்டும். இது மிகவும் முக்கியமாகும்.

ix) பெரிதாக்கும் திறன் அல்லது மிகைப்படுத்தும்திறன் (magnification) மிக மிக முக்கியம் உதாரணம்:- படம் 1

ஆ) பூக்களின் அமைப்பு வழக்கமாக பாதுகாக்கப்பட்ட (preserved flowers) பூக்களே மாணவர்கட்கும் கொடுக்கப்படுகின்றன. எனவே வகுப்பறைப்பயிற்சியில் பாதுகாக்கப்பட்ட பூக்களை உபயோகிப்பது மிகுந்த நன்மையளிக்கும்.

(i) பூக்களில் பாதிப்பூவின் வரைபடத்திற்கும் (drawing of the half flower), பூவின் நெடுக்கு வெட்டு முகவரைபடத்திற்கும் [l-s] வித்தியாசம் உண்டு. [படம் 6] வழக்கமாக ஒன்றைக்கேட்க மற்றதைக் கொடுக்கும் பழக்கம் காணப்படுகிறது.

ii) கடந்த சில வருடங்களாக இரு பூக்களைக் கொடுத்து அவற்றின் ஆணகத்தையோ அல்லது பெண்ணகத்தையோ ஒப்பிடும் படி கேட்பதே வழக்கமாகும். இப்படிக்கேட்கும் போது ஆணகத்தையோ அல்லது பெண்ணகத்தையோ (வினவில் கேட்கப்பட்டபடி) ஒப்பிட்டால் போதுமானது. மற்றய அங்கங்களையும் ஒப்பிடுதல் தேவையற்றதாகவும் நேரத்தை வீணுக்குவதாகவுமே முடியும். இதனல் அதிக புள்ளிகளை எவரும் பெறுவதில்லை.

பெண்ணகத்தை ஒப்பிடும்படி கேட்கப்பட்டால் பின்வருவனவற்றை அவதானித்தல் அவசியம்.

1 சூல்வித்துகளின் ஒழுங்கு arrangement of ovules–with T.S. and L.S.)

2) சூலகத்திலுள்ள அறைகளின் எண்ணிக்கை

3) சூலகச் சுவர்களில் காணப்படும் வெளிமுளைகள் உம்: மயிர்களும் சுரப்பிகளும்.

4) சூலகத்தின் உருவமும். பரிமாணமும் (shape & size)

5) உயர்வுச் சூலகமோ அல்லது தாழ்வுச் சூலகமோ வென்றும் அவதானிக்கப் படல்வேண்டும்.

6) அமுதச் சுரப்பிகள் உண்டாவென்றும் கவனிக்கவேண்டும்.

ஆணகத்தை ஒப்பிடும்போது:

1) பூவில் கேசரம் இருக்குமிடம்

2) மகரந்தக் கூட்டினதும், மகரந்தச் சோணையினதும் தன்மை.

3) கேசரவிழையின் தொடுப்பு

முதலானவற்றைக் கவனிக்கவேண்டும்.

(iii) மேற்கூறப்பட்டவற்றை எவ்வளவுக்கெவ்வளவு பெரிய படங்களால் காட்டப்படுகிறதோ அவ்வளவிற்கு நன்மையளிக்கும். படங்களின் ஒரு பகுதியும் தவறுமல் பெயரிடப் பட்டிருக்க வேண்டும்.

(iv) இரு முழுப்பூக்களை ஒப்பிடும்படி கேட்கும்போது அவற்றின் முழு-அங்கங்களையும் ஒப்பிட வேண்டும். இங்கேயும் இயலுமானளவு வரைபடங்கள் நன்மையளிக்கும். பூவிளக்கப்படமும் பூச்சூத்திரமும் முக்கியம்.

(ம. ப. பா.)

இ. உடற்றொழியல் (Physiology)

(i) நேர்மை நற்பயனளிக்கும். (இது மற்றய வினாக்களிலும் உண்மை.) பரிசோதகர்களை ஏமாற்ற நினைக்கும் மாணவர்கள். பொதுவாக உடற்றொழிலியல் வினாக்களில்தான் நேர்மையற்ற மாணவன் அகப்பட்டுக் கொள்வது மிக மிகச் சுலபம். உங்களுடைய உண்மையான அவதானத்தை சமர்ப்பியுங்கள், உங்களால் எந்தவொரு அனுமானத்திற்கும் வரமுடியாமல் போனாலும், உங்களுடைய சரியான, உண்மையான அவதானத்திற்கே அரைமடங்கு புள்ளிகள் கிடைக்கலாம்.

[உ-ம்:- மூன்று நொதிய மாதிரிகள் A, B, C யின் தன்மைகளை மாப்பொருளையும் அயோடினையும் உபயோகித்து அனுமானிக்கும்படி கேட்கப்படலாம். இந்த மூன்றில் ஏதாவதொன்று சிலவேளைகளில் தூயவடிநீராகவும் இருக்கலாம். எனவே பரிசோதகரை ஏமாற்றும் நோக்கத்துடன் புரியும் எந்தச் செயலையும் அவர் அறிந்துகொள்ளமுடியும்]

(ii) பரிசோதனையின் செய்கை முறை (procedure) கொடுக்கப்பட்டிருந்தால், விடையில் அதை எழுதத் தேவையில்லை.

(iii) எந்த அனுமானத்தையும் திட்டமாகக் கூறுவது சரியல்ல. உதாரணமாக, கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நொதியக் கரைசல் மாப்பொருளுடன் சேர்க்கப்பட்டு, பின்னர் அயோடினால் பரீட்சிக்கப்படும் போது வரையறையில்லாத நேரத்திற்கு நீல நிறத்தை கொடுத்துக் கொண்டிருக்குமானால், அது ஒரு

1) தூய வடிநீராகவும் இருக்கலாம்
அல்லது
2) கொதிக்க வைத்ததனால் இயல்பு மாற்றப்பட்ட (denatured) நொதியமாகவும் இருக்கலாம்.

எனவே விடையில் இந்த இரண்டையும் கூற வேண்டும். சில வேளைகளில் இது இன்னதுதான் என்று ஐயமின்றித் தெரியலாம். அந்தமாதிரியிடங்களில் அனுமானங்களைத் திட்டமாகக் கூறலாம்.

ஈ) இன்னதெனக்காணல் (Identification)

இங்கே இருவகையான வினாக்களைக் காணலாம்.

(i) "காரணம் கொடுத்து இன்னதெனக் காண்க"

இதில் கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் (specimen) நாம் கண்கூடாகப் பார்க்கக் கூடிய காரணங்களையே ஆதாரமாகக் கொடுக்க வேண்டும். அதாவது அந்த மாதிரியை இது இன்னது தான் என்று நீங்கள் எப்படி அறிந்தீர்கள் என்று தான் பரிசோதகர்கள் அறிய விரும்புகிறார்கள்.

சிலவேளைகளில் இரண்டு காரணங்களை, மட்டும் தருக எனக் கேட்டிருப்பார்கள். உங்களுக்கு இரண்டுக்குமேற்பட்ட காரணங்கள் தெரிந்திருந்தால், எவை முக்கியமென அறிந்து அவற்றையே கொடுக்க வேண்டும் எல்லாமே முக்கியமென நீங்கள் கருதினால் அவற்றை இருபகுதிகளாகப் பிரித்து இரு காரணங்களாக கொடுக்கும் சாதுரியம் நன்மை பயக்கும். மாதிரிகளின் வரிவடிவப் படங்களையும் (sketches) இவ்விடையில் கொடுக்கலாம்.

