CHAPTER – 19

பழந்தமிழரின் பல்துறை அறிவியல் தொழில் நுட்பம்

முனைவர் ஐ. பிரேமலதா
இணைப்பேராசிரியர்,
தமிழ்த்துறை, அரசு கலைக்கல்லூரி (தன்னாட்சி) சேலம் –7.

முன்னுரை

எந்த ஓரிலக்கியமும் தாம் தோன்றிய அச்சமுதாயத்தின் பண்பாட்டையும் நாகரிகத்தையும், பொருளாதாரத்தையும், அக்காலமக்களின் அறிவையும், பழக்கவழக்கங்களையும், நம்பிக்கைகளையும் எடுத்துரைப்பனவாய் விளங்குவதைக் காணலாம். இந்த அடிப்படையில்தான் தமிழ் இலக்கியங்களும் பண்டையத் தமிழரின் அறிவியல் கொள்கைகளைக் கொண்டுள்ளது. பழந்தமிழரின் வாழ்வில் அணுவில் தொடங்கி அண்டம் வரையிலும் அறிவியல் பரவிகிடக்கின்றது. பழந்தமிழ் இலக்கியம் என்பது வாழ்க்கையைக் கூறுவதோடு இல்லாமல் அறிவியலும் கலந்த படைப்பாகவே ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இன்று நம் வாழ்வின்அறிவியல் வளர்ச்சியின் ஆணிவேராகப் பழந்தமிழர் வாழ்க்கை அமைந்தது என்றால் மிகையில்லை. இதனைப் பல தமிழ் இலக்கியங்கள் நமக்குப் பறைசாற்றுகின்றன.

உலகத்தின்தோற்றம்

ஐம்பூதங்களால் உருவானது இவ்வுலகமெனில் அஃது எவ்விதம் என்ற கேள்வி அறிவியலுக்குச் சவாலாகஅமைந்தது ஒருகாலத்தில். ஆனால் பரிபாடலில் ஒருபாடலில்,

“கருவளர் வானத் திசையிற் தோன்றி
உருவறி வாரா ஒன்றன் ஊழியும்
உந்துவளி கிளர்ந்த ஊழூழ் ஊழியும்
செந்தீச் சுடரிய ஊழியும் பணியொடு
தன்பெயல் தலைஇய ஊழியும் அவையிற்
நுண்முறை வெள்ள முழ்கியார் தருபு
உள்ளீ டாகிய இருநிலத் தூழியும்” **(பரி.2:5– 12)**

என்று கூறப்பட்டுள்ளது. இதில் வானிலிருந்து காற்றும் காற்றிலிருந்து தீயும் தீயிலிருந்து நீரும் நீரிலிருந்து நிலமும் தோன்றிய நிலைகளைக் கூறியுள்ளார். இவை மட்டுமின்றிக் கதிரவனில் பிரிந்து பூமிநீண்ட காலத்திற்கு நெருப்புக்கோளமாக இருந்தது என்றும் காலப் போக்கில் சிறிது சிறிதாகக் குளிர்ந்து பனிப்படலமாகமாறி, உருமாறி பலஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் நிலம் தோன்றியன என்றும் உலகத்தின்தோற்றம் குறித்தபல அறிவியல் உண்மைகளை விளக்குகிறது. அறிவியல் தொழில்நுட்பம் இல்லாத காலத்தில் தமிழரின் அண்டம் குறித்த அறிவு நம்மை வியப்பிலாழ்த்துகிறது.

மழை பற்றிய வானியல் அறிவியல்

மழைப்பொழிவு பற்றிய அறிவியல் உண்மைகளைப் பண்டைத் தமிழர் மிக முன்பே அறிந்து கொண்டுள்ளனர். கடலில் இருந்து நீரைமுகந்து மேகமானது மழையைக் கொண்டு வந்து நிலத்திற்குத் தருகின்றது என்ற அறிவியல் கோட்பாடு அன்றே நிலைப்பட்டுவிட்டது. பட்டினப்பாலையில் 'வான்முகந்த நீர்மலைப் பொழியவும் மலைப்பொழிந்த நீர்கடற்பரப்பவும் மாரிபெய்யும் பருவம் போல' (பட்டின:126) என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அதாவது வானம்நீரை மேகமாக முகந்து மலையின் மீது பொழிகின்றது, மலையில் பொழிந்த நீர் கடலில் சென்று சேர்கிறது. இந்த நீர்ச்சுழற்சியை (Hydrological cycle) இன்றைய அறிவியல் உலகம் விளக்குகிறது. இதேபோல, 'மறந்துகடல் முகந்தகமஞ்சூழ் மாமழை பொறுத்தல் செல்லாது இறுத்தவண்பெயல்' (நற்றிணை–99) என்ற பாடல் வரிகள் கடல் நீர் ஆவியாகி மேகமாகி பின்னர் மழையாகப் பொழிகிறது. இப்படியாக மழைபொழியும் அறிவியலைக் கூறுகிறது. அகநானூறு, '**மாக்கடல் முகந்துமாதிரத்து இருளி .... பெயல் பெய்து கழிந்த பூநாறுவைகறை**' என்று கூறுகிறது. இதுவும் கடலில் இருந்த நீர் மேகமாகி மழை பொழியும் அறிவியலைக் கூறுகிறது.

