



தமிழ்மணம் சர்வதேசத் தமிழ் ஆய்விதழ்

Peer-Reviewed Open Access Crossref Google Scholar
SJIF Impact Factor 3.5 Multidisciplinary

Article DOI: <https://doi.org/10.63300/tm12032026.03>



Sangam Age Tamils and Technology: A Study Based on Literary and Archaeological Evidence

Dr. P. Chandran ,

Professor, Department of Science and Humanities, Sri Vignesh College of Engineering and Technology,
No. 1 Tollgate, Koothur, Tiruchirappalli - 621216.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9776-4968>

*Corresponding Author E-Mail: chandranpchandru@gmail.com, Tel: 9750722541, 8883433809

Article Info

Received on 25-July-2026, Revised on 27-July-2026, Accepted on 27-July-2026, Published on 01-Aug-2026

ABSTRACT

The lifestyle of the ancient Sangam Tamils did not merely consist of a simple existence in harmony with nature; rather, this paper thoroughly investigates how they developed and utilized remarkable indigenous technologies to meet their daily needs and sustain great empires. By comparing various scientific and handicraft references found in Sangam literature with modern archaeological excavation data, this academic study establishes the scientific and technological prowess of the ancient Tamils. The primary objective of this paper is to analyze the scientific knowledge possessed by Tamils in fields such as agriculture, water resource management (Kallanai Dam), metallurgy (Kodumanal iron smelting factory), weaving, shipbuilding, and architecture. Supported by literary and archaeological data, this paper analyzes how the Sangam Tamils designed rare technological tools and methods through empirical experience, even in the absence of formal educational institution structures.

KEYWORDS: Sangam Literature, Technology, Water Management, Kodumanal, Iron Smelting Factory, Shipbuilding, Architecture.



Copyright © 2024 by the author(s). Published by Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi. This is an open access article under the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publisher's Note: The views, opinions, and information presented in all publications are the sole responsibility of the respective authors and contributors, and do not necessarily reflect the views of Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi and/or its editors. Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi and/or its editors hereby disclaim any liability for any harm or damage to individuals or property arising from the implementation of ideas, methods, instructions, or products mentioned in the content.



சங்ககாலத் தமிழர்களும் தொழில்நுட்பமும்: இலக்கிய மற்றும் தொல்லியல் சான்றுகளின் அடிப்படையிலான ஓர் ஆய்வு

*முனைவர் ப. சந்திரன், இணைப் பேராசிரியர், அறிவியல் மற்றும் மனிதவியல் துறை, ஸ்ரீ
விக்னேஷ் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, No:1 டோல்கேட். கூத்தூர். திருச்சி -
621216.

ஆய்வுச் சுருக்கம் (Abstract)

பண்டையச் சங்ககாலத் தமிழர்களின் வாழ்வியல் என்பது வெறும் இயற்கையோடு இயைந்த எளிய வாழ்க்கை முறைமைகளை மட்டும் கொண்டிருக்கவில்லை; மாறாக, அவர்கள் தங்களின் அன்றாட தேவைகளை நிறைவு செய்யவும், பேரரசுகளை நிலைநிறுத்தவும் உன்னதமான உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கிப் பயன்படுத்தினர் என்பதை இக்கட்டுரை விரிவாக ஆராய்கிறது. சங்க இலக்கியங்களில் கூறப்பட்டுள்ள பல்வேறு அறிவியல் மற்றும் கைவினைத் தொழில் செய்திகளைத் தற்காலத் தொல்லியல் அகழாய்வுத் தரவுகளோடு ஒப்பீடு செய்து, பண்டையத் தமிழர்களின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் புலமையை இக்கல்விசார் ஆய்வு நிறுவுகிறது. வேளாண்மை, நீர்வள மேலாண்மை (கல்லணை), உலோகவியல் (கொடுமணல் இரும்பு உருக்காலை), நெசவுத் தொழில், கப்பற்கலை மற்றும் கட்டிடக்கலை போன்ற துறைகளில் தமிழர்கள் பெற்றிருந்த அறிவியல்சார் அறிவை ஆய்வு செய்வதே இக்கட்டுரையின் முதன்மை நோக்கமாகும். சங்ககாலத் தமிழர்கள் முறையான கல்வி நிறுவனக் கட்டமைப்புகள் இல்லாமலேயே, தங்களின் பட்டறிவின் மூலமாக எத்தகைய அரிய தொழில்நுட்பக் கருவிகளையும் வழிமுறைகளையும் வடிவமைத்தனர் என்பதை இலக்கிய, தொல்லியல் தரவுகளின் துணை கொண்டு இக்கட்டுரை பகுப்பாய்வு செய்கிறது.

முக்கியச் சொற்கள் (Keywords): சங்க இலக்கியம், தொழில்நுட்பம், நீர் மேலாண்மை, கொடுமணல், இரும்பு உருக்காலை, கப்பற்கலை, கட்டிடக்கலை.

1. அறிமுகம்

பண்டையத் தமிழரின் மொழியியல் செழுமையும் அவர்தம் வரலாற்றுப் பெருமையும் உலகளாவிய தளத்தில் ஒப்பற்ற இடத்தைப் பெற்றுள்ளன.⁶ இதனை மகாகவி பாரதியார் தம்மியல்பான தமிழ்ப்பற்றின் வழி நின்று பின்வருமாறு பாடிப் பரவுகிறார்¹:

யாமறிந்த மொழிகளிலே தமிழ்மொழி போல் இனிதாவது எங்கும் காணோம், பாமரராய் விலங்குகளாய், உலக அனைத்தும் எழுச்சி சொல்ல வான்மை கெட்டு, நாமமது தமிழினக் கொண்டு இங்கு வாழ்ந்திடுதல் நன்றோ? சொல்லீர்! தேமதுரத் தமிழோசை உலகமெல்லாம் பரவும் வகை செய்தல் வேண்டும்¹

தமிழ் மொழியின் இனிமையையும், அதன் பெருமைகளையும் உலகமெங்கும் பரப்பி, தமிழினம் எக்காலத்திலும் இகழ்ச்சியுறாமல் வாழச் செய்ய வேண்டும் என்ற பாரதியின் வேட்கை, பண்டையத்

தமிழர்களின் வரலாற்றுப் பெருமைகளை அறிவியல் கண்ணோட்டத்துடன் பதிவு செய்ய வேண்டியதன் அவசியத்தை உணர்த்துகிறது.