(ii) "இன்னதெனக் காண்க (காரணம் தேவையில்லை")

இங்கே காரணங்கள் கொடுத்து நேரத்தை வீணாக்கவேண்டாம். அது என்னவென்று எழுதினால் மாத்திரம் போதும்.

[சிலவேளைகளில். இன்னதெனக் கண்டு பின்னர் வரைந்து பெயரிடும் படியும் கேட்கலாம் இவ்விடங்களில் வரைபடக்குறிப்புகள் சாலச் சிறந்தது (annotated diagrams). இக்குறிப்புகளில் அந்த மாதிரியை (specimen) இன்னதெனக்காண உதவிய காரணங்களை சுருக்கமாகக் கூறலாம்.]

உ) கொடுக்கப்பட்ட ஒரு அங்கத்தையோ அல்லது அதன் பகுதியையோ ஆராய்ந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.

(i) அதனுடைய பொதுவான உருவத்தையும் அதன் விசேஷ உருவங்களையும் காட்ட வேண்டும். (general shape and special morphological features)

(ii) குறுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றத்தின் உதவியோடு அதன் உடலமைப்பியலை ஆராய வேண்டும்.

(iii) கூடுமானளவு அதை இன்னதெனக் காணவேண்டும்.

(iv) அது ஒரு உணவு சேகரிக்கும் அங்கமென நீங்கள் நினைத்தால் அதிலிருக்கும் உணவுப் பதார்த்தங்களை பரிசோதனைகள் மூலம் அறியவேண்டும் மாப்பொருள் சேகரிக்கும் அங்கமானால், இறுக்குவெட்டு முகத்தை நுணுக்குக் காட்டியினூடாக பார்க்கும்போது மாமணிகளைக் (starch grains) காணலாம். இயலுமானால் அம் மாமணிகளின் தன்மையையும் எடுத்துக்கூறலாம்.

★ 22ம் பக்கம் பார்க்கவும்

முன்தொடர்ச்சி

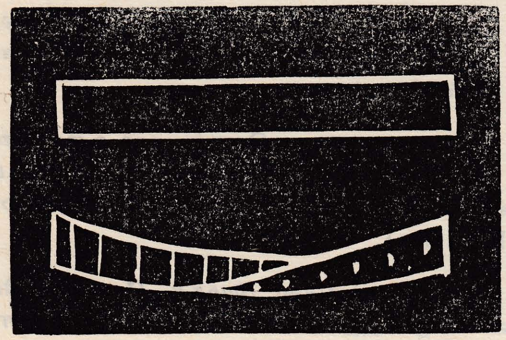
க. சிவநாதன்

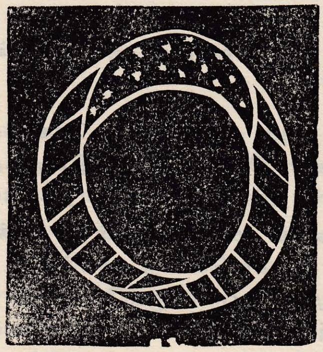
பிரதேச வியல் சில கோட்பாடுகள்

4 படங்களிற்கு நிறம் தீட்டல்

ஒரு கண்டத்தைக் கீறி அதனுள் பத்து அல்லது மேலான தொகைத் தேசங்களைக் கீறினாலும் அவைகளின் எல்லைகள் நன்கு தெரியக் கூடிய முறையில் வர்ணம் தீட்டுவதற்கு நாலிலும் கூடிய வர்ணம் தேவையில்லையென அறியத்தக்கதாக இருக்கிறது. இதற்குரிய கணித நிறுவலை, கணிதமேதாவிகள் இன்னும் அறியவில்லை என்பதை மாணவர் அறிதல் நன்று.

5. மேற்பரப்பு இருபக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு செவ்வகத்துண்டு கடதாசியை எடுத்து இரு அந்தங்களை உருளைபோல் ஒட்டிப் பார்க்கும் பொழுதும் இருபக்கங்களை அதுகொண்டிருப்பதைக் காணலாம். ஆனால் இக்கடதாசித் துண்டின் ஒரு அந்தத்தை அரைத்திருகலின்பின் மறு அந்தத்துடன் இணைத்தால் புதிய நிலை ஏற்படுகிறது. இருபக்கத்திற்குப்பதிலாக ஒரு பக்கத்தை இது கொண்டிருக்கும். இந்நிலை, அதன் அளவு உருவத்தில் தங்கியிருக்காதிருப்பதையும், பக்கம் வரைபாடு (எல்லை) முதலியவற்றில் தங்கியிருப்பதையும் கானலாம்.

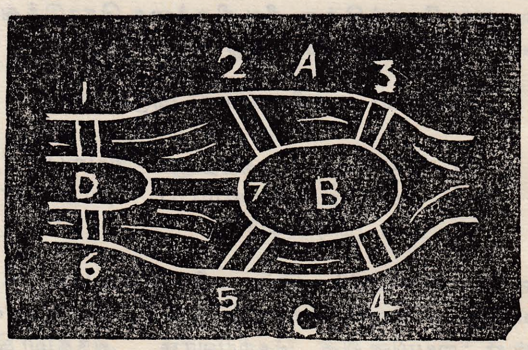




6. வரைப்பாடுடைய ஒரு வெளியை எடுத்துக்கொள்வோம் உதாரணமாக ஒரு இறப்பர்பந்தை எடுத்து அதில் ஒரு துவாரம் ஏற்படுத்தவும். இப்பொழுது உட்பக்கம் வெளிப்பக்கமாக இருக்கும் வண்ணம் அமைக்கலாம். இந்நிலையை அப்பந்தில் ஒருதுவாரம் ஏற்படுத்தாமல் செய்யமுடியாது.

பந்திற்குப்பதிலாக ஒரு துவிசக்கரவண்டிக்குரிய இறப்பர் குழாயை எடுத்து ஒரு துவாரத்தையிட்டு உட்புறத்தை வெளிப்புறமாக திருப்ப முடியாது என்பதை அவதானிக்கலாம். இவ்விதம் திருப்புவதானால் அதைக் குறுக்கே வெட்டவேண்டும்.

7. ஒரு பாதைத் தொடரில் ஒரே ஒரு முறை நடந்து கடக்கத்தக்கதாக பாதைத் தொடரை அமைக்கும் பிரச்சனை அநேக ஆண்டுகளிற்கு முன் ஏற்படுத்தியதொன்றாகும். ஜேர்மன் தேசத்தில் கொனிஸ்பேக்கு என்ற நகரமும், அதைச் சுற்றவுள்ள ஆறும், ஆற்றின் மேலுள்ள பாலங்களும் கீழேஉள்ள படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.



இங்கே 7 பாலங்களும் நான்கு பிரதேசங்களும் உள்ளன. 7 பாலங்களையும் ஒரே முறையாக நடந்து பிரதேசங்கள் எல்லாவற்றிற்கும் செல்லலாமா என்பது பிரச்சனையாகும். இப்பிரச்சினையை ஒயிலர் என்னும் கணிதமேதாவி பின்வரும் முறையில் கேத்திர உருவத்தைக் கீறி தீர்க்கத்தக்கதாக இருந்தது.

★ மறு பக்கம் பார்க்க

★ 3ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

இனி, $y=x+\sqrt{x^2+1}$ என்னும்சார்பை எடுத்துக்கொள்வோம். இச்சார்பு ஓர் அட்சர கணிதச் சார்பாகும். ஏனெனில் y ஆனது $(y-x)^2-(x^2+1)=0$

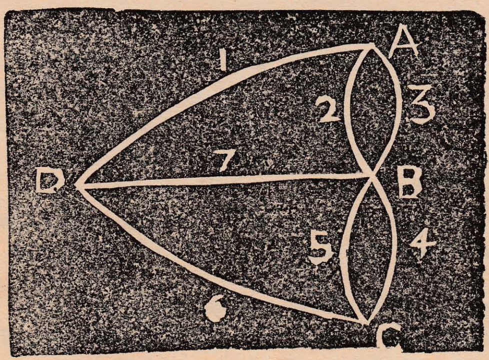
(அ—து) $y^2-2xy-1=0$ என்னும் சமன்பாட்டின் ஒரு மூலமாகும்.

(iv) அதீதச் சார்பு:

அட்சரகணிதச் சார்பல்லாத எச்சார்பும் அதீதச் சார்பு எனப்படும்.

சைன் x, e^x, மட $_e$ x என்பவை அதீதச் சார்புகளாகும்.

அடுத்த இதழில் சார்புகளின் எல்லைகளைபற்றி விளக்குவோம்.



இவ்வுதாரணத்திலிருந்து கடினமான பிரச்சினைகளை எளிய பிரதேசவியல் உருவங்களை அமைத்து தீர்க்கத்தக்கதாக இருக்கிறதென்பதையும், ஒரு பிரச்சினையின் முக்கிய அம்சங்கள் உருவத்தை மாற்றியமைப்பதனுல் மாறுபடாமல் இருப்பதையும் உணரத்தக்கதாக இருக்கிறது.

மேலே கூறப்பட்ட கருத்துக்கள் பிரதேசவியலின் முக்கியத்துவத்தையும் இதைப்பற்றி மாணவர்கள் முறைப்படி நுண்ணிய கருத்துக்களை அறியும்வண்ணமும் கற்கவேண்டும். என்பதையும் ஓர் அளவிற்கு எடுத்துக்கூறுவதாக அமைந்துள்ளது.

★ 9ம் பக்கம் தொடர்ச்சி

இருபுறமும் தொகையிட

$9y = 7x$ கோசை α + A

இதில் A என்பது ஒரு மாறிலி.

ஆரம்ப நிலையில் $x=0, \; y=0.$

இதை அதில் பிரதியிட A=O

$\therefore \; y = \frac{7 \text{ கோசை } \alpha}{9} x$

ஆப்பின் முகத்து வழியே Z இன் இயக்கச்சமன்பாடு

$2mg$ சைன் $\alpha = 2m \; y^{11}$ கோசை α

(அ—து) y^{11} கோசை α = g சைன் α

இதில் y^{11} இன் பெறுமதியை இட

$\frac{5g \text{ சைன் } \alpha \text{ கோசை}^2 \alpha}{9-7 \text{ கோசை}^2 \alpha} = g$ சைன் α

12 கோசை$^2 \alpha = 9$

(அ—து) கோசை $\alpha = + \frac{\sqrt{3}}{2}$ (நேர்ப் பெறுமானம் மட்டும்.)

$\therefore \; \alpha = 30°$ ஆகும்.

பிழைதிருத்தம்

பக்கம் 9, 6 வதுவரி **'X' Y** என்பன நீளா இழையொன்றினல்'.........என வாசிக்க.

எதிர்பாருங்கள் .....

பேரறிஞர் அண்ணுதுரைக்கு
கலைஞர் கருணுநிதி
வழங்கிய கவிதை அஞ்சலி

☐

திரு. வரதராஜபெருமாளின்
பிரயோககணிதக் கட்டுரை.

☐

இரசாயனம் பௌதிகம் முதலிய பாடங்களில்
செய்முறைப் பரீட்சை சம்பந்தமான
கட்டுரைகள்.

★ (10ம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

முடியும் ஆகவே அண்ணாவும் அநேக வேதனைப் பட்டே செய்து முடித்திருப்பார். அவர் கலப்பு மணத்தைப் போற்றினார். மது அரக்கனின் கோரப்பிடியில் சிக்கித்தத்தளித்த ஏழைக் குடும்பங்களின் நலனை முன்னிட்டும், நல்ல ஒழுக்கத்தை நாட்டுவதற்கும் மதுவிலக்கை நடத்தினார். இன்னும் தமிழினத்திற்கு ஒரு நாடு வேண்டுமென்று தமிழ் நாடும் கண்டுவிட்டார்.

தமிழ் என்பது மூன்றெழுத்து. அதுவும் முத்தமிழாக உள்ளது. அன்றியும் மூவேந்தரால் போற்றப்பட்டது தமிழ். முச்சங்கத்தால் வணக்கப்பட்டது தமிழ். முப்பாலும் கொண்டது தமிழ். இவ்வாறு மூன்றுடன் தொடர்புடைய முத்தமிழை மூன்றெழுத்து அண்ணா முழுமூச்சாகக் கொண்டார். கடமை, கண்ணியம், கட்டுப்பாடு என்ற மூன்று தாரக மந்திரத்தைத் தந்த கட்டித் தங்கம். மூன்று எழுத்துக்கள் கலந்தன. மூதறிஞர் அண்ணா முத்தமிழுடன் சங்கமமாகி விட்டார். சிந்தனையின் சிறப்பிடம் சிதறிவிட்டது. ஈராயிரம் ஆண்டு தவம் கிடந்து பெற்ற தன் தலைமகனைத் தமிழ்த்தாய் இழந்துவிட்டாள். தமிழ் கூறும் நல்லுலகம் நல்லதொரு தளபதியை இழந்து விட்டது. அண்ணாவின் மறைவு ஆற்ற முடியாத கவலைதான். அதற்காக அறிவிழிந்து நின்று விடாது அண்ணா சாற்றிச் சென்றபடி நடப்போம். அதனால் நம்மனத்தின் துயரம் துடைப்போம்.

க. ஈஸ்வரன்

★ (18ம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

அதேபோல் எண்ணெய் சேகரிக்கும் அங்கங்களில் எண்ணெய் துளிகளைக் காணலாம்.

(v) அவ்வங்கத்தின் உருவத்துக்குரிய, உடலமைப்புக்குரிய, உடற்றொழிலுக்குரிய அல்லது சூழலியலுக்குரிய தாவர முக்கியத்துவங்களையும் கொடுக்க வேண்டும். ஏதாகினும் பொருளாதார முக்கியத்துவமுள்ள அங்கமாயிருந்தால் அந்த உபயோகத்தையும் கொடுத்தல் நல்லது.

ஊ) பின்குறிப்புகள்.

(i) செய்முறைப் பரீட்சையை திறமையாகச் செய்வதற்கு நல்ல உபகரணங்கள் இருக்கவேண்டும்.

(ii) நேர்மை மிக முக்கியம்.

(iii) நுணுக்குக் காட்டியை மிகவும் கவனமாக உபயோகிக்கத் தெரியவேண்டும். அது மிகவும் விலையுயர்ந்த சாதனம்; அதை பிழையாக பயன்படுத்திக் கெடுப்பது நன்றன்று. பல மாணவர்கள் நுணுக்குக்காட்டியை பலவிதமான முறைகளில் சேதப்படுத்தியும் பிழையாக உபயோகப் படுத்தியும் அகப்பட்டிருக்கிறார்கள். நுணுக்குக் காட்டியில் ஏதேனும் பிழையிருந்தால் உடனே பரிசோதகர்கட்கோ அல்லது சம்பந்தப்பட்டவர்கட்கோ அறிவிக்கவேண்டும். நீங்களே சரிசெய்ய எத்தனிக்காதீர்கள். தற்செயலாக உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட நுணுக்குக்காட்டி மாதிரியை முன்பொருகாலும் உபயோகித்திருக்காவிட்டால், பயப்படாமல் அதை எப்படி இயக்குவதென்பதை அவர்களிடம் கேட்டறியுங்கள்; இதற்கு யாரும் புள்ளிகள் குறைப்பதில்லை. ஏனெனில் கல்லூரிக்குக் கல்லூரி நுணுக்குக் காட்டியின் மாதிரிகள் வித்தியாசப்படலாம்.

(vi) எந்த வினாவிற்கும் பிழையான விடையொன்றைச் கொடுத்தலிலும் பார்க்க எழுதாமல் விடுவதே நல்லது.

கதிரவன் உதித்தனன்

(ஆ. மகாதேவன்)

கதிரவன் உதித்தனன் கீழ்த்திசை வானிலே
  கடலது நித்திலத் தகடென மின்னவே!
பதியவன் கோவிலில் மணியொலி முழங்கின!
  பங்கய மலர்களும் முகையவிழ்த் தலர்ந்தன!
மதியொளி கண்டலர் குமுதமோ, பரிதிமுன்
  இதழ்களை மூடியே கற்பினைக் காத்தது!
புதியநாள் புலர்தலை மகிழ்வொடு ஏற்றிடும்
  புள்ளினம் ஆர்த்தன! புதுமைகள் பூத்தன!

கழனியிற் தினையினம் தலையசைத் தாடின!
  கிளிகளோ தினைதனைக் கொத்தியே குலவின!
பழரசம் பருகியே, இரவெலாம் திளைத்தநற்
  பதிசதி, பொய்கையில் மூழ்கிநீ ராடினர்!
உழவரும் ஏரினைத் தோளினிற் தூக்கியே,
  விளைநிலம் ஆகிய தொழிலகம் புக்கனர்!
குழவிகள், சிறுவர்கள் புத்தகப் பையொடு
  கலைபயில் பள்ளியை நோக்கியே ஏகினர்!

இரவெலாம் உறைவிடம் தனைவிட்டு உலவிய
  அரவமும், ஆந்தையும் அடங்கின, முடங்கின!
சுரந்தன பாலினை ஆவினம்! கன்றுகள்
  சுவைத்தன பருகியே மகிழ்வொடு துள்ளின!
இரவெலாம் அமைதியாய் உறங்கியோர்
நெஞ்சினில்
  எழுந்தன தெளிவொடு, புதுமைசேர் நினைவுகள்
இரவியின் வரவினால், இருளகன் றொழியவே
  இன்பத்தில் ஆழ்ந்தன, உயிர்க்குலம் அனைத்துமே!

★ 6ம் பக்கம் தொடர்ச்சி

மேலும், அவ்விலங்கின் பொது உருவம் (general shape) வரைபடத்தில் விகிதசமமாகக் காட்டப்படவேண்டும். (shown proportionally) விலங்கின் பொது உருவமற்ற ஒரு குறிப்பிட்ட உறுப்புத் தொகுதியின் வரைபடத்திற்கு ஒரு முக்கியத்துவமும் கிடையாது.

ஒ) உமது வரைபடத்தின் "பெரிதாக்கும் திறன்" (magnification) கொடுக்கப்படவேண்டும். வெவ்வேறு நிறப் பென்சில்களை உபயோகித்தல் அனுமதிக்கப்படமாட்டாது.

3) இன்னதெனக்காணல்.

இவ்வினக்களில் நான்கு பிரிவுகள் காணப் படுகின்றன:

அ) வினவில் "கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி களை இன்னதெனக்காண்க" (identify only the given specimens) என்று கேட்கப்பட்டிருக்கும். எனவே அம்மாதிரிகளை, இன்னதெனக் கண்டால் மாத்திரமே போதுமானது. சில மாணவ மாணவி கள் பல்வேறு காரணங்களைக் கொடுப்பது மாத் திரமன்றி, சில வேளைகளில் சரியாக இன்ன தெனக்கண்ட பின்பும் பிழையான காரணங்களை எழுதி புள்ளிகளை இழக்கின்றனர். வினவில் என்ன கேட்கப்பட்டிருக்கின்றதோ அதை மாத் திரம் மாணவ மாணவிகள் கவனித்தால்போதும். சிலர் அம்மாதிரிகளின் பாகுபாடுகளையும் (அதிக மாக அவை பிழையாகவே காணப்படும்) எழுது கிறார்கள். இவையெல்லாம் தேவையற்ற வேலை யாகும்.

ஆ) "கொடுக்கப்பட்ட மாதிரிகளை இரு காரணங்கள் மாத்திரம். கொடுத்து, இன்ன தெனக்காண்க" என்று வினவில் காணப்படும் போது:-

(i) கட்டாயமாக நீங்கள் கொடுக்கும் இரு காரணங்களும் (குணங்களும்) உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் அவதானிக்கக் கூடிய தாக இருக்கவேண்டும்.

(ii) நீங்கள் கொடுக்கும் இருகாரணங் களும் உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் மாதிரிக்கே உரித்தான இரு குணங்களாக இருக்க வேண்டும். (the two reasons must be the diagnostic features of the specimen) மேற்கூறப்பட்ட இருகாரணங்களும் சரியாக இருந்தாலே அம் மாதிரிக்குரிய முழுப்புள்ளிகளையும் நீங்கள் பெற லாம்; அம்மாதிரியின் திட்டமானபெயர் தெரியத் தேவையில்லை. இவ்வினக்களில் கொடுக்கப்படும் மாதிரிகள் ஒரு விலங்காயோ ஒரு உறுப்பாயோ அல்லது ஒரு உறுப்பின் பகுதியாயோ இருக்கலாம் உம்: முலையூட்டியின் தோலின் ஒரு பகுதியைக் கொடுத்தால் பின்வரும் இருகாரணங்களையும் கட்டாயமாகக் கொடுக்கவேண்டும்.

(i) தோலிலுள்ள மயிர்களும்

(ii) தோலினடியில் காணப்படும் கொழுப்பு மேயாகும்.

தவருக இன்னதெனக் காணலும், தவருன இரு காரணங்களைக் கொடுத்தலும் மிகுந்த தீமையையே விளைவிக்கும். இதற்குப் புள்ளிகள் கட்டாயமாகக் குறைக்கப்படும். எனவே ஒன் றைச் சரியாகத் தெரியாமல் சந்தேகத்துடன் தவருக எழுதுவது மடமையாகும். உதாரணமாக முலையூட்டியின் தோலின் ஒருபகுதியைத் தவரு கக் கம்பளிப்பூச்சி என நீங்கள் எழுதினுல் உங் களுக்கு கம்பளிப் பூச்சியையும் தெரியாது, முலை யூட்டியின் தோலையும் தெரியாதென்றே கொள் ளப்படும் சில வருடங்களின்முன், வாற்பேயை (tadpole) யாரோஒரு மாணவனே, மாணவியோ யானையின் விந்து என எழுதினுர் அதற்குப்பல முற்றிலும் தவருன காரணங்களையும் கொடுத் திருந்தார். நீங்கள் பரிசோதகராய் இருந்தால் இதற்கு எவ்வளவு புள்ளிகள் கொடுப்பீர்கள் என்று நீங்களே யோசித்துப்பாருங்கள்!!

இ) சில வேளைகளில் இரு மாதிரிகளைக் கொடுத்து அவற்றை இன்னதெனக்கண்டு பின் னர் ஒப்பிடும்படி கேட்கப்படும். இம் மாதிரிகளை ஒப்பிடும்போது பின்வருவனவற்றை கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

(i) இருமாதிரிகட்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசங்களைக் கவனித்தல் வேண்டும்.

(ii) இவ்வித்தியாசங்களின் தொழிற் பாட்டு முக்கியத்துவங்களை (functional signi- ficence) கொடுக்கவேண்டும்.

(iii) இவ்விருமாதிரிகளும் உறுப்புகளாயோ அல்லது உறுப்புகளின் சிறுபகுதிகளாயோ இருந்தால் இயலுமானளவு அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும், விலங்கில் அவை இருக்கும் இடத்தையும் கொடுத்தல் நல்லது. ஆனல், கொடுக்கப்பட்ட இரு மாதிரிகளும், இரு விலங்குகளாயே இருந்தால், அவற்றின் சூழலைப்பற்றியும், எங்கெங்கு காணப்படுகின்றன என்றும் கொடுக்கலாம்.

(iv) இவ்விடையில் வரிவடிவ விளக்கப் படங்களையும் (sketches) உபயோகிக்கவேண்டும்.

பின்வரும் சில மாதிரிகள் இவ்வினுக்களில் கொடுக்கப்படுகின்றன:-

இரு தோற்கள், இரு குறுக்குவெட்டு முகங்கள், இரு இருதயங்கள், இருமூளைகள், இரு அவயவங்கள் முதலியன அனேகமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன.

ஈ) கடைசிவகையாக, சில வினுக்களில், ஒரு குறிப்பிட்ட மாதிரியைக் கொடுத்து, அதை "இன்னதெனக்கண்டு வரைந்து பெயரிடுக" (identify, draw and lable) இவ்விடைகளில்,

(i) இயலுமானளவு பெரிதான விளக்கப் படங்கள் கொடுக்கப்படவேண்டும் (annotated and large diagrams should be given) இந்த மாதிரியான விளக்கப்படங்களின் மூலம் குறிப்பிட்ட அம்மாதிரியை நாம் இன்னதெனக் காண்பதற்கு உதவிய குணங்களை வெளிப்படுத்த வேண்டும். (விளக்கப்படங்கள் என்று கூறும்போது (annotated diagrams) விளக்கமாகவும் பெயரிடப்பட்டிருக்கும் வரைபடத்தையே குறிக்கிறது.) இக்குணங்கள் கொடுக்கப்பட்ட அம் மாதிரியில் அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.

(ii) பொதுவில் வெட்டிச்சோதித்த உறுப்புத் தொகுதியின் வரைபடத்திற்குப் பிரயோகப்படும் எல்லா விதிகளும் இவ்விளக்கப்படங்களிற்கும் பிரயோகிக்கவேண்டும். [(2) அ—>ஓ]

3) சாயமிடுதலும் வழுக்கியில் ஏற்றுதலும்.

அ) பின்வரும் செயல்முறைகளில் (procedures) மாணவ மாணவிகட்கு நல்ல பயிற்சியும் அனுபவமும் உண்டென்று எடுத்துக்கொள்வோம்.

கொல்லுதல் (fixing)

கொல்வியை அகற்றல் (removed of fixtaive)

இருசாயமிடுதலும், ஒரு சாயமிடுதலும் (double & single staining)

நீரகற்றுதல் (dehydration)

துப்புரவுசெய்தலும் வழுக்கியில் ஏற்றுதலும் (clearing & mounting)

ஒவ்வொரு செயல்முறையினதும் முக்கியத்துவத்தை தெரிந்து வைத்தல், சாயமிடுதலிலுள்ள அனுபவத்தை கூட்டுகிறது.

ஆ) துப்புரவுசெய்தற்கு சைலீனை (xylene) உபயோகிக்கும் போது நீரகற்றல் முழுதாக நடைபெற்றிருக்கவேண்டும். நீரகற்றல் சரியாக நடைபெருமல், சிறிது நீர் மாதிரியில் தங்கிவிட்டால், சைலீனில் அந்நீருடன் சேர்ந்து ஒரு வெண்மையான கூழ் உண்டாகிறது. இதனுல் வழுக்கியில் ஏற்றப்பட்ட மாதிரியை நுணுக்குக்காட்டியினூடாகத் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியாது. எனவே சைலீனை விடும்போது வெண்மையான கூழ் தோன்றினுல், உடனே மாதிரியை 100% அற்ககோலினுள் போட்டு, சிறிது நேரம் விட்டு வைக்கவும்.

இ) மாதிரியில் தேவையானளவு சாய மேற்றுதல் குறிப்பிட்ட ஒருவரின் பயிற்சியையும் அனுபவத்தையும் சார்ந்துள்ளது. ஏனெனில் அனுபவமுள்ளவர்கள் தங்களுக்கே உரித்தான, இலகுவான முறைகளை, தேவையானளவு சாய மேற்றுவதற்கு உபயோகிக்கிருர்கள்

ஈ) வழுக்கியில் ஏற்றும் போது காற்றுக் குமிழிகளை உட்புகவிடக்கூடாது. மேலும், வழுக்கியிலுள்ள மாதிரி கூடுமானளவு மையத்தில் காணப்படவேண்டும்.

உபயோகிக்கும் உபகரணங்களைப்பற்றிய சில குறிப்புகள். (**Hints on instruments used**)

(i) உங்களுடைய சொந்த உபகரணங்களையே பாவியுங்கள், இரவல் உபகரணங்களை உபயோகிக்காதீர்கள். உங்கள் சொந்த உபகரணங்களை உபயோகிக்கும்போது, மிகுந்த நேரத்தை நீங்கள் மிச்சம்பிடிப்பது மாத்திரமல்லாமல், பாதுகாப்பாகவும் வெட்டிப் பரிசோதனை செய்யலாம்.

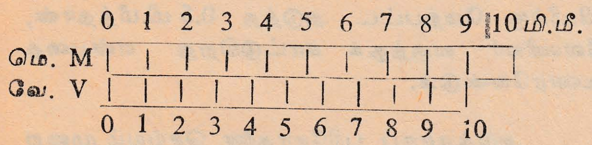
(27 பக்கம் பார்க்க)

சு. தட்சணாமூர்த்தி

ஆய்வுகூடக் கல்வியில் சில அம்சங்கள்.

(இரண்டாவது கட்டுரை)

முன்னைய கட்டுரையில் அளவைகளில்வரும் செம்மை பற்றி ஆராய்ந்தோம். அடுத்ததாக நீள அளவையைச் செம்மையாகச் செய்ய உதவும் வேணியர்க் கோட்பாடுபற்றிச் சிறிது ஆராய்வோம். வேணியர் அளவையில் பிழை விடுவதற்கு முக்கியகாரணம் வேணியர்க் கோட்பாட்டைச் சீராகப்புரிந்து கொள்ளாமையே.



பிரதான ஸ்கேல் (main scale), மில்லிமீற்றரில் உள்ளது; மெ என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வேணியர் ஸ்கேல், வே என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 9 மில்லிமீற்றர்கள், 10 வேணியர் அலகுகளுடன் அல்லது பிரிவுகளுடன், சமனாக அமைந்துள்ளன. ஆனால், இப்படியான ஒருமாண் பருமனான (macroscopic) ஒரு நோக்கைவிடுத்து, நுணுக்கமாகநோக்கினால் ,வேணியரின் தத்துவமே புரியும். இரு ஸ்கேலினதும் '0' குறிகள் பொருந்தி நிற்கின்றன. குறிகள் ஒன்று '1', சிறிதுவித்தியாசப்பட்டு அமைந்துள்ளன. இந்த வித்தியாசத்தை 'a' என்று வைப்போம். இரு ஸ்கேல்களும் ஒருசீரான பிரித்தல் கையாளப்பட்டவையாயின், குறிகள் '2' 2 a யினால் வித்தியாசப்பட்டு நிற்கும். குறிகள் '3' 3 a யினால்,..................அப்படியே சென்று குறிகள் '10' 10 a யினால் வித்தியாசப்பட்டு நிற்கும்.

∴ 10 a = 1 மி.மீ. (படத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளது)

a = .1 மி.மீ.

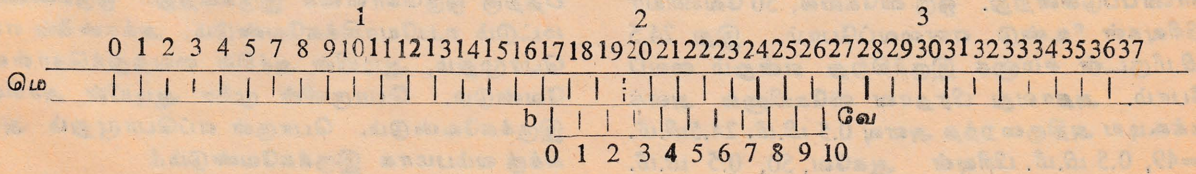
ஆகவே, இதை இன்னமொருமுறையில் கூறினால், பிரதான ஸ்கேல் குறிக்கும், வேணியர் ஸ்கேல் குறிக்கும் இடையிலுள்ளதூரம், வேணியர் ஸ்கேலில் 0 ல் இருந்து 10 வரைகண்ணை ஓடவிட்டால், கட்டியெழுப்பப்பட்டுக் கொண்டு செல்கிறது. 10ப் பிரிவுகளும் தாண்டியதும் ஒருமில்லிமீற்றராகிறது. a யை மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கை (least count) என்று கூறுவோம். ஏன் அப்படி அழைப்பது என்பதைப் புரிந்துகொள்வதற்குமுன் வேணியர் ஸ்கேலைப் பாவித்து அளப்பதை ஆராய்வோம்.

வேணியர்ஸ்கேலின் '0' குறி, மெயின் ஸ்கேலில் காட்டுவதுதான் அளக்கவேண்டியது அளவை 17 மி.மீக்கும், 18 மி.மீக்கும் இடையில் உள்ளது. ஆகவே, 17 மி.மீகுறிக்கும், வேணியரின் '0' குறிக்கும் இடையில் உள்ளதூரம் கணிக்கவேண்டியது. வேணியர்ஸ்கேலில் '0' குறியிலிருந்து பார்த்துக்கொண்டு சென்றால், வேணியர் குறிக்கும், மெயின்ஸ்கேல் குறிக்கும் இடைத்தூரம் குறைந்துகொண்டு சென்று வேணியரின் 7 வது குறியில் பூஜ்ஜியமாகிறது. வேணியரின் 7 வது குறியிலிருந்து, கண்ணோட்டத்தைத்திருப்பி விட்டால், நாம் முன் கதைத்த வேணியர் தத்துவம் பிரயோகிக்க கூடியதாகிறது. b, ஏழு வேணியர் அலகுகளுங்கடந்து செல்ல, பிரதான ஸ்கேலின் குறிக்கும் வேணியரின் குறிக்கும், இடையிலுள்ள வித்தியாசமாகக் கட்டி எழுப்பப்படுகிறது.

ஆகவே b = 7a = 0.7 மி.மீ,

ஆகவே அளவு 17.7 மி. மீ.

0.1 மி.மீ தான் நாம் அளக்கக்கூடிய அதி குறைந்த அளவு. ஆகவேதான் மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கை என்று a யை அழைக்கிறோம்.



கைப்பின்வருமாறு அநேகமாகமாணவர்கள் கணிப்பது வழக்கம்.

$$10 \text{ வேணியர் அலகுகள்} = 9 \text{ மி.மீ.}$$
$$1 \ldots \ldots \ldots \ldots = \frac{9}{10} \text{ மி. மீ.}$$

ஆகவே மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கை $= 1 - \frac{9}{10} = 0.1$ மி.மீ. இப்படிக்கணிப்பதில் எது வித பிழையும்கிடையாது. ஆனால் இப்படிச் சிந்திப்பதால், வேணியர்தத்துவத்தின் பௌதிக அர்த்தம் வெளிப்படையாகத் தெரியாததால் வேணியர் அளவையில் ஈடுபடும் போது, கஷ்டப் படுகிறார்கள்.

நாம்மேல் உபயோகித்தவேணியரில் பொருந்தும் குறிகண்டுபிடிப்பது அவ்வளவு சிரமமல்ல; ஆனால், அசையும் உருப்பெருக்கிபோன்ற கருவிகளுடன் இணைந்த வேணியர்களில் பிரிவுகள் மிக நெருங்கியும், அதிகமாகவும் இருக்கும்போது, மேலும், வேணியர்தத்துவத்தெளிவின்மை பிரச்சினையையே கொடுக்கிறது. மாணவர்கள், ஐந்து நிமிடங்கள் வரைஎடுத்து, ஒரு வேணியர் அளவையில் பொருந்துகுறிகண்டு பிடிப்பதற்கு, கண்வலி எடுக்க மறுகண் மாறிக்கொண்டு, குவிவில்லை கொண்டு, வேணியர் ஸ்கேல் முழுதும் ஓடித்திரிவதைப்பார்த்துள்ளோம். இதைச்சரியாகவும் சிக்கனமாகவும் செய்வது எப்படி என்றால், முதற்கண் b ஐ, க் கண்மதிப்பீடு செய்யவேண்டும். இதற்குக் குவிவில்லை வேண்டுமானால் பாவிக்கலாம். மேற்காட்டியபடத்தில் கிட்டதட்ட ½ மி.மீ. என்று மதிப்பீடு செய்யலாம். ஆகவே, வேணியரின் மத்தியபாகத்தளவில், குவிவில்லையை வேண்டுமென்றால் உபயோகித்து, தேடிப்பொருந்து குறியைப்பெறவேண்டும் என்பது பெறப்படுகிறது. இதற்கு, வேணியரில், 0 ல் இருந்து மேல்நோக்கிச் செல்ல, இந்த ஆரம்ப வித்தியாசம் குறைந்து கொண்டு செல்கின்றது என்பதும் துணையாக இருக்கவேண்டும். இம்முறைபிரதானம், அசையும் உருப்பெருக்கி போன்றவைகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ள வேணியர்களைப் பொறுத்தவரையில், கடைப்பிடிக்கவேண்டும்.

