



அரண்

பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னிதழ்

(Peer Reviewed Journal Multidisciplinary)

ISSN: 2582-399X



காலாண்டு இதழ்
(ஐனவரி, ஏப்ரல், ஜூலை, அக்டோபர்)
ஆகிய மாதங்களில் வெளிவரும்

அரண்

பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னிதழ்

Aran

International e Journal of Tamil Research

EDITORIAL BOARD

Founder / Editor in Chief

Dr PRIYAKRISHNAN

Publisher

MR P. JAYAKRISHNAN

Editorial Board Members

Dr V SELVAKUMAR

Professor And Head of The Department of Maritime History and Marine Archaeology Tamil University, Thanjavur, TamilNadu, India
selvakumar.v@tamiluniversity.ac.in

Dr. S. KAVITHA

School of Indian Languages and Comparative Literature, Tamil University, Thanjavur. TamilNadu, India

Dr.K.DAYANIDHI

Assistant Professor & Head i/c , Department of Vaishnavism , University of Madras, TamilNadu, India. dayanidhi@unom.ac.in

Dr O.MUTHIAH

Professor of Tamil, The Gandhigram Rural Institute (Deemed to be University) Gandhigram - 624 302 Dindigul District, TAMIL NADU

DR UMADEVI

Professor In Tamil, Department of Modern Indian Languages And Literary Studies University of Delhi, Delhi . dumadevi@mil.du.ac.in

அரண்

பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னிதழ்

Aran

International e Journal of Tamil Research

EDITