# விவரணி

# 1

யா/ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி

கணித விஞ்ஞான மன்றம்

1999

With the best Compliments of

# NIKON'S PHOTO

K. K. S. ROAD — CHUNNAKAM

விவரணி சிறப்புற

வாழ்த்துகின்றோம்

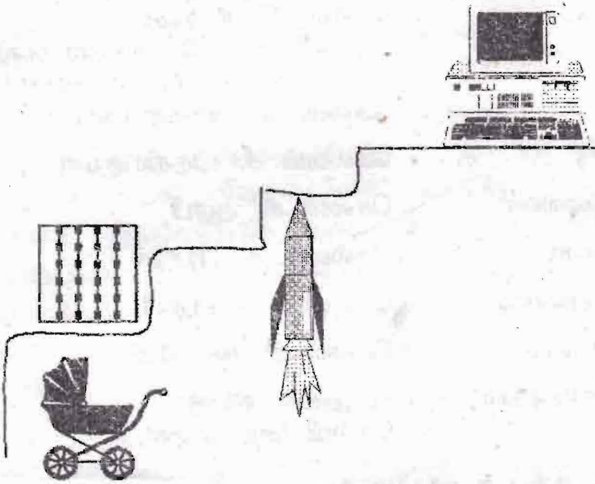
# கிருஸ்ணா

(அழகு பொருள் விற்பனை நிலையம்)

டாக்டர் சுப்பிரமணியம் வீதி — சுன்னாகம்

# விவரணி

## கணித விஞ்ஞான சஞ்சிகை



**கணித – விஞ்ஞான மன்றம்**

யா / ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி

கந்தரோடை சுன்னாகம்

1999

# யா / ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி
# கணித விஞ்ஞான மன்றம்
# செயற்குழு – 1999

காப்பாளர் : திரு க. சிவாஜி (அதிபர்)

துணைக்காப்பாளர் : திருமதி வி.இலக்ஷ்மணன் (உப அதிபர்)

பொறுப்பாசிரியர் : திரு சி. மகேந்திரன்

துணைப் பொறுப்பாசிரியர்கள் :
திரு இ. ஜோர்ஜ்
செல்வி இ. நடராசா
திருமதி ஆன். லோறன்ஸ் ராஜ்குமார்
திருமதி யோ. விமலாம்பிகைபாகன்
செல்வி தே. சங்கரப்பிள்ளை

தலைவர் : செல்வன் சீ. வித்தியகுமார்

உப தலைவர் : செல்வி சி. ஆரபி

செயலாளர் : செல்வன் க. பிரதீஸ்

உபசெயலாளர் : செல்வி ந. வரதரூபி

பொருளாளர் : செல்வி சி. சுதாஜினி

இதழாசிரியர்கள் : க. அகில குமார்
செல்வி ஜெ. ஜெனிதா

நிர்வாக சபை உறுப்பினர்கள் :

1) செ. ஜெனகா
2) S. பிரகாஷ்
3) சி. துசாந்தினி
4) யோ. தினேஸ்ராஜ்
5) து. விதுரன்
6) K. பிரசாத்
7) சி. சிவகரன்
8) செ. கனிந்தன்

கணக்காய்வாளர் : செல்வன் பு. ஹரிகரேந்திரா

# விவரணி

## கணித விஞ்ஞான சஞ்சிகை

## எமது நோக்கம்

பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள் தமிழ் மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும். இறவாத புகழுடைய புது நூல்கள் தமிழ்மொழியில் இயற்றல் வேண்டும். மறைவாக நமக்குள்ளே பழங்கதைகள் சொல்வதிலோர் மகிமை இல்லை திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டோர் அதை வணங்கச் செய்தல் வேண்டும்.

- பாரதியார்

# விவரணியின் உள்ளே ......

1) சதுர எண்களும் பைதகரசின் மூவிணைகளும்

2) கண்டுபிடிப்பாளர்களும் கண்டுபிடிப்புகளும்

3) மனித உடலின் விநோதங்கள்

4) எண் கோலங்கள்

5) எமது பாடசாலைச் சூழலில் காணப்படும் தாவரங்களும், தாவரவியற் பெயர்களும்

6) பெருக்கல் செய்கையில் இதோ ஒரு சுருக்க முறை

7) ஓசோன் படையும் அதன் தின்னிகளும்

8) கணித்தல் பொறி

9) ஏவுகணையும் அதன் இயக்கமும்

10) செய்மதிகள்

11) கணிதமும் கட்டிடக் கலையும்

12) எமது பூமியும் எம் மக்களும்

13) அபஸ்வரம்

14) பச்சைத் தாவரங்கள்

❖ ஓங்குவிஞ் ஞானமும் உயர் தரு கலைகளும் உண்மையில் வளர்தரு மிங்கே –

அதிபரின் -

# ஆசிச்செய்தி

இன்று நேற்றல்ல, பல்லாண்டு காலமாகக் கணித விஞ்ஞானத் துறையில் தனக்கென ஓர் தனிஇடத்தை வகித்து வந்துள்ளது எமது கல்லூரி. இலங்கையின் கணித விஞ்ஞானத் துறையில் சுடர்விட்டுப் பிரகாசிக்கும் அறிஞர்களில் பெரும் எண்ணிக்கையானோர்கள் ஸ்கந்தாவின் மைந்தர்கள் என வரலாற்றுப் பதிவுகளிலிருந்து நாம் அறிந்து கொள்ளக் கூடிய உண்மையாகவுள்ளது. இந்த வகையில் இன்றும் இக்கல்லூரியின் கணித விஞ்ஞானத் துறையானது மற்றையோர் மெச்சும்படியான நல்லாசான்களையும் உயர்ந்த செயற்பாடுகளையும் கொண்டதாய் விளங்குகின்றது. இன்று வெளிவரும் "விவரணி" என்ற சஞ்சிகை இதற்கு ஓர் எடுத்துக் காட்டாகும். கணித விஞ்ஞான மன்றத்தின் கன்னிப் படைப்பான இந்நூல் மேலும் மேலும் வளர்ச்சியடைந்து பல புதுமைகளைத் தாங்கி, மாணவர்கள் நலன் பெறும் வகையில் தொடர்ந்தும் மலர வேண்டும் என்று நல்வாழ்த்துக்களைத் தெரிவிக்கின்றேன். இந்நூலைத் திறம்பட ஆக்கியளித்த ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த பாராட்டுக்களைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

*திரு க. சிவாஜி B. A. (Hons)*
**Sp. Trd English**
*அதிபர்*

❖ *விஞ்ஞான வித்துக்கள்*
*விருட்சமாய் வளர்ந்திட*

உப அதிபரின் -

# ஆசிச் செய்தி

அறிவியல் எண்ணக் கருக்கள் எம் மாணவர் மனங்களில் சூழ்ந்து வேரூன்றி, அகன்று கிளைபரப்பி, ஓங்கி வளர்ந்து உலகு பயன்பெறத் தழைத்துப் பூத்துத் தக்க நற்கனிகளைத் தந்துவர வேண்டும்.

எம் செல்வங்களின் வளர்ச்சியின் ஏற்றம், எழில் காட்டும் பளிங்காக, "விவரணி" என்னும் நற்பணி செய்து வர கந்தன் கைவேல் போல் அறிவுச்சுடர் ஒளிரட்டும்.

*திருமதி வி. இலட்சுமணன்,*
**B. Sc. Dip – in – Ed.**
*உப அதிபர்*

# வலிகாமம் வலைய கல்விப் பணிப்பாளரின்

# ஆசிச் செய்தி

வரலாற்றுச் சிறப்பு மிக்க, முதன்மைப் பாடசாலையான ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரியின் கணித – விஞ்ஞான மன்ற வளர்ச்சி கண்டு பெருமகிழ்வெய்துகிறேன். இம் மன்றத்தவரின் அரிய முயற்சியால் "விவரணி" என்னும் அறிவியல் ஏடு அச்சேறி அரங்கேறுவது குறித்து வாழ்த்துவதில் பெருமையடைகின்றேன். கணிதவியல், விஞ்ஞானவியல் எம் கல்விச் சமூகத்தின் உயிர்நாடியாகும். புதிய ஆக்கவியல் துறையில் அகில உலகும் முன்னேறி வரும் இவ்வேளையில் இலங்கை போன்ற அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகள் தம் முன்னேற்றத்திற்குரிய ஆக்கபூர்வமான கல்விச் செயற்பாட்டைத் தொடர வேண்டும் என்பது அறிவியல் அறிஞர்களின் கருத்தாகும். இவ்வகையில் கல்விச்சாலைகள் யாவும் நவீன உலகுக்குரிய நல்வாய்வுமிகு மாணவர்களை உருவாக்குதல் வேண்டும். ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி ஆசிரியர் குளாமும் மாணவர் சமூகமும் விவரணி மூலம் தம் விவேக உலகை நோக்கத் தொடங்கியுள்ளமை வாழ்த்துதலுக்குரியது. இப்பணியில் முனைந்த அனைவரையும் வாழ்த்துகின்றேன்.

*மருதனார்மடம்*
*சுன்னாகம்*

*திரு வீ. இராசையா*
*வலயக் கல்விப் பணிப்பாளர்*
*வலிகாமம்*

# உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளரின் வாழ்த்துச் செய்தி

யாழ் மாவட்டத்திற்குப் பெருமை சேர்த்த கல்லூரிகளில் வரலாற்றுப் பெருமை மிக்க ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி மாறிவரும் உலகின் கல்வித் தேவைகளை ஏற்று மாணவர் அறிவு மலர புஸ்பிக்கும் இந்த "விவரணி" எனும் சஞ்சிகை கல்வித் தேடலின் பாதையில் நெறிப்படுத்தும் ஒரு மைல் கல். ஸ்கந்தவரோதயாவின் பெருமைகளை மங்கவிடாமல் மணம் பரப்ப அதிபர் அவர்களின் விடா முயற்சியையும், ஆசிரியர்களின் கல்வித் தாகத்தையும் பாராட்டுகின்றேன். இச் சஞ்சிகை மாணவர் விஞ்ஞான அறிவை மேம்படுத்தவும், தொடர்ந்து இவ்வகையான சஞ்சிகைகள் வெளிவரவும் வாழ்த்துகின்றேன்.

*திருமதி றெ. இருதயநாதன்*
*உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்,*
*(நிர்வாகம்)*
*கல்வித் திணைக்களம்*
*வலிகாமம் வலையம்*

விவரணி சிறப்புற வாழ்த்துகிறோம்

# துவாரகாஸ்

மின்சார உபகரணங்கள்,
தொலைக்காட்சி உப உறுப்புக்கள்,
துவிச்சக்கரவண்டி உபகரணங்கள்
மொத்த, சில்லறை விற்பனையாளர்கள்

"துவாரகாஸ்"
இல. 22, K. K. S. வீதி, சுன்னாகம்.

---

வாழ்த்துகின்றோம்

# பாரதி கான சபா

(வயலின், வாய்ப்பாட்டு, புல்லாங்குழல் வகுப்புக்கள் நடைபெறுகின்றன)

விவரங்களுக்கு தொடர்பு கொள்ளுங்கள்

பிரம்மஸ்ரீ S. சர்வேஸ்வரசர்மா
யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி முன் ஒழுங்கை
யாழ்ப்பாணம்.

வாழ்த்துகின்றோம்

சகலவிதமான, பாடசாலைப் புத்தகங்கள்
எழுதுகருவிகள், பாடசாலை உபகரணங்கள்
வாங்குவதற்கு தாங்கள் நாட வேண்டிய இடம்

ஸ்ரீ இராஜ மாதங்கன் ஏட்டுக் களஞ்சியம்

பரராசசேகரப் பிள்ளையார் கோவில் முன்பாக
இணுவில்.

வாழ்த்துகின்றோம்

அழகு சாதனப் பொருட்களின் விற்பனை
முன்னோடிகள்

லிங்கம் ஸ்ரோர்ஸ்

பரராசசேகரப் பிள்ளையார் கோவில் முன்பாக
இணுவில்.

# A MESSAGE FROM
# A. D. E.

I have great pleasure in giving my greetings and best wishes on the eve of the publication of the Mathematics & Science Magazine namely "VIVARANI", which is published by the Mathematics and Science Association of J/Skanda Varodaya College Kandarodai Chunnakam.

I am very proud that this Association is publishing this. Magazine as a maiden effort in the history of Skanda. The articles published in this Magazine on Science and Mathematics are of very high standard and they are useful to students.

I wish to congratulate the staff and the students for publishing this Magazine.

I pray god that Mathematics & Science Association will publish more Magazines in future.

**A. KAMALANATHAN**
**Assistant Director of Education**
**Zonal Education Office**
**Valikamam.**

# உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளரின்

# ஆசிச் செய்தி

ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரிக் கணித விஞ்ஞான மன்றத்தின் முதற் படைப்பாக "விவரணி" எனும் சஞ்சிகை வெளிவருவதைக் கண்டு இறும்பூதெய்துகிறேன். கணித விஞ்ஞானத்துறை சார்ந்த ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டலில் மாணவர்களின் அரிய கருத்துக்களைக் கொண்டு படைக்கப்பட்ட ஆக்கங்கள் யாவும் சிறந்தனவாக மிளிர்வதைக் காண முடிகின்றது. "9" என்பது பண்டைய காலம் "தொண்டு" என்றே வழங்கப் பெற்றது. தொண்டு செய்யும் தன்மையால் அச் சொல் தொண்டு செய்வதற்குச் செல்ல அவ்விடத்தை ஒன்பது ஈடு செய்தது. தொண்டு சமுதாயத்திற்குத் தொண்டு செய்யச் சென்றது போல மாணவ சமுதாயத்திற்கு இவ் "விவரணி" தொண்டு செய்ய வேண்டுமென வாழ்த்துகின்றேன்.

*திரு அ. தற்பரானந்தன்*
*உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்*
*வலிகாமம் - கல்வி வலயம்*

❖ *கணித மாணவத் தேவிக்களின் கவின் மலர் என்றும் மலர்ந்திட ............*

## கணித ஆசிரிய ஆலோசகரின்

# வாழ்த்துச் செய்தி

"மனிதமதில் கணிதம், கணிதமதில் மனிதம்" என்றிவ்வாறு கணித, விஞ்ஞான சாம்ராஜியத்திலே மனிதமானது ஆனந்திக்கும் இவ்வேளை மாணவர்களுக்கு மட்டுமல்ல, இப்பூவுலகில் ஜனனிக்கும் ஒவ்வொருயிர்க்கும் விஞ்ஞானம் பதில் சொல்லக் காத்திருக்கின்றது.

காலத்திற்குக் காலம் "ஸ்கந்தா" தாயவள் கணித, விஞ்ஞான மேதைகளைத் தோற்றுவித்தும் போற்றுவித்தும் ஊக்குவிக்கின்ற இந்நேரமதில் "விவரணி" இதழ் வியாபித்து வருவது வரவேற்கத் தக்கது ஒன்றாகும்.

இலத்திரனியலில் உலகினை வாழ்விக்க வழிசமைக்கும் கணித, விஞ்ஞான யுகத்திற்கு மாணவர்களை அழைத்துச் செல்லும் பணியில் "விவரணி" தனித்துவமாய் பிரசுரமாவதனை இட்டு மகிழ்கின்றேன். பூரித்து வாழ்த்துகின்றேன்.

