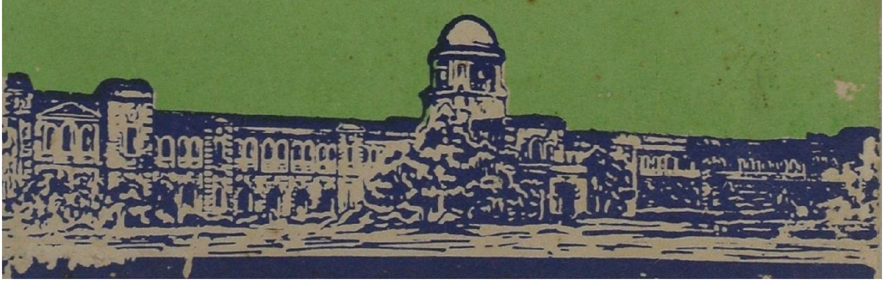
களஞ்சியம்

வளர்தமிழ்
மன்ற
வெளியீடு

அண்ணா பல்கலைக் கழகம்
சென்னை

தொகுதி - 10
இதழ் - 3
ஏப்பிரல் - 1996



நிருவாக ஆசிரியர்

முனைவர் மு.ஆநந்தகிருட்டிணன்
துணைவேந்தர்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

ஆசிரியர் குழு

தலைவர்

முனைவர் அ.இளங்கோவன்
பேராசிரியர், கட்டவியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

செயலர்

திரு.ப.இராமலிங்கம்
தனியலுவலர், வளர்தமிழ் மன்றம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

உறுப்பினர்கள்

முனைவர் அ.மதியழகன்
புலமுதல்வர், சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
குரோம்பேட்டை, அண்ணா பல்கலைக்கழகம்,
சென்னை - 600 044.

முனைவர் கி.கஸ்தூரி
புலமுதல்வர்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் கு.மணிவாசகன்
பேராசிரியர், கணிதம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் ப.அர.நக்கீரன்
பேராசிரியர், உற்பத்திப் பொறியியல்,
சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
குரோம்பேட்டை, அண்ணா பல்கலைக்கழகம்,
சென்னை - 600 044.

முனைவர் வெ.கிருட்டிணமூர்த்தி
துணைப் பேராசிரியர்,
கணிப்பொறி அறிவியல் தொழில்நுட்பப் பள்ளி,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

(தொடர்ச்சி பின் அட்டையில்)

களஞ்சியம்

தொகுதி 10 இதழ் 3

வளர்தமிழ் மன்ற

வெளியீடு

காலாண்டிதழ்

ஏப்பிரல் 1996

அண்ணா பல்கலைக்கழகம்

சென்னை-600 025

தனி இதழ்: உரூ.5:00

ஆண்டுக்கட்டணம்

உள்நாடு: உரூ. 20.00

வெளிநாடு: உரூ. 75.00

வாழ்நாள் கட்டணம்

உள்நாடு: உரூ. 200.00

வெளிநாடு: உரூ. 750.00

ஆசிரியர் மடல்

மறைவாக நமக்குள்ளே பழங்கதைகள்
சொல்வதிலோர் மகிமை இல்லை
திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டார்
அதைவணக்கம் செய்தல் வேண்டும்

என்றார் பாரதியார். தமிழ்மொழியில் திறமான புலமை மிகவுண்டு என்பதையறிவோம். வெளிநாட்டார் அதை வணக்கம் செய்தல் வேண்டுமெனில் அதை அவர்கள் அறியுமாறு செய்தல் வேண்டும். அவ்வாறு அறிமுகம் செய்யப்பட்ட நூல்களான திருக்குறளும் தொல்காப்பியமும் அவற்றின் சிறப்புகாரணமாக நன்கு போற்றப்படுவதை யறிந்து மகிழ்வடைகிறோம். அதே சமயத்தில், இன்னும் மறைவான பழங்கதைகளாகவே பல அரிய தமிழ்ச்செல்வங்கள் நிலவிவருவதை அறியும் போது, இவற்றைத் தமிழ்நாட்டின் தனிச் சொத்தாக மட்டுமே சுருக்கிக் கொள்ளாமல் உலக மாந்தரின் பொதுச் சொத்தாக ஆக்கவேண்டும் என்ற ஆர்வம் தோன்றுகிறது. அதற்கான வாய்ப்பு வசதிகள் இன்று பெருகியுள்ளன. குறிப்பாகக் கணிப்பொறி வளர்ச்சியின் விளைவாக உருவாகியுள்ள INTERNET எனும் தொடர்பு வலையில் ஏராளமான தகவல்கள் கொடுக்கப்பட்டு, வலைத்தொடர்பு உள்ளவர்கள் எந்தச் சமயத்திலும் இத்தகவல் தளத்தினை அணுக முடியும்.

இத்தகைய தகவல் தளத்தில் நமது அரிய தமிழ்ச்செல்வங்கள் இடம்பெற்றால், தேமதுரத் தமிழ் ஓசை உலகமெலாம் பரவும் பணி செம்மையாக நடைபெறும். இப்பணி ஏற்கெனவே தொடங்கப் பட்டுவிட்டது என்பதைப் பலர் அறிவோம். தொடக்க முயற்சியாக INTERNETதகவல் தளத்தில் திருக்குறளை இடம் பெறச் செய்ததன் வாயிலாக வள்ளுவன் தன்னை உலகினுக்கே தந்து வான்புகழ் பெறவேண்டுமென்ற கனவை நனவாக்கியுள்ளனர் ஆர்வமிக்க அயல்நாட்டுத் தமிழர் சிலர். இது போதும் எனறு அமைந்துவிடாது தமிழிலே காணப்படும் பிற அரிய செல்வங்களையும் உலகப் பொதுவான இந்தத் தகவல் தளத்தில் இடம்பெறச்செய்வதற்கு நாம் முயற்சி மேற்கொள்ள வேண்டும். பழைய நூல்களே அன்றியும் இன்றைய படைப்புகளில் சிறந்தனவும் இவ்வரிய செல்வங்களோடு சேர்த்து எண்ணப் படவேண்டும் என்பதில் ஐயமில்லை. எனவே, இத்தகைய பணிகளில் ஈடுபட்டுத் தமிழ் மொழியின் வளத்தையும் சிறப்பையும் உலகு பயன்பெற அளித்தல் இன்றைய தலைமுறையின் முக்கியமான பணிகளில் ஒன்றாக அமைய வேண்டும்.

இப்பணியைச் சிறப்பாக மேற்கொள்ளுதற்கு உதவும் வகையில், எல்லோரும் ஏற்றுக்கொள்வதற்குரித்தான கணிப்பொறி விசைப்

பலகையொன்று தமிழுக்கு உருவாக்கப்பட வேண்டும். இன்று வெவ்வேறு விசைப் பலகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருவதால் தமிழின் பயன்பாடு சிறப்பாகவும் பரவலாகவும் அமைவது இடர்ப்பாடாகவுள்ளது. எனவே, தமிழைக் கணிப்பொறியில் பயன் படுத்துவோர் அனைவரும் ஒன்றுபட்டுப் பொதுவானதொரு விசைப் பலகையை ஏற்றுக் கொண்டு, இனிப் புதிதாகக் கணிப்பொறியில் தமிழைப் பயன்படுத்த முன் வருவோர்க்கும் அறிமுகப்படுத்தவேண்டு மென்று வேண்டுகிறேன். இது குறித்த கருத்துகளைக் 'களஞ்சியம்' வாசகர்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ள விழைவோரின் கருத்துகளையும் ஆசிரியர் குழு வரவேற்கிறது.

களஞ்சியம் இதழ் அறிவுத்துறைகள் எங்கிருந்து கட்டுரைகள் வந்தாலும் வாசகர்களுக்குப் பயன்படத்தக்க செய்திகள் உள்ளனவா என்பதன் அடிப்படையில் கட்டுரைகளைத் தேர்ந்தெடுத்து வெளியிட்டு வருவதை வாசகர்கள் அறிவர். குறிப்பாக மருத்துவத்துறையில் பல கட்டுரைகள் வந்து கொண்டிருப்பதும் அறிவீர்கள். 1991-93 ஆம் ஆண்டிற்கான சிறந்த கட்டுரைகளைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பரிசுகள் வழங்கும்போது, முதல் இரு பரிசுகளுமே மருத்துவக் கட்டுரைகளுக்குப் போயிருப்பதில் வியப்பில்லை. இவ்விதழிலும் மருத்துவத் துறைசார்ந்த கட்டுரைகள் மூன்று இடம் பெறுகின்றன. ஏனைய துறைகளிலிருந்தும் நல்ல கட்டுரைகளை ஆசிரியர் குழு வரவேற்கிறது. ''துறை தோறும் துறைதோறும் துடித்தெழுந்தே தொண்டுசெய்வீர் தமிழினுக்கு'' என்ற பாவேந்தரின் வரிகளை நினைவூட்டித் தங்கள் படைப்புகளைக் களஞ்சியம் வாயிலாக அறிவியல் தமிழ் ஆர்வலர்களிடையே பகிர்ந்துகொள்ள வேண்டுகோள் விடுக்கிறேன்.

மு. ஆநந்த கிருட்டிணன்
துணைவேந்தர்/நிருவாக ஆசிரியர்.

குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் கல்வி

டாக்டர். மி. நோயல்

1. தொடக்கம்:

குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் கல்வி என்பது தலைப்பு. இந்தத் தலைப்பில் உள்ள மூன்று சொற்களையும் நாம் தொடக் கத்திலேயே வரையறுத்துக் கொள்வோம். முறையான அறிவியல் கல்வியைப் பெற்று வருகின்ற - பெறுவதற்கேற்ற குழந்தைகளின் வயது என்ன? இதில் மாறுபாடான கருத்துகள் இருக்கலாம். ஆனால், நாம் உயர்நிலைப்பள்ளி மாணவர்கள் வரை - பதினைந்து வயது வரை - உள்ள எல்லாரையும் ''குழந்தைகள்'' என்ற வரையறைக்கு உட்படுத்திக் கொள்வோம்.

அடுத்து எது அறிவியல்? என்ற கேள்வி எழுகிறது. இயற்கைப் பொருள்கள், உயிர்ப்பொருள்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு, மாற்றங்கள், வடிவ மாற்றங்கள் பற்றிய அறிவே அறிவியல் என்பது நீண்ட காலமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒரு வரையறை. ஆனால், இன்று பல்வேறு சமுதாய அறிவுத் துறைகளும் அறிவியலின்-அறிவியல் முறையின் எல்லைக்குள் வந்து விட்டன. எனவே இயற்கை, சமுதாயம் இவை பற்றிய உண்மையைத் தேடும் முயற்சிகள்,தேடிய உண்மைகள் ஆகியவற்றின் தொகுப்பே அறிவியல் என்ற சற்று விரிவான வரை யறையை ஏற்றுக் கொள்ளலாம்.

கல்வி என்ற சொல்லுக்குப் பள்ளிப்படிப்பு, கல்லூரிப் படிப்பு என்ற வரையறையை நாம் ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. 'என்னொருவன் சாந்துணையும் கல்லாதவாறு' என்று வள்ளுவன் காட்டிய விரிந்த பொருளில் நாம் கல்வியை நோக்குவோம். இந்தக் கல்வி, படிப்பு, பொது அறிவு, அறிவுசார் உணர்வு ஆகிய மூன்று கூறுகளைக் கொண்டது. இது பள்ளியின் எல்லைக்குள் அடைபடாத ஒன்று. நமது வாழ்வோடு முழுமையாக ஒன்றிய பெருஞ்செல்வமாக நாம் 'கல்வியை' வரையறுப்போம்.

இந்த மூன்று விரிவான வரையறைகளின் அடிப்படையில், குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் கல்வியின் இன்றைய நிலை என்ன?

* மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி 630 006.

இதில் போதிய வளர்ச்சியும் மாற்றங்களும் செய்யப்பட்டு வருகின்றனவா? இன்னும் என்ன செய்யலாம்? வெவ்வேறு மட்டங்களில் என்ன செய்யப்பட்டு வருகிறது என்பதைச் சற்று விரிவாகச் சிந்திப்போம்.

2. அறிவியல் பள்ளிப்படிப்பு:

பள்ளிப்படிப்பே அறிவியல் கல்வியாகிவிடாது என்பது உண்மை தான். ஆனால், பள்ளிப்படிப்பு அறிவியல் கல்வியின் ஒரு முக்கியமான தொடக்கம் என்பதையும் நாம் மறுப்பதற் கில்லை. பள்ளிக்கல்வியின் இன்றைய நிலை பற்றியும் தேவை யான மாற்றங்கள் பற்றியுமே நாம் விரிவாக் ஆராய வாய்ப்பிருக்கிறது. ஆனாலும் பாடத்திட்டம், படிக்கும் வாய்ப்புகள், அறிவியல் கல்வியின் இன்றைய நோக்கங்கள் ஆகிய மூன்று கூறுகள் பற்றி மட்டும் நாம் சற்று விரிவாக இங்கே ஆராய்வோம்.

2.1 அறிவியல் பாடத் திட்டம்:

ஒரு காலத்தில் அறிவியலைத் தொடக்கத்திலேயே வகைப் படுத்தி, இயற்பியல், வேதியியல், தாவரவியல், விலங்கியல் ஆகிய ஒவ்வொரு துறையையும் அடிப்படைக் கோட்பாடு களிலிருந்து கற்றுத்தரும் முறை உலகெங்கும் பின்பற்றப்பட்டு வந்தது. குழந்தைகள் மேற்படிப்புக்குச் சரியான அடித்தளம் அமைப்பதாக இந்தப் பகுத்து வகைப்படுத்தும் கல்வி முறை அமைந்தது. ஆனால், குழந்தைப் பருவத்தில் இந்த முறை, அறிவியலோடு உறவு ஏற்படுத்திக்கொள்ள அவர்களுக்குப் பயன் படுவதில்லை. அறிவியல் வேறு, வாழ்க்கை வேறு என்கிற மனப்பாங்கை வளர்க்கவே இந்த முறை பயன்பட்டது. இந்த வகைப் பாடத்திட்டத்தின் மூலம் நாம் எல்லாருமே பத்து வருடங் கள் அறிவியல் பயின்றிருக்கிறோம். ஆனாலும், கல்லூரிகளிலும் அறிவியல் பாடங் களை எடுக்காதவர்கள், தங்களுக்கும் அறிவியலுக்கும் தொடர்பே இல்லை என்பதுபோல் பேசுவதை நாம் இன்றும் காணலாம். நமது வாழ்வுக்கும் அறிவியல் கல்விக்கும் உள்ள விரிசல் மிகுதியாக இருந்ததே இதற்கு முக்கியமான காரணம்.

உலகெங்கும் இந்தக் குறைபாடு உணரப்பட்டிருக்கிறது. சிறு வயது முதல் நம்மையும் நமது சுற்றுச்சூழலையும் அடிப் படையாகக் கொண்டு அறிவியலை அறிமுகப்படுத்தும் பாடத்திட்டம் செயலுக்கு வந்திருக்கிறது. நம் நாட்டிலும் தேசியக் கல்வி ஆய்வு மற்றும் பயிற்சிக்குழு (National Council for educational research and training) 1985 முதல் இந்தவகை அறிவியல் பாடத்திட்டத்தை அறிமுகப் படுத்தியிருக்கிறது. இந்தப் பாடத்திட்டம் நம்மைச் சுற்றியிருக்கும்

தாவரங்கள், காடுகள், பயிர்கள் ஆகியவற்றை நமக்கு அறிமுகப் படுத்துகிறது. பிறகு விலங்கியலும், அத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய மனித உடலியலும் நலவியலும் அறிமுகமாகின்றன. வேதியியலும் நமது மண், நீர், காற்றுடன் அழகாகத் தொடர்புபடுத்தி அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. பின்னர் இயற்பியலில் பல்வேறு ஆற்றல் வளங்கள் அறிமுகமாகின்றன. உலகமும் பேரண்டமும் வானவியலில் அறிமுகமாகின்றன. இந்த முறையில் நமது வாழ் விலிருந்து பிரிக்கவே முடியாததொரு கூறாக அறிவியல் அறிமுக மாகிறது.

மைய அரசு சார்ந்த கல்வி நிறுவனங்களில் இந்தப் புதிய பாடத்திட்டம் பத்தாம் வகுப்புவரை நடைமுறைக்கு வந்து விட்டது. ஆனால், நமது மாநிலக் கல்வித்துறை இந்த முறையை ஐந்தாம் வகுப்பு வரைதான் அறிமுகப்படுத்தியிருக்கிறது. நாம் ஏன் இந்த அவசரப் பணியில்கூட ஐந்தாண்டு பின்தங்கி நிற் கிறோம் என்று தெரியவில்லை. மிகவும் அவசரமாக இட்டு நிரப்பவேண்டிய இடைவெளி இது.

2.2. அடிப்படை வசதிகள்:

வளர்ந்த நாடுகள் வளர்முக நாடுகளைவிடப் பொதுவாகக் கல்விக்கும் குறிப்பாக அறிவியல் கல்விக்கும் மிக அதிகமாகச் செலவிட முடிகின்றது. நல்ல சோதனைக்கூடங்கள், கணிப் பொறிகள், விளையாட்டாக அறிவியலைக் கற்றுத்தரும் கருவிகள், அறிவியல் சுற்றுலாக்கள் அங்கு விரிவாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. நமக்கு இந்த வாய்ப்பே இல்லாத நிலை நாம் விடுதலை பெற்றபோது இருந்தது. இன்று?

தொடக்கத்திலிருந்தே நம் நாட்டிலேயே கல்வித்துறையில் ஒரு வகை வகுப்பு வேற்றுமை உருவாக்கப்பட்டுப் பராமரிக்கப்பட்டு வந்திருக்கிறது. மைய அரசுப்பள்ளிகள் தரமான கல்வியை வழங்கி வந்திருக்கின்றன. 'நர்சரி, மெட்ரிகுலேசன். கலாசாரமும்' வளர்ந்து வந்திருக்கிறது. இன்று அரசுத்துறை நிதி நெருக்கடியில் சிக்கிக் கொண்டுவிட்டது. எனவே, பெருமளவில் அனு மதிக்கப்படும் தனியார் நிறுவனங்கள் பணம்காய்க்கும் மரங் களாகி, வசதியுடையோர்க்கு நல்ல கல்வி வாய்ப்பைத் தரு கின்றன. நவோதயாப் பள்ளிகள் இந்த வேற்று மையை மாவட்டத் தலைநகரங்கள் வரை கொண்டு வந்திருக்கின்றன. அறிவியல் கல்விக்குத் தேவையான அடிப்படை வசதிகள் அனைத்தையும் இவற்றால் மிகவும் நன்றாகச் செய்துதர முடிகிறது.

இந்த நிறுவனங்களுக்கு எதிராக, அரசின் நிதி உதவி பெறும் தனியார் நிறுவனங்களே போட்டியிட முடியாத நிலை. அரசும் நகராட்சிகளும் நடத்திவரும் பள்ளிகளின் அவல நிலையைக் கேட்கவே

வேண்டாம். இதைவிட மோசம் பட்டிதொட்டிகளில் உள்ள கல்வி நிறுவனங்கள். இந்தக் கிராமப்புறப் பள்ளிகளுக்கு நகரங்களில் தங்கிக்கொள்ளும் ஆசிரியர்கள் நாள்தோறும் நேரத் துக்கு வருவதே பெரும்பாடு. கரும்பலகைக்கும், சுண்ணாம்புக் கட்டிக்குமே தட்டுப்பாடு நிலவும் இந்தப் பள்ளிகளில் எப்படி நாம் தரமான அறிவியல் கல்வியை எதிர்பார்க்க முடியும்? இந்த நிலையில் கல்வியிலேயே வறுமைக்கும் வளமைக்கும் உள்ள இடைவெளி பெருகிக்கொண்டு போகும்போது நம்மால் எப்படி இந்த இடை வெளியை வாழ்க்கையில் குறைக்க முடியும்?

இதற்குத் தீர்வென்ன? எளிய விடைகள் எதுவுமில்லை. இருக்கின்ற நல்ல அரசுப் பள்ளிகளையும், தனியார் கல்வியோடு அடைத்துப் போடுவது விடையாகாது. கல்வித்துறையில் தனியார் நுழைவதைத். தடுத்து நிறுத்துவ்தாலும் பயனில்லை. அரசுத் துறை மேலும் மேலும் மாதிரிப் பள்ளிகளைத் தொடங்கி விரிசலை விரிவுபடுத்துவதை விட்டொழிக்க வேண்டும். இருக்கின்ற அரசுப் பள்ளிகளை முடிந்தவரை நிதி ஆதாரங்களுடன் செம் மைப்படுத்த வேண்டும். இந்தப் பள்ளிகளில் பெற்றோர் ஆசிரியர் கழகங்கள் வலுப்பெறுவதும் நிதி நிலையையும் நிர்வாகத்தையும் வலுப்படுத்தும்.

புதிய அறிவியல் பாடத்திட்டம் நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற் கையைச் சுற்றியே அறிவியல் கருத்துகளையும் சோதனை களையும் அறிமுகப்படுத்துகிறது. எனவே, குழந்தைகளுக்கு மிகப்பெரும் சோதனைக்கூடங்கள், கருவிகள், கணிப்பொறிகள் ஆகியவற்றின் துணையில்லாமலேயே நம்மால் சிறந்த அறிவியல் அறிவை ஊட்ட முடியும். இந்த வகையில் குறைந்த செலவிலான சோதனைக் கருவிகளும், மாதிரி வடிவங்களும் கூட அறிமுகப் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆர்வமுள்ள மாணவர்களும், உற்சாக மான ஆசிரியர்களும்,அக்கறையோடு ஒத்துழைக்கும் பெற்றோர் களும் ஒன்று சேர்ந்தால், இன்றும் இருக்கின்ற தடைகளை மீறி, ஒரு நல்ல அறிவியல் கல்வியை நம் குழந்தைகளுக்குத் தர முடியும்.

2.3. அறிவியல் படிப்பின் குறிக்கோள்:

நம் நாட்டில் விடுதலைக்குப்பின், வேலை வாய்ப்புகள் வளர்ந்திருகின்றன. ஆனால், அதைவிட வேகமாக மக்கள் தொகை வளர்ந்திருக்கிறதே. இதனால், கல்வியே ஒரு போட்டி யாக-வேலை வாய்ப்பை உருவாக்கித்தரும் கருவியாக மாறி யிருக்கிறது. அந்தக் கருவிகளில் கொஞ்சம் சிறந்த கருவியாக அறிவியல், மருத்துவம் மற்றும் பொறியியல் மாறியிருக்கிறது. இந்தப் போட்டிச் சந்தடியில் வெற்றி

பெரும் பயிற்சிக்களமாகக் குழந்தைகளின் அறிவியல் கல்வி மாறிவிட்டது.

தேர்வு முறையில் பல மாற்றங்கள் வந்துகொண்டிருப்பது கண்கூடு. முன்போல் மனப்பாடம் செய்து கக்கி வைக்கும் கேள்விமுறை இப்போது குறைந்து வருகிறது. சிறிய, சிந்தித்துப் புரிந்துகொண்டு மட்டுமே விடைசொல்லக்கூடிய தேர்வு முறை கள் பெருகி வருகின்றன. இந்த மாற்றங்களின் வேகம் கூட வேண்டும்; கூடும் என்ற நம்பிக்கையும் நமக்குண்டு.

மொத்தத்தில் அறிவியல் படிப்பு முறையைப் பொறுத்தவரை பல மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து வருகின்றன. இவற்றின் வேகமும் வீச்சும் பெருகவேண்டும். ஆனால், இந்தப் பள்ளிப் படிப்பால் மட்டும் ஒரு முழுமையான அறிவியல் சமுதாயத்தை நம்மால் உருவாக்கிவிட முடியாது. அறிவியல் கல்வி ஒரு முழுமையான வாழ்க்கைக் கல்வியாக மாறவேண்டுமானால், அது அடுத்த இரு கட்டங்களையும் தொட்டுத் தழுவி வளர்ந்தாக வேண்டும்.