பண்டையத் தமிழர்கள் தங்களின் வாழ்வியலைச் செம்மைப்படுத்த எத்தகைய உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்பங்களைக் கையாண்டனர் என்பதைச் சங்க இலக்கியங்களின் வழியாகவும் அண்மைக்கால அகழாய்வுகளின் வழியாகவும் பகுப்பாய்வு செய்வது அவசியமாகிறது. இன்றைய நவீனக் கணினி மற்றும் இயந்திரக் கண்டுபிடிப்புகள் ஏதும் இல்லாத அக்காலகட்டத்திலேயே, தங்களின் உணவிற்கான வேட்டையாடுதல், வேளாண்மை செய்தல், விளைபொருட்களை உள்நாட்டிலும் வெளிநாட்டிலும் வணிகம் செய்தல், தங்குவதற்கான வாழிடங்களையும் கோட்டைகளையும் அமைத்தல் மற்றும் நீர்நிலைகளைப் பாதுகாத்தல் போன்ற பல்வேறு வாழ்வியல் கூறுகளில் தமிழர்கள் அதீத அறிவியல் சிந்தனையோடு செயல்பட்டுள்ளனர். இத்தகைய அழியாச் சின்னங்களையும் தொழில்நுட்ப அறிவையும் அடுத்தடுத்த தலைமுறைக்கு முறைப்படி எடுத்துச் செல்வது இக்காலத்தின் கட்டாயமாகும்.

2. முகவுரை

பழந்தமிழரின் வாழ்க்கை முறைகளையும் பண்பாட்டையும் முழுமையாக அறிந்துகொள்வதற்குச் சங்க இலக்கியங்கள் எவ்வாறு முதன்மை ஆதாரங்களாக விளங்குகின்றன என்பதை வரலாற்றுப் பேராசிரியர் கே.கே. பிள்ளை தாராளமாக விளக்கியுள்ளார்.⁷ சங்ககால மக்களின் அடிப்படைத் தேவைகளுக்கான கருவிகள், வேளாண்மைக் கருவிகள், கட்டிடக்கலைக்குத் தேவையான கட்டுமானப் பொருட்கள் மற்றும் கைத்தொழில் செய்வதற்குத் தேவையான உபகரணங்கள் போன்றவற்றை எவ்விதம் பயன்படுத்தினர் என்பதைச் சங்க இலக்கியப் பாடல்கள் மிக நுட்பமாகப் பதிவு செய்துள்ளன.

இன்றைய நவீனக் கணிப்பொறித் தொழில்நுட்பக் காலத்தில் வாழ்ந்துகொண்டு, சங்ககாலத் தமிழர்கள் எத்தகைய இலக்கோடும் அறிவியல் நோக்கோடு தொழில்நுட்பங்களை வடிவமைத்தனர் என்பதைச் சிந்திக்கும்போது அது பேரதிசயமாகத் தோன்றுகிறது. சங்க இலக்கியப் பாடல்களின் வரிகள் மூலம் வெளிப்படும் அறிவியல் உண்மைகளும், அண்மைக்கால கீழடி மற்றும் கொடுமணல் அகழாய்வுகளில் கிடைக்கும் தொல்பொருட்களும் தமிழர்களின் உலகளாவிய தொழில்நுட்ப மேன்மையை உறுதிப்படுத்துகின்றன. காலத்தால் அழியாத இத்தகைய அறிவியல் பதிவுகளை இலக்கியத் தரவுகளுடன் இணைத்து ஆராய்வதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாக அமைகிறது.

3. பழைய கற்கால மனிதனின் ஆயுதங்களும் சங்க இலக்கியச் சான்றுகளும்

சங்க இலக்கியங்கள் பொதுவாகப் பழைய கற்கால மனிதர்களைப் பற்றி நேரடியாகவோ அல்லது முறைப்படுத்தப்பட்ட வரலாற்றுப் பகுப்பாய்வாகவோ தங்களின் பாடல்களில் எடுத்தாளவில்லை. இருப்பினும், காடுகளிலும் மலைகளிலும் வாழ்ந்த மனிதர்கள் வேட்டையாடுவதற்குப் பயன்படுத்திய எளிய கற்கருவிகளையும், காய், கனி மற்றும் கிழங்குகளைச் சேகரித்து வாழ்ந்த பழமையான வாழ்க்கை முறைகளையும் தங்களின் பாடல்களில் ஆங்காங்கே நினைவுபடுத்தியுள்ளனர்.

புதிய கற்காலம் மற்றும் இரும்புக்கால நாகரிகத்தின் தொடர்ச்சியாகவே சங்ககாலத் தமிழர்களின் வாழ்வியல் அமைந்திருந்தது என்பதை வரலாற்று அறிஞர்கள் தங்களின் ஆய்வு நூல்களில் நிறுவியுள்ளனர்.⁸ வேட்டைக்காகக் கல் ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்தியதும், மரங்களின் கொம்புகளையும் விலங்குகளின் எலும்புகளையும் கொண்டு கருவிகள் செய்ததும் பழந்தமிழர் நாகரிகத்தின் தொடக்கப் புள்ளிகளாகும். கற்கால எளிய ஆயுதங்கள் படிப்படியாக மாற்றமுற்றுப் புதிய கற்கால நாகரிகமாகவும், பின்னர் இரும்புக்கால உலோகத் தொழில்நுட்பமாகவும் இங்கு வளர்ச்சியுற்றன.⁶

4. திணைசார் தொழில்களும் வாழ்வியல் தொழில்நுட்பங்களும்

சங்க கால மக்கள் தங்களின் புவியியல் சூழலுக்கு ஏற்ப (ஐந்திணைகள்) பல்வேறு தொழில்களில் ஈடுபட்டிருந்தனர். அவற்றுள் முதன்மையான தொழில்களின் தொழில்நுட்ப அம்சங்கள் மற்றும் சமூகக் கூறுகள் கீழே விரிவாக விளக்கப்படுகின்றன ¹:

4. வேட்டையாடுதல்

குறிஞ்சி நில மக்களின் முதன்மைத் தொழிலாக வேட்டையாடுதல் விளங்கியது. மலை சார்ந்த பகுதிகளில் வாழ்ந்த மக்கள் 'வேடர்கள்' என்றும் 'காட்டுக்குறவர்கள்' என்றும் அழைக்கப்பட்டனர்.