*திரு வே. சிவகுமாரன்*
*B. Sc. Dip – in – Ed.*
*கணித பாட ஆசிரிய ஆலோசகர்*
*வலிகாமம் - கல்வி வலயம்*

❖ அறிவொளி எங்கும் பரவிட

விஞ்ஞான ஆசிரிய ஆலோசகரின்

# வாழ்த்துச் செய்தி

பல்லாண்டு காலம் விஞ்ஞானக் கல்விக்கு மெருகூட்டி வரும் யா / ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி இன்று புதிய பரிமாணம் அடைந்து "விவரணி" எனும் கணித விஞ்ஞான சஞ்சிகையை கல்லூரியின் வரலாற்றில் முதன்முறையாக வெளியிடுவதனை யிட்டு பெரு மகிழ்ச்சியடைகின்றேன். நூல்கள் அறிவைத் தேடிச் செல்லும் எனும் கருத்துக்கமைய இக்கல்லூரி மாணவர்களின் தேடலில் விளைந்த இவ் விவரணி எனும் சஞ்சிகை மேன்மேலும் பல அறிவியல் செய்திகளைத் தாங்கி வெளிவர எனது இதயபூர்வமான வாழ்த்துக்களைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

*எஸ். நாகரட்ணம்*
*விஞ்ஞான ஆசிரிய ஆலோசகர்*
*வலிகாமம் கல்வி வலயம்*

❖ *ஆன்மீகத் தென்றல் இதமாய் வீசிட நல்லாசான் நவிலும்*

# ஆசிச் செய்தி

“எண்ணும் எழுத்தும் கண்ணெனத் தகும்” என்பது எம்முன்னோர் அருள்வாக்கு. அறிவியல் துறைக்கு ஆணிவேராய் அமைவது கணிதத்துறை. அளவுப் பரிமாணம் என்பது சகல துறைக்கும் அவசியமானது. கல்வி மேம்பாடு காண்பதற்கு பல்துறை நூல்களும் எம் மாணவர் தேடிக் கற்க வேண்டும். எம் கல்லூரியில் கணித விஞ்ஞானத் துறைகளில் கலங்கரை விளக்காகத் திகழும் ஆசிரியப் பெருந்தகைகளின் அரிய பணியால் மலரும் “விவரணி” என்னும் இத்திரு ஏடு – விருட்சமாகி எம் சமுதாயத்திற்கு நல்வழி காட்ட வேண்டும் என இறைவனைப் பிரார்த்தித்து வாழ்த்தி வணங்குகிறேன்.

*திரு ஆறு. திருமுருகன் B. A.*
*ஆசிரியர்*
*யா / ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி*

மன்றப் பொறுப்பாசிரியரின்

# ஆசிச் செய்தி

எமது கல்லூரியின் கணித விஞ்ஞான மன்றத்தினரது கன்னிப் படைப்பான "விவரணி" பல அறிவு பூர்வமான செய்திகளைத் தாங்கி வெளிவருகின்றதையிட்டு மிக்க மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன். அறிவுத் தேடலில் ஈடுபட்டிருக்கும் எமது மாணவச் செல்வங்களின் ஆற்றலைத் தூண்டும் நோக்கில் எமது வழிகாட்டலின் கீழ் "விவரணி" முதலாவது இதழ் இன்று உங்கள் கரங்களில் ஒப்படைக்கப்படுகின்றது. "விவரணி" தொடர்ந்தும் வெளிவர எமது மாணவச் செல்வங்களின் கடும் உழைப்பும், அன்பு நெஞ்சங்களின் ஆசீர்வாதமும் என்றென்றும் தேவை என்பதை வலியுறுத்தி மீண்டும் எமது கல்லூரியில் கணித, விஞ்ஞான மலர்கள் நறுமணம் வீச வேண்டும் என இறைவனைப் பிரார்த்தித்து எமது மாணவச் செல்வங்களின் புனிதப் பணி தொடர வாழ்த்துகின்றேன்.

திரு சி. மகேந்திரன்

# இதழாசிரியரின்

# பேனாவிலிருந்து .....

ஸ்கந்தாவின் மாணவச் செல்வங்களாகிய எம் சிந்தனையில் ஊற்றெடுத்து கரங்களால் வார்த்து எடுக்கப்பட்ட கணித விஞ்ஞான சஞ்சிகை "விவரணி" இன்று உங்கள் கரங்களில் தவழ்கிறது. . இன்றும் என்றும் அறிவியலைத் தேடும் மாணவர்களின் தாகத்தினை "விவரணி" தணிப்பாள் என்பது எனது அசையாத நம்பிக்கை. இன்றைய காலகட்டத்தில் நூலினை ஆக்கி அச்சேற்றி வெளியீடு செய்வது சிக்கலானதும், பொருட் செலவானதும் என்பது நன்கு தெரியும். மாணவர்களது கல்விக்குக் களங்கம் ஏற்படாதவாறு ஆசிரியப் பெருந்தகைகளின் ஒத்துழைப்புடன் இந்நூல் மலராய் மலர்கிறது. காலத்தின் தேவையறிந்து வளர்ந்து வரும் விஞ்ஞான மாணவர்களது வளர்ச்சிக்கு "விவரணி" என்றும் உதவிடுவாள். விவரணியின் வளர்ச்சிக்கு ஊக்கமளித்த அனைவருக்கும் எனது உளங் கனிந்த நன்றிகள்.

*- க. அகில குமார்*

# சதுர எண்களும் பைதகரசின் மூவினைகளும்

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 ....................... என்பது ஒரு ஒற்றை எண் தொடரியாகும். அடுத்து வரும் ஒற்றை எண்களை பின்வருமாறு ஒழுங்காகக் கூட்டி வரும் கோலத்தை அவதானிக்குக.

$$1 = 1 = 1^2$$
$$1 + 3 = 4 = 2^2$$
$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$
$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

$1^2, 2^2, 3^2, 4^2$ - - - - - - - அல்லது 1, 4, 9, 16 - - - - - என்பன சதுர எண்கள் அல்லது பைதகரசின் எண்களாகும்.

(3, 4, 5)

(5, 12, 13)

என்பன பைதகரசின் மூவிணைகளில் பிரசித்தமானவை.

ஒற்றை எண்களின் கூட்டுத் தொகை சதுர எண் ஆகும் என்பதனை அவதானித்தோம். இதை உபயோகித்து பைதகரசின் மூவிணைகளை உருவாக்குவோம்.

01. $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$ ஆகும்.

$\Rightarrow (1 + 3 + 5 + 7) + 9 = 25$

$\Rightarrow 16 + 9 = 25$

$\Rightarrow 4^2 + 3^2 = 5^2$

எனவே (4, 3, 5) என்பது பைதகரசின் மூவிணையாகும்.

02. $1 + 3 + 5 + 7 + \text{----} + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 = 169$

$\Rightarrow (1 + 3 + 5 + 7 + \text{---} + 21 + 23) + 25 = 169$

$\Rightarrow 144 + 25 = 169$

$12^2 + 5^2 = 13^2$

எனவே,

(12, 5, 13) என்பதும் பைதகரசின் மூவிணையாகும்.

03. $1 + 3 + 5 + 7 + \text{----} + 45 + 47 + 49 = 625$

$\Rightarrow (1 + 3 + 5 + 7 + \text{---} + 45 + 47) + 49 = 625$

$\Rightarrow 576 + 49 = 625$

$\Rightarrow 24^2 + 7^2 = 25^2$

எனவே (24, 7, 25) என்பதும் பைதகரசின் மூவிணையாகும். இவ்வாறு அடுத்து வரும் ஒற்றை எண்களைக் கூட்டி பைதகரசின் மூவிணைகளைப் பெறலாம்.

*தெ. விதுரன்*
*தரம் 11 B*

# கண்டுபிடிப்பாளர்களும் கண்டுபிடிப்புகளும்

| இல | பொருள் | கண்டுபிடிப்பாளர் | வருடம் | நாடு |
|---|---|---|---|---|
| 01 | தொலைபேசி | அலெக்சாண்டர் கிரகம்பெல் | 1876 | அமெரிக்கா |
| 02 | வானொலி | மார்க்கோணி | 1902 | இத்தாலி |
| 03 | விமானம் | ரைட் சகோதரர்கள் | 1903 | இங்கிலாந்து |
| 04 | துப்பாக்கி | கோல்ட் | 1833 | அமெரிக்கா |
| 05 | நீராவியந்திரம் | ஜோன்ஸ்ரீவன் | 1814 | இங்கிலாந்து |
| 06. | சினிமா | தோமஸ் அல்வா எடிசன் | 1889 | அமெரிக்கா |
| 07 | கமரா | தோமஸ் லெட்ஜ் | 1802 | அமெரிக்கா |
| 08 | மோட்டார் கார் | ஹென்றிபோட் | 1883 | இங்கிலாந்து |
| 09 | டயர் (Tyre) | டன்லப் | 1884 | இங்கிலாந்து |
| 10 | தையல் யந்திரம் | திங்மானியர் | 1830 | பிரான்சு |

*தொகுப்பு : ம. வினோதா*
*தரம் 8 A*

# மனித உடலின் விநோதங்கள்

01. உடம்பில் மிகுதியாகக் காணப்படுவது - நீர்
02. குருதிக்கு சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுப்பதும், கலங்களுக்கு ஒட்சிசனைக் கொண்டு செல்வதும் - ஈமோகுளோபின்
03. எலும்பிலுள்ள முக்கிய இரசாயன மூலகங்கள் - கல்சியம், பொஸ்பரசு
04. உடம்பில் மிகப் பெரிய எலும்பு - தொடை எலும்பு
05. மனிதனின் கலத்திலுள்ள குரோமசோம்கள் - 23 சோடி
06. மனித உடலிலுள்ள மொத்த எலும்புகளின் எண்ணிக்கை - 206
07. உடலின் மிகப் பெரிய சுரப்பி - ஈரல்
08. உடலிலுள்ள மார்பென்புகள் - 24
09. முதுகெலும்பிலுள்ள எலும்புகள் - 33
10. மனித மண்டையோட்டிலுள்ள எலும்புகள் - 22
11. சாதாரண மனிதனின் ஒரு நிமிட இதயத் துடிப்பு - 72 தடவைகள்
12. மனித உடலில் மிகக் குளிரான பகுதி - நுனி மூக்கு
13. மனித உடலில் வியர்க்காத பகுதி - உதடு
14. மனிதனின் கண் சுமார் ஒரு லட்சம் நிறங்களைப் பிரித்தறியும்
15. மனிதனின் தும்மல் 45 மைல் / மணி வேகமுடையது.
16. உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் நீளம் 7.5 மீற்றராகும்.
17. சாதாரண மனிதனின் சுவாசம் ஒரு நிமிடத்துக்கு 15 தடவை.

*தொகுப்பு : துளசி சிவஞானராஜா*
*தரம் 10B*

# எண் கோலங்கள்

உருவங்களில் அல்லது சிந்தனையில் ஏதாவது ஒரு விதிமுறையான ஒழுங்கு கோலம் ஆகும். விஞ்ஞானம், கணிதம் போன்ற பாடங்களில் செய்முறைகளில் கோலத்தை அவதானித்தல் மிக முக்கியமானதாகும். கணிதம் பல பிரிவுகளைக் கொண்டது. இவை சிந்தனைக் கோலத்தைக் காட்டி நிற்கின்றன. திறமையான மாணவர்கள் கணிதக் கோலங்களை இலகுவாகப் பகுத்தறிந்து அதில் உண்டாகும் கோலங்களை, நுட்பங்களை ஆராய்கின்றனர்.

பண்டைய காலம் தொட்டு கேத்திர கணிதக் கோலங்களை மக்கள் கட்டிடக் கலையில் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். எண்கோலங்களை அராபியர், இந்துக்கள், கிரேக்கர்கள் ஆராய்ந்து எண்களுக்கு ஒத்த பண்புகளைக் கொடுத்துள்ளனர். கணிதத்தில் கோலத்தையும், கோலங்களில் கணிதத்தையும் பகுத்தறிந்து சிந்திப்பதன் மூலம் கணிதம் கற்றலை இலகுவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

கோலங்கள் மாணவர்கள் இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ளவும், ஞாபகத்தில் வைத்திருக்கவும் உதவியாக இருக்கும். இங்கு சில எண்கோலங்களை நாம் அவதானிப்போம்.

01. 1, 2, 3, 4, 5, 6, - - - - என்பன எண்ணுமெண்களாகும். பின்வரும் ஒழுங்குமுறையில் கூட்டற் செய்கை மேற்கொள்வோமாயின்,

| | | |
|---|---|---|
| 1 | = | 1 |
| 1 + 2 | = | 3 |
| 1 + 2 + 3 | = | 6 |
| 1 + 2 + 3 + 4 | = | 10 |
| 1 + 2 + 3 + 4 + 5 | = | 15 |

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

1, 3, 6, 10, 15 - - - - என்பது முக்கோண எண்களாகும்.

02. 1, 3, 6, 10, 15 - - - - என்பன முக்கோண எண்களாகும் என முன்பு பார்த்தோம். அடுத்து வரும் இருமுக்கோண எண்களைக் கூட்டி வரும் கோலத்தை அவதானிக்க.

$1 + 3 = 4 = 2^2$

$3 + 6 = 9 = 3^2$

$6 + 10 = 16 = 4^2$

$10 + 15 = 25 = 5^2$

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

1, 4, 9, 16, 25, - - - - இவை சதுர எண்களாகும்.

03. சதுர எண் கோலத்தின் வித்தியாசக் கோலத்தை அவதானிக்க.

1, 4, 9, 16, 25, 36 - - - - -

3, 5, 7, 9, 11 - - - - -

3, 5, 7, 9, 11, - - - - - ஒற்றை எண்களாகும்.

04. பின்வரும் எண்கோலத்தை அவதானிப்போம்.

$$1 \times 9 + 2 = 11$$

$$12 \times 9 + 3 = 111$$

$$123 \times 9 + 4 = 1111$$

$$1234 \times 9 + 5 = 1111$$

-------------------------

-------------------------

05.

$$6 \times 7 = 42$$

$$66 \times 67 = 4422$$

$$666 \times 667 = 444222$$

$$6666 \times 6667 = 44442222$$

-------------------------

-------------------------

மேற்கூறியது போன்ற கோலங்களை அவதானிப்பதன் மூலம் எமது கணித ஆற்றலை, அறிவை வளர்ப்பதுடன், பொருத்தமான கணிதச் செய்கைகளை மேற்கொண்டு புதிய கோலங்களை உருவாக்கி மாணவர்கள் கணிதம் கற்பதை இலகுவாக்கிக் கொள்வதுடன் விருப்பத்துடனும் கணிதம் கற்றலை மேற்கொள்ளலாம்.

***த. பிரணவன்***
***தரம் 11 B***

# எமது பாடசாலைச் சூழலில் காணப்படும் தாவரங்களும் அவற்றின் தாவரவியற் பெயர்களும்

| இல | தாவரம் | தாவரவியற் பெயர் |
|---|---|---|
| 01 | அக்கேசியா | *Acacia melanoxylon* |
| 02 | ஆடாதோடை | *Adathoda vesica* |
| 03 | வில்வம் | *Aegle marmelos* |
| 04 | வேம்பு | *Azadiracta indica* |
| 05 | மந்தாரை | *Bauhinia puepurea* |
| 06 | பனை | *Borassus flabellifer* |
| 07 | கித்துள் | *Caryota urens* |
| 08 | சவுக்கு | *Casuarina equisetifolia* |
| 09 | நாகலிங்கம் | *Couroupita guianensis* |
| 10 | நெல்லி | *Embelica officinalis* |
| 11 | முள்முருங்கை | *Erythrina variegata* |
| 12 | அத்தி | *Ficus carica* |
| 13 | இலுப்பை | *Madhuca longifolia* |
| 14 | முசுக்கட்டை | *Moras indica* |
| 15 | மஞ்சவண்ணா | *Morinda tinctoria* |
| 16 | சிவப்பு அலரி | *Nerium odorum* |
| 17 | மலைவேம்பு | *Swietenia mahogani* |
| 18 | தேக்கு | *Tectona grandis* |
| 19 | நாவல் | *Syzygium cumini* |
| 20 | கோணற்புளி | *Pithecolobium dulce* |
| 21 | தாழை | *Pandanus tectorius* |
| 22 | பாக்கின்சோனியா | *Parkinsonia acculeata* |
| 23 | ஈயவாகை | *Peltophorum inerme* |
| 24 | மஞ்சள் அலரி | *Thevelia nerifolia* |
| 25 | இலந்தை | *Zizyphus jujuba* |

*தொகுப்பு : ஜெ. ஜெனிதா,*
*2000 விஞ்ஞானம்*

# பெருக்கல் செய்கையில் இதோ

# ஒரு சுருக்க முறை

அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளில் பெருக்கல் செய்கையும் ஒன்றாகும். இப்பெருக்கல் செய்கையினை இலகுவாக்குவதற்கு பல வழிமுறைகள் காணப்படுகின்றன. எண்களைப் பெருக்குவதில் மாணவர்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சனைகளைக் கருத்திற் கொண்டு சில எண்களின் பெருக்கங்களின் சுருக்கமுறை இங்கு தரப்பட்டுள்ளது. மாணவர்கள் பலர் பெருக்கல் வாய்ப்பாடுகளை மனனஞ் செய்வதும் மனனஞ் செய்தவற்றை மறந்து விடுவதும் சாதாரணமாகக் காணக் கூடியதாகவுள்ளது. இவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் வகையில்,

அ) எண்களின் சிறப்பியல்புகளுக்கு ஏற்ப பெருக்கத்தைக் காணும் சுருக்க முறையும்,

ஆ) எந்த இரு எண்களின் பெருக்கத்தைக் காண சுருக்க முறையும்,

இங்கு விவரிப்பதே நோக்கமாகும். இச்சுருக்க முறைகளை அறிந்து வைத்திருப்பின் எண்களைப் பெருக்குவதில் ஏற்படும் சிரமங்களிலிருந்து தங்களை விடுவித்துக் கொள்ளலாம் என்பது நிச்சயம்.

## அ) சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட இரு எண்களின் பெருக்கம்

இவை ஈரிலக்கங்களைக் கொண்ட எண்ணாக இருத்தல் வேண்டும். அத்துடன் ஒன்றாம் இடத்து இலக்கங்களின் கூட்டுத் தொகை 10 ஆகவும், பத்தாம் இடத்து இலக்கங்களிற் சமனாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

உதாரணம்

1) 45 × 45

2) 72 × 78

3) 51 × 59

இனி இச்சிறப்பியல்பு எண்களின் பெருக்கத்தின் சுருக்க முறையை நோக்குவோம்.

1) 45 × 45

முதலில் $5 \times 5 = 25$

பின்பு $(4 + 1) \times 4 = 20$

இவற்றிலிருந்து,

$45 \times 45 = 2025$ ஆகும்.

2) 72 × 78

முதலில் $2 \times 8 = 16$

பின்பு $(7 + 1) \times 7 = 56$

இவற்றிலிருந்து

$72 \times 78 = 5616$ ஆகும்.

3) 51 × 59

முதலில் $1 \times 9 = 09$

பின்பு $(5 + 1) \times 5 = 30$

இவற்றிலிருந்து

$51 \times 59 = 3009$ ஆகும்.

இவ்வாறு ஏனைய இவ்வாறான சிறப்பியல்பான எண்களின் பெருக்கங்களைக் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

ஆ) ஏந்தவிரு எண்களினதும் பெருக்குத் தொகையைக் காணும் சுருக்க முறை :

உதாரணமாக 36 × 48 என்னும் இரு எண்களை நோக்குவோம்.

இங்கு,

36 - பெருக்கும் எண்ணாகும்.

48 - பெருக்கப்படும் எண்ணாகும்.

செய்முறை :

1) பெருக்கும் எண்ணை 2 ஆல் வகுத்து அவ்வேளை பெருக்கப்படும் எண்ணை 2 ஆல் பெருக்க வேண்டும். இவ்வாறு தொடர்ந்தும் இச்செயன்முறை மேற்கொள்க.

2) பெருக்கும் எண்ணை 2 ஆல் வகுக்கும் போது ஒற்றை எண்கள் வரும்போது ஒத்த பெருக்கத்தினைச் சேகரித்துக் கூட்டும் போது இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை கிடைக்கும்.

குறிப்பு : பெருக்கும் எண்ணை 2 ஆல் வகுக்கும் போது மீதி கவனத்தில் கொள்ளப்படுவதில்லை

உதாரணம் 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | × | 48 | | | |
| 18 | - | 96 | | | |
| 9 | - | 192 | — | 192 | |
| 4 | - | 384 | | | |
| 2 | - | 768 | | | |
| 1 | - | 1536 | — | 1536 | + |
| | | | | 1728 | |

உதாரணம் 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 41 | × | 52 | — | 52 | |
| 20 | - | 104 | | | |
| 10 | - | 208 | | | |
| 5 | - | 416 | — | 416 | |
| 2 | - | 832 | | | |
| 1 | - | 1664 | — | 1664 | + |
| | | | | 2132 | |

இவ்வாறு எந்த இரு எண்களினதும் பெருக்குத் தொகையையும் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

*க. பகீரதி*
*தரம் 8A*

# ஓசோன் படையும் அதன் தின்னிகளும்
# Ozone layer & Ozone Eaters

"ஓசோன் மண்டலம் பாதிப்பு"
"சூழல் பாதிப்பு", உயிரினங்கள் அழிவு"
"பூமி அதிக வெப்பமடைகிறது"

எனச் செய்தி ஊடகங்களினூடாகக் கேட்கின்றோம். அறிகின்றோம். ஓசோன் படை என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு பாதிப்படைகின்றது என்பது பற்றி விஞ்ஞானிகள் பலவாறு ஆராய்ந்து கூறுவதை நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். இதை நம்மில் பலர் நம்ப மறுக்கின்றனர். இதனால் புவிக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பற்றிய ஆருடங்கள், பலராலும், பல்வேறு வகையான கருத்துக்கள் வெளியிடும் போது சிலர் கற்பனைக் கருத்துக்கள் என உண்மைகளைச் சிதைக்க முற்படுகின்றனர். விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சியின் முடிவின்படி அவர்கள் அளிக்கும் தகவலின் அடிப்படையில் இக்கட்டுரை தொகுக்கப் பட்டுள்ளது. நமது பூமியின் மேல் வளிமண்டலம் கவிந்துள்ளது. வளிமண்டலத்தின் அதி கீழ்ப்படையை மாறன் மண்டலம் என்பர். இம் மாறன் மண்டலத்தின் மேல் இருப்பது படை மண்டலம் இவை இரண்டிற்கும் இடையில் புவிமேற்பரப்பி லிருந்து 2530 km தூரத்தில் 5 km தடிப்புடைய ஒரு படை காணப்படுகின்றது. இது மூன்று ஒட்சிசன் அணுக்கள் சேர்ந்த ஓசோன் ($O_3$) வாயுவால் ஆன ஒரு படையாகும்.

பூமியைச் சூழவுள்ள ஓசோன் படையானது பூமியைப் பொறுத்த வரையில் ஒரு வெப்பக் காப்புப் படலமாகவும், கதிர் வீசல்களின் காப்பு வளையமாகவும் காணப்படுகிறது. சூரியனிலிருந்து பூமிக்கு வரும் தீமை விளைவிக்கும் ஊதா கடந்த கதிர்கள் (ULTRAVIOLET RAYS) புவிமேற்பரப்பிற்கு நேரடியாகச் சென்றடைந்து புவி மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தாதவாறு தடுக்கின்றது. செயற்கையான நடவடிக்கைகள் காரணமாக வளிக்கலவையின் அமைப்பிலும், அளவுகளிலும் ஏற்படுத்தப்படும் அசாதாரண மாறல்களினால் இப்படையின்

தொழிற்பாடுகள் பாதிப்படைகின்றது. உலக சனத் தொகை அதிகரிப்பு, நாகரீக வளர்ச்சி, விஞ்ஞான, தொழிநுட்ப வளர்ச்சி காரணமாக தோன்றிய எண்ணற்ற கைத்தொழில் கூடங்களினால் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பொருட்களின் வெளிப்பாடு காரணமாக ஓசோன் படை பாதிப்படைகிறது. தொழிற்சாலை களில் உற்பத்தியாகும் நவீன உற்பத்திப் பொருட்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் குளோரோ புளோரோ காபன் (CFC) எனப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தமே ஓசோன் படையை பெரிதும் பாதிக்கிறது என்பது விஞ்ஞானிகளின் கருத்தாகும்.

இவை வழமையான கரைப்பான்களாக உபயோகிக்கப் படுகின்றன. குளிர்சாதனப் பெட்டித் திரவங்கள் தெளிகருவிகள், தீயணைப்புப் பதார்த்தங்கள் இரசாயனக் கிருமி நாசினிகள், இலத்திரனியல் பதிகருவிகளைச் சுத்தமாக்கும் திரவங்கள், பிசின் வகை ஒட்டிகள், வர்ணப் பூச்சுக்கள், சாய வகைகள், மின்சாதனங்களைக் கழுவும் திரவங்கள் போன்றவற்றின் தயாரிப்பில் CFC பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப் பொருட்களின் தயாரிப்பின் போது CFC ஆவியாகி வளிமண்டலத்தை அடையும். இது மிக உறுதியானதும் பிரிக்க முடியாததுமாகக் காணப்படுகிறது. இது வளியிலுள்ள எந்தவொரு வாயுவுடனும் தாக்கமடைவதோ, பிரிகையடைவதோ இல்லை. நூறு வருடங்கள் சென்றாலும் அது தன் நிலையிலேயே இருக்கும். ஓசோன் படை வரை CFC வந்ததும் அப்படையுடன் தாக்கமடைந்து குளோரீன், புளோரீன் அணுக்களை விடுவிக்கிறது. (1 அணு $10^5$ மூலக்கூறு ஓசோனைத் தாக்கும்)

$$O_3 + CFC \rightarrow O_2 + Cl,\ F \text{ அணு}$$

இவ்வணுக்கள் ஓசோன் படையில் துவாரத்தை ஏற்படுத்துகிறது. அத்துடன் விண்வெளிக்கு அனுப்பும் செய்மதிகள் வானத்தில் பறக்கும் விமானத்தின் வெளிப்படுத்திகள் வாயிலாக வெளிவிடப் படும் NO வாயுவினாலும் ஓசோன் படையில் துவாரம் ஏற்படுகிறது.

$$O_3 + NO \rightarrow O_2 + NO_2$$

இவ்வாறு துவாரங்கள் ஏற்படுவதனால் வளி, நீர், உயிர, நிலக் கோளங்களில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. சூரியனிலிருந்து வரும் தீமை பயக்கும் uv கதிர்கள், x – கதிர்கள், IR கதிர்கள் புவியை வந்தடைகின்றன. இதனால் புவி வாழ் உயிரினங்களுக்குப் பாதிப்புக்கள் நேரிடுகின்றது. மனித, விலங்குக் கலங்களில் காணப்படும் DNA பாதிப்படைந்து தோல்புற்று நோய்கள், தோல் அழற்சி போன்ற தாக்கங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு.

இக்கதிர்கள் புவியை வந்தடைவதனால் சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது. இதனால் நீர்க் கோளங்களிலிருந்து அதிகளவு நீர் ஆவியாகி விடும். இதன் காரணமாக கடும் வறட்சி ஏற்பட்டு புவியின் போர்வைகளாகக் காணப்படும் தாவரங்கள் அழிந்து விடும், காடுகளில் இயற்கையாகவே காட்டுத் தீ ஏற்பட வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது. துருவ பனிக்கட்டி உருகி கடல்நீர மட்டம் உயர்ந்து பல தீவுகள் நீரினுள் அமிழ்ந்து விட வாய்ப்புக்களுண்டு. வறட்சி, காட்டுத்தீ, மழை வீழ்ச்சிக் குறைவு போன்றவற்றால் விவசாயத் துறைக்கு நேரடியான அச்சுறுத்தல் ஏற்படும்.

CFC யின் பயன்பாட்டைக் கைவிடுவதன் மூலமே இப் பாதிப்புக் களைக் குறைக்கலாம் எனச் சூழல் மாசடைதல் பற்றிய மகாநாடு 1987 ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற போது தீர்மானிக்கப் பட்டது. செப்ரெம்பர் 18 ஐ ஓசோன் படையைப் பேணும் தினமாகவும் பிரகடனப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. அத்துடன் CFC அற்ற பதார்த்தங்களை அறிமுகப் படுத்துமாறும் CFC க்குப் பதிலாக HFC (Hydro Floro Carbon) பயன்படுத்தலாம் எனவும் பரிந்துரைக்கப்பட்டது.

புவியில் இவ்வாறு பாதிப்புக்கள் ஏற்படுமாயின் எமது பூமியானது எவ்வித உயிரினங்களும் அற்ற வெற்றுக் கோளாக மாறுவதற்கான தூரம் வெகுதொலைவில் இல்லை. எனவே உலகிலுள்ள ஒவ்வொரு மனிதனும் பொறுப்புணர்ச்சியுடன் செயற்பட்டு எமது பூமியைக் காப்பாற்றுவதற்கு வழியமைக்கத் திடசங்கற்பம் பூண வேண்டும்.

*சி. சுதாஜினி*
***2000 – விஞ்ஞானப் பிரிவு***

# கணித்தல் பொறி
# CALCULATING MACHINE

*சிவகுரு - மகேந்திரன்*
*கணித ஆசிரியர்*
*யா / ஸ்கந்தவரோதயக் கல்லூரி*

---

கி. மு. 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன் பயன்படுத்தப்பட்ட மணிச் சட்டத்திலிருந்து இதன் தோற்றப்பாடு ஆரம்பமாகியது என அறியப்படுகின்றது. இம் மணிச் சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி 5000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே சீனர்கள் கணித்தல் செய்கைகளை மேற்கொண்டனர் என வரலாறுகள் கூறுகின்றன. நவீன இலத்திரனியல் சாதனங்களின் உதவியுடன் தொழில்நுட்பம் வளர்ச்சியடைந்த இன்றைய காலகட்டத்திலும் கணித்தல் செய்கைகளுக்காக பழமை விரும்பும் சீனர்கள் இம் மணிச் சட்டத்தைப் பயன்படுத்தி விரைவாகக் கணித்தல் செய்கையினை மேற்கொள்கின்றனர் எனச் சுற்றுலாத் தகவல்கள் தெரிவிக்கின்றன.

இம் மணிச் சட்டத்தின் பிரயோகத்தின் உதவியுடன் “யோன் நேப்பியர்” (John Napier – 1617) என்பவர் எண்சட்டம் ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். நிரல் வடிவில் எண்களை ஒழுங்குபடுத்தியும், 7, 14, 21, 28 எனும் எண்களை பின்வருமாறு கீலங்களில் (Straps) எழுதியும் காட்டினார்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| /7 | 1/4 | 2/1 | 2/8 |

இது “Napier’s Bones” என அழைக்கப்பட்டது. இவ்வாறான கீலங்களின் உதவியுடன் 6 × 765479 இன் பெருக்குத் தொகையைக் கணிப்பதற்குப் பின்வரும் மூலைவிட்டச் செய்கைமுறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 7 | 9 | |
| 4 | 4 / 2 | 3 / 6 | 3 / 0 | 2 / 4 | 4 / 2 | 5 / 4 | 6 |
| | 5 | 9 | 2 | 8 | 7 | 4 | |

6 × 765479 = 4592874 என்பதனை வெளிக் கொண்டு வந்ததுடன் இது நேப்பியரின் பெருக்கல் முறை எனவும் அழைக்கப்பட்டது. இவரின் பெருக்கல் முறையைப் பின்பற்றியே நிரல் வடிவ பெருக்கல் வாய்ப்பாடு அட்டவணை ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டது என அறியப்படுகின்றது. 17 ஆம் நூற்றாண்டு காலப் பகுதியிலே கணித்தல் செய்கைகளுக்காகப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும் தோற்றப்பாடும் தொடங்கியது. "சேர். சாமுவல் மோலாண்ட்" (Sir Samuel Morland – 1666) என்பவர், நேப்பியரின் எண் சட்ட முறையை ஆராய்ந்து அதனை விருத்தி செய்து சுழலக்கூடிய தட்டுக்களில் (rotatable disks) எண்களை அமைத்து பெருக்கல் செய்கையினை மேற்கொண்டார். "கஸ்பேட் ஸ்கொட்" (Gaspard Schott – 1668) இவ்வெண் சட்டத்தை உருளை வடிவில் அமைத்துப் பெருக்கல் செய்கையினை மேற்கொண்டார். "பஸ்கல்" (Pascal – 1642) எனும் கணித மேதையினால் உருவாக்கப்பட்ட கணித்தல் பொறியானது திரும்பக் கூடிய சக்கரங்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது. இப்பொறியின் உதவியுடன் கூட்டற் செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டு, இதன் பேறுகள் சிறிய துவாரங் களினூடாகத் தோன்றக் கூடியவாறு வடிவமைக்கப்பட்டது. "கொட்பிறிட் வில்கெம் லிப்னிஸ்" (Cottfried Wilhem Leibniz – 1671 – 1694) என்பவர் கணித்தல் பொறியொன்றின் உருவமைப்புக்கு ஆலோசனை வழங்கியதுடன் அதனைப் பாவித்து பெருக்கல் செய்கையினையும், தொடர்ந்த கூட்டற் செய்கையினையும் செய்யலாம் எனக் கண்டு பிடித்தார். 18 ஆம் நூற்றாண்டில் இக் கணித்தல் பொறி பற்றிய ஆய்வுகள் மேலும் விரிவாக்கப்பட்டு முதலாவது கணித்தல் பொறியினை "சார்ல்ஸ் சேவியர் தோமஸ்" (Charls Xevier Thomas – 1820) கண்டு பிடித்தார். இவ் யந்திரம் கையினால் சுற்றக் கூடிய நெம்புகோல்

(hand lever) அமைப்பு முறையில் வடிவமைக்கப்பட்டது. இதனைத் "தோமஸ் யந்திரம்" என அழைக்கப்பட்டது. இவ் யந்திரம் மேலும் விருத்தி செய்யப்பட்டு BRUNSVIGA – 1912 எனப் பெயரிட்டு ஜேர்மனிய நிறுவனம் ஒன்றினால் 20,000 யந்திரங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டு சந்தைப்படுத்தப்பட்டது. COMPTO METER - 1927 கணித்தல் பொறியானது சுயாதீனமாகக் கூட்டற் செய்கையினை மேற்கொள்ளவும், சுழலும் உருளைகளைக் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்டது. BURROUGH – 17 எனும் கணித்தற் பொறி மின்சாரத்தினால் இயங்கக் கூடியவாறு வடிவமைக்கப்பட்டு நிரல் வடிவில் கூட்டற் செய்கையினை மேற்கொள்ளவும், பட்டியற்படுத்தவும், அச்சடித்த வெளியீடுகளைத் தரவல்ல சாதனங்களைக் கொண்டதுமாகும். MILLIONAIRE – 1914 கணித்தல் பொறியானது, தட்டுப் பலகையுடன் (Key board) கூடியவாறும், சாவிகளைக் கொண்டு கணித்தற் செய்கைகளை மேற்கொள்ளத் தக்கவாறும் வடிவமைக்கப்பட்டது. MADAS – 1920 கணித்தல் பொறியானது வழமையான கூட்டற் செய்கையுடன், வகுத்தல் செய்கையினைச் சுயாதீனமாக மேற்கொள்ளுமாறும் வடிவமைக்கப் பட்டது. "ஈயூக்ளிட்" (Euklid) எனும் கணித மேதையின் ஆலோசனையின்படி "MERCEDES EUKLID – 1914 தட்டுப் பலகையுடன், பெருக்கல், வகுத்தல் செய்கையினைச் சுயாதீனமாக மேற்கொள்ளும் கணித்தல் பொறி வடிவமைக்கப்பட்டது. UNITED LISTING MULTIPLYING MACHINE – 1927 கணித்தல் பொறியானது சுயாதீனமாகப் பெருக்கற் செய்கையினையும், கூட்டற் செய்கையினையும் மேற்கொள்ளவும் பட்டியற்படுத்தி, அச்சடித்த வெளியீடுகளைத் தரக்கூடிய சாதனங்களைக் கொண்டும் நவீன முறையில் வடிவமைக்கப் பட்டது. இக்கணித்தல் பொறிகள் யாவும் பருமனில் பெரிதாகவும், அறைகளில் நிரந்தர இணைப்பாக வைத்திருக்கக் கூடியவாறும் இருந்தமை குறிப்பிடத் தக்கது.

மேற்கூறிய சாதனங்களின் துணைக் கொண்டு "கணனிகள்" (Computers) கணித்தல் செய்கைகளுக்காகவே ஆரம்பத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டன. விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி

காரணமாகவும், இலத்திரனியல் யுகம் பரிமாணித்ததினாலும், தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக இக்காலத்தில் கணனிகள் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணித்தல் செய்கைகளை மட்டும் மேற்கொள்ள இலத்திரனியல் சாதனமாக கணித்தல் பொறி / கணினி (Calculator) வடிவமைக்கப் பட்டது. அடிப்படை எண் கணிதச் செய்கைகளை இலகுவாக மேற்கொள்ள சாதாரண கணினியும், புள்ளிவிபரவியல், உயர் கணிதச் செய்கைகளை மேற்கொள்ள திருத்தமானதும், முறைப்படியுமுள்ள Scientific Calculator வடிவமைக்கப்பட்டன. இவை கைக்கடக்கமாகவும், கொண்டு செல்லத் தக்க வகையிலும், பருமனில் சிறியனவாகவும், விலையில் மலிவானவையாகவும், தற்போது சந்தைப்படுத்தப்பட்டு கணித்தல் செய்கைகளை மேற்கொள்ளும் எல்லோர் கைகளிலும் தவழ்கின்றது.

கணித்தல் செய்கைகளுக்காக கணினியிற்கு வழங்கப்படுகின்ற எண் பெறுமானத் தரவுகள் (Numerical datas) அவற்றினால் பின்வரும் வகைகளில் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்.

மெய்யெண் வகை Real type
முழு எண் வகை Integer type

கணித்தல் செய்கையினை மேற்கொள்வோரினால் வழங்கப்படும் 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 என்னும் தசம இலக்கங்கள் (decimal digits) கணினியின் சேமிப்புப் பகுதியில் 0, 1 என்னும் துவித இலக்கங்களாக (Binary digit) மாற்றப்பட்டு சேமிக்கப்படும். இது கணினியில் சிறிய கொள்ளளவு அலகு bits இனால்,

**<u>bi</u>nary digi<u>ts</u> – <u>bits</u>.**

இலத்திரனியல் ரீதியாக 0, 1 எனும் இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு தனி bits சேகரிக்கப்படும். ஒரு தனி bits

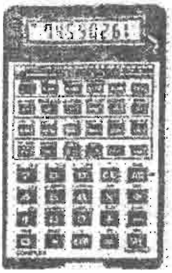
ஆனது ஆகப் பதியப்படும்.

எட்டு bits கள் சேர்ந்து ஒரு **byte** ஆக பின்வருமாறு அமைக்கப்படும்.

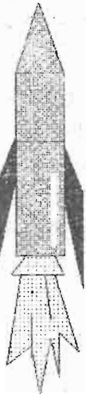
(8 bits = 1 byte)

கணித்தல் செய்கையினை மேற்கொள்வோரால் வழங்கப்படும் எண் பெறுமானத் தரவுகள் கணினியின் சேமிப்புப் பகுதியினால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு இவ்வடிவில் மாற்றப்பட்டு செய்கைக்குட் படுத்தப்பட்டு மீண்டும் எண் பெறுமானப் பேறுகளாக காட்சிப்படுத்தும் என்பது பற்றி ஒவ்வொரு அறிவியல் சார் பாடங்களைக் கற்கும் மாணவர்களும் அறிந்திருத்தல் வேண்டும். மேலும் விரிவான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ள கணிதம், விஞ்ஞானம் கற்கும் மாணவர்கள் கணனி **(Computer)** பற்றிய அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வது அவசியமாவதுடன் அதன் செயன்முறைகளையும் கணனி மொழிகளையும் தெரிந்து வைத்துக் கொள்வது புதிய நூற்றாண்டின் தேவையாகவுள்ளது.

***உசாவியது : கலைக் களஞ்சியம்.***



# ஏவுகணையும் அதன் இயக்கமும்



நாம் காணும் ஆகாய விமானங்கள் யாவும் பறப்பதற்கு ஏதுவான அமைப்புக்களையும் அதற்கேற்ற இயந்திரங் களையும் கொண்டுள்ளன. இவ்வியந்திரங்களினால் விமானங்கள் இழுக்கப் படுகின்றன. இவ்வியந்திரங்கள் யாவற்றுக்கும் எரிபொருளும், வளியும் அவசியம். ஏவுகணை போன்ற அண்டவெளிக்குச் செலுத்தப்படும் ஊர்திகள் வித்தியாசமான அமைப்பையுடைய இயந்திரங்களையும், தொழிற்பாடுகளையும் கொண்டுள்ளன. அண்டவெளியில் வளியில்லாத காரணத்தால் இதற்கேற்றவாறு இயந்திரங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஏவுகணையொன்று எவ்வாறு இயங்குகின்றது என்பதனை நோக்குவோமாயின் அது எமது அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்வுகளை அடிப்படைத் தத்துவமாகக் கொண்டிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

உதாரணமாக ஏரியிலோ அல்லது ஓடையிலோ மிதந்து கொண்டிருக்கும் படகு ஒன்றினுள் நின்று கல்லொன்றை எறிவோமாயின் படகானது நாம் கல்லை எறிந்த திசைக்கு எதிர்ப் பக்கமாக இயங்குவதைக் காணலாம். இக்கல்லினைப் பெருமளவு விசையைக் கொடுத்து எறிந்தால் படகு முன்பு அசைந்ததை விட வேகமாக அசைவதைக் காணலாம்.

பலூன் ஒன்று வளியால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் போது அதனுள் உள்ள வளியானது பலூனின் உட்சுவரிலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் சமமான விசையை வழங்குகின்றது. இந்நிலை பலூனின் வாய்ப்பகுதி நன்கு அடைக்கப்பட்டிருக்கும் போது மட்டும் ஏற்படும். இவ்வாறு ஏற்படுத்தப்படும் விசைகள் அனைத்தும் தமக்குள்ளே சமன்செய்யப்படுகின்றன. ஆனால்

பலூனின் வாயைத் திறந்து விடும் போது விசையை உருற்றுகின்ற வளிக்கு சமமான விசையைக் கொடுக்க முடிவதில்லை. எனவே வளி மீண்டும் அழுத்தத்தைக் கொடுத்து, பலூனின் வாயினூடாக் வெளியேற இதற்கு எதிரான திசையில் பலூன் இயங்குவதை நாம் அவதானிக்கலாம்.

இதே வகையான கொள்கையின் அடிப்படையில்தான் ஏவுகணையும் இயங்குகின்றது. ஏவுகணையில் மிகச் சூடான வளி மிகப் பயங்கரமான வேகத்துடன் வெளியேற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறு வேகமாக வெளியேறும் வளியானது ஏவுகணையின் இயக்கத்திற்கு வேண்டிய விசையை வழங்குகின்றது. இதனால் வளிவெளியேறும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் ஏவுகணை அசைகின்றது.

ஏவுகணையொன்றின் திணிவு M எனவும், அதிலிருந்து வெளியேறும் சூடான வளியின் அடர்த்தி ρ எனவும், சூடான வளி வெளியேறும் குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A எனவும் ஏவுகணையை மட்டுமட்டாக அசைத்துக் கிளம்பச் செய்ய அதிலிருந்து வெளியேற வேண்டிய வளியின் வேகம் u எனவும், வளித்தடை புறக்கணிக்கத் தக்கது எனின்,

$$U = \frac{Mg}{A\rho}$$ எனச் சமன்பாடு ஒன்றை நிறுவிக்

நிறுவிக் கொள்ளலாம். இச் சமன்பாட்டை வைத்துக் கொண்டு வளி வெளியேற்றப்பட வேண்டிய வேகம் இதுவெனக் கூற முடியாது. ஏனெனில் ஏவுகணையானது அசுர வேகத்தில் செலுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகும். மேலே கூறப்பட்ட சமன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணிக்கும் வேகம், ஏவுகணையை அசைத்துக் கிளம்பச் செய்யும் வேகமாகும். இவ் வேகத்துடன் செல்லின் அது வளித்தடையை, பெரிய தடை விசையை அனுபவிக்க வேண்டி நேரிடும். இவ்வேகம் ஏவுகணையை அண்டவெளிக்குச் செலுத்தப் போதுமான வேகமல்ல.

இவ்வாறான பிழையான செயற்பாடுகளினால் தோல்வியைத் தழுவிய ஏவுகணைகள் ஏராளமானவை. எனவே வெற்றிகரமான ஏவுகணை இயக்கத்திற்கு ஏவுகணையின் நிறையின் பல மடங்கு விசையை வழங்கும் அளவிற்கு சூடான வளி அசுர வேகத்தில் வெளியேற்றப்படும்.

ஏவுகணையொன்று ஏவப்பட்டபின் அது அண்டவெளியை அடையும் வரை நடைபெறும் படிமுறைகளை நாம் அவதானிப்போம். பூமியிலிருந்து ஏவப்படும் ஓர் பிரமாண்டமான ஏவுகணை அதனுள் பல சிறிய ஏவுகணைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவை பெரிய ஏவுகணையால் அசுர வேகத்தில் தாங்கிச் செல்லப்படும். வளிமண்டலத்தில் பெரிய ஏவுகணையின் எரிபொருட்கள் அனைத்தும் பயன்படுத்தப்பட்டு முடிவடைந்த பின் அதனுள் இருக்கும் இரண்டாவது சிறிய ஏவுகணையானது, அடுத்த கணமே தனது இயக்கத்தை ஆரம்பிக்கும். அதாவது பெரிய ஏவுகணையிலிருந்து வெளியேறி உயர்வேகத்தில் அசையும் அதேநேரம் பெரிய ஏவுகணை பின்தள்ளப்படும். பெரிய ஏவுகணை பின்தள்ளப்பட்டது போன்று இரண்டாவது ஏவுகணையும் அதன் எரிபொருள் முடிவடைந்ததும் பின்தள்ளப்பட்டு அதிலிருந்து வெளியேறும் மூன்றாவது சிறிய ஏவுகணை மற்றைய இரு ஏவுகணைகளிலும் பார்க்க உயர்வேகத்தைப் பெற்று புவியின் ஈர்ப்பு எல்லையை நீங்கி அசையத் தொடங்கும்.

*சி. வித்யகுமார்*
*2000 - கணிதப்பிரிவு*

# செய்மதிகள்
# SATELLITES

மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட செய்மதிகள் மண்ணிலிருந்து விண்ணுக்கு ஏவப்படுகின்றன. இச்செய்மதிகள் ஆரம்பத்தில் மூன்று கட்டங்களைக் (STAGES) கொண்டிருக்கும். செய்மதி ஒன்று ஏவப்படும் போது முதல் கட்டத்தில் திரவ ஒட்சிசனானது எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு குழாய்களின் முடிவிலுள்ள தாரை (JET) யினூடாக ஒரு மோட்டரின் உதவியுடன் வாயுவாக மிக வேகமாக வெளியேற்றப்படும் போது அது பயணத்தை ஆரம்பிக்கின்றது. இவ்வெரிபொருள் எரிந்து முடியும் வரை முதல் கட்டத்துடன் பயணத்தைத் தொடரும். இரண்டாம் கட்டத்தில் பெற்றோலிய எரிபொருளுடனும் முன்போல மோட்டரின் உதவியுடனும் இரண்டாவது கட்டத்துடன் பயணிக்கும். இதில் விஷேடமாக பயணத்திற்குரிய வழிகாட்டும் அமைப்பு அமைந்துள்ளது. இரண்டாம் கட்டத்திலும் எரிபொருள் தீர்ந்தவுடன் மூன்றாம் கட்டத்தின் செயல்முறை முன்போல ஆரம்பிக்கும். இங்கும் மோட்டரானது பயணத்திற்கு உதவும். இப்பகுதியிலும் வழிகாட்டும் உபகரணமும், தகவல் சேகரிக்கும் உபகரணமும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இக்கட்டமானது ஊசி போன்ற அமைப்பை உடையது. இம் மூன்றாம் கட்டம் மட்டுமே புவியை வலம் வரும் செய்மதி என நம்மால் அழைக்கப்படும். முதலாம், இரண்டாம் கட்டங்கள் செய்மதியைச் செலுத்தும் பகுதிகளாகும்.

செய்மதியொன்று பூமியை எவ்வாறு வலம் வருகின்றது என நோக்குவோமாயின் எம்மால் எறியப்பட்ட துணிக்கையொன்று மீண்டும் புவியை மீள்கிறது. கிடையுடன் குறித்த சாய்வில் வீசப்பட்ட துணிக்கையொன்று பரவளைவுப் பாதையில் சென்று மீண்டும் புவியை அடிக்கின்றது. இதற்குக் காரணம் புவியீர்ப்பு விசையென நாம் கற்றுள்ளோம். இப்புவியீர்ப்பு எல்லை புவியிலிருந்து **572 km** க்குட்பட்ட பகுதியாகும்.

புவியிலிருந்து ஏவப்படும் செய்மதிகள் புவியீர்ப்பு விசையின் கீழ் தொழிற்படுகின்றது. இது மணிக்கு **34200 km** எனும் வேகத்தில் பூமியை வலம் வருகின்றது. இதனைச் சுற்றுவேகம் **(Orbit Velocity)** எனக் கூறுவர். புவியீர்ப்பு விசை காரணமாக செக்கனுக்கு **4.2 m** எனும் வேகத்தில் செய்மதிகள் பின்நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன. இது சுற்று வேகத்துடன் ஒப்பிடும் போது புறக்கணிக்கத் தக்கதாகும்.

செய்மதிகள் சுற்று வேகத்தை அடைவதற்கு புவிச் சுழற்சியும் காரணமாக அமைகிறது. இதனால்தான் செய்மதிகளும், ஏவுகணைகளும் பொதுவாகக் கிழக்கு நோக்கிய திசையில் ஏவப்படுகின்றன.

செய்மதிகள் முற்றுமுழுதாகக் கணனிமயப்படுத்தப்பட்டவை. அதில் படப்பிடி கருவிகளும் வெப்பத்தை, அமுக்கத்தை அளவிடும் மானிகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். செய்மதிகள் எதனையும் நேரடியாக உள்வாங்குவதில்லை. தன்னகத்தே கொண்டுள்ள பதிகருவிகள் மூலம் வானொலி அலைகளாகப் பூமியிலுள்ள தனது கட்டுப்பாட்டு நிலையங்களுக்கு அனுப்பும். செய்மதிகள் மனித உணர்திறனிலும் பார்க்க துல்லியமான உணர்திறன் உடையவை.

செய்மதிகளின் உதவியுடன் பல்விதமான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாகவுள்ளது. இது ஆராய்ச்சித் துறைக்கு பெரிதும் உதவுகின்றது. செய்மதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட படங்கள் நாம் வாழும் புவி பற்றிய தகவல்களைத் துல்லியமாகவும், விரிவாகவும் அறிய உதவுகின்றது. அத்துடன் வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசி துணிக்கையின் தன்மை, கதிர்ப்பு ஆகியவற்றையும் காலநிலை மாற்றம், பூமியதிர்ச்சி, தொடர்பு சேவைகள், உளவுத்துறை சார்ந்த தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ள வசதியாகவுள்ளது.

செய்மதிகள் புவியீர்ப்பு விசைக்குள்ளேயுள்ள பிரதேசத்தி-னூடாகப் புவியை வலம் வரும் போது இவை தடை ஊடகங்களினால் தடுக்கப்படும் வரை பூமியை வட்டப் பாதையில் வலம் வந்து கொண்டிருக்கும் புவியிலிருந்து பல கிலோ மீற்றருக்கு அப்பாலுள்ள தடித்த வளியுள்ள பிரதேசத்தில் வலம் வரும் போது அதன் வேகம் வளித்தடை காரணமாக குறைக்கப்படும். இவ்வாறு இதன் வேகம் குறைக்கப் பட்டு சாதாரண வளி மண்டலத்தில் ஊடுருவும் போது பிரகாசமான ஒளியுடன் எரிந்து விடுகின்றன. இவற்றிற்கான ஆதாரங்கள் எதுவும் புவியை அடைவதில்லை. செய்மதிகள் மெழுகுதிரிக்கு ஒப்பானவை எனக் கூறப்படுவது சாலப் பொருத்தமானது.

*க. பிரதீஸ்*
*2000 கணிதம்*

# கணிதமும் கட்டிடக் கலையும்

நதிக்கரையோரங்களில் நாகரீகம் வளர்ந்தன என வரலாறுகள் சான்று பகர்கின்றன. நைல், சிந்து யூப்பிரதீஸ் - டைக்கிறீஸ் குவாங்கோ நதிக் கரையோர நாடுகள் நாகரீகத்தின் பிறப்பிடங்களில் சிலவாகும். கிறீஸ்துவிற்கு முற்பட்ட காலத்தில் கட்டிடக் கலை பிரமிக்கத் தக்க வகையில் இருந்தமைக்கான சான்றுகள் உலக அதிசயங்களாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்திய, சீன, உரோம, கிரேக்க நாகரீகங்கள் பற்றிய அறிவுகளைச் சரித்திர ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் மாணவர்கள் அறிந்து வைத்திருத்தல் நன்மை பயக்கும். இவை நாகரீகங்களின் பிறப்பிடங்களாகச் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளன. இன்றைய ஈராக், எகிப்து, இந்தியா, இத்தாலி என்பன அன்றைய நாகரீகத்தின் எச்சங்களை விட்டுச் சென்ற நாடுகளாகும்.

கணித மேதைகளும், தர்க்கவாதிகளும், ஆராய்ச்சியாளர்களும், விஞ்ஞானிகளும் அரசபீடங்களில் ஆலோசகர்களாக இருந்த காலங்களில் பளிங்குக் கற்கள், சுண்ணக்கற்கள், சக்கரைச் சாந்துகள், மூலிகைகளிலிருந்து வடிக்கப்பட்ட திரவங்கள் ஆகியவற்றை மூலப் பொருட்களாகக் கொண்டும், தனியே மனித வலுவை மட்டும் பிரயோகித்து நிர்மாணிக்கப்பட்ட கட்டிடங்கள் உலக அதிசயங்களாகத் திகழ்கின்றன.

கணித மேதைகளான பைதகரசு, ஈயூகிலிட் ஆக்கிமிடிசு போன்றவர்கள் கேத்திரகணிதத்தின் தந்தை எனக் கூறுவர். இவர்கள் பயன்படுத்திய கேத்திர கணிதக் கோலங்களே கட்டிடக் கலையில் புகுத்தப்பட்டன. பைதகரசின் செங்கோண முக்கோணக் கோலம் சட்டங்களின் உறுதிப்பாட்டிற்கும், ஆக்கிமிடிசின் உலோகத்தில் குவிவாடி வடிவில் அமைக்கப்பட்ட தெறிப்பியும் (Reflecter) கிறீஸ்துவிற்கு முற்பட்ட காலத்தில் கட்டிடக் கலையில் புகுந்து கொண்டன. உரோமர்கள், ஆராபியர்கள், இந்துக்கள் எண்கோலங்களைக் கண்டு பிடித்து புதுமை செய்தமை போன்று கேத்திர கணிதக் கோலங்களை அறிமுகப்படுத்திய பெருமை கிரேக்கர்களையே சாரும்.

கட்டிடக் கலையில் நுட்பங்களைப் புகுத்தி கட்டப்பட்ட உலகின் ஏழு அதிசயங்களில் இன்று எஞ்சியிருப்பது பிரமிட்டுக்கள் மட்டுமே. எஞ்சியவை இயற்கை அழிவினாலும், போர் அனர்த்தங்களினாலும் அழிந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. முற்றாக அழிந்த அதிசயங்களின் எச்சங்கள் அரும் பொருட்காட்சியகங்களில் பேணிப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இன்றும் அழியாத அதிசயமான பிரமிட்டுக்கள் 5000 ஆண்டுகள் பழமை வாய்ந்தவை. கி. மு. 2680 இல் பிரமிட்டுக்கள் கட்டப் பட்டனவென வரலாற்று நூல்கள் கூறுகின்றன. எகிப்த்தில் கெய்ரோவிற்கு அருகே கிசா என்ற இடத்திலுள்ள பிரமிட்டுக்களே மிகவும் புகழ்பெற்றவை. நைல் நதிக்கரை யோரத்தில் கம்பீரமாக நிமிர்ந்து நிற்கும் கியாப்பஸ் பிரமிட் ஆனது மிகவும் பெரியது. இது 13 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் அமைந்துள்ளது.

பிரமிட்டுக்கள் சதுரவடிவ அடிப் பகுதியையும், முக்கோணச் சாய்தளங்களையுமுடைய கூம்பக வடிவில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன.

பிரமிட்டின் சதுர அடிப்பக்கம் ஒன்றின் நீளம் 763.79 அடியாகும்.

அதன் செங்குத்து உயரம் 486.23 அடி ஆகும்.

பிரமிட்டின் சதுர அடிப்பகுதியின் சுற்றளவு 3055.16 அடியாகும்.

பிரமிட்டின் செங்குத்து உயரத்தைப் பக்கமாகக் கொண்ட சதுரப் பரப்பளவிற்குச் சமமாக முக்கோணச் சாய்தளம் அமைக்கப் பட்டமை பிரமிட்டின் சிறப்பம்சமாகும்.

பிரமிட்டின் உயரத்தின் இருமடங்கு 972.46 அடி. பிரமிட்டின் சதுர அடியின் சுற்றளவை இதனால் வகுக்கும் போது,

அதாவது $\frac{3055.16}{972.46} = 3.1416$ ஆகும்.

இது கணிதத்தில் நாம் பிரயோகிக்கும் $\pi$ க்கு சமனாகும்.

$\pi = 3.1416 \triangleq \frac{22}{7}$ ஆகும்.

பிரமிட்டின் உயர் 486.23 அடி

$$= \frac{486.23}{5280} \text{ மைல்}$$

$= 0.092089$ மைல்.

இதனைப் 10 மில்லியனால் பெருக்கும் போது 920890 மைல்களாகும். இது பூமிக்கும் சூரியனுக்குமிடையேயுள்ள தூரத்திற்கு ஏறத்தாழச் சமனாகும். பிரமிட்டின் கட்டிட அமைப்புக்கும் வான சாஸ்திரத்திற்குமிடையில் தொடர்புகள் இருப்பதனை இவை சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

பூமியின் சராசரி விட்டம் 7913.333 மைல்

$= 7913.333 \times 5280$ அடி

$= 41782398$ அடி

இதனை 20 மில்லியனால் வகுக்கும் போது 2.09 விடையாகக் கிடைக்கும்.

பிரமிட்டின் சதுர அடிப்பக்கமொன்றின் நீளம் 763.79 அடி

ஒரு வருடத்தின் சராசரி நாட்களின் எண்ணிக்கை 365.2422 ஆகும். இதனால் சதுர அடிப்பக்கத்தை வகுக்கும் போது,

$$\frac{763.79}{365.2422} = 2.09$$

விடையாகக் கிடைக்கும். இது நாம் கணிதத்தில் கையாளும் $2 < e < 3$ க்கு அமைவாக இருக்கலாமா என்பதில் ஐயப்பாடு உண்டு.

இவ்வாறு கணிதத்திற்கும் கட்டிடக் கலைக்கும் பல்வேறு வகையான தொடர்புகள் உண்டு என்பதனை கணிதம் கற்கும் மாணவர்கள் அறிந்து வைத்திருத்தல் ஆராய்ச்சித்துறை மாணவர்களுக்கு ஏதுவாக அமையும்.

*க. அகிலகுமார்*
*2000 கணிதம்*

உசாவியது : 1) வரலாறு 7 - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்
2) தினக்குரல் - இளங்கதிர

# எமது பூமியும் எம் மக்களும்

புதிய நூற்றாண்டை நோக்கிப் பயணித்து வரும் மாணவ சமுதாயமானது, முழுமையாக இலத்திரனியல் யுகத்தில் காலடி எடுத்து வைக்கப் போகின்றது. கல்வித் திட்டங்கள் மாற்றமடைந்து, புதிய கல்வித் திட்டங்கள் புகுத்தப்பட்டுள்ளன. எங்கும் அறிவியல் சார்ந்த விடயங்களும் பாடப் பரப்புக்களும் உள்ளீரக்கப்பட்டுள்ளன. இலத்திரனியல் சாதனங்களினால் நாம் வாழும் உலகமானது சுருக்கப்பட்டு நெருங்கி வந்து கொண்டிருக்கின்றது. எமது தமிழ் மக்கள் இன்றைய கால கட்டத்தில் உலக நாடுகளில் எல்லாம் பரந்து வாழ்கின்றனர். அவர்களுடனான தொடர்புகள் அதிகரித்து வரும் இவ் வேளையில் நாம் வாழும் புவி பற்றியும், எம்மவர்கள் பரந்து வாழ்கின்ற நாடுகளின் அமைவு பற்றியும் இலங்கை நேரத்துடன் நம்மவர்கள் புலம்பெயர்ந்து வாழும் உலகை நாடுகளின் நேரம் பற்றியும் அவர்களுடனான தொடர்புகளை எவ்வேளையில் மேற்கொள்ள முடியும் என்பதனை உணர்த்துவதற்காகவே இக் கட்டுரை வரையப்படுகின்றது. எமது மக்கள் அதிகமாகச் செறிந்து வாழும் கனடா மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளான இங்கிலாந்து ஜேர்மனி, சுவிற்சிலாந்து, நெதர்லாந்து (ஹொலண்ட்) என்பனவும் மலேசியா, இந்தியா, சிங்கப்பூர், அவுஸ்திரேலியா போன்ற நாடுகளின் அமைவிடங்களையும், அந்நாடுகளின் நேரத்துடன் இலங்கை நேரத்தை ஒப்பிடுவது சாலச் சிறந்ததாகும்.

புவியானது ஓர் கோளம் எனச் சாதாரணமாகக் கூறப்படுகின்ற போதிலும், புவியின் முனைவு விட்டம் 12714 km ஆகவிருக்-கின்ற அதே வேளை மத்திய கோட்டின் நீளம் 12757 km ஆக இருந்தமையினால் இவ்விரு விட்டங்களுக்கிடையேயுள்ள இவ்வித்தியாசத்தினால், புவியானது கணித ரீதியில் ஒரு கோளமன்று எனத் தெளிவாகின்றது. ஆனாலும் புவியானது

கோளம் என வைத்துக் கொண்டு கற்பனைக் கோடுகளின் மூலம் குறுக்காகவும், நெடுக்காகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. புவியைக் கிடையாகச் சரிபாதியாகப் பிரிப்பதும், கிழக்கு மேற்காகச் செய்வதுமான கோடு மத்திய கோடு எனப்படும்.

மத்திய கோட்டிலிருந்து முனைவுகளை நோக்கி வரையப்படும் ஒரு மையச் சமாந்தரக் கோடுகள் அகலாங்குகள் எனப்படும். மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கேயுள்ள பாதியை வட அரைக் கோளம் என்றும், அதற்குத் தெற்கேயுள்ள பாதியைத் தென் அரைக்கோளம் என்றும் குறிப்பிடுவதுடன் வட அரைக் கோளத்தின் முனைவு வடமுனைவு என்றும், தென் அரைக் கோளத்தின் முனைவு தென்முனைவு என்றும் அழைக்கப்படும். இவ்வாறு வட அரைக் கோளத்திலுள்ள அகலாங்குகள் வட அகலாங்குகள் எனவும், தென் அரைக் கோளத்திலுள்ள அகலாங்குகள் தென் அகலாங்குகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

மத்திய கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக வடக்கே 23½° யில் வரையப்படும் கோடு கடகக்கோடு எனவும், இவ்வாறு தெற்கே 23½° யில் வரையப்படும் கோடு மகரக் கோடு எனப்படும். இதேவேளை மத்திய கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக வடக்கே 66½° யில் வரையப்படும் கோட்டிற்கு ஆட்டிக் வட்டம் எனவும் இவ்வாறு தெற்கே 66½° யில் வரையப்படும் கோடு அந்தாட்டிக் வட்டம் எனவும் அழைக்கப்படும். மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கேயும், தெற்கேயும் 66½°க்கு உட்பட்ட பிரதேசங்களிலேயே மக்கள் வாழ்கின்றனர் எனவும், ஆட்டிக் அந்தாட்டிக் பிரதேசங்கள் கடும் குளிரான பனிப்பிரதேசமாக உறைபனியால் மூடப்பட்டிருப்பதையும் அவதானிக்க முடிகின்றது.

மத்திய கோட்டுக்குச் செங்குத்தாக வட, தென் முனைவுகளை இணைத்து வரையப்படும் கோடுகள் நெட்டாங்குகள் ஆகும். அகலாங்குகளும், நெட்டாங்குகளும் 0 பாகையிலேயே தொடங்குகின்றன. கணித ரீதியாக தெக்காட்டின் தளத்தில்

Y – அச்சானது கிறீன்வீச்சோடு என்றும்,
X – அச்சானது மத்திய கோடு என்றும் கொள்ளலாம்.

இவ்விரு அச்சுக்களும் சந்திக்கும் உடம் உற்பத்தி போன்று அகலாங்குகளும், நெட்டாங்குகளும் 0 இலிருந்து ஆரம்பிக்கின்றன. ஆகவே 0 பாகை நெட்டாங்குக் கோடு இங்கிலாந்திலுள்ள கிறீன்வீச் நகரத்தினூடாகச் செல்வதனால் இதனைக் கிறீன்வீச்கோடு என அழைப்பர். கிறீன்வீச் கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக கிழக்கேயுள்ள நெடுங்கோடுகளை கிழக்கு நெட்டாங்குகள் என்றும், இவ்வாறு மேற்கே இருக்கும் நெடுங்கோடுகள் மேற்கு நெட்டாங்குகளும் என்று அழைக்கப் படும். 180° இல் அமைந்த மேற்கு நெட்டாங்கும், 180° இல் அமைந்த கிழக்கு நெட்டாங்கும் சந்திக்கும் பொதுக்கோடு சர்வதேச தேதிக்கோடு எனப்படும். இது நேரான கோடு அல்ல. கணிப்பீட்டுக்காக இக்கோடு நாடுகளினூடாகச் செல்லவிடாது வளைந்து கடலினூடாக எடுக்கப்பட்டு கணிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன

துணிக்கைகளுக்கு பொதுவாகக் கவர்ச்சி உண்டு என்பது கணிதர்களின் கூற்றாகும். அண்டத்தில் அமையும் எல்லாக் கோள்களுக்கும். ஒன்றுடன் ஒன்று கவர்ச்சி உண்டு எனக் கூறப்படுகின்றது. இக்கவர்ச்சியின் விளைவாலே கோள்கள் சுழற்சியினை மேற்கொள்கின்றன எனக் கூறப்படுகின்றது. இதனாலேயே பூமியும் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றது. பூமியானது 23½° சரிந்து இருக்கின்றது எனவும், அவ்வாறான நிலையில் பூமியானது தன்மையும், சூரியனையும் சுற்றி வலம் வருகின்றது எனக் கூறப்படுகின்றது.

பூமியானது எதனுடன் 23½ பாகை சரிந்து இருக்கின்றது என்பது பற்றி இன்று எம்மிடையே ஐயப்பாடு நிலவுகின்றது. அறிவியலின் தேடலாக பின்வரும் கூற்று சாத்தியமானதா? என்பது ஆராய்ச்சிக்குரியது. அதாவது பூமியானது சூரியனைச் சுற்றி வரும் பாதை (Orbit) அமையும் தளத்திற்கு செங்குத்தான தளத்துடன் 23½ பாகை சரிந்து சுழல்கின்றது.

புவி தனது அச்சில் சுழலுகின்ற இயக்கத்தினைப் புவிச்சுழற்சி என்று கூறுவர். மேற்கிலிருந்து கிழக்காக இடஞ்சுழியாக சுழற்சி நிகழ்கின்றது. புவி தனது அச்சில் ஒரு முறை சுழல 23 மணித்தியாலம் 58 நிமிடங்களும் 4 வினாடிகளும் எடுக்கின்றது. இதனைக் கணித ரீதியாக அண்ணளவாக 24 மணித்தியாலம் எனக் குறிப்பிட்டு இதனையே ஒரு நாளாகக் கணிப்பிடுகின்றோம். 360 நெட்டாங்குகளைக் கொண்ட புவியானது ஒருமுறை சுழல 24 மணித்தியாலம் எடுக்கின்றது.

எனவே 1 மணித்தியாலயத்தில் 15 நெட்டாங்குகள் சூரியனுக்கு நேரே வருகின்றன. ஆகவே ஒரு நெட்டாங்கு சூரியனுக்கு நேரே ஒருமுறை வர எடுக்கும் நேரம் 4 நிமிடமாகும். இதுவே ஒரு பாகைக்கு 4 நிமிடம் எனும் கணிப்பீடாகும்.

இவ்வாறு அமைந்து கொண்ட புவியானது கிறீன்வீச் நெட்டாங்குக்கு கிழக்குப் புறமாக அமைந்த நாடுகளுக்கு ஒரு பாகைக்கு 4 நிமிடங்கள் அதிகமாகவும், மேற்குப் புறமாக அமைந்த நாடுகளுக்கு ஒரு பாகைக்கு 4 நிமிடங்கள் குறைவாகவும் அமைந்து காணப்படும்.

இவ்வாறு அமைந்த புவியில் எம் மக்கள் செறிந்து வாழும் நாடுகளின் அமைவுகளைப் பின்வரும் அட்டவணை காட்டுகிறது.

| நாடுகள் | தலைநகரங்களின் அமைவுகள் | |
|---|---|---|
| | அகலாங்கு | நெட்டாங்கு |
| | பாகை – கலை | பாகை – கலை |
| இங்கிலாந்து | 51 – 17 வ | 00 – 45 மே |
| பிரான்ஸ் | 43 – 45 வ | 01 – 00 மே |
| ஜேர்மனி | 50 – 47 வ | 06 – 05 கி |
| சுவிற்சிலாந்து | 46 – 00 வ | 07 – 00 கி |
| நெதர்லாந்து | 53 – 00 வ | 05 – 00 கி |
| இந்தியா | 28 – 38 வ | 77 – 12 கி |
| சிங்கப்பூர், மலேசியா | 05 – 00 வ | 105 – 00 கி |
| அவுஸ்திரேலியா | 33 – 52 தெ | 151 – 12 கி |
| தென் ஆபிரிக்கா | 33 – 56 தெ | 18 – 25 கி |
| கனடா | 45 – 27 தெ | 75 – 42 மே |

புவியானது தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொண்டு சூரியனையும் சுற்றி வருகின்றது. புவியானது சூரியனுக்கு நேரே வரும் போது அவ்விடத்திற்குப் பகற் பொழுதும் சூரியன் எதிர்ப்படாத விடத்தில் இரவுப் பொழுதும் உருவாகின்றன.

ஐக்கிய அமெரிக்கா, சோவியத் ரஷ்யா போன்ற நாடுகள் பல நெட்டாங்குகளுக்குக் குறுக்காகப் பரந்துள்ளன. 15 நெட்டாங்குகளிலும் பார்க்கப் பரந்த பிரதேசத்தை உள்ளடக்கும் நாட்டில் சில பிரதேசங்களுக்கிடையே ஒரு மணித்தியாலத்திலும் கூடிய நேர வித்தியாசம் காணப்படும். எனவே பரந்த பிரதேசத்தை உள்ளடக்கும் நாடுகள் ஓரிட நேரத்தைக் கடைப்பிடிக்கின்றன. உதாரணமாக பரந்த சோவியத் ரஷ்சியாவானது மொஸ்கோ நேரத்தைக் கடைப்பிடிக்கின்றது. இது நாடுகளின் பட்டினங்களுக்கிடையே நேரக் குழப்பத்தைத் தவிர்க்க உதவுகிறது. இத்துடன் உலக நாடுகள் நியம நேர வலையங்களாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

கிறீன்வீச் கோட்டிற்கு கிழக்கேயும் மேற்கேயும் 15 நெட்டாங்குகளை உள்ளடக்கிய நாடுகள் கிறின்வீச் நேரத்தையே கடைப்பிடிக்கின்றன.

கிறீன்வீச்சில் நள்ளிரவு 12 மணி நேரம் 0000 மணியாகக் கருதப்படும். 24 மணித்தியாலக் கடிகாரத்தில் உலக நாடுகளின் நேரத்தினைக் கணித்துக் கொள்கின்றனர். கிறீன்வீச் நேரமாகிய G. M. T. (Greenwich mean time) நேரப்படி எம்மக்கள் செறிந்து வாழும் சில கீழைத்தேய, மேலைத்தேய நாடுகளின் நேரங்களை பின்வரும் அட்டவணை காட்டுகிறது.

| சிறீலங்கா | லண்டன் | ஜேர்மனி | பிரான்ஸ் | மொஸ்கோ | சிங்கப்பூர் மலேசியா | அவுஸ்திரேலியா | தென் ஆபிரிக்கா | கனடா | ஐக்கிய அமெரிக்கா |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| நள்ளிரவு 12 00 | 05 20 | 06 20 | 06 20 | 08 20 | 13 20 | 15 20 | 07 20 | 12 20 | 12 20 |
| 01 00 | 06 20 | 07 20 | 07 20 | 09 20 | 14 20 | 16 20 | 08 20 | 01 20 | 01 20 |
| 03 00 | 08 20 | 09 20 | 09 20 | 11 20 | 16 20 | 18 20 | 10 20 | 03 20 | 03 20 |
| 04 00 | 09 20 | 10 20 | 10 20 | 12 20 | 17 20 | 19 20 | 11 20 | 04 20 | 04 20 |
| 05 20 | 00 00 | 13 00 | 13 00 | 15 00 | 20 00 | 22 00 | 14 00 | 07 00 | 07 00 |
| 07 00 | 13 40 | 14 40 | 14 40 | 16 40 | 21 40 | 23 40 | 15 40 | 08 40 | 08 40 |
| 10 00 | 16 40 | 17 40 | 17 40 | 19 40 | 00 40 | 02 40 | 18 40 | 11 40 | 11 40 |
| நண்பகல் 12 00 | 18 40 | 19 40 | 19 40 | 21 40 | 02 40 | 04 40 | 20 40 | 13 40 | 13 40 |
| 15 00 | 21 40 | 22 40 | 22 40 | 00 40 | 05 40 | 07 40 | 23 40 | 16 40 | 16 40 |
| 18 00 | 00 40 | 01 40 | 01 40 | 03 40 | 08 40 | 10 40 | 02 40 | 19 40 | 19 40 |
| 21 00 | 03 40 | 04 40 | 04 40 | 07 40 | 11 40 | 13 40 | 05 40 | 22 40 | 22 40 |

மேலே காட்டப்பட்டது போன்ற அட்டவணைகள் சர்வதேச விமான நிலையங்களில் நாம் காணலாம். வெளிநாடுகளில் வாழும் எம்மக்களுடன் தொடர்பு கொள்பவரின் வசதி கருதி இவ்வட்டவணை ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டுள்ளது.

*நா. சிவமனோகர்*
*2000 கலை*

உசாவியது : சமுகக்கல்வி 8 கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

# அபஸ்வரம்

நான் வித்தியாசமானவன். எனது சிந்தனைகள் தனி மனிதனிலும் வேறுபாடானவை. நான் எப்போதுமே இப்படித்தான். அதிலும் உயர்தரத்தில் விஞ்ஞானத்தைப் பாடமாகக் கொண்டு, அதனால் முற்றாக ஈர்க்கப்பட்டு என்னை அதற்கே அர்ப்பணித்ததால் எனக்கும் உலகத்திற்கும் இடைவெளி அதிகம். ஓய்வு நேரங்களில் கொள்கைகளையும், தத்துவங்களையும் நான் எனக்குள்ளேயே விசாரித்துக் கொள்வேன். அதனால் நான் அதிகம் கதைப்பதில்லை. ஊர்ச் சனங்களின் விபரிப்பில் "பெடியன் ஒரு மாதிரி".

ஒரு வாரத்திற்கு முன் உற்பத்தியாக்கிகளுக்கும், நுகரிகளுக்குமிடையிலான இடைத் தொடர்புகளை ஆராய்ந்து கொண்டிருந்த போது அம்மாவுடன் எனது தங்கை சிணுங்கும் சத்தம் கேட்டு எரிச்சலுடன் திரும்பினேன். "அம்மா நாளைக்கு எல்லோரும் ஒவ்வொரு மரம் நடவேணுமாம். நான் என்னத்தைக் கொண்டு போறது" என்றதற்கு அம்மா மௌனிக்க, "நான் கேட்கக் கேட்க நீங்கள் சும்மாயிருக்கிறியள் என்ன?" என்று அழத் தொடங்கினாள். "உங்கட பள்ளிக்கூடத்தில வேற வேலை இல்லையே? படிப்பைக் கவனிப்பம் என்று இல்லை. மரம் நடப்போகினமாம் மரம்" என்று அம்மாவின் கத்தல் உச்ச ஸ்தாயியில் தொடர்ந்தது. மரங்கள் இல்லாவிடின் மக்களுமில்லை. உலகமும் இல்லை என்பதை விளங்காத அம்மாவுடன் பேச மனமின்றி மௌனத்தில் ஆழ்ந்தேன்.

கொப்பியைப் புரட்டுகையில் சைக்கிள் மணியுடன் "ராகவன் ராகவன்" குரல் கேட்க வாசலுக்கு வந்தேன். விக்கி நின்றிருந்தான். "உள்ளே வா" என்றேன். வந்து அமர்ந்தான். "மச்சான் நான் பற்பரின்ரை (பற்குணராஜா Sir இன் குறுக்கம்) போன கிளாசுக்கு வரவில்லை. பள்ளிக்கூடமும் ஒரு கிழமை வரேல்லை. இரண்டு இடத்திலும் உயிர்ப்பல்வகைமையைப்

படிப்பிச்சு எனக்கு வாழ்க்கையே வெறுக்குது. சமூகக் கல்வியைத் தலை முழுகிட்டு வந்தால் இது ஒரே சப்பல் பாடமாய்க் கிடக்கு" என்று புலம்பியவன் "கொப்பியைத் தா, பிறகு தாறன்" என்றான். கொப்பியைக் கொடுத்தவாறே "நாளைக்குப் பிறக்டிக்கலுக்கு ஒரு சூழல் தொகுதியைப் பார்ப்போம் என்று ரீச்சர் சொன்னவா" என்றேன். "கடவுளே, எங்களுக்கு சிலபஸ் மாறியதுதான் பெரிய தொந்தரவு. நோட்ஸைப் படிக்க விடாமல் சும்மா சும்மா பிறக்டிக்கல் என்று உயிரை வாங்கினம். ஒரு வருசம் முந்திப் பிறந்திருக்கலாம்" என்று அலுத்தபடியே வெளியேறினான். "விக்கி, விஞ்ஞானம் படிக்கும் உனக்கே உயிர்ப்பல்வகைமை படிப்பது ஏன் என்ற தெளிவில்லாத போது நாளைய சந்ததி எவ்வளவு பலவீனமாகப் போகிறது!?" என்ற வினா என்னுள் எழுந்தது.

நான் சஞ்சீவி வாசித்துக் கொண்டிருந்தேன். மரங்கள் அழிவதால் பூமியின் சமநிலை, உயிர்ப்பல்வகைமை குழம்புகிறது. காடுகள் அழிவடைவதைத் தடுக்க ஏற்ற நடவடிக்கை எடுக்குமாறு சூழல் பாதுகாப்பு மாநாட்டில் அறிவிப்பு. "தங்கச்சி தங்கச்சி" தளர்வான குரல் கேட்டு எட்டிப் பார்த்தேன். பக்கத்து வீட்டு ஆச்சி, "வாங்கோ ஆச்சி" என்றவள் உள்ளே திரும்பி, "அம்மா,... ஆச்சி" என்றேன். "சொல்லுங்கோ ஆச்சி" என்றவாறு அம்மா வந்தா. "பிள்ளை உனக்கொரு கதை தெரியுமே"? என்றபோதே ஆச்சியின் கண்கள் குளமாகி அருவியாய் வழிந்தது. "கோண்டாவில்ல ஒரு பத்துப் பரப்பு காணி இருந்தது உனக்குத் தெரியுமெல்லே? அதில் உள்ள எல்லா மரமும் கொண்டு போய் வச்சு எங்கடை பிள்ளையள் மாதிரியெல்லோ வளர்த்தம். எங்கடை மூத்த பிள்ளையள் அதுகள் தானே? இப்ப என்ரை மகள் தனக்குக் காசு தேவையாம். அதுகள் எல்லாத்தையும் தறிச்சு விற்கப் போறாளாம். கிளைத்துப் பரவி நிற்கிறதுகளைத் தறிக்க என்னென்று மனம் வருகுதோ தெரியேல்லை. எத்தனை சாதிப் பறவையள் கூடுகட்டியிருக்கும். எந்தநேரமும் கீச்சிட்டபடி என்ன மாதிரி சந்தோஷம்? அதுகளை அழிச்சுத் தனக்குப் பாவம்

சேர்க்கப் போறாளோ? எல்லாத்தையும் அழிக்க மண் தரிசாகிறதோட இனி இவள் வைச்சு வளர்ப்பாளோ? என்று நிறுத்திய ஆச்சி, அப்பு மட்டும் இருந்திருந்தால் உயிரையே விட்டிருக்கும்" என்றா உதடுகள் துடிக்க. ஆச்சியின் விஞ்ஞானமும், அன்ரியின் அஞ்ஞானமும் எனக்குள் வியப்பைப் பரப்பின.

வெயிலின் உக்கிரம் குறைந்து கொண்டிருந்த போது அம்மாவும், தங்கையும் அங்கிளின் வீட்டுக்குச் செல்ல ஆயத்தமாகிக் கொண்டிருந்தனர். தங்கைக்கு தலைவாரியபடியே "மஞ்சு, அங்கே மத்தியானம் என்ன கறி" என்று கேட்டால், வல்லாரைச் சம்பல், கீரை, கத்தரிக்காய் என்று சொல்லாமல் உருளைக்கிழங்கு, லீக்ஸ், போஞ்சி என்று சொல்லு" என்று கூறியதைக் கேட்டதும் எனக்குச் சிரிப்புத்தான் வந்தது. சத்தானதைத் தின்றுவிட்டு ஏன் சொல்ல வெட்கப்பட வேண்டும் என்ற கேள்வியுடன் அம்மாவின் இமேஜ் பிரச்சனையை புரிந்து கொண்டேன்.