இவ்வேணியர்களைப் பொறுத்தவரையில், மேலும் ஒரு தெளிவின்மை மாணவர்களிடம் காணப்படுகின்றது. ஒரு ஸ்கேலில், 50 வேணியர் பிரிவுகள் உண்டு எனவைப்போம். இது 24.5 மி.மீருடன் சமனாக இருக்கிறது என்றும் வைப்போம். அதாவது பிரதான ஸ்கேலினால் அளக்கக்கூடிய அதிகுறைந்த அளவு 0.5 மி.மீ. 24.5மி.மீ. =49, 0.5 மி.மீ. பிரிவுள் ஆகவே, 50, 0.5 மி.மீ. பிரிவுகளை, பிரதான ஸ்கேலில் எடுத்துப்பார்த்து அவற்றில் 49 உடன், 50 வேணியர் பிரிவுகளும் சமனாக நிற்கின்றன.

$$50\,a = 0.5 \text{ மி.மீ.}$$
$$a = 0.01 \text{ மி.மீ.}$$

இந்த ஐம்பது வேணியர் பிரிவுகளும், 0.5 மி.மீரைத்தான் வகுத்துக் கொடுக்கின்றன. ஆகவே ஒருகுறிக்கப்பட்ட அளவை, 0.5 மி மீரைத் தாண்டிநின்றால், உதாரணமாக 17.5 க்கும், 18.0 க்கும் இடையில் இருந்தால், 33 வேணியர் பிரிவுகள் பொருந்தக்காணப்பட்டன என்றும் கொண்டால், அளவை 17.83 மி மீ என்று பெறப்படும். பலமாணவர்கள் 17.33 மி.மீ என்று, மயக்கத்துடன் பதிவைச் செய்வார்கள். 17.50 மி.மீக்கு மேற்பட்ட அடுத்த 0.5 மி.மீத்தான், வேணியர் வகுத்துக் காட்டுகிறது என்பதை உணரவேண்டும்.

அடுத்தாகப் பரிசோதனை செய்யும் முறைகளில் அடையக்கூடிய சிக்கனத்தைப்பற்றி சில உதாரணங்களுடன் ஆராய்வோம். எந்த ஒரு பௌதிகக் கணியத்தையும் (physicl quantity) செம்மையாக மதிப்பிட முயலுமுன், பருமப்படியான மதிப்பீடு ஒன்று செய்வது நலம். இது நேரத்தைச் சிக்கனம் பண்ணஉதவுவது மட்டுமல்லாமல், அவஸ்தையையும் குறைக்கிறது. ஒருகுறிக்கப்பட்ட கொள்கைக்கு அடிமையாகி, இயந்திரம் போன்று பரிசோதனைசெய்ய முற்படுவதால் நேரம் வீணாகுவதுமட்டுமல்லாமல், அவஸ்தையும்படவேண்டிவரும். இதற்குக்காரணம் என்னவென்றால், மனிதனால் இயந்திரம் போல் சரியாக நடக்கமுடியாது என்பதுவே! அவன், பரிசோதனையைச்செய்து கொண்டுபோகும்பொழுது, உளவியல் (psychological) ரீதியான இடையூறுகள்; பார்வை, கேள்விமயக்கம்; ஐமிச்சங்கள் முதலியன எழுந்து, அவனது இயந்திரத் தன்மையைக் கெடுத்துவிடுகின்றன. உதாரணமாக பொருள் விம்பப் பொருந்துதல் முறையை உபயோகித்து ஒரு குழிவான ஆடியின் ஆரத்தை மதிப்பிடும் நோக்குடன் ஒருபரிசோதனை நடாத்த வேண்டும் என்றுவைப்போம். பொருளும், விம்பமும் ஆரத்தின் தூரத்தில்தான் பொருந்தும் என்பது பரிசோதனையின் தளமாகும். அடுத்து எவ்வாறுபரிசோதனை செய்யவேண்டும் என்பதற்கு ஒருகொள்கை இருக்கிறது. ஒருகண்ணை மட்டும் உபயோகிக்கவேண்டும். அக்கண்ணை எப்பொழுதும், ஆடியின் அச்சில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். பொருளின் முனை ஆடியின் அச்சில் இருக்கவேண்டும். பொருள் எப்பொழுதும் அச்சுக்கு லம்பமாக இருக்கவேண்டும்.

★ 24ம் பக்கம் தொடர்ச்சி

(ii) உங்களுடைய ஆய்கத்தியை (scalpel) பென்சில் சீவுவதற்கு உபயோகிக்காதீர்கள் ஆய்கத்தியும், கத்தரிக்கோலும் கூர்மையாக இருந்தால் வெட்டிப் பரிசோதனை இலகுவாக இருக்கும்.

(iii) ஒரு மழுங்கிய இடுக்கியும் (forceps) ஒரு கூர்மையான இடுக்கியும் வைத்திருத்தல் நலம்.

(iv) நாளக்கலன்கள் (vein) தற்செயலாக உங்களுடைய உபகரணங்களால் தாக்கப்படும் போது இரத்தம் பீரிட்டு வெளிவருகிறது (bleeding) இம்மாதிரிச் சந்தர்ப்பங்களில் உபயோகிப்பதற்காக தேவையான அளவு பஞ்சு வைத்திருப்பது நல்லது. $FeCl_3$) போன்ற "திரட்டி" களை (coagulating-agents) உபயோகித்தால் அதை சுலபமாக கண்டு கொள்ளமுடியும்:

(v) நல்ல பூதக்கண்ணாடி ஒன்று வைத்திருப்பது நல்லது.

(vi) நுணுக்குக்காட்டியை எப்படி சரியாக உபயோகிக்க வேண்டுமென்பதை அறிந்திருக்க வேண்டும். இது குறுக்குவெட்டு முகத் தோற்றத்தில் உள்ள நுட்பமான விவரங்களை அவதானிக்க உபயோகப்படும் பல மாணவமாணவிகள், மிகவும் விலையுயர்ந்த இவ்வுபகரணத்தை எத்தனையோ முறை கெடுத்திருக்கிறார்கள்.

★ 26ம் பக்கத்தொடர்ச்சி

பொருளின் முனையை அச்சிலே அசைத்துச் செல்ல வேண்டும். பொருளும் விம்பமும் பொருந்துதாஎன்று பார்ப்பதற்குக்கண்ணை, அச்சிலிருந்து லம்பமாக இருபக்கமும் சிறிது அசைத்துப் பார்க்கவேண்டும். பொருளும் விம்பமும் இப்படிப் பார்க்கும் போதும் பொருந்தியிருக்கவேண்டும். அப்படி இருந்தால் அத்தூரத்தை அளந்து எடுக்கவேண்டியது. இதுதான்கொள்கை. இதை (no parallax) பரவயன்மையில், முறைஎன்றும் கூறுவார்கள். ஆனல் மாணவர்களைப் பொறுத்த வரையில், இது

"சொல்லல்யார்க்கும் எளிய அரியவாம்
சொல்லியவண்ணம் செயல்"

என்னும் பாவிற்கு உதாரணமே! மாணவர்கள் அரைமணித்தியாலவரை முயற்சித்தும், இந்தபொருள் - விம்பம் பொருந்தும் நிலையை எடுக்கமுடியாது தவிப்பது பார்த்துப்பழகின விடயம். சிலமாணவர்களுக்கு விம்பமே கண்டு கொள்ள முடியாது இருக்கும். அவர்கள் எங்கும் பார்ப்பதால்தான் அவர்களால் கண்டு கொள்ள முடிவதில்லை. ஒருகுறிக்கப்பட்ட ஸ்தானத்தில் ஒருபொருளை அல்லது விம்பத்தைத் தோற்றும் என்று எதிர்பார்ப்பின், அவ்விடத்தில், கண்குவிக்கப்படவேண்டும். அப்போதுதான் தெரியும். இங்குமெய்விம்பமும் பொருளும் பொருந்த வேண்டும். பொருளைக்குவியத்திலிருந்து கணிசமான தூரத்தில்வைத்து மெய்விம்பத்தைப் பார்க்கவேண்டும். மெய்விம்பத்தின் இடம் இருகண்களாலும் பார்த்தால் சுலபமாகத் தெரியும். ஒருபொருள் எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கின்றது என்பதை ஒரு, கண் மதிப்பீடு, செய்ய வேண்டுமானல், இருகண்களாலும் பார்க்க வேண்டும். அடுத்தது பொருளுக்கு 25 ச.மீ க்கு அப்பால் கண் அமையவேண்டும்.