- **குறுந்தொகைச் சான்றுகள்:** குறிஞ்சி நிலத் தலைவன் வில் மற்றும் அம்பு கொண்டு மான், காட்டுப்பன்றி போன்ற விலங்குகளை வேட்டையாடிய காட்சிகள் இதில் பதிவாகியுள்ளன. வேட்டையாடிக் கொண்டுவரப்பட்ட இறைச்சியைத் தன் குடும்பத்தினருடனும் சுற்றத்தாருடனும் பகிர்ந்துண்டு மகிழ்ந்த அவர்களின் சமூக ஒற்றுமையும், பங்கிடல் தொழில்நுட்பமும் இலக்கியங்களில் போற்றப்பட்டுள்ளன.
- **அகநானூறுச் சான்றுகள்:** காடுகளில் வாழும் புலி, மான் மற்றும் காட்டு யானைகளை வேட்டையாடச் சென்ற வீரர்களைப் பற்றியும், அவர்கள் கையாண்ட தற்காப்பு உத்திகளைப் பற்றியும் விளக்குகிறது.
- **புறநானூறுச் சான்றுகள்:** அரசர்களும் படைவீரர்களும் வேட்டைத் தொழிலைப் போர் பயிற்சிக்கான ஒரு களமாகக் கொண்டு, தங்களின் வீரத்தையும் வில்லாண்மைத் திறனையும் வளர்த்துக் கொண்டனர் என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

4.2 காய், கனி, கிழங்கு சேகரித்தல்

குறிஞ்சி மற்றும் முல்லை நில மக்கள் காடுகளில் இயற்கையாக விளையும் தாவர வளங்களைத் தங்களின் உணவிற்காகச் சேகரிக்கும் நுட்பத்தை அறிந்திருந்தனர்.

- **குறுந்தொகை:** பலா, நெல்லி, இலந்தை போன்ற காட்டு மரங்களில் பழுத்த கனிகளைச் சேகரித்து உட்கொண்ட செய்தி இதில் இடம்பெற்றுள்ளது.

- **நற்றிணை:** காட்டுக் குறவர்கள் நிலத்தைத் தோண்டி கிழங்குகளை அகழ்ந்து எடுத்து, அதனுடன் காடுகளில் சேகரித்த தேன் மற்றும் கனிகளைத் தங்களின் அன்றாட உணவாகப் பயன்படுத்திய செய்தியைக் கூறுகிறது.
- **அகநானூறு மற்றும் புறநானூறு:** மகளிர் காடுகளுக்குச் சென்று காய்கனிகளைச் சேகரித்த செய்திகளையும், வறுமைக் காலங்களில் காட்டுப் பொருட்களைக் கொண்டு பசி போக்கிய அவர்தம் எளிய தொழில்நுட்ப வாழ்வியல் முறைகளையும் பதிவு செய்துள்ளன.
- **மலைபடுகடாம்:** மலைவாழ் மக்கள் காடுகளில் தேன் எடுத்தல், கிழங்குகளை அகழ்தல் மற்றும் அரிய கனிகளைச் சேகரித்தல் போன்ற முறைகளை எழிலுறச் சித்தரிக்கிறது.

4.3 மீன்பிடித்தல்

நெய்தல் நில மக்களின் முதன்மை வாழ்வாதாரமாக மீன்பிடித் தொழில் அமைந்தது. கடலில் சென்று மீன்பிடிப்பதற்கான வலைகளையும், தூண்டில் போன்ற கருவிகளையும் அவர்கள் சுயமாக வடிவமைத்துப் பயன்படுத்தினர். நற்றிணை மற்றும் அகநானூறு ஆகிய நூல்களில் மீனவர்கள் பெருங்கடலில் படகுகளின் துணை கொண்டு வலைவீசி மீன் பிடித்த நுட்பங்கள் மிக விரிவாகப் பதிவாகியுள்ளன.

5. சங்க கால மக்களின் ஆரம்பக் கருவிகள் மற்றும் ஆயுதங்கள்

தமிழர்கள் தங்களின் அன்றாடத் தொழில்களுக்கும், பாதுகாப்பிற்கும் தேவையான எளிய மற்றும் கூட்டுச் சாதனங்களை வடிவமைப்பதில் பெரும் அறிவுத்திறன் பெற்றிருந்தனர். அவை கீழே வகைப்படுத்தப்படுகின்றன ¹:

தொழில் வகை	முதன்மைக் கருவிகள்	முக்கிய இலக்கிய ஆதாரங்கள்	சமூக-தொழில்நுட்பப் பயன்
வேளாண்மை	கலப்பை, அரிவாள், மண்வெட்டி	திருக்குறள், புறநானூறு, நற்றிணை	நிலப் பண்படுத்தல், நெல் அறுவடை ¹
மீன்பிடித்தல்	மீன்பிடி வலை, தூண்டில், படகு	நற்றிணை, அகநானூறு	கடல்வள மேலாண்மை, உணவுத் தேவை ¹

வேட்டையாடுதல்	வில், அம்பு, ஈட்டி, வலை	குறுந்தொகை, அகநானூறு	வனவிலங்கு வேட்டை, தற்காப்பு ¹
இரும்புத்தொழில்	சுத்தியல், உலைக்கலன், இடுக்கி	புறநானூறு, பதிற்றுப்பத்து	ஆயுதங்கள் மற்றும் உழவுக் கருவிகள் தயாரிப்பு ¹
தச்சுத்தொழில்	உளி, கோடரி, அரம்	பெரும்பாணாற்றுப்படை	மரவேலைகள், வாகனக் கட்டுமானம் ¹

அட்டவணை 1: சங்ககாலத் தொழில்களும் பயன்படுத்தப்பட்ட கருவிகளும்.

5. வேளாண் மற்றும் கைவினைத் தொழில் கருவிகள்

நிலத்தைப் பண்படுத்தி விவசாயம் செய்யத் தமிழர்கள் பல்வேறு இரும்புக் கருவிகளை உருவாக்கினர்.

- **கலப்பை:** நிலத்தை ஆழமாக உழுது, மண்ணைக் காற்றோட்டமுள்ளதாக மாற்றப் பயன்பட்ட முதன்மைக் கருவியாகும்.
- **அரிவாள் மற்றும் கோடாரி:** விளைந்த பயிர்களை அறுவடை செய்யவும், கடினமான மரங்களை வெட்டி வாழிடங்களை அமைக்கவும் இவை பயன்பட்டன.
- **மண்பாண்டங்கள் (Earthen Pots):** நீர் சேமிப்பு, தானியப் பாதுகாப்பு மற்றும் சமைத்தல் போன்ற அன்றாடக் காரியங்களுக்கு மண்பாண்டத் தொழில்நுட்பம் இன்றியமையாததாக விளங்கியது. பல்வேறு வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் செய்யப்பட்ட களிமண் பாண்டங்கள் சுடப்பட்டு, வலிமையாக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

5.2 வேட்டை மற்றும் போர்க்கருவிகள்

சுய பாதுகாப்பிற்கும், நாட்டை விரிவாக்கம் செய்வதற்கும் சங்ககாலத் தமிழர்கள் கூர்மையான உலோக ஆயுதங்களை உருவாக்கினர்.

- **வில் மற்றும் அம்பு:** தூரத்தில் உள்ள இலக்குகளைத் துல்லியமாகத் தாக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட அதிமுக்கியக் கருவியாகும்.
- **ஈட்டி மற்றும் வான்:** நெருங்கி நின்று போரிடவும், பெரிய விலங்குகளை வேட்டையாடவும் இரும்பால் செய்யப்பட்ட கூர்மையான ஈட்டிகளும், உறுதிமிக்க வாள்களும் பயன்படுத்தப்பட்டன.