ஆனால் மேலைநாட்டு அறிஞர்கள் குறிப்பாகக் கிரேக்கநாட்டு ஞானிகளான 'தேல்ஸ்' மற்றும் இன்றைய அறிவியல் உலகம் கொண்டாடும் 'அரிஸ்டாட்டில்' போன்றோர் கடலுக்கு அடியில் உள்ள நீரூற்று தான் எல்லாத் தண்ணீருக்கும் ஆதாரம் என்றும் நிலம் அதை உறிஞ்சி மேலே கொண்டு வந்து ஆறாக ஓடவிடுகிறது என்றும் கூறியுள்ளனர். மேலும் இப்படிக்கடல் நீரை உறிஞ்சும் போதுஅதன் உப்புமண்ணில் கரைகிறது. வானத்தில் உள்ள காற்றுக் குளிர்ந்ததும் அதுமழையாகிறது என்றும் கூறியுள்ளனர் (Hydraulics and hydraulic research – a Historical Review) இதுதான் கி.பி.1500 வரை அவர்களுக்குஇருந்த கருத்து. ஆனால் பழந்தமிழர் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே இதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். மேகம் கடல் நீரை பெற்று மழையாகப் பொழிகிறது என்பது அறிவியல் கண்டுபிடிப்பு. இஃ து ஒரு நாள் ஆய்வின் முடிவல்ல. பல்லாண்டுகளின் பலன். ஆனால் இதனை விளக்கும் முகமாக,

"நிறைகடல் முகந்துராய் நிறைந்துநீர் தளும்பும்தன் பொறைதவிர்பு அசைவிட" (பரி. 6:1 – 2)

என்று பரிபாடலில் முகில்கள் கடலின் கண்நீரை முகந்து கொண்டு வந்து ஊழிமுடிவின் கண்முழுகுவி க்க முயன்றது போல்மழை பெய்தது என்ற கருத்து கூறப்பட்டுள்ளது. இவை ஆய்வின் வெளிப்பாடுகள் அல்ல அன்றைய தமிழரின் அறிவின் வெளிப்பாடுகள்.

உயிரியல் துறை

ஒரு செல்லானது, செல்பிரிதலின் மூலம் பல்கிப் பெருகிப் பல உயிர்கள் உருவாகின்றன. பல செல் உயிர்களில் ஒரு செல்லே எல்லா வேலைகளையும் செய்ய வேண்டிய அவசியம் இல்லை. ஒவ்வொரு வேலையும் ஒரு குறிப்பிட்ட செல்தொகுப்பு செல் தொகுப்புகளால் செய்யப் பெறுகின்றது என்பது உயிரியல் கொள்கை.

இக்கொள்கையை ஓரளவு விளக்குவதாய்,

‘ஒன்று அறிவதுவே உற்ற அறிவதுவே
இரண்டு அறிவதுவே அதனோடு நாவே
மூன்று அறிவதுவே அவற்றொடு மூக்கே
நான்கு அறிதுவே அவற்றொடு கண்ணே
ஐந்து அறிதுவே அவற்றொடு செவியே
ஆறு அறிதுவே அவற்றொடு மனனே
நேரிதில் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத்தினரே ...’

(..தொல் பொருள் மரபியல் :29.)

தொல்காப்பியரின் கொள்கை டார்வின் விஞ்ஞானியின் பரிணாமக் கொள்கையோடு ஒத்துப்போகிறது.

மருத்துவஅறிவியல்

மாற்றுருப்புப் பொருத்துதல்–பழுதுபட்ட ஒருறுப்பை எடுத்துவிட்டு அதற்கு மாற்றாக வேறொரு உறுப்பைப் பொருத்துதல் என்பது இன்றைய மருத்துவ உலகின் சாதனை. ஆனால் பண்டையத் தமிழர் இதுபோன்ற அறுவை சிகிச்சைகளைப் பலஆண்டுகளுக்கு முன்னரே மேற்கொண்டிருந்தனர். இதனைப் பற்றிய குறிப்பொன்று சிலப்பில் காணப்படுகின்றது.

நாடு விளங்கொண் புகழ்நடுகல் வேண்டித்தன் ஆடுமழைத் தடக்கை யறுத்து முறைசெய்த பொற்கை நறுந்தார்புனை தேர்ப்பாண்டியன் (சிலம்பு)

இரவு நேரத்தில் மாற்றுடையில் ஊர்நிலவரம் அறிய சென்ற பாண்டியன், கீரந்தையின் இலக்கக்கதவைத் தான் தட்டியதற்குத் தண்டனையாக, தன்கையைத் தானே துண்டித்துக் கொள்கிறான். அதன் பின் பொன்னாலாகிய கையைச் செய்து வைத்துக் கொண்டான். அன்றிலிருந்து பொற்கைப்பாண்டியன் என அழைக்கப்பட்டான் என்கிறது அச்செய்தி, உறுப்பினை இழந்த ஒருவன் செயற்கை உறுப்பினைப் பொருத்திக் கொண்டு பயன்படுத்தியதை இப்பாடலில் உணரலாம். அறுவைச் சிகிச்சையில் நோயாளி தன் நோயை உணராமலிருக்கச் சுஸ்ருதர் என்ற மருத்துவர் திராட்சைரசம்பருகச் செய்ததாகச் சரகச்சம்கிதை என்ற நூல் கூறுகிறது. தமிழ்நாட்டில் மட்டுமல்லாது இந்தியா முழுவதுமே இது போன்ற தத்துவ முறைகள் பின்பற்றப்பட்டுள்ளன.

இரும்பு உலோகங்களான வேல், வாள், ஈட்டி போன்ற ஆயுதங்களால் எற்படுகின்ற புண்களில் இரும்பின் உலோக நஞ்சுகலப்பதற்கு வாய்ப்புகள் உள. அவ்வாறு கலக்க நேர்ந்தால், உலோக நஞ்சால் (Tetanus Toxoid) உடலுக்குத் தீங்கு நேரிடலாம். அவ்வாறு நேராதிருக்க இக்கால மருத்துவர்கள் தடுப்பூசியைப் பயன்படுத்துவர். பண்டைக்கால மருத்துவர்கள் உலோக நஞ்சை முறிக்கும் மருந்தாகவும், புண் ஆறியபின் வடுதோன்றாமல் தோலின் நிறம் பழைய நிலைக்கே மாறவும் அத்திப்பால் பயன்படுத்தினர் என்று புறநானூறு குறிப்பிடுகிறது. ‘வடுவின்றிவடிந்தயாக்கையான், (180) பெரியபுராணத்திலும் இதைப் போன்றே ஒரு நிகழ்வினைக் காணமுடிகிறது. சிவன் மீது மிகுந்த பற்றுக் கொண்ட கண்ணப்பர் ஒருநாள் இறைவன் கண்ணிலிருந்து குருதி வழிவதைக் கண்டார். பதறினார் உடனே மூலிகைகளைப் பறித்துக்கொண்டு வந்து பிழிந்து அதைக் கண்ணில் விடுகிறார். குருதி நிற்கவில்லை. எனவே சற்றும் தாமதிக்காது தனது கண்ணைத் தோண்டி அவ்விடத்தில் அப்புகின்றார். அங்குக் குருதி வழிவது நிற்கிறது.

இதனை,

இதற்கினி என்கண் அம்பால் இடந்தப்பின் எந்தையார்கண் அதற்கிது மருந்தாய்ப் புண்ணீர் நிற்கவும் அடுக்கும் என்று மதர்த்தெழும் உள்ளத்தோடு மகிழ்ந்துமுன் இருந்து தங்கண்முதற்சரமடுத்து வாங்கி முதல்வர் தங்கண்ணில்அப்ப (பெ.பு.2)

என்ற அடிகளில் கூறுகின்றார். இன்று கண்பார்வையற்றவர்க்குப் பிறருடைய கண்ணினை வைத்து அறுவைசிகிச்சை செய்து பார்வை பெறவைக்கும் மருத்துவ அறிவினை மிக எளிமையாகக் கண்ணப்பர் கதை மூலம் வெளிப்படுத்தியுள்ளார் சேக்கிழார். மேலும், அறிவியல் உலகின் அறிய சாதனையான அறுவைச் சிகிச்சையினைப் பதிற்றுப்பத்தில்,

"**மீன்றேர் கொட்பிற் பனிக்கய மூழ்கிச்
சிரல்பெயர்ந் தன்ன நெடுவெள் ளூசி
நெடுவசி பரந்த உடுவாழ் மார்பின்
அம்புசே ருடம்பினர் சேர்ந்தோ ரல்லது
தும்பை சூடாது மலைந்த மாட்சி**"

(பதிற்றுப்பத்து 42: 2 – 6)

நீரிலுள்ள மீனைக் கொத்துவதற்காக நீரில் பாய்ந்து, அடுத்த நொடியில் நீரை விட்டு மேலே பறந்து செல்லும் சிரல் பறவையைப்போல, நெடியவெள்ளூசி புண்ணுக்குள் நுழைந்து வெளியே வருகிறது என்கிறது. வெள்ளூசி என்பது வெள்ளியால் செய்யப்பட்ட தையல் ஊசியாக இருக்கலாம். என்று ஐந்தாம்பத்தின் இரண்டாம் பாடலடியில் போரில் வெட்டுண்ட உடலை வெள்ளுசி கொண்டு தைத்த மருத்துவன் செயலை விளக்குகின்றன.

மேலும், இத்தகைய நிகழ்வு ஒன்று புறப்பாடலிலும் காணப்படுகிறது.

"**செருவா யுழக்கிக் குருதி யோட்டிக்
கதுவாய் போகிய நுதிவா யெஃகமொடு
பஞ்சியுங் களையாப் புண்ணர்**" **(புறம். 353)**

காவிரிப் பூம்பட்டினத்துக்காரிக் கண்ணனாரின் பாடல்வரிகளில் வெட்டுண்டு கிழிந்த உடல் தசையினைத் தைத்து மருந்தூட்டி அப்புண்ணின் மேல்பஞ்சினை வைத்துச் சிகிச்சைஅளித்தமையை உணர்த்துகின்றன. இக்கால மருத்துவத்தில் புண்ணுக்கு மருந்துவைத்துக் கட்டும் போது புண்ணின் மேல் பஞ்சுவைத்துக் கட்டும் முறை, பண்டைய தமிழ் மருத்துவர்கள் மேற்கொண்ட முறையைப்பின்பற்றி அமைந்ததாக இருக்கலாம். அக்காலத்தில் தோன்றிய முறையே தொன்றுதொட்டு தொடர்ந்ததாகவும் இருக்கலாம். அதனை உறுதி செய்யும் விதத்தில்'

" **கதுவாய் போகிய நுதிவாய் எஃகமொடு பஞ்சியும் களையாப் புண்ணர்**"

என்னும் புறநானூற்று வரிகள் உறுதி செய்கின்றன.

இவை அனைத்தையும் பார்க்கும் போது இன்றைய மருத்துவ முறையின் நவீனமான சிகிக்சைகள் அனைத்தும் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே தமிழரால் கையாளப்பட்டு வந்துள்ளன. பிளவுபட்ட தசைப்பகுதிகளை ஒன்றிணைக்கப் பெரிய கட்டெறும்புகளைக் கொண்டு,

சேர்க்கப்பட்ட பகுதியில் கடிக்கச்செய்து, பின்பு அவற்றின் உடலைக் கிள்ளி எறிந்து விடுவார்கள். தசைப்பகுதிகள் இணையும்போது கட்டெறும்பின் தலைப்பகுதியும் உடலின் ஒரு பகுதியாக மாறிவிடும் என்கிறது சரகர் மருத்துவநூல்.

மனஅழுத்ததாலும் (stress and tension) பலநோய்கள் வருகின்றன. இந்தக்கருத்தை பழந்தமிழர் அன்றே உணர்ந்திருந்தனர். உடல் தொடர்பான மனநோய்களை இனங்கண்டறிந்ததை ஒரு சங்கப்பாடல் சுட்டுகிறது. நற்றிணைப் பாடலொன்றும் ஞாழல் மரத்தின் நுனியைப் பறித்துச் சிதைத்த தலைவி பற்றிக் கூறுமிடத்து, 'தலைவனின் பிரிவுத்துயரின் காரணத்தினால் மனம் பேதலித்துத் தன்னையறியாமல் அச்செயலைச் செய்துவிட்டாள்' எனக் கூறுவதாக உள்ளது **(106)**

'நோய்நாடி....' என்ற குறளில் நோய்க்கான காரணத்தைக் கண்டுபிடிப்பதே நோயை குணமாக்கும் முதல் படியாகும் என்கிறார் வள்ளுவர்.

வேளாண் அறிவியல்

சோழநாட்டில் ஒருவேலி நிலத்தில் ஆயிரம் கலம் நெல் விளைந்ததாகப் பொருநராற்றுப்படை, "**சாலி நெல்லின்சிறைகொள், வேலி ஆயிரம் விளையுட்டாகக் காவிரி புரக்கும் நாடு**" (246–248 வது வரிகள்) என்று கூறுகிறது. ஒரு வேலி என்பது ஆறு ஏக்கரும் மூன்றில் இரண்டு பாக ஏக்கரும் கொண்டதாகும். ஒருகலம் என்பது இருபத்து நான்கு படிகொண்டது. உழவர் பெருமக்கள் கடுமையாக உழைத்து நெல்உற்பத்தியை அதிகப்படுத்தினர் என்பதைப் பொருநராற்றுப் படையின் வாயிலாக நன்கு உணரலாம். நன்செய், புன்செய் நிலங்களில் நன்கு ஆழமாக உழவு செய்து, மண்ணை மேலும் கீழுமாகப் புரட்டி உலரவிட வேண்டும். அப்பொழுதுதான் மண்ணுக்கு நல்ல காற்றோட்டம் கிடைக்கும். விளைச்சல் பெருகும். இஃது அறிவியல் உண்மை. இதனால் தான் இன்று வேளாண் துறையினர் கோடைப்புழுதி செய்ய வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை உழவர்களிடையே வற்புறுத்தி வருகின்றனர். கோடைப் புழுதி செய்வதன் மூலம் மண்ணின் தன்மை காத்தல், நீர்ச்சிக்கனம் உள்ளிட்ட நன்மைகள்கிட்டும் என்பது வேளாண்துறையினரின் முடிவு. இந்த உண்மையைப் பழந்தமிழர்கள் உணர்ந்திருந்ததை,

"தொடிப்புழுதி கஃசா உணக்கின் பிடித்துஎருவும் வேண்டாது சாலப் படும்" (1037)

என்ற வள்ளுவரின் வாக்குச் சுட்டுகிறது. அஃதாவது, ஒருபலம் புழுதிகால் பலம்புழுதி ஆகும்படி உழுதுகாயவிட்டால் அந்நிலத்தில் பயிர் நன்கு செழித்து வளருமாம். இவ்வாறு உழவு செய்வோரைப் பலமுறை உழவு செய்வோர் என்ற பொருள்பட "**செஞ்சால்உழவர்**" (196) என்று பெரும்பாணாற்றுப்படைச் சுட்டுகிறது. இச்செய்தியை,

"........... உறுபெயல்
தண்துளிக்கு ஏற்றபல உழுசெஞ்செய்
மண்போல் நெகிழ்ந்து" (26:23–25)

என்று அகநானூறு குறிப்பிடுகிறது.

போர் அறிவியல்

வீரத்தில் சிறந்து விளங்கிய தமிழர்கள் எத்தனை வகையான போர்க் கருவிகளைப் பயன் படுத்தியிருக்கிறார்கள் என்ற செய்தி பெருவியப்பை தருவதாக அமைந்துள்ளது.

1) வளைவிற்பொறி 2) கருவிரலூகம் 3) கல்லுமிழ்கவண் 4) கல்லிடுகூடை 5) இடங்கணி 6) தூண்டில் 7) ஆண்டலையடுப்பு 8) கவை 9) கழு 10) புதை 11) அயவித்துலாம் 12) கைப்பெயர்ஊசி 13) எரிசிரல் 14) பன்றி 15) பனை 16) எழு 17) மழு 18) சீப்பு 19) கணையம் 20) சதக்களி 21) தள்ளிவெட்டி22) களிற்றுப்பொறி 23) விழுங்கும்பாம்பு 24) கழுகுப்பொறி 25)புலிப்பொறி 26) குடப்பாம்பு 27) சகடப்பொறி 28) தகர்ப்பொறி 29) அரிநூற்பொறி 30) குருவித்தலை 31) பிண்டிபாலம் 32) தோமரம் 33) நாராசம் 34) சுழல்படை 35) சிறுசவளம் 36) பெருஞ்சவளம் 37) தாமணி 38) முசுண்டி 39) முசலம். சிலப்பதிகாரம் சுட்டும் பட்டியலிது.

இப்போர்க் கருவிகளைத் தயாரிக்கப் பழந்தமிழர் இரும்பினைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். இந்த இரும்பு தயாரிக்கும் முறை குறித்துச் சங்கப் பாடல்கள் பல சான்று தருகின்றன. இரும்பை மணலிலிருந்து பிரிட்தெடுத்து, தூய்மைப்படுத்தி உலையில் உருக்கிய பின்னரே விரும்பிய வடிவத்திற்கு மாற்றமுடியும். மேலும், இரும்பு எளிதில் துருபிடிக்கும் உலோகம் என்பதால் அதைத் துருபிடிக்காத உலோகமாக மாற்ற வேண்டும். இரும்பை பிரித்தெடுத்தல், துரத்தி மூலம் காற்றைச் செலுத்தி உருக்குதல், செம்மைப் படுத்த சாணைபிடித்தல், வடிவமைத்தல், பழுதுபார்த்தல், பாதுகாத்தல் முதலான தொழில் நுட்பத்தில் தமிழர் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே சிறந்திருந்தனர். இரும்பை உருக்கத்துருத்தி (அகம் 224.2–5), உலைக்கரி எடுக்கக் குறடு (பெரும்207–208), இரும்புப் பொருட்களைச் சாணைப்பிடிக்கப் பட்டைக்கல் (புறம் 170.14–17) பழுது பார்க்கும் கருவி (புறம் 95 4–5) என இரும்பு தொழிலுக்கெனப் பலவித கருவிகளை உருவாக்கியிருந்தனர்.

இரும்பை உருக்குவதற்கும், கருவிகள் செய்வதற்கும் மிக அதிகமான வெப்பம் தேவை. எனவே இரும்பு தொடர்பான கருவிகளை உற்பத்தி செய்பவர்கள் அதிகமான வெப்பத்தில் வேலை செய்வதால் உடல் கருத்து காணப்படுவர். இவர்களுடைய தோற்றத்தை ஆண் கரடியோடு (அகம்.72 5–6) அகநானூறு ஒப்பிடுகிறது. இரலைமானின் கரிய பெரிய கொம்புகள் போலவும் (அகம் 4.3–4) புன்னைமரத்தின் கரிய உருண்டு திரண்ட கிளைகளைப் போலவும் (நற்றிணை 249.1) கருத்த நிறமுடையதாக இருக்கும். இது துருப்பிடிக்கும் இயல்புடையது. இந்த இரும்புடன் கார்பன் எனப்படும் கரியைச் சேர்க்கும் பொழுது அது பிரகாசிக்கும் நிறத்துடன் கூடிய துருபிடிக்காத தன்மையுடைய எஃகாக மாறுகிறது. உலையிலிடப்படும் கரியானது உருகிய நிலையிலுள்ள இரும்போடு சேர்ந்து துருபிடிக்கும் தன்மையை நீக்குகிறது. இவ்வாறு சூடாக்கப்பட்ட இரும்பானது உடனடியாக நீரில் போடப்படுவதால் கொல்லர்கள் விரும்பும் வகையில் உறுதியான எஃகாக அது மாறுகிறது.

நீரில் இரும்பு போடப்பட்டதை “இரும்புஉண்நீர்”எனப்புறநானூறு (21.9) கூறுகிறது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட எஃகைக் கொண்டு படைக்கருவிகளை, மருத்துவக் கருவிகளை, தைக்கும் ஊசிகளைச் செய்துள்ளனர்.

“**அரம்தன் ஊசித் திரள்நிதி அன்ன**
திண்நிலை எயிற்ற செந்நாய் எடுத்தலின்” (அகம் 199)

சங்கத்தமிழர் பயன்படுத்திய ஊசியின் தோற்றம்குறித்து அகநானூறு, புறநானூறு, பதிற்றுப்பத்துப் பாடல்கள் தெரிவிக்கின்றன. பாலை நிலத்தில் வாழும் செந்நாயின் பற்கள் அரவத்தால் அராவப்பட்ட ஊ சியின் நுனி போன்று கூர்மையாகவும் வலிமையாகவும் இருப்பதாகக் கல்லாடனார் தெரிவிக்கிறார். போரில் தாக்குதல் ஒரு கலை. அது போலத் தாக்குதல்களைத்

தடுப்பதும் ஒரு கலை. மதில்களின் மேலே தெரியா வண்ணம் அமைக்கப்பட்டுள்ள ‘**கைபெயர்ஊசிகளை**’ முறிக்கக் கூடிய கருவிகளையும் கண்டுபிடித்திருந்தனர். ஊசி முறிக்கும் கலையையும், கருவிகளையும் குறித்து ஒரு நூலே இருந்துள்ளது என்பதை யாப்பருங்கலக்காரிகையின் பழைய உரை மூலம் அறியமுடிகிறது. தமிழிலிருந்த இது போன்ற நூல்களெல்லாம் அழிந்து போய்விட்டன.

நெசவு அறிவியல்

பழந்தமிழர், பருத்தி இழையிலிருந்து கொட்டையைப் பிரிந்தெடுக்க இரும்பினால் செய்யப்பட்ட தாள் மற்றும் வில் முதலான கருவிகளைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். “ஆள் இல்பெண்டிர் தாளின் செய்த நுணங்கு நுண்பனுவல்போல” (நற்.353:1–2) ‘எஃகுறுபஞ்சிற்று ஆகி” (நற்.247: 4) ‘வில்லெறுபஞ்சியின்” (அகம்.133:6) போன்ற தொடர்கள் தாள், வில் போன்ற பஞ்சடிக்கும் இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கருவிகளைப் பற்றிக் கூறுகிறது. இவ்வாறு இக்கருவிகளினால் பன்முறை அடிக்கப்பட்ட பருத்தி இழையானது மென்மையான பஞ்சாக மாறுகிறது. இப்பஞ்சானது மிக மிக நுண்ணியதாக இருக்கும். இப்பஞ்சுவேக வைக்கப்பட்ட இறைச்சி போலக் கடினத் தன்மையும் இழுவைத் தன்மையும் நீங்கி மிக மென்மையாக இருந்ததாக ஒரு புலவன் கூறுகிறான்.

> “**பருத்திப் பெண்டின் பனுவல் அன்ன**
> **நெருப்புச் சினம்தணிந்த நிணம்தயங்கு கொழுங்குறை**” (புறம். 125: 1)

இங்கு வேகவைக்கப்பட்ட இறைச்சிக்குப் பஞ்சு உவமை கூறப்பட்டுள்ளதைப் போல, வெண்மேகத்திற்கும், கடல் நுரைக்கும் உவமை கூறப்பட்டுள்ளது.

> **“வில்எறி பஞ்சி போல, மல்குதிரை**
> **வளிபொரு வயங்கு பிசிர்பொங்கும்**
> **நளிகடற்சேர்ப்பனொடு” (நற்.299:7–9)**

வில்லைக் கொண்டு அடிக்கப்பட்ட பஞ்சானது, கடல் அலை கரையில் கொண்டு வந்து சேர்த்த கடல் நுரையோடு ஒப்பிடப்படுகிறது. வலிமையான மெல்லிய கயிற்றை உருவாக்குவதற்கு ‘வடிக்கதிர்’ என்ற கருவியைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். இக்கருவியைக் கொண்டு கீழ்வரும் கயிறுகளைத் தயாரித்துள்ளனர்.

1. பாசக்கயிறு (தயிறுகடைய “மத்தம்பிணித்தகயிறு” கலித். 110 : 10)
2. தாம்புக்கயிறு (மாடு கட்டுவதற்காக “தீம்பால்கறந்தகலம்மாற்றி; கன்று எல்லாம் தாம்பின் பிணித்து” கலி. 111 : 1–2)
3. வேள்விக்கயிறு (வேள்வித் தூணில் கட்டப்படும் கயிறு அருங்கடி நெடுந்தூண்” அகம். 220 : 6–8)
4. பெரியவலைக்கயிறு (வலை தயாரிக்க “நுண்ஞாண்சவ்வலை” அகம். 290 : 4)
5. சிமிலிக்கயிறு (சிறிய பொருட்களைக் கட்டி எடுத்துச் செல்வதற்கு உறிக்கயிறு “பல் புரிச்சிமிலி நாற்ற நல்கிவர” மதுரைக்காஞ்சி. 483– 484)
6. முழவுக்கயிறு (போர் அறிவிப்பு முழவுகட்ட ‘பொதுவில் தூங்கும் விசியுறு தண்ணுமை வளிபொருதெண்கண் கேட்பின்” (புறம். 89:7–8)

7. பூண்மணிக் கயிறு (தேரில் குதிரை மற்றும் யானைகளைக்கட்டுவதற்காக குதிரைக்கு மட்டும் அணிக்கப்படும் கயிறுகளாகச் செவ்உளை, வல்லிகை, சாமரை, கண்ணுறை, நூல் உத்திரியப்பிடி, பல்பிடிகண்டிகை, நூபுரப்புட்டில், கிண்கிணி சோர்க்கும் கயிறு ஆகியவற்றை கலித்தொகை குறிப்பிடுகிறது. ''அடங்கு கயிறு அமைப்ப'' அகம். 224 : 2)

8. புரிக்கயிறு (சுறாமீன் போன்ற பெரிய மீன்களைப் பிடிக்கத்திண்திமில்பரதவர்'' நற். 388 : 3–7)

9. பூங்கயிறு கோர்க்கும் நூல். (முத்துக்களை நூலில் கோர்க்க' 'நெகிழ்நூல்முத்தின்'' அகம். 289 : 11)

10. 10.கிணற்றுக்கயிறு. (கிணறுகளிலிருந்து நீர் இறைப்பதற்கு ''சிரறு சில ஊறியநீர் வாய்ப்பத்தல் கயிறு குறுமுகவை'' ப.ப. 22 : 13–14)

11. கூத்துக்கயிறு (கூத்தினை நிகழ்த்தி ஆடுமகள் பிழைப்பு நடத்த' 'ஆரியர் கயிறாடு பறையின்'' குறுந்.7 : 4)

12. முடிக்கயிறு (நற். 270 : 10–11)

13. வில்ஞாண் (வில்லின் இருபுறமும் கட்டுவதற்கு' 'கைபுனை வல்வில்ஞாண் உளர்நீயே'' கலி. 7 : 6)

14. நுண்கயிறு (மனைஅளவு வகுக்க நெல்நடு : 76–78)

15. இடைஞாண் (இடையில் கட்டுவதற்கு''கிண்கிணி ஆர்ப்போவாஅடி'' குறுந். 148)

ஆடை நெய்தல் சார்ந்த தொழில் நுட்பத்திலும் தமிழர் சிறந்திருந்ததை ஆற்றுப்படை நூல்வழி அறியலாம். நோக்கு நுழை கல்லா நுண்மைய பூக்கனிந்து அரவுரியன்ன அறுவை'' (பொருந, 8283வது வரிகள்) என இடம் பெற்றுள்ளது. கண்ணால் காண முடியாத மெல்லிய நூலால் நெய்யப்பட்டதும், அழகான பூ வேலைகள் செய்யப்பட்டதும், பாம்பின் தோலைப் போல அவ்வளவு மென்மையும், வழவழப்பும், பளபளப்பும் அமைந்ததுமாக இருந்தது. எனப்பண்டைத் தமிழரால் நெய்யப்பட்ட துணியின்(''கொட்டைக்கரையபட்டுடை நல்கி' பொருநர் 155வதுவரி) சிறப்பை பொருநராற்றுப்படை கூறுகின்றது.

கட்டிடஅறிவியல்

தமிழகத்தில் கட்டிடக்கலைத் திறம் வாய்ந்த வல்லுநர்கள் பலர் வாழ்ந்தனர். ''ஒரு திறம் சாரா அரைநாள் அமயத்து நூலறிபுலவர் நுண்ணிதின் கயிறிட்டுத்தே எங்கொண்டு தெய்வம் நோக்கிப் பெரும் பெயர் மன்னர்க்கு ஒப்பமனை வகுத்து'' (நெடுநல்வாடை, 75– 78வது வரிகள்) என நக்கீரர் விளக்குகிறார். .அரசனுக்குரிய அரண்மனையைச்சுற்றிய கோட்டை வாயிலை கட்டிட வல்லுநர்கள் அமைத்த விதத்தையும் நக்கீரர் நெடுநல்வாடையில் தெளிவுறுத்துகிறார். ''தாளொடு குயின்ற போரமை புணர்ப்பின் கைவல்கம்மியன் முடுக்கலின் புரைதீர்ந்து ஐயவி அப்பிய நெய்யணி நெடுநிலை வென்றெழு கொடியொடுவேழம் சென்றுபுகக்குன்று குயின்றன்ன ஓங்கு நிலைவாசல்'(நெடுநல் 84– 88வது வரிகள்) என நெடுநல்வாடை எடுத்துக் காட்டுகிறது. கோட்டைக் கதவுகள் இரட்டைக் கதவுகள் உடையதாகவும் நல்ல வேலைப் பாடமைந்தவையாகவும் இருக்கும். உட்புறம் தாழ்போடுமாறு செய்யப்பட்டவை. இதனைத் திறம் வாய்ந்த தச்சர்கள்

இணைந்து சிறு இடைவெளி கூட இல்லாமல் செய்தனர். கோட்டை வாயிலின் வாசல்கால் உயரமாக இருக்கும். அது வெண்சிறுகடுகும், எண்ணெயும் பூசி வணங்குகின்ற தெய்வ உருவத்தைக் கொண்டதாக இருக்கும். (தற்போது கோவில்களில் காணலாம்.) இவ்வாசல் வழியாகக் கொடியுடன் யானைகள், நுழைந்து செல்ல இயலும். இவ்வாசல் குன்றைக் குடைந்து துளையிட்டதைப் போன்று காணப்பட்டது எனக் கட்டிடகலைத் தொழில் நுட்பம் குறித்துப் பழந்தமிழ் நூல்கள் கூறுகின்றன. புலவர். கோவூர்கிழார், ஒரு பாடலில் உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப் போகாமல் சேமித்து வைக்கப்பட, தை மாதத்தில் பொய்கை குளிர்ந்திருப்பதைப் போலக் குளிர்ச்சியாகவும் அகலமாகவும் வீடுகள் கட்டப்பெற்றிருந்தன என்பதைக் குறிப்பிடுகிறார்.

“தைத் திங்கள் தண் கயம் போல கொளக் கொளக் குறைபடாக் கூழுடை வியனகர்”
(புறநானூறு : 70.7)

என்கிறார்.