3. அறிவியல் அறிவு:

அறிவியல் நமது அன்றாட வாழ்வின் ஒவ்வொரு கூறினையும் பாதிக்கும் அறிவுத்துறை மிக விரைந்து வளர்ந்து மாறிவரும் ஆய்வுத்துறை. எனவே, பள்ளிப் படிப்போடு நாம் அறிவியல் கல்வியை நிறுத்திக்கொண்டுவிட முடியாது. அறிவியல் பொது அறிவை நாம் சாந்துணையும் கற்றுக்கொண்டே இருக்க வேண்டும். இதற்கு அறிவியல் செய்திகள், அறிவியல் சார்ந்த கலைப்படைப்புகள், அறிவியல் கண்காட்சிகள், அறிவியல் முறை சார்ந்த சோதனைகள் பயன் படுத்தப்பட வேண்டும். இங்கேயும் சில மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து வருகின்றன; மிக மிக மெதுவாக நடந்து வருகின்றன.

3.1. அறிவியல் செய்திகள்:

பொதுமக்களுக்கான அறிவியல் செய்திகளைப் பொறுத்தவரை பல குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் கடந்த சில ஆண்டுகளில் ஏற்பட்டிருக் கின்றன. செய்தித்தாள்கள் அறிவியல் செய்தி களையும் அறிவியல் பக்கங்களையும் தாங்கிவருகின்றன. 'கலைக்கதிர்' மேலும் பொலி வோடு வருகிறது. மருத்துவத் துறையில், 'உங்கள் உடல் நலம்' போன்ற புதிய இதழ்கள் வருகின்றன. அறிவியல் நூல்களும் அவ்வப் போது வெளிவருகின்றன. தனிப்பட்ட அறிவியல் இதழ்களுக்கும் நூல் களுக்கும் மக்களிடையே வரவேற்பு பெருக வில்லை என்ற குறை இன்னும் இருக்கத்தான் செய்கிறது.

ஆனால், குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் படைப்புகள் இன்னும் சரியாக வளரவில்லை. இதுபெரும் குறை. குழந்தைகளுக்கான

அறிவியல் நூல்கள் வெளிவருவதாகவே தெரிய வில்லை. மாத இதழ் களில் 'துளிர்' முன்னணி இடத்தைப் பிடித் திருக்கிறது. 'அறிக அறிவியலும்' அறிவியல் செய்திகளைத் தந்து வருகிறது. இந்தத் துறையில் அரசும், தொண்டு நிறுவனங்களும் செய்ய வேண்டிய செய்யக்கூடிய பணிகள் ஏராளம்.

வானொலி, தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளில் பல சிறுசிறு பகுதிகளாக அறிவியல் ஒலிபரப்புகள் வருகின்றன. இவர்களும் கூடக் குழந்தைகளுக்கென்று தனியாக எந்த முயற்சியும் எடுத்துக்கொள்வதாகத் தெரியவில்லை. வழக்கமாக வறட்டுத் தனமாகக் 'கல்வி' ஒலிபரப்புகள் தொடர்ந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. இதற்குப்பதிலாகப் பல புதுமையான பயனுள்ள அறிவியல் நிகழ்ச்சிகள் அமைக்கலாம்.

3.2. கலைகள் வழி அறிவியல்

குழந்தைகளுக்கு அறிவியலை நேரடியாகச் சொல்வதைவிடக் கதைகள், பாடல்கள், கார்ட்டூன் படங்கள்,நாடகங்கள், உரை யாடல்கள் போன்ற கலை வடிவங்களில் சொன்னால் மிக நன்றாகப் புரியும்; மனத்தில் பதியும். ஆனால்,நமது கலைப் படைப்புகள் காதலைவிட்டு வெளியே வரும் என்ற நம்பிக்கையே நமக்கில்லை. ஒவ்வொரு கலையும் அறிவியலைப் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது. ஆனால், அது பயன்படுத்திக் கொள்ளும் அறிவியலையே பொதுமக்களுக்கு அறிமுகப்படுத்த முன்வருவதில்லை. ஓர் எடுத்துக்காட்டு தரலாம். இன்று திரைப் படப்பாடல்கள் எவ்வளவு சிறப்பான ஒலியியல் தொழில் நுட்பங்களைக்கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்றன! ஆனால், அறிவிய லைப் பற்றிக் கொஞ்சமாவது தொட்டுச் செல்லும் தமிழ்ப் பாடல்கள் இருக்கின்றனவா? என்.எஸ். கிருஷ்ணன் காலத்துக் குத்தான் போக வேண்டும்.

இந்த நிலைக்கு ஓர் அடிப்படைக் காரணம் இருக்கிறது. அறிவியலிலும், கலைவடிவங்களிலும், தமிழிலும் ஒருசேர ஆர்வமும் அனுபவமும் உடையவர்களால்தான் இதைச் சாதிக்க முடியும். தமிழக அறிவியல் பேரவையும், வளர்தமிழில் அறிவியல் கருத்தரங்கத் தொடரும், தமிழில் அறிவியல் செய்தி களைப் பேசவும் எழுதவும் வல்லவர்களை உருவாக்கி வருவது உண்மை. இதேபோல் கலை வடிவில் அறிவியலை அறிமுகப்படுத்தவும் சில அமைப்புகளை உருவாக்க முடியுமா என்று நாம் ஆராய வேண்டும்.தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் இந்தத் துறையில் முன்னின்று சில பணிகளைச் செய்து வருகிறது. இந்த முயற்சிகள் பெருமளவு வலுப்பெற வேண்டும்.

3.3. அறிவியல் கண்காட்சிகள்:

படிப்பதையும் கேட்பதையும்விட நேரில் பார்த்து அறிந்து கொள்வது பல மடங்கு பயனுள்ளது. இன்று மிகப்பெரிய நகரங்களில் மட்டுமே, தாவர விலங்கியல் பூங்காக்கள், வானியல் கண்காட்சி அமைப்புகள் போன்ற நிலையான கண்காட்சிகள் இருக்கின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கையும் தரமும் பெருக வேண்டும்.

இதைவிட மாணவர்களே முயற்சி எடுத்துக்கொண்டு தகவல் சேகரித்து அமைக்கும் அறிவியல் கண்காட்சிகள் அறிவியல் அறிவைப் பரப்பப் பெரிதும் துணை நிற்கும். இத்தகைய அறிவியல் கண்காட்சிகள் ஆங்காங்கே நடைபெறத் தொடங்கி யிருப்பது ஓர் ஆதரவான செய்தி. இவற்றை மிக எளிதாக நாம் பட்டிதொட்டிகளுக்கும் கொண்டுபோக முடியும். காரைக்குடி வட்டாரத்தில் மைய மின்வேதி ஆய்வகமும் தவத்திரு குன்றக்குடி அடிகளாரும் பன்னிரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன் தொடங்கிய கிராமிய அறிவியல் கண்காட்சி இன்று மாவட்டத்தின் ஒவ்வொரு ஒன்றியத்திலும் நடைபெறும் மிகப்பெரிய மாணவர் விழா வாகவே மாறியிருக்கிறது. அரசும், தொண்டு நிறுவனங்களும் கொஞ்சம் அதிக முயற்சி எடுத்துக்கொண்டால், தமிழகம் முழு வதும் இந்தக் கண்காட்சி விழாவை வலுப்படுத்திவிடலாம்.

3.4. சுற்றுச் சூழல் சார்ந்த சோதனை முயற்சிகள்:

குளத்தில் குதித்தால்தான் நீந்தக் கற்றுக்கொள்ள முடியும். நேரடியாக அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் இறங்குவதைப்போல் அறிவியலைக் கற்றுக் கொள்ளச் சிறந்த வழியில்லை. நம் குழந்தைகளை நேரடியாக அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுத்தும் முயற்சிகளை நாம் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இது சிலருக்கு ஐயம் எழுப்பலாம்.

உண்மை வாழ்க்கையில் நாம் ஒவ்வொருவருமே ஓர் ஆராயச்சி யாளர்தாம். நமது ஒவ்வொரு சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கும் நமது பழைய அனுபவங்களின் அடிப்படையில், ஒரு புதிய செயல் முறையைத் தேர்ந்தெடுக்கிறோம். அதில்பெறும் வெற்றி தோல்விகள் புதிய அனுபவங்களாகின்றன. நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கையைப் பற்றிய தேவையான ஆய்வுகளைத்தான் நாம் அறிவியல் ஆய்வுகள் என்கிறோம். எல்லா அறிவியல் ஆய்வுகளுக்கும் விலையுயர்ந்த கருவிகளும், குளு குளு 'வசதி கொண்ட ஆராய்ச்சிக்கூடங்களும் தேவை என்று நினைப்பதும் தவறு. நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கையின் அமைப்பையும் மாற்றங் களையும் நமது குழந்தைகள், எளிமையான கருவிகளைக் கொண்டே ஆராய்ந்து பார்க்க முடியும்.

நமது காற்று தூய்மையானதா? நமது நீர் எவ்வளவு தூய்மையாக இருக்கிறது? நமது நிலம் எந்த வகை? என்ன சத்து அதிகம்? என்ன சத்துக்

குறைவு? நம் பகுதியில் எந்த வகைத் தொழில்கள் நடக்கின்றன? அவற்றிலிருந்து என்ன கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன? எப்படி வெளி யேற்றப்படுகின்றன? நமது பகுதியில் தட்பவெப்பநிலை என்ன? மழை அளவு எவ்வளவு? இங்கே எந்தப் பயிர்கள் சிறப்பாக வளரும்? இப்படிப் பல அறிவியல் கேள்விகளுக்கு நம்முடைய குழந்தைச் செல்வங்கள் ஆராய்ச்சி மூலம் விடைகாண முடியும். இத்தகைய முயற்சிகளைத் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் ஊக்குவித்து வருகிறது. ப.தே.தி.மாவட்டத்தில் சுதேசி அறிவியல் இயக்கமும் அறிவியல் கண்காட்சிக்கு இத்தகைய ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள மாணவர்களை உற்சாகப் படுத்துகிறது.

பள்ளிக்கூடத்துக்கு வெளியேயும் இந்த வகையில் படிக்கவும் கேட்கவும், பார்க்கவும், செய்து பழகவும் நாம் குழந்தைகளைப் பழக்கும் முயற்சியைப் பெருமளவில் மேற்கொண்டாக வேண்டும். ஒரு முழுமையான அறிவியல் கல்வியைப் பெறு வதற்கு இது இரண்டாவது நிலைப் பணியாகும்.

4. அறிவியல் உணர்வுடைய சமுதாயம்:

கல்வியைக் கசடறக் கற்றபின் அதன்படி நிற்காவிட்டால் கல்வியால் எந்தப் பயனும் இல்லை. அறிவியல் கல்வியாலும் எந்தப் பயனு மில்லை. அறிவியல் என்பதே உண்மையைத் தேடும் ஒரு முயற்சி என்று நாம் தொடக்கத்திலேயே வரையறுத் திருக்கிறோம். நாம் வாழ்க்கையில் உண்மையைத் தேடுகிறோமா? உண்மையைக் கண்டு கொண்டால் அதைப் பற்றி நிற்கிறோமா? வாழ்க்கையையே அறிவியல் கண்ணோட் டத்துடன், அறிவியல் உணர்வுடன் பார்க்க முனைகி றோமா? நமது சமுதாயத்தை அறிவியல் உணர்வுடைய சமுதாயம் என்று கூறிக்கொள்ள முடியுமா? அறிவியல் உணர்வற்ற சமுதாயத்தால் அறிவியல் உணர்வு டைய குழந்தைகளை வளர்க்க உருவாக்க முடியுமா?

தமிழ்ச்சமுதாயம் நெடிய வரலாறுடைய, பண்பட்ட ஒரு சமுதாயம் தான். இதை நாம் மறுக்கவில்லை. ஆனால், இன்றைய தமிழ்ச் சமுதாயத்தில் ஓர் இரட்டைவேட வாழ்க்கை முறை இருப்பதை நாம் கண்கூடாகப் பார்க்கலாம். இரட்டை வாழ்க்கை மனித இயல்புதான். உள்முகம், வெளித்தோற்ற முகம் என்று ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் இரண்டு முகங்கள் இருப்பதை அறிவியல்-இன்றைய உளவி யல்-தெளிவாக நிலைநாட்டியிருக்கிறது. ஆனால், நமது சமுதாயமே ஒருவகை இரட்டை வேடம் போடுகிறது.

இந்த இரட்டைவேடம் நமது அறிவியல் துறையிலும் தெளிவாகப் பளிச்சிடுகிறது. தமிழர்களின் அறிவியல் உணர்வு தொன்மையானது

என்று கூறிக்கொள்கிறோம். இன்றைய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் எல்லாம் சங்க இலக்கியத்தில் சுட்டிக்காட்டப்பட்டிருப்பதை எடுத்து விளக்க முயல்கிறோம். ஆனால், இன்று அறிவியல் உணர்வுள்ள சமுதாயமாக நாம் நடந்துகொள்கிறோமா? குழந்தைகளை வளர்க்கிறோமா?

பேய், பூதம், பூச்சாண்டி என்று எப்போதும் இல்லாதவற்றைச் சொல்லிப் பயம்காட்டிப் பிள்ளைகளை வளர்க்கிறோம். குழந்தை கள் அச்சத்தில் வளர்கின்றன.

மனிதன் நிலவுக்குப் போனதாகவும் சொல்கிறோம். அந்த நிலவையே ஒரு பாம்பு விழுங்கியதாகவும் சொல்கிறோம்! குழந்தை குழம்பிப் போகிறது.

உழைத்தால் முன்னேறலாம் என்று சொல்லித் தருகிறோம். கூடவே விதியை வெல்ல முடியாது என்று சொல்லித்தருகிறோம். தலையில் எழுதப்பட்டிருக்கும் எழுத்தை எவராலும் அழிக்க முடியாது என்கிறோம். குழந்தை எதை நம்புவது என்று திகைக் கிறது.

இரவும், பகலும், பருவங்களும் உலகம் சூரியனைச் சுற்றுவதால்தான் உண்டாகின்றன என்று குழந்தை பள்ளியில் படித்து விட்டு வருகிறது. ஆனால், வீட்டில் அதே சூரியனும் கோள்களும் இருக்கும் இடம் அவனுடைய வாழ்க்கையை நிர்ணயிப்பதாகச் சொல்லித் தரப்படுகிறது.

இப்படிப்பட்ட முரண்பாடுகளை நாம் நிறையச் சுட்டிக் காட்டலாம். நாமே இத்தகைய முரண்பாடுகளிலிருந்து விடுபடா் தவரை நமது குழந்தைகளையும் இந்த முரண்பாடுகளிலிருந்து விடுவிக்க முடியாது. இது நம்முன் நிற்கின்ற மிகப்பெரிய சவால். இந்த வகையில் ஒருவகைச் சமுதாய விழிப்புணர்வைத் தட்டி எழுப்புவது நமது தலையாய பணி.

5. அறிவியல் உணர்வுடைய புதிய தலைமறை:

நமது சமுதாயத்தின் அறிவியலுடன் முரண்பட்டு நிற்கும் உணர்வு நிலையை எண்ணிப் புலம்பிக்கொண்டிருப்பது நமது நோக்கமில்லை. சமுதாய மாற்றங்கள் படிப்படியாக வரும்; வந்தே தீரும். நமது வருங்காலத்தில் நமக்கு நிறைய நம்பிக்கை இருக்கிறது. ஆனால், இந்த மாற்றத்தைக் கொண்டுவர நாம் எல்லாரும் ஒன்றுபட்டு உழைத்தாக வேண்டும். முதலில் நம் முடைய முரண்பாடுகளைக் குறைத்துக்கொள்ள நாம் படிப் படியாக முயலவேண்டும். நாம் குழந்தைகளோடும் இளைய தலைமுறையோடும் பெற்றோராக, ஆசிரியராக, அதிகாரியாக, உறவினராக, நண்பராகப் பழகும் வாய்ப்புகள் ஏராளம். அவர்கள் ஒவ்வொருவருக்கும் அறிவியல் உணர்வூட்ட நம்மால் பல பணிகளைச்

செய்ய முடியும். குறிப்பாகப் பின்வரும் ஐந்து வழி முறைகளை நாம் பின்பற்றலாம்.

1. குழந்தைகளுக்கு இயற்கையை உற்று நோக்கும் பழக்கத்தை உண்டாக்குவோம். தங்களைச் சுற்றியுள்ள பயிர்கள், உயிர்கள், மனிதர்கள் எல்லாவற்றையும் கூர்ந்து கவனித்து உறவாடும் துணிவை வளர்ப்போம். பேய், பூதம், பூச்சாண்டி போன்ற கற்பனைப் பொருள்களைக் காட்டிப் பயமுறுத்தாமல் இருப் போம்.

2. குழந்தைகள் ஏன்? எதற்கு? எப்படி? என்று கேள்வி கேட்கும் ஆர்வமுடையவர்கள். இந்தக் கேள்விகேட்கும் மனப்பான்மைதான் அறிவியலுக்கே ஆதாரம். அவர்கள் கேட்கும் கேள்விகளை மதித்து உற்சாகப்படுத்துவோம். நம்மால் முடிந்தவரை தெளிவான பதிலைச் சொல்வோம். நமக்குத் தெரியாவிட்டால் உண்மையை ஒத்துக் கொள்வோம். மழுப்ப வேண் டாம். முக்கியமாக அடக்கி ஒடுக்க வேண்டாம்.

3. குழந்தைகள் விரும்பும்போது சிறுசிறு சோதனைகளைச் செய்து பார்க்கட்டும். நமக்கு நன்றாகத் தெரிந்த உண்மையைக் கூடக் குழந்தை சோதித்துப்பார்க்க விரும்பலாம். குழந்தைக்கு ஆபத்தான பரிசோதனை களைத் தவிர மற்றச் சோதனைகளுக்குத் தடை போட வேண்டாம்.

4. பொதுவாகவே, எப்போது எந்தச் சந்தேகம் எழுந்தாலும் செய்திகளைத் தொகுத்து அவற்றைத் தர்க்கரீதியாக ஆராய்ந்து உண்மையைக் கண்டுபிடிக்கும் பழக்கத்தை வளர்ப்போம். சில நம்பிக்கைகள் தவறானவை என்று தெளிவாகத் தெரிந்தால், புதிய உண்மைகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் மனப்பக்குவத்தை வளர்ப் போம்.

5. இதே அறிவியல் முறையை வாழ்க்கையில் ஏற்படும் சிக்கல்களைத் தீர்க்கவும் சந்தேகங்களுக்கு விடை காணவும் பயன் படுத்த முடியும் என்பதை அவர்களுக்கு உணர்த்துவோம். அறிவியல் பார்வை யுடையவர்களாக அவர்களை வளர்ப்போம்.

இறுதியாக ஒன்று. ஒரு குழந்தை ஒரு நாளில் பள்ளியில் இருப்பது 6 மணிநேரம்; அறிவியல் படிப்பது 45 நிமிடம்தான். எஞ்சிய பொழுதை அது சமுதாயத்தோடுதான் கழிக்கிறது. எனவே, குழந்தையின் வாழ்க்கைக்கு உரிய அறிவியல் கல்வியை முழுமையான அறிவியல் கல்வியைப் புகட்டும் பொறுப்பு சமுதாயத்தைச் சார்ந்த நம் ஒவ்வொருவரிடமும் இருக்கிறது. நாம் எல்லாரும் ஒன்றுபட்டால் ஒரு நல்ல அறிவியல் சமுதாயத்தை நம்மால் உருவாக்க முடியும். □

உணவுப்பழக்கமும் புற்றுநோயும்

தஞ்சை சு.நரேந்திரன்*

இந்தியாவில் வாய், தொண்டை, உணவுக்குழாய்ப் புற்று ஆண்களுக்கும், கருப்பைவாய், மார்பகப்புற்று பெண்களுக்கும் மிகுதியாய்த் தோன்றுவதை 1980-1990 ஆண்டுகளின் மக்கள் தொகைக் கணக்குகள் காட்டுகின்றன. புற்றுநோய் ஆண்களுக்கு 30-40%ம், பெண்களுக்கு 60%ம் உணவைச் சார்ந்து உள்ளது. இவர்களுக்கு மரணம் ஏற்படும் வயது சராசரியாக 35-67 ஆகும். இவர்கள் சராசரி வருமானத்தைவிட மூன்று மடங்குக் கூடுதலான வருமானமுடையவர்களாக உள்ளனர். தங்கள் செல்வநிலை காரணமாக உணவுப் பழக்கத்தை மாற்றிக்கொள்வதனாலேயே புற்று இவர்களுக்கு அதிக அளவில் ஏற்படுகிறது. புற்று அதிகமாகச் சர்க்கரையையும் கொழுப்பையும் உண்ணும் நகர்ப்புற மக்களிடையே கூடுதலாகக் காணப்படுகிறது. சில வளர்ந்த நாடுகளில் இவ்வகைப்பட்ட மக்கள் பழம், காய்கறிகளை அதிகமாக உணவுடன் சேர்த்துக் கொண்டாலும் அவர்கள் உண்ணும் உணவில் உள்ள கொழுப்பும் மற்றப் புற்றுக் காரணிகள் உண்டாக்கும் புற்றிற்கான விளைவுகளை எதிர்க்கத் திராணி யற்றுப் போய்விடுகின்றன.

நார்ப்பொருட்கள்:

நார்ப்பொருள் என்பது உணவு உண்டபின் குடலில் செரிமானமாகாத ஒரு பொருள். செடியில் உள்ள செல் சுவர்கள் மற்றும் செடிகளின் கோந்து மற்றும் மீத்தைல் செல்லுலோஸ், கோதுமைத்தவிடு, பெக்டின், குவார்க்கம். இவை அனைத்தும் நார்ப்பொருட்களில் அடங்கும். குறைந்த அளவு நார்ப் பொருட்கள் உணவில் சேர்த்துக் கொள்பவர்களுக்கு அதிக அளவில் பெருங்குடல் புற்று தோன்றும். பொதுவாகக் கோதுமைத் தவிடு நல்ல நார்ப்பொருள். உணவில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டிய நார்ப்பொருள் 1000 கலோரிக்கு 10 கிராம் முதல் 13 கிராம் வரை அவசியம்.

---

* 623, கீழவீதி, தஞ்சாவூர்.

கொழுப்பும் சக்தியும்:

உணவில் உள்ள கொழுப்புப் பொருட்கள் உடலில் பலவிதப் புற்று நோய்களை உண்டாக்க வல்லவை. (எ.கா)மிக அதிகமாக, வளர்ந்த நாடுகளில் பெருங்குடல், மார்பு, மார்பகம், மற்றும் ப்ராஸடேட் புற்று தோன்றுகிறது. வளரும் நாடுகளில் அதிகமாக இவ்வகைப் புற்று தோன்றக் காரணம் அதிகச் சத்துணவை உட் கொள்வதுதான். குறிப்பாக உடல் எடை கூடுதலாக உள்ள பெண்களுக்குக் கருப்பைப் புற்றும், ஆண்களுக்கு ப்ராஸ்டேட் புற்றும் ஏற்படுகிறது.

வைட்டமின்:

மஞ்சள், பச்சை நிறக் காய்கறிகளில் உள்ள வைட்டமின் 'ஏ' யில் பீட்டாகரோட்டின் அதிகமாக உள்ளது. இவற்றைக் கூடுதலாக உண்பவர்களுக்கு நுரையீரல் புற்று மிகக் குறைந்து வருவதாக நார்வே, சிங்கப்பூர், இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் அறியப்பட்டுள்ளது. இதேபோல் வைட் டமின் .சி. அல்லது புளிப்பான பழங்களை உண்பவர்களுக்கு இரைப்பை, குரல்வளை, உணவுக்குழாய், கருப்பை வாய் ஆகிய இடங்களில் புற்று குறைவாக வருகிறது.