5.3 பழைய கற்கால எளிய ஆயுதங்கள்

- கை கோடாரி மற்றும் கற்கத்தி: விலங்குகளை வேட்டையாடவும், மரங்களை வெட்டவும், இறைச்சி மற்றும் தாவரங்களை வெட்டுவதற்கும் இவை பயன்பட்டன.
- சுரண்டி மற்றும் கூர்மையான கல்துண்டுகள்: விலங்குகளின் தோலை உரித்துச் சுத்தம் செய்து பதப்படுத்துவதற்கும், எலும்பு மற்றும் மரங்களை வடிவமைப்பதற்கும் இவை பயன்படுத்தப்பட்டன.

6. சங்க காலத் தொழில்நுட்பங்களின் விரிவான பகுப்புகள்

6. வேளாண்மை மற்றும் நீர்ப்பாசனத் தொழில்நுட்பம் (நீர் மேலாண்மை)

சங்க காலத் தமிழர்கள் உழவுத் தொழிலை உலகத் தொழில்கள் அனைத்திற்கும் தலையாயதாகக் கருதினர். இதனைத் தெய்வப் புலவர் திருவள்ளுவர் பின்வருமாறு விளக்குகிறார் ¹:

"சுழன்றும் ஏற்ப பின்னது உலகம்; அதனால் உழந்தும் உழவே தலை." ¹ (குறள் 1031)

ஏர் கொண்டு உழுவதே அனைத்துப் பொருளாதார நடவடிக்கைகளுக்கும் அச்சாணி என்பதை உணர்ந்திருந்த சங்கத் தமிழர்கள், தங்களின் நீர்ப்பாசன முறைகளிலும் நீர் மேலாண்மையிலும் உலகத் தரம் வாய்ந்த உத்திகளைக் கையாண்டனர்.

பண்டையச் சோழ மன்னனான கரிகால் பெருவளத்தான் காவிரியின் குறுக்கே கட்டிய கல்லணை (Grand Anicut) இதற்கு ஆகச்சிறந்த சான்றாகும்.⁵ இன்றைக்கு இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே, எந்தவித நவீன சிமெண்ட் கலவையோ அல்லது நவீன இயந்திரங்களோ இல்லாத காலத்தில், ஓடும் நீரின் மீது அணையைக் கட்டிய நுட்பம் வியக்கத்தக்கது.⁵ காவிரியின் பெருவெள்ளத்தால் ஏற்படும் மணல் படிவுகளைக் கட்டுப்படுத்தவும், பாயும் நீரைத் திசை திருப்பி விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தவும் உகந்த தொழில்நுட்பத்தை கரிகாலன் கையாண்டான்.⁵ ஆற்றில் அடித்து வரப்படும் பெரிய கற்களைப் பாதைகளின் மேல் அடுக்கி, தண்ணீரில் கரையாத ஒருவித களிமண்ணைக் கொண்டு அவற்றை இணைத்துக் கல்லணையைக் கட்டினர்.⁵ இந்தத் தொழில்நுட்ப முறையானது பல நூற்றாண்டுகளாக வெள்ளப் பெருக்குகளையும் தாங்கி இன்றும் நிலைத்து நிற்கிறது.⁵

பட்டினப்பாலை நூல் காவிரியின் நீர்வளத்தையும், அதன் வாய்க்கால் வழிப் பாசன முறைகளையும் விரிவாக எடுத்துரைக்கிறது. ஏரிகள், குளங்கள், கிணறுகள் மற்றும் கால்வாய்கள் தோண்டப்பட்டு நீர்ப்பாசனம் முறைப்படுத்தப்பட்டது. சோழர்களின் இந்தத் திட்டமிடப்பட்ட நீர்ப்பாசன உத்திகள், நாட்டின் விவசாயப் பொருளாதாரச் செழிப்பிற்கு அடித்தளமாக அமைந்தன.¹

6.2 உலோகத் தொழில்நுட்பம் (இரும்பு உருக்கு ஆலைகள் மற்றும் கொடுமணல் அகழாய்வு)

சங்க காலத்தில் உலோகத் தொழில்நுட்பம், குறிப்பாக இரும்பு மற்றும் செம்பை உருக்கி ஆயுதங்களாக மாற்றும் தொழில் மிகவும் உன்னத நிலையில் இருந்தது. இதற்குத் தமிழகத்தின் ஈரோடு மாவட்டத்தில் நொய்யல் ஆற்றங்கரையில் அமைந்துள்ள கொடுமணல் (பண்டைய

இலக்கியத்தில் 'கொடுமணம்') தொல்லியல் தளம் மிகப்பெரிய சான்றாகும்.⁴

கொடுமணல் அகழாய்வில் கண்டெடுக்கப்பட்ட இரும்பு உருக்காலைகளின் எச்சங்கள் (Iron Smelting Furnaces), ஊது உலைகள் (Bellows/Furnaces), களிமண் குழாய்கள் மற்றும் இரும்பு உலைக்கழிவுகள் (Slag) ஆகியன தமிழர்களின் உலோகவியல் அறிவைப் பறைசாற்றுகின்றன.³ சென்னிமலைப் பகுதியில் கிடைத்த இரும்புத் தாதுக்களைக் கொண்டு கொடுமணல் கைவினைக் கலைஞர்கள் மிக அதிக வெப்பநிலையில் இரும்பை உருக்கி, கார்பன் அளவைக் கட்டுப்படுத்தி எஃகாக (Steel) மாற்றினர்.³ இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட எஃகு மற்றும் கூர்மையான ஆயுதங்கள் உரோமைப் பேரரசு மற்றும் எகிப்து போன்ற மேலை நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டன.³

தொல்பொருள் கண்டுபிடிப்பு	தொழில்நுட்பத் தன்மை	பயன்படுத்தப்பட்ட மூலப்பொருள்	ஏற்றுமதி மற்றும் பொருளாதார முக்கியத்துவம்
இரும்பு உருக்காலைகள்	வெப்ப உலைகள், களிமண் குழாய்கள்	சென்னிமலை இரும்புத் தாது	உரோமை மற்றும் எகிப்து நாடுகளுக்கு வூட்ஸ் எஃகு ஏற்றுமதி 3
அரிய கல்மணிகள்	பட்டை தீட்டும் தொழிற்பட்டறை	பளிங்கு, சூதுபவளம், பச்சைக்கல்	மேலை நாடுகளுடன் கடல்சார் வணிகத் தொடர்பு ³
தமிழி எழுத்துப் பாணைகள்	500-க்கும் மேற்பட்ட தமிழி எழுத்துக்கள்	களிமண் மண்பாண்டங்கள்	தொழிலாளர்கள் மற்றும் வணிகர்களின் எழுத்தறிவுச் சான்று ³
நூல் நூற்புக் கருவிகள்	தக்களிகள், துணித் துண்டுகள்	பருத்தி, பட்டு நூல்கள்	ஆடை நெசவுத் தேவை மற்றும் உள்நாட்டு வணிகம் ³