பின்னேரம் வயற்கரைப் பிள்ளையார் கோயில் குளத்துக்குப் போகத் தெருவில் இறங்கினேன். "ராகவன், ராகவன்" திரும்பினேன். ஓய்வுபெற்ற புரொபஸர் நின்றிருந்தார். இருவரும் சேர்ந்து நடந்து கொண்டிருந்தோம். தற்போது வீதி அளந்தபடி சைக்கிளில் வரும் என் பால்ய நண்பர்கள் "இரண்டு லூசும் சேர்ந்திட்டது. மந்திகை போற வழியைச் சொல்லுங்கோடா" என்று கூச்சலிட்டபடியே எம்மைக் கடந்தனர். நாமிருவருமோ நாமெல்லாம் இவற்றுக்கு அப்பாற்பட்டவர்கள் என்ற பாவனையுடன் குளத்துப் பாதையினைத் தொடர்ந்து கொண்டிருந்தோம்.

படிக்கட்டில் அமர்ந்து கொண்டோம். என்னுடைய முதிர்ச்சிதான் என்னை அவருடன் ஐக்கியமாக்கியது என நான் நினைத்துக் கொள்வேன். எது எப்படியாயினும் அவர் என்னுடைய நெருங்கிய நண்பர். "என்னமாதிரி படிப்பு போகிறது? என்ன Section படிக்கிறியள்" என்றார். எல்லாவற்றையும் சொன்னேன்.

புதினங்கள், நாட்டுநடப்புகள், உலகச் செய்திகளை அலசிக் கொண்டிருந்தோம். யுத்தம் பற்றிய கதையின் பின்னே இருவரிடையேயும் மௌனம் திரையிட்டது. சிறிது நேரத்தின் பின்னே அவரே தொடர்ந்தார்.

எதிர்காலத்தைச் சிந்திக்கவே என்னால் முடியாமலிருக்கு. வரப் போகும் சமுதாயம் எத்தனையோ விதமான பிரச்சனைகளை எதிர்நோக்க வேண்டியிருக்கும் என்பதை நாங்கள் சிந்திக்கிறதில்லை. ஒரு பக்கத்திலே ஓசோன் துவாரத்தை அடைக்க முயன்று கொண்டிருக்க, மறுபுறம் நாங்கள் பூமியை வெளியாக்குவம் என்று கங்கணம் கட்டினால்? எங்களுடைய நினைப்பு எங்களுக்காகவேதான் எல்லாமே என்று. அதுதானே பிரச்சனை. மனிதன் இருந்ததற்கு அடையாளமே இல்லாமல் அழிந்து போனாலும் சூழலுக்குப் பாதிப்பே இல்லை என்பதை நினைக்கவேயில்லையே? என்றவர் நீங்கள் நாளை வாழப் போகிறவர்கள். ராகவன்....... பாரிய பிரச்சனைகளைச் சமாளிக்கவும் அவற்றுக்குத் தீர்வு காணும் விதத்தில் நீங்கள், உங்கள் மாணவ சமுதாயம் மாற்றப்பட வேண்டும். ஏனெனில் மனிதன் முற்றுமுழுதாக ஒரு காலத்தில் அழிவான். அதைத் தடுக்க யாராலுமே முடியாது. ஆனால் அறிவுபூர்வமான, ஆக்கபூர்வமான செயற்பாட்டால் அழியப்போகும் இடைவெளி-யைத் தள்ளிப் போடலாம். சுருக்கமாக உங்கள் வாழ்க்கை உங்கள் கைகளில்" என்று நீண்ட பெருமூச்சு விட "Sir இரண்டு மூன்று பேர் சேர்ந்து இவைகளைச் சொன்னால் ஏற்கனவே "ஒரு மாதிரி" எண்டவர்கள் பிறகு விட வேண்டிய இடத்திலேயே விட்டுவிடுவார்கள். அதுவும் இப்படியான நாட்டு நிலைமையில்" என்றவன் நான் மட்டும் உயிரப்பல்வகைமையை காக்க முடியுமா? என்று நிறுத்த "My dear son அங்கே தான் நீ பிழை விடுகிறாய். வீட்டினுள் இருக்கும் வரை ஒருவன் தனிமனிதன். வெளியே வந்து விட்டால் அவன் சமுதாயம். சிறுகச் சிறுக உன் வேலையைத் தொடங்கு. சிறிது காலத்தில் உன் பின்னே, அடிச்சுவட்டில் தடம் பதித்து சமூகமே வரும்" என்றவர் "நேரமாகிறது கிளம்புவோம்" என்று நடக்க நானும் சேர்ந்து கொண்டேன். வீடு வரும் வரை "உங்கள் வாழ்க்கை உங்கள் கைகளில்" தான் எதிரொலித்துக் கொண்டிருந்தது.

"ராகவன்" என்ற மென்மையான குரல் கேட்டு கடந்த கால நினைவில் மூழ்கியிருந்த என் அசட்டுத் தனத்தை எண்ணி வெட்கியபடி கொப்பியை மூடிவிட்டு வந்தேன். விக்கி. "ஏது இவ்வளவு மெல்லமா கூப்பிடுகிறான் என்று எண்ணியபடி வந்தவன் அவனைப் பார்த்து அதிர்ந்தே போனேன். கரங்களால் முகத்தை மூடிக் குலுங்கக் குலுங்க அழுபவனை ஓடிப் போய் அணைத்து, "என்னடா, என்னடா" என்று உலுக்க "சீலன், சீலன்" என்று திணற "சீலனா, அவனுக்கு என்ன" என்று கேட்க கோப்பாயில் இருக்க வளவு துப்பரவாக்கப் போன இடத்தில......" "சொல்லேண்டா, போன இடத்தில........" கண்ணி வெடி வெடித்து, வெ....டி....த்து அதற்கு மேல் சொல்ல முடியாமல் மேலே கைகளைக் காட்ட "சீ...ல...ன்" என்று கதறியபடி தளர்ந்து விழுந்த என்னைத் தாங்கிக் கொண்டான் விக்கி.

சீலன், என்ன மாதிரிப் பெடியன். தானுண்டு, தன் வேலையுண்டு என்று இருப்பவன். நல்ல கெட்டிக்காரன். வன்னியில் எல்லா உறவினரையும் இழந்து இவர்களது குடும்பம் மட்டும் இங்கே வந்தது. கொஞ்சக் காலத்திலேயே விறகு வெட்டப் போன தகப்பனைத் தேடித்தேடி அவர்கள் தவித்த தவிப்பு. பிறகென்ன அவரும் காணாமல் போனோர் பட்டியலில். கணவனை இழந்த சோகத்தை வாரித் தன் இதயத்துள் போட்டு அதற்கு இறுகப் பூட்டுப் போட்டவாறு தன் மகனையும், நான்கு பெண்குழந்தை களையும் காப்பாற்ற, அவர்களைப் படிக்க வைக்க அந்தத் தாய் பட்ட பாடு. மாவிடிக்க, வீடு கூட்ட, தண்ணீருற்ற என்று எந்த வேலையையும் தவறவிடுவதில்லை. அதற்கேற்றபடி பிள்ளையள் படுசுட்டிகள்.

ஆனால் அதுகூட நிரந்தரமில்லாமல் என்ன நோய் என்று கண்டுபிடிக்க முன்னரே வாடி விழுந்து விட்டது அந்தத் தாய் மலர். நாங்கள் எல்லோரும் சீலன் வீட்டிற்குச் சென்றிருந்தோம். எல்லாம் முடித்து விட்டுத் துறவி போல் அமர்ந்திருந்தவனைச் சூழ கண்ணீர்க்கறையான கன்னங்களுடன் தங்கைகள். ஆனாலும் அவர்களின் கண்களிலே ஒரு நம்பிக்கை நட்சத்திரம்.

தாயிற்குத் தாயாகத், தந்தைக்குத் தந்தையாகத் தங்கள் ப்ரியமான அண்ணன் இருப்பானென்று. அந்த ஆதாரத்தை அவர்கள் முற்றிலுமாய் நம்பி பின்னிப் பிணைந்திருந்தார்கள். அண்ணன் என்ற மையத்தை வைத்துத்தான் இயங்கினார்கள். திடீரென்று அவன் பாடசாலைக்கு வரவில்லை. நாங்கள் தவித்துப் போய் வீட்டிற்குச் சென்றோம். அவன் இல்லை. தங்கையின் "அண்ணாவை ஒரு மாமா வேலை செய்யக் கூட்டிப் போனார்" என்ற பதிலில் சர்வமும் விளங்கியது. சிறந்த ஒரு வருங்கால வைத்தியரை இழந்த இழப்பு எங்கள் நெஞ்சில் உறைந்தது. நாங்களே படிக்கப் பிறர் தயவில் இருக்கையில் அவனுக்கு எவ்வாறு உதவுவது?

இரு வாரங்களுக்கு முன் சீலனைக் கண்டேன். வாட்டமாய் இருந்தவனை "என்ன சீலன், என்னென்று சொல்லடா" என்று பலவாறு வற்புறுத்திக் கேட்க, "காணிக்குச் சொந்தமான அன்ரி நேற்றுக் கண்டிப்பா சொல்லிட்டா. நீங்கள் அம்மாவுடன் இருக்கேக்க என்ரை வீட்டுக்குப் பக்கத்தில காணி தந்து இருக்க விட்டன். இப்ப தாயில்லாப் பிள்ளையள். வீட்டில நீரும் நிக்கிறதில்லை. நானோ பெடியளை வைச்சிருக்கன். பெட்டையளும் வடிவு. ஒன்று கிடக்க ஒன்று நடந்திட்டா என்ன செய்ய? அதால நீர் வேற இடம் பார்க்கிறது தான் நல்லது" என்று எங்களைப் பார்த்துச் சொல்ல என்னென்று மனம் வந்தது? அதுவும் என்ரை..... என்ரை தங்கச்சிகளை? என்றவன் "சொந்தக்காரர் யாரும் எங்களோடு இருந்தால் பிரச்சனை யில்லையாம். சுடுகாட்டிற்குப் போன சொந்தங்களின் முகவரியை நான் எங்கே தேடுவது?" என்றான் கண்களில் நீர்த் திரையுடன். இடம்பெயர்ந்து வாடகை வீட்டில் வசிக்கும் நான் இதற்கு என்ன செய்வது?

அதன் பின் காணிதேடி அவன் நாயாய் அலைந்தான். நேற்றுத் தான் சொன்னான். "என்ரை கஷ்டத்தைப் பார்த்து ஒரு புண்ணியவான் கோப்பாயில காணி தந்திருக்கிறார். துப்பரவாக்கப் போறன்" துப்பரவாக்கப் போன நீ ஒரேயடியாய் போய் விடுவாய் என்று நான் நினைத்தேனாடா? உன்ரை பதினெட்டு வயதுக்கு இது தேவையாடா?

கதறியபடியே நான் சீலன் வீட்டிற்கு போக எல்லோரையும் விடத் தாங்க முடியாத சோகத்துடன், தன் மகனையே இழந்த தவிப்புடன் கதறிக் கொண்டிருந்தா சீலனின் காணிக்கார அன்ரி. ஆஸ்பத்திரியில் இருந்து இன்னமும் பொடி (Body) வரவில்லை. கடைசித் தங்கை மட்டும் ஓயாமல் கதற, நிலைகுத்திய பார்வையோடும், மயங்குவதும், தெளிவதுமாய்த் தங்கைகள். நடிக்கும் அன்ரி பக்கம் திரும்பவேயில்லை நான். எல்லாம் முடிந்தது. சீலனின் சிதறிய உடலை எரித்து, நீற்றைக் கரைத்து, தங்கைகளை அநாதை இல்லத்தில் சேர்த்து எல்லாமே முடிந்தது.

"அந்தப் பெடியனில மனிசிக்குச் சரியான விருப்பம். எப்படி குழறினது" அம்மா யாருடனோ கதைத்துக் கொண்டிருந்தா. கொப்பியைத் திறந்தேன். எல்லாப் பல்வகைமையிலும் பிறப்புரிமைப் பல்வகைமையே அதிகமானது. நிச்சயமாய். சீலனின் பிறப்புரிமைச் சொத்து நசுங்க அன்ரியும், சூழல் பல்வகைமையே அழிய நாங்களும் தான் காரணம். எங்கள் வாழ்க்கை எங்களின் கைகளில் தான். அதில் சந்தேகமில்லை.

அத்துடன் சீலனின் வாழ்வில் அன்ரியும், சூழலிற்கு மனிதர்களும் தான் அபஸ்வரங்கள் என்ற தத்துவம் என்னுள் எழுந்தது.

முற்றும்.

*சி. ஆரபி*
*2000 விஞ்ஞானம்*

With the Best Complement
of

# SAMBAVIE FANCY HOUSE

K. K. ROAD CHUNNAKAM

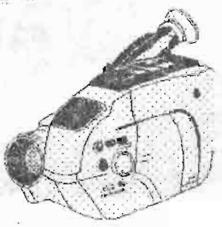
# தங்கை

## COMPUTER PRINT & RONEO

(பிறவுண் வீதிக்கு அருகாமையில்)

நாவலர் ரோட், யாழ்ப்பாணம்.

# ஜெஸ்மின்



*வீடியோ கொம்ளெக்ஸ்*

கே. கே. எஸ். றோட், சுன்னாகம்.

# ராஜா கொம்பிளெக்ஸ்

போட்டோ ஸ்ரட், லமினேற்றிங்

பாடசாலை, காரியாலய உபகரணங்கள்

*76 கே. கே. எஸ். றோட்,*

*சுன்னாகம்.*

# பச்சையத் தாவரங்கள்

அன்று ஒரேயொரு தடவை தான் எனக்குக் கிடைத்தது. அந்தப் பாக்கியம் ஆனால்..... இன்று நினைக்கும் போதே...... வேண்டாம் என்கிறது உள்மனம்.

ரத்மலான விமான நிலையத்திலிருந்து விமானம் மேலெழுந்த சில நிமிடங்கள். ஒருபுறம் தொடர்ந்தும் கடலோர நீலம். மறுபுறம் பச்சைப் பசேலென்று பட்டாடை போர்த்தாற் போல் இலங்கை மங்கையின் உன்னத எழில் என்னைச் சிந்திக்க வைத்தவை.

அந்தப் பயணத்தின் 55 நிமிடங்கள்.....

வியப்பு ஒருபுறம் விந்தை மறுபுறம் சிந்தையில் தெரிந்தவை தாவர இனங்களே! இத்தனை பசுமையான அழகை அள்ளி வாரி பூமித்தாயின் புன்னகைப் பற்களாக அவை எத்தனை எத்தனை வர்ணங்களில் பூக்களைச் சொரிகின்றன. யார் இவர்கள்? பூமியின் பிள்ளைகளா? அல்லது அவளின் தோழர்களா? பூமி தோன்றிய போதே தாவரங்கள் தோன்றினவா? அன்றேல் பூமியைப் படைத்த இறைவன் அவற்றிற்கிடையே தனது வெற்றியைச் சொல்வதற்கு வெற்றிக் கம்பமாக தாவரங்களை நாட்டிச் சென்றானா? அவ்வாறெனின் அவற்றிற்கு பச்சை நிறத்தையே பூசிக் கொண்டதன் காரணம் என்ன? பச்சையின் பசுமையையும் குளிர்மையையும் உயிர்களிற்கு உணர்த்துவதற்காகவா? ஆதியிலிருந்தே இத்தாவரங்கள் பச்சையைத் தான் தன் மேல் பூசிக் கொண்டனவா? இத்தனை குழப்பங்கள் வானவெளியில் பறந்து கொள்ளும் எனது மனதில். நன்கு குளிரூட்டப்பட்ட நீர்த்துளிகள் மூன்று என் மூக்கில் விழுந்த போதே என் நண்பி சுஹறியவைின் ஞாபகம் வந்தது. பழுதாகிய வண்டில் போன்ற விமானமே எங்கள் பயணங்களிற்கு பாவிக்கப்படுவதனால் குளிரேற்றியின் (Air Condition) சிறு துவாரத்தினூடு கசியும் அந்த நீர்த் துளியைத் துடைத்துக் கொள்வதில் என் கவனத்தைத் திருப்பிய வேளை தான்......

"THE PLANT KINGDOM" என்ற தொடர் பொறிக்கப்பட்ட புத்தகத்துடன் நடுத்தர வயதான கம்பீரமான கல்விக்களை வீசும் ஒரு மரியாதைக்குரியவர் என்னருகே அமர்ந்திருந்தமையை அவதானித்தேன். கைப்பையைத் தேடிய என் கண்கள் அவர் புத்தகத்தின் பக்கங்களை மேய்ந்து கொண்டமையை அவரும் அவதானிக்கத் தவறவில்லை. எப்படியும் அவர் ஒரு விரிவுரையாளராக இருக்க வேண்டுமென்பதே அந்நிலையில் என் முடிவு. எப்படியோ ஓரிரு நிமிடங்கள் அவருடன் பேசிய நான் என் மண்டையைப் பிய்த்துக் கொள்ளும் சந்தேகத் தீயிற்கு நீரூற்ற வழி செய்தேன்.

ஆமாம் பசுமையான பச்சைத் தாவரங்கள் அவை அழகிய உலகின் அன்பளிப்புக்கள்.

உலகில் முதலுயிரிகளாகத் தனிக் கலங்களே தோன்றின என்பதை நிரூபிக்க பல சான்றுள. அவை பிறபோசணிகள் என்றே கூறப்படுகின்றன.

எதுவானாலும் ஆதியில் காணப்பட்ட தாவரங்கள் தாழ்வகைத் தாவரங்கள். இவை சூழலில் தப்பி வாழ மிகக் குறைந்த தகமைகளையே கொண்டிருந்தன. பல மில்லியன் ஆண்டுகளிற்குப் பின் சூழலை எதிர்த்து எதிர்த்துப் போராடி வாழத்தக்க (கூர்ப்பில்) முன்னேற்றமான இயல்புகளைக் கொண்ட பல இனங்களை உள்ளடக்கிய புதிய தாவர இராட்சியம் ஒன்று தோன்றியது. இதுவே இன்றைய பச்சையத் தாவரங்களின் உச்சநிலைச் சாகியமாக வியத்தமடைந்துள்ளமை விந்தைதான். இதனையே தாவரக் கூர்ப்பு என்று விஞ்ஞானிகள் வரையறுக்கின்றனர்.

தாவரங்கள் பச்சை நிறமாகக் காணப்படுகின்றன. சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றையிலுள்ள ஏழு வர்ணங்களில் பச்சை நிறம் மாத்திரமே தாவரங்களின் மேற்பரப்பில் பட்டு மீண்டும் தெறிப்படைவதனால் எம் கண்களிற்கு அவை பச்சைப் பசேலென விருந்தளிக்கின்றது.

இன்றைய உயர் தாவரங்கள் குறிப்பாக பச்சையத் தாவரங்கள் வினைத்திறனுடன் ஒளித்தொகுப்புச் செய்கின்றன. அதாவது சூரிய சக்தியின் முன்னிலையில் வளிமண்டல $CO_2$ (காபனீரொட்சைட்) வாயுவையும் மண்ணிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளும் நீரையும் (வேறு வளிகளாலும் நீரைப் பெறலாம்) பயன்படுத்தி எளிய சிக்கலான சேதனச் சடப்பொருள் சேர்வையாகிய காபோவைதரேற்று முதலியவற்றைத் தொகுத்துக் கொள்கின்றன. இவ்வகைப் பச்சையத் தாவரங்களில் சூரியக் கதிரின் ஒளிச் சக்தியை அகத்துறிஞ்சிப் பெற்றுக் கொள்வதற்கென விஷேடமான சில நிறப் பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. இவை குளோரோபில் நிறப் பொருள் எனப்படும். உயர் தாவரங்களின் கலங்களில் பச்சையவுருமணி எனப்படும் புன்னங்கம் காணப்படுகின்றது. குளோரோபிலானது இந்தப் பச்சையவுருமணியின் மணியுருவில் காணப்படுகின்றது. நுணுக்குக் காட்டியினூடு இப் பச்சையவுருமணிகளை அவதானித்தால் மணியுருவானது ஒன்றன்மேல் ஒன்று அடுக்கப்பட்ட நாணயக் குற்றிகள் போன்றே தென்படுகின்றன.

தாழ்வகைத் தாவரங்களும் ஒளித்தொகுப்புச் செய்பவையாகக் காணப்பட்ட போதிலும் அவற்றில் ஒளிச் சக்தியை அகத்துறிஞ்சும் அமைப்பாக வெவ்வேறு வகையான நிறப்பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. இவை உயர் பச்சையத் தாவரங்களின் நிறப் பொருட்களிலும் வித்தியாசமானவை.

எனினும், தாழ்வகைத் தாவரங்களில் கூர்ப்பில் முன்னேற்றமான பாதையின் படிகளில் நாம் செல்லும் போது முதல் முதலில் அல்கா பிரிவில் ஒன்றாகிய பச்சை அல்காக்களில் உயர் தாவரங்களில் காணப்படும் குளோரோபிலை ஒத்த நிறப்பொருள் ஒளித்தொகுப்பில் பயன்படுத்தப்படுவதை அவதானிக்கலாம்.

இவ்வாறு பல்வேறுபட்ட வழிகளிலும் ஒளித்தொகுப்பைச் செய்த பச்சையத் தாவரங்கள் தமது சக்தித் தேவைகளிற்காகவும் சுவாசம் போன்ற அனுசேபச் செயற்பாடுகளிற்கு, மலர்தல், கனிதல் போன்ற தங்கள் விருத்திக்கும் மேற்படி தயாரித்த

உணவையே பயன்படுத்தியதோடு சில முன்யோசனையான தாவரங்கள் சூழலின் (சில தகாத காலங்களாகிய) உயர் வெப்பநிலை வறட்சி, வெள்ளம் முதலிய தகாத நிலமைகளில் தப்பிப் பிழைப்பதற்கென சேமிப்பு அங்கங்களில் உணவைச் சேமிக்கவும் தெரிந்து கொண்டன.

இயற்கையோடு அன்றாடம் போரிட்டு உலகின் உயிரினங்களை வாழவைக்கும் இத்தகைய பச்சைத் தாவரங்கள் தமக்கிடையேயான போட்டிகளைக் குறைத்துக் கொள்தலிற்காக வெவ்வேறான இசைபாக்கங்களைக் கொண்டு வாழ்வதும் வியக்கத் தக்கதொன்றே!

ஏறியாகவும், செடியாகவும், கொடியாகவும், மேலொட்டியாகவும்.... அப்பப்பா எத்தனை எத்தனை வகைகளில் இவற்றை வரிசைப்படுத்திக் கொள்வது.

மேலும் உயர் பச்சையத் தாவரங்களை ஒருவித்திலை, இருவித்திலை எனவும் வேறுபடுத்தலாம். உலகிலேயே அதிக எண்ணிக்கையான இனங்களைக் கொண்டவை என்ற பெருமை இவ்விருவித்திலைத் தாவரங்களையே சாரும்.

தாவரங்களே நமது பூமியின் இயற்கைச் சமநிலையைப் பேணுவதில் முற்றுமுழுதான பங்கை வகிக்கின்றன என்று கூறின் அது தவறாகாது.

அங்கிகள் சுவாசித்தலிற்கு வளிமண்டல ஒட்சிசனை உள்ளெடுத்து காபனீரொட்சைட்டை ($CO_2$) வெளிவிடுகின்றன. இவ்வாறு வளிமண்டலத்தில் குறைந்து செல்லும் ஒட்சிசன் ($O_2$) செறிவையும் கூடிச் செல்லும் $CO_2$ செறிவையும் மாறாமட்டத்தில் வைத்திருக்க இத் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறை பயன்தருகின்றது. அதாவது இதன்போது தாவரங்கள் $CO_{2\,(g)}$ வை உள்ளெடுத்து $O_{2\,(g)}$ வை வெளிவிடுவதும் குறிப்பிடத் தக்கதே! இத்துடன் தாவரங்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் என்னோர் செயற்பாடு ஆவியுயிர்ப்பாகும். தாவரக் கலங்களில் காணப்படும் நீரானது சூழலின் வெப்பநிலை காரணமாக நீராவியாக சூழலிற்கு இழக்கப்படுதலையே ஆவியுயிர்ப்பு

என்கின்றோம். இது தாவரங்களினால் விரும்பியோ விரும்பாமலோ மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடாகும். இதனைத் தாவரங்களின் உடற்றொழிலிற்குரிய செயற்பாடாகக் கருத முடியாது. ஆனால் இச் செயற்பாட்டினால் சூழலானது ஈரலிப்பானதாக்கப்படுகின்றது. சூழலின் வெப்பநிலை குறைக்கப் படுகின்றது. மழை உண்டாக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு எத்தனையோ தொடர்ச்சியாக நிகழும் பல சக்கரங்களை இத்தாவர சாம்ராச்சியம் நடாத்தி வருகின்றது. நீரியல் வட்டம், கனியுப்பு வட்டம் என்று இயற்கை வட்டங்களில் முக்கிய பங்கு வகிப்பவையே இந்தப் பச்சையத் தாவரங்களே. ஏனைய உயிரங்கிகளிற்கும் சூழலிற்குமிடையில் இடைத் தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்வதனால் இவற்றைப் பூமியின் புண்ணிய படைப்புக்கள் என்று சொல்வதில் பெருமையடைய வேண்டும். என்று வார்த்தையை அந்த விரிவுரையாளர் சொல்லி முடிப்பதற்குள் "Please tite the belt" என்ற விமானப் பணிப்பெண்ணின் குரல் கேட்ட போது தான் பலாலி விமான நிலையத்தை எமது விமானம் அண்மித்துக் கொண்டிருப்பதை நான் உணர்ந்து கொண்டேன். சற்றுத் தாமதமாக பெரியாரின் உரைக்காக அவரை நன்றிப் புன்முறுவலுடன் நன்றி தெரிவித்த நான் அன்று நினைத்துக் கொண்டவை என்ன தெரியுமா?

என்னோர் முறை என் வாழ்வில் இந்த விமானப் பயணத்தில்...... இன்று இதை எண்ண அப்பாடா பச்சைத் தாவரத்தைப் பற்றி இத்தனை தெரிந்தவை, இதுவரை தெரிந்தவை, இப்போதைக்குப் போதுமானதாகவே இருக்கட்டும்!

முற்றும்.

*சி. சுபாஜினி*
*தரம் 11 B*

# விவரணி பேசுகிறாள்.......

"மனித கருவினை யதார்த்தமாக உருவாக்கியே தீருவோம்" எனும் விந்தையை முன்வைக்கும் விஞ்ஞானயுகமும், மனிதனைத் துல்லியமாக நெறிப்படுத்தும் கணிதயுகமும் நிரம்பிய நவீன உலகினை, இயற்கையாகவே படைக்கத் துடிக்கும் இவ்வேளையில், ஸ்கந்தா அன்னையவள் மடியினில் "விவரணி" தவழ்ந்து, மகிழ்ந்து, நிமிர்ந்து பெருமை சேர்க்கின்றாள்.

ஸ்தாபகர் கந்தையா வள்ளலின் சிந்தையில் எழுந்த கல்லூரி, ஆங்கிலக் கல்வியை வளம்படுத்தி ஆயிரத்துத் தொளாயிரத்து இருபதுகளில், விஞ்ஞானமயமாய் வியூகம் பெற்றதெனலாம்.

திரு ஆ. மாணிக்கம் (INTER SCIENCE FIRST CLASS)
ஆசிரியர் பெருந்தகையினதும், இந்திய ஆசான்கள்
திரு C. பிரபாகரன் M. Sc. (Zoology)
செல்வி S. பங்கயம் MA, Msc. (Botany)
திரு V இராஜப்பன் Msc. (Botany) வருகைச் சிறப்பினதும், ஒறேற்றர் திரு சி. சிவசுப்பிரமணியம் B.A. அவர்களது விஞ்ஞான வியாபகச் சிந்தனையினதும், பேராதனைப் பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானமானி சிறப்புப் பட்டங்களைத் தமதாக்கிக் கொண்ட,

திரு S. மயிலுப்பிள்ளை
திரு T. சிவசுப்பிரமணியம் (Physics மணியம்)
திரு V. T. கந்தசாமி (VTK),
திரு சிவபாதசுந்தரம்,

திரு S. துரைராஜா,

திரு E. ஏகாம்பரநாதன்,

திரு P. நாகரட்ணம்,

திரு செல்வரட்ணம்,

திரு S. செல்வநாயகம் போன்ற நல்லாசான்களின் வழிகாட்டலின் கீழ் மாணவர்கள் அடைந்த சாதனைகள் அளப்பரியதாகும். 1961 ஆம் ஆண்டில் நாற்பதிற்கு மேற்பட்ட மாணவர்களைப் பல்கலைக்கழகத்திற்கு அனுப்பியமை, மருத்துவம், பொறியியல், பௌதீக, உயிரியல், கலை ஆகிய துறைகளின் விசேடத்துவத்திற்கும், மேற்கூறிய பேராசான்களின் தியாக அர்ப்பணிப்பிற்கும் ஸ்கந்தா அன்னையவள் தேசிய மட்டத்தில் உயர்ந்து யாழ் மாவட்டத்தில் முதலாம் ஸ்தானத்தில் அமர்ந்து சிறக்க வழிகோலிற்று எனலாம்.

மலரும் இருபத்தோராம் நூற்றாண்டோ, விஞ்ஞான, கணித மயமானது. மாணவர்கள் விஞ்ஞானத்தின் அவசியத்தினை நன்றாக உணர்ந்து அதன் தேவையினை வரவேற்கிறார்கள். வரவேற்றுள்ளார்கள். இந்நிலையில் "விவரணி" ஒரு சரித்திர ஆவணமாகப் படைக்கப்படுகிறது. நிச்சயமாக இது ஒரு கணித விஞ்ஞான வியாப்பியமாக அமைந்து ஊற்றெடுக்கும் மலையென அமையவிருக்கின்ற செய்தியினை, உங்கள் உள்ளங்களில் பதிக்க விரும்புகின்றாள்.

எமது அதிபரின் காருண்யமும், விவரணிக்காய் ஒத்தாசை வழங்கிய அனைவரது உளப் பாங்கும் விவரணி ஒரு சுமங்கலியாய் வலம் வருகின்றாள் என்பதற்குச் சமன்பாடாக அமைகிறது. விவரணிக்கான கணிப்பீட்டினை மனதார வரவேற்கின்றோம்.

கணித – விஞ்ஞான சஞ்சிகை "விவரணி"
சிறப்புடன் மலர்ந்திட உதவிகள்
புரிந்த அன்பு நெஞ்சங்கள்
அனைவருக்கும் "ஸ்கந்தா" அன்னை
தனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத்
தெரிவித்துக் கொள்கின்றாள்

நன்றி


**கங்கை**

கொம்பியூட்டர் பிறின்ட் & ஹோமியோ
(பிறவுண் வீதிக்கு அருகாமையில்)
நாவலர் றோட், யாழ்.

WITH THE BEST COMPLIMENTS OF

**MAHANANDAVASA**

TELEPHONE SERVICE

Opp. Kokuvil Post Office
Anaicoddai Road, Kokuvil

Local Calls: 070212216
Foreign Calls: 0094(0) 70212216

" விவரணி "

அறிவொளி பரப்ப வாழ்த்துகின்றோம்.

வீட்டு ஜன்னற் கண்ணாடிகள், சகலவிதமான படங்கள் வாங்கவும், படம் பிறேம் போட்டுக் கொள்ளவும் தாங்கள் நாடவேண்டிய ஒரே இடம்

**கண்ணகி படமாடம்**

ஸ்ரேசன் வீதி — சுன்னாகம்

(அலுமினிய சோக்கேசுகள் ஓடருக்குச் செய்து கொடுக்கப்படும்.)

விவரணிக்கு எங்கள் வாழ்த்துக்கள்

கறுப்பு - வெள்ளை வர்ணப்படங்களை
அதி நவீன MIXING முறையில்
படம் பிடித்துக் கொள்ள
தாங்கள் நாடவேண்டிய இடம்

★

யாழ்தேவா ஸ்ரூடியோ

YARLDEVA STUDIO

71, காங்கேசன் துறை வீதி, — சுன்னாகம்.