தாது உப்புகள்:

செலினியம் எனும் அரிய உலோகத்தின் அளவானது இரைப்பை, குடல், சிறுநீரகப் புற்று நோயாளிகளிடம் குறைவாக உள்ளது. இதேபோன்று பெருங்குடல், மலக்குடல், புற்று உள்ள பிரதேசங்களில் உள்ள நோயாளிகளின் எண்ணிக்கைக்கும் குடிநீரில் உள்ள செலினியம் அளவும் ஒத்துக் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இரும்புச் சத்து குறைந்த நிலையில் பிளம்மர் வில்செண் கூட்டுநோய் உண்டான பிறகு உணவுக்குழாய்ப் புற்று தோன்றும் அபாயம் அதிகரிக்கிறது. மாலிப்டினம் என்ற அரிய உலோகம் மண்ணில் குறைந்த அளவு உள்ள நிலையில் உணவுக்குழாய்ப் புற்று அதிகம் தோன்றுகிறது.(எ.கா.) ஆப்பிரிக்கா, சீனா, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் குடிநீரில் மாலிப் டினம் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் உணவுக்குழாய்ப் புற்று அதிகமாக உள்ளது.

உப்பு

கருவாடு, ஊறுகாய், உப்புக்கண்டம் போன்ற உப்பு அதிக முள்ள உணவுகளை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவோருக்கு அதிகமாக இரைப்பைப்புற்று உண்டாகிறது.

உணவு தயாரிப்பு:

சுட்ட, வறுத்த உணவுகளில் ஹைடிரோகார்பன் மிகுதியாக இருப்பதால் குடலில் செரிமானமாகும்பொழுது புற்று தோன்ற உதவும் பொருள்களை (எ.கா; பிக்கா பென்டேன்) உண்டாகி இரைப்பை, பெருங்குடலில் புற்று ஏற்பட வாய்ப்பை அதிகரிக்கிறது.

பூஞ்சனம்:

உணவில் அப்லோ டாக்சின் என்ற பூஞ்சனம் இருப்பின் கல்லீரல்புற்று ஏற்படும். இத்துடன் ஹீப்படட்டிஸ் 'பி' வைரசும் மதுவும் கல்லீரல் புற்றை உண்டாக்கவல்லன.

ஒட்டுமொத்தமாக உணவையும் புற்றையும் ஆய்வு செய்பவர்கள் கருத்துகளைக் கீழ்வருமாறு தொகுத்துரைக்கலாம்:

உணவில் கொழுப்பைக் குறைப்பது, உடல் எடையைச் சரியாகப் பராமரிப்பது, தானியம் காய்கறிகளை அதிகம் உண்பது ஆகியன புற்றுநோயைத் தவிர்க்கத் துணை செய்வன. உணவில் கொழுப்பு 30 விழுக்காட்டை தாண்டக்கூடாது. சமையலுக்குக் கடுகு,சோயா, சூரியகாந்தி எண்ணெய் உபயோகிக்க அதிலுள்ள கொழுப்பு அமிலம் புற்றணுவுடன் இதயநோயையும் தடுக்க உதவுகிறது. வெள்ளைப்பூண்டு, இஞ்சி, மஞ்சள் ஆகியவற்றிற்கும் புற்று எதிர்ப்பு ஆற்றல் உண்டு. அசைவ உணவு உட்கொள்ள வேண்டுமெனில் கோழி, மீனை அதிக அளவு உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். மற்றும் புகையிலை, மது ஆகியவற்றை எந்த வடிவத்திலும் பயன்படுத்தாது இருக்கப் புற்றிலிருந்து உடலைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள முடியும். ❑

கட்டுரையாளர்களின் கவனத்திற்கு

களஞ்சியத்திற்குக் கட்டுரை அனுப்புவோர் தம் பெயருக்கு முன்னால், குடிப்பெயர் அல்லது குடும்பப் பெயர் அல்லது தந்தை அல்லது தாய் பெயரின் முதலெழுத்தைக் குறிப்பிடும் போது அதனை நேரே தமிழிலேயே எழுதுமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறேன்.

ஆசிரியர்.

பிளாஸ்டிக் உலகில் அரசி - டெஃப்லான்!

தஞ்சை இரா. இந்து *

இன்று வீட்டுப்பயன்பாட்டுப் பொருட்கள் முதல் உடல் உள் மாற்று உறுப்பு வரை பிளாஸ்டிக் பரவலாகப் பயன்படுகிறது. பிளாஸ்டிக் உலகில் முடிசூடா அரசியாக ''டெஃப்லான்'' (TEFLON) விளங்குகிறது. இது இந்த நூற்றாண்டின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்பு எனலாம்.

எல்லா இல்லங்களிலும் இன்று டெஃப்லான் பூச்சு கொடுக்கப்பட்ட சமையல் பாத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. எண்ணெய் பயன் படுத்தாமல் இப்பாத்திரங்கள் சமைக்கப் பயன்படுவதுடன் சமையல் பொருள்களும் பாத்திரத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளாமல் இருக்கின்றன. இதனால், சமையலை விரைந்து செய்ய இல்லத்தரசிகளுக்குப் பேருதவியாய் விளங்குகிறது.

டெஃப்லான் என்றால் என்ன? பாலி டெட்ராஃபுளூரோ எத்திலீன் (Poly tetra fluoroethylene - PTFE) என்னும் வேதிப் பொருளின் சுருக்கப் பெயர்தான் டெஃப்லான்.

தற்செயலான கண்டுபிடிப்பு:

டெஃப்லான் அறிவியல் உலகிற்கு அறிமுகமானது தற்செய லாகத்தான். இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்குக் காரணமாக இருந்தது, காற்று தான் என்றால் நம்பற்கரிதாகவே தோன்றும்.

ஆய்வகம் ஒன்றில் எப்போதும்போல் நிரப்பிவைக்கப்பட் டிருந்த வளிம உருளையில் (Gas cylinder) திடீரென ஒரு மாற்றம் நிகழ்ந்தது கண்டு வியந்தனர். உருளையில் ஃபுளூரின், கார்பன் அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்ட வளிமம் அடைக்கப் பட்டிருந்தது.

மூடியிருந்த உருளையை எடைபோட்டுப் பார்த்தபோது திடீரென உருளை அளவுக்கதிகமாகக் கனத்திருந்தது. ஆய்வாளர்கள் மூடியிருந்த உருளையில் எதிர்பாராது புகுந்து புதுப் பொருளைக் காண ஆவலாக உருளையைத் திறந்தபோது வியப்பில் மூழ்கினர். ஏனெனில், அடைக்கப்பட்ட வளிமத்திற்குப் பதிலாக, பிசின் போன்ற பொருள் காணப்பட்டது. உண்மையில் நடந்தது என்ன? ஆய்வின் முடிவாகப் பின்வருவன கண்டுபிடிக்கப் பட்டன.

3633 மராட்டியத் தெரு, கீழ்வாசல், தஞ்சாவூர்-1.

குறிப்பிட்ட உருளையில் கசிவு (leakage) ஏற்படத் தொடங் கியது. இவ்விடைவெளியில் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜன் உருளை யினுள் சென்று வினைபுரிந்து வளிமத்தை ஒரு குழைமப் பிசினாக மாற்றியது.

சிறுசிறு டெட்ரா ஃபுளூரோ எத்திலீனில் மூலக்கூறுகள் நீண்ட சங்கிலித்தொடர் மூலக்கூறுகளாக (chainlike molecules) இணைந் தன. இதையே வேதியியல் வல்லுநர்கள் பலபடியாக்கம் (polymerisation) என்கின்றனர். இம்மாற்றத்தினால் உருளையின் எடை திடீரென அதிகரித்தது.

PTFE -ஐ ஆராய்ச்சியின் மூலம் 1938 ஆம் ஆண்டு டாக்டர் ராய் பிளங்கெட் (Dr. Roy Plunkett) என்னும் அமெரிக்க வல்லுநர் கண்டுபிடித்ததாகக் கூறப்படுகிறது. டியூபான்ட் கம்பெனி (Du pont Company)இந்த பாலிமருக்கு டெஃப்லான் எனச் சுருக்கமாகப் பெயரிட்டது. (POLYTETRAFLUORO ETHYLENE - TEFLON).

டெஃப்லான் பாத்திரங்களில் சமையல் பொருட்கள் ஒட்டாமல் சுவைக்கத் தயாரானது மட்டும் எப்படி? இதற்குக் காரணம் டெஃப்லானில் உள்ள ஃபுளூரின் அணுக்கள். இதனால், டெஃப்லான் மிகு வழுக்குந்தன்மையைக் கொண்டிருக்கிறது.

C.F. பிணைப்பு:

அலோகங்களிலே மிகவும் எதிர்மின்னணு ஈர்ப்புத்தன்மை உடையது ஃபுளூரின். கரிமத்திலிருந்து போதுமான அளவு எதிர் மின்னணுக்களை ஈர்த்துக் கொண்டவுடன் ஒரு நிலைத்த சேர்மத்தை (Stable compound) உண்டாக்கும். டெஃப்லானில் ஃபுளூரின் அணுக்களே வெளிப் படலமாக உள்ளன. ஃபுளூரின் அணுக்கள் சிறிய கரிம அணுக்களுக்குக் கவசமாக இருந்து அவற்றை வளிமண்டல உயிர்வளியுடன் வினைபுரியாமல் தடுக்கின்றன.

டெஃப்லானில் ஃபுளூரின் அணுக்கள் நேரடியாகக் கரிம அணுக்களுடன் இணைந்திருக்கும். ஃபுளூரின் கரிம அணுக்களுக் கிடையான வேதிப் பிணைப்பு கரிமச் சேர்மங்களிலே மிகவும் வலிமை வாய்ந்ததாகும்.

டெஃப்லான் தயாரிப்பு:

டெஃப்லான் டெட்ரா ஃபுளூரோ எத்திலீன் வளிமத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. தனித்தனி மூலக்கூறுகளாக (monomer) உள்ள டெட்ரா ஃபுளூரோ எத்திலீன் மூலக்கூறுகள் டெஃப்லானாக மாறப் பல மில்லியன் அளவு எண்ணிக்கையில் பெருக வேண்டும்.

சுமார் 40°C முதல் 80°C வரை வெப்பநிலைகளிலும், 0.33 முதல் 2.66 மெகாபாஸ்கஸ் அழுத்தத்திலும் நீர், பெர்ஆக்சி சல்ஃபேட்டுகள், கரிம

பெராக்சைடுகள் போன்றவற்றைப் பயன் படுத்தி டெட்ரா ஃபுளூரோ எத்திலீன் மூலக்கூறுகள் பலபடியாக்க வினைக்கு உட்படுத்தப் படுகின்றன.

டெஃப்லானின் பண்புகள்

டெஃப்லான் இருமுனையற்ற(dipoles)சமச்சீருடைய மூலக் கூறாகும். எனவே, குறைந்த மின்கடத்தா (low dielectric loss) இழப்பு உடையது. தங்கத்தைக் கரைக்கக்கூடிய அக்வாரீஜியா (aqua-regia) வினால் கூட டெஃப்லான் பாதிப் படையாது. புகையும் கந்தக மற்றும் நைட்ரிக் அமிலங்களுடனும் டெஃப் லான் வினைபுரியாது.

குறைந்த வெப்பநிலைகளில் உடையாது; அதே சமயம் 275 °c வரை தாங்கக்கூடியது. மிகு மின்காப்புத் தன்மை உடை யது. டெஃப்லான் குறைந்த உராயவுக் குணகம் (coefficient of friction)உடையது.

எண்ணற்ற பயன்கள்:

எத்துறையை எடுத்தாலும் அங்கு நிச்சயமாக டெஃப்லானின் பங்கும் இருக்கிறது. டெஃப்லான் மிகு வழுக்குந் தன்மை யுடையதால் போர்விமானங்களில் சிறகுகள் தயாரிப்பில் டெஃப்லான் பயன் படுகிறது. பனிச்சறுக்கு ஆட்டக் களத்தில் (skating ring) பனிக்குப் பதிலாக டெஃப்லான் பயன்படுகிறது.

மருந்துகள் வைக்கப் பயன்படும் சீசாக்களின் மூடிகளிலும் டெஃப்லான் பூச்சு (coating)கொடுக்கப்படுகிறது. உலோகக் குழாய் களை இணைக்கச் சூடான-உருகு ஒட்டுப்பொருளாகவும் (hot-melt adhesive) டெஃப்லான் பயன்படுகிறது.

தானியங்கித் தொழிற்கூடங்களில் உராய்வைக் குறைக்கும் உலோக உருண்டைகள் (metal bearings) தயாரிப்பிலும் டெஃப் லான் பயன்படுகிறது. மின்சாரத் துறையில் கம்பி வடங்கள், மின் கம்பிகள் தயாரிப்பில் டெஃப்லான் மின்காப்புப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. செயற்கை இதய வால்வுகள் தயாரிப்பிலும் டெஃப்லான் பயன்படுகிறது.

டெஃப்லானைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் துருத்திகள் (bellows) கண்ணாடிக் குழாய்த் தொடர்களில் (glass pipe lines) பயன்படுகின்றன. நீர்ம, வளிமப் பாய்வுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் அடைப்பிதழ்கள் (valves)தயாரிக்கவும் டெஃப்லான் பயன் படுகிறது.

டெஃப்லான் பயன்களை முழுவதும் பட்டியலிட்டுக் கூறிவிட முடியாது. ஏனெனில், இதன் பயன்பாடு (applications) நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து வருகிறது. □

பிசொகொட்டுவா - குமிழி

கி. இரா. சங்கரன்★

பிசொகொட்டு★★வா என்றழைக்கப்படும் தரைமட்டத்திலிருந்து தொடங்கி ஆழமான தொட்டி போன்றமைந்துள்ள நீர்புகும் உள்வாயைக் கொண்டுள்ள குமிழிகள் இலங்கையின் பண்டைக் கால வேளாண் தொழிலில் பரவலான பயன்பாட்டில் இருந்து வந்துள்ளன. இலங்கையில் (1) இவ்வகைக் குமிழிகள் கி.பி. 2 ஆம் நூற்றாண்டிற்கு முன்பாகவே வழமையான பயன்பாட்டிற்கு வந்துவிட்டன என்று .R.A.L.H.குணவர்த்தனா கூறுகிறார்.(2) அவரும், பார்க்கரும் (3) தந்துள்ள வரைப்படங்களை உற்று நோக்குகிறபோது இவ்வகைக் குமிழிகள் கட்டடக் கலையின் செரிவான தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியினைக் காட்டுகிறது எனலாம். அவர்கள் தந்துள்ள வரைப் படங்களில் உள்ளன போன்ற அமைப்பு முறைகளைக் கொண்டுள்ள ஒரு குமிழ் புதுக்கோட்டை மாவட்டத்தின் பெருஞ்சுனையூர் (குளத்தூர் வட்டம்) எனும் ஊரிலுள்ள ஊர்க்குளத்தில் இன்றளவும் பயன்பாட்டிலிருப்பது அண்மையில் கள ஆய்வில் அறியப்பட்டது. அதன் அமைப்பும் இயக்கமும் நேரில் கண்டுணரப்பட்டன. அக்குமிழினைப் பற்றிய செய்திகள் இங்கே தரப்படுகின்றன. அதன் கூறுகள் வரைப்படங்களில் காட்டப் பட்டுள்ளன.

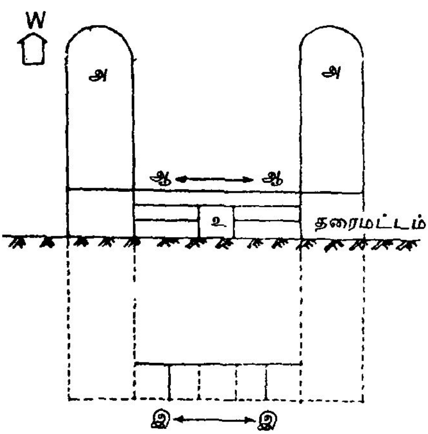
பொதுவாகக் குமிழி மடைகள் குளத்தின் ஆழ்பகுதியில் அமைந்திருப்பதற்கு மாறாக, குளத்தின் கரையை ஒட்டி அமைந்துள்ளன. அமைப்பு முறைகளின் அடிப்படையில் இக்குமிழி கி.பி.12 ஆம் நூற்றாண்டைச் சார்ந்தது எனக் கருதலாம். கி.பி.13 ஆம் நூற்றாண்டைச் சார்ந்ததாயிருக்கலாம் என்று கரு. இராசேந்திரன் கருத்துத் தெரிவிக்கிறார். இதன் நீர்புகும் உள் வாய், தரை மட்டத்திலிருந்து ஒரு மீட்டர் அளவிற்கு ஆழமான தொட்டி போன்று அமைந்துள்ளது. இத்தொட்டியின் நான்கு சுவர்களும் கருங்கற்களினால் கட்டப்பட்டுள்ளன.

★ கல்வெட்டியல்துறை. தமிழ் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்.

★★ பிசொகொட்டுவா என்பது சிங்களச் சொல்லாகும். இச்சொல்லிற்குச் சரியான பொருள் விளக்கம் கிடைக்கவில்லை. H.பார்க்கர் நீர் தாழும் அடைப்பு என்று கூறுகிறார். (The enclosure where the water level lowers) தமிழில் இவ்வகைக் குமிழியைக் குறிக்கும் பொருத்தமான கலைச்சொல் கல்வெட்டிலும் இலக்கியத்திலும் கிடைக்கவில்லை. ஆனால், இவ்வகைக் குமிழியைத் தொட்டிக் குமிழி என்று அழைக்கலாம்.

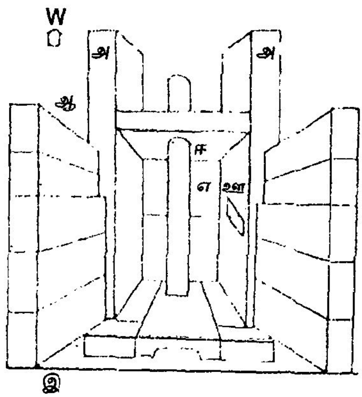
அமைப்பு முறை:

'அ,அ' எனும் இணைத்தூண்கள் (படம்-1) தரைமட்டத்திற்குக் கீழ் தொட்டியின் தரைத்தளம் 'இ' வரை இருந்து தொட்டியின் கற்சுவர்களுக்கு (படம்-2) இருபுறமும் தாங்கலாக அமைந் துள்ளன. பிறவகை, குமிழி மடைகளின் இணைத்தூண் களுக்கிடையே இடைக்கற்கள் செருகப்படுவதற்கான மாடம் (Mortice)போன்ற அமைப்பை 'ஊ' (படம்-2) குமிழியின் வலப்புற இணைத்தூணில் காணலாம். ஆனால், இடப்புறத்தூணில் அம் மாட அமைப்பு இல்லாமலிருப்பது இடைக்கற்களின்றி இக் குமிழி இயங்கும் தன்மையை உணர்த்தும். ஒரு தூணில் மாடம் இருந்து மற்றொரு தூணில் இல்லாமலிருப்பது இக்குமிழி திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது



முன் தோற்றம்

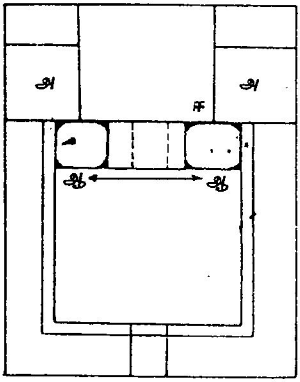
படம்-1



நீள்வெட்டுத்தோற்றம்

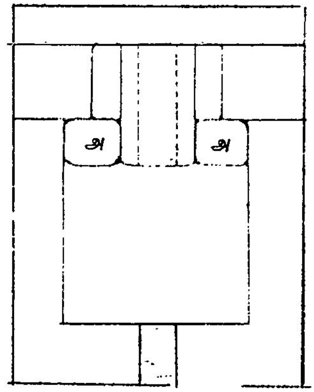
படம்-2

ஆ-இ தொட்டியின் ஆழத்தைக் காட்டும், ஆ-ஆ-அகலத்தைக் காட்டும்.(படம்-1:2) நேர்க்கோட்டில் அமைந்துள்ள ஈ; ஈ-1 முறையே உ-1, உ-2 என்ற துறைகளைக் கொண்டுள்ளன. (படம்-3:4) உ வழியே (படம்-1) குளத்துநீர் தொட்டியில் விழுந்து உ-2 வழியே தொட்டியினின்றும் வெளியேறுகிறது. உ-3 தொட்டி தூர்வாரும் காலங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த எல்லாக் கூறுகளும் ஒட்டுமொத்தமாகச் சேர்த்து உள்வாய் என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம்-3

மேல் தோற்றம்



படம்-4

குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

இக்குமிழியின் சிறப்பம்சம் என்னவெனில், குளத்தின் ஆழ்பகுதியில் இல்லாமல் கரையையொட்டி அமைந்துள்ளதால் இதனை இயக்குதல் மிகவும் எளிது. ஓர் ஆள் குமிழியின் மேல் நின்றவாறே 'உ' 1 வழியே 'உ'2 எனும் நீர்புகும் உள்வாயை 'எ' எனும் மரக்கட்டையால் அடைக்கலாம்; திறக்கலாம். இம்முறை ஆபத்தற்றது.

1. R.A.L.H. Gunawardana, ""Hydraulic Engineering in Ancient SriLanka.; The Cistern Slvices Rat Paranavitana commemoration Volume, Leelananda Prematileka (et. al) eiden, 1978, Page 61-74.

2. Ibid.

3. H.Parker, Ancient Ceylon, New Delhi, 1981,P.379-380.

□□□

இளைஞர்களும் சுற்றுச்சூழல் கல்வியும்

டாக்டர் என். பாலசுப்பிரமணியன்*

எஸ்.ஜெயராஜ்**

சுற்றுச்சூழல் கல்விக்கு முதன்மை கொடுக்கும் நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. சுற்றுச்சூழல் கல்வி என்பது ஒரு புதிய கருத்தாக இல்லாவிடினும் கடந்த சில ஆண்டுகளாக இது குறித்து மிகுந்த விவாதங்கள் நடைபெற்று வருகின்றன. குறிப்பாக, வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் சுற்றுச்சூழல் கல்வி குறித்து நல்ல விழிப்புணர்வு ஏற்பட்டு வருகின்றது.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தாலும், சுற்றுச்சூழல் சீர்கேட்டாலும் பெரிதும் பாதிக்கப்படுவோர் ஏழைமக்களே. மாசுபட்ட நீரைக் குடிப்பதாலும், மாசுபடிந்த காற்றைச் சுவாசிப்பதாலும் நகர்ப்புற ஏழைமக்கள் பெருந்துன்பங்களுக்கு ஆளாகின்றனர். விறகுகளையும், சாண எரிபொருட்களையும் பயன்படுத்தி உணவு சமைப்பதால், ஊரக மக்களும் நச்சு வளிமங்களால் தாக்கப்படுகின்றனர். சரியான பாதுகாப்பு வசதி செய்ய இயலாத காரணத்தால் பெரும்பாலும் ஏழை மக்கள் தாம் தங்களுடைய நிலங்களைச் சரிவுக்கு உள்ளாக்கிப் பெரும் இழப்பு அடைகின்றனர். அடிக்கடி இயற்கையின் சீற்றத்திற்கு ஆளாகுபவர்களும் ஊர்ப்புற மக்களே.

சுற்றுச் சூழல் கல்வி பெரியவர்களுக்கு மட்டும் கொடுத்தால் போதும் என்று தவறாக நினைக்கப்படுகிறது. நிகழ்காலத்தில் காணப்படும் சுற்றுச்சூழல் சிக்கல்களை மட்டும் கருத்தில் கொள்ளாமல் வருங்காலத்தில் மாசற்ற சுற்றுச்சூழல் அமைய, நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். எனவே, இளைஞர் சமுதாயம்இதனை நன்குணர்ந்து ஏற்ற நடவடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டி யதன் தேவையை உணர வேண்டும். எனவேதான், முதல்நிலைப் பள்ளி ஆசிரியர்களுக்குச் சுற்றுச்சூழல் கல்வியில் பயிற்சி வழங்க வேண்டியது அவசியமாகிறது.

இளம் வயதில் சுற்றுச்சூழல் குறித்த அறிவையும் நல்ல மனப்பாங்கையும் ஏற்படுத்தினால் 'அது நிலைத்த பயனுக்கு வழிவகுக்கும். 1986ஆம் ஆண்டின் புதிய கல்விக்கொள்கையும் தேசியப்

* விரிவுரையாளர், கல்விநுட்பவியல் துறை, பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர் -46.

முதுகலை ஆங்கில ஆசிரியர், மாநகராட்சி பெண்கள் மேனிலைப்பள்ளி, இரங்கநாதபுரம், கோயம்புத்தூர்.

பாடத்திட்டத்தில் சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்பையும், தேசிய வளங்களை மேம்படுத்துதல் போன்றவற்றை முக்கியமாக வலியுறுத்துகிறது. மனிதனுக்கும் இயற்கைக்கும் இடையே ஒரு நல்ல உறவை ஏற்படுத்திப் பாதுகாக்கச் சுற்றுப் புறச்சூழல் மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பதில் சிறுவர்களிடத்தில் பாடத்திட்டத்தின் மூலம் ஈடுபாட்டை ஏற்படுத்துவது ஒன்றே சரியான வழி என்று புதிய கல்விக்கொள்கை, கருத்து தெரிவிக்கின்றது.

முதல்நிலை அளவில், உற்றுநோக்குதல் மூலம் மாணவர்கள் பொதுவாகப் பலவற்றைக் கற்கின்றனர். சுகாதாரமாக இருத்தல், கழிவுநீரைப் பயன்படுத்துதல் போன்றவற்றைப் பெரியவர்களைப் பார்த்தே தெரிந்துகொள்கின்றனர். நல்ல மனப்பான்மையையும், நல்லவற்றில் ஈடுபாட்டையும் ஏற்படுத்த இப்பருவந்தான் ஏற்ற பருவமாகும். பெரியவர்களிடையே மனப்பான்மையை மாற்றுவதை விடச் சிறுவர்களிடத்தில் நல்ல மனப்பான்மையை ஏற்படுத்துதல் மிகவும் எளிது. இதனால்தான், சுற்றுச்சூழல் கல்வியை முதல்நிலைக் கல்வியிலேயே அறிமுகப்படுத்த வேண்டியதன் முக்கியத்துவம் உணரப்படுகின்றது.

சில நாடுகளில் சுற்றுச்சூழல் கல்வி ஒரு தனிப்பாடமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதேசமயம், இன்னும் சில நாடுகளில் சுற்றுச்சூழல் கல்வி ஏற்கெனவே பாடத்திட்டத்தில் உள்ள பாடங்களி னூடே பகுதிகளாகக் கொடுக்கப்படுகிறது. இந்தியக் கல்வி, ஆராய்ச்சி, பயிற்சி நிறுவனங்களில் சுற்றுச்சூழல் கல்வித் துறையிடைக்கல்வியாக அணுகப்படுகிறது. வட்டாரத் தேவை, நிலமைகளைக் கருத்தில் கொண்டு அவற்றிற்கேற்றவண்ணம் கற்பித்தல் பொருட்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. சுற்றுச்சூழல் கல்வி அனைத்துப் பாடங்கள் வழியாகக் கொடுக் கப்படுகின்ற போதிலும் அறிவியல் கல்வி மூலம் கொடுக்கின்றபோது மாணவர்களின் மனப்பாங்கு மிகச்சிறப்பாக மாற வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது. எனவே, சுற்றுச்சூழல் குறித்த சிறப்பான கருத்துகளை அறிவியல் கல்வியில் முடிந்த அளவிற்கு மிகுதியாகக் கொடுக்க வேண்டும்.

கல்வியின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் சுற்றுச்சூழல் கல்வியில் ஏற்ற பாடப்பொருளையும், அணுகுமுறையையும் மேற்கொள்ள வேண்டும். பள்ளிமுன்நிலையில் மற்றவர்களின் நலனில் அக்கறை காட்டுதல் மற்றும் சுற்றுப்புறத்தின் மீது கவனம் செலுத்துதல் போன்றவற்றைக் குழந்தைகளிடத்தில் ஏற்படுத்த வேண்டும். ஆரம்பக்கல்வி நிலையில் சுற்றுச்சூழல் கல்வியின் குறிக் கோள்களாக, கீழ்க்காண்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

- குழந்தைகள், தாம் வாழ்கின்ற சுற்றுச்சூழலை அறிவதுடன் அச்சூழலில் தம்முடைய இடத்தைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.

- தம்மைச் சுற்றியுள்ள மக்களிடத்தில் நேயம் கொள்வதுடன் தம் சுற்றுச்சூழல் குறித்துப் புரிந்துகொள்ளுதல்.

- உற்று நோக்குதல், தரவுகளைச் சேகரித்தல், அவற்றை வகைப்படுத்துதல் போன்றவற்றில் திறன்களைச் சுற்றுச்சூழல் கல்வியின் மூலம் வளர்த்தல்.

- தனியாகவோ குழுவாகவோ சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுதல்.

- சுற்றுச்சூழல் குறித்து நல்ல மனப்பான்மைகளைத் தோற்றுவித்தல்.

எல்லாவற்றிற்கும் மேலாகக் குழந்தைகளிடத்தில் சுற்றுச்சூழல் குறித்த நமது சிறப்புநல்கிய மதிப்புகளை மரபு நெறிகளாக ஏற்படுத்துவது மிகமிக அவசியமாகிறது. எல்லா மதங்களும் மக்களிடத்தில் இயற்கை குறித்த நன்மதிப்புகளை விளக்கு கின்றன. இதை உணர்ந்தால் இக்கால மனிதன் தன்னையும் காத்துத் தான் சார்ந்துள்ள சுற்றுச்சூழலையும் காத்துக்கொள்ள முடியும்.

நமது பண்பாட்டு மதிப்புகள் குறித்து ஒரு புதியபார்வையை உருவாக்க வேண்டியது தவிர்க்க இயலாததாகும். இன்று நமக்குத் தேவைப்படுவது பண்பாட்டு மறுமலர்ச்சியாகும். இதன் விளைவாக மனிதன் இயற்கையை வெல்ல முயற்சிசெய்யாமல், அதனுடன் இணைந்து வாழக் கற்றுக் கொள்வான். என்று நாம் இந்நிலையை அடைகிறோமோ அன்று தனிமனித மற்றும் சமுதாயப் பண்பாடு தலை சிறந்து வளங்கொழிக்கும் என்பது உள்ளங்கை நெல்லிக்கனி. □

References:

1. Kusum K.Premi, Sheel C.Nuna and Pramila Menon(1994)(Ed).**Source Book on Environmental Education for Elementary Teacher Educators. New Delhi:NIEPA.**

2. Kroebar, A.C.(1992). **The Nature of Culture.** New Delhi.

□□

மருத்துவத் துறையில் கணிப்பொறிகளின் பயன்பாடு

ம. அருள்தளபதி*

இன்றைய அறிவியல், தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் காரணமாக மனித சமுதாயம் பல்வேறு வசதிகளையும், வசதிகளைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்புகளையும் பெற்றுள்ளது. மின்னணுவியல், தகவல் தொழில்நுட்டவியலின் வளர்ச்சியினால் மனிதகுல மேம்பாட்டிற்கும், வாழ்க்கை வசதிகளுக்கும் துணையானதோர் ஒப்பற்ற அறிவியல் கருவியாகக் கணிப்பொறி விளங்குகிறது. வேகம், கணக்கிடுதலில் துல்லியம்,சிறந்த ஆய்வு, நிறைவாற்றல், தகவல்களை உள்ளடக்கிப் பாதுகாத்தல், சிறந்த தொடர்புகளை அமைத்தல் ஆகியன கணிப்பொறிகளின் சிறப்பாகும். பல்வேறு சிறப்புகளைக் கொண்ட கணிப்பொறிகள் இன்று எல்லாத் துறைகளிலும், அனைத்து நிலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மருத்துவத் துறையிலும் கணிப்பொறியின் பயன்பாடு நாளுக்குநாள் அதிகரித்து வருகின்றது. இப்படிப் பயன்படும் பல இடங்களை இந்தக் கட்டுரையில் காண்போம்.

நிர்வாகக் துறையில்:

தொடக்கத்தில் மருத்துவ மனைகளில் நிர்வாக மேம்பாட்டிற்காகக் கணிப்பொறிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. அடுத்து நோயாளிகளின் மருத்துவக் குறிப்புகளில் நோயின் தன்மை, பரிந்துரைக்கப்படும் மருந்து, அம்மருந்தின் செயல் தன்மை, நோய் தீர்க்கும் திறன் ஆகியவற்றைப் பதிவு செய்து வைத்துப் பின்னர்ப் பயன்படுத்தவும், அதன் பலனை ஆய்ந்து உரிய மருத்துவ வழிமுறைகளை மேம்பாடடையச் செய்யவும் கணிப்பொறிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவ்வாறு திரட்டப்பட்ட தகவல்களை ஒருங்கிணைத்து ஒரு குறிப்பிட்ட நோயாளிக்கான அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும், ஒரு குறிப்பிட்ட நோய்க்குச் சிகிச்சை அளிக்கும் பிரிவின் அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும் கணிப் பொறிகள் பயன்படுகின்றன.

---

* முதுநிலை விரிவுரையாளர், இயற்பியல் துறை, அரசுக் கலைக் கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை- 600 035.

அவசரச் சிகிச்சைப் பிரிவில்:

அவசரச் சிகிச்சைப் பிரிவில், நோயாளியின் நிலையைத் தொடர்ந்து கண்காணிக்கக் கணிப்பொறிகள் பயன்படுகின்றன. நோயாளியின் உணர்வு நிலைகளை அறியப் பயன்படுத்தப்படும் வருடிக் கருவிகளில் (Scanning/Instruments)கணிப்பொறி அமைப்புடன் ஒருங்கிணைக்கப் பட்டிருக்கும். கணிப்பொறியானது நோயாளியின் நிலையைத் திரையிலோ (Monitor)அச்சு வெளியீடாகவோ, வரைகோட்டுப் படமாகவோ கொடுக்கும். நோயாளியின் நிலை குறித்த இவ் வெளியீடு மருத்துவ வல்லுநரால் குறிக்கப்பட்ட எல்லைகளைக் கடந்து அபாய நிலைகளை அடையுமானால், அதனைக் கண்டு மருத்துவத் தாதி எளிதில் நோயாளியின் நிலைமை மாறுவதை அறிய முடியும். இதற்கு உடனடியாக வேண்டிய சரியான சிகிச்சையை மேற் கொள்ளலாம். அவ்வாறன்றிக் கணிப்பொறியே தேவையான சரியான செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளத் தெரிப்பூட்டி அவசரக் கால மருத்துவ உதவி அமைப்புகளைச் செயல்பட வைக்கும். சில மருத்துவ நிலையங்களில், சோதனை வழிமுறைகள் எவ்வாறு இருப்பினும், நோயாளிகள் மருத்துவரைப் பார்க்கும் முன்னர் அல்லது பார்த்த பின்னர் நேர்முகப்பேட்டி கண்டு நோயாளியின் குறிப்புப்(Record)படிவத்தைத் தயாரிக்கக் கணிப்பொறிகள் பயன்படுகின்றன. மேலும், இக்குறிப்புகளைக் கொண்டு பின்னர் நோய் அறியும் வழிமுறைகளை வகை செய்யவும் (diagnostic process)கணிப்பொறிகள் பயன்படுகின்றன.

நோயை அறிதல்:

நோயை அறிந்து, அந்நோய்க்கான தகுந்த சிகிச்சை முறையைச் சரியாகத் தேர்ந்தெடுத்து அளிக்க, மருத்துவருக்கு உதவியாகக் கணிப்பொறிகள் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, எலக்ட்ரோ -கார்டியோகிராம் பகுப்பாய்வைப் பயன்படுத்தி (Electro-Cardiogram analysis)இயல்பாகச் செயல்படும் ஓர் இதயத்தின் நிலையை அறியவும், இயல்பு பிறழ்ந்து செயல்படும் ஓர் இதயத்தின் நிலையை அறியவும் கணிப்பொறி நிரல்கள் உள்ளன. மேலும், கணிப்பொறி அமைப்பானது மருத்துவம் சார்ந்த குறிப்புகளைக் கொண்ட ஒரு மருத்துவக் கலைக் களஞ்சியமாக இந்நாட்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ் வமைப்பிலிருந்து ஒரு மருத்துவர் தம்மால் நினைவில் வைக்க முடியாத பல தகவல்களை எளிதில் பெற முடியும். நோய்களைக் கண்டறிவது என்பதே ஒரு சிக்கலான வகை முறையாகும். அதிலும் நோய்த் தன்மையின் அறிகுறிகள் (Symptoms)எல்லா நோயாளிகளுக்கும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. சோதித்து ஆலோசனை வழங்குபவர்

நோயாளியின் நேர்முகத் தோற்ற நிலையிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவலின் அடிப்படையில் நோயின் தன்மையைக் குறிப்பிடலாம். அதே நேரத்தில் கணிப்பொறி அமைப்புடன் இணைந்து செயல்பட்டு ஆலோசனை வழங்கு பவர் பல குறிப்புகளைப் பலமுறை அலசி ஆராய்ந்து சரியான தைத் தேர்ந்தெடுப்பது சிறந்த முறையாகும்.

சிகிச்சை முறை மற்றும் சிகிச்சை அளவு அறிதல்:

ஒரு குறிப்பிட்ட நோய்க்கான சிகிச்சை முறையைத் தேர்வு செய்யவும், அளிக்க வேண்டிய சிகிச்சையின் அளவை நிர்ணயிக்கவும் கணிப்பொறிகள் துணையாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, புற்றுநோய் கண்டவருக்கு அளிக்கப்படும் கதிரியக்கச் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய ரேடியம் என்ற கதிரியக்கத் தனிமத்தின் தேவையான அளவு கதிரியக்கச் சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டிய நோயாளியின் உடற்பகுதியின் அல்லது தோல் பகுதியின் பரப்பு இவற்றைச் சார்ந்ததாகும். கணிப்பொறியைக் கொண்டு, கதிரியக்கச் சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டிய உடலின் பரப்பு, கதிரியக்கத்தின் அளவு, அந்த அளவிற்குத் தேவையான ரேடியத்தின் அளவு ஆகியனவற்றைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடலாம்.

மருத்துவ ஆராய்ச்சி மற்றும் கல்வி: (MEDICAL RE-SEARCH AND EDUCATION)

மருத்துவத் துறையில் பணிபுரியும் மருத்துவத் தாதியர், விரிவுரை யாளர்கள், ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஆகியோருக்குக் கணிப் பொறி மிகத் தேவையானதாகவும், உதவியாகவும் உள்ளது. மருத்துவ ஆராய்ச்சியில் ஒரு குறிப்பிட்ட நோய் பற்றியும், அதன் தன்மை பற்றியும், அந்நோய் கண்ட நோயாளிகளின் குறிப்புகள் போன்ற தகவல்களை அதிக அளவில் சேகரித்து, பாதுகாத்து வைக்கக் கணிப்பொறியின் பெரும் நினைவாற்றல் பயன்படு கிறது. இதனால், ஆய்வின்போது அதிக அளவில் தகவல்களை அலசி ஆராய உதவியாகவுள்ளது. மனித உடற்கூறின் ஒவ்வொரு உறுப்பின் செயல்பாட்டையும் அதற்கு இணையான நிகழ்வுகளாக அல்லது உதாரண அமைப்பாகக் கணிப்பொறி அமைப்பின் உதவியுடன் உருவாக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக நுரையீரல், இதயம் இவற்றின் செயல்பாட்டைக் கணிப்பொறி உதவியுடன் நிகழ்த்திக் காட்டலாம்.

கணிப்பொறி உதவிக் கதிர்ப்படவியல் : (COMPUTER AIDED TOMOGRAPHY - CAT):

கணிப்பொறி உதவிக் கதிர்ப்படவியல் தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டு ஒரு மனித உடலின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் ஒரு மெல்லிய படலத்தை அல்லது அடுக்கைப் படமாக எடுக்க முடியும். இதில் X-கதிர் வருடல் நுட்பமும் கணிப்பொறியின் உதவியும் பயன்படுகின்றன. படமாக்கப்பட வேண்டிய மனித உடற்கூறின் மேல் மெல்லிய X-கதிர் கற்றை வருடுவதற்குப் பயன்படுகின்றது. இவ்வருடலினால் கிடைக்கும் பிம்பத்தைக் கணிப்பொறியின் உதவியுடன் திரையில் படமாகக் காணலாம். மேலும், கிடைக்கும் இரு பரிமாணத் தகவல்களை ஒருங்கி ணைத்து முப்பரிமாணப் பிம்பங்களையும் உருவாக்கலாம்.

காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கம் : (MAGNETIC RESONANCE IMAGING - MRI):

காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கத்தில் மின்காந்த அலைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால், உடலில் உள்ள திசுக் களுக்கு எந்தவிதக் கேடும் விளைவதில்லை. தற்போது பெரு மளவில் X-கதிர் வருடலுக்கு மாற்றாக இம்முறை பின்பற்றப்படுகிறது. இம்முறையில் வெறும் உடற்கூற்றின் பிம்பத்தை மட்டுமின்றி, உடலின் வேதியல் தன்மைகள் மற்றும் இரத்த ஓட்டம் குறித்த தகவல்கள் போன்ற வற்றையும் அறியலாம்.

மருத்துவத் துறையில் செயற்கை அறிவு : (ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL FIELD)

மனித மூளையானது தானே சிந்தித்துப் செயல்படக் கூடியது. அதேபோன்று தாமே சிந்தித்துச் செயல்படுகின்றன எனக் கருதத் தக்கவகையில் ஐந்தாம் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் வடிவமைக் கப்பட்டு வருகின்றன. இவை எண்களுடன் குறியீடுகளையும் வைத்துக் கணிக்கக் கூடியவை; தர்க்க ரீதியில் சிந்திக்கக் கூடி யவை. மருத்துவத் துறையில் நோய்களை ஆய்ந்தறிய ஏற்ற வகையில் இவை பயன் படுகின்றன. இவ்வகை வல்லுநர் அமைப்புகள், குறிப்பிட்ட பிரிவின் உண்மைத் தகவல்கள் (facts about domain) அவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான நெறிமுறைகள் (Heuristics for Domain) ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கிய அறிவை அடிப் படையாகக் (Knowledge base) கொண்டிருக்கும். இவ்வாறான செயற்கை நுண்ணறிவு வல்லுநர் அமைப்பில் ஆயுசக்சளு (Programming in Logic) என்ற அளவையியல்

வழிமுறை கணிப்பொறி மொழி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் பயன்படுத்துபவர் தாம் அடைய வேண்டிய குறிக்கோளை வரையறுத்தால் கணிப்பொறி அக்குறிக்கோளை அடைவதற்கான வழிமுறையையும், தீர்வை யும் அளிக்கும்.

அளவைநெறி வழிமுறைக்கு அளிக்கப்படும் அறிவானது சேகரிக்கப்பட்ட பல உண்மைத் தகவல்களாக இருக்கும். இவ் உண்மைகள் பொருள் (object)தொடர்பு(Relationship)என இரு கூறுகள் கொண்டவை. அளவை நெறி வழிமுறையில் உண்மைகள் வாக்கியத்தின் உட்பிரிவுகளாகக் (Clause) கொள்ளப்படுகின்றன.

தமிழில்: காய்ச்சல் அதிகமாயிருந்தால் சின்னம்மையமாக இருக்கலாம். அளவை நெறிவழி முறையில்: அறிகுறி (சின்னம்மை, அதிகக் காய்ச்சல்) - என்று எழுதப்படும்.

அளவைநெறி வழிமுறையில், அடைப்பிற்கு முன்னர் உள்ள சொல் தொடர்பை வரையறுக்கிறது. அடைப்பிற்குள் உள்ள சொற்கள் பயனிலையை விவாதிக்கின்றன. அவை பொருளாகவோ, மாறிகளாகவோ (Variables)இருக்கும். ஓர் அளவை நெறி வழிமுறையில் பயனிலை என்பது சாதாரணச் சொற்றொடர் விளக்கங்களின் குறியீட்டு விரிவாக்கமாகும். அளவைநெறி வழிமுறையில் மூன்று முக்கிய பிரிவுகள் உள்ளன. அவை பகுதிகள் (Domains) பயனிலைகள் (Predicates)உட்பிரிவுகள் (Clauses) என வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டு

/★ எடுத்துக்காட்டு ★/

/★ வேறுபாடுகளைப் பயன்படுத்துதல் ★/
பகுதி

நோய், குறிப்பு = குறியீடு
பயனிலை

அறிகுறி (நோய், குறிப்பு)

உட்பிரிவு

அறிகுறி (சின்னம்மை, உயிர்காய்ச்சல்)
அறிகுறி (சின்னம்மை, குளிர்)
அறிகுறி (ஃப்ளூ, குளிர்)
அறிகுறி (சளி, ஓரளவு உடல் வலி)

அறிகுறி (ஃப்ளூ, அதிக உடல்வலி)
அறிகுறி (சளி, மூக்கு ஒழுகுதல்)
அறிகுறி (ஃப்ளூ, மூக்கொழுகுதல்)
அறிகுறி (ஃப்ளூ, ஓரளவு இருமல்)

ஒருவேளை நோயாளிக்கு மூக்கொழுகுதல் இருந்தால் கணிப் பொறியைப் பயன்படுத்தித் தகவல் தளத்திலிருந்து(data base) மூக்கு ஒழுகுவதற்கான அறிகுறியுள்ள நோய்களின் வரிசையைப் பெறலாம். அதற்குக் குறிக்கோள் ஆணை பின்வருமாறு இருக்க வேண்டும்.
குறிக்கோள்; அறிகுறி (நோய், மூக்கு ஒழுகுதல்)

இவ்வாணையைப் பெற்றதும் கணிப்பொறி அளவைநெறி வழிமுறையில் வகை செய்து பின்வரும் முடிவுகளைக் கொடுக்கும்.
குறிக்கோள் = அறிகுறி (நோய்,மூக்கொழுகுதல்)

நோய் = சளி
நோய் = ஃப்ளூ

இரண்டு தீர்வுகள்

குறிக்கோள்:

அளவைநெறி வழிமுறையில் கணிப்பொறியானது குறிப் பிட்ட அறிகுறிக்கு இரண்டு நோய்களைக் காரணங்களாகக் கண்டுள்ளது. மேலும், தனியே இவ்விரு நோய்களுக்கான தகவல் தளங்களிலிருந்து மீண்டும் அளவை நெறி வழிமுறையில் வகை செய்து இவ்விரண்டில் நோயாளிக்கு எந்த நோய் கண்டுள்ளது அல்லது இரண்டுமே உள்ளனவா என அறியலாம்.

இவ்வாறு செயற்கைஅறிவு ஊட்டப்பட்ட கணிப்பொறிகள் மருத்துவத்துறையில் நோய்களை அறியப்பயன்படுகின்றன. இதற்கான நிரல்களை (Program) எழுதும் போது சரியான திட்டங் களையும், வரையறைகளையும் பயன்படுத்தி எழுத வேண்டும்.

சில சிறப்பு மருத்துவத்துறை வல்லுநர் அமைப்புகளைக் கொண்டு (Special Medical Expert System) கேள்வி, பதில் முறையில் தகவல்களைக் கணிப் பொறியிலிருந்து பெறுவதன் வாயிலாக நோய்களைக் கண்டறியலாம். இவற்றிற்கு நோய் அறியும் அமைப்பு (diagnostic system) என்று பெயர்.

எதிர்காலத்தில் கணிப்பொறி அமைப்புகள் மருத்துவர்களுக்கு மட்டுமின்றி நோயாளிகளுக்கும் நேரடியாகப் பேருதவியாக இருக்கும் வாய்ப்பு மிகுதி. சில எளிய நோய்களை அவற்றின் காரணங்களைக்

கொண்டு நோயாளியே கணிப்பொறி அமைப் பின் உதவியினால் மருத்துவரின் உதவியின்றி அறிந்து கொள் ளவும், அதற்கான சிகிச்சையை மேற்கொள்ளவும் முடியும். சிக் கலான நோய்களை விரைந்து கண்டறிய, குணப்படுத்த, அறுவை சிகிச்சைகளை மேற்கொள்ள எதிர்காலத்தில் கணிப்பொறிகளின் பங்களிப்பு மருத்துவர்களுக்கு உறுதுணையாக இருக்குமென் பதில் ஐயமில்லை. □

வேண்டுகோள்

அன்புடையீர்,

அருந்தமிழ் வளர்க்கவும் எளிதில் மாணவர்களுக்கும், பொறியாளர்களுக்கும் புரியக்கூடிய சிறந்த நடையில் பொறி யியல் பாடநூல்களையும் பொதுவான தொழில்நுட்ப நூல் களையும் வெளியிடவும் அண்ணா பல்கலைக்கழகம் பெரு முயற்சி மேற்கொண்டுள்ளது. இதற்காகத் தகுதிமிக்க பேரா சிரியர்களையும் பட்டறிவுமிக்க பொறியாளர் களையும் கொண்டு பாட நூல்களைப் பதிப்பித்து வருகிறது. முதல் நூலாகப் பேராசிரியர் **அ. இளங்கோவன்** அவர்கள் இயற்றிய "திண்ம விசையியல்" (Mechanics of Solids/Strength of Materials) எனும் நூல் 1995 நவம்பரில் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. பொறியியல் கல்வியின் அனைத்துத் துறைகளுக்கும் தேவைப்படும் அடிப் படைப் பாடமாகிய திண்ம விசையியலின் தொடக்க நூலாகவும் பொறியியல் பட்டக் கல்வியின் இரண்டாம் ஆண்டில் கற்பிக்கப்படும் பாடத்திட்டத்திற்கேற்ப அமைந்த நூலாகவும் உள்ளது. இந்நூல் தங்களுக்கும் தங்கள் நிறுவனத்துக்கும் பயன்படும் என நம்புகிறோம். தேசியப் புத்தக நிறுவன உதவி யுடன் இந்நூல் மாணவர் சலுகை விலையில் ரூ.126/-க்கு மலிவுப் பதிப்பாக வெளியிடப்பட்டுள்ளது. மேலும், கல்வி நிறுவனங் களுக்கு ரூ.26/-தள்ளுபடி செய்து ரூ.100/-க்கு விற்பனை செய்ய முடிவு செய்துள்ளோம். நூலின் படி ஒன்று தங்களின் ,பார்வைக்காகவும் கொள்முதலுக்காகவும் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இந்நூலின் படிகள் பத்து வாங்கித் தங்கள் நூலகங்கள், புத்தக வங்கி ஆகியவற்றில் இடம் பெறச் செய்யுமாறு வேண்டுகிறோம்.

முனைவர் இரா. ஜெகதீசன்
பதிவாளர்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
(களஞ்சியம் வெளியீட்டாளர்)

செய்தித்தொடர்பில் கண்ணாடி இழைகள்

முனைவர் மு. ஆறுமுகம்*

முன்னுரை:

பழந்தமிழகத்தில் செய்திகள் பறவைகள், குதிரை வீரர்கள், ஓடும் மனிதர்கள் மூலமும், தீ, புகைமூட்டம் போன்ற பலவற்றின் மூலமும் அனுப்பப்பட்டதை நாம் அறிவோம். கிறித்தோபர் கொலம்பசின் கடற்பயணத்திற்கு நிதி உதவி செய்த ஸ்பெயின் அரசி இசபெல்லாவிற்கு, கொலம்பஸ் அமெரிக்காவை அடைந்த செய்தி சேர்ந்திட ஐந்து மாதங்கள் ஆனது. அதேபோல் அமெரிக்க குடியரசுத் தலைவராக இருந்த ஆபிரகாம் லிங்கன் சுட்டுக் கொல்லப்பட்ட செய்தி, ஐரோப்பிய மக்களுக்கு இரு வாரங்களுக்குப் பின்பே கிடைத்தது. ஆனால் இன்றோ, நீல் ஆம்ஸ்ட் ராங் நிலவில் காலடி வைத்ததை, பூமியில் தொலைக்காட்சி மூலம் காண 1.3 நொடிகளே ஆயின. நாம் செய்தித்தொடர்பில் எங்ஙனம் முன்னேறியுள்ளோம் என்பதற்கு இது ஓர் எடுத்துக்காட்டு!

செய்தித்தொடர்பில் ஒளி கடத்தும் கண்ணாடி இழைகள்:

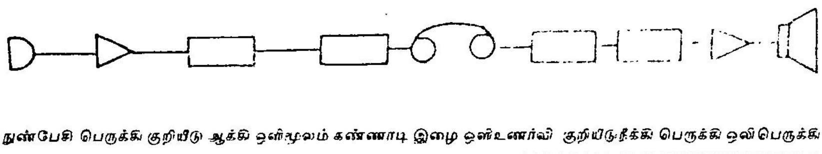
செய்தித்தொடர்பில் வானொலி அலைகளும், நுண்ணலை களும் மிகவும் பயனுள்ளதாகக் கருதப்பட்டன. குறிப்பிட்ட நேரத்தில் அதிகச் செய்திகளை அனுப்ப அதி உயர் அதிர்வெண் (Ultra high frequency) மின்காந்த அலைகள் தேவைப்படுகின்றன. தொலைபேசி உரையாடல்கள் செப்புக் கம்பிகளால் உருவான கடத்திகள் மூலம் அனுப்பப் பட்டும், பெறப்பட்டும் வருவதை நாம் அறிவோம். இரு செப்புக் கம்பிகள் வழியே பெருமமாக ஒரே நேரத்தில் நடக்கும் 150 உரையாடல்களை ஒலிபரப்பு செய்யமுடியும். ஆனால், தற்போது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள ஒளி கடத்தும் கண்ணாடி இழைகள் மூலம் 1000க்கும் மேற்பட்ட உரையாடல்களை ஒரே நேரத்தில் இரு கண்ணாடி இழைகள் மூலம் ஒலிபரப்பு செய்ய முடியும். ஒளிச் செய்தித் தொடர்பில் (optical communication) பயன்படும் ஒளிக்கடத்திகள், குறிப்பிட்ட அலை

* துணைப் பேராசிரியர் இயற்பியல் துறை, அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை-25.

நீளமுள்ள ஒளித்துடிப்புகளை இழப்பு இல்லாமலும், பிரிகை (Dispersion) இல்லாமலும் நெடுந்தொலைவிற்கு அனுப்பும் தன்மைகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். இக் கருத்தைக் கொண்டு பார்த்தால் கண்ணாடி இழைகளும், பிளாஸ்டிக் இழைகளும் மட்டுமே ஒளிச் செய்தித்தொடர்பில் பயன்படும் ஒளிக்கடத்திகளாகும். குறிப்பாக, சிலிக்கா கண்ணாடி இழைகள், பிளாஸ்டிக் இழைகளைவிட ஒளிக் கடத்தும் பண்பில் சிறந்து விளங்குகின்றன. ஒரு கிலோ மீட்டர் நீளமுள்ள சிலிக்கா இழையில் ஒளி செல்லும்போது 0.001dB அளவு மட்டுமே ஒளியாற்றலிழப்பு ஏற்படுகிறது.

ஒளிச்செய்தித்தொடர்பு வழி:

ஒளியானது வானொலி அலைகளைவிடக் கூடிய அதிர்வெண் கொண்ட மின்காந்த அலைகளாகும். ஒளிமூலம் செய்தி அனுப்பும் முறையைப் படம்-1 தெளிவாக்குகிறது.



படம்-1- ஒளிச்செய்தித்தொடர்பு முறை

மதுரையில் உள்ள ஒருவருக்கும் சென்னையில் உள்ள ஒருவருக்கும் தொலைபேசி வழியே உரையாடல் நடக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். முதற்கண் மதுரையில் உள்ளவர் தொலைபேசியில் உள்ள நுண்பேசி (Microphone) மூலம் பேசும் போது ஒலி அலைகள் மின் அலைகளாக மாறுகின்றன. பின்னர்ப்பெருக்கி (Amplifiefr) மூலம் வலுவூட்டப்படுகின்றன. குறியீடு ஆக்கி (Encoder) தொடர்ச்சியான மின் அலைகளை மின் துடிப்புகளாக (Pulses) மாற்றுகிறது. ஒளிமூலம் (Optical source) கொடுக்கும் ஒளியால் மின்துடிப்புகள் ஒளிப்பண்பேற்றம் (Optical Modulation) அடைந்து அதி உயர் அதிர்வெண் கொண்ட ஒளித் துடிப்புகளாக மாற்றப்படுகின்றன. பின் அவை கண்ணாடி இழை வழியே முழு அக எதிரொளிப்பு (Total internal reflection) மூலம் கடத்தப்படுகின்றன. சென்னையில் உள்ள ஏற்பி நிலையத்தில் (Receiver station) உள்ள ஒளி உணர்வி (Opitcal sensor) ஒளித் துடிப்புகளை மறுபடியும் மின் துடிப்புகளாக மாற்றுகிறது. மின் துடிப்புகள் குறியீடுநீக்கி (Decoder) மூலம் தொடர்ச்சியான மின் அலைகளாக மாறுகின்றன. இறுதியில் அவை வலுவூட்டப் பெற்று ஏற்புத் தொலைபேசியை அடைகின்றன. அதிலுள்ள ஒலிபெருக்கி (Loud speaker) அவற்றை ஒலி

அலைகளாக மாற்றுகின்றது. இங்ஙனம் மதுரைத் தொலைபேசிப் பேச்சு ஒரு கண்ணாடி இழைமூலம் ஒளிபரப்பு முனையிலிருந்து ஒளி ஏற்பு முனையை வந்தடைகிறது. இதேபோல் மற்றொரு இழை மூலம் சென்னை நபரின் பேச்சு மதுரையை வந்தடைகிறது. எனவே, ஓர் உரையாடல் நடக்கும்போது இரு கண்ணாடி இழைகள் ஒளியைக் கடத்திச் செய்திப் பரிமாற்றம் நடக்க வழிகோலுகின்றன.

ஒளிச் செய்தித்தொடர்பின் சிறப்பியல்புகள்:

கண்ணாடி இழை வழி நடக்கும் ஒளிச் செய்தித்தொடர்பினால் ஏற்படும் பயன்களைச் சிறிது காண்போம்.

(அ) கண்ணாடி இழை வழியே அதிகச் செய்திகளை ஒரே நேரத்தில் அனுப்பவும் பெறவும் முடியும்.

(ஆ) கண்ணாடி ஒரு மின் கடத்தாப் பொருள். எனவே, கண்ணாடி இழை வழியே செல்லும் செய்திகளுக்கு மின்ன லாலோ, அதிக மின்னோட்டத்தாலோ, அதிக ஆற்றலுள்ள வானொலி அலைகள், நுண்ணலைகள் போன்றமின்காந்த அலைகளாலோ தடங்கல் ஏற்பட வழி ஏதும் இல்லை.

(இ) செப்புக் கம்பி வழி செல்லும் செய்திகளை ஒருவர் திருட்டுத்தனமாகக் கேட்க வாய்ப்புண்டு. ஆனால், கண்ணாடி இழை வழிச் செலலும் செய்திகளை ஒருவராலும் இடையில் கவரமுடியாது. எனவே, செய்திகள் கண்ணாடி இழை வழியே 100 விழுக்காடு அளவு பாதுகாப்புடன் அனுப்பப்படுகின்றன.

(ஈ) ஒளி ஏற்பியில் செய்திகள் வந்தடையும்போது தகவலுக்கும் (Signal)தேவையில்லா இரைச்சலுக்கும் (Noise) உள்ள விகிதத்தின் மதிப்பு மிகவும் அதிகம். எனவே, குறையில்லாச் செய்தித் தொடர் பை உருவாக்க முடிகிறது.

(உ) செப்புக் கம்பி வழிச் செய்தித்தொடர்பில் குறுக்குப் பேச்சு என்பது ஒரு குறைபாடு. அதனால் உரையாடல்களைத் தெளி வாகக் கேட்க முடியாது.இரு உரையாடல்கள் கலந்துவிடுவதால், தெளிவான செய்தியைக் கொண்டுவர முடியாது. ஆனால், கண் ணாடி இழைவழிச் செய்தித் தொடர்பில் குறுக்குப் பேச்சிற்கே இடமில்லை.

(ஊ) குறைந்த அளவுத் திறனை வைத்தே நெடுந்தொலை விற்குச் செய்தித் தொடர்பை நிகழ்த்தலாம். அதாவது 1000 கிலோ மீட்டர் தூரச் செய்தித்தொடர்பு வழிக்கு ஒரு மில்லி வாட்டு திறனுள்ள ஒளிமூலாக லேசர் இருமுனையமோ (Laser diode) அல்லது ஒளிஉமிழ் இருமுனையமோ (Light emitting diode) போதுமானது. ஆனால், நடைமுறையில் உள்ள வானொலி அலை அல்லது நுண்ணலைச்

செய்தித்தொடர்பில் அதிக அளவுத் திறன்(கிலோ வாட்டுகளில்) தேவைப்படுகிறது.

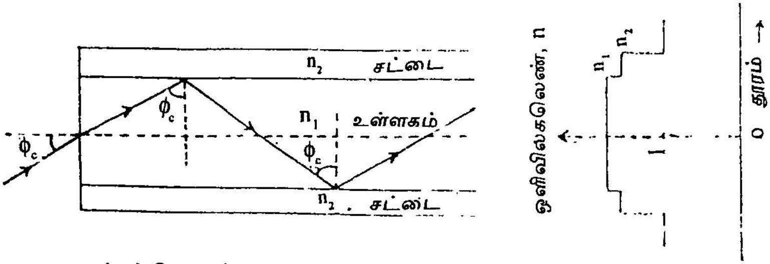
(ஐ) கண்ணாடி இழை உற்பத்திக்குத் தேவைப்படும் .'சிலிக்கா' எனும் கூட்டுப் பொருள், பூமியில் மிக அதிகமான அளவில் கிடைக்கிறது. எனவே, அதன் விலை மிகவும் குறைவு. அதனால் கண்ணாடி இழை வடத்தை யாரேனும் திருடி விற்க விரும்ப மாட்டார்கள். அதாவது கண்ணாடி இழை வடங்களுக்கு மறு விற்பனை மதிப்பு மிகக் குறைவு.

இங்ஙனம் கண்ணாடி இழை வழி நடக்கும் ஒளிச் செய்தித் தொடர்பால் பல நன்மைகள் இருந்திடினும் கண்ணாடி இழைகள் நொறுங்கும் தன்மையையும், ஒடியும் தன்மையையும் உடையன என்பதை யாவரும் மறந்துவிடக்கூடாது. எனினும், கண்ணாடி இழை வடங்கள் உருவாகும்போது கெவ்லார்(Kevlar)எனும் உறுதியூட்டும் கம்பிகளும், பஞ்சு போன்ற நிரப்பிப் பொருட் களும் கண்ணாடி இழைகளுக்கு ஊடே செருகப்படுகின்றன. மேலும், இஃது ஒரு புதியதொழில் நுட்பமாதலால் உலகில் பலருக்கு இதன் பயன்கள் இன்னும் தெரியவில்லை. இந்தியாவில் இத்தொழில் நுட்பம் கரு(fetus)நிலையிலேயே உள்ளது. எனினும், இன்னும் சில ஆண்டுகளில் கண்ணாடி இழை வழிச் செய்தித்தொடர்பு வழிகளை இந்தியாவிலும் காண நமது மைய அரசு முழு முயற்சி எடுத்துள்ளது.

பலவிதக் கண்ணாடி இழைகளில் ஒளிபரவும் விதம்:

கண்ணாடி இழை என்பது கண்ணாடித் தந்துகிக் குழாய் அன்று! அஃது ஒரு சீரான தடிமன் கொண்ட துளையில்லா நுண் கம்பி அமைப்புடைய திண்மமாகும். கண்ணாடி இழையில் ஒளியானது முழு அக எதிரொளிப்பு முறையில் வழிநடத்தப்படுகிறது. முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்பட ஒளியானது அடர்த்திமிகு ஊடகத் திலிருந்து அடர்த்திகுறை ஊடகத்திற்குச் செல்லவேண்டும். மேலும், படு கோணத்தின் (incident angle)மதிப்பு அவ்வூடகத்தின் மாறுநிலைக் கோணத்திற்கு (critical angle)மேல் இருக்க வேண்டும். ஊடகத்தின் மாறுநிலைக் கோணம் என்பது, ஊட கத்தில் முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்படத் தேவையான சிறுமப் படுகோணமாகும். மேலும், ஒளி கடத்தும் கண்ணாடி இழையில் உயர் ஒளிவிலகலெண் (refractive index) உடைய உள்ளகம் (core) நடுவிலும், அதைச்சுற்றிக் குறைந்த ஒளிவிலகலெண் உடைய (காப்புச்) சட்டை (cladding)உள்ளது. குறைந்த ஒளிவிலக லெண்ணுடைய சட்டையானது உள்ளகத்தில் ஒளி நன்கு கடத்தப்படுவதற்கும், உள்ளகம் நொறுங்காமல் பாதுகாக்கும் அமைப்பாக உள்ளது. ஒரு கண்ணாடி

இழையினுள் ஒளி பரவும்போது, ஒளிக்கதிர்கள் ஏறி இறங்கும் (zig-zag) கோடுகள் போலும், ஒவ்வொரு முழு அக எதிரொலிப்பிலும் இழை அச்சுக்குக் குறுக்கேயும் சென்றால் அக்கதிர்களை அச்சைக் கடக்கும் கதிர்கள் (Meridional rays) என்கிறோம். படம்-2 (அ)வில் காட்டியபடி பெரும்பாலும் படிவிலகலெண் இழையில் (step index fiber)ஒளியானது அச்சைக் கடக்கும் கதிர்கள் மூலம் பரவு கின்றது.



ஏற்புக் கோணம்
மாறுநிலைக் கோணம்

(அ) ஒளியானது அச்சைக் கடக்கும் கதிர் (ஆ) இழையில் ஒளி விலகலெண் மாறுபடும் விதம் முளைகில் இழையினுள் பரவல்

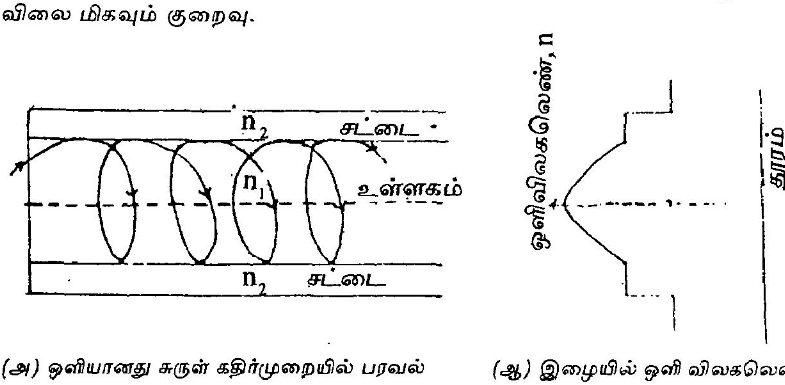
படம்:2 படிவிலகலெண் இழை

இழையின் ஏற்புக் கோணத்தைப் பின்வருமாறு வரை யறுக்கலாம். சட்டையும், உள்ளகமும் ஒன்று சேரும் பகுதியில் படும் ஒளிக்கதிரின் படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருந்தால், காற்றும் உள்ளகமும் ஒன்று சேரும் பகுதியில் படும் ஒளிக்கதிரின் படுகோணம் இழையின் ஏற்புக் கோணமாகும். ஏற்புக் கோணத்திற்குள் விழும் படுக்திர்கள் முழு அக எதிரொளிப்புக்கு உள்ளாகின்றன. மற்றவை உள்ளகத்தைவிட்டு வெளியேறுகின்றன. படம்-2 (ஆ)வில் படி விலகலெண் இழையில், ஒளிவிலகலெண்ணில் மதிப்பு இழை யின் மையத்திலிருந்து ஆரவாக்கில் வெளிச்செல்லும்போது படிக்கட்டு மாதிரி மாறுபடுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

சரிவுவிலகலெண் இழையில் (Graded index fiber) ஒளியானது படம்-3 (அ) வில் காட்டியபடி சுருள் கதிர்கள் (skew rays) முறையில் பரவுகின்றது. ஒரு கண்ணாடி இழையில் ஒளிக்கதிர்கள் இழையின் அச்சைக் கடக்காமல் சுருள் கதிர்களாகச் சென்றால் அந்த இழையைச் சரிவுவிலகலெண் இழை என்கிறோம். படம்-3 (ஆ)வில் சரிவுவிலகலெண் இழையில் ஒளிவிலகலெண்ணின் மதிப்பு இழையின் மையத்திலிருந்து ஆரவாக்கில் வெளிச் செல்லும்போது பரவளையப் (parabolic)பாங்கில் மாறுபடு கின்றது என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒளிவிலகலெண் மாறுபாட்டின் அடிப்படையில் சரிவுவிலக லெண் இழை, படிவிலகலெண் இழை என்ற இருவித இழைகள் இருப்பது

போல், ஒளியானது இழையினுள் பரவும்போது ஒளியின் மின், காந்த அதிர்வுகள் எங்ஙனம் மாறுபடுகின்றன என்பதைப் பொறுத்து இருவகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். ஓர் இழையானது பரவும் ஒளியின் மின், காந்த அதிர்வு அமைப்பை ஒரேயொரு பாங்கில் (mode)மட்டும் அனுமதிக்குமானால் அதனை ஒற்றைப் பாங்கு இழை (single mode fiber) என்கிறோம். ஒற்றைப்பாங்கு இழைகளில் ஒளியானது ஏறக்குறைய இழையின் அச்சை ஒட்டினாற்போல் செல்கிறது. அதன் உள்ளகவிட்டம் 2-10 மைக்ரோமீட்டரிலும் சட்டையின் விட்டம் 125 மைக்ரோ மீட்டரிலும் இருக்கும். தொலைதூரச் செய்தித் தொடர்பில் பிரிகை மற்றும் இழப்பு இல்லா இவ்வகை இழைகள் மிகவும் பயன்படுகின்றன. ஓர் இழையானது பரவும் ஒளியின் மின், காந்த அதிர்வு அமைப்பைப் பல பாங்குகளில் அனுமதித்தால் அதைப் பன்பாங்கு இழை (multi mode fiber) என்கிறோம். பன்பாங்குச் சரிவுவிலகலெண் இழைகள் செய்தித் தொடர்பில் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஏனெனில், அவற்றின் விலை குறைவு. இழைவடத்தில் பழுது ஏற்பட்டால் உடனே அதைச் சரி செய்ய முடியும். அவற்றின் உள்ளக விட்டம் 500 மைக்ரோ மீட்டரிலும், சட்டை விட்டம் 125 மைக்ரோ மீட்டரிலும் உள்ளன. பன்பாங்குப் படிவிலகலெண் இழைகள் பிம்பமாக்கிகளில்[Image Processing devices]மிகவும் பயன்படு கின்றன. மேலும், ஒளியின் அடர்த்தியைக் கூட்டும் இழைக் கட்டுகளிலும்(fiber bundles) பயன்படுகின்றன. இவற்றின் உள்ளக விட்டம் 50-600 மைக்ரோமீட்டர் அளவிலும், சட்டை விட்டம் 125-800 மைக்ரோ மீட்டரிலும் உள்ளன. எனவே, இவற்றின் தடிமன் மற்றவகை இழைகளைவிடக் கூடுதலாக உள்ளது. மேலும், இவற்றை உற் பத்தி செய்வதற்குப் பிளாஸ்டிக்குகளைப் பயன்படுத்துவதால் இவற்றின் விலை மிகவும் குறைவு.



(அ) ஒளியானது சுருள் கதிர்முறையில் பரவல்

(ஆ) இழையில் ஒளி விலகலெண் மாறுபடும் விதம்

படம்-3 சரிவுவிலகலெண் இழை

முடிவுரை:

இங்ஙனம் கண்ணாடி இழைகள் செய்தித் தொடர்பிலும், பிம்பமாக்கிகளிலும் ஒளியூட்டிகளிலும் பயன்படுவதோடு மட்டுமில்லாமல் ஒளியாய இழை உணர்விகளாகவும்(fiber optic sensors) பயன் படுகின்றன. இழை உணர்விகளின்மூலம் முடுக்கம், இடப்பெயர்ச்சி, அழுத்தம், திசைவேகம், விசை, மின்னோட்டம், காந்தச் செறிவு ஆகியவற்றை மிகத் துல்லியமாகவும், பிழை யில்லாமலும் அளவீடு செய்யலாம். இழைக்காட்டிகள் (fiberoscopes)சிதைவூட்டாச் சோதனைகளில் மிகவும் பயன் படுவதோடு மருத்துவத் துறையிலும் உடலின் பல உறுப்புகளைச் சோதிக்கவும், லேசர், மீயொலிமூலம் கட்டிகள், புற்றுநோய் ஆகியவற்றை நீக்கவும் பயன்படுகின்றன. இவ்வாறு அனைத்துத் துறைகளிலும் பயன்படும் கண்ணாடி இழைகள் மாறிவரும் உலகின் முன்னேற்றத்திற்கு மிகவும் உறுதுணையாய் நிற்கும் ஊன்று கோலாய் விளங்குகின்றன. □

நினைவூட்டுகிறோம்

அறிவியல் செய்திகளைத் தமிழில் தரவேண்டும் என்னும் உயரிய நோக்கில் தொடங்கப்பட்ட காலாண்டிதழான களஞ் சியத்திற்கு ஆயுள் கட்டணம் ரூ.200/-, ஆண்டுக் கட்டணம்ரூ.20/- இதனைப்,

பதிவாளர்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை-600 025

என்னும் முகவரிக்குக் கேட்போலையாகவோ (D.D.) பணவிடையாகவே (M.O.) அனுப்பிவைத்துக் களஞ்சியம்வளர்ச்சிக்கு ஆதரவளிக்குமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறேன்.

களஞ்சியத்தின் வளர்ச்சிக்கு உங்கள் நல்லாதரவை வேண்டி,1996-97 ஆம் ஆண்டுக்கான ஆண்டுக் கட்டணத்தை இதுவரையிலும் செலுத்தாதவர்கள் அத்தொகையைச் செலுத்து மாறும், நிலுவையிருப்பின் அத்தொகையையும் செலுத்தி உறுப்பினர் உரிமத்தைப் புதுப்பித்துக் கொள்ளுமாறும் நினைவூட்டுகிறோம்.

ஆசிரியர்

இன்றைய மருத்துவத்தில் சில வினாக்களும் விளக்கங்களும்

செ.எழிலன் ★

அலகு குத்தல் (Acupuncutre) என்றால் என்ன?

தொல்பழங்காலத்தில் சீனர்களால் கடைபிடிக்கப்பட்ட நோய் குணமாக்கும் கலைகளில் ஒன்றே அலகு குத்தல் எனப்படுவது. நம்முடைய எல்லா அனுபவங்கட்கும் எதிர் அனுபவங்கள் உண்டு எனப் பண்டைய சீனர்கள் எண்ணினர். அவற்றையே 'யின்' மற்றும் 'யங்' என அழைத்தனர். இந்த 'யின்' னும் 'யங்' கும் ஒன்றியைந்து ஒரு சமநிலையை ஏற்படுத்துவதாகவும். இச்சமநிலை குலைக்கப் படும்போது நோய் ஏற்படுவதாகவும் அவர்கள் கருதினர். சீனர்களின் கோட்பாட்டுப்படி இந்த 'யின்' 'யங்' என்ற ஆற்றல்கள் நெடுவரைக் கோடுகள் என்ற நாளங்கள் வழியே பாய்வதாகக் கருதப்பட்டது. இந்த நெடுவரைக் கோடுகளின் மேலமைந்த ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட புள்ளிகளில் சிறு ஊசிகளைச் செலுத்துவதே அலகு குத்தல் கலையாகும். ஒவ்வொரு புள்ளியும் உடலின் ஒரு குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டையோ, உறுப்பையோ குறிக்கிறது.

தற்போதைய அறிவியல் கோட்பாட்டின்படி, நம் உடலில் வலி உணர்ச்சியைத் தடைசெய்யும் பல மறிவினை அமைப்புகள் அமைந் துள்ளன. 'அலகு குத்தல்' இந்தத் தடைகளைச் செயல்படுத்தி நோயைக் குணப்படுத்துகிறது. மற்றொரு கொள்கையின்படி அலகு குத்தல் எண்டார்பின் என்னும் வேதிப்பொருட்களை உடலில் உண்டாக்கி வலியைப் போக்குகிறது எனக் கூறுகிறது. அலகு குத்தல் 'எண்டார்பின்' என்னும் உயிர்வினை ஒருங்காக்கிகளின் சுரப்பினைத் தூண்டுவதற்கும் அவை பின்னர் மூளையைச் சென்றடைந்து வலி உணர்ச்சியைத் தடைசெய்யும் அமைப்புகளைச் செயற்படுத்துவதற்கும் தக்க அடிப்படை கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது. பல உடல் மற்றும் மனம் சார்ந்த நோய்களை அலகு குத்தல் குணமாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக தலைவலி, தூக்கமின்மை, ரியுமாடிக் நோய், மூச்சுமண்டலம், உணவுமண்டலம், இதயம், பாலியல் சார்ந்த நோய்கள் ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்துகிறது.

★ மூன்றாம் ஆண்டு மாணவர், செங்கை மருத்துவக் கல்லூரி.

ஏம் இழப்பு நோய் (AIDS) என்றால் என்ன?

நோய் தடுப்பு, ஆற்றலை இழந்து உடல் மெலிவை ஏற்படுத்தி மரணத்தை உண்டாக்கும் ஒரு கொடிய நோய் எய்ட்ஸ் எனும் ஏம்இழப்பு நோய் ஆகும். இது 'பெறப்பட்ட நோயெதிர்ப்பமைப்பின் குறைபாட்டு நோய்க்குறித் தொகுப்பு (Acquired Immune Deficiency Syndrome) என அழைக்கப்படுகிறது. இந்நோய் மனித நோயெதிர்ப்பமைப்பில் குறைபாட்டை ஏற்படுத்தும் வைரஸ் (Human Immuno defici ency virus), எச்.ஐ.வி.(H.I.V.) என்ற நச்சுயிரால் ஏற்படுவதாகும். நம் உடலைத் தொடர்ந்து தாக்கும் பற்பல நோயேற்படுத்தும் நுண்ணுயிர்களை எதிர்க்கும் நம் உடலின் நோயெதிர்ப்பமைப்பினைத் தாக்கிச் செயலிழக்கச் செய்யும் முறையில் இந்த வைரஸ் மற்ற வைரஸ்களிடமிருந்து வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. ஏதேனும் நிகழ்வு இந்த வைரஸைத் தூண்டாத வரை இந்த வைரஸ் சுமார் 10 ஆண்டுகள் வரை உடலில் செயற்பாடில்லாமல் இருக்கும். ஆனால் கிளர்ந்தெழுந்தபின் இந்த வைரஸ் உடலின் நோயெதிர்ப்பமைப்பை முடக்கிவிடுகின்றது. இத்தகைய தற்காப்பில்லா நிலையில் உடல் பற்பல நோயூட்டும் நுண்ணுயிர்களுக்கு வெகு எளிதில் ஆட்படுகின்றது. நோயாளி பொதுவாக இந்த நோயூட்டும் நுண்ணுயிர்களாலேயே இறக்கிறார்.

இந்த வைரஸ் நோயாளியிடமிருந்து மற்றவர்க்கு உடலின் சுரப்புகள் வழியாகப் பரவுகின்றது. உடலுறவின் மூலமே இந்நோய் பெரிதும் பரவுகின்றது. எச்.ஐ.வி.வைரஸ் உள்ள இரத்தம் மற்றும் இரத்தம் சார்ந்த பொருட்கள் வழியாகவும் தாயிடமிருந்து கருவிலுள்ள குழந்தைக்கு இந்நோய் பரவுகிறது.

ஒவ்வாமை (Allergy) என்றால் என்ன?

சில பொருட்களை நம் உடல் ஒப்புக்கொள்ளாது. ஒவ்வாமையூட்டி எனப்படும் பொருளால் உடலில் ஏற்படும் உணர்வு இத்தகைய நிலையே ஒவ்வாமை எனப்படுகின்றது. நுண்ணுயிர் வித்துகள்(Spores) பூந்தாது,பூனைமுடி,முட்டை, மீன், பால் போன்றவற்றிலுள்ள புரதங்கள் சில முக்கியமான ஒவ்வாமையூட்டிகளாகும். வீட்டில் படியும் தூசியிலுள்ள தெள்ளு(mite) மிகப்பொதுவான ஒவ்வாமையூட்டி ஆகும்.

பொதுவாக ஒவ்வாமையூட்டிகளுக்கு ஆட்படும் உடலின் பகுதிகளே தோல்சிவத்தல், சிறுவீக்கங்கள் போன்ற ஒவ்வாமைக்குறிகளைக் காட்டுகின்றன. அதே நேரத்தில் இரத்தத்தில் கலந்து விடும் ஒவ்வாமையூட்டிகள் உடலின் எப்பகுதியிலும் விளைவுகளை ஏற்படுத்த வாய்ப்புள்ளது.

எல்லா ஒவ்வாமைகளும் உடலின் நோயெதிர்ப்பமைப்பின் அதிகப்படியான செயல்பாட்டினால் ஏற்படுபவையே. ஒவ்வாமை யூட்டிகளைத் தீவிரமான நோயூட்டும்நுண்ணுயிர்களாக இரத்த வெள்ளணுக்கள் கருதிச் செயல்படும்போது ஒவ்வாமை ஏற்படுகிறது. இயல்பான நிலைகளில் இரத்த வெள்ளணுக்கள் (லிம்போ சைட்டுகள்)அதாவது நிணநீர் வெள்ளணுக்கள் பாக்டீரியா, வைரஸ், புரதங்கள் போன்ற அயற்பொருட்களை உணரும்போது 'எதிரகங்கள்' எனப்படும் புரதங்களை உற்பத்தி செய்து வெளியீடுகின்றன. இந்த எதிரகங்கள் கண்டுணரப்பட்ட அயற்பொருட்களுடன் இணைந்து இவற்றைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. ஆனால், தீங்கேற்படுத்தாத புரதத்திற்கு எதிராக ஓர் எதிரகம் உருவாகுமானால் அந்த எதிரகம் 'மாஸ்ட் உயிரணு' வுடன் இணைகிறது. மறுமுறை அந்த அயற்பொருள் உடலில் புகுமானால் அது மாஸ்ட் உயிரணுவின் மேற்பரப்பிலமைந்த எதிரகங்களுடன் இணைந்து மாஸ்ட் உயிரணுவிலுள்ள 'ஹிஸ்டமின்' என்னும் வேதிப்பொருளைவெளியிடச் செய்கிறது. இந்த ஹிஸ்டமினின் விளைவாக இரத்தத் தந்துகிகள் விரிவடைவதுடன் அவற்றின் சுவர்களின் புகுதன்மை அதிகரித்து இரத்தத்திலுள்ள நீர்மத்தை வெளிவிடுகின்றன. இந்த நீர்மம் அருகமைந்த திசுக்களில் பரவி வீக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. தோல்சிவத்தல், அரிப்பெடுத்தல் போன்ற ஒவ்வாமைக்கான தனிக்குறிகள் தந்துகிகள் விரிவடைவதாலேயே ஏற்படுகின்றன.

கருச்சூழ்நீர்ம ஆய்வு (Amniocehtesis) என்றால் என்ன?

தாயின் கருவில் குழந்தையின் உயிரணுக்களில் மரபணுக் கோளாறுகள் ஏதேனும் உள்ளனவா என அரிய உதவும் ஒரு ஆய்வுத் தாழில்நுட்பமே கருச்சூழ் நீர்ம ஆய்வு. இந்த ஆய்வில் தாயின் கருவில் வளரும் குழந்தையைச் சூழ்ந்திருக்கும் அம்னியாடிக் நீர்மம் என்ற கருச்சூழ் நீர்மத்தில் ஒரு சிறு பகுதி எடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாய்வு பொதுவாகக் கருத்தரித்த 16ஆம் வாரத்தில் செய்யப்படுகிறது. இக்காலக்கட்டத்திலேயே ஆய்விற்குத் தேவைப்படுமளவு அம்னியாடிக் நீர்மம் இருப்பதுடன் ஏதேனும் மரபணுக்கோளாறு கண்டறியப்பட்டால் அக்கருவைக் கலைப்பதற்கான போதுமான கால இடைவெளியும் இருக்கிறது. இதனால், அக்குழந்தை பிறந்த பின் அக்குழந்தைக்கும் அக்குழந்தையால் அதன் குடும்பத்திற்கும் ஏற்படும் துன்பங்கள் தவிர்க்கப்படுகின்றன.

ஆய்விற்கு உள்ளாகும் தாயின் வயிற்றில் ஒரு பகுதியில் மரத்துப் போவதற்கான மருந்து செலுத்தப்பட்டு ஒரு ஊசி மூலம் 20 மி.லி.அளவுக்குக் கருச்சூழ் நீர்மம் எடுக்கப்படுகிறது. இந்நீர்மத்தில் வளரும் கருவின் சில உயிரணுக்கள் காணப்படுகின்றன. பின்னர்

இவ்வுயிரணுக்கள் வேதியியல் ஆய்வுகளுக்கும் நுண்ணோக்கி ஆய்வுகளுக்கும் உட்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்மூலம் ஏதேனும் மரபணுக்கோளாறுகள் இவ்வுயிரணுக்களில் உள்ளனவா என்பதை அறியலாம். இதை வேறு வகையில் அறிய முடியாது.

மரபணுத்தொகுப்பாய்வின் மூலம் குழந்தை ஆணா அல்லது பெண்ணா என்பதையும் அறிய முடியும்.

உயிரியல் கடிகாரம் (Biological clock) என்றால் என்ன?

எல்லா உயிரினங்களிலும் காணப்படும் உள்ளமைந்த காலங்காட்டும் அமைப்பே உயிரியல் கடிகாரம் எனப்படுகிறது. உயிரினங்களின் பல்வேறு நடவடிக்கைகளை அவற்றின் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் இயற்கையான மாறுதல்களுடன் ஒருங்கியைந்து நடக்க உதவுவது இதுவே. எடுத்துக்காட்டாக. இரவு பகலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் வாழ்வதைக் கூறலாம். உறக்கம் மற்றும் விழிப்புச் சுழற்சி, பிற உடல்செயல்பாடுகள் குத்துமதிப்பாக 24 மணிநேரத்திற்கு ஒரு முறை மீண்டும் நடக்கின்றன. இதனாலேயே சிர்கேடியன் முறைமை என்றும் இது அழைக்கப்படுகின்றது. இரவு பகல், கடலைகளில் (ஏற்றவற்றம், நிலவின் நிலை, பருவகாலங்கள் போன்ற சூழ்நிலையில் ஏற்படும் முறைமையான மாற்றங்களைப் பின்பற்றியே இவ்வுயிரியல் கடிகாரம் இயங்குகிறது. இந்த முறைமைகளை மாற்றுவதன் மூலம் உயிரியல் கடிகாரத்தையும் மாற்றிட இயலும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு தாவரம் வளரும் வெப்பநிலையை மாற்றுவதன் மூலமோ, ஒரு விலங்கு வெளிச்சத்தில் வாழும் நேரத்தை மாற்றுவதன் மூலமாகவோ அவற்றின் உயிரியல் கடிகாரம் மாற்றியமைக்கப்படலாம்.

24 மணி நேரத்திற்கு மேற்பட்ட சுழற்சிகளும் கூடக் காணப்படலாம். எடுத்துக்காட்டாக, மனித இனம் நாள், வாரம், மாதம் மற்றும் ஆண்டளவிலான உயிரியல் முறைமைகளைக் கொண்டிருக்கிறது. இரத்தத்தில் காணப்படும் வேதிப்பொருட்கள் மற்றும் உயிர்வினை ஒரங்காக்கிகளின் அளவு இக்காலச்சுழற்சிகளுக்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது.

நெடுந்தொலைவுக்கு விமானப் பயணம் செய்வதால் ஏற்படும் விமானப் பிந்தல் (Jetlag) எனப்படும் விளைவும் உயிரியல் கடிகாரத்தினால் ஏற்படுவதே. □

இன்றைய மருத்துவத்தில் வியக்கத்தகு முன்னேற்றம்

பேராசிரியர் ஜே.ஜி. கண்ணப்பன்*

அறிவியல் வளர்ச்சி, தொழில்நுட்ப முதிர்ச்சி, இயற்கைவளம் எல்லாம் மனித நல வாழ்வுக்கு உறுதுணையாக உள்ளன. பூமியிலும், பூமியின் உள்ளும், வானவெளியிலும் மனிதனின் ஆய்வு தெள்ளிய பல நுணுக்கமான அறிவியல் தத்துவங்களைத் தெளிவுபடுத்தியுள்ளது. அவற்றுள் மருத்துவ முறை கண்டுள்ள முன்னேற்றம் மிகவும் அளவிடற்கரியது. இன்றைய நாளில் மருத்துவத் துறையில் எவ்வளவு முன்னேற்றம் அடைந்திருக்கிறோம் என்பதை நாம் யாவரும் அறிவோம். மேலும், நாள் தோறும் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்ற மருந்துகள் பற்றிய தகவல்கள் நம்மை மெய்சிலிர்க்கச் செய்கின்றன. அவற்றையும் ஆராய் வோம்.

உடலில் நடைபெறும் அன்றாட அலுவல்கள் உயிர் அணுக்களால் (Gene) தான் இயக்கம் பெறுகின்றன. இன்றைய ஆராய்ச்சியில் க்ண்டுபிடிக்கப்பட்டது என்னவென்றால், இவ் உயிர் அணுக்கள் காலந்தோறும் மனித ஆற்றலின் வாழ்நாள் முழுமைக்கும் உடலின் எதிர்காலப் போக்கின் தன்மையை உள்ளடக்கி வைத்துள்ளன. அவ்வப்போது அவற்றின் தன்மையை வெளிப்படுத்தி நிகழ்வுகளுக்கு ஆதாரமாக அமைகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவனது உடல்நலம் சரியாக இருக்குமா, குறைவு ஏற்படுமா, நீரிழிவு நோய் எந்த வயதில் தென்படும், புற்றுநோய் தோன்ற உடலில் வாய்ப்பள்ள்தா, ஆயுள்காலம் எவ்வளவு என்பன போன்ற எதிர்கால விளைவுகளை முன்னதாகவே அறிய முடியும். அவ்விதமான துல்லிய ஆராய்ச்சியினை அமெரிக்காவில் இன்று கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். அவ்விதக் குறைகள் காணக் கூடுமென்றால் அவற்றைக் களையவும் திருத்தவும்(Gene correction) அதனினும் எளிதாகச் செயல்படும் நடைமுறைகளும் கடைப்பிடிக்கப் பட்டு வருகின்றன.

இவ் உயிர் அணுக்கள் எல்லாம் வல்ல உயிரியக்கம் கொண்டவை. மனிதன் உருவமைப்பு, உடற்கூறு அமைப்பு, செயல்பாடு அமைப்புஇவற்றுக்கு ஒரு வரிவடிவம் உண்டு. ஆண், பெண் உறவில் ஏற்படும் குழந்தை இந்த வரிவடிவத்தினைப் பெற்றோரையும்

* *செண்பகம் இல்லம், 109, டாக்டர் இராதாகிருஷ்ணன் சாலை, மயிலாப்பூர், சென்னை 600 004.*

முன்னோரையும் கொண்டு உருவாகின்ற வழி முறைகளை அறிவோமேயானால், இதனை வளர்ந்த வழித்தோன்றல்களின் உருவத்தில், செயல்பாடுகளில் அறியலாம். ஆனால், இன்றோ நமது எதிர்பார்ப்பின்படி பெற்ற குழந்தை உயரமாகவும், தோல் வனப்பாகவோ மூளையின் திறம் மிகுந்த தன்மைக்கும் மற்றும் ஏனைய தேவையான மாற்றங்களையும் பெற இந்த உயிரணுக்களைப் பயன்படுத்தி ஆதாயம் பெறமுடியும். இத்தகைய ஆய்வு வெற்றி பெற்ற நிலையில் இன்று நாம் பத்தாண்டுகள், நூறாண்டுகள், ஆயிரம் ஆண்டுகள் கழித்துப் பெறவேண்டுமாயினும், இப்போது முடியும். இத்தகு உயிர்ப்பிக்கும் உயிரணுக்களை உரியகாலம் வரை பத்திரமாகப் பாதுகாக்கும் முறைகளும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன.

ஆனால், இந்தமுறையை நடைமுறையில் கொண்டு வருவதில் பல சமூக, சட்டச் சிக்கல்கள் உள்ளன. நாளாவட்டத்தில் இச் சிக்கல்கள் நீக்கப்பட்டுச் சமூக வாழ்வில் நடைமுறையாகலாம். உடலுறுப்பு உருவமுறை மாற்றம் உயிர் அணுவினால் விளைவித்தல் மட்டுமின்றி, அறுவைச் சிகிச்சை முறைகளிலும் முன்னேற்றம் கண்டுள்ளோம்.

கத்தியின்றி, இரத்தம் சிந்தாமல், லேசர் ஒளிக் கதிர் மூலம் அறுவைச் சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது. உடலிலுள்ள வேண்டாத கொழுப்புச்சதை உறிஞ்சி எடுக்கப்படுகிறது. தன்மையான ஒளிக்கதிர்கள் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இன்றைய நாளில் ஒருவனின் முதுமைக்காலத்தில் ஏற்படும் பிணிகளை முன்கூட்டியே அறிய முடிகிறது. அவனது உடலமைப்பு, உயரம், உருவம், பருமன், தோல் வனப்பு மற்றும் இரத்த அணுக்கள் பரிசோதனை ஆகியவற்றின் மூலம் வரவிருக்கும் உடற்குறை, பிணிகளை அறிய முடியும். அவற்றை உணர்ந்தால் இன்றைய மருத்துவத்தில் அதற்காகத் தற்காப்பு நடவடிக்கைகளை எடுக்க வழிவகை உள்ளது. உணவுக் கட்டுப்பாடு, வாழ்க்கை முறை, உடற்பயிற்சி, மற்றும் எதிர்நோக்கும் பிணி தவிர்ப்பு முறைகளைக் கையாண்டால், முதுமைக் காலத்தில் பிணியின்றி இன்பமயமாக வாழவியலும்.

கணிப்பொறி முறைகளும் (Computer) மின்னணுவியலும் (Eletronics) வெகுவாக மருத்துவப் பணியில் உதவுகின்றன. உடலில் உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளில் ஏற்படும் நோய்களைத் துல்லியமாகக் கண்டுபிடிக்க இந்தச் சாதனைகளை இன்று வெகு எளிதாக மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர். மேலும் தொலைதூர மருத்துவம், அறுவை சிகிச்சை முறைகள் (Tele Medicine, Tele Robot Surgery) உருவாகி வருகின்றன. கடந்த 35 ஆண்டுகளாகச் சிறிய அளவில்

பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தாலும், தேவைப்படுமிடத்தில் இந்த மருத்துவமுறை பெருமளவில் பயனளிக்கிறது.உலகின் எந்தப் பகுதியிலும் மருத்துவம் தேவைப்படில் இந்தத் தொலைதூர முறையை எளிதாகக் கடைப்பிடிக்கலாம். இதனால் பலனடைந்த மக்கள் பலருண்டு.

சில சமயங்களில் குறை உடல் நோய்களுக்குக் காரணம் ஊக்கி நீர்கள் மாற்றமாகவோ, வேறுபாடாகவோ, குறைவாகவோ இருக்கலாம். இதனைக் களைய இந்த ஊக்கிநீர்களை உடலிலே செலுத்துவதற்கு மிருகங்களினின்றும் நாம் பெற்று வந்தோம். அதானால் நமது உடலின் குறைகள் களையப்பட்டன. இனிமேல் மற்ற மிருகங்களினின்றும் பெறப்படாமல், நேரடியாக நமது ஆராய்ச்சிக் கூடத்திலேயே தயாரிக்கக் கூடமுடியும். இந்த ஊக்கி நீர்கள் இயற்கைத் தன்மையைக் கொண்டதாய் இருக்கும். செயற்கை உயிர் ஊக்கி ஒருவிதக் கெடுதலும், ஒவ்வாமையும் ஏற்படுத்தாமல் நலமுடன் பணிபுரிந்து மனிதனுக்கு நலம் அளிக்கிறது.

மனிதன் பூமியிலே வாழ்கின்றான் எனினும் அவன் பேராசை கொண்டு பூமியைவிட்டு மற்றக் கோள்களிலும் சென்றுவர விழைகிறான். மற்றக் கோள்களில் மனிதன் வாழவேண்டிய சூழ்நிலைகள்(உதாரணமாக, புவியீர்ப்பு, உயிர்வளித் தரம், தட்ப வெப்ப நிலை போன்றவை) ஒத்துக்கொள்ள வேண்டும். சந்திரனோ, செவ்வாயோ, வியாழனோ இந்தச் சூழ்நிலைகளைக் கொண்டவை யாயில்லை. எனினும், அந்தக் கோள்களில் பூமியில் தன்மையை உருவாக்கி, அதிலே மனிதன் வாழ, பூமியில் வசிக்கும் விஞ்ஞானி ஆராய்கின்றான். சந்திரமண்டலத்திற்குச் சென்று உயிருடனும், நலத்துடனும் மனிதர்கள் திரும்பிய வரலாறுகளை நாம் அறிந்து வியந்தோம்.

இந்த நிகழ்ச்சி நடைபெற்றது 1970 ஆம் ஆண்டு.

இவ்விதமாகக் கோள்களுக்கு எளிதாகச் சென்று வர இயலும் என இன்றைய விஞ்ஞானிகள் தெளிவாகக் கூறுகிறார்கள். அதற்கான தீவிரமுயற்சிகள் நடந்து வருகின்றன.

இருதய நோய்கள், மூளை நோய்கள் முன்காலத்தில் பெரும் பயத்தினை ஏற்படுத்தி வந்தன. இன்றோ இருதயத்தில் பலவாறாகவும், மூளையைத் தொட்டும் அறுவைச் சிகிச்சைகள் செய்கிறார்கள். மேலும், அடைக்கப்பட்ட இரத்தக் குழாய்களை விரிவாக்கும் முறைகளினாலும் சிகிச்சை செய்து நலத்துடன் வாழ வழி செய்யப்பட்டுள்ளது.

உடலுக்கு உணவு தேவை. எனினும், உடலுக்கு உணவு என்று கூறக்கூடியவற்றில் சில தீமையை விளைவிப்பன. இதனால் இன்று

ஒருவனின் உடலை, பகுதி பகுதியாகப் பரிசீலித்து அவனுக்குத் தேவையான உணவு பெற இன்று இயலும். இயற்கையில் பெறப்படுகின்ற தானியங்கள், பருப்பு வகைகள், காய்கறிகள், பழவகைகள் மற்றும் உண்ணக்கூடிய அனைத்துப் பொருட்களின் தனித் தன்மையைப் பலவாறாக ஆராய்ச்சி செய்துள்ளார்கள். இந்த உணவு முறைகளில் எவ்வளவில் மாவுச் சத்து, புரதச் சத்து, வைட்டமின்கள், கொழுப்புச் சத்து, உலோகப் பொருள்கள் ஆகியன உள்ளன எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

பருமனாக இருப்பவர்களும், இரத்தத்தில் கொழுப்பு அதிகமாக இருப்பவர்களும் கொழுப்பு இல்லாத உணவை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். பால், தயிர், முட்டை போன்றவற்றில் கொழுப்பு நீக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படுகிறது.

அதுபோலவே இனிப்பு நீங்க, தீங்கிழைக்காத இனிப்பு தயார் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதை நீரிழிவு நோயுள்ளவர்கள் ஏற்றுக் கொள்ளலாம். மேலும், உப்புச் சத்தில் சோடியம் நீக்கப்படலாம். இவ்விதமாக, ஒவ்வொரு உணவுப்பொருளுக்கும் தன்மைகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. அதனால், உடல் நலம் கருதுபவர்கள் தமக்கு வேண்டிய ஊறுவிளைவிக்காத உணவை எளிதாகப் பெறுகிறார்கள். அதனால், நீண்ட நாட்களுக்கு, முக்கியமாக முதுமைப் பிராயத்தில் நலமாக வாழ வழியுண்டு.

சுற்றுப்புறச் சுகாதாரம், மாசு நீக்கப்பட்ட ஆகாயம், சத்தத்தினால் வரக்கூடிய தீமைகள் போன்றவற்றை அறவே ஒழித்து, அதனால் வரும் கெடுதல்களை அறவே தவிர்க்க இயலும்.

மனிதனாகப் பிறந்த ஒவ்வொருவனுக்கும் மன நிலை தனித் தன்மையாயமைவது. சமூகத்திற்கும், மற்றவருக்கும் பலருடைய மனநிலை பக்குவமாகவும், நல்லுறவை ஏற்படுத்துவதாகவும் இருக்கும். இந்த ஒத்துக்கொள்ளக் கூடிய மனநிலை மிகவும் தேவைப்படுகிறது.

ஆனால், சிலருக்கு அவர்களுடைய மனநிலை வேறுபாடாகவும் விநோதமாகவும் இருக்கும். சிலருக்கு விபரீதமாகவும் இருக்கும். இப்படிப்பட்டவர்கள் சமூகத்துடன் ஒத்துப்போக முடியாது. ஆனாலும், இத்தகைய வேண்டாத மனநிலை அவர்களுடைய குற்றமன்று. இயற்கையின் மாறுபட்ட தன்மையேயாகும்.

எனினும், இன்றைய நாளில் இத்தகைய மனநிலையை உடையவர்களைத் திசைதிருப்பி, பக்குவப்படுத்தி அப்படிப்பட்ட மன நிலையுடையவர்களையும் மிகச் சிறந்த பணிக்கு ஏற்றுக் கொள்கின்றனர். குற்றங்கள் செய்பவர்கள் இராணுவத்துறைக்கு மிகவும் பயன் படுவார்கள். குதர்க்கம் உள்ளவர்கள் சிக்கலான பிரச்சினையைத்

தீர்ப்பதற்கு உதவி செய்வார்கள். இப்படியாக, மடைமாற்ற முறைகளால் வேண்டாதவர்களையும் வேண்டப்படும் சூழ்நிலைக்கு மாற்றம் செய்து மனித நேயத்தன்மையுடன் அவர்களையும் சமூகத்தில் ஏற்றுக் கொள்கிறார்கள். இவை யாவும் மனிதனின் நாகரிகத்தை மேம் படுத்துகின்றன.

முற்காலத்தில் இப்படிப்பட்டவர்களைச் சமூகம் வெறுத்து ஒதுக்கியது மட்டுமின்றிக் கொடுமையும் படுத்தியது. இந்தச் சூழ்நிலை மாறி, இயற்கையின் குற்றத்திற்கு மனிதனைக் கொடுமைப் படுத்தக்கூடாது எனும் நல்லுணர்வு இன்று உருவாகியுள்ளது. இப்படி யாகப் பலதரப்பட்ட அறிவியல் சார்ந்த சமூக வாழ்க்கைமுறைகளை இன்று மேலை நாடுகளில் காண்கிறோம். மேலும் ஒருவனை வேண்டப்படாதவன், பயனற்றவன் என்று ஒதுக்கி வைக்கக் கூடாது. எப்படிப்பட்ட மனிதர்களையும் நாட்டுக்கும் சமூகத்திற்கும் நலம் பயக்கும் நல்ல மனிதர்களாக உருவாக்கும் முறைகள் இன்று உருவாகியுள்ளன.

மேதகு மருத்துவம் மேலை நாட்டில் பெருகி வருகிறது என்ற நிலையை மாற்றி, பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே நுணுக்கமாக மருத்துவ முறைகளைக் கண்டறிந்த தமிழகத்திலும் மருத்துவ முறைகளை மேம்படுத்தி நாட்டில் பெருமையை உயர்த்துவோம்! ❑

112ஆவது தனிமம்

செர்மனி நாட்டிலுள்ள ஆய்வுக்கழக அறிவியலாளர்கள் ஒரு புதிய தனிமத்தை(Element)க் கண்டுபிடித்துத் தனிமங்களின் அணு எண்படியான பட்டியலில் (Periodic table) சேர்த்துள்ளார்கள். இதன்படி இது 112 ஆவது தனிமமாகும். துத்தநாகம், கேட்மியம், பாதரசம் ஆகியவற்றிற்கு உறவுடையது; மிக்க கனமானது. இதற்கு இன்னமும் பெயர் சூட்டப்பட வில்லை.

இராமலிங்கம்.

வாசகர் மடல்கள்

அன்புடையீர்,

வணக்கம் பல.

'களஞ்சியம்' (அக்டோபர் 1995) இதழ் அரிய புது அறிவியல் செய்திகளை விளக்கமாகவும் நுட்பமாகவும் எடுத்துரைக்கிறது. குறிப்பாக விரிவுரையாளர் திரு.சு.சுப்பையா பாண்டி தொகுத் தெழுதிய " π -யின் கதை" தகவல் கருவூலம்.

இது தொடர்பாக மேலும் சில குறிப்புரைகளை முன் வைக்க விழைகிறேன்.

1671ஆம் ஆண்டு கிரிகாரியின் வாய்பாடாகத் தரப்பட்டுள்ள π யின் மதிப்பு ஏற்கெனவே கேரள மாநிலத்தில் 'இரிஞ்சாலக்குட' எனும் இடத்தில் தோன்றிய 'மாதவா' என்னும் வானவியலார் (1350-1410) வரையறுத்ததாகும். இத்தகவலினை இயற்பியல் அறிஞர் பி.ஆர். பிசாரடி தெரிவித்துள்ளார்.

அன்றியும்,

$$\pi = \frac{2827433388233}{90000} = 3.14159292103$$

என்று கணித்தவரும் இதே மாதவா என்றொரு குறிப்பு சுட்டு கிறது.

மேனாட்டுக் கணிப்பு முறைகளைக் குறிப்பிடும்போது பழந் தமிழர் கணித அறிவையும் எடுத்துரைப்புது சிறப்பாக இருக்கு மல்லவா?. கொறுக்கையூர் காரிநாயனார் அருளிச்செய்த "கணக் கதிகாரம்" என்ற நூலில், நிலங்க்ளை அளக்குமிட்த்து,

"விட்டத் தரைகொண்டு வட்டத் தரை தாக்கச்
சட்டெனத் தோன்றுங் குழி"

என்ற பாவினைக் காண்கிறோம். அதாவது விட்டத்து அரை (ஆரம்), வட்டத்தின் பரிதியில் அரை (-ஆரம்) இவற்றின் பெருக்கல் பலனே குழி (வட்டப் பரப்பு) என்க.

அடுத்த நூற்பா π -யின் அளவைத் தோராயமாகச் சுட்டுவதைக் காணலாம்.

"விட்டம் அதனை விரைவாய் இரட்டித்து
மட்டுநான் மாதவனில் மாறியே - எட்டதனில்

ஏற்றியே செப்பியிடி லேறும் வட்டத்தளவும்
தோற்றுமெனப் பூங்கொர்டிநீ சொல்''

இதில் 'நான்மா' என்பது $4 \times \frac{1}{20}$ என்பதாகும். இனி விளக்கம் எளிது.

$$\pi = 2 \times 4 \times \frac{1}{20} \times 8 = \frac{64}{20} = 3.2$$

மேலும், 19ஆம் நூற்றாண்டில் எழுதப்பெற்ற ''சத்ரத்ன மாலா''எனும் வானநூலில் அறிஞர் சங்கரவர்மன் π யின் மதிப்பினை 17 தசமத் துல்லியமாகக் குறிக்கின்றார். (3.14159265358979324).

π-க்குச் சட்டபூர்வமாக ஒரே ஒரு மதிப்பினை மட்டும் ஏற்றுக் கொள்ள அமெரிக்காவில் நடந்த சுவையான முயற்சியையும் இத் தருணத்தில் குறிப்பிடுவது பொருத்தமாகும்.

இண்டியானா மாநிலச் சட்டப் பேரவையில் 1897 ஆம் ஆண்டு 246ஆவது மசோதாவினை, போசி (posey)தொகுதி உறுப்பினர் கொண்டு வந்தார்

அதன் முதல் பத்தி வட்டத்தைச் சதுரமாக்கும் முனைப்பில் எழுதப்பட்டது. வட்டப் பரப்பளவு அதன் பரிதி அளவில் காற் பாகத்தினைப் பக்கமாகக் கொண்ட சதுரத்தின் பரப்பளவு என்பதா கும். அதாவது,

$$\pi \times (\text{ஆரம்})^2 = \frac{(2\pi \times \text{ஆரம்})^2}{4}$$

இதன்படி π = 4 என்றாகிறது.

அதே மசோதாவில் மற்றொரு மதிப்பும் தரப்பட்டது. வட்டமையத்தில் செங்கோணம் அடைக்கும் நாணுக்கும் (chord) அதன் வில்லின் நீளத்திற்குமுள்ள விகிதம் 7/8 என்று வரையறுக்கிறது. ஆதலின்,

$$\text{நாண்} = \sqrt{2}\ \text{ஆரம்}$$

$$\text{வில்} = \frac{\pi}{2}\ \text{ஆரம்}$$

$$\frac{\text{நாண்}}{\text{வில்}} = \frac{7}{8} = \frac{\sqrt{2} \times 2}{\pi}$$

$$\pi = \frac{\sqrt{2} \times 16}{7} = 3.23$$

மூன்றாவதாக, விட்டத்திற்கும் வட்டப் பரிதிக்குமிடையே உள்ள விகிதம் 5/16 என்று மசோதா சுட்டுகிறது. ஆதலில் $\pi = \frac{16}{5} = 3.2$

(கவனித்தால் பழந்தமிழ்க் ''கணக்கதிகாரம்'' சுட்டும் அளப்பீடுகள் அளப்பீடுகள் அல்லவா இவை?)

மேற்குறிப்பிட்ட இந்த மூன்று சரத்துக்கள் அடங்கிய சட்ட மசோதா பின்னர், கல்வித்துறை நிபுணர்குழுவிடம் ஒப்படைக்கப்பட்டுத் தணிக்கைக் குழுவால் பரிசீலிக்கப்பட்டு, முடிவில் நிறைவேற்றப் படாமலே போயிற்று என்பது வேறுகதை.

சிந்தனையைத் தூண்டும் ஒரு சிறந்த கட்டுரை எழுப்பிய எண்ணத் தொகுப்புகள் இவை.

நெல்லை.சு.முத்து

திருவனந்தபுரம்-22.

அன்புடையீர்,

வணக்கம்.

மேதகு சி.சுப்புரமணியம் ஆற்றிய உரைச் சுருக்கத்துடன் தொடங்கும் சனவரி இதழ் களஞ்சியம் கிடைத்தது.

தமிழ் ஆட்சிமொழிச் சட்டத்தை நிறைவேற்றித் 'தமிழால் முடியும்' என்ற நூலையும் எழுதித் தொண்டாற்றியவர் அவர். தாய்மொழி வழிக் கல்வியின் தேவையை அவர் தம் உரையில் வலியுறுத்திக்கூறியுள்ளார். அவருடைய உரை பல தமிழ் உள்ளங்களின் ஆர்வ எதிரொலிபோல் அமைந்துள்ளது. அந்த நல்லுரைக்கு முதல் காரணமான 'திண்ம விசையியல்' நூலை இயற்றிய பேராசிரியர் அ. இளங்கோவன் பாராட்டுக்குரியவர். அவரிடமிருந்து மேலும் பல அறிவியல் தமிழ் நூல்களைத் தமிழுலகம் எதிர்பார்க்கிறது.

எட்டாம் உலகத்தமிழ் மாநாட்டுக்குச் செல்லும் வாய்ப்பை எட்டாதோர் திரு.சு.சீனிவாசனின் கட்டுரையைப் படித்துப் பல செய்திகளை அறிந்து கொள்ளலாம். திரு.நா.கணேசனின் கட்டுரை அமெரிக்காவில் இருக்கும் அரிய தமிழ் நூல்களைப் பற்றி அறிவிக்கிறது. அவர் குறிப்பிட்டுள்ள 'கோபர்''சாதனம் மூலமாகத் தமிழிலுள்ள எல்லா நல்ல நூல்களையும் கால வெள்ளத்தில் அழியாதபடி காக்கும் பொறுப்பை அரசின் பொது நூலகத் துறை ஏற்றுக்கொள்ளுமானால் காலம் அவர்களுக்கு நன்றி கூறும்.

மாணவர் பகுதிக்கட்டுரை, வருங்கால வளர்தமிழுக்குக் கட் டியம் கூறுகிறது. மற்ற அறிவியல் கட்டுரைகளும் சிந்தனைக்கு விருந்து படைக்கின்றன.

மலையமான்
63, டாக்டர் ரங்காச்சாரி சாலை,
சென்னை-18.

அன்புள்ள ஆசிரியருக்கு,

வணக்கம். களஞ்சியம் சனவரி 1996 இதழ் படித்தேன். அருமையான இதழ். பொறியியல், மருத்துவம், நில, நீர்வளம் குறித்த கட்டுரைகளை இவ்வளவு இனிய தமிழில் தரமுடியுமா? ''முடியும்'' என்று காட்டியிருக்கும் உங்களுக்கு வாழ்த்துகள்! மாணவர்களை நல்ல தமிழில் கட்டுரைகளை எழுதவைக்க வேண்டும் என்ற எண்ணம் உதிக்கின்றபோதே தமிழ்மொழி உயர்வடைய வழி பிறந்துவிட்டது என்ற ஆர்வமேலீட்டு மகிழ்ச்சி மனத்தை நிறைக்கிறது. 'நூற்பார்வை', 'மன்றச் செய்திகள்' பகுதியும் சிறப்பாக உள்ளன. எக்காலத்தும் ஏற்றமுடன் செயல்பட என் இனிய வாழ்த்துகள்.

நல்லாலம் மு.இளவரசு
49-ஜி. பாடசாலைத்தெரு,
மணலி, சென்னை-600 068.

அறிவார்ந்த ஆசிரியர் குழுவினர்க்கு,

பாசனம் பற்றிய தங்களின் குறிப்புரைக்கு நான் நன்றிக் கடப்பாடுடையவன். தங்கள் குறிப்பு இச்சொல் பற்றிய ஆய்வி னைத் தூண்டியது.

H.H.WILSON என்பவர் 'பாசான' எனும் வடசொல்லுக்கு வழக்குசொல் 'பாசன' வாக இருக்கலாம் என்கிறார். (A Glossary of Judicial and Revenue Terms.1865,London,P.405). பிசானம், (அ)பசானம் எனும் தமிழ்ச் சொல்லுக்கு ஒரு வகை அரிசி என்கிறார். (P.419).

பாசனம் என்பதற்கு Tamil Lexicon(Vol.VP.2585)இல் பாய்ச்சு (Flood)வெள்ளம் [Irrigation]நீர்ப்பாய்ச்சுதல் என்ற பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. மேலும், பாசனம் எனும் சொல் ஒருவேளை பாய்ச்சு எனும் சொல்லிலிருந்து வந்திருக்கலாம் என்றும் சொல் லப்பட்டுள்ளது. இதோடு தாங்கள் தந்த குறிப்பும் ஒத்துப் போகிறது.

ஏரி/குளம்:

தமிழகத்தின் வட மாவட்டங்களிலேயே ஏரி எனும் சொல் பரவலாக வழக்கில் உள்ளது.. அங்கும் நான் கள ஆய்வினை மேற்கொள்ள வேண்டும். தென் மாவட்டங்களில் பெரும்பாலும் கண்மாய என்கிற சொல் வழக்கிலுள்ளது. இதன் வேர்ச்சொல் தோற்றுவாய் பற்றித் தெரியவில்லை. ஆனால், புதுக்கோட்டை வட்டாரத்தில் குளம். என்ற சொல்லே பெரிய/சிறிய நீர்நிலை களைக் குறிக்க வழக்கில் உள்ளது; ஏரி எனும் சொல் இல்லை. கல்வெட்டுகளில் குளம் எனும் சொல் சுமார் 200 முறை வருகிற அதே வேளையில் ஏரி எனும் சொல் ஏறத்தாழ 40 தடவைகளே வந்துள்ளன. கள ஆய்வில் ஏரிகளுக்கும், குளங்களுக்கும் என்னால் வேறுபாட்டைக் காணமுடியவில்லை. அணிமத ஏரியைவிட வல்லநாட்டுக் குளமும் கவிர்க்குளமும் பலமடங்குப் பெரிதாகவும், ஆழமாகவும் உள்ளன. விழுப்புரம் வட்டாரத்து ஏரிகள் போன்ற அமைப்பை நான் காணவில்லை. இனி மேற்கொள்ளும் களஆய்வுகளில் அச்செய்தியையும் கவனத்தில் வைத்துக் கொள்கிறேன்.

புதுக்கோட்டை வட்டாரத்தில் சிறு அளவிலான குளங்களை ஊராரே செப்பனிட்டுக் கொள்கின்றனர்; தூர்வார்தலிலிருந்து கரை அமைத்தல் வரைக்கும்.

கவனிப்பில் உள்ள பெரும்பாலான குளங்களில்தான் நீண்ட ஆண்டுகளாகத் தூர்வாரப்படாமல் சுமார் ஒரு மீட்டர் அளவிற்கு வண்டல் படிந்து மழைநீர் தேங்கும் அளவு குறைந்து வருகிறது.

கி.இரா.சங்கரன்
கல்வெட்டியல் துறை,
தஞ்சாவூர்-613 005.

வேளாண்மை ஆய்வுக் குறிப்புகள்

1.மண்புழு உர முலாம் பூசுவதனால் சோயாவில் கூடுதல் இலாபம்:

மண்புழுவினால் தயாரிக்கப்பட்ட உரத்தைக் கொண்டு விதை முலாம் பூசினால் மகசூல் அதிகரிக்கிறது என ஆராய்ச்சியில் கண்டறிந்துள்ளார்கள். கோ.1 சோயாமொச்சை விதை ஒரு கிலோவிற்கு 50 கிராம் மண்புழு உரத்தூள் தேவை.

முதலில் 10 சத மைதா பசை தயாரிக்க வேண்டும். ஒரு லிட்டர் நீருக்கு 100 கிராம் என்ற அளவில் இட்டுப் பசையைக் கொதிக்க வைத்துத் தயாரிக்க் வேண்டும். இந்தப் பசை ஒரு கிலோ விதைக்கு 50 மில்லி போதுமானது. ஒரு பிளாஸ்டிக் வாளியில் 50 மில்லி மைதா பசையை இட்டு ஒரு கிலோ விதையை அதில் இட்டுக் கையினால் மைதாபசை விதையோடு கலக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இதன்மேல் நன்கு தூள் செய்யப்பட்ட 50 கிராம் மண் புழு கம்போஸ்ட் மற்றும் 10 கிராம் சாணித்தூள் கலவையை பிளாஸ்டிக் வாளியைச் சரிவாகச் சுழற்றும்போது விதை மேல் தூவ வேண்டும். இதற்கு மேல் ஒரு கிலோ விதைக்கு 2.5 கிராம் என்ற அளவில் ரைசோபிய நுண்ணுயிர் கலவையைக் கலக்க வேண்டும். நிழலில் உலர்த்திப் பின் விதைக்கலாம்.