அட்டவணை 2: கொடுமணல் அகழாய்வுத் தரவுகளும் அதன் தொழில்நுட்ப முக்கியத்துவமும்.³

கொடுமணலில் கிடைத்த 500-க்கும் மேற்பட்ட தமிழி (தமிழ் பிராமி) எழுத்துப் பொறித்த மட்கல் ஓடுகள், அங்கு வாழ்ந்த கைவினைஞர்களும், தொழில்நுட்ப வல்லுநர்களும் சிறந்த எழுத்தறிவும் கல்வியறிவும் பெற்றிருந்தனர் என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.³ இதன் காலம் அறிவியல் முறைப்படி பொ.ஆ.மு. 500 முதல் பொ.ஆ. 300 வரை எனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.³

6.3 நெசவுத் தொழில்நுட்பம்

சங்ககாலத் தமிழர்கள் பருத்தி மற்றும் பட்டு நூல்களைக் கொண்டு மெல்லிய ஆடைகளை நெய்யும் நெசவுத் தொழில்நுட்பத்தில் புகழ்பெற்றிருந்தனர். பெண்களும் ஆண்களும் ஒருசேர நெசவுத் தொழிலில் ஈடுபட்டனர். சங்க இலக்கிய நூல்களான மதுரைக்காஞ்சி மற்றும் பொருநராற்றுப்படை ஆகியன பாம்பின் தோல் போன்றும், பாலின் ஆவி போன்றும் மென்மையான ஆடைகள் நெய்யப்பட்டதை விளக்குகின்றன. கொடுமணல் அகழாய்விலும் நூல் நூற்பதற்குப் பயன்படும் தக்களிகள் (Spindle Whorls) மற்றும் துணித் துண்டுகள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளது இதன் வரலாற்று உண்மைத்தன்மையை உறுதிப்படுத்துகிறது.³

6.4 கப்பல் கட்டுதல் மற்றும் கடல்சார் தொழில்நுட்பம்

பண்டையத் தமிழர்கள் கடலைக் கடந்து வாணிபம் செய்யப் பெரிய மரக்கலங்களை வடிவமைத்தனர். கப்பல் கட்டும் கைவினைஞர்கள் கம்மியர் என்று அழைக்கப்பட்டனர்.⁴ இதனை மணிமேகலை காப்பியம் பின்வருமாறு குறிப்பிடுகிறது¹⁵:

"கலஞ்செய் கம்மியர் வருகெனக் கூஉய்"

(மணிமேகலை காதை 25, அடி 124)

பெரிய நாவாய்கள் (Ships) மற்றும் தோணிகள் செய்ய மரங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் தமிழர்கள் தனித்துவமான அறிவியல் முறையைக் கையாண்டனர்.⁵ நீரில் நீண்ட நாட்கள் இருந்தாலும் அழுகிப்போகாத வேம்பு, இழுப்பை, புன்னை போன்ற மரங்களே கப்பல் கட்டப் பயன்படுத்தப்பட்டன.⁵

கப்பல் உறுப்புகள் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கூறுகள்	பயன்படுத்தப்பட்ட மூலப்பொருள் / உத்திகள்	இலக்கிய மற்றும் வரலாற்றுச் சான்றுகள்	செயல்பாட்டு நுட்பம்
கப்பல் உடற்பகுதி	வேம்பு, இழுப்பை, புன்னை, தேக்கு மரங்கள்	மணிமேகலை, மதுரைக்காஞ்சி	நீரில் நீண்ட காலம் மட்காமல் இருக்கும் தன்மை ¹⁵
ஓதம் அறிதல் உத்தி	கழி ஓதம் மற்றும் கடல் ஓதம் பகுப்பாய்வு	ஐங்குறுநூறு, அகநானூறு	அலைகளின் வீச்சைக் கொண்டு கப்பலைச் செலுத்துதல் ¹⁴

திசையறிதல்	கலங்கரை விளக்கம், பாய்மரங்கள்	பட்டினப்பாலை	இரவில் ஒளியின் மூலம் திசையறிந்து நாவாய் ஓட்டுதல் 15
நங்கூரமிடுதல்	கனமான கல் அல்லது உலோகக் கற்கள்	நற்றிணை, பெரும்பாணாற்றுப்படை	ஆற்றுக் கழிமுகங்களில் முன்துறையில் கப்பலை நிலைநிறுத்துதல் 14

அட்டவணை 3: பண்டையத் தமிழரின் கப்பற்கலை மற்றும் கடல்சார் தொழில்நுட்பக் கூறுகள்.⁴ தமிழர்கள் கடலின் ஓத அலைகளை (Tides) உணர்ந்து அதற்கேற்ப கப்பல்களைச் செலுத்தும் "ஓதம் அறிதல்" தொழில்நுட்பத்தை அறிந்திருந்தனர்.⁴ கழி ஓதத்தின் போது கடல் நீரானது கரை நோக்கி நகரும்.⁴ ஓதம் குறையும் போது (கடல் ஓதம்) கடல் நோக்கி நீர் நகரும் என்பதால் அப்போதே கரையில் உள்ள நாவாய்களில் ஏறி கடலுக்குள் செல்வர்.⁴ கலங்கரை விளக்கங்கள் (Lighthouses) அமைத்து, இரவில் ஒளியின் மூலம் திசையறிந்து கப்பல்களை துறைமுகங்களுக்குக் கொண்டு சேர்த்தனர்.⁵ காவிரிப்பூம்பட்டினம் மற்றும் முசிறி போன்ற சர்வதேசத் துறைமுகங்கள் தமிழர்களின் கடல்சார் வணிகத்திற்குச் சான்றுகளாகத் திகழ்ந்தன.⁴

6.5 கட்டிடக்கலைத் தொழில்நுட்பம்

சங்க காலத்தில் கட்டிடங்களை வடிவமைக்கும் முறைகள் பற்றியும், அதற்கான திசையறி நூல்கள் பற்றியும் சிறந்த அறிவு நிலவியது.⁶ நெடுநல்வாடை நூல், மனை வகுப்பதற்கும் கட்டிடங்களைச் சரியாகத் திட்டமிடுவதற்கும் திசையறிந்து செயல்படும் கட்டிடக் கலை வல்லுநர்கள் (நூல் அறி புலவர்) இருந்ததை நயம்படக் கூறுகிறது.⁶

மாட மாளிகைகள், கோட்டைகள் மற்றும் அரண்மனைகள் செங்கல், மரம், சுண்ணாம்பு மற்றும் களிமண் கொண்டு கட்டப்பட்டன. பட்டினப்பாலையில் புகார் நகரத்தின் மாடி வீடுகளைப் பற்றிக் கூறும்போது, "மாட மாளிகை மனைதொறும்..." என்று பல அடுக்குக் கட்டிடங்கள் இருந்ததை விளக்குகிறது. மதுரைக்காஞ்சி நூல், பாண்டியர்களின் தலைநகரான மதுரை மாநகரின் அகலமான தெருக்கள், வானளாவிய கோட்டைகள் மற்றும் பாதுகாப்பு அரண்களைப் படம்பிடித்துக் காட்டுகிறது.