புதிதாய்த் தோன்றிய பிறைநிலா போன்று வெண்மையான சுதையால் செய்யப்பெற்ற மாடத்தையும், குளத்திலுள்ள பனிநீர் போன்று குளிர்ச்சியையும் உடைய அரண்மனையைப் புலவர் ஊன்பொதி பசுங்குடையார்,

“புதுப்பிறை யன்ன சுதைசெய் மாடத்துப், பனிக்கயத் தன்ன நீள்நகர்”
(புறநானூறு : 378.7)

என்கிறார்.

(சுதை–சுண்ணாம்பு; பனிக்கயம் குளிர்ந்த நீர்நிலை) பொருள்களைக் கெட்டுப்போகாமல் காக்க, இன்றைக்குத் தண்கலன்கள் (தண்–குளிர்ச்சி) உள்ளன. அன்றைக்கோ தண்மனைகள் இருந்துள்ளன. கோட்டை வாயில், அரண் முதலான பலவும் இயந்திர நுட்பத்துடன் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. புறநானூற்றிலும் இது குறித்த பாடலடி இடம் பெற்றுள்ளது.

“தமரெனின் யாவரும் புகுப அமரெனின் திங்களும் நுழையா
எந்திரப் படு புழை” (புறநானூறு : 177)

என்கிறார் புலவர் ஆவூர் மூலங்கிழார்.

நாட்டிற்குரியவர்கள் அனைவரும் தடையின்றி நுழையும் வண்ணம் கோட்டைவாயில் அமைக்கப்பட்டிருந்தது. அதே நேரம், போர்க்காலத்தில் பகைவர் எவரும் நுழைய முடியாதபடி, திங்கள் ஒளியும்கூட உள்ளே நுழைய இயலாதபடி, எந்திரப் பொறிகளை உடைய நெருங்கிய வாயிலை உடையதாக இருந்துள்ளது என இப்பாடலடிகளில் புலவர் தெரிவித்துள்ளார்.

முடிவுரை

பண்டைத்தமிழர் இன்றுள்ள பல தொழில் நுட்பங்களில் பலவற்றை அன்றே பயன்படுத்தியுள்ளனர். இடையில ஏற்பட்ட பல படையெடுப்புகளாலும், அரசியல் மாற்றங்களாலும், பிற சமயத் தாக்கத்தாலும், பிற மொழி மோகத்தாலும் தம்முடைய பழந்தமிழரின் அறிவியல் அறிவை, தொழில்நுட்பத் திறனை மறந்துவிட்டனர். தன்னுள்ளே மறந்து கிடக்கும் ஆற்றலை அனுமன் அறியாதது போலத் தமிழர்களும் அறியாமலிருக்கின்றனர். அனுமன் வீறு கொண்டு எழுந்தது போலத் தமிழரும் தம் வலிமை உணர்ந்து செயலில் இறங்க வேண்டும்.

அடிக்குறிப்புகள்

1. ஆலிஸ் அ., (உ.ஆ) – பதிற்றுப்பத்து, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட்.3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
2. இளவரசு.சோம., (உ.ஆ) – நன்னூல் எழுத்ததிகாரம், மணிவாசகர் பதிப்பகம், சென்னை.
3. சரவணசதாசிவம்., (உ.ஆ) – திருக்கை வழக்கம் – செங்குந்தர் பிரபந்தத் திரட்டு, ஒட்டக்கூத்தர் மன்றம், 80/ஏ, திருக்கச்சி நம்பி தெரு, காஞ்சிபுரம் – 631 503. முதற்பதிப்பு மே 1993.
4. சுப்பிரமணியன்.பெ., – பரிபாடல், முதலிய மூவர் (உ.ஆ) நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
5. சுப்ரமணியன்.ச.வே.(உ.ஆ) பதினென்கீழ்க்கணக்கு நூல்கள்மூலமும், தெளிவுரையும்,மணிவாசகர் பதிப்பகம்,சென்னை–108.மு.ப 2010.
6. செயபால்.இரா., (உ.ஆ) – அகநானூறு, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
7. தட்சிணாமூர்த்தி.அ., (உ.ஆ) – ஐங்குறுநூறு, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
8. தமிழண்ணல்., (உ.ஆ) – தொல்காப்பியம் மூலமும் கருத்துரையும், மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை 1. முதற்பதிப்பு 2008.
9. நரசிம்மன். ச. பாரதீய விஞ்ஞான சாதனைகள், இராமகிருஸ்ண விவேகானந்த சேவாஸ்ரமம், தஞ்சாவூர் 613205
10. நாகராசன்.வி., (உ.ஆ) – குறுந்தொகை, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
11. பாலசுப்பிரமணியன்.கு.வெ., – புறநானூறு, முதலிய அறுவர் (உ.ஆ) நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட்.3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
12. பாலசுப்பிரமணியன்.கு.வெ.,(உ.ஆ)– நற்றிணை, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
13. மோகன்.இரா., (உ.ஆ) – பதிற்றுப்பத்து, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.
14. விசுவநாதன்.அ., (உ.ஆ) – கலித்தொகை, நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட். 3 ஆம் பதிப்பு பிப்ரவரி 2007.

இணைய தளங்கள்

1. www.ars.grin.gov
2. www.project madurai.org
3. www.wikipedia.com