மெய்விம்பத்திலே கண்ணை வைத்துக் கொண்டு விம்பத்தைக் காணமுடியுமா? இப்பொழுது சுலபமாகப் பொருளை அசைத்து, பொருளையும் விம்பத்தையும் ஒரே இடத்தில் வரச்செய்யலாம். இருகண்களாலும் யதார்த்த விம்பத்தைப் பார்த்தவண்ணம் இதுசெய்ய வேண்டும். ஓரிரு செக்கன்களில் இவ்வாறு பரும்படியான ஒரு கணிப்பைச் செய்துவிட்டுப்பின் ஒருகண்ணைமட்டும் உபயோகித்து, பரவயன்மையில் முறையினல், செம்மையாக இடத்தைத் தீர்மானிக்கலாம். இது நேரத்தையும் கஷ்டத்தையும் சிக்கனம் செய்வதுமட்டுமல்லாமல், பௌதிக அர்த்தத்தையும் அதிகமாகக் கொடுக்கின்றது.

இப்படியான முறை அனேகமான ஒளி சம்பந்தமான பரிசோதனைகளில் உதவுகின்றது. விம்பத்தின் இடம் பரவயன்மையில் முறையினல் துணியப்படவேண்டிய இடங்கள் எல்லாம் இம்முறை கையாளப்படலாம். வில்லைகள், ஆடிகள் சம்பந்தமான பரிசோதனைகள் அனேகமாக இத்தகைத்தே.

Appropriate Technology Services
121, POINT- OAD
NALLU A

★ 2ம் பக்கத் தொடர்ச்சி

எண்ணற்ற தமிழரை மக்களாக மாற்றிடுதற்கு அவரது கருத்துக்களும் தத்துவங்களும் உதவிசெய் தன.

காலப்போக்கில், அண்ணுதுரை உருவாக்கிய தி.மு.க. அரசியல் இயக்கமாகியது. "திராவிட நாடு திராவிடருக்கே" என்ற பிரிவினைக் கோரிக்கை யையே தமது குறிக்கோளாகக் கொண்டனர் இத்தகைய கோரிக்கை பிற்போக்கானது என்று பலரும் அதிருப்தி தெரிவிக்கலாம் ஆனுல் திரு அண்ணுதுரையின் கோரிக்கை தவிர்க்க முடியாத தொன்று என்பதைப் பலர் உணர்ந்தாலும் வெகு சில ர ஏற்றுக்கொள்வர்.

இந்தியா வரலாற்றின்படி ஒரு துணைக்
கண்டம், நாடல்ல. வெள்ளையன் தன் வசதிக்காக
பல நாடுகளை ஓரிந்தியாவிற்குள் கொணர்ந்தான்
இந்தியாவில் வாழ்ந்த தலைவர்கள் தமது ஒற்று
மைதான் தமக்குப் பலம் எனக்கருதி "வெள்ளை
யனே வெளியேறு" என சுதந்திரக் குரலெழுப்
பினர். வெற்றிகண்டனர். சுதந்திரத்திற்குப் பின்
னர் இந்தியத் துணைக்கண்டத்தை ஒரு நாடாக்க
வேண்டுமென முயற்சித்தனர். இதற்கு முதலடி
கொடுத்தவர் ஜின்னு. தம்மிலும் வலியார் தம்மின
வுரிமைகளுக்குப் பங்கம் விளைத்திடுவாரே
என்ற அச்சமே ஜின்னுவை பாகிஸ்தானை உரு
வாக்கத் தூண்டியது. வெள்ளையனை சுரண்டலை
தடுப்பதற்கே காந்தியும், பட்டேலும், நேருவும்
விடுதலைக்காகப் போராடினர். இதே அடிப்படை
யிற்ருன் அண்ணுதுரையும், பிரிவினைக் குரலெழு
பினுர். காந்தி செய்தது சரியெனின் ஜின்னு
செய்ததில் தவறில்லையெனில் அண்ணுதுரை
கோரியதிலும் பிழையில்லை. அண்ணுதுரை மொழி
வெறிகொண்டு பிரிவினைக் கோரிக்கை எழுப்ப
வில்லை. மொழியின் பெயரால் ஓரின மக்கள்
புறக்கணிக்கப்படுவதை, அவர்களது உரிமைகள்
மறுக்கப்படுவதைத் தடுப்பதற்காகவே பிரிவினை
குரலெழுப்பினுர். சுதந்திரத்தின் பின்னர் இயற்ற
பட்ட திட்டங்களின் படி வடக்கு வளர்ச்சியுறு
வதையும் தெற்கு தேய்வுறுவதையும் பார்த்து
மனம் பொறுக்க வொண்ணுது பிரிவினைக் குர
லெழுப்பினுர். அவரது கோரிக்கை தவிர்க்க
முடியாததொன்று; சரியானதும்கூட ஆனுல் ஒரு
கட்டத்தில் அவர் தனது கோரிக்கையைக் கை
விட்டார். அரசியற் காரணங்களுக்காகவே அவ்
வாறு செய்தார் எனக் கூறப்பட்டது. எதிர்பாரா
மல் அமைந்துவிட்ட அவரது மரணம் அவர்
மேல் எத்தகைய தீர்ப்பையும் கூற முடியாது
தடுக்கின்றது.

வள்ளுவனைப் பெற்றமையினுற் புகழீட்டிய
தமிழ்நாடு, அண்ணுதுரையைப் பெற்றமையினு
பயனுற்றது.

Registered as a news paper in Ceylon.

"வருந்துகின்ருேம்"

இராணுவ மாணவர் மோதல் காரணமாக பல்கலைக் கழகம் மூடப்பட்டமையைத் தொடர்ந்து மாசி இதழை வெளியிடாமைக்கு வருந்துகின்ருேம்.

சந்தாதாரருக்கு 12 இதழ்கள் அனுப்பப்படும்.

தமிழ் இளைஞன்

கு. சிவேந்திரன்

E. 94, நியுகம்பளை வீதி

பேராதனை.

வருட சந்தா ரூபா. 4/-

பெயர் ....

விலாசம் ....

....

....

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

இப்பத்திரிகை "புஷ்பவிலா" ஏழாலை கிழக்கு, சுன்னுகத்தில் வசிக்கும் திரு. நா.தி.அரியரத்தினம் அவர்களுக்காக, கண்டி, 190, ஸ்ரீமத் பெனட் சொய்சா வீதி (கொழும்பு வீதி) திரு. ஜோண் ஜோர்ஜ் ரொட்ரிகஸ் அவர்களால் ஶ்ரேயல் அச்சகத்தில் அச்சிட்டு 10-3-69ல் வெளியிடப்பட்டது