6.6 மணிகள் மற்றும் ஆபரணத் தயாரிப்புத் தொழில்நுட்பம்

சங்ககால மக்கள் அழகியல் உணர்வோடு தங்களை அலங்கரித்துக் கொள்ள தங்கம், வெள்ளி,

செம்பு ஆகிய உலோகங்களாலும், அரிய கல்மணிகளாலும் அணிகலன்களைச் செய்தனர். கொடுமணலில் நடைபெற்ற அகழாய்வில் பளபளப்பான பளிங்குக்கல் (Quartz), சூதுபவளம் (Carnelian), பச்சைக்கல் (Beryl), நீலமணி (Sapphire), வைடூரியம் (Lapis lazuli), ஜாஸ்பர் (Jasper) மற்றும் அகேட் (Agate) போன்ற அரிய நகைக் கற்களைப் பட்டை தீட்டும் அதிநவீனத் தொழிற்கூடங்கள் இருந்தமை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.³ சிப்பிகள் மற்றும் சங்குகளை அறுத்து வளையல்கள் மற்றும் அணிகலன்கள் செய்யும் கைவினைத் தொழிலும் அங்குச் செழித்திருந்தது.³

7. தொழில்சார் ஆயுதங்கள் மற்றும் கட்டிடக்கலைக்கான சங்க இலக்கிய ஆதாரங்கள்

7. கட்டிடக்கலை மற்றும் கட்டுமான அமைப்புகள்

சங்ககாலக் கட்டுமானத் தொழிலில் தச்சர்கள் மற்றும் கொல்லர்களின் பங்களிப்பு மிக இன்றியமையாததாக விளங்கியது. காவிரிப்பூம்பட்டின நகரத்தின் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட வீதிகளும், வணிகர்களின் மாட மாளிகைகளும் தமிழரின் சிவில் பொறியியல் (Civil Engineering) திறனுக்குச் சான்றாகும். மதுரைக்காஞ்சி நூல் மதுரை நகரின் தற்காப்புக் கோட்டைகளையும், ஆழமான அகழிகளையும் விவரிக்கிறது.

கட்டுமான வகை	பயன்படுத்தப்பட்ட மூலப்பொருட்கள்	முக்கிய இலக்கியப் பதிவு	கட்டிடக்கலை சார்ந்த சிறப்புகள்
மாட மாளிகைகள்	செங்கல், மரம், சுண்ணாம்பு, மண்	பட்டினப்பாலை	பல அடுக்குகளைக் கொண்ட மாடிகள், ஒழுங்கமைந்த வீதிகள் ¹
கோட்டைகள் & அரண்கள்	பெரும் பாறைகள், இரும்பு வாயில்கள்	மதுரைக்காஞ்சி	ஆழமான அகழிகள், உயரமான பாதுகாப்பு மதில்கள் ¹
வழிபாட்டுத் தளங்கள்	மரம், செங்கல், களிமண்	திருமுருகாற்றுப்படை	இயற்கைச் சூழலோடு இணைந்த சன்னதிகள், பொது மன்றங்கள் ¹
நடுகற்கள்	செதுக்கப்பட்ட பாறைக் கற்கள்	புறநானூறு, அகநானூறு	போரில் இறந்த வீரர்களின் நினைவுக் கல் கட்டுமானம் ¹

அட்டவணை 4: கட்டிடக்கலை அமைப்புகளும் அவற்றின் மூலப்பொருட்களும்.

7.2 தொழில்சார் கருவிகளுக்கான இலக்கியச் சான்றுகள்

சங்க இலக்கியங்களில் பல்வேறு கைவினைத் தொழில்களுக்கான கருவிகள் ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- **வேளாண் கருவிகள்:** திருக்குறள் உழவு அதிகாரத்தில் ஏர் (கலப்பை), மண்வெட்டி, அரிவாள் போன்ற கருவிகளின் இன்றியமையாமை கூறப்பட்டுள்ளது.
- **மீன்பிடி கருவிகள்:** நற்றிணை மற்றும் அகநானூறு பாடல்களில் மீனவர்கள் கடலில் நாவாய் மற்றும் தோணிகளைப் பயன்படுத்தி, பெரிய வலைகள் மற்றும் தூண்டில்கள் மூலம் மீன் பிடித்த செய்திகள் பதிவாகியுள்ளன.
- **வேட்டைக் கருவிகள்:** குறுந்தொகை மற்றும் அகநானூறு நூல்களில் வேடர்கள் வில், அம்பு, வேல் மற்றும் வலைகளைப் பயன்படுத்தி வேட்டையாடிய சான்றுகள் உள்ளன.
- **இரும்புத் தொழில் கருவிகள்:** புறநானூறு பாடல்களில் கொல்லர்கள் உலைக்களத்தில் (Furnace) இரும்பை உருக்கி, சுத்தியல் மற்றும் இடுக்கிகளைக் கொண்டு பல்வேறு போர்க் கருவிகளையும் வேளாண் கருவிகளையும் செய்த செய்திகள் விரிவாக இடம்பெற்றுள்ளன.
- **தச்சுத் தொழில் கருவிகள்:** பெரும்பாணாற்றுப்படை நூலில் தச்சர்கள் உளி, கோடரி மற்றும் அரம் போன்ற கருவிகளைக் கொண்டு மரங்களைச் செதுக்கித் தேர்கள், படகுகள் மற்றும் கட்டுமான மரங்களை உருவாக்கிய திறமை போற்றப்பட்டுள்ளது.

7.3 போர்க்கருவிகளுக்கான சான்றுகள்

சங்ககால மன்னர்களின் படைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய போர்க்கருவிகள் பின்வருமாறு இலக்கியங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளன ¹:

- **வேல்:** முருகனின் முதன்மை ஆயுதமாகவும், வீரர்களின் வீர அடையாளமாகவும் புறநானூறு மற்றும் திருமுருகாற்றுப்படையில் போற்றப்படுகிறது.
- **வாள்:** போர்க்களத்தில் வீரத்தின் அடையாளமாகக் கருதப்பட்ட வாளின் பயன்பாட்டைப் புறநானூறு விரிவாகப் பேசுகிறது.
- **வில் மற்றும் அம்பு:** வேட்டையாடுவதற்கும் போர்க்களத்தில் எதிரிகளைத் தூரத்திலிருந்து வீழ்த்துவதற்கும் வில்லாளர்கள் இதனைப் பயன்படுத்தினர்.

