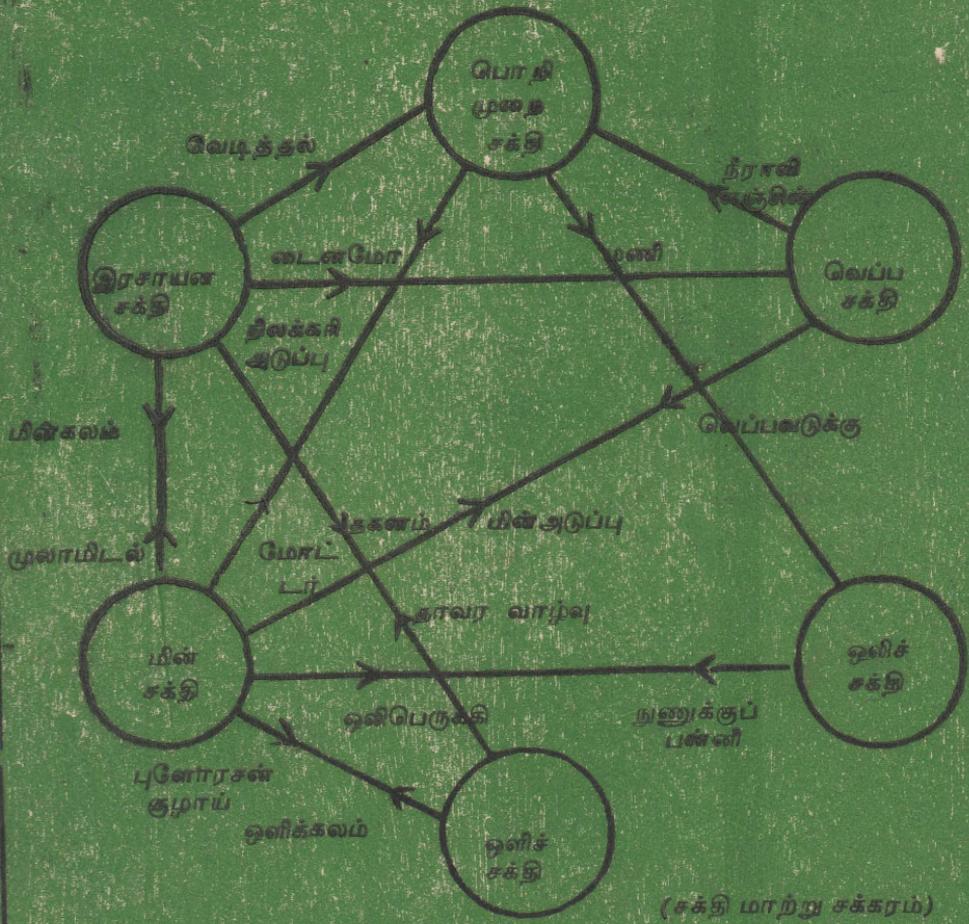




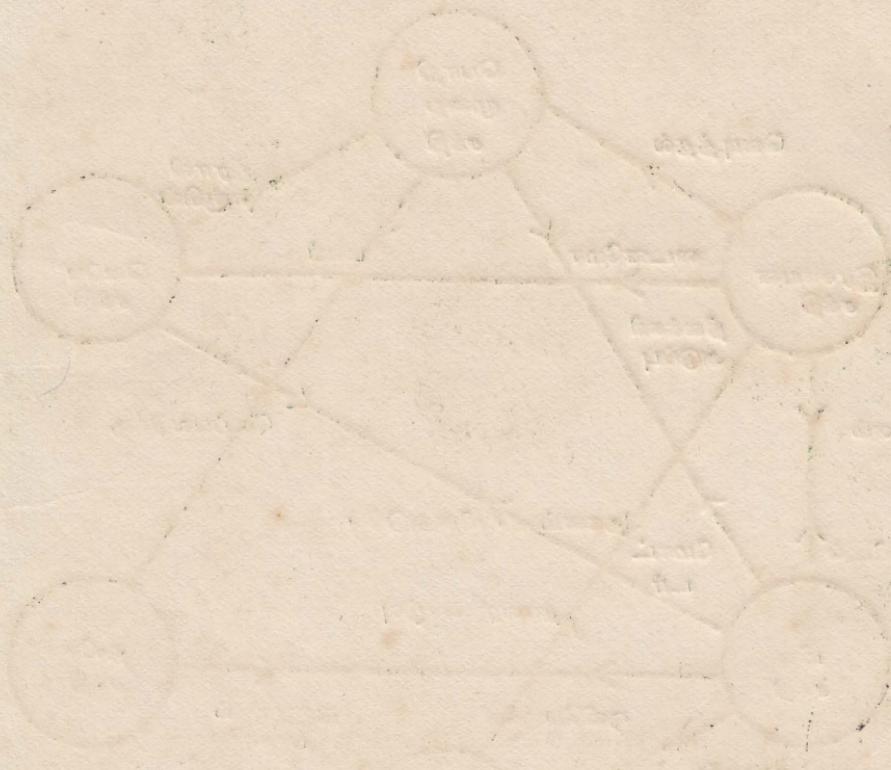
விந்நைத்



விஞ்ஞான மன்றம்

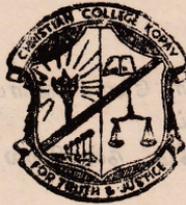
கோப்பராய் கிறீஸ்தவ கல்லூரி,
கோப்பாய்.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



வீந்தை

VINTHAI



விஞ்ஞான மன்றம்

கோப்பாய் கிறீஸ்தவ கல்லூரி

கோப்பாய்

1992

கல்லூரிக் கீதம்

வாழிய நம்கலைக் கூடமே வாழ்க
வாழிய வாழிய வாழியவே

களனிகள் சூழ்ந்திடு கோவையம் பதியில்
விளங்கு நற் கிறீஸ்தவ கல்லூரி
உண்மையும் நேர்மையும் உவந்திட அரிக்கும்
உன்புகழ் என்றென்றும் வாழியவே.

(வாழிய)

பல்புகழ் மலிந்திடும் பலபெரி யோர்களைப்
படைத்து நற்பணி புரிந்தாய்
அவரீகு சேவையை ஏந்திடு நன்னிலை
அடைந்த நல்நா டெமதே.

(வாழிய)

மண்தினி லுன்றிறம் மதிப்பொடு நிலைத்திட
மகிழ்வொடு நாம் முயல்வோம்
கலைபல கவனூறக் கனிந்திட நல்வழி
காட்டிடு வாய் தாயே.

(வாழிய)

நிலயிசை நின்புகழ் நீடு வாழ்க
நின்பணி தொடர்ந்து என்றும் வாழ்க
நிலைபெறு கலைகளின் நிறைகுடமாக
நீயென்றும் வாழிய வாழியவே.

(வாழிய)

வடமாநிலக் கல்விப் பணிப்பாளர்
உயர்திரு. இரா. சுந்தரலிங்கம்
வழங்கிய

ஆசியுரை

நீர்வளமும், நிலவளமும், மெஞ்ஞானமும் பெற்று மிளிரும் கோவை என்னும் தொல்பதியில் கடந்த ஒன்றரை நூற்றாண்டுகளாக கல்வி வரலாற்றில் பெரும் கல்விப் பணியாற்றிவரும் கோப்பாய் கிறீஸ்தவ கல்லூரியின் விஞ்ஞான மன்றம் சில காலமாக இயங்காமலிருந்து மீண்டும் புத்தூக்கம் பெற்று "விந்தை" என்னும் மலரை வெளியிடும் நற்செயல் கேட்டு பெரும் மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன்.

இம் மன்றத்தின் ஆக்கத்தில் அதிபர், ஆசிரியர், மாணவர்கள் கருத்தொருமித்துக் கருமமாற்றுவது இதன் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் துணைபோகின்றது. அத்துடன் உந்து சக்தியாகவும் அமைகின்றது.

இம்மன்றம் இக்கால கட்டத்தின் மாணவர் தேவைகளை உணர்ந்து பயந்தரு ஆக்கங்களைத் தன்னகத்தே தாங்கி வெளிவந்து மாணவ உலகிற்கும் எமது ஈழவள நாட்டிற்கும் நற்பணி ஆற்ற வேண்டுமென இறைவனை வேண்டி வணங்கி நல்லாசி வழங்குவதில் பெருமகிழ்ச்சி அடைகின்றேன்.

கல்வித் திணைக்களம்,
யாழ்ப்பாணம்.

இரா. சுந்தரலிங்கம்

பிரதிக் கல்விப் பணிப்பாளர்

இ. சிவானந்தன் அவர்களின்

ஆசியுரை

யாழ்/கோப்பாய் கிறிஸ்தவ கல்லூரி, கணித விஞ்ஞான கழகம் 'விந்தை' என்ற சஞ்சிகையினை வெளியிடுவதையிட்டு மிக்க மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன். விஞ்ஞானக் கல்வி முக்கியத்துவம் பெற்று வரும் இன்றைய காலகட்டத்தில் இத்தகைய சஞ்சிகைகள் மாணவர்கள் மத்தியில் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி விஞ்ஞானக் கல்வி விருத்திக்கு வழி வகுக்கும்.

பாடசாலைகளில் கணித விஞ்ஞான கழகங்களை அமைத்து மாணவரின் அறிவை மேலும் வளர்ப்பதற்கு முன்னின்று உழைக்கும் அதிபரினதும் ஆசிரியர்களினதும் முயற்சி விரும்பத்தக்கது. மாணவர்களின் எண்ணக்கருக்களை எழுத்துருவில் வழங்க விந்தை வழிவகுத்துள்ளது.

தாய்மொழியில் விஞ்ஞான நூல்கள் போதியளவு இல்லாத குறையை விந்தை போன்ற வெளியீடுகள் ஈடுசெய்யும் என எதிர்பார்க்கலாம்.

இன்றைய கஸ்டமான சூழ்நிலையிலும் இத்தகைய ஒரு சஞ்சிகையை தயாரித்து மாணவ உலகிற்கு வழங்க முன்னின்று உழைத்த இக்கல்லூரி அதிபரும், ஆசிரியர்களும், கணித விஞ்ஞான கழகத்தினரும் பாராட்டப்பட வேண்டியவர்கள்

கோட்டக்கல்வி அலுவலகம்,
மருதனார்மடம்.

இ. சிவானந்தன்

அதிபர் திரு. த. முத்துக்குமாரசாமி அவர்களின் ஆசிச் செய்தி

ஒரு மனிதனது நடத்தையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி சமூக மாற்றத்தின் விருத்திக்கு வழிவகுக்கும் கல்வி, இன்றைய உலகை இன்னும் சிறந்ததாக ஆக்கி எதிர்காலத்திற்கு அனைவரையும் ஆயத்தம் செய்கின்றது. இத்தகைய நடைமுறையில் விஞ்ஞானக்கல்வி சிறப்பிடம் பெறுகின்றது.

அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு பலவகையிலும் உறுதுணையாக அமைவன விஞ்ஞான முதல் நூல்களும் சஞ்சிகைகளுமாகும். கடந்த பலகாலமாக மக்களின் விஞ்ஞான அறிவை வளர்ப்பதில் பல விஞ்ஞான நூல்கள் மொழிபெயர்க்கப்பட்டும், புதுப்படைப்புக்களாகவும் தோன்றியுள்ளன. எமது விஞ்ஞானக் கழகம் வெளியிடும் 'விந்தை' என்னும் இம்மலர் எமது மாணவர் மத்தியில் விஞ்ஞான அறிவை வளர்ப்பதில் பெரிதும் துணையாக அமையும் என்பதையிட்டி நான் பெருமகிழ்வடைகிறேன்.

விஞ்ஞானக் கழகத்தின் உற்சாகம் மிகுந்த செயற்பாடுகள் மாணவருக்கு உந்துசக்தியாக அமைவதைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது. இனிவரும் ஆண்டுகளில் மேலும் சிறப்புடன் மலர்ந்து மாணவருக்கு நற்பயன் நல்க வேண்டும். விஞ்ஞானக் கழகத்தின் செவ்விய சேவை தொடரவேண்டும். மலர்ந்து மணம் வீசவேண்டும்.

‘விந்தை வளர்ந்திட என் நல்லாசிகள்

விந்தை நீடுழி வாழ்க!

அதிபர்

கோப்பாய் கிரீஸ்தவ கல்லூரி.

த. முத்துக்குமாரசாமி



மன்றக் காப்பாளரின் ஆசிச்செய்தி

எமது கல்லூரியின் வளர்ச்சிப் பாதையில் சமீப காலங்களில் விஞ்ஞான மன்றம் பெரும் பணியாற்றி வருகின்றது. பல முக்கிய பணிகளைப் பெருமையுடன் ஆற்றிவரும் இம் மன்றம் 'விந்தை' எனும் மலரை வெளியிடுவது குறித்து இக் கல்லூரியின் விஞ்ஞானப் பகுதித் தலைவர் என்ற முறையில் நான் மகிழ்ச்சியும் பெரு விதமும் அடைகின்றேன்.

இம் மன்றச் செயற்பாடுகளுக்கும், அது கொத்தணி, கோட்டம், மாவட்டம் ஆகிய மட்டங்களில் புகழ்பெற்று விளங்குவதற்கும் எமது சிரேஷ்ட உயர்தர மாணவர்களின் அயராத முயற்சியே காரணமாகும். அவற்றிற்கும் மேலாக, அதிபர் அவர்களின் ஆக்கமும் ஊக்கமும், பொறுப்பாசிரியர் அவர்களின் பெரு முயற்சியும் போற்று தற்குரியவை. இம்மலர் வெளியீட்டுக்கு வித்திட்டவை. அவற்றையும் இங்கு நன்றியுடன் நினைவு கூருகின்றோம். எமது சிறார்களின் விஞ்ஞானக் கல்விப் பணியில் மலர்ந்த கட்டுரைகளைப் பற்றியும் மகிழ்ச்சியடைகிறோம்.

இம் மன்றம் மென்மேலும் பொலிவு பெற்று வளர்ந்து விஞ்ஞான மேம்பாட்டுக்கு வழிவகுக்கவும், மேலும் பல மலர்களை வெளியிடவும் எனது நல்லாசிகள் உரியதாகுக.

கோப்பாய் கிறீஸ்தவ கல்லூரி,

கோப்பாய்.

திருமதி க. இரத்தினசபாபதிப்பிள்ளை



மன்றத் தலைவரின் ஆசிச்செய்து

விஞ்ஞானம் இன்று உலகளாவிய ரீதியில் பெரும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும். நாளுக்கு நாள் விஞ்ஞானம் நிகழ்த்தும் சாதனைகள் அளப்பரியவை. ஆனால் எமது மக்கள் விஞ்ஞானம் பற்றி அறியும் வாய்ப்பினைப் பெருமளவு இழந்து வருகின்றனர். இக் காலகட்டத்தில் 'விந்தை' எனும் சஞ்சிகையை வெளியிடுவதில் நாம் பெருமகிழ்ச்சி அடைகின்றோம்.

விந்தை எனும் சஞ்சிகையை வடிவமைப்பதில் எமது மன்றமாணவர்கள் தாமும் அறிவைப் பெறுவதுடன் ஏனையோருக்கும் அறிவை ஊட்ட முனைந்து நிற்கின்றனர். விந்தைபினால் பலரும் பரந்த அறிவைப் பெற வேண்டும் என்பதே எமது அவா. எதிர்காலத்தில் விந்தை சிறப்புடன் ஒங்கி வளர அனைவரும் எமக்கு ஒத்துழைப்பு நல்க வேண்டும் எனக் கேட்டுக்கொள்வதுடன் விந்தையை வெளியிடுவதில் எமக்குத் தவிய அனைவருக்கும் நன்றியைக் கூறிக்கொள்ளுகிறோம்.

விஞ்ஞான மன்றம்,
கோப்பாய் கிறீஸ்தவ கல்லூரி.

தி. மணியாறன்.
(தலைவர்)



இதழாசிரியரின்

உள்ளத்திலிருந்து.....

குறுகிய காலப் பகுதியில் விஞ்ஞான மன்றம் தனது 'விந்தை' என்ற ஆண்டுச் சஞ்சிகையை வெளியிடுவது பெரும் மகிழ்ச்சிக்குரியது. தமிழர் கல்வி சிதைக்கப்பட்டும், புறக்கணிக்கப்பட்டும் இருக்கும் இக் காலகட்டத்தில் மாணவர்களது ஆற்றலை வெளிக்கொண்டு வரும் நோக்கிலும் வளர்க்கும் நோக்கிலும் இச் சஞ்சிகை தோன்றித் தொடர்ந்தும் சேவை ஆற்ற வேண்டும் என்பது எமது விருப்பமாகும்.

பொருளாதாரம் போன்ற பல்வேறு நெருக்கடிகளுக்கு மத்தியிலும் வடமாநிலக் கல்விப்பணிப்பாளர், கோட்டக் கல்விப்பணிப்பாளர், அதிபர், ஆசிரியர்களின் ஆசிச் செய்திகளுடன் மாணவர்களது ஆக்கங்களையும் தாங்கி இச் சஞ்சிகை வெளிவருகின்றது. அவர்கள் அனைவருக்கும் எமது நன்றிகள்.

இச் சஞ்சிகை மாணவர்களுக்கே உரியது. அவர்களது ஆக்கங்களே இதில் இடம் பெற்றுள்ளது. அதுவே அதிபர் ஆசிரியர்களது விருப்பமாகும். இருப்பினும் இவர்களது விருப்பினை ஓரளவுதான் எம் மால் பூர்த்திசெய்ய முடிந்தது. வருங்காலத்திலாவது மாணவர்கள் தரமானதும், அதிக அளவிலானதும் இது போன்ற பயனுள்ள ஆக்கங்களை வழங்க முன்வரவேண்டும், என்பது எமது அவா.

இச் சஞ்சிகை குறுகிய காலத்தில் வெளியிட வேண்டி இருந்தமையாலும் இது எமது கன்னி முயற்சி என்றமையாலும் சஞ்சிகையில் ஆக்கங்களைத் தொகுப்பதில் ஒழுங்கு முறை பின்பற்றப்படவில்லை என்பதை கூறுவது அவசியம். அத்துடன் எமது அறியாமையினால் ஏற்பட்ட பிழைகளைச் சுட்டிக்காட்டி சிறு சஞ்சிகைப் பயிர்வளர்ச்சிக்கு உங்கள் காய்தல், உவர்த்தல் அற்ற விமர்சன நீரை எதிர் பார்க்கிறோம்.

விஞ்ஞான மன்றம்.

கோப்பாய் கிறீஸ்தவ கல்லூரி.

கு. சிவகுமார்

இதழாசிரியர்

விந்தையில்

- ★ கணிதத்தின் எண்ணக்கரு
- ★ சாண எரிவாயு
- ★ மின்காந்த நிறமலை
- ★ ANTENNA
- ★ வேசர்
- ★ குருதி அழுக்கம்
- ★ செவியுணரா ஒலியியல்
- ★ விஞ்ஞான வளர்ச்சியும் ஆய்வுகூட முக்கியத்துவமும்
- ★ சார்பியல் - I
- ★ இரைப்பை - குடல் நோய்கள்
- ★ சூழல் மாசடைதல்



செயற் குழு — 1992

அதிபர்	:	திரு. த. முத்துக்குமாரசாமி
காப்பாளர்	:	திருமதி. க. இரத்தினசபாபதிப்பிள்ளை
பொறுப்பாசிரியர்	:	திரு. ஜே. அன்ரன் பிறின்ஸ் திரு ச. அருந்தவரட்ணம்
தலைவர்	:	செல்வன். தி. மணிமாறன்
துணைத் தலைவர்	:	செல்வன். செ. ஜஸ்ரின் ஜெயந்தன்
செயலாளர்	:	செல்வி க. மகேஸ்வரி
பொருளாளர்	:	செல்வன் க. மோகனகுமார்
இதழாசிரியர்	:	செல்வன் கு. சிவகுமார்
துணை	:	செல்வி சி. சதீஸ்வரி



கணிதத்தின் எண்ணக்கரு

உயர்தர மாணவர்கள்
பௌதிகவியற் பிரிவு

கணிதத்தின் அடிப்படை எண்ணக்கரு எண்களாகும் வழக்கின் படி தொடக்க எண்களாவன, தொடர் வரிசையிற் பெயரிடப்பட்ட 1, 2, 3, 4, 5 என்னும் நேர்முழுவெண்களாகும் அத்தொடரில் 1 அல்லாத யாதேனும் பிறவெண் அதற்கு முன்னதாகவுள்ள எவ்வெண்ணிலும் பெரியது எனப்படும்.

கூட்டல்:- இரு முழுவெண்களின் கூட்டலானது, அவ்விரு முழுவெண்களையும் குறிக்கின்ற பொருட்களுடைய இரு கூட்டங்கள் பற்றியதென வரையறுக்கப்படுகின்றது அவ்விரு கூட்டங்களும் ஒரு தொகுதியாகும் படி சேர்க்கப்படுகின்றன. அப்புதிய தொகுதியால் குறிக்கப்படும் முழுவெண் அவ்விரு கூட்டங்கள் குறித்த எண்களின் கூட்டுத் தொகை எனப்படும். m, n என்னும் இரு முழுவெண்களின் கூட்டுத்தொகை $m+n$ என்பதனாற் குறிக்கப்படும் மேலும் வரைவிலக்கணத்தின்படி $m+n = n+m$ என்பது வெளிப்படை.

பெருக்கல்:- பெருக்கல் என்பது தொடர்ந்த கூட்டல் என வரையறுக்கப்படும். ஒவ்வொன்றும் m பொருட்களைக் கொண்ட n கூட்டங்களை ஒரு கூட்டமாகும்படி ஒருங்கமைத்தால் அப்புதிய கூட்டத்தால் குறிக்கப்படும் முழுவெண் m இனதும் n இனதும் பெருக்கம் எனப்படும். இது $m \times n$ அல்லது mn என எழுதப்படும்.

கழித்தல்:- m, n எனும் நேர்முழுவெண்கள், m ஆனதும் n இலும் பெரிதாக இருந்தால் n உடன் p எனும் ஒரு நேர் முழுவெண்ணைக் கூட்டும்போது அக்கூட்டுத் தொகை m க்கு சமனாயின் p என்பது m, n என்பவற்றின் வித்தியாசம் என வரையறுக்கப்படும். இதனை $p = m - n$ என எழுதலாம்.

வகுத்தல்:- m, n என்பன நேர்முழுவெண்களாக இருக்க, $m = n \times p$ ஆகும்படி p என்னும் வேறொரு முழுவெண் இருக்குமாயின் m ஆனது n இனால் வகுக்கப்படும் என வரையறுக்கப்படும் m ஐ n ஆல் வகுத்தல் என்பது m பொருட்களின் கூட்டத்தை n பொருட்கள் கொள்ளக்கூடிய ஒரு தொகை கூட்டங்களாக வேறுபடுத்துதல் எனப்படும்.

பின்னவெண்கள்:- m, n என்பன முழுவெண்களாயிருக்க $m = n \times p$ எனும் தொடர்பைத் தீர்க்கத்தக்க p எனும் முழுவெண் காணப்படாதாயின் $\frac{m}{n}$ என்பது பின்னவெண்ணைக் குறிக்கும்.

மறையெண்கள்:- m, n என்பன நேர் முழுவெண்களாய் அல்லது பின்னங்களாய் இருக்க $m < n$ ஆயின், $p + n = m$ ஆகுமாறு யாதுமொரு நேரெண் p இல்லை எனின், $m - n$ என்பது மறையெண் எனப்படும். p என்பது $n - m$ இற்கு சமமான நேரெண்ணாயின் $m - n = -p$ என நாம் எழுதுவோம்.

பூச்சியம் என்னும் எண்:- பூச்சியமெனும் எண்ணுக்குரிய செய்கை விதிகள் வருமாறு, a என்பது நேர் அல்லது மறை எண்களில் ஒன்றாயும், முழுவெண் அல்லது பின்னவெண்களில் ஒன்றாயுமுள்ள யாதும் ஒரெண்ணாயின்

$$(1) a - a = 0$$

$$(2) a + 0 = a$$

$$(3) a \times 0 = 0$$

தரப்பட்ட மூன்று விதிகளில் (3) வது விதிக்கு இசைவாக $\frac{a}{0}$ என்பது கருத்துக் கொடுக்க இயலாதாகையால் பொருளின்றி நிற்கிறது.

இதுவரைக்கும் சிந்திக்கப்பட்ட எண்கள் விகிதமுறுமெண்கள் எனப்படும். அவற்றை m, n என்பன முழுவெண்களாயின் $\frac{m}{n}$ எனும் வடிவத்தில் கூறலாம்.

m, n, p என்பன நேர் முழுவெண்களாயின் பின்வரும் மூன்று விதிகளும் கூட்டல், பெருக்கல்களின் வரைவிலக்கணங்களில் இருந்து நேரே பெறப்படும்.

(1) தொகுப்பு விதி.

$$(m+n)+p=(n+p)+m=(p+m)+n$$

(2) பரம்பல் விதி.

$$m(n+p)=mn+mp$$

(3) மாற்று விதி.

$$m \times (n \times p) = n \times (p \times m) = p \times (m \times n)$$

$$p > q \text{ எனின் } mp > mq$$

கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் என்பவற்றின் வரைவிலக்கணங்களில் இருந்து பின்வரும் விதிகள் பெறப்படும்.

$$(1) p - + (-q) = - (p + q) = -p - q$$

$$(2) -p - (-q) = -p + q = - (p - q)$$

$$(3) (-p) \times (-q) = pq, (-p) \times q = -(pq)$$

$$(4) \frac{-p}{-q} = \frac{p}{q}, \frac{-p}{q} = -\left(\frac{p}{q}\right) = \frac{p}{-q}$$

விதிமுறாவெண்கள்:- செய்முறை நோக்கங்கள் எல்லா வற்றிற்கும் விகிதமுறும் எண்கள் போதியவையாகும். ஒரு செங்கோண முக்கோணியின் செம்பக்கத்துச் சதுரம் ஏனைய பக்கச் சதுரங்களின் பரப்புக்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமன் எனும் கேத்திர கணிதத் தேற்ற விவரணத்தை 'பைதகரஸ்' என்பவர் தரும் வரைக்கும் கணிதத்தில் வேறு பிறவெண்கள் அறியப்படவில்லை. ஒரு செங்கோண முக்கோணியின் செம்பக்கம் அல்லாத ஏனைய பக்கங்கள் ஒரு அலகு நீளமுள்ளதாயின் அதன் செம்பக்கம் $\sqrt{2}$ என குறிக்கப்படும். ஆனால் தனது வர்க்கம் 2 ஆகவுள்ள விகிதமுறுமெண் யாதுமில்லை எனவே விகிதமுறாவெண்களை ஏற்படுத்த வேண்டிய நிலைமை ஏற்பட்டது. வேறு எந்த விகிதமுறாவெண்ணையும் பைதகரஸ் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி வரைவிலக்கணம் கூறலாம் பின்னர் கழித்தல், வகுத்தல் என்பன கூட்டல், பெருக்கல் என்பவற்றின் நேர்மாறு செய்கைகளான வரையறுக்கப்பட்டு அதன்பின் மறை விகிதமுறாவெண்கள் ஆரம்பிக்கப்பட்டன.

விகிதமுறுமெண்களுக்குரிய செய்கை விகிதம் விகிதமுறா வெண்களுக்கும் பொருந்தும்படி விரிவாக்கப்பட்டன. என்களின் சிறந்த ஒரு பிரயோகம் நீளத்தை அளத்தலாகும். விகிதமுறா எண்கள் ஏற்படுத்த முன்னர் எல்லா நீளங்களும் விகிதமுறுமெண்பற்றிய அளக்கப்படலாம் என முடிவாகியிருந்தது.

மெய்யெண்கள்:- விகிதமுறும், விகிதமுறாத எண்களெல்லாம் மெய்யெண்களுடைய தொடரகத்தை ஆக்குகின்றன எனப்படும். எவையேனும் இரு மெய்யெண்களுக்கிடையில் விரும்புகின்ற தொகையளவு விகிதமுறுவெண்களையும், விகிதமுறாவெண்களையும் காணலாம். விகிதமுறாவெண்களைக் கொண்ட செய்முறை கணிப்புகளில் செம்மையான அண்ணளவு பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் விகிதமுறுமெண்களாக மாற்றியமைக்கலாம். உதாரணமாக $\sqrt{2}$ என்பது முதலாம் தசமதானத்திற்கு செம்மைப்படுத்த வேண்டுமாயின் 1.4 எனப் பிரதியிடு செய்யலாம்.

$\sqrt{2}$ எனும் விகிதமுறாவெண் $x^2 - 2 = 0$ எனும் இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலம் தீர்க்கப்படலாம். இவ் விகிதமுறாவெண், மேற்காட்டிய அட்சரகணித சமன்பாட்டின் மூலம் தீர்க்கத்தக்க பண்புடையதால் அவ்வெண் அட்சரகணிதவெண் எனப்படும். இவ்வாறு யாதாயினும் விகிதமுறாவெண்கள் எல்லாம் பல்லுறுப்பிச் சார்பு மூலம் தீர்க்கப்படலாமாகில் அவை யாவும் அட்சரகணிதவெண்கள் எனப்படும். ஆனால் விகிதமுறுவெண்கள் யாவும் அட்சரகணிதவெண்கள் எனப்படும்.

அட்சரகணிதவெண்களாகா விகிதமுறாவெண்களும் உண்டு. உதாரணமாக $\sqrt{7}$ என்பதன் அண்ணளவு பெறுமானம் $\frac{22}{7}$ ஆகும் அதன் திருத்தமான பெறுமானத்தை தீர்க்கத்தக்க பல்லுறுப்பிச் சார்பு இருக்கமாட்டாது. இவ்விதமான விகிதமுறாவெண்கள் கடந்த வெண்கள் எனப்படும். இதனை அடுத்து சுட்டிகளும், சுட்டிவிதிகளும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு தொடர்ந்துள்ளன.



சாண எரிவாயு (BIO GAS)

க. மகேஸ்வரி
ஆண்டு 13

மாற்று சக்தி வளங்களில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த செலவில் பெறக்கூடிய சக்திவளம் சாண எரிவாயுவாகும். சாண எரிவாயு என்ற மாற்று சக்திவளமானது இன்று பெருமளவில் பேசப்படும் விடயமாக மாறியுள்ளபோதிலும், இது நீண்ட காலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளமைக்குச் சான்றுகள் உள்ளன. இந்தியாவிலும் சீனாவிலும் இதன் பயன்பாடு நீண்ட காலமாக உணரப்பட்டமை குறிப்பிடத்தக்கது. இந்த நாடுகள்தவிர பிலிப்பைன்ஸ், கொரியா ஆகிய நாடுகளிலும் இதன் பயன் நன்கு உணரப்பட்டிருந்தது. இலங்கையில் 1983 ஆம் ஆண்டின்பின் கிராம விவசாயிகளிடையே இதனைப் பிரபல்யப் படுத்த தேசிய கால்நடை அபிவிருத்திச் சபையினால் சில முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டன. எமது பிரதேச சூழலானது சாண எரிவாயு உற்பத்திக்கு அத்தியவசியமாக வேண்டப்படும் அயன வரட்சி காலநிலைத் தன்மையைக் கொண்டிருக்கிறது. இதனால் சாண எரிவாயு சாதனங்கள் மிக்க செயல் திறனுடன் இச் சூழலில் இயங்கக் கூடியவையாக உள்ளன.

சாண எரிவாயு என்பது சேதனப் பொருட்கள் பிரிகையடையும் போது வெளியேறும் வாயுவை குறிக்கின்றது. அதாவது தாவரங்களும், மிருக-மனித கழிவுகளும் காற்றில்லாத சூழ்நிலையில் சில நுண்ணுயிர்களான மீதேனிக் பற்றீரியாவின் தாக்கத்தினால் பிரி

கையடையும்போது எரியக்கூடிய வாயு ஒன்றை வெளிப்படுத்துகின்றன. இந்த வாயுவே மீதேன் வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆயினும் இந்த எரிவாயு ஒரு தனிவாயுவல்ல. மாறாக இது ஒரு வாயுக் கலவையாகும். இது சாணத்தை மூலமாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் போது 'சாண எரிவாயு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த எரிவாயு கொண்டுள்ள வாயுக்களின் கூட்டுச் சேர்க்கையும் அவை ஒவ்வொன்றும் கொண்டுள்ள அளவும் வருமாறு:

சாண எரிவாயுக் கூட்டமைப்பு

1. மீதேன் (Methane) CH ₄	: 55—65%
2. கார்பனீரொட்சைட் (Carbon dioxide) CO ₂	: 35—45%
3. நைதரசன் (Nitrogen) N ₂	: 0—3%
4. ஐதரசன் (Hydrogen) H ₂	: 0—1%
5. ஓட்சிசன் (Oxygen) O ₂	: 0—1%
6. ஐதரசன் சல்பைட் (Hydrogen Sulphide) H ₂ S	: 0—1%

Source; ESCAP, 1975 Manila Philippines.

சாணக் கலவை:

சாண எரிவாயு உற்பத்தி வெற்றி அளிப்பது சாணக் கலவையிலேயே தங்கியுள்ளது. ஒரு வாளி சாணத்திற்கு ஒரு வாளி நீர் என்ற அளவில் நீரை விட்டுக் கரைத்துப் பெறப்படும் சாணக் கழே இதற்கு மிகவும் ஏற்றது. சாண எரிவாயு என்ற பொதுப் பெயரினால் இது அழைக்கப்பட்டாலும் எரிவாயு உற்பத்திக்குச் சாணம் மட்டுமன்றி கோழியின் கழிவுகள், வைக்கோல், புல், பச்சிலைகள், குசினீக் கழிவுகள், பழச்சக்கைகள் ஆகியவற்றை கலந்தும் பயன்படுத்தலாம். பரிகைத் தொட்டியில் இடப்படும் எவ்வகைப் பதார்த்தமும் நன்கு கொதிப்பதற்கும், போதிய வாயு உருவாகுவதற்கும் சூழலின் வெப்பநிலை முக்கியமானது. சூழலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது சாண எரிவாயுவின் உற்பத்தி வீதம் கூடியுள்ளமை ஆய்வுகள் மூலம் புலப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. எமது பிரதேசத்தைப் பொறுத்தவரையில் மிக உயர்ந்த ஞாயிற்றுச் சக்தி வளம் இருப்பதும், அதன் விளைவாக

உயர்வான சூழல் வெப்பநிலை நிலவுவதும் இத்தகைய சாண எரிவாயு சாதனங்களை வெற்றிகரமாக அமைக்க ஏதுக்களாக அமைந்துள்ளன.

புதிதாக சாண எரிவாயு சாதனம் ஒன்று அமைக்கப்பட்டபின் எடுத்த மாத்திரத்திலேயே அதனைச் சாணக் கலவையினால் நிரப்புதல் கூடாது. இதனைப் படிப்படியாக நிரப்புதல் வேண்டும். பொதுவாக இதனை நிரப்புவதற்கு கால அளவு 1—4 கிழமையாக இருக்கவேண்டும். மேலும் ஆகக் குறைந்த கால அளவானது ஒரு கிழமையாகக் கூட இருக்கலாம். ஆயினும் இதனை ஏழு சமபங்காகப் பிரித்து ஏழு நாட்களுக்கும் இடவேண்டும், இவ்விதம் எரிவாயு சாதனமானது நிரப்பப்பட்டு வளி இறுக்கமாக சீல்வைக்கப்பட்டு ஒரு வாரத்தின்பின் பயன்பாட்டுக்குத் தேவையான போதியளவு எரிவாயுவை நாம் பெறலாம். இதன் மூலம் அங்கு பற்றீயா அல்லது நுண்ணுயிர்கள் பெருகி சாணக்கலவையை பிரிந்தழியச் செய்கின்றன. மீதேனிக் பற்றீயாக்களின் இச் செயல்முறையினால் மீதேன் வாயு உற்பத்தியாகிறது. இவ்வாயுவானது சதுப்பு நிலங்களில் தாவரங்கள் அழுகி நொதிப்படையும்போது இயற்கையில் உருவாவதை நாம் உணராவிட்டாலும் கூட, 'கொள்ளிவால் பேய்' என்ற உருவத்தை நன்கு தெரிந்து வைத்துள்ளோம். இப் பேய் உலாவும் இடங்களையும் குறிப்பாக எம்மவர் குறிப்பிட்டுக் கூறுவதை நாம் அறிவோம். கழிவுகள் கொட்டப்படும் குளக்கரைகளும், வயல்வெளிகளும், சுடலைகளும் இப்பேய் உலாவும் இடங்களாகும். இக் கொள்ளிவால் பேயே மீதேன் எனப்படும் எரிவாயு என்று நாம் கூறும்போது பலர் ஆச்சரியப்படுவதை உணர முடிகின்றது. மீதேன் ஒட்சிசன் வாயுவுடன் தாக்கம் புரியும்போது தீ பிடிக்கின்றது. எனவே பிரிகைத் தொட்டியை மிதந்த கவனத்துடன் கச்சிதமாக அமைக்க வேண்டும்.

[தற்போதைய நாட்டுநிலைமை காரணமாக சாண எரிவாயு சாதனம் உரு அமைப்பினை தரமுடியாமைக்கு வருந்துகிறோம்]

சாண ஊட்டல் அளவு:-

தொடர்ச்சியாக ஒவ்வொரு நாளும் வாயு பெறுவதை உறுதிப்படுத்த ஒவ்வொரு நாளும் நாளொன்றிற்கு 15 கிலோ கிராம் சாணம் தேவைப்படும். இவ்வளவு சாணத்தை சாதாரணமாக

2—4 மாடுகளில் இருந்தே பெறக்கூடியதாக இருக்கும். இதிலிருந்து பெறப்படும் மீதேன் வாயுவானது ஏறத்தாழ ஒரு கன மீற்றருக்குச் சமனாக இருக்கும்.

ஒரு கன மீற்றர் எரிவாயுவானது 2 கிலோ கிராம் விறகு, $\frac{3}{4}$ போத்தல் மண்ணெய் (0.6 லீற்றர்), $\frac{3}{4}$ போத்தல் பெற்றோல், 0.4 லீற்றர் டீசல், 3 பேருக்கு மூன்று நேர உணவு தயாரிப்பதற்கான பெற்றோலிய எரிவாயு, ஒரு விளக்கு 6 மணி நேரம் எரிக்க வேண்டிய எரிவாயு, ஒரு 40 W மின்குமிழ் 25 மணித்தியாலம் எரிவதற்குச் சமமான எரிவாயு என்பவற்றிற்குச் சமமாக இருக்கும். ஆதாரம் KVIC, 1975. (KVIC - Khadi and Village Industries Commission, Gromodaya, Bombay)

சாண ஊட்டலானது உள்ளிடுகைத் தொட்டியில் இடப்படும் போது அது பிரிகைத் தொட்டியைச் சென்றடைகிறது. பிரிகைத் தொட்டியில் உருவாகும் சாண எரிவாயுவானது எரிவாயு சேர்த்து வைக்கும் கலத்தில் சென்றடைகிறது. பிரிகைக்குட்பட்ட சாணக் கூழானது வெளியேறும் தொட்டியைக் குழாய்மூலம் சென்றடைகிறது. இத் தொட்டியிலிருந்து சாணக் கூழானது கிரமமாக வெளியேற்றப்பட வேண்டும். சாண எரிவாயு சாதனத்தின் திருப்திகரமான செயற்பாட்டிற்கு, நாம் செய்வதெல்லாம் சரியான அளவிலும் ஒழுங்கான முறையிலும் சாணத்தைக் கரைத்து அதற்குரிய தொட்டியில் இடுவதும், அவ்வாறு செய்யும் போது வெளியேறும் பழைய சாணக் கூழை வெளியேறும் தொட்டியில் இருந்து கிரமமாக அகற்றுவதுமே யாகும்.

சாண எரிவாயு உற்பத்தியினால் ஏற்படும் பொதுவான நன்மைகள்:
1) காட்டுவள பாதுகாப்பு:-

தொடர்ச்சியாக அதிகரித்து வரும் குடித்தொகைப் பெருக்கத்தினால் ஏற்பட்டுவரும் சக்தித் தேவைக்காக, காட்டுவளம் அழிக்கப்பட்டு வருவதனால் ஏற்பட்டுள்ள சூழல் சமநிலை இன்மை (Ecological imbalance) என்பது பெரும் ஆபத்தாக உருவெடுத்துள்ளது. எனவே ஒவ்வொரு குடும்பமும் இத்தகைய சாதனங்களை அமைத்து பயன்படுத்தும் போது அருகிவரும் ஏனைய சக்திவளப் பாவவலையானது வெகுவாகக் குறைக்கப்படக் கூடும். மேலும் இதனைத் தேசியசக்தி வளக் கொள்கையாகக் கொள்ளவேண்டும்.

கூடிய சக்தி:-

சாண எரிவாயுவினால் அளிக்கப்படும் சக்தி விறகைவிட 50 வீதம் கூடுதலாகும். இதனால் சமையலின் நேரம் வெகுவாகக் குறைக்கப்படுகிறது. விறகைச் சமையலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் போது அதன் 40 வீதசக்தி வீண்விரயம் செய்யப்படுகிறது. எரிவாயு பயன்படுத்தும்போது சக்தி விரயம் பெருமளவில் குறைக்கப்படுகிறது. ஏனைய எரிவாயுக்களைப் போலன்றி சாண எரிவாயுவானது அதிகளவு காபன் விகிதத்தைக் கொண்டிருக்கவில்லை. எனவே இது நீலநிறச் சுவரையுடன் எரிகிறது. மேலும் சாண எரிவாயுவானது காற்றுடன் கலந்து எரியும்போது அதன் வெப்பநிலை 540°C வரை காணப்படும். காற்றுடன் கலவாத போது அதன் வெப்பநிலை 200°C வரையே காணப்படும்.

கரிபடியாத சக்தி:-

சமையலுக்கு விறகைப் பயன்படுத்தும்போது பாத்திரங்களில் கரிபடிவது தவிர்க்கமுடியாத பிரச்சனையாகும். இதனால் படியும் கரியை நீக்குவதற்காகச் செலவிடப்படும் சக்தியும், நேரமும், செலவும் அதிகமாகவே உள்ளது. இதுபோன்ற பிரச்சனை சாண எரிவாயு பயன்படுத்தும்போது ஏற்படுவதிடில்லை.

உயர்தர சாணக் கலவைப் பசளை:-

பொதுவாக, மாட்டுச் சாணத்தைப் பசளையாகப் பயன்படுத்தும்போது, அது மண்ணிலுள்ள பற்றியாவின் தாக்கத்துக்குட்பட்டு பிரிந்தழிந்து தாவரங்களுக்கு ஏற்ற உணவாக மாறுவதற்கு தேவைப்படும் கால அளவு அதிகமாகும். ஆனால் பிரிகை அடைந்த சாணக் கலவையின் மூலகங்கள் தாவரங்களினால் நேரடியாகவே உறிஞ்சப்படக்கூடிய நிலையில் உள்ளன. மேலும் பிரிகையடைந்த சாணக் கலவையானது பொட்டாசியம், பொட்டாஸ், நைதரசன் ஆகியவற்றின் அளவில் மிக அதிக செறிவைப் பெற்றுள்ளது. இதனால் இக் கழிவுக் கலவையானது தாவரங்களைப் பொறுத்தவரையில் 'சமைத்த சத்துணவு' போன்றே விளங்குகிறது. சாதாரண சாணத்தைவிட, பிரிகைக்குட்பட்ட எரிவாயு சாதன கழிவுப் பசளையைப் பயன்படுத்தும்போது மொத்த வளமாக்கல் திறனானது 22.52 வீதம் கூட்டப்படுகிறது என்பது ஆய்வுகள் மூலம் பெறப்பட்டது.

மேலதி நன்மைகள்;

சாணமானது அப்படியே சேர்த்து வைக்கப்பட்ட பின்னர் பசளையாகப் பயன்படுத்தும்போது அதிலிருந்து உருவாகும் நாற்றத்தைச் சகிக்க முடிவதில்லை. அதைவிட புழுக்களும், குடம்பிகளும் உழுவானும் பல்கிப் பெருக வாய்ப்பு ஏற்படுவதுடன் சாணத்துடன் சேர்ந்து வெளிவரும் களைகளின் விதைகளும் பாதுகாப்பாக பேணப்படுகின்றன. எனவே சாணத்தை நாம் பயன்படுத்தும்போது இரசாயன களைக்கொல்லிகளையும், கிருமிநாசினிகளையும் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது. அத்துடன் இரசாயன உரமும் பயன்படுத்த நிற்பந்திக்கப்படுகிறது. பெருமளவு இரசாயன உரமும், கிருமிநாசினிகளும் பயன்படுத்தும்போது, இவை மண்ணில் செறிந்து நின்று மழைக்காலத்தில் நிலத்தின் கீழ் நீருடன் கலந்துவிடுகின்றன. அண்மைக்காலத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளில் இருந்து யாழ்ப்பாணக்குடா நாட்டுத் தரையின் கீழ் நீரில் 'நைதரசன் மாசு' (Nitrate Pollution) ஏற்பட்டுள்ளமை நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே பிரிகை அடைந்த சாணக்கூழை பயன்படுத்துவதன் மூலம் இரசாயன உரத்தேவையின் அளவு குறைக்கப்படுவதுடன், பிரயோகத்தால் ஏற்படும் பக்க விளைவுகளும் தவிர்க்கப்படுகின்றன.

யப்பானின் சாண எரிவாயு உற்பத்தி:-

யப்பானில் 660—5000 கன மீற்றர் கொள்ளளவு திறனுடைய எரிவாயு உற்பத்திக் கலங்களை அமைத்து அதில் கைத்தொழில் கழிவுகளை இட்டு ஆண்டொன்றிற்கு 500,000—2,000,00 கன மீற்றர் எரிவாயு பெறப்படுகிறது. இதன் மூலம் கைத்தொழில் மாசுகள் மூலம் சூழல் மாசடைதலைத் தவிர்த்துள்ளதுடன், இதில் மீதேன் வாயுவின் விளைவு 50—60 வீதமாக இருப்பது முக்கிய அம்சமாகும். (ESCAP, 1975).

சிலிப்பைன்ஸில் சாண எரிவாயு உற்பத்தி:-

சிலிப்பைன்ஸில் அன்கோனோ (Angono) விலுள்ள மாயா பண்ணையில் (Maya Farm) 10,000 பன்றிகளிலிருந்து நாளொன்றிற்கு 100,000 கன மீற்றர் எரிவாயு பெறப்படுகின்றது. (ESCAP, 1975)

இந்தியாவில் சாண எரிவாயு உற்பத்தி:-

கிராமப்புறங்களில் 1,00,000 எரிவாயு சாதனம் அமைக்கும் திட்டம் 1975 இல் இடப்பட்டாலும் பல்வேறு ஊக்குவிப்புக்கள் காரணமாக இவ் இலக்கு இன்று மிஞ்சப்பட்டுள்ளது. மேலும் டெல்கியின் புறநகர் பகுதியில் ஒவ்வொன்றும் 200,000 கன அடி கொள்ளளவு கொண்டதும் 600,000 கன அடி எரிவாயுவை நாளொன்றிற்கு உற்பத்தி செய்யக்கூடியதுமான 15 எரிவாயு சாதனங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதிலிருந்து நாளொன்றிற்கு 1,500 கலன் மண்ணெய் யிற்கு சமனான எரிவாயு கிடைக்கிறது. இதற்கான மூலப்பொருள் மனிதக் கழிவுகளாகும். இதேபோன்று பம்பாயில் 100,000 கன அடி எரிவாயுவை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய சாதனங்கள் அமைக்கப்பட்டு 3 மைல் சுற்று வட்டத்திலுள்ள வீடுகள், வர்த்தக நிறுவனங்கள் போன்றவற்றிற்கு நாளாந்தம் எரிவாயு கொடுக்கப்படுகிறது. (ESCAP, 1975)



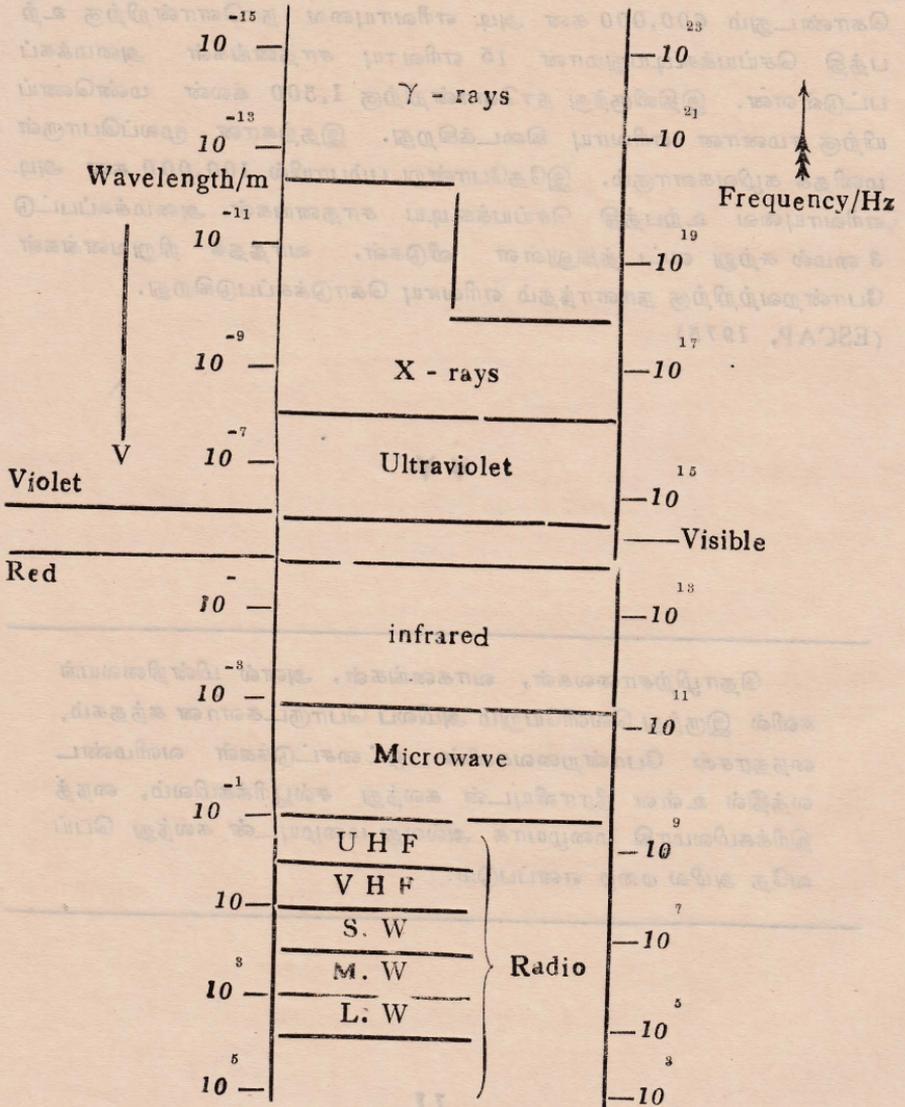
தொழிற்சாலைகள், வாகனங்கள், அனல் மின்நிலையங்களில் இருந்து வெளியேறும் அமிலப் பொருட்களான கந்தகம், நைதரசன் போன்றவைகளின் ஒட்சைட்டுக்கள் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியுடன் கலந்து சல்பூரிக்கமிலம், நைத்திரிக்கமிலமாகி மழையாக அல்லது மழையுடன் கலந்து பெய்வதே அமில மழை எனப்படும்.

மின்காந்த நிறமாலை

[THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM]

தி. மணிமாறன்

ஆண்டு - 13



$$\text{A. M. Radio} \left\{ \begin{array}{l} \text{L. W.} - 140 \times 10^3 \longrightarrow 400 \times 10^3 \text{ Hz} \\ \text{M. W.} - 550 \times 10^3 \longrightarrow 1600 \times 10^3 \text{ Hz} \\ \text{S. W.} - 3333 \times 10^3 \longrightarrow 23000 \times 10^3 \text{ Hz} \end{array} \right.$$

$$\text{T. V.} \left\{ \begin{array}{l} \text{V H F} \\ \text{U H F} \end{array} \right\} - 10^7 \longrightarrow 10^9 \text{ Hz}$$

$$\text{Radar} \left\{ \begin{array}{l} \text{S H F} \\ \text{(Microwave)} \end{array} \right\} - 10^9 \longrightarrow 10^{12} \text{ Hz}$$

$$\text{night sights Photograph} \left\{ \begin{array}{l} \text{I R} - 10^{12} \longrightarrow 10^{14} \text{ Hz} \end{array} \right.$$

$$\text{Visible light} - 5 \times 10^{14} \longrightarrow 10 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\text{U V} - 10 \longrightarrow 10^{16} \text{ Hz}$$

$$\text{X } \gamma - \text{above } 10^{16} \text{ Hz}$$

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 \text{ எனும் சமன்பாட்டின் மெய்மூலங்கள் } p, q, r \text{ எனில்}$$

$$p + q + r = -b/a$$

$$pq + qr + rp = c/a$$

$$pqr = -d/a \text{ ஆகும்.}$$

மின்காந்த கதிர்வீசலின் உணர்வுகள்

(Detection of Electromagnetic Radiation)

Type	Detection
γ and X	Geiger - Muller tubes Solid state detectors Scintillation counters Photographic cfilm
Ultraviolet	Photoelectric ell Fluorescent materials Photographic film
Visible	Photoelectric cell The eye Photographic flim
Infrared	Thermopile Special photographic film
Microwave	Crystal detectors (Silicon and germanium)
Radio	Radio receivers

U H F — Ultra High Frequency

V H F — Very High Frequency

S H F — Super High Frequency

X - கதிர்

19ம் நூற்றாண்டில் கதோட்டுக் கதிர்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்ட பின்னர் பெளதிகவியலாளர்கள் (Physicists) அக் கதிர்களின் தன்மையைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள பல பரிசோதனைகள் செய்து கொண்டிருந்தார்கள்.

1895ல் ஜேர்மன் நாட்டிலுள்ள ஒரு பல்கலைக்கழகத்தில் பெளதிகவியல் பேராசிரியரான ரோன்ட்சன் (Roentgen) என்பவர் கதோட்டுக் கதிர் குழாய் ஒன்றை உண்டாக்கி அதை ஒரு கறுத்த அட்டைப் பெட்டிக்குள் வைத்தார். அக் குழாயிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்த பேரியம் பிளாட்டினோ சயனைட் (Barium Platino Cyanide) பூசப்பட்ட காகித திரை ஒளிர்ந்தலைக் கண்டார். இத் திரை ஒளிர்ந்தலின் காரணங்களை ஆராய முனைந்தார். கதோட்டுக் கதிர்கள் இத் திரை ஒளிர்ந்தலைச் செய்யவில்லை என்பதில் ரோன்ட்சனுக்கு உறுதியான நம்பிக்கை இருந்தது. ஏனெனில் கதோட்டுக் கதிர் குழாய்க் கண்ணாடியால் ஆக்கப்பட்டதால் இக் கண்ணாடிச் சுவர்களை கதிர்கள் தாக்கும் போது கண்ணாடிச் சுவர்கள் இக் கதிர்களை உட்கவர்ந்து விடும். எனவே கண்ணாடிச் சுவரில் எப்பகுதியில் கதிர்கள் தாக்குகின்றதோ அப்பகுதியில் புதிய ஒரு கதிர்வீச்சு தோன்றுவதை உறுதிப்படுத்தினார். இப் புதிய கதிர்வீச்சுக்கு X கதிர்கள் என பெயரிட்டார். அதாவது கட்புலனாகாத இக் கதிர்களை தெரியாத கதிர்கள் (Unknown rays) என அழைத்தார். சில வேளைகளில் X-கதிர்கள் Roentgen rays என்றும் சொல்லப்படும்.

X-கதிரின் இயல்புகளாவன:

1. மின் காந்த அலையாகும். ஒளியை விட அலைநீளம் குறைவு.
2. ஒளியின் வேகத்துடன் நேர்கோட்டில் செல்லும்.
3. மின் அல்லது காந்த புலங்களினால் பாதிப்படையமாட்டாது
4. ஒளிப்படத் தட்டை கறுப்பாக்கும்.
5. வாயுவினுள் செலுத்தினால் அவ்வாயு அயனாக்கப்படும்.
6. மனித எலும்புக்குள் செல்வதைக் காட்டிலும் சதைக்குள் எளிதாகச் செல்லும்.
7. X-கதிர்க் குழாயில் மின்வாய்களுக்கிடையில் அழுத்தவேறு பாட்டை அதிகப்படுத்தினால் வெளிவரும் கதிர்களின் ஊடு திறன் அதிகமாகும்.

இவ்வாறு X-கதிரையும் அதன் இயல்புகளையும் கண்டறிந்ததற்கு ரோன்ட்சனுக்கு 1901ல் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

ஊதாக்கடந்த கதிர்கள் (UV)

இக் கதிர்வீச்சானது 1801ஆம் ஆண்டு Ritter என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. வெள்ளொளியின் நிறப்பிரிகையை ஒளிப்படத் தட்டென்றில் விழுத்திய போது, ஊதாவுக்கு அடுத்தபடியாக கட்டபுலனாகாத பகுதியில் மிகவும் கூடிய விளைவைக் கொடுத்தது. இப்பகுதியை UV—கதிர்வீச்சல் என பெயரிட்டார்.

சில பளிங்கு உருவங்கள், சேதன பொருட்கள் போன்றவை இக் கட்டபுலனாகாத கதிர்வீச்சலை உறிஞ்சி கட்டபுலனாகின்ற கதிர்வீச்சாக வெளிவிடும் தன்மையுடையன. மேலும் UV கதிர்வீச்சு விற்ற மின் A ஐ இனங்காணவும் மீன் எண்ணையின் தரத்தை மதிப்பிடவும் பயன்படுத்தப்படும். ஒளியிரசாயன விளைவுகளை (Photochemical effect) பயன்படுத்தி UV கதிர்வீச்சல் மூலம் எலும்பு, தோல் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் நோய்களுக்கு (Rickets) சிகிச்சையும் அளிக்கப்படும்.

செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்கள் (IR)

இக் கதிர்வீச்சானது 1800 ஆம் ஆண்டு William Herschel என்பவரால் முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. வெள்ளொளியின் நிறப்பிரிகையில் சாதாரண வெப்பமானியை உபயோகித்து பல நிற ஒளிக்கதிர்களின் வெப்ப நிலைகளை அளந்தபோது சிவப்புநிற கதிருக்கு சற்று தொலைவில் மிகப் பெரிய வெப்ப விளைவை அவதானித்தார். 1840ம் ஆண்டு அவர் மகன் John Herschel என்பவர் சிறிதளவு அற்ககோல் தோய்த்த கறுப்புநிற காகிதத்தை வெள்ளொளியின் நிறமாலைப் பகுதியில் வைத்தபோது சிவப்பு நிறக்கிற்கு அடுத்த பகுதியில் அற்ககோல் விரைவாக ஆவியாவதை அவதானித்தார். இது விருந்து சிவப்புக்கு அடுத்ததாக கட்டபுலனாகாத பகுதியில் கதிர்வீச்சல் ஒன்று உண்டு என்றும், அக் கதிர்வீச்சல் செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்கள் என்றும் முடிவானது.

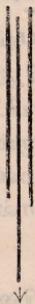
செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்களின் உறிஞ்சல் நிறமாலையை பயன்படுத்தவதன் மூலம் இரசாயன சேர்வைகளை பகுத்தறியவும், மூலக் கூற்றுக் கட்டமைப்பை தீர்மானிக்கவும், சேதன மூலக்கூறுகளை தீர்மானிக்கவும் பெரிதும் பயன்படுகிறது. மேலும் மருத்துவத் துறையில் வெப்ப விளைவுகளுக்காகவும் இக் கதிர்வீச்சல் பெரிதும் பயன்படுகிறது. இராணுவ மற்றும் தேவைகளுக்கு இரவுப் பார்வை காட்டிசாகவும் இக் கதிர்வீச்சல் பெரிதும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

இரேடார் (Radar)

இரேடார் எனும் ஆங்கிலச் சொல் **Radio detection and ranging** என்பதன் சுருக்கமாகும். இரேடார் என்பது தனிக் கருவியல்ல. மனித கண்ணுக்கு புலப்படாத தொலைவிலுள்ள பொருட்களை அறிந்து அவற்றின் இருப்பிடத்தை நிர்ணயிப்பதற்கான பல்வேறு கருவிகளின் கூட்டமைப்பே இரேடார் ஆகும். இரேடாரின் பணி துல்லியமாகவும் துரிதமாகவும் சாதாரண மனித பார்வைக்கு மறைக்கின்ற இருள், மேகம், மூடுபனி ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படாமல் நிகழக் கூடியது.

இரேடாரானது ஒரு ஆற்றல் மிக்க பரப்பியையும் நுண்ணுணர்வுடைய ஏற்பியையும் உடைய ஒரு தன்னிறைவு பெற்ற கருவியாகும். இதில் எதிரொளி தத்துவத்தின் கீழ் ஒரு பொருளின் தூரத்தையும், பொருளின் தன்மையையும் (விமானம், கப்பல், கட்டிடம், மலை போன்ற) அறிந்து கொள்ள நுணுக்கலைகள் (Microwaves) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரேடார் பரப்பியிலிருந்து மிகக் குறுகிய கால, ஆற்றல் மிக்க துடிப்புகள் (Very powerful pulse) வான் வெளியில் அனுப்பப்படுகின்றன. இரேடார் துடிப்புகள் குறிப்பிட்டகால இடைவெளியில் அனுப்பப்படுகின்றன. நீண்ட தூரங்களை அளப்பதற்கு 1/25 செக்கன் இடைவெளியும் குறைந்த தூரங்களை அளப்பதற்கு 1/5000 செக்கன் இடைவெளியும் கையாளப்படுகின்றன. அதாவது துடிப்புக்களை அனுப்புவதற்கு பரப்பி, 1 மைக்கிரோ செக்கன் இடங்கி 1/25 செக்கன் செயலற்றுப் போய் மீண்டும் துடிப்புகளை அனுப்புகிறது. இந்த ரேடியோ ஆற்றல் தொலைவிலுள்ள ஒரு இலக்கால் எதிரொளிக்கப்பட்டு மீண்டும் இரேடார் ஏற்பியை அடைவதற்கான மொத்த நேரம் இலக்கின் தூரத்தை அறிய பயன்படுகிறது. உதாரணமாக ஒளியின் வேகமாகிய செக்கனுக்கு 186,000 மைல் தூரம் செல்லும் துடிப்பு எதிரொளிக்கப்படுவதற்கான மொத்த நேரம் 0.001 செக்கன் ஆகில், துடிப்பு சென்ற தூரம் 186 மைல் என்றும் இதிலிருந்து இலக்கின் தூரம் 93 மைல் என்றும் புலனாகின்றது. திரும்ப பெறும் துடிப்புகள் இடைநிலை அகிர்வெண் துடிப்புகளாக மாற்றப்பட்டு பின் அவை பெருக்கப்பட்டு வீடியோ சைகைகளைப் பெறுவதற்கு பயன்படுகின்றன. இந்த அமைப்பு முதன்முதலில் இங்கிலாந்தில் இரண்டாவது உலக யுத்தத்திற்கு சற்று முன்னதாக Robert watson watt என்பவரால் அமைக்கப்பட்டது. இதனால் ஜேர்மனி நாட்டு யுத்த விமானங்களுக்கு பெரும் பாதிப்பு ஏற்பட்டது குறிப்பிடத்தக்கது.

விந்தைக்கு எமது வாழ்த்து



லெட்கு மீ
பவான்

இருபாலைச் சந்தி,
கோப்பாய்.

அழகிற்கு அழகு செய்யும்
அழகிய தங்கப்பவுண்
நகைகளுக்கு



சோபனா
நகை மாளிகை

116V, கஸ்தூரியார் வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

தரமான

பாண்,
பணிஸ்
வகைகளை

பெற்றுக்கொள்வதற்கு
இன்றே நாடுங்கள்



மகிந்தினி
பாண் தயாரிப்பகம்

பருத்தித்துறை வீதி,
கோப்பாய்.

WITH BEST COMPLIMENTS
OF

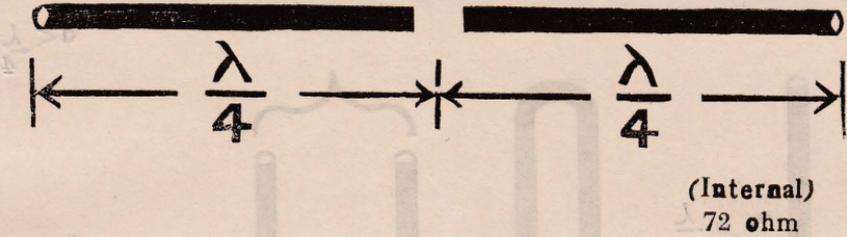
பாட்டா ஏஜென்சி
யாழ் ரேட் சென்ரர்

11, நவீன சந்தை,
ஆஸ்பத்திரி வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

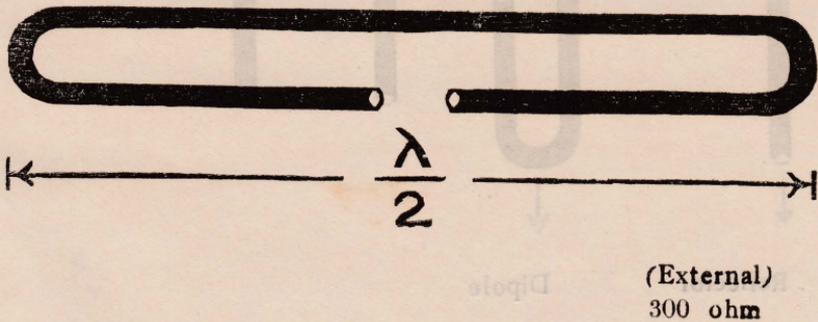
ANTENNA

ச. திலிப்
ஆண்டு 12

HALF WAVE DIPOLE



FOLDED DIPOLE



The physical length of the half - wave dipole:

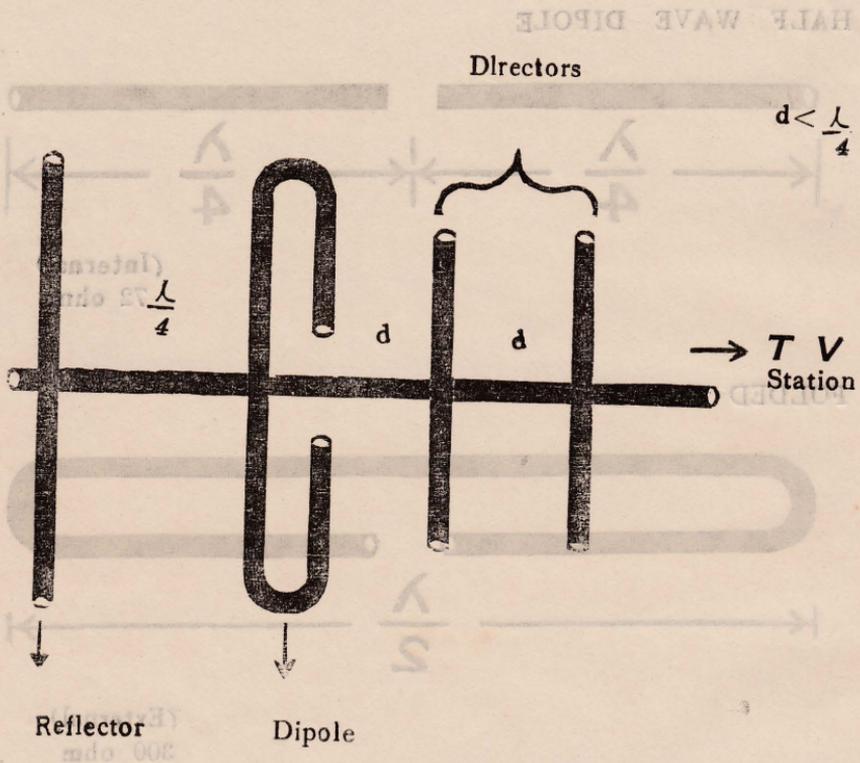
$$\frac{\lambda}{2} = \frac{c}{2f} = \frac{300}{2f \text{ (in MHz)}} \text{ m}$$

(f - frequency of picture carrier)

ANTENNA

1930
12-13

THE YAGI ANTENNA



The physical length of the half-wave dipole:

$$\frac{300}{f \text{ (in MHz)}} = \frac{c}{f} = \frac{\lambda}{2}$$

f - frequency of picture carrier

NOTES ON TELEVISION

Our TV Standard	:	CCIR - B (TV System)
Our colour system	:	P A L (Phase Alternating by Line)
Picture Frames per Second	:	25
Fields per Picture Frame	:	2
Fields per Second	:	50
Lines per Field	:	312½
Lines per picture Frame	:	625
Lines per Second	:	15625
Line Period	:	64 micro Second
Video Modulation	:	AM
Audio Modulation	:	FM
Colour Systems in the world	:	(1) P A L (Shri Lanka, Pakistan, India, Australia West Europe) (2) SECAM (USSR, East Europe) (3) NTSC (USA, Canada) Japan, Saudi Arabia)

1. Lower VHF Range	:	Band I	:	41 — 68 MHz
2. FM Broadcasting Range	:	Band II	:	88 — 108 MHz
3. Upper VHF Range	:	Band III	:	174 — 230 MHz
4. Lower UHF Range	:	Band IV	:	470 — 582 MHz
5. Upper UHF Range	:	Band V	:	606 — 790 MHz

TV Channel Allocation (CCIR - B)

BAND	CHANNEL	FREQUENCY RANGE (MHZ)	PICTURE CARRIER (MHZ)	SOUND CARRIER (MHZ)
I	1	41 - 47	not used	for TV
	2	47 - 54	48.25	53.75
	3	54 - 61	55.25	60.75
	4	61 - 68	62.25	67.75
III	5 NTV	174 - 181	175.25	180.75
	6	181 - 188	182.25	187.75
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12 ITN	223 - 238	224.25	229.75

விந்தை மலருக்கு எமது நல்லாசிகள்

THARANI FOTO

கறுப்பு | வெள்ளை

- ✳ பாஸ்போட் படங்கள்
- ✳ அடையாள அட்டைப் படங்கள்

✳ மற்றும் உங்கள் இல்லங்களில் நடைபெறும் மங்கள
வைபவங்களை படம்பிடித்துக் கொள்ளவும்

- ✳ இன்னும் பல நவீன முறை படப்பிடிப்
புகளுக்கும் நீங்கள் நாடவேண்டிய
ஸ்தாபனம்.

தாரணி படப்பிடிப்பாளர்

பருத்தித்துறை வீதி,

கோப்பாய்.

விந்தை சஞ்சிகைக்கு எங்கள் நல்வாழ்த்துக்கள்

நோய் நாடி

நோயின் குணம் நாடி

வாய் நாடி வாடி

ஓடித் தேடி வரும்

வாடிக்கையாளர்களுக்கு



'நாதன் மருந்தகம்'

நல்லூர் மார்க்கட்

கல்வியங்காடு

யாழ்ப்பாணம்.

'விந்தை' சஞ்சிகைக்கு நல்வாழ்த்துக்கள்

ஆடவர் விரும்பும்
நவநாகரீக தையல் வேலைகளுக்கு
இன்றே நாடவேண்டிய இடம்

↓
கிறீன் சியஸ் ரெயிலறிங்
இல. 11, பெரியகடை,
யாழ்ப்பாணம்.

விந்தைக்கு நல்வாழ்த்துக்கள்

அன்றும் இன்றும் என்றும்
மக்களின் நன்மதிப்பைப் பெற்ற
தையல் நிலையம் 'திலகம்ஸ்'

ஆண்கள் பெண்கள் சிறுவர் சிறுமியர்களின்
ஆடைகள் குறித்த நேரத்தில்
நவீன கட்டிங் முறையில் செய்து கொடுக்கப்படும்

திலகம்ஸ் தையல் நிலையம்

ஐயனார் கட்டிடம்
பருத்தித்துறை வீதி,
கட்டப்பிராய்.

உரிமையாளர்:- S. T. அரியதாஸ்.

லேசர் [LASER]

ந. மகேஸ்வரன் ஆண்டு-13

லேசர் என்பது மிக ஒடுங்கிய செறிவான ஒளிக்கற்றையைக் காலும் உபகரணமாகும். இது light amplification by the stimulated emission of radiation என்பதன் சுருக்கமாகும். வழமையாக ஒரு ஒளி முதலில் இருந்து காலப்படுகின்ற ஒளியானது பல்வேறு திசைகளிற் செல்கின்றது. ஆனால் லேசர் கருவியில் காலப்படுகின்ற ஒளி ஒரே திசையிற் செலுத்தப்படுவதே (coherent light) இதன் சிறப்பியல்பாகும். இதன் காரணமாக ஒளிமுதலாவது மிகவும் பிரகாசமானதாகத் தெரிகின்றது. மிகவும் வலிமையான லேசர் கருவிகள் சூரியனிலும் விடக் கூடுதலான பிரகாசமான ஒளியைக் காலக்கூடியதாக உள்ளன.

லேசர் கருவிகளில் 3 வகைகள் இருக்கின்றன.

1. Ruby laser;
2. Gas discharge laser.
3. Semi conductor junction.

1. Ruby laser.

இக்கருவியில் ruby பளிங்குகள் பாவிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு ஒளி முதலில் இருந்து வரும் ஒளியானது செறிவாக்கப்பட்ட ruby பளிங்கில் படும்படி விடப்படுகின்றது. இதனால் ruby பளிங்கில்

உள்ள அணுக்கள் அருட்டப்பட்ட நிலையை அடைகின்றன. இவ் அணுக்கள் மீண்டும் பழைய நிலையை அடையும் பொழுது சிவப்பு நிறக் கதிர்களை உதிர்க்கின்றன. இக்கதிர்களே Ruby laser வெளி விடும் ஒளிக்கற்றையாகும். Ruby பளிங்கிற்குப் பதிலாக வேறு பளிங்குகள் பாவிக்கப்படும் லேசர்களும் உள்ளன.

2. Gas discharge laser.

ஒரு வாயு நிரப்பப்பட்ட குழாயின் இரு முனைகளிலும் ஆடிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனூடு மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும் பொழுது சிவப்பு நிறக் கதிர்கள் or சிவப்புக் கீழ்க்கதிர்கள் (infrared rays) வெளிவிடப்படுகின்றன. இங்கு ஆர்கள் போன்ற வாயுக்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன.

3. Semiconductor junction.

இங்கு 2 வகை அரைக்கடத்திகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தப்பட்டு மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகின்றது. கதிர்வீசலானது இரண்டுவகை அரைக்கடத்திகளும் பொருத்தப்பட்ட இடத்திலிருந்து வெளிவிடப்படுகின்றது.

லேசர் கதிரானது செறிவான, ஒடுக்கமான ஒரு குறிப்பிட்ட திசையிலே மட்டுமே செல்கின்றது மட்டுமல்லாமல் தூய நிறமுடைய ஒளியையும் உடையது. இவ்வொளி மிகவும் செறிவானபடியால் அதிக தூரத்திலிருந்தே இதனைப் பார்க்க முடியும்.

லேசர் கருவி விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தில் பெரும்பங்கினை வகிக்கின்றது. இது பல்வேறு துறைகளிலும் பாவிக்கப்படும் ஒரு அரிய கருவியாகும்.

லேசரானது விண்வெளியியல் பற்றிய பல கண்டுபிடிப்புக்களுக்கும், பழைய கண்டுபிடிப்புக்களை ஊர்ஜிதம் செய்யவும் பயன்பட்டிருக்கின்றது. பூமியிலிருந்து Ruby லேசர்க் கதிர்களைச் சந்திரனை நோக்கிச் செலுத்தினால் அதன் தெறிப்பு மீண்டும் பூமியை வந்தடைய $2\frac{1}{2}$ செக்கன்கள் எடுக்கும். அத்துடன் சந்திரனின் சுற்றுகையும், அதன் கதி போன்றனவற்றையும் மிகவும் துல்லியமாகவும் அதிக நுட்பமுடனும் கணிக்க உதவுகின்றது. விண்வெளி ஆய்வு கூடங்களில் உள்ளவர்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும் இது உதவுகின்றது.

லேசர் கதிரானது வில்லைகள் மூலம் குவிக்கப்பட்ட சக்தி குவியத்தில் செறிவாக்கப்படும். இச்சக்தியைக் கொண்டு வன்மையான வைரம்கூடத் துளையிடப்பட முடியும். இதே நேரம் அதிக சக்தி வெளிவிடப்படுவதால் சிறிய பொருட்களை உருக்கி ஒட்டவும் லேசர் கதிர் பயன்படுகிறது. அத்துடன் அணுத்தாக்கங்கள் (nuclear reactions) ஆரம்பமாவதற்கு வேண்டிய அதிகளவு சக்தியையும் வழங்க வல்லது வானூர்திகள், எறிகணைகள் போன்றவற்றை லேசர் கதிர்கள் அழிக்கும். Laser இல் இருந்து பெறப்படும் வெப்பம் கால்வாய்கள் வெட்டுவதற்கும், குகைகள் தோண்டுவதற்கும், மூலகளை உடைப்பதற்கும் கூடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

லேசர் கதிர்கள் அழகியலிலும் பயன்படுகின்றது. பச்சை குத்திய இடங்களில் ஆர்கள் லேசர் கதிர்களைப் படவிடுவதினால் பச்சை குததப்பட்ட மை அழிக்கப்படும். இதனால் சிறிய பச்சை குத்திய இடங்களை மட்டுமே முன்பிருந்த தோல்போல மாற்றக்கூடியதாய் உள்ளது.

மருத்துவத்துறையில் லேசர் முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றது. சத்திர சிகிச்சைகளில் லேசர் கதிர்கள் பாவிக்கப்படுகின்றது. சிறு நாளங்களில் ஏற்படும் சிதைவுகள் லேசர் கதிர் படுவதால் நிவர்த்தி செய்யப்படலாம். லேசர் கதிர்கள் நோய்வாய்ப்பட்ட கலங்களைத் தனித்து அழிக்கும் தன்மையுடையது. இதன்பொழுது நோய்வாய்ப்பட்ட கலங்களைச் சூழவுள்ள சாதாரண கலங்கள் அழியாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. உலகின் பல்வேறு இடங்களில் உள்ள வைத்திய சாலைகளில் லேசர் கருவிகள் பயன்படுகின்றன.

லேசர் கதிர்கள் பல துறைகளிலும் பயன்பட்டாலும் நீண்ட தூரங்களிற்கு இடையே தொடர்பு கொள்ள உதவுவது இதன் சிறப்பியல்பாகும். வானொலி அலைகள் தொழிற்படுவது போலவே Laser உம் ஒரு காவி carrier ஆகத் தொழிற்படுகின்றது. தொலைபேசிச் செய்திகள் கடத்தப்படுவதற்கும் ஒருவருடன் ஒருவர் தொலைக்காட்சியில் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்ளவும் இது உலகமெங்கும் வருங்காலத்தில் பயன்படும் என நம்பப்படுகின்றது.

குருதி அழுக்கம்

கு. சீவகுமார்

ஆண்டு 12

இக்கட்டுரையின் நோக்கம் உயர் குருதி அழுக்கம் பற்றி நீங்கள் அறிய வேண்டிய சில தகவல்களைத் தருவதுடன் இது ஒரு நோய் என்ற எண்ணக் கருவை எடுத்துரைப்பதாகும். பல கற்றோர்களும் இந் நோய்பற்றி சிந்திக்கையில் பயம் ஏற்படுகிறது. பயமும் குருதி அழுக்க உயர்வுக்கு ஒரு காரணியாக அமைகிறது. குருதி அழுக்கத்தை அளவிடு செய்யும் வைத்தியர் நோயாளிகளை இரு கூட்டங்களாகப் பிரிக்கிறார். ஒரு கூட்டப் பிரிவில் சேருவோர்களுக்கு உயர் குருதி அழுக்கம் உள்ளதாகவும், மற்றைய கூட்டத்தில் காணப்படுவோர் தாழ் குருதி அழுக்கம் உடையோராகவும் கருதப்படுவார்கள். வைத்தியர்களை நாடிச் செல்லாதோர்களும், அவர்களைத் தவிர்ப்பவர்களும் தங்கள் குருதி அழுக்கம் சாதாரண நிலையில் (Normal) உள்ளதெனக் கருதிக் கொள்கிறார்கள். இன்னோய் போல் வேறு ஒரு நோயும் மக்களால் பிழையாகக் கருதப்படவில்லை. இதற்கு பிரதானமான காரணம், பல நிபுணத்துவ வைத்திய விஞ்ஞானிகள் கூட இந்தேயின் தன்மை பற்றிய ஒத்த கருத்துக்கள் கொண்டிராத நோயாகும். சுவாரஸ்சியமான செய்தி என்னவெனில் குருதி அழுக்கம் பற்றிய அளவீடுகளை முதன்முதலில் கண்டறிந்தவர் ஒரு பாதிரியாராவார். முதன்முதலில் குருதி அழுக்க கணிப்புக்கு உட்படுத்தப்பட்டவர் மனிதரல்ல. ஒரு குதிரையாகும். 1933ல் பாதிரியார் ரீபன் கேல்ஸ் குதிரையின் குருதி அழுக்கத்தை அளவிடு செய்யும் பொழுது இது பற்றி விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி ஆரம்பமானது எனலாம்.

உயர் குருதி அழுக்கம் பற்றிய நோயைக் கண்டறிதல் மூலம் ஒருவரின் நோய் பற்றி நாம் அறிய முடியும். வைத்தியர், ஒருவரின் குருதி அழுக்கத்தை அளவிடு செய்து அது சாதாரண குருதி அழுக்கத்திலும் உயர்வானதா? இல்லையா? என அறிகிறார். ஆனால் உயர்குருதி அழுக்கத்திற்கும் சாதாரண குருதி அழுக்கத்திற்குமிடையே காணப்படும் பிரிகோடு எது என்பதிற்குதான் பிரச்சனை உள்ளது. இப் பிரிகோடு பற்றிய கருத்துவேறுபாடு, பல வைத்திய நிபுணர்களிடையே உள்ளது. சர்யோஜ் பிக்கரின் என்பவரின் கருத்துப்படி சாதாரண குருதி அழுக்கம், உயர்குருதி அழுக்கம் போன்ற எண்ணக் கருக்கள் கருத்தற்றவைகளாகும். ஒருவரின் குருதி அழுக்கம் சாதாரண குருதி அழுக்கத்திலும் உயர்வானது என்று கூறப்படின், அதன் கருத்து விளக்கம் அவரின் குருதி அழுக்கம், மக்கள் குடித்தொகையின் சராசரி குருதி அழுக்கத்திலும் உயர்வாக உள்ளதேயாகும். ஒருவரின் குருதி அழுக்கம் அவரின் நாளாந்த வாழ்க்கையில் மாறுபடக் கூடியது. உதாரணமாக பயம், கோபம், வேதனை, தேகப்பியாசம், புணர்ச்சி போன்ற நிலைகளில் குருதி அழுக்கம் உயர்வாகக் காணப்படும். உறங்கும் பொழுது அது சாதாரண நிலையிலும் கீழ் இறங்கலாம். போக மந்திரங்களை ஒதித் தியானத்தில் ஈடுபடும் போதும் குருதி அழுக்கம் தாழ்வாக காணப்படலாம். அதிகமான மக்கள் உயர்குருதி அழுக்கத்தால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள் என்பது நல்ல செய்தியல்ல. இதனால் பாதிக்கப்படுபவர்கள் மரணத்தை எதிர்நோக்கலாம். அல்லது இதய நோய் அல்லது குருதி சுற்றோட்ட நோய் போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படலாம். இதனால் ஏற்படும் கொடு விளைவுகளின் பாதிப்புக்களில் இருந்து விடுபடுவதற்கு மக்கள் தங்கள் வாழ்க்கை முறையினைச் செம்மைப் படுத்தி மாற்றி அமைப்பதே சிறந்ததாகும். சூழ்ந்தாக்கம், போசனைப் பழக்கவழக்கம், பாரம்பரிய காரணிகள், மனத்தாக்கம், உளவியற் தாக்கம், இனத்தோடு தொடர்புடைய காரணிகள் போன்றவை குருதி அழுக்கத்துடன் ஆதிக்கம் செலுத்தும் சில காரணிகளாகும். ஆயினும் உயர் குருதி அழுக்கத்தால் பாதிப்புற்ற மக்களில், 95% மானோர் தங்கள் நடர்த்தை போசனைப் பழக்கவழக்கங்கள் முதலியனவற்றை மாற்றி இந்நோயின் தாக்கத்தை குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

குருதியின் நாடித் தொகுதியில், குருதி ஓட்டத்தின் போது ஏற்படுத்தும் விசையையே குருதி அழுக்கம் குறிக்கிறது. இதயத் துடிப்பு விசை, குருதிக் கலங்களின் நெகிழும் தன்மை, பின்பு அழுக்கம், குருதியின் மாறா நிலை, ஈரல், சிறுநீரகம், போன்றவற்றின்

தொழிற்பாட்டுத் திறன், சுவாசத் தொகுதி நிலை, தசையின் தொழிற்பாடு முதலியன குருதி அழுக்கத்தில் ஆதிக்கம் செலுத்தும் அம்சங்களாகும். இதயத்தின் பம்பி செய்யும் பொறிமுறையில் மாத்திரம் குருதி அழுக்கம் தங்கியிருக்கவில்லை. குருதிக்கலத் தசைகளும், குருதி அழுக்கத்தைப் போல உதவுகின்றது. குருதி அழுக்கம் அளவீடு செய்வதற்கு இரண்டு கருவிகள் தேவை, அவையாவன:-

- 1) ஸ்ரெதஸ்கோப் (Stethoscope)
- 2) ஸ்விக்கனோமனோமானி (Sphygmomanometer)

குருதி அழுக்கத்தை வைத்தியர் அளவிடும் போது இரு தரவுகளை பெறுகிறார். முதலாவது சிஸ்ரோலிக் பிறசர் (Systolic Pressure) அதாவது இதய அடிப்பின் போது, வெளிவரும் குருதியின் அழுக்கம், (மி. மீ. இரச அளவை 100. ம. Hg) இரண்டாவது டயஸ்ட்ரோலிக் பிறசர் (Diastolic pressure) இது நாடியில் குருதி செல்லும் போது இதன் அழுக்கமாகும். சிஸ்ரோலிக் பிறசர் மேலும் டயஸ்ட்ரோலிக் பிறசர் கீழுமாக எழுதப்படும் மனிதனின் மேற்புயத்தில் எடுக்கப்படும் சாதாரண குருதி அழுக்கம் $\frac{120}{80}$ m. m. Hg. டயஸ்ட்ரோலிக் பிறசர் உயர்வாகக் காணப்படுதல், அபாய அறிகுறியாகும். குருதி அழுக்கம் அதிகரிப்பதற்கு அனேக காரணிகள் உள்ளன பலருக்கு பிறவியிலேயே உயர்குருதி அழுக்க நிலைப்பாடு பரம்பரையாகக் காணப்படுகிறது. வேறுசில புறக் காரணிகள் குருதி அழுக்கம் உயர்வதை துரிதப்படுத்துகிறது. உயர்குருதி அழுக்கத்தைப் பொறுத்த மட்டில் வாழ்க்கை முறையும் போசணைப் பழக்க வழக்கங்களும் விசேட அம்சங்களாக விளங்குகிறது. பனாமா போன்ற நாட்டில் வாழும் மக்களிடையே உயர்குருதி அழுக்கம் அதிகமாகக் காணப்படுவதில்லை. உயர்குருதி அழுக்கம் உள்ள மக்கள் வாழும் இடங்களுக்கு குடிபெயர்ந்து சென்று வாழும் பொழுது இவர்களிடம் குருதி அழுக்கம் அதிகரிப்பது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. குருதி அழுக்கம் உயர்வதற்குரிய அகக் காரணிகளாகப் பின் வருவன முக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது.

1. பல காரணிகளினால் குருதிக் கலங்களின் வீட்டம் ஒடுங்குதல். அவற்றுள் கொழுப்புப் படிதல்.
2. மன எழுச்சி, மனத்தாக்கம் முதலியவற்றினால் குருதிக் கலங்களின் தசையின் தொழிற்பாடு பாதிக்கப்படல்.
3. சிறுநீரக நோயினால் அதிக குருதியழுக்கம் ஏற்படுகின்றது.

4. உடலில் குருதியோட்டம் அதிகரித்தல்.
உதாரணமாக;- நிறை கூடல்.
5. அதிக உடற்சிரவம் தேங்குவதனால் அத்திரவத்தின் சுற் றோட்டக் கனவளவு அதிகரித்தல்.
6. போதிய தேகப்பியாசமின்மையால், சுவாசப் பாதிப்பு ஏற் பட, சுற்றோட்டத் தொகுதியில் பின்முக அழுக்கம் தோன் றுதல்.

குருதியழுக்கம் அதிகரிப்பதற்கு பல புறக்காரணிகளுமுள. புகைப் பிடித்தல் காரணமாக உயர் குருதியழுக்கம் ஏற்படலாம். உயர்குருதி அழுக்கம் உள்ள ஒருவர் முதலில் புகைப்பிடித்தலை நிறுத்தி, வைத்தியரின் ஆலோசனைப்படி மருந்துகள் உட்கொள்ள வேண்டும். புகையிலை சப்புதல், மூக்குப்பொடி பாவித்தல் போன்ற பழக்க வழக்கங்களையும் நிறுத்த வேண்டும். புகைப் போரின் உடலில் அதிகம் ஈயம், கட்டியம், நஞ்சுத் தன்மை அதிகம் காணப்படும். மேலும் வெல்லம் சேர்ந்த அற்ககோல். கபீன் எனப்படும் பதார்த்தம் போன்றவையும் குருதி அழுக்கத்தில் பாதக விளைவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தேனீர் கொக்கோக் கோலா போன்ற பானங்கள், சொக்கலேற் போன்றவைகளிலும் கபீன் அதிகளவு காணப்படுகிறது. இவைகளை அதிகமாக உட்கொள்ளுதல் தவிர்க்கப்படுதல் நல்லது. மது அருந்துதல் உயர்குருதி அழுக்கத்தைத் தூண்டும் ஒரு பிரதான காரணியாகும். சிலரில் மது அருந்துதல் அதிகரித்த தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதாக அறியப்படுகிறது. உயர்குருதி அழுக்கம் உள்ளவர்கள் முற்றாக மது அருந்துவதை கைவிடவேண்டியது அவசியமாகும். தேகப்பியாசம் செய்தல் உயர்குருதி அழுக்கத்தைக் குறைக்க உதவுவதாக அறியப்படுகிறது. இது ஒருவரின் மனத் தாக்கங்களைக் குறைப்பதுடன் குருதிச் சுற்றோட்ட ஆரோக்கியத்தைப் பேண உதவுகிறது. வாரத்தில் 3 தடவை 30 நிமிட நேரம் தேகப்பியாசம் செய்தல் உயர்குருதி அழுக்கத்தைக் குறைக்க உதவும் என அறியப்படுகிறது. நீந்துதல், ஈயிக்கில் ஓடுதல், விளையாட்டில் ஈடுபடுதல் போன்றனவும் இதற்கு உதவியதாக விளங்குகிறது. மனத்தாக்கத்தைக் குறைக்க அதிக ஓய்வெடுத்தல், யோகாசனம் செய்தல், தியானம் செய்தல், போன்றவை சிறந்ததாகவுள்ளது. நிறை அதிகமாக உள்ளவர்களிடத்தில் இரத்த அழுக்கம் பொதுவாக அதிகமாக இருப்பது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது இத்தகையவர்கள் தமது எடையைக் குறைக்க முயற்சி

செய்யவேண்டும். ஆனால் மெலிந்த உடல் உள்ளவர்களில் இந் நோய் இருக்காது என்று அர்த்தமல்ல. உயர் இரத்த அழுக்கம் உண்டாகக் கூடிய சாத்தியக் கூறு உள்ளவர்கள் அதிக உப்பை உட்கொள்வது நோய் உண்டாக வழிவகுக்கும். தாவர போசனமுன்போருக்கு இறைச்சி அதிகமாக உண்போரிலும் பார்க்க குருதி அழுக்கம் குறைவாக இருப்பது அறியப்பட்டுள்ளது. பொற்காலம் அதிகளவு உள்ள உணவுகளான பழவகைகள், அவோகாதோ, தக்காளி, உருளைக்கிழங்கு, தோடை, எலுமிச்சை, முந்திரிகை, வெங்காயம், சோயாபீன்ஸ் உட்கொள்ளுவதனால் குருதி அழுக்கத்தை ஓரளவு குறைக்க துணைபுரிகிறது மேலும் பட்டர், சீஸ், இறைச்சி வகைகள், பெரிப மீன்வகைகள் அளவோடு உட்கொள்ள வேண்டும்.

நாற்பது வயதிற்கு மேற்பட்டோர் மாதமொருமுறையாவது வைத்தியரிடம் சென்று தனது குருதியழுக்கத்தை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். குருதியழுக்க உயர்வு இருந்தால் அவரின் ஆலோசனைப்படி மருந்து வகைகளை உட்கொள்ளுதல் வேண்டும்.



இலங்கையின் நீர்மின் உற்பத்தி நிலையங்களும்,
அவற்றின் வலுக்களும்:-

விகடோரியா	—	310	M W
கொத்தலை	—	101	M W
ரன் தினிகல	—	122	M W
கமனாலவெவ	—	120	M W
புது லக்சபானா	—	100	M W
சமனல	—	75	M W
கனயோன்	—	40	M W
லக்சபானா	—	50	M W
விமலசந்தர	—	50	M W
ரன் தென்பே	—	49	M W
பூவத்தென	—	40	M W
உக்வெல	—	38	M W
இங்கினியாகல	—	10	M W
உடவளவை	—	08	M W

விந்தை சஞ்சிகைக்கு நல்வாழ்த்துக்கள்

துரித சேவையில் பாஸ்போட் படங்கள்
அடையாள அட்டைக்குரிய படங்கள்
சிரமமின்றிப் பெற்றுக் கொள்ளவும்

மங்கள் கரமான வைபவங்களை சிறந்த முறையில்
வர்ணப்படமாகப் பிடித்துத் தருபவர்கள்

'கோல்டன் டக்' படப்பிடிப்பாளர்கள்
GOLDEN DUKK
IRUPALAI JUNCTION
KOPAY SOUTH.

'விந்தை' சஞ்சிகைக்கு எங்கள் நல்வாழ்த்துக்கள்

≡ பாண்	≡ பட்டர் பாண்
≡ பணிஸ்	≡ கேக்
≡ மீன் பணிஸ்	≡ பியான் தோல்
≡ சங்கிலி பணிஸ்	

உடனுக்குடன் ஓடர்களுக்கு செய்து கொடுக்கப்படும்
தரம், சுவை, நிறை அடங்கும்

'அம்பாள் மணி பேக்கரி'

பருத்தித்துறை வீதி,
கல்வியங்காடு.

தரமான

தங்கப்பவுண்
நகைகளை
நம்பிக்கையுடன்
வாங்குவதற்கு
சிறந்த ஸ்தாபனம்



நித்தியா
நகை மாளிகை

177/4, கஸ்தூரியார் வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

நவநாகரீக உலகிற்கேற்ப

- ★ சாறி வகைகள்
 - ★ சேட்டிங், துட்டிங்
 - ★ ரெடிமெட் ஆடைகள்
 - ★ அழகு சாகணப் பொருட்கள்
- இன்னும் பல
குறைந்த விலையில் சிறந்த ரகம்
இன்றே நாடுங்கள்



ரஞ்சனாஸ்

கோண்டாவில் வீதி,
இருபாலை,
கோப்பாய் தெற்கு.

ஆடவர் மங்கையர்
குழந்தைகளுக்கான
தையல் வேலைகள்
நவீன ஸ்ரையில்
தைத்துக்
கொடுக்கப்படும்.

குறைந்த கட்டணத்தில் உடன்
ஓடர்களும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்



அகல்யா தையலகம்

பருத்தித்துறை வீதி,
நல்லூர்.

“விர்தை”

மலரை பாராட்டுகிறோம்



தரமான

மருந்துச் சரக்குகளுக்கு
நாடவேண்டிய இடம்



க.செ.கைலாசம்பிள்ளை
அன் கோ

சட்டநாதர் கோவிலடி,
பருத்தித்துறை வீதி,
கல்வியங்காடு.

செவியுணரா ஒலியியல் ULTRASONICS

சி. சதீஸ்வரி
ஆண்டு 12

மனிதனின் கேள்வித்திறனின் மேல் எல்லையைத் தாண்டிய அதிர்வெண்ணுடைய ஒலிகளுக்கு அதாவது 20,000Hz அதிர்வெண்ணுக்கு மேற்பட்ட அதிர்வையுடைய ஒலிகளுக்கு செவியுணரா ஒலி என்று பெயர். நம் காதின் உணர்திறனை ஒட்டி ஒலிகள் கீழ் ஒலிகள் (Infra Sounds), கேள்வி ஒலிகள் (Audible sounds), மேல் ஒலிகள் (Ultrasonics) என பகுக்கப்பட்டுள்ளன. காதால் உணர முடியாத அதிர்வெண்ணுடைய இந்த மேல் ஒலிகளே செவியுணரா ஒலி எனப்படும். சமீப காலத்தில் உருவாக்கப்பட்ட முறைகளைக் கொண்டு 500 MHz அதிர்வெண்வரை ஒலிகளை எழுப்பலாம். இவ்வயர் அதிர்வெண் அலைகளைக் கொண்டு பொருட்களின் பண்புகளை அவற்றின் தன்மை, திரவ, வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் ஆராயலாம். வெட்டுக்கிளி. தேனீக்கள் போன்ற பூச்சிகளும் பூனை போன்ற மிருகங்களும் 30,000 Hz க்கு மேற்பட்ட ஒலிகளை எழுப்பும் திறனுடையன. அவ்வொலிகளை அவற்றால் கேட்கவும் முடியும். சிறப்பாக வெளவால் 100,000 Hz க்கு மேற்பட்ட ஒலிகளை உண்டுபண்ணி இம் மேல் ஒலிசளை கேட்கும் திறன் பெற்றுள்ளன. இவ்வாறு உண்டுபண்ணும் ஒலிகள் தடைகள் மீது பிரதிபலித்து வருவதை கேட்டுணர்ந்து தடைகளின் இடங்களை நிதானித்து இந்நடிகவும் இடையூறின்றிப் பறந்து வாழ்கின்றன.

பண்புகள்:-

செவியுணரா ஒலி சாதாரண கேள்வி ஒலியைப் போல செயற்படும். எதிரொலித்தல், ஒலிவிலகல் போன்ற எல்லா பண்புகளும் இரண்டிற்கும் உண்டு. ஆனால் முக்கிய வேறுபாடுகளும் உண்டு. கேள்வி ஒலியின் அதிர்வெண் 20,000 Hz க்கு கீழ் இருக்கும். செவியுணரா ஒலியின் அதிர்வெண் 20,000 Hz க்கு மேல் இருக்கும். அதிர்வெண் மிக அதிகமாக இருப்பதனால் அது ஆற்றல் மிக்கது.

பயன்கள்:-

விஞ்ஞானத்துறையில்: விஞ்ஞானத்துறையில் 'செவியுணரா ஒலி குறுக்கீட்டுமானி' யைக் கொண்டு திண்ம, திரவ பொருட்களில் ஒலியின் வேகத்தை கணக்கிடலாம். வோல்டா கலத்தில் ஐதரசன் வாயுக் குமிழிகள் மின்வாய்களை மறைக்கும் முனைவாக்கம் எனும் குறைபாடு, செவியுணரா ஒலியலைகளை மின்கலத்தினுள் அனுப்பி குமிழ்களை கலைப்பதன் மூலம் தவிர்க்கப்படலாம். கலக்காத இரு திரவங்களை ஒரு பாத்திரத்தில் வைத்து அதனுள் செவியுணரா ஒலியலைகளை அனுப்பினால் இரு திரவங்களும் நன்றாக கலந்துவிடும்.

தொழிற்சாலைகளில்:- இரு திரவப் பொருட்களின் கலவையில் இவ்வொலியை அனுப்பினால், திரவ உட்குழிவு (cavitation) ஏற்பட்டு ஒலி செலுத்துவதை நிறுத்தியவுடன் குழிவு கலையும். அப்போது அவற்றினுள் பெரிய அழுத்தம் ஏற்பட்டு இரு திரவங்களும் இணைந்து குழம்பாகின்றன. இம் முறையைப் பயன்படுத்தி உருவப்படும் பிடிப்பதற்கு வேண்டிய போட்டோ மெல்லேடுகளையும் (Films) தசடுகளையும் தாயாரிக்கின்றனர். இதே போலவே உலோக குழம்பை சேர்த்து கலப்பு உலோகம் (Alloy) செய்கின்றனர்.

நுண் பொருள்களைச் சுத்தம் செய்வதற்குக் கூட செவியுணரா ஒலிக் சூலிகள் செய்யப்படுகின்றன. செவியுணரா ஒலியலைகளால் தாக்கினால் துணிகளிலுள்ள தூசுகளும், அழுக்குத்துகள்களும் சிதறிப் பறந்து விடும். இம் முறையைக் கொண்டு செவியுணரா ஒலி சலவைக் கருவிகளைச் செய்யலாம். இதனால் குறுகிய காலத்தில் குறைந்த செலவில் அதிகளவு துணிகளைச் சலவை செய்யலாம்.

உலோகப் பொருட்களினுள் பிளவுகளும் காற்றுகும் குமிழிகளும் மிருக்கலாம். அதைத் தவிர்க்க, குறையுள்ள உலோகப் பகுதிகளை

நீக்கி குறைவற்ற பகுதிகளைக் கண்டுபிடிக்கச் செவியுணரா ஒலியைப் பயன்படுத்தலாம்.

மருத்துவத்துறையில்:- மருத்துவத்துறையில் கொடிய நோய்க் கிருமிகளும், பற்றீரியாக்களும் செவியுணரா ஒலியலைகளால் கொல்லப்படுகின்றன. எலி, ஈ, கரப்பான், கொசு முதலியவற்றைக் கொல்ல மருந்துக்குப் பதிலாக இவ்வொலியலைகளைப் பயன்படுத்தலாம். பித்தக் கற்களையும் (Gall Stones), சிறுநீரகக் கற்களையும் (Kidney Stones) இவ்வலியை மிக்க ஒலியலைகளைக் கொண்டு உடைத்துத் தகர்க்கலாம். தூளாக்கப்பட்ட கற்கள் எளிதில் வெளியில் வந்துவிடும். சண்பார்வையற்றோர் உபயோகத்திற்கென மேல் நாடுகளில் புதுவகை ஊன்றுகோல் (Walking Stick) ஒன்று தயார் செய்துள்ளனர். செவியுணரா ஒலியலைகளை அனுப்பவும், ஏற்கவும் இக்கோலில் நுட்பக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அறுவைச் சிகிச்சையில் இப்போதெல்லாம் அறுவைக் கத்திக்கு பதிலாக செவியுணரா ஒலியலைகளைப் பயன்படுத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். நோயுற்ற உடற் பகுதிக்குள் இவ்வலைகளைச் சரியாக அனுப்பி நோயுள்ள பகுதிகளை மட்டும் நீக்கலாம். அதாவது கத்தியின்றி, இரத்தமின்றி அறுவைச் சிகிச்சை செய்யலாம். இம் முறையில் மூளையினுள் அறுவைச் சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது.

சோனார் (SONAR)

வெளியில் இரேடார் போன்று நீரில் சோனார் எனும் கருவி 'எதிரொலிப்பு' கொள்கையில் செயற்படுகிறது. சோனார் எனும் ஆங்கிலச் சொல் Sound navigation and ranging என்பதன் சுருக்கமாகும். இக் கருவியைக் கொண்டு நீரில் செவியுணரா ஒலியை அனுப்பினால், அவை பொருட்களின் மீது பட்டுப் பிரதிபலித்துத் திரும்பவும் இக் கருவியை வந்தடையும். இவ்வலைகள் வந்தடையும் நேரத்தைக் கொண்டு தடைப் பொருட்கள் இருக்கும் இடத்தை எளிதில் கணித்து விடலாம். இச் சோனார் போர்க்காலங்களிலும், சமாதான காலங்களிலும் பல வகைகளிலும் பயன்படுகின்றது. இதைக் கொண்டு போர்க்காலங்களில் நீர்மூழ்கிக் கப்பல் போன்ற எதிரியின் தளபாடங்களைக் கண்டுபிடித்து அழிக்கவும், சமாதான காலங்களில் பனிப்பாறை கடலின் அடித்தளத்தில் இருந்து தோன்றும் பாறை முகடுகளையும் கண்டுபிடித்து ஆபத்துக்களைத் தவிர்க்கவும் செய்யலாம். கடலின் ஆழத்தை காணலாம். கடலின்

அடியில் மீன் கூட்டங்களை கண்டு பிடிக்கலாம். கடலில் கப்பல்களுக்கிடையேயும் ஆகாயத்தில் விமானங்களுக்கிடையேயும் செய்திகளை அனுப்பிக் கொள்ளவும் இந்த செவியுணரா ஒலியலைகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

செவியுணரா ஒலியலைகளைக் கொண்டு பாலை எளிதில் பதனிடலாம் என்றும் கண்டுள்ளனர்.

ஒலியின் வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகங்கள்.

(SUPERSONICS)

கேள்வி எல்லையை தாண்டிய அதிர்வெண்ணுடைய ஒலிகள் செவியுணரா ஒலிகள் அல்லது அல்ட்ராசொனிக் எனப்படும். சில சமயங்களில் இவ்வொலியை சூப்ப்சொனிக் என்றும் அழைப்பர் ஆனால் இப்பதம் வேகத்தைக் குறிக்குமே தவிர, அதிர்வெண்ணைக் குறிக்காது. ஆகையால் ஒலியின் வேகத்திற்கு அதிகமான வேகங்களை சூப்ப்சொனிக் என பிரித்துணர வேண்டும். எனவே அல்ட்ராசொனிக் என்பது கேள்வி எல்லைக்கு மேற்பட்ட அதிர்வெண்களைக் குறிக்கும் எனவும், சூப்ப்சொனிக் என்பது ஒலி வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகங்களைக் குறிக்கும் எனவும் நாம் அறிய வேண்டும். இப்பகுதியில் ஒலி வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் நகரும் பொருட்களைப் பற்றி சற்று ஆராய்வோம்.

ஒரு பொருள் காற்றில் செல்லும்பொழுது 'அழுக்க அலைகள்' (Pressure waves) உருவாகும். இவ்வலைகள் ஒலியின் வேகத்தில் பரவும். ஒலி வேகத்தைவிடக் குறைந்த வேகத்தில் ஒரு பொருள் சென்றால் அழுக்கவலைகள் பொருளின் திசையில் எல்லா இடங்களையும் பொருளைவிட முன்பாக அடையும். அதனால் பொருள் வருவதைக் காற்று முன்பாகவே உணர்ந்து தடங்கலில்லாமல் பொருள் முன்னேறுவதற்கு ஒழுங்கு செய்து கொள்ளும். ஒளி பொருளை முன்னேறிச் செல்லும் காற்றின் அடர்த்தியில் வேறுபாடு ஏற்படாது ஆனால் ஒளும் பொருளின் வேகம் ஒலியின் வேகத்தை அடையும் பொழுது அழுக்க அலைகள் பொருளுக்கு, முன்னால் செல்ல முடியாது. அதனால் முன்னுள்ள காற்று ஓடிவரும் பொருளுக்கு குறைந்த எதிர்ப்பைக் கொடுக்குமளவு ஒழுங்கு நிலையை அடைந்திராது. மாறாக அக்காற்று பலமாக இறுக்கப்பட்டு திடீர் அதிர்ச்சியுடன் பொருளை எதிர்த்து வரும். பொருள் ஒலியின் வேகத்தில் நகரும்போது பொருளும் அலைகளும் சேர்ந்து நகர்வதால் இறுக்க

அலைகள் பொருளை ஒப்புநோக்க முன் திசையில் அனுப்பப்படுவ தில்லை. அலைகள் அடுக்கப்பட்டு முன்னுள்ள ஊடகத்தினால் ஒரே சமயத்தில் ஏற்கப்படுகின்றன. இவ்வலைகள் இறுக்க அலைகள் அல் லது அதிர்ச்சி அலைகள் (Shock waves) எனப்படும். மேலும் காற் றின் வேகம் அதிகமாகவுள்ள இடங்களிலிருந்தும் அதிர்ச்சி அலைகள் உருவாகலாம். உதாரணமாக பொருளின் பரப்பு வளைவு காற்றின் வேகத்தை, ஒலியின் வேகத்தை விட கூடுதலாக்குமானால் அப் பொரு ளின் அருகில் அதிர்ச்சி அலைகள் உருவாகும்.

ஒலி வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் நகரும் ஆகாய விமானத்தினால் (ஜெட் விமானம்) உண்டாகும் அதிர்ச்சி அலைகள் சில சமயங்களில் பார்வையாளரை கடந்து, பூமியை அடையும்போது கூரிய வெடியொலியைப் போல் கேட்கும் இந்த வெடிப்பொலிக்கு ஒலி முழக்கம் (Sonic Boom or Bang) என்று பெயர். இந்த ஒலி முழக்கத்தின் ஆற்றல் சில சமயங்களில் கட்டடங்களைச் சிதற அடிக் கும் அளவு வலிமையுள்ளதாகும். இவ்வகைச் சேதங்களைச் தவிர்ப் பதற்கு ஒலி வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் பறக்கும் ஆகாய விமானங்கள் மிக உயரத்தில் பறக்குமாறு சர்வதேச ரீதியில் கட்டுப் படுத்தப்படுகின்றன. அண்மையில் இலங்கையில் இரத்தமலாளை, கல்கிசை ஆகிய இடங்களை அண்டிய பகுதிகளில் அடுத்தடுத்து குண்டு வெடிப்பு கள் நடந்ததாகப் பத்திரிகை மூலம் அறிந்ததும், அதை மறுத்த இலங் கையின் சர்வதேசப் பேச்சாளர், புதிதாக கொள்வனவு செய்யப்பட்ட சூப்ப்சொனிக் விமானங்கள் சில சமயம் அப்படி ஒலி எழுப்புவதுண்டு என கருத்து வெளியிட்டதும் நினைவிருக்கலாம்.

அதிர்ச்சி அலைகளை உண்டாக்கும் மிக வேகத்தில் செல்லும் துகள்களும் குண்டுகளும் அலைகள் பிரிந்து பூமியை அடையும் பொழுது ஒலி மூலங்களாகின்றன. தொலைவில் சுடப்படும் துப்பாக்கியினின்று மூன்று வகையான ஒலிகளைக் கேட்கலாம். அதிர்ச்சி அலை ஒலி முத லில் கேட்கும். துப்பாக்கி வாயில் எழும் ஒலி (Buzzing) அடுத்துக் கேட்கும். குண்டு இலக்கை சுட்டபின் எழும் மூன்றாவது ஒலி கடை சியில் கேட்கும். மிகுந்த வேகத்துடன் செல்லும் துப்பாக்கி குண்டின் மூக்கினருகில் எழும் நெருக்கம் குறுக்காகப் பரப்பப்படுகிறதே அல்லா மல் குண்டின் திசையில் பரப்பப்படுவதில்லை. ஆகையால் ஒலி வேகத் திற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் ஒரு பார்வையாளரை நெருங்கும் குண்டு லிருந்து ஒலி கேட்பதில்லை. ஆனால் பார்வையாளரைத் தாண்டிச் செல்லும்பொழுது குறுக்கலைகளாகப் பரவுவதால் கேட்கிறது

அதே போல் ஒரு ஆகாய விமானம் ஒலி வேகத்தை தாண்டிய வேகத்தில் ஒருவரை நெருங்கும் பொழுதும் ஒலியேதும் கேட்பதில்லை. ஆனால் பார்வையாளரின் தலைக்கு மேல் பறந்து செல்லும் பொழுதும் திசை மாறும் பொழுதும் ஒலி கேட்கிறது.

அதிர்ச்சி அலைகள் காற்றின் அழுக்கத்திலும், அடர்த்தியிலும் திடீர் ஏற்றத்தை உண்டுபண்ணும். இந்த ஏற்றம் பொருளைச் சற்றி காற்றோட்டத்தை நிறுத்திப் பொருளின் வேகத்தில் இறக்கத்தையோ, இழுவையையோ ஏற்படுத்துகிறது. இது காற்றின் வரம்புக்குட்பட்ட வேகத்தினால் உண்டாகும் இழுவையுடன் சேர்ந்துவிடும். ஒலிவேகம் ஒலிக்கு அதிகமான வேகத்துடன் இயங்கும் பொருட்களைப் பொறுத்த மட்டில் இந்த இழுப்பு ஒரு உண்மையான பிரச்சனையாகும். இந்த இடையூறுகளுக்கு ஒலித் தடுப்பு (Sonic Barrier) என்று பெயர். பெரு வேகத் துப்பாக்கிக் குண்டுகளில் ஆரம்பத்தில் அதிகளவு திறனைக் கொடுத்து இவ் அதிர்ச்சி அலைகளால் ஏற்படும் இழுவை சமாளிக்கப் படுகிறது ஒலி வேகத்திற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் பறக்கும் ஜெட் விமானங்களின் வெவ்வேறு பகுதிகளை ஏற்ற முறையில் அமைத்து இப்பிரச்சனைகள் சமாளிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு பரவளைவு உடற்பகுதி அமைப்புக்களையும், அம்பு உருவில் கழிமுக இறக்கைகளையும் உடைய வாகனங்களாகக் கட்டப்படுகின்றன.



இலங்கையில் அவசர தேவைக்காக அமைக்கப்பட்ட அனல் மின் நிலையங்களும், அவற்றின் வலுக்களும்:-

கொழும்பு	—	150	M W
சுன்னாகம்	—	14	M W
சப்புக்ளந்த	—	80	M W
கெலனிதிஸ	—	50	M W

இவையாவும் 11000 V அழுத்த வேறுபாட்டில் மின் உற்பத்தியாக்குகின்றன.

விஞ்ஞான வளர்ச்சியும்
ஆய்வுகூட முக்கியத்துவமும்:
கண்ணோட்டம்

ஜே. அன்ரன் சிறீன்ஸ்
(பௌதிகவியல் ஆசிரியர்)

பொது அனுபவத்திலிருந்தும் விஞ்ஞான நோக்கங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட அறிவுடன் ஒவ்வொரு விஞ்ஞான மாணவனும் பழகுதல் வேண்டும். ஆய்வாளரின் கட்டுப்பாட்டுக்கடங்கிய நிலைமைகளில் இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகள் பற்றிய கல்வியிலேயே விஞ்ஞான மாணவர்கள் சிறப்பான அக்கறைகாட்ட வேண்டும். நீங்கள் பேசுவது இன்னதென்பதை எண்களினால் அளக்க இயலுமாயினன்றி உங்கள் அறிவு அற்பமானதும், அதிருப்திகரமானதும் என்று 'கெல்வின்' என்பவர் வலியுறுத்தியிருந்தார்.

பௌதிக ஆய்வுகூடம் ஒவ்வொன்றிலும் மிக வேறுபடும் கணித அறிவும் ஆற்றலுமுள்ள மாணவர் இருப்பதனால் தனித்தனி மாணவருக்கு பொருத்தமான பரிசோதனைகளையும் நடத்துதல் முறைகளையும் தெரிந்து கொள்வது விரும்பத்தக்கது. மாணவர்களில் இருவகை மாணவர்களின் நோக்கு வேறுபாடு, மெய்யியல் வளர்ச்சியின் ஒரு முக்கிய பாகுபாட்டினை ஒத்தது. இரு அணுகல் முறைகளில் தரப்படும் பரிசோதனையில், சிலர் ஒரு முறையில் இருந்து மற்றைய முறைக்குச் செல்ல விரும்புகின்றனர். வேறு சிலர் ஒரு விதி அல்லது கோட்பாட்டின் விளைவினைப் பின்பற்றுவதிலேயே மனநிறைவு

டைகின்றனர். ஒன்றினை முற்றாக ஒதுக்கும் பழக்கத்திற்கு உள்ளா தல் கூடாது. கணித சூத்திரங்களை அப்படியே பிரயோகிப்பதில் ஊக்கம் காட்டக் கூடாது. தந்தவொரு சூத்திரத்திலே எண் பெறு மாணங்களைப் பிரதியிடும் வல்லமை கணித விவேகத்தின் அதி தாழ்ந்த வரிசையிலானது என்று சொல்லப்பட்டுள்ளது. ஒரு கணிப்பிலே இடைப்படி நிலைசர்மிக முக்கியமானவை. ஒவ்வொரு பரிசோதனைப் பயிற்சியும் விஞ்ஞான கோட்பாடுகளைத் தெளிவு படுத்துதலை நோக்க மாகக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

தனித்தனி மாணவனுக்கு பொருத்தமான பரிசோதனையை ஒவ்வொரு முறையும் வகுப்புக் கூடும்போது ஆசிரியர் தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும். ஒவ்வொரு செய்முறை வகுப்பு முடியும் போதும் அடுத்த செய்முறை வகுப்புக்காக மாணவர் படித்துவர வேண்டிய பகுதியைத் தெரிவித்து விடுவது நல்லதொரு திட்டமாகும். பாதகமான அல்லது பரிச்சயமற்ற சூழ்நிலையிலும் நன்கு வேலை செய்யப் பழக்குதலும், சொந்த புது ஆராய்ச்சிகளையும், ஆய்வுகளையும் செய்யத்தக்க ஆட வரையும், மகளிரையும் விருத்தி செய்வதே கல்வியின் முக்கிய நோக் கங்களுள் ஒன்று என்பதை ஒவ்வொரு விஞ்ஞான ஆசிரியரும் மனங் கொள்ளத்தக்கதாகும். இதற்கு ஒவ்வொரு மாணாக்கரும் கருவிகளைக் கையாளும் ஆற்றலும், கை, கண், காது என்பவற்றை ஒருங்கிணைத்து தொழிற்படும் முக்கியத்தையும் அவதானித்தல் வேண்டும். கையாட் சியும், நோக்கலும் முடிந்தவுடனேயே பரிசோதனை முடிந்துவிட்டது என்று பொதுவாக நிலவும் கருத்து தவறென்று மாணவனை எச்ச ரித்தல் வேண்டும். பேறுகள் கணிக்கப்பட்டு கவனமாக எடுத்து நோக் கப்படல் வேண்டும். என்பதையும், தனது சொற்களிலே பரிசோத னைப் பதிவு செய்தல் வேண்டும் என்பதையும் மாணாக்கருக்கு தெளி வாக்க வேண்டும்.

எல்லா மாணவரும் ஒரே சமயத்தில் ஒரே பரிசோதனையை செய்யக்கூடிய அளவு போதிய கருவிகள் கிடைப்பது அருமை. இத னால் மாணவர்களிடையே வெவ்வேறு வரிசைக்கிரமத்தை கடைப் பிடிப்பது வழக்கம். பாடத்திட்டத்திற்குட்பட்ட பரிசோதனைகள் கூடியளவு எளிய கருவிகளைக் கொண்டு செய்யப்படத்தக்கவையாக இருக்க வேண்டும். உபகரண உற்பத்தியாளர்கள் விரிவுரைகளுக்கு பெரிதும் பயன்படுமாறு வடிவமைக்கப்பட்ட ஆய்கருவிகள் என விளம்பரம் செய்யலாம். ஆனால் தானே இயங்கும் விரிவான உபகர ணங்கள் மாணவர்களின் ஆய்வுகூட உபயோகத்திற்கு உகந்ததல்ல.

பரிசோதனைத் திறமையும், கையாட்சித் திறமையும் விருத்திசெய்யும் வகையில் ஆய்வுகூடத்தில் வழங்கும் கருவிகள் அமைதல் வேண்டும். திருத்தம் பற்றிய இன்னும் ஒரு பிரச்சனையை இங்கே கூறலாம். வியாபார, தொழில் விவகாரங்களில் வீரைவாக அளத்தல் மிகுந்த முக்கியத்துவம் பெற்றுவிட்டது. தொழில் முறைத் தயாரிப்புக்கும் பௌதிகவியலாளருக்கும் அடிக்கடி தொடர்புண்டாவதால் ஒரு பேற்றைப் பெறுவதில் வீரைவுக்கு அதிக கவனம் அளித்தல் விரும்பத்தக்கது. விமானி அல்லது கப்பலோட்டி பயன்படுத்தும் கருவிகள் தேவையான கணியங்களை இயன்றளவு உடனுக்குடன் பதிவு செய்யவேண்டியது விண்விமானவியலில் அவசியம் என்பது வெளிப்படை. ஆரம்ப ஆய்வு கூடத்திலும் பரிசோதனை வேலையின் வீச்சு தொடர்ந்து அதிகரித்து வருவதால் போதுமான திருத்தம் பெறப்படலாமெனில் தனித்தனி பரிசோதனைக்கு வேண்டிய நேரத்தை குறுக்கல் விரும்பத்தக்கது. உதாரணமாக ஆக்கிமிடசின் கோட்பாட்டை விளக்குவதற்கு ஒரு பொருளின் திணிவு பதிவு செய்யப்படும் போது வசதியாக அளவுத்திட்டம் மீது இயங்கும் சுட்டியைக் கொண்ட ஒருவகை நெம்புத் தராசு (Beam Balance) மூலம் குறுகிய நேரத்தில் அத்திணிவை ஒரு மாணவன் அறிய முடியும். இன்னும் வசதியாக திணிவை அளப்பதற்குத் தானே பதியும் உபகரணங்களையும் பிரயோகித்தல் சிறந்தது. இவ்வாறு மாணவர்கள் திருத்தமாகவும் குறுகிய நேரத்தில் பயன்படுத்தத்தக்கதுமான உபாயங்களை பிரயோகித்தல் வேண்டும்.

செய்முறை வேலைக்கு பொருத்தமான கருவியை வழங்குவது ஆய்வுகூடப் பணியாளர் ஒருவர் முன் அடிக்கடி எழும் தொல்லைதரும் பிரச்சனையாகும். வகுப்பின் அளவு, பயில்வு முறையின் பான்மை, நிதி வசதியின் எல்லை என்பவற்றிலேயே அப்பிரச்சனைக்கான விடை தங்கியுள்ளது. செலவு கூடிய உபகரணங்கள் தேவைபா என்று இரேலிப் என்பவரிடம் கேட்டபோது அவர், பொதிக ஆய்வுகூடத்தில் பென்சிலாலோ, பேனையாலோ அடையாள மிடப்பட்ட பலகையிலே ஈர்க்கப்பட்டுள்ள கம்பியையும், அதனை எப்புள்ளியிலா யினும் தொடுவதற்கு கையிலே பிடிக்கப்பட்டதோர் உலோகத் துண்டையும் பயன்படுத்தி உலீத்தன் பாலத்தை பற்றிய பல விடயங்களைப் படித்து விடலாம் என்று கூறியிருந்தார். இதை ஒரு மாணவனே ஆக்குவானாகில் பௌதிகவியல் பற்றித் தெளிவான உள்ளொளியும், அதிகமான சுதந்திர உணர்வையும், சாதனைப் பெருமிதத்தையும் அவன் அடைவான். ஒளியியற் பரிசோதனைகளுக்கு ஆடிகளை

யும் வில்லைகளையும் சில நிமிடங்களிலேயே இரு மென்மெழுகுத் துண்டங்களின் மீது பொருத்தலாம், அல்லது ஒரு மரக்கீலத்துடன் பிளாத்திசீனால் ஒட்டலாம். ஒரு மேசையின் விளிம்புடன் இரண்டு அல்லது மூன்று மீற்றர் நீளமான சட்டங்களை எளிய இறுக்கிகளைக் கொண்டு நிலைப்படுத்தி சட்டங்களுடன் தொட்டுக் கொண்டு மேசை மீது வழக்கக் கூடிய மரக்குற்றி மீது ஒளியியல் உபகரணங்களை ஏற்றியும் ஓரளவு தரமான ஒளியியற் சட்டத்தை அமைக்கலாம் என்பதை ஆய்வுகூடப் பணியாளர் அறிந்திருக்க வேண்டும். மேலும் கோளவாடிகளினதும் வில்லைகளினதும் அண்ணளவுக் குவியத்தூரங்களை ஆய்வுகூட யன்னலினூடு வரும் சூரிய ஒளியின் உதவிபிணால் பெறப்பட்டு அவற்றின் மேலுறையின் மீது குறித்து வைத்திருக்க வேண்டும். பௌதிக மாணவர்கள் குறிப்பாக தூய பௌதிக ஆராய்ச்சி பயிலும் நோக்கம் உடையவர்கள் குறிப்பாக தூய பௌதிக ஆராய்ச்சி பயிலும் நோக்கம் உடையவர்கள் எந்திரவியல் வரைதலிலும், கண்ணாடி ஊதுதல், ஒட்டுதல் போன்ற செய்முறை வேலைகளிலும் சிறிது பழக்கமும், அனுபவமும் பெறுதல் மிகவும் விரும்பத்தக்கது. சாளிசு போயிஸ் என்பவர் ஒருமுறை, தரப்பட்ட ஒழுதம் கலோரி மானியைத் திருத்தி தரப்பட்ட திண்மத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளவை துணியும்படி ஒரு பரிசோதனையைக் கொடுத்திருந்தார். பிற பரிட்சைகளும் செய்முறைப் பரிட்சைகளில் அதே போன்ற முறைகளைக் கையாண்டுள்ளனர்.

‘கைத்திறனே படைப்பாகும்’

உடைகளில் பட்ட கறைகளை நீங்குவதற்கு உபயோகிக்கும் பொருட்கள்

1. குருதி — அமோனியா கரைசல்
2. வியர்வை — சோடியம் - மூ - சல்பைற்
3. மை — மில்ரன் அல்லது எலும்பிச்சம்பழச் சாறு அல்லது ஐதரசன் பேரொட்சைட்
4. உதட்டுச்சாயம் — சவர்க்கார நீரும் மொதனோல்சேர் மது சாரமும்
5. கரும்பையன் — பொட்டாசியம் பேர்மங்கனேற்றும் ஒட்சா விக்கமிலமும்
6. தார் — மண்ணெய்யும் சவர்க்காரமும்
7. கோப்பி — வெந்நீரும் சவர்க்காரமும்
8. விளக்குக்கரி — சோடியமைதரொட்சைட்
9. சொக்கலேற் — வெண்காரமும் குளிர்ந்த நீரும்
10. பூச்சுமை — தேப்பந்தைலமும், சவர்க்காரநீரும்

சார்பியல் - 1 (RELATIVITY - I)

க. மோகனகுமார்

ஆண்டு 13

1905ல் ஐன்ஸ்டைன் (Einstein) என்பவரால் சார்பியல் கோட்பாடுகள் சீரான முறையில் ஆராயப்பட்டன. ஐன்ஸ்டைன் கொள்கையின் கணிதவியல் முடிவுகளில் ஒன்று:

ஒளியானது ஆய்வாளர் ஒருவரின் அல்லது மூலகத்தின் வேகத்தைச் சார்ந்திராது, எப்போதும் $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ எனும் வேகத்துடன் செல்லும் என்பதாகும். இவ்வாறாக தொலைவிலுள்ள விண்மீனைப் பொறுத்து ஒய்விலிருக்கும் ஒரு ஆய்வாளரும், அதனை நோக்கி மிக வேகமாக பயணம் செய்யும் ஒருவரும் அதிலிருந்து வரும் ஒளியின் வேகத்திற்கு ஒரே பெறுமானத்தை அளவிடுவர். அவரது கணிதவியல் முடிவுகளைப் பெற வெளி, காலம் ஆகியவற்றைப்பற்றி நாம் கொண்டிருந்த கருத்துக்கள் மாற்றப்பட வேண்டியிருந்ததை ஐன்ஸ்டைன் கண்டார். ஒளியின் வேகமானது எப்போதும் $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ என்ற பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும் வண்ணம் நீளமும் காலமும் சரியான அளவுக்குக் கலக்கப்பட்டு இக்கலப்படம் லோரன்ட்ஸ் மாற்றம் (Lorentz transformation) என அழைக்கப்பட்டது.

ஒருவரைப் பொறுத்து ஒருவர் V எனும் வேகத்துடன் X-அச்ச வழியே இயங்கும் இரு ஆய்வாளர்கள் அளவிடும் கால நீள அளவிடகளை லோரன்ட்ஸ் மாற்றம் பின்வருமாறு தொடர்புபடுத்துகிறது.

$$x' = \frac{x + vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$y^1 = y$$

$$z^1 = z$$

$$t^1 = \frac{t + \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

x^1, y^1, z^1, t^1 என்பது ஒரு ஆய்வாளரின் அளவீடுகளையும் x, y, z, t என்பது மற்றொருவரின் அளவீடுகளையும் குறிக்கின்றன. மேற்கண்ட சமன்பாடுகளுக்குரிய முதுச் சமன்பாடுகள்

(Classical equations)

$$x^1 = x + vt$$

$$t^1 = t \quad \text{ஆகும்.}$$

மாணவர்களாகிய நம்மைப் பொறுத்தவரை லோரன்ட்ஸ் மாற்ற சமன்பாடுகளை புரிந்துகொள்ளத் தேவையில்லை. மாறாக அவற்றின் கணித விளைவுகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

லோரன்ட்ஸ் குறுக்கம்:-

லோரன்ட்ஸ் மாற்றத்தில் ஓர் எளிய விளைவு என்னவெனில் இயங்கும் பொருள் $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ மடங்கு குறுகியிருப்பதாகத் தோன்

றும். எடுத்துக்காட்டாக A, B என்ற இரு ஆய்வாளர்கள் ஒத்த மீற்றர் கோலுடன் தொடங்கி ஆய்வாளர் B, A சார்பாக V எனும் வேகத்துடன் இயங்குவாராயின் ஆய்வாளர் A, Bன் மீற்றர் கோலை $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ நீளமுடையதாக அளவிடுவார். இதன் மறுதலையாக

Bக்கு Aயின் மீற்றர் கோலும் அதே அளவுக்கு குறுகியதாக தோன்ற வேண்டும்.

மாதிரி கணக்கு:

ஒரு மீற்றர் கோல் ஒளியின் வேகத்தின் 60% வேகத்துடன் நம்மை கடந்து சென்றதாக கருதுவோம். அது என்ன நீளமுடையதாக தோன்றும்.

$$v = 0.6c$$

$$L^1 = L \sqrt{1 - 0.6^2} \text{ m}$$

$$= 1 \times \sqrt{0.64} \text{ m}$$

$$= 80 \text{ cm}$$

கால நீட்டிப்பு (Time Dilation)

காலத்தைப் பற்றி நமது கருத்தை மாற்ற வேண்டியதன் இன்றியமையாமையை ஐன்ஸ்டைன் விளக்கினார். எனவே எல்லா கடிகாரங்களும் நகரும் போது அவை $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ மடங்கு குறைந்த

நேரத்தை காட்டுவதாகவே தோன்றும். இக் கருத்தை ஒளியின் பண்பாகவே ஐன்ஸ்டைன் வலியுறுத்தினார். இதனால் எல்லா கடிகாரங்களும், எல்லா பௌதிக நிகழ்ச்சிகளும் அவை நகரும் போது $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ மடங்கு தாமதிக்கப்பட வேண்டும். கதிரியக்கத்தின்

அரைவாழ்வு போன்ற பௌதிக நிகழ்ச்சிகள் கூட $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ மடங்கு தாமதிக்கப்படவேண்டும்.

இரட்டையர் புதிர்:-

மாறா இளமையின் இரகசியம்

விண்வெளிப் பயணிகள் புவியிலுள்ள அவரது உடன்பிறந்தார்களை போன்று விரைவில் முதுமை எய்துவதில்லை என்ற கருத்து விண்வெளி ஆராய்ச்சி தொடங்கிய நாளிலிருந்து பொதுவாக பரவியுள்ளது. உண்மையில் விண்வெளிப் பயணி ஒருவர் ஒளிவேகத்துடன் இயங்க முடியுமாயின் முதுமை அடையவே மாட்டார். புவியிலுள்ள ஒரு ஆய்வாளரின் அளவீட்டின்படி V வேகத்துடன் செல்லும் விண்வெளிக்கலம் ஒன்றினுள் கடிகாரங்களும் வாழ்வு உள்நிட்ட பௌதிக நிகழ்ச்சிகளும் $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ மடங்கு தாமதமாகும்.

மாதிரி கணக்கு:

A, B எனும் 20 வயதுடைய இரட்டையர்கள், B என்பவர் $V = 0.99c$ என்ற வேகத்துடன் விண்மீன் ஒன்றுக்கான பயணத்தை மேற்கொள்கிறார். புவியிலுள்ள ஆய்வாளரின் கருத்துப்படி விண்மீன் 40 ஒளிஆண்டுகள் தூரத்தில் உள்ளது. B அவரது விண்வெளிப் பயணத்தை முடிக்கும் போது A, B ஆகியோரின் வயதுகள் என்ன?

A ன் அளவீட்டின் படி B ன் பயணத்திற்கு ஒளி சென்றுவர 80 ஆண்டுகள் செல்லும்.

B என்பவர் $V=0.99c$ வேகத்தில் சென்றுவர 80.8 ஆண்டுகள் செல்லும்.

அப்போது A என்பவர் $20 + 80.8 = 100.8$ ஆண்டு வயதுடைய வராக இருப்பார்.

விண்வெளிக் கலத்தில் உள்ள கடிகாரம் $\sqrt{1-0.99^2} = \sqrt{0.02} = 0.141$ மடங்கு குறைவான காலத்தைக் காட்டும், எனவே விண்வெளி கலத்தினுள் பயணத்திற்கான நேரம் புவி நேரக் கணக்கீட்டான 80.8 ஆண்டுகளின் 0.141 மடங்கு அல்லது 11.4 ஆண்டுகளாகும்.

எனவே B பயண இறுதியில் $20 + 11.4 = 31.4$ ஆண்டு வயதுடையவராக இருப்பார். அவர் புவியிலுள்ள சகோதரனை விட 69.4 ஆண்டு இளைஞராக இருப்பார்.

எனினும் இரட்டையர் புதிர் பற்றி விண்வெளிப் பயணத்தில் பெறக்கூடிய கால நீட்டிப்பை நடைமுறைப் பயனுள்ளதாகக் முடியாது, ஒளி வேகத்திற்கு அண்மித்த வேகங்களை தவிர ஏனைய வேகங்களுக்கு கால நீட்டிப்பு விளைவு புறக்கணிக்கத் தக்கதாக உள்ளது. அத்தகைய பெரு வேகங்களைப் பெற ஏறத்தாள விண்வெளிக் கலத்தின் ஆற்றலுக்கு சமனான இயக்க ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

வேகங்களின் ஐன்ஸ்டைன் கூட்டல் சூறை:-

$$V + C = C$$

லோரன்டஸ் குறுக்கமும் கால நீட்டிப்பும் லோரன்டஸ் மாற்றத்தின் நேரடி விளைவுகளாகும் இந்த மாற்ற சமன்பாடுகள் வேகத்தை மாற்றலாம் என்பதை காட்டுகின்றன. ஒரு பொருள் u எனும் வேகத்துடன் இயங்குவதாகக் கொள்வோம். ஒரு ஆய்வாளர் v எனும் வேகத்துடன் பொருளை நோக்கி இயங்குவாராயின் ஆய்வாளர் அளவிடக்கூடிய பொருளின் வேகம் w எனின், முது பௌதிகத்தில்

$$W = u + v$$

ஆனால் ஜன்ஸ்டைன்னின் கூட்டலின் படி

$$= \frac{u + v}{1 + \frac{uv}{c^2}}$$

மாதிரிக் கணக்கு : (1)

இரு பொருட்கள் ஒன்றையொன்று நோக்கி முயையே $0.1c$, $0.2c$ வேகங்களுடன் இயங்குகின்றன. ஒரு பொருளைப் பொறுத்து மற்றதின் வேகம் என்ன?

முது பெளதிகத்தில்

$$0.1c + 0.2c = 0.3c$$

ஜன்ஸ்டைன்னின் கூட்டலின் படி

$$w = \frac{u + v}{1 + \frac{uv}{c^2}} = \frac{0.1c + 0.2c}{1 + 0.1 \times 0.2} = 0.294c$$

மாதிரிக்கணக்கு : (2)

நியூட்ரினோ (Neutrino) எனும் அடிப்படைத் துகள் ஒன்று ஒளிவேகத்தில் இயங்குகிறது. ஆய்வாளர் ஒருவர் நியூட்ரினோவை நோக்கி V எனும் வேகத்துடன் இயங்குகிறார். ஆய்வாளர் அளவிடக் கூடிய நியூட்ரினோவின் வேகம் என்ன?

$$w = \frac{u + v}{1 + \frac{uv}{c^2}} = \frac{c + v}{1 + \frac{cv}{c^2}} = \frac{(c + v)c}{c + v} = c$$

சன் வேகத்துடன் இயங்கும் ஒளி மற்றும் எதுவாயினும் எல்லா ஆய்வாளருக்கும் அவர்கள் எவ்வளவு வேகத்துடன் இயங்கினாலும் C எனும் வேகத்தை பெற்றிருப்பதாகவே தோன்றும். எப் பொருளும் ஒளியின் வேகத்தை மிஞ்சிய வேகத்தைப் பெற்றிருக்க முடியாது என்பது ஜன்ஸ்டைன்னின் சமன்பாடுகளில் இருந்த கிடைத்த அடிப்படை உண்மையாகும்.

இரைப்பை - குடல்நோய்கள் (GASTRO-INTESINAL DISEASES)

ச. விஜிதா
ஆண்டு 13.

குடல் நோய்க் கிருமிகள் வாய்மூலம் உட்செல்லுகின்றன. இந் நோய்களின் கிருமிகள் நாம் உண்ணும், குடிக்கும் பதார்த்தங்களுடன் உட்செல்லும்.

உணவுமூலம் பரவுதல்.

உணவு தயாரிக்கும் பொழுதும், சேகரித்து வைக்கும் பொழுதும், பங்கீடு செய்யும் பொழுதும் நோய்க்கிருமிகள் பெருகிப் பரவலாம். உதாரணங்களாக:

- 1) திருச்னோசிக நோயினால் பீடிக்கப்பட்ட பன்றியின் இறைச்சியைச் சமைக்கும் பொழுது சில கிருமிகள் இறக்காதிருக்கக்கூடும். சமைத்த இறைச்சியை அதிக நேரம் வைத்திருந்தால் அக்கிருமிகள் தீவிரமாக பெருகக் கூடும்.
- (2) தைபோயிட்டு காய்ச்சல் (Typhoid Fever) நோயாளியோ, நோய்க்காவியோ நோய்க்கிருமிகள் நிறைந்த தம் கைகளினால் உணவைப் பரிமாறும் பொழுது அக்கிருமிகளை உணவுடன் சேர்த்து விடலாம்.

(3) வாந்திபேதி, வயிற்றுளைவு உள்ள நோயாளிகளின் மலத்தில் இருந்துவிட்டு ஒருவரின் உணவில் வந்திருக்கும் வீட்டு ஈ தனது கால்களில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் நோய்க்கிருமிகளை அந்த உணவுடன் கலந்துவிடுகின்றது.

நீர்மூலம் பரவுதல்:

(1) குடல்நோயாளியின் மலம் அதற்குரிய மலகூடங்களைத் தவிர ஏனைய இடங்களில் கழிக்கப்படுவதால் கிருமிகள் நிறைந்த இம்மலம் மழை காலத்தில் பாதுகாப்பற்ற கிணறுகள், குளம், குட்டைகளிலுள்ள நீருடன் கலந்து, அந்நீரைக் குடிப்பவரின் உடம்பினுட் செல்கின்றது.

(2) ஆழமற்ற கிணற்றுக்கு அருகாமையில் உள்ள குழிமலகூடங்களிலிருக்கும் கிருமிகள் கிணற்று நீரை அடையலாம். அக் கிணற்று நீரைக் குடிப்பவர்களுக்கு நோய் தொற்றலாம்.

(3) குடல் நோயாளியின் மலசலம் படிந்திருக்கும் உடைகளையோ படுக்கைத் துணிகளையோ ஒரு திறந்த கிணற்றண்டையிலோ, வாவி, குளங்களிலோ கழுவும் பொழுது அந்நோய்க்கிருமிகள் நீருடன் கலக்கலாம்.

(4) நீர் இறைக்க உபயோகிக்கும் வாளி மூலம் கிணற்றினுட்புகலாம்.

(5) மூடப்படாத கிணற்றுக்குள் காகம், கோழி முதலியன நோயாளியின் மலத்தைப் போடலாம்.

(6) மலத்துடன் வெளிவரும் கிரைப்பாம்பு முட்டைகள், மழை காலத்தில் நாம் குடிக்கும் நீருடன் கலக்கப்படலாம்.

குடல் நோய்களைத் தடுப்பதற்கான பொது முறைகள்:-

(1) இறைச்சி முதலிய உணவுகளைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டி நன்கு சமைக்க வேண்டும்.

(2) உணவு பரிமாறுவோர் நோய்காவினார அல்லாதவரா என பரிசோதனை செய்யப்பட வேண்டும்.

(3) உணவுப் பதார்த்தங்கள் வீட்டிலிருந்து பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

- (4) குழிமலசல கூடங்கள் கிணற்றிலிருந்து 30 அடி தூரத்துக்கப் பால் கட்டப்பட வேண்டும்.
- (5) நோயாளியின் மலசலம் தொற்று நீக்கிய பின்பே அகற்றப் பட வேண்டும்.
- (6) குடிநீர் கொதித்து ஆறிய பின்பே உபயோகிக்கப்பட வேண் டும்.
- (7) பச்சைக் காய்கலிகளை நன்கு கழுவி உண்ணவேண்டும்.
- (8) நோயாளி உண்ணக்குடிக்க உபயோகிக்கும் பாத்திரங்களை தொற்றுநீக்கிய பின்பே ஏனையோருபயோகிக்க வேண்டும்.
- (9) நோயாளியின் உடை, போர்வை முதலியவற்றைக் குடிநீர் நிலையங்களிலோ. அருகாமையிலோ தோய்த்தலாகாது.
- (10) குடிநீர் எடுக்கும் கிணறுகள் ஆழமானவையாகவும், பாது காப்பானவையாகவும் இருக்க வேண்டும்.

(1) வயிற்றுளைவு. (Dysentery)

வயிற்றுளைவு அமீபா (Amoeba) காரணமாகவும், கோலுருக் கிருமி (Bacillus) காரணமாகவும் முக்கியமாக தோன்றக் கூடியது. கோலுருக்கிருமி பற்றீரியாவின் (Bacteria) ஒரு வகையாகும்.

அமீபா காரணமான வயிற்றுளைவு, அமீபா குடலில் முக் கியமாக குடற்குறையிற் காணப்படும். சளியும் குருதியும் சேர்ந்த நெடுநாட் கழிச்சலாக இருக்கும் அல்லது குருதியும், சளியும் சீழும் சேர்ந்த கரும் வயிற்றுளைவாக இருக்கும். சிறுநீரகம், ஈரல், சுவா சப்பை, மூளை, தோல் என்பவற்றிலே குருதியோட்ட மூலட் அல் லது நீர் மூலம் அமீபா தோற்றித் தாக்கலாம். அமீபா பச்சையாக வும் ஈரலீப்பாகவும் உள்ள காய்கறி வகைகள், பழுதான நீர், ஈ அல்லது வீட்டுஈ, தொற்று நீக்காத கரங்களினால் உணவை உண்ணுதல் என்பன காரணமாக ஒருவருக்குத் தொற்றுகிறது. நோயருப்பு காலம் 5 நாட்கள் தொடக்கம் பல மாத காலமாக இருக்கலாம். ஆனால் சாதாரண காலம் 3, 4 வாரங்களாகும். ஒருவர் நோய்க்காவியாக இருந்தால் பல மாதங்களுக்கு இவ்வயிற்றுளைவு அவரிலிருந்து ஏனை யோருக்குத் தொற்றக் கூடியது.

கோலுருக்கிருமிகள் காரணமான வயிற்றுளைவு, கழிச்சல், காய்ச்சல், வயிற்றுமுறுக்கு என்பன கடுமையாகக் காணப்படும். மலத்தில் குருதியும் சளியும் காணப்படும். குழந்தைகளிற் கடுமையாகத் தொற்றும். இவ்வயிற்றுளைவு அம்பா காரணமானதிலிருந்து பிரித்தறிவதற்கு நோயாளியின் மலம் நுணுக்குக் காட்டி மூலம் பரிசோதிக்கப்படுகிறது. இதன் நோயரும்பு காலம் 1—5 நாட்களாகும். இது மற்றவர்களுக்கு தெற்றும் காலம் சில வாரங்கள் கொண்டதாகும்.

(2) தைபோயிட்டுக் காய்ச்சல் (Typhoid Fever)

இது 'தைபோயிட்டுக் கோலுருக்கிருமி' என்பதனால் உண்டாகின்றது. இக்கிருமி நோய் வந்தவரின் குடல் வழியாகவும் சிறுநீரக வழியாகவும் (மலத்துடனும், சலத்துடனும்) வெளியேற்றப்படுகிறது. அக்கிருமி எமது உணவுப் பொருளுக்கு கைகளினாலோ, அல்லது ஈமினாலோ கொண்டு சேர்க்கப்படுவதால் இந்நோய் தொற்றக்கூடும். இந்நோய் பீடிக்கப்பட்ட ஒருவருக்கு கடும்காய்ச்சல் தொடர்ந்திருக்கும், கழிச்சல் அல்லது மலச்சிக்கல் சில சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்படக்கூடும், சிறு குடலில் அவியலும், புண்களும் ஏற்பட்டு நிணநீர் இழையங்கள் தாக்கப்படும். கடும்கரம் காரணமாக தலையடி, தண்ணீர்த்தாகம், முதுகுவலி, பிதற்றல் முதலியவை காணப்படும். இந்நோயரும்பு காலம் சராசரி இரண்டு வாரமாகும். நோய் தொற்றும் காலம் நோயாளியின் மலத்தில் கிருமி காணப்படும் வரையாதம். 10% மான நோயாளிகளின் மலத்தில் மூன்று மாதம் வரையில் இக்கிருமி காணப்படலாம். 2—5% மான நோயாளிகள் நிரந்தரக் கிருமி காவிகளாயிருப்பர்.

பரா தைபோயிட்டு: என்பது தைபோயிட்டுக் காய்ச்சலைப் போன்றது. இதையுண்டுபண்ணும் கிருமிகள் பரா தைபோயிட்டு A, B, C என மூன்று பிரிவுகள் உண்டு. இந்நோயின் குணங்கள் தைபோயிட்டுக் காய்ச்சலைப் போன்றவையாயினும் குடலில் உள்ள புண்கள் குறைவாகவும் காணப்படலாம். இதன் நோயரும்பு காலம் 1—10 நாட்களாகும். R, C வர்க்கங்களிலும் பார்க்க A க்கு நீடித்த நோயரும்பு காலமண்டு.

(3) இதொற்றக்கூடிய கல்லீரல் நோய்

இது காய்ச்சல், சத்தி, உணவில் விருப்பமின்மை, வயிற்று நோவு, செங்கமாரி முதலிய குணங்களையுடைய ஒரு நோயாகும். சிறுநீரில் பித்தம் காணப்படலாம். இந்நோய் வைரசினால் உண்டாக

கிறது. நோயாளியின் மலத்திலும் குருதியிலும் இவ் வைரசுகள் காணப்படும்.

இந்த வைரசு உள்ள குருதியை இன்னுமொருவருக்குப் பாய்ச்சுதல், வைரசு தொற்றியுள்ள புகுத்தியை உபயோகித்தல், வைரசு கலந்த உணவு உண்ணுதல். மூக்கு, வாய் சுரப்பிகள் மூலமும் இந்நோய் தொற்றக்கூடும் எனக் கருதப்படுகிறது.

இந்நோயின் குணங்கள் காணப்பட முன்னரே நோயாளியின் குருதியில் கிருமி காணப்படும். மலத்தில் 5 மாதம் தொடக்கம் 15 மாதம் வரையும் கிருமிகள் இருக்கலாம். நோயின் குணங்கள் தோன்றுவதற்கு சில நாட்கள் முன்பும், சில நாட்கள் பின்பும் (7 நாட்களுக்கு மேற்படாமல்) தொற்றலாம். இந்நோயின் நோயரும்பு காலம் வழக்கமாக 25 நாட்கள் ஆகும்.

(4) உணவு நஞ்சுட்டப்படல் (Food Poisoning)

நாம் உண்ணும் உணவு சில கிருமிகளாலும் சில கிருமிகளின் தொட்சின் (Toxin) களாலும் நச்சுத்தன்மையடையலாம். சில உணவுகளே நச்சுத்தன்மையுடையனவாக இருக்கலாம். உதாரணமாக நச்சுக்காளான், உணவு மூலம் பரவும் தொற்றுநோய்க் கிருமிகள் பலவுள்ளன. இக்கிருமிகளின் தொட்சின் உணவுடன் கலப்பதனால் உணவு நஞ்சுட்டப்படுகிறது.

வெவ்வேறு வகையான கிருமிகளின் தொட்சின்களினால் வெவ்வேறு நோயின் குணங்கள் காட்டப்படுகின்றன. பலவீனம், கண்புகைதல், தலைக்கிறுதி, சத்தி, வயிற்றுவலி, வயிற்றோட்டம் ஆகிய நோயின் குணங்கள் காட்டப்படுகின்றன. சிலருக்கு காய்ச்சலும் உண்டாகலாம்.

இந்நோய் பரவாது தடுப்பதற்கு தகரப் புட்டிகளிலுள்ள உணவுகளை 6—10 நிமிடம்வரை கொதிக்கவைத்தே உண்ண வேண்டும். ஓரளவு பழுதடைந்த உணவு உண்ணவே கூடாது. உருசியிலிருந்தும் மணத்திலிருந்தும் இக் கிருமிகளின் தொட்சினால் பழுதாக்கப்பட்ட உணவை கண்டுபிடிக்க முடியாது. தகரப் புட்டிகள் மேலும் கீழும் பொருமியிருந்தால் அவற்றிலுள்ள உணவை உண்ணக் கூடாது. தோலில் விசேடமாகக் கையில் புண் அல்லது சிரங்கு உள்ளவர்கள் உணவை பரிமாறக்கூடாது. தடிமன் முக்கால் நீர்சிந்தும் தன்மை

யுடையவர்களும் உணவை பரிமாறக் கூடாது. இறைச்சி முதலிய பொருட்களை குளிர்நீரற்றியில் சேமித்து வைக்கவேண்டும். சேகரித்த உணவை நன்றாகக் காய்ச்சியுண்ண வேண்டும்.

(5) வாந்தி பேதி

வாந்திபேதி வைரசுக்கிருமியினால் உண்டாகும் குடல் நோய் ஆகும். இது சடுதியாகத் தோன்றி சத்தியும் கடும் கழிச்சலும் உண்டாகும். கழிச்சல் மிகவும் நீர்த்தன்மையாகவும் தொடர்ச்சியாகவும் காணப்படும். உடம்பிலிருந்து நீரகற்றல் தீவிரமாக நிகழும். இதனால் நோயாளி வறட்சியடைந்து மடிந்து சோர்ந்து விடுவார். இதன் நோயரும்பு காலம் சில மணித்தியாலம் தொடக்கம் 5 நாட்கள் வரை. வழமையாக 3 நாள் எனக் கொள்ளலாம்.

நோயரும்பி 24 மணி நேரத்தில் மரணஞ் சம்பவிக்கலாம். இது மக்களிடையே விரைவாகப் பரவுகின்ற ஒரு தொற்று நோய் நோயாளியின் மலம், சத்தி, நோயரும்புவருடைய மலம், நோய்சுக மடைந்து வருபவர்களுடைய மலம் யாவற்றிலும் இந்நோய்க் கிருமிகள் காணப்படும். வைரசுக் கிருமி மலத்தில் காணப்படும் வரை நோய் தொற்றும் தன்மையுள்ளது. இந்நோய் இந்தியாவில் பலபாகங்களிலும் அதிகமாக காணப்படும். இது பெரிய தொற்று நோய்களில் ஒன்றாகையால் இந்நோய் காணப்பட்டவுடன் சுகநலவைத்தியருக்கு அல்லது சுகநலப் பரிசோதகருக்கு அறிவிக்க வேண்டும்.

[இக்கட்டுரையானது முன்னைநாள், மருத்துவக் கல்லூர் பேராசிரியர் அ. சின்னத்தம்பி அவர்களின் அனுசரணையுடன் வெளிவந்த 'உடல் நல சாத்திரம்' எனும் நூலில் இருந்து தொகுக்கப்பட்டது]



மயிலிறகுப்புழு (Peacock Worm) இது கடலின் அடிமட்டத்தில் சேற்றில் வாழ்கிறது, இது நீரினுள் தனது இரையைப் பிடிக்க மயிலின் வண்ண இறகு போன்ற தனது செவுளை (கன்னத்தில் அமைந்த விசிறி உறுப்பு) விரிக்குமாம்.

சூழல் மாசடைதல் (ENVIRONMENTAL POLLUTION)

தி. தீர்மலா ஆண்டு 11C

இன்று உலக நாடுகள் முழுவதும் காணப்படுகின்ற பிரச்சனைக்குரிய விடயங்களில் சூழல் மாசடைதலும் ஒன்றாகும்.

சூழல் மாசடைதல் என்னும் போது சூழலுக்கு வேண்டாத பதார்த்தங்கள் சூழலை அடைதல் என்பதாகும். இச் சூழல் மாசடைதலை தவிர்ப்பதற்காக அமெரிக்கா, ரஷ்யா போன்ற நாடுகள் பல மாற்று வழிகளை விஞ்ஞான முறையில் கண்டறியும் முயற்சியில் ஈடுபட்டு வருகின்றனர்.

சாதாரண ஒட்சிசன் வாயுவில் அதீத ஊதாக்கதிர்களின் தாக்கத்தினாலும், மின்னல் தாக்கத்தினாலும் 'ஓசோன்' உருவாகின்றது. வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் படையானது சூழல் மாசடைதலால் சூரிய கதிர்களிலுள்ள புற ஊதாக்கதிர்களின் பெரும் பகுதி புவியை அடைவதனால் உயிரினங்கள் பெருமளவில் அழிவுக்குள்ளாகின்றன. இவற்றுக்கான முக்கிய காரணிகளை நோக்கும்போது சனத்தொகையும் கைத்தொழில் அபிவிருத்தியுமாகும். தொழில் நுட்பப் புரட்சியானது மனிதனுக்கும் இயற்கைக்குரிய இடையில் உறவுமுறையில் பிறிதொரு சட்டத்தினை குறித்து நிற்கின்றது. இரசாயனத்திலும் பௌதிகத்திலும் கடந்த சில தசாப்தங்களில் ஈட்டப்பட்ட சாதனை

கள் இயற்கைக்கு முற்றிலும் அந்நியமான நியூக்கினியர் எரிபொருட்கள், பிளாஸ்டிக், பீடைகொல்லிகள், செயற்கை இழைகள் போன்ற பொருட்களின் உருவாக்கத்திற்கு வழிவகுத்தன. பெருமளவு சக்தியும் மூலப் பொருட்களும் இவற்றின் உற்பத்திக்கு வேண்டியிருப்பதால் ஏராளமான மாசுக்களும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. சில உற்பத்திப் பொருட்கள் கவனயீனமாகக் கையாளப்படும்போது மாசு ஏற்படுத்தும் பொருட்களாகி விடுவதுண்டு. விவசாயச் செய்கைக்கு பயன்படுத்தும் இரசாயன நச்சுப் பொருட்களில் தொன்னூற்றி ஐந்து சதவீதமானவை நிலத்தையும், வளியையும், நீர் நிலைகளையும் மாசடையச் செய்கின்றது.

நீர்ப்பாசனத்திட்டம், குடியேற்றத்திட்டம் போன்றவற்றினால் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. வருகின்ற ஐம்பது வருடங்களில் எரிபொருட் தேவை இரட்டிப்படையின் காபனீரொட்சைட்டின் செறிவு வளியில் இரட்டிப்படையும். இதனால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்பட்டு முனைவுப் பிரதேச பனிக்கட்டிகள் உருகி கடல் மட்டத்தின் அளவு அதிகரிக்கலாம். ஒவ்வொரு ஐந்துபாகை செல்சியஸ் வெப்பநிலைக்கும் பத்து மீற்றரால் கடல் நீர்மட்டம் உயர்ந்து பல நிலங்கள் நீருக்குள் அமிழலாம்.

தொழிற்சாலைகளினாலும், வாகனப் போக்குவரத்துகளினாலும் வெளியேறும் குறை தகன காபனீரொட்சைட்டானது ஈமோகுளோபினுடன் சேர்ந்து காபொட்சி ஈமோ குளோபினைத் தோற்று விப்பதால் தலைச்சுற்று, மயக்கம், மரணம் போன்றவையேற்படுகிறது. குறை தகனத்தினாலுண்டாகும் ஐதரோக் காபன்கள் மார்புச்சளி, ஆஸ்மா போன்ற நுரையீரல் நோய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

மோட்டார் வாகனங்கள், ஆகாய விமானங்கள் போன்றவற்றினால் வெளிவிடப்படும் புகைகளில் ஈயத்துக்கள் குருதியுடன் சுவாசமூலம் கலப்பதனால் உடலில் சேர்ந்து நரம்புத்தளர்ச்சி, நடுக்கம், காக்கை வலி, சிறுநீரக அழற்சி நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. கட்டியம் உயர்குருதியழுக்கம் (High Blood Pressure) இதயத்தாக்கு (Heart Attack) போன்றவை உண்டாகின்றது. இங்கிலாந்து போன்ற அபிவிருத்தியுற்ற நாடுகளில் ஈயம் அகற்றப்பட்ட எரிபொருட்கள் வாகனங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் எண்ணெய் கழிவுகள் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் சுவாசித்தல் தொடர்பை அகற்றுகின்றது. பிளாந்தன் இனங்கள் அழிவுறுகின்றன.

பூச்சி இனங்களைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படும் D. D. T உணவுச் சங்கிலி மூலம் மனிதனில் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. நீரைச் சுத்திகரிக்கப் பயன்படுத்துவதனால் புற்றுநோய் உண்டாகின்றது. பறவைகளில் முட்டை ஓடுகளைப் பாதிப்பதையச் செய்வதனால் இனம் பெருக்கல் பாதிப்படைகின்றது.

யாழ் குடாநாட்டில் செயற்கை வளமாக்கிகளின் மூலம் செறிவான பயிர்ச் செய்கையை மேற்கொள்வதனால் நீரில் நைத்தி நேற்று அயனின் செறிவு அதிகரிப்பதனால் செங்கலங்களிலுள்ள ஈமோ குளோபினுடன் சேர்ந்து மெதீமோ குளோபின் கலச் சுவாசத்தை தடைசெய்வதனால் 'நிலக் குழந்தை' நோயுண்டாகின்றது.

கனியவளங்களினளவு அருகிக் கொண்டு போவதனால் செயற்கைப் பொலித்தீன், பிளாத்திக்குப் போன்றவற்றின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருகின்றது. இது மண்ணை அடைவதனால் நுண்ணங்களின் தாக்கத்திற்குள்ளாவதில்லை. இதனால் மண்ணில் மாசடைதல் ஏற்படுகின்றது.

பாரிய குண்டுத் தாக்கத்தினால் நமது பிரதேசம் சத்தச் சீர் கேட்டினால் மக்களின் உளநிலைகள் பாதிப்படைகின்றது.

குருதியில் கொலஸ்திரோல் அதிகரிப்பதனால் குழந்தைகளில் அங்கவினக் குறைவுண்டாகின்றது.

இன்றைய காலத்தில் ஒசோன் படையானது மீண்டும் தன்னைச் சீர்ப்படுத்திக் கொள்ளும் என்றும், பண்டைய காலங்களில் இது போன்ற துவாரங்கள் ஏற்பட்டு சீர் செய்யப்பட்டது என விஞ்ஞானிகளின் கருத்து நிலவாமலுமில்லை. இயற்கை வளங்களை மனிதன் பேணுவதில் முக்கிய கவனம் செலுத்துவதன் மூலம் சூழல் மாசடைதலைத் தவிர்க்க முடியும்.



மன்றத்தின் செயற்பாடுகள்

1992

- * ஆண்டு 8 மாணவர்களின் பாடத் திட்டத்திற்கமைய 'வானியல் பாசறை' அமைக்கப்பட்டது.
- * ரிக்கர் நேரங்காணி (Ticker Timer) ஒன்றின் மாதிரி உருவமைப்பு வடிவமைக்கப்பட்டு, யாழ் மாவட்ட கணித விஞ்ஞான மூலவள நிலையத்திற்கு அன்பளிப்புச் செய்யப்பட்டது.
- * யாழ் மாவட்ட கணித விஞ்ஞான மூலவள நிலையத்தால் நடாத்தப்பட்ட, கணிதபாடம் கற்பித்தல், உபகரணம் அமைக்கும் போட்டியில், பங்குபற்றி சான்றிதழும் பெறுவதற்கென தெரிவு செய்யப்பட்டது.
- * ஆண்டு 11ல் மெல்லக் கற்கும் மாணவர்களுக்கென கணித, விஞ்ஞான பாடங்களில் மேலதிக மாலைநேர வகுப்புக்கள் நடத்தப்பட்டது.
- * ஆண்டு 11 மாணவர்களுக்கென இலத்திரனியல் செயல் முறை வகுப்புக்கள் நடாத்தப்பட்டது.
- * தொண்டைமனாறு வெளிக்கள நிலையத்தின் இளம் கண்டு பிடிப்பாளர் கழகத்தின் செயற்பாடுகளுடன் தன்னையும் இணைத்துக் கொண்டது.



இவ்வாண்டு
கணித, விஞ்ஞானத் துறைகளில்,
ஆண்டு ரீதியாக தெரிவு செய்யப்பட்ட,
முதல் மூன்று இடங்களைப் பெற்ற
மாணவர்கள்

ஆண்டு 6	1ம் இடம்	தெ. லக்ஸ்மன்
	2ம் ,,	ச. பகுணவதி
	3ம் ,,	கு. கஜானன்
ஆண்டு 7	1ம் ,,	இ. செந்துஜா
	2ம் ,,	சு.ச சிகுமார்
	3ம் ,,	ப. செந்தில்ரூபன்
ஆண்டு 8	1ம் ,,	கு. சதீஸ்
	2ம் ,,	இ. நிஷாந்திகா
	3ம் ,,	செ. நளினி
ஆண்டு 9	1ம் ,,	பொ. கவிதா
	2ம் ,,	இ. சுகந்தராஜ்
	3ம் ,,	செ. அருண்
ஆண்டு 10	1ம் ,,	ப. பிருதிவிராஜ்
	2ம் ,,	சி. சிறிசாயி
	3ம் ,,	கு. யசோதா
	3ம் ,,	க. செல்வரஞ்சினி
ஆண்டு 11	1ம் ,,	த. உபேந்திரன்
	2ம் ,,	பொ. ரவீந்திரன்
	3ம் ,,	பொ. கௌரி
	3ம் ,,	நா. சசிகலா
ஆண்டு 12	1ம் ,,	சி. சதீஸ்வரி
	2ம் ,,	கு. சிவகுமார்
	3ம் ,,	சி. உயஸ்தாசன்
ஆண்டு 13	1ம் ,,	சி. கேதீஸ்வரன்
	2ம் ,,	அ. சுதாகரன்
	3ம் ,,	க. மகேஸ்வரி
	3ம் ,,	சி. விஜிதா

'விந்தை' சிறப்புடன் மலர்
எமது நல்லாசிகள்



ஹரன் ரெக்ஸ்ரைல்ஸ்

**&
பான்ஸிகுட்ஸ்**

திருநெல்வேலி சந்தி,
திருநெல்வேலி.

சஞ்சிகைக்கு நல்வாழ்த்துக்கள்

**(B) பொணி
ரெயிலர்ஸ்**

ஆடியபாதம் வீதி,
கல்வியங்காடு.



கிளை.

129, ஸ்ரேஸன் நோட்,
யாழ்ப்பாணம்.

'விந்தை' சஞ்சிகைக்கு
நல்வாழ்த்துக்கள்



**வேல் முருகன்
சைவ உணவகம்**

பலாலி வீதி,
திருநெல்வேலி.

விந்தைக்கு நல் வாழ்த்துக்கள்

ஆண், பெண் இருபாலருக்கும்
நவீன டிரையிஸ்,
குறித்த தவணையில்
தைத்துக் கொடுக்கப்படும்

**லஷ்மி சுப்பர் (B) பிரா
(Brassiere)**

எம்மிடம் பெற்றுக் கொள்ளலாம்

லஷ்மி தையல் நிலையம்

ஆடியபாதம் வீதி,
கல்வியங்காடு,

உரிமையாளர்:
திருமதி ஏ. இராமலிங்கம்

விந்தைக்கு எமது நல்லாசிகள்

○ அழகு சாதனப் பொருட்கள்

○ பாதணிகள்

○ துவிச்சக்கரவண்டி உதிரிப்பாகங்கள்

இன்னும் பலவித நவநாகரீக பொருட்களுக்கும்
நாடவேண்டிய இடம்



ஸ்ரீ சுவர்ணியா ஸ்ரோஸ்

பருத்தித்துறை வீதி.

இருபாலை.

நகரத்திலுள்ள நல்லாசிகள்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்

நாள் (B) நபங்க மிஷன்

வாழ்க்கைக்கு உதவுகின்ற நல்லாசிகள்

வாழ்க்கைக்கு உதவுகின்ற நல்லாசிகள்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்

நகரத்திலுள்ள நல்லாசிகள்



வாழ்க்கைக்கு உதவுகின்ற நல்லாசிகள்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்
வெகுநேரமாகியும்



நன்றி நவிலல்

எமது கல்லூரியின் விஞ்ஞான மன்றம், "விந்தை" எனும் மலரை புதுமணத்துடன் உங்கள் கைகளில் அளிப்பதில் பேருவகை கொள்கின்றோம். இம் மலரை வெளியிட ஒத்துழைப்பு வழங்கிய அனைவருக்கும் நன்றி கூற கடமைப்பாடுடையோம்.

விந்தையின் வெளியீட்டில் உதவியும், ஊக்கமும் நல்கிய எமது கல்லூரி அதிபருக்கும், நல்லாசிரியர்கட்கும், ஆசிரியரைகள் நல்கிய பெரியோர்களுக்கும் நன்றி கூறுகின்றோம். மற்றும் விடயங்கள் தந்து மலரைச் சிறப்பித்த மாணவர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும், விளம்பரங்கள் தந்துதவிய நல்லிதயங்களுக்கும், விளம்பரங்கள் சேகரிப்பதில் மன்றத்துடன் சேர்ந்துழைத்த கல்லூரியின் நலன் விரும்பிகளுக்கும், மிகக் குறுகிய நாட்களில் இரவு பகலாக சேவை புரிந்து இம்மலரை அழகுற அச்சிட்டு உதவிய அச்சகத்தாருக்கும், எம்முடன் தோள் கொடுத்து உறுதுணையாய் நின்ற சக மாணவர்களுக்கும் எமது நன்றியை நவில்கின்றோம்.

க. மகேஸ்வரி
செயலாளர்