நெல் அறுவடைக்குப்பின் இதனை விதைத்து,30ஆவது நாள் 1 சத யூரியா கரைசல் தெளிக்கப்பட்டது. டை அம்மோனியம் பாஸ்பேட் 2 சதம் கரைசலை 50-சத பூக்கும் தருணத்திலும் பிறகு 7 நாள் கழித்து ஒரு முறையும் தெளிக்கப்பட்டது. கோ.1 சோயாமொச்சை அறுவடை செய்ததில் மண்புழு உரம் முலாம் பூசிய சோயா பயிர் ஹெக்டருக்க 875 கிலோ விதை கொடுத்தது. இது மண்புழு உர முலாம் பூசாத பயிரின் மகசூலைக் காட்டிலும் 34.6 சதம் எனக் கண்டறியப்பட்டது. வேர் முடிச்சுகளும் மண்புழு உரம் முலாம் பூசிய பயிரில் அதிகமாகக் காணப்பட்டன என தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழக விதை நுண்ணுயிரியல் துறை ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகள் கூறுகின்றன.

2. மண்புழுவினால் சத்துள்ள உரம்:

மண்புழு 24 மணி நேரத்தில் தனது உணவுக் குழாயின் மூலம் தன் எடை அளவு உணவுப் பொருளைச் செரிமானம் செய்து வெளியே தள்ளுகிறது. இதனால், மண்ணானது மண்புழுவினால் புரட்டப்பட்டு மேல் பகுதிக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது.

2 கிலோ தழைச்சத்து, மணிச்சத்து, சாம்பல்சத்து கொண்ட 100 கிலோ

வேளாண் கழிவுகளை மண்புழுக்கள் உண்ணுவதால் 6 கிலோ தழைச்சத்து, மணிச்சத்து, சாம்பல்சத்து மற்றும் பிற நுன் சத்துகள் கொண்ட 300 கிலோ சத்துள்ள மண்ணாக மாற்றப்படுகிறது.

இதே 100 கிலோ வேளாண் கழிவுகளை கம்போஸ்ட் உரமாக மாற்றினால் 1 கிலோ தழைச்சத்து, மணிச்சத்து, மற்றும் சாம்பல் சத்து கொண்ட 30 கிலோ கம்போஸ்ட் உரம் தான் கிடைக்கிறது.

ஆதலால், உழவர் நண்பர்களாகிய மண்புழுவினைக் கொண்டு வேளாண் கழிவுகளை அதிகச் சத்துள்ள உரமாக மாற்றலாமே.

3. பசுக்களில் மலட்டுத் தன்மை மற்றும் சினைவுறாமை நீக்கப் பசுந்தீவனம் :

வீரிய கலப்பு பசுக்களில் மலட்டுத்தன்மைக்கும் சினைவுறாமைக்கும் காரணம் பசுந்தீவனம் குறைவாக கொடுப்பதே எனக் கால்நடை அறிவியலார் கூறுகின்றனர்.

பசுந்தீவனங்கள் வைட்டமின் 'ஏ' சத்து கொண்டவை. வைட்டமின் 'ஏ' கருவுறுதலைத் தூண்டுகிறது.

ஒரு பசுவிற்கு ஒரு நாளைக்கு 15 கிலோ தீவனம் கொடுக்க வேண்டும். அவ்வாறு கொடுத்தால் பசுக்கள் கன்று ஈனும் தன்மை மேம்பாடடைகிறது.

தற்போதுள்ள 5 கோடி கால்நடைகளின் தீவனத்தேவை 17.5 கோடி டன். உற்பத்தியாவதோ 5.5 கோடி டன் மட்டுமே.

இந்தப் பற்றாக்குறையை நீக்கவும் கறவை மாடுகளின் மலட்டுத் தீவனம் நீக்கவும் பசுந்தீவனம் வளர்ப்போம் என ''சம்ருதி'' என்ற மாத இதழ் கூறியுள்ளது.

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் வெளியிட்டுள்ள தீவனப்பயிர் இனங்கள் கீழ்வருமாறு:

தீவன வீரிய ஒட்டுப்புல்

வேலி மசால்	:	கோ.2., கோ.3
தட்டைப்பயறு	:	கோ.5
தீவனச்சோளம்	:	கோ.27

முனைவர் ஜே.ஆலிவர்
விரிவாக்க கல்வி நெறியாளர்
வேளாண் பல்கலைக்கழகம்,
கோயம்புத்தூர்-641 003.

நூற்பார்வை

நூல்	..	வாழ்க்கை அறிவியல்
ஆசிரியர்	..	ஆசார்ய மகாபிரக்ய
தமிழாக்கம்	..	தஞ்சை மா.கோவிந்தராசன் புலவர் மா.கி.இரமணன்
வெளியீடு	..	துளசி மகாபிரக்ய சாகித்ய அகாடமி,சென்னை600 079.
விலை	..	உரூ.35.00

சமுதாய மாற்றம் கல்வியால்தான் உருவாக்க முடியும் என்ற கருத்தைத் தாங்கிநிற்கும் இந்த வாழ்க்கை அறிவியல் நூல்,அறிஞர் ஆசார்ய மகாபிரக்ய அவர்களால் திறம்பட எழுதப்பட்டுள்ளது. இந்தி மொழியிலுள்ள இந்த நூல் எளிய தமிழில், யாவரும் ஏற்கும் வண்ணம் சிறப்பாக மொழி யாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

''உலகியலின் அடங்கலுக்கும் துறைதோறும் நூற்கள் ஒருத்தர் தயை இல்லாமல்,ஊரறியும் தமிழில், சலசலவென எவ்விடத்திலும் பாய்ச்சிவிட வேண்டும்'' என்றும் ''தமிழில் இல்லாப் பிறமொழிநூல் அனைத்தும் நல்ல, தமிழாக்கி வாசிக்கத் தருதல் வேண்டும்'' என்றும் பாவேந்தர் கூறியுள்ள நெறியில், பிறமொழியிலுள்ள நூலை, அழகு தமிழில், அறிவியல் நெறியில் சொல்வதில் இந்நூல் வெற்றி பெற்றுள்ளது எனலாம்.

எதிர்கால இளைஞர்களுக்கு இந்நூல் ஏற்றவழிகாட்டியாக அமைந்துள்ளது. அவரது ஆளுமைத்திறன் மேம் பாட்டிற்கும், மன எழுச்சிகளை நல் வழிப்படுத்தி ஆக்கப் பூர்வமாக முன்னேறுவதற்கும் இந்நூலாசிரியர் தக்க பல வழிகளைக் காட்டியுள்ளார்.

குறிப்பாக, இன்று அறிவுநலன் வளர்ச்சியைப் பற்றியே அனைவரும் பேசுகின்றனர்; அதற்காகவே உழைக்கின்றனர். ஆனால்,அத்துடன் பண்புநலன் வளர்ச்சியும் சமநிலையில் வளர்ச்சிபெற வேண்டும் என்பதை இந்நூல் வலியுறுத்திக் கூறுகின்றது.

உணர்ச்சியாலும், அதனால் வரும் எழுச்சியாலும் எல்லை மீறிச் செல்லும் உள்ளங்கள், விவேகத்தைப் பெற, பல நல்ல வழிகள் இந்நூலில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

தனிமனிதன் தன்னை மட்டுமே மேம்படுத்திக் கொண்டு, சுயநல சுகபோகங்களை அனுபவித்துக் கொண்டுள்ளான்.

''தன்பெண்டு தன் பிள்ளை சோறு வீடு சம்பாத்யம் இவையுண்டு தானுண்டு என்போன், தெருவார்க்கும் பயனற்ற சிறிய வீணன்'' என்று பாவேந்தர் கூறும், தன்னல மனிதன், சமுதாயவுணர்வும், சமுதாய மதிப்பும் பெற, பகுத்துண்டு பல்லுயிர் ஓம்பி வாழச் சிறந்த வழிகள் இந்நூலில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

மனிதனின் பிரச்சினைகள், சிக்கல்கள் பற்றி, அறிவியல் நோக்கில் ஆழமாக ஆராய்ந்து, மனித உடலின் மூளையின் செயல்பாடுகளை விளக்கி, முழு வளர்ச்சி பெற்று மனிதன் முன்னேற, இந்நூலில் நான்கு நிலைகள் விரிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளன.

1. உடல் வளர்ச்சி

2. மன வளர்ச்சி

3. அறிவு வளர்ச்சி

4. பண்பு நலன் வளர்ச்சி

இந்த நான்கு வளர்ச்சிகளையும், உளவியல் நோக்கிலும், சமுதாய நோக்கிலும் அணுகி, அடைந்துவிட வழிகாட்டப்பட்டுள்ளன.

பயம், கோபம் இவற்றை விட்டு, தியானத்தின் வழியே சமநிலைப்பண்பு பெற்று, மனத்தை மேம்பாடு அடையச் செய்ய இதில் பயிற்சிகள் கூறப்பட்டுள்ளன.

முழு ஆளுமை வளர்ச்சி பெற்றுத் தனிமனிதன் முன்னேறினால், சமுதாயம் முழுமையும் முன்னேறிவிடும். அதைப்பெற, பயிற்சிகள் மாணவப் பருவத்திலேயே வழங்கப்பட வேண்டும் என்று பல தலைப்புகளில் இந்நூல் வலியுறுத்திக் கூறுகிறது.

ஆசார்ய மகாபிரக்ய அவர்கள், அகிம்சை, தியானம் ஆகிய கொள்கைகளை முடிந்த முடிவாகக் காட்டுகிறார். பல்வேறு சிக்கல், எழுச்சிகளைத் தொடக்கநிலையாக இதில் காட்டியுள்ளார்.

''மனித உணர்ச்சிகளை ஒழுங்குபடுத்துதல் மூலம்தான், மன அமைதியும், உலக அமைதியும் நிலவ முடியும்'' (பக். 73) என்னும் பொன்னெழுத்தில் பதிக்க வேண்டிய இந்நூல் வரிகளே, இதன் தரத்திற்குத் தக்க சான்றாகும்.

மு. ஆநந்தகிருட்டிணன்

குறிப்பு: இது துணைவேந்தர் மு. ஆநந்தகிருட்டிணன் அவர்கள் வழங்கிய அணிந்துரை. □

அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கருத்தரங்கு

இரண்டாம் அறிவிப்பு

அண்ணா பல்கலைக்கழக வளர்தமிழ் மன்றம் 20.12.1996,21.12.1996 ஆகிய தேதிகளில் அறிவியல் தொழில்நுட்ப இரண்டு நாள் கருத்தரங்கு ஒன்றினை நடத்தத் திட்டமிட்டுள்ளது.

மையத் தலைப்பு .. அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிப் போக்குகள்

கிளைத் தலைப்புகள் ..

1. *தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில்பொருள் அறிவியல்.*
2. *பொறியியலில் புதிய தொழில்நுட்பம்*
3. *உற்பத்தி முறைகள்*
4. *தகவல் தொழில் நுட்பமும் தொடர் பியலும்*
5. *முழுத் தரமேலண்மை*
6. *நுண் அளவையியல்*
7. *மரபுவழித் தொழில்நுட்பம்*
8. *தொழில்நுட்பவளர்ச்சியில் பொருளா தாரத்தின் பங்கு*

பேராளர் கட்டணம் .. ரூ. 200/-

களஞ்சியம் வாழ்நாள் உறுப்பினர்களுக்குப்

பேராளர் கட்டணம் .. ரூ. 150/-

கட்டுரைச் சுருக்கங்கள் அனுப்ப

இறுதி நாள் .. 05.9.1996

கட்டுரை,மேலாளர் கட்டணம்

வந்துசேர இறுதி நாள் .. 30.10.1996

★ *கட்டுரைச்சுருக்கம் ஏற்கப்பட்டமை குறித்து 25.9.1996க்குள் அறிவிக்கப்படும்.*

தொடர்பு முகவரி:

தனி அலுவலர், வளர்தமிழ் மன்றம்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை-600 025.

மன்றச் செய்திகள்

21.1.1996 பிற்பகல் 4-0க்கு கின்னஸ்-68 அரங்கில் வள்ளுவர்விழா நடைபெற்றது. விழாவையொட்டி புலவர் மா.கி.இரமணன் அவர்கள் திருக்குறள் வினாடிவினாப்போட்டி நடத்தினார். துணைவேந்தர் முனைவர் மு.ஆநந்தகிருட்டிணன் அவர்கள் தலைமையில் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழக முன்னாள் துணைவேந்தர் ஔவை து.நடராசன் அவர்கள் சிறப்புரையாற்றினார்கள். பரிசுபெற்ற மாணவர்களுக்கு திருமிகு.இரா.கிருஸ்துதாஸ் காந்தி,இ.ஆ.ப.அவர்கள் பரிசுகளை வழங்கி வாழ்த்துரை நல்கினார்.

வளர்தமிழ் மன்றத்தின் ஆண்டுவிழா 26.4.1996 பிற்பகல் 4-30க்கு கின்னஸ்-68 அரங்கில் நடைபெற்றது. விழாவின்போது 1991 இலிருந்து 1993வரை களஞ்சியம் இதழ்களில் வெளிவந்த கட்டுரைகளில் சிறந்தனவற்றிற்குப் பரிசளிக்க முடிவு செய்யப்பட்டிருந்தது. பரிசுக் கட்டுரைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் பொறுப்பு பேராசிரியர் பா.இளங்கோ, பேராசிரியர் சீ.தாயுமானவன், பேராசிரியர் எஸ்.வேங்கடசாமி, பொறிஞர் உலோ.செந்தமிழ்க்கோதை ஆகியோரைக்கொண்ட குழு நியமிக்கப்பட்டிருந்தது. குழுவின் பரிந்துரைப்படி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பரிசுக் கட்டுரைகள் பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ளன.துணைவேந்தர் முனைவர்.மு.ஆநந்தகிருட்டிணன் அவர்கள் தலைமையில் நடைபெற்ற விழாவில் முனைவர் அப்பாஸ் இப்ராகிம் அவர்கள் விழாவுரையாற்றிப் பரிசுகள் வழங்கினார்.

கணிப்பொறிக் கலைச்சொல்லாக்கப் பயிலரங்குகள் தொடர்ந்து திங்கள் தோறும் இரண்டாம் சனிக்கிழமையில் நடந்து வருகின்றன. கலைச் சொல்லாக்கப் பணிகளை விரைவாக்கும் நோக்குடன் மார்ச்சு 1996இல் இரண்டாம் சனிக்கிழமை, ஞாயிற்றுக்கிழமை ஆகிய இரு நாள்களிலும், ஏப்பிரல் 1996இல் முதல் வெள்ளிக்கிழமை, சனிக்கிழமை மற்றும் ஞாயிற்றுக்கிழமை ஆகிய மூன்று நான்களிலுமாகப் பயிலரங்கக் கூட்டங்கள் நடைபெற்றுப் பணி விரைவுபடுத்தப்பட்டு வருகிறது.

பரிசு விவரம்	கட்டுரைத் தலைப்பும் வெளிவந்த இதழும்	கட்டுரையாசிரியர்	பரிசுத்தொகை
முதல் பரிசு	ஜீன் மாறுபாட்டுக் கோளாறுகள் அக்டோபர் 1992	டாக்டர். ஐ.சிவசுப்ரமணிய ஜெயசேகர்	ரூ.3,000/-
இரண்டாம் பரிசு	இரத்தம் ஒரே நிறம் ஏப்பிரல் 1991	டாக்டர் சுதா சேஷய்யன்	ரூ.2,000/-
மூன்றாம் பரிசு(1)	எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியும் அதன் தாக்கமும் ஏப்பிரல் 1993	திரு.சு.சீனிவாசன் & திரு.டி.சுந்தரராமன்	ரூ.1,000/-
மூன்றாம் பரிசு(2)	மழை பொழிவித்தல் சனவரி 1992	முனைவர் கே.ஆர். திருவேங்கடசாமி	ரூ.1,000/-

அடுத்து வரும் பொறியியல் பாடநூல்கள்

அச்சில் உள்ளவை:

1. கணிப்பொறியியலின் அறிமுகம் (Introduction to Computer Science and Basic Programming)	முனைவர்.வெ.கிருட்டிணமூர்த்தி,Ph.D., அண்ணா பல்கலைக்கழகம். தோராய விலை ரூ.140/-
2.பொருள்களின் இயற்பியல் (Material Science)	முனைவர் மு.ஆறுமுகம்.Ph.D., அண்ணாபல்கலைக்கழகம், தோராய விலை ரூ.140/-
3. பொறியியலின் வரைவியல் (Engi - neering Drawing)	பொறிஞர் கொடுமுடி. ச.சண்முகன், Ph.D., தமிழ்நாடு பொதுப்பணித்துறை தோராய விலை ரூ.150/-

பதிப்பில் உள்ளவை

(1997ஆம் ஆண்டில் வெளிவரும்)

4. அடிப்படை மின்னியல் ((Basic Electrical Engineering)	பேரா.இரா.கணேசன்
5 .மின்திறன் அமைப்புப் பகுப்பாய்வு (Power System Analysis)	பொறிஞர்.உலோ.செந்தமிழ்க்கோதை தமிழ்நாடு மின்சார வாரியம்.
6. பொறியியல் விசையியல் (Engineer ing Mechanics)	முனைவர் அ,.இளங்கோவன் அண்ணா பல்கலைக்கழகம்

தொடர்பு முகவரி

தனி அலுவலர்

வளர்தமிழ் மன்றம்

அண்ணா பல்கலைக்கழகம்

சென்னை-600 025.

களஞ்சியம் இதழின் வாழ்நாள் உறுப்பினர்கள்

(தொகுதி-10 இதழ்-1இன் தொடர்ச்சி)

201. **திரு.கோ.சா.அனந்தகிருட்டிணன்,**
1,முதல் முதன்மைச்சாலை, கிழக்கு செனாய்நகர், சென்னை.

202. **தலைமையாசிரியர்,** சர்வஜன மேனிலைப் பள்ளி, பீளமேடு, கோயம்புத்தூர்.

203. **முதல்வர்,** செயின்ட் ஜஸ்டின்ஸ் டி.டி.எஸ்.கல்லூரி, 161.காமராஜர் சாலை, மதுரை.

204. **முதல்வர்,** மகளிர் கிருத்துவக் கல்லூரி, நாகர்கோவில்.

205. **முதல்வர்,** சேலம் கோவாப்பரேட்டிவ் சுகர் மில்ஸ் பாலிடெக்னிக், மோகனூர், சேலம்.

206. **முதல்வர்,** வலிவலம் தேசிகர் பல்தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, அஞ்சல்பெட்டி எண்.25, நாகப்பட்டினம்.

207. **திரு.வி.பழனிவேலு,** பிஷன் தெரு, சிங்கப்பூர்.

208. **முனைவர். ந.கோ. அனுத்தமன்,** மகாலட்சுமி அப்பார்ட்மெண்ட்ஸ், ஆதம்பாக்கம், சென்னை-88.

209. **திரு.ச.சந்தானம்,** சி-2/4. தமிழக அரசு அலுவலர் குடியிருப்பு, திருமங்கலம், சென்னை.

210. **மேற்பார்வைப் பொறியாளர்,** மதுரை மின் பகிர்வு மண்டலம், தமிழ்நாடு மின்வாரியம், மதுரை.

211. **திரு.இராசகுமார்,** விரிவுரையாளர், எல்.1/3 அலுவலர் குடியிருப்பு, அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை-25.

212. **பொ.வ.இராதா.** மாவட்டச் செயலாளர், கோவை மாவட்டப் பகுத்தறிவாளர் கழகம், 34. இராமாநுசம் வீதி, பொள்ளாச்சி.

213. **டாக்டர் அரங்க இராமசாமி,** எண்.7, பொன்னப்பசெட்டி தெரு, திருவல்லிக்கேணி, சென்னை.

214. **முதல்வர்,**

அரசு பாலிடெக்னிக், தூத்துக்குடி.

215. **திரு.எஸ்.சாமிக்கண்ணு,**

போடாங் பசிர், சிங்கப்பூர்.

216. **பதிவாளர்.**

அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம், அண்ணாமலைநகர்.

217. **முனைவர்,** மலையமான்,

63. ரங்காச்சாரி சாலை, சென்னை.

218. **தலைமைப் பொறியாளர் (பகிர்மானம்),**

தமிழ்நாட்டு மின்வாரியம், மதுரை
மண்டலம், மதுரை.

219. **ப்ரகரிதர்க்ப்ரகாஷன் சொசைட்டி,**
நங்கர்கான், லோணவாலா, மகாராஷ்ட்ரா.

220. **திரு.சி.முல்லைச்செல்வன்,**
செயற்பொறியாளர், த.மி.வா., மொகப்பெயர், சென்னை.

221. **பொறி.இரா.குழந்தைவேல்,**

மேற்பார்வைப்பொறியாளர், மதுரை மின்ஏற்பு
கையகப்படுத்துதல், தல்லாகுளம், மதுரை.

❑❑❑

முனைவர் மு.ஆறுமுகம்

துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் இரா.து.இராசன்

துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் தி.சே.சுப்பராமன்

துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025

முனைவர் கொடுமுடி ச.சண்முகன்

இயக்குநர்,
உழைக்கும் சிறார் மீட்புக் கல்வித் திட்டம்,
மாவட்ட ஆட்சியர் வளாகம்,
தருமபுரி - 636 705.

பொறிஞர் உலோ.செந்தமிழ்க்கோதை

உதவிச் செயற்பொறியாளர், தமிழ்நாட்டு மின்வாரியம்.
எண்.1,சின்னசாமி சாத்திரி தெரு, வெங்கடாபுரம்,
அம்பத்தூர், சென்னை - 600 053.

திரு.மணவை முஸ்தபா

ஆசிரியர், 'யுனெஸ்கோ கூரியர்'
ஏஈ.103, அண்ணாநகர், சென்னை - 600 040.

முனைவர் இரா.இளவரசு

பேராசிரியர், தமிழியல் துறை,
ஆர்.என்.5, பட்டினப்பாக்கம், சென்னை - 600 028.

வெளியீட்டாளர்:

முனைவர் கோ.இராமையன்
பதிவாளர்,அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

அச்சிட்டோர்:

பாவை பிரிண்டர்ஸ்(பி)லிமிடெட்,
142,ஜானி ஜான் கான் சாலை,
இராயப்பேட்டை,சென்னை - 600 014.
தொலைபேசி.832441.

களஞ்சியம்

தொகுதி-10 ஏப்பிரல் 1996 இதழ்-3

பொருளடக்கம் பக்கம்

1. ஆசிரியர் மடல் .. 3

2. குழந்தைகளுக்கான அறிவியல் கல்வி .. 5
டாக்டர் மி.நோயல்

3. உணவுப்பழக்கமும் புற்றுநோயும் .. 15
தஞ்சை சு.நரேந்திரன்

4. பிளாஸ்டிக் உலகில் அரசி-டெஃப்லான் .. 18
தஞ்சை இரா.இந்து

5. பிசொகொட்டுவா-குமிழி .. 21
கி.இரா.சங்கரன்

6. இளைஞர்களும் சுற்றுச்சூழல் கல்வியும் .. 24
டாக்டர் என்.பாலசுப்பிரமணியன்
திரு., எஸ்.ஜெயராஜ்

7. மருத்துவத் துறையில் கணிப்பொறிகளின் பயன்பாடு.. 27
முனைவர் ம.அருள்தளபதி

8. செய்தித்தொடர்பில் கண்ணாடி இழைகள் .. 34
முனைவர் மு.ஆறுமுகம்

9. மாணவர் பகுதி
இன்றைய மருத்துவத்தில் சில வினாக்களும் விளக்கங்களும் .. 41
செ.எழிலன்

10. இன்றைய மருத்துவத்தில் வியக்கத்தகு முன்னேற்றம் .. 45
பேராசிரியர் ஜே.ஜி.கண்ணப்பன்

11. வாசகர் மடல்கள் .. 50

12. வேளாண்மை ஆய்வுக் குறிப்புகள் .. 55

13. நூற்பார்வை .. 57

14. மன்றச் செய்திகள் .. 60

15. அறிவியல் கருத்தரங்க அறிக்கை .. 59

16. நூல் வெளியீட்டுத் திட்டம் .. 62

17. களஞ்சியம் வாழ்நாள் உறுப்பினர் .. 63