- **கேடயம் மற்றும் ஈட்டி:** தற்காப்பிற்குக் கேடயமும், தாக்குதலுக்கு ஈட்டியும் பயன்படுத்தப்பட்ட செய்திகள் பதிற்றுப்பத்து மற்றும் புறநானூறு நூல்களில் சேர, சோழ, பாண்டியர்களின் படை வலிமையோடு ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன.

7.4 சங்ககால வழிபாட்டுத் தளங்களின் கட்டிடக்கலை

சங்ககாலத்தில் கோயில்கள் பெரும்பாலும் மரம், செங்கல், மண் போன்ற அழியக்கூடிய பொருட்களால் அமைக்கப்பட்டன.

- **முருகன் வழிபாட்டுத் தளங்கள்:** திருமுருகாற்றுப்படை முருகனின் ஆறுபடை வீடுகளைப் பற்றியும், இயற்கையான மலைசார்ந்த வழிபாட்டுத் தளங்களைப் பற்றியும் விரிவாகக் கூறுகிறது. அங்கு வழிபாட்டிற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட வேல், கொடி மற்றும் பூசை முறைகள் பற்றிய செய்திகள் உள்ளன.
- **நடுகல் வழிபாடு (Hero Stones):** போரில் வீர மரணமடைந்த வீரர்களின் நினைவாக நடுகற்களை நட்டு, அவற்றின் மீது அவ்வீரர்களின் பெயரையும் புகழையும் பொறித்து வழிபடும் முறை பரவலாக இருந்தது. புறநானூறு மற்றும் அகநானூறு பாடல்களில் நடுகற்கள் நடப்படும் முறையும், அவற்றுக்குப் பூசை செய்து வழிபடும் சடங்குகளும் விரிவாகப் பதிவாகியுள்ளன. இவை பிற்காலக் கோயில் சிற்பக் கலைக்குத் தோற்றுவாயாக அமைந்தன.

8. முடிவுரை

சங்க இலக்கியப் பாடல்களையும், நவீனத் தொல்லியல் சான்றுகளையும் இணைத்து ஆராயும்போது பழந்தமிழர்களின் வியக்கத்தக்க தொழில்நுட்ப அறிவு தெள்ளத்தெளிவாகப் புலப்படுகிறது. சோழன் கரிகாலன் கட்டிய கல்லணை அவர்தம் நீர் மேலாண்மைக்கும் ⁵, கொடுமணல் அகழாய்வில் கிடைத்த உருக்கு உலைகள் அவர்தம் உலோகவியல் தொழில்நுட்பத்திற்கும் ³, கடலோடிப் பாய்மரக் கப்பல்களைச் செலுத்திய உத்திகள் அவர்தம் கடல்சார் கப்பற்கலைக்கும் அசைக்க முடியாத சான்றுகளாகும்.⁴ இயற்கையோடு ஒன்றி வாழ்ந்த அதே வேளையில், தங்களின் அறிவியல் சிந்தனையாலும் விடாமுயற்சியாலும் அழியாத தொழில்நுட்பச் சின்னங்களை அவர்கள் உருவாக்கிச் சென்றுள்ளனர். நம் முன்னோர்களின் இந்த ஒப்பற்ற அறிவியல் பாரம்பரியத்தைப் பாதுகாத்து, உலகிற்குப் பறைசாற்றுவது இக்கால ஆய்வாளர்களின் தலையாய கடமையாகும்.

9. மேற்கோள் நூல்கள் (Works Cited)

- [1]. இராசமாணிக்கனார், மா. *தமிழக வரலாறும் தமிழர் பண்பாடும்*. தனலட்சுமி பதிப்பகம், 1964.

- [2]. தட்சிணாமூர்த்தி, அ. தமிழர் நாகரிகமும் பண்பாடும். ஐந்திணைப் பதிப்பகம், 2019.
- [3]. தேவநேயப் பாவாணர், ஞா. தமிழர் வரலாறு. நேசமணி பதிப்பகம், 1972.
- [4]. தேவநேயப் பாவாணர், ஞா. பண்டைத் தமிழ் நாகரிகமும் பண்பாடும். 1966.
- [5]. பிள்ளை, கே. கே. தமிழக வரலாறு: மக்களும் பண்பாடும். உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், 2002.

10. ஆசிரியரின் முரண்பாட்டு அறிக்கை (Conflict of Interest Declaration)

இக்கட்டுரையின் ஆசிரியரான முனைவர் ப. சந்திரன், இக்கல்விசார் ஆய்வுக் கட்டுரையை எழுதுவதிலோ அல்லது அதன் முடிவுகளை வெளியிடுவதிலோ எவ்விதமான நிதி சார்ந்த, வணிக ரீதியான அல்லது தனிப்பட்ட நலன்கள் சார்ந்த முரண்பாடுகளும் இல்லை என்று முழு மனதுடன் உறுதிப்படுத்துகிறார்.

Works cited

1. சங்ககால தமிழர்களின் வாழ்வியலும் மருத்துவ முறைகளும்: Lifestyle and Medical Systems of Sangam Age Tamils | KALANJIYAM - International Journal of Tamil Studies, accessed on July 27, 2026, <https://ngmtamil.in/kalanjiyam-tamil/index.php/kalanjiyam/article/view/526>
2. கொடுமணல் - தகவலாற்றுப்படை, accessed on July 27, 2026, <https://www.tagavalaatruppapai.in/excavations-details?id=jZY9lup2kZl6TuXGIZQdjZt1>
3. கொடுமணல் தொல்லியற்களம், ஈரோடு - தமிழ் விக்கிப்பீடியா, accessed on July 27, 2026, https://ta.wikipedia.org/wiki/%E0%AE%95%E0%AF%8A%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%A3%E0%AE%B2%E0%AF%8D_%E0%AE%A4%E0%AF%8A%E0%AE%B2%E0%AF%8D%E0%AE%B2%E0%AE%BF%E0%AE%AF%E0%AE%B1%E0%AF%8D%E0%AE%95%E0%AE%B3%E0%AE%AE%E0%AF%8D_%E0%AE%88%E0%AE%B0%E0%AF%8B%E0%AE%9F%E0%AF%81
4. 13. கரிகால் வளவன் கட்டிய கல்லணை - தமிழ்மலர் கட்டுரைகள், accessed on July 27, 2026, <http://thfwednews.blogspot.com/2016/05/13.html>
5. தமிழர் நாகரிகமும் பண்பாடும் | PDF - Scribd, accessed on July 27, 2026, <https://www.scribd.com/document/808817163/%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%B0-%E0%AE%A8%E0%AE%BE%E0%AE%95%E0%AE%B0%E0%AE%BF%E0%AE%95%E0%AE%AE%E0%AF%81%E0%AE%AE-%E0%AE%AA%E0%AE%A3-%E0%AE%AA%E0%AE%BE%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE>
6. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும் Tamilaga Varalaru MAkkalum Panpadum, accessed on July 27, 2026, <https://marinabooks.com/detailed/%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%95+>

<https://www.tamilmanam.in/%E0%AE%B5%E0%AE%B0%E0%AE%B2%E0%AE%BE%E0%AE%B1%E0%AF%81+%E0%AE%AE%E0%AE%95%E0%AF%8D%E0%AE%95%E0%AE%B3%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AF%8D+%E0%AE%AA%E0%AE%A3%E0%AF%8D%E0%AE%AA%E0%AE%BE%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AF%8D?id=1251-0091-3970-4925>

7. தமிழ் இலக்கிய வரலாறு ஓர் அறிமுகம் - Banaras Hindu University, accessed on July 27, 2026, https://www.bhu.ac.in/Content/Syllabus/Syllabus_2421220200727082228.pdf
8. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும் | PDF - Scribd, accessed on July 27, 2026, <https://www.scribd.com/document/673649694/%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%95-%E0%AE%B5%E0%AE%B0%E0%AE%B2%E0%AE%BE%E0%AE%B1%E0%AF%81-%E0%AE%AE%E0%AE%95-%E0%AE%95%E0%AE%B3%E0%AF%81%E0%AE%AE-%E0%AE%AA%E0%AE%A3-%E0%AE%AA%E0%AE%BE%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE>
9. (Peer Reviewed) கொடுமணல் அகழாய்வுகளும் தொல்பொருட்களும், accessed on July 27, 2026, <https://www.vallamai.com/?p=90382>
10. [தமிழ்] Cholas, Cheras and Pandyas MCQ [Free Tamil PDF] - Testbook, accessed on July 27, 2026, <https://testbook.com/objective-questions/ta/mcq-on-cholas-cheras-and-pandyas--67beea31df7eda8301a790fd>
11. கொடுமணல் அகழாய்வு, accessed on July 27, 2026, http://www.tamilvu.org/tdb/titles_cont/inscription/html/kotumanal_akalayvu.htm
12. கொடுமணல்-ஒரு தொல் நகரம் காட்ட இருக்கும் சித்திரம், accessed on July 27, 2026, <https://rajamanickamveera.wordpress.com/2012/06/21/%E0%AE%95%E0%AF%8A%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AE%A3%E0%AE%B2%E0%AF%8D-%E0%AE%92%E0%AE%B0%E0%AF%81-%E0%AE%A4%E0%AF%8A%E0%AE%B2%E0%AF%8D-%E0%AE%A8%E0%AE%95%E0%AE%B0%E0%AE%AE%E0%AF%8D-%E0%AE%95/>
13. தமிழர் கப்பற்கலை - தமிழ் விகிப்பீடியா, accessed on July 27, 2026, https://ta.wikipedia.org/wiki/%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%B0%E0%AF%8D_%E0%AE%95%E0%AE%AA%E0%AF%8D%E0%AE%AA%E0%AE%B1%E0%AF%8D%E0%AE%95%E0%AE%B2%E0%AF%88
14. தமிழ்நாடு அரசு - Googleapis.com, accessed on July 27, 2026, <https://teachmint.storage.googleapis.com/public/6adeb6f0-6cdd-4e23-ba36-349eb0e857a6.pdf>
15. நெடுநல்வாடையால் அறியலாகும் பண்டைத் தமிழகம் - சங்கத்தமிழ், accessed on July 27, 2026, http://sangamtamizh.blogspot.com/2012/11/blog-post_1670.html
16. தமிழக வரலாறும் தமிழர் பண்பாடும் - நூல் - Tamil Digital Library, accessed on July 27, 2026, <https://tamildigitallibrary.in/Articles/%E0%AE%A8%E0%AF%82%E0%AE%B2%E0%AF%8D-36424-%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%95%20%E0%AE%B5%E0%AE%B0%E0%AE%B2%E0%AE%BE%E0%AE%B1%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AF%8D%20%E0%AE%A4>

- https://dialforbooks.in/products/1000000007771_
17. தமிழர் நாகரிகமும் பண்பாடும் - Dialforbooks, accessed on July 27, 2026, https://dialforbooks.in/products/1000000007771_
18. தமிழர் வரலாறு - நூல் - Tamil Digital Library, accessed on July 27, 2026, <https://tamildigitallibrary.in/Articles/%E0%AE%A8%E0%AF%82%E0%AE%B2%E0%AF%8D-34384-%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4%E0%AE%B0%E0%AF%8D%20%E0%AE%B5%E0%AE%B0%E0%AE%B2%E0%AE%BE%E0%AE%B1%E0%AF%81>
19. பண்டைத் தமிழ் நாகரிகமும் பண்பாடும் (நூல்) - தமிழ் விக்கிப்பீடியா, accessed on July 27, 2026, [https://ta.wikipedia.org/wiki/%E0%AE%AA%E0%AE%A3%E0%AF%8D%E0%AE%9F%E0%AF%88%E0%AE%A4%E0%AF%8D_%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4_%E0%AE%A8%E0%AE%BE%E0%AE%95%E0%AE%B0%E0%AE%BF%E0%AE%95%E0%AE%AE%E0%AF%81%E0%AE%AE%0%AF%8D_%E0%AE%AA%E0%AE%A3%E0%AF%8D%E0%AE%AA%E0%AE%BE%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AF%8D_\(%E0%AE%A8%E0%AF%82%E0%AE%B2%E0%AF%8D\)](https://ta.wikipedia.org/wiki/%E0%AE%AA%E0%AE%A3%E0%AF%8D%E0%AE%9F%E0%AF%88%E0%AE%A4%E0%AF%8D_%E0%AE%A4%E0%AE%AE%E0%AE%BF%E0%AE%B4_%E0%AE%A8%E0%AE%BE%E0%AE%95%E0%AE%B0%E0%AE%BF%E0%AE%95%E0%AE%AE%E0%AF%81%E0%AE%AE%0%AF%8D_%E0%AE%AA%E0%AE%A3%E0%AF%8D%E0%AE%AA%E0%AE%BE%E0%AE%9F%E0%AF%81%E0%AE%AE%E0%AF%8D_(%E0%AE%A8%E0%AF%82%E0%AE%B2%E0%AF%8D))
20. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும் : பிள்ளை. கே.கே. : Free Download, Borrow, and Streaming - Internet Archive, accessed on July 27, 2026, https://archive.org/details/dli.jZY9lup2kZl6TuXGIZQdjZU0kJUy.TVA_BOK_0001169

*I declare that there is no competing interest in the content and authorship of this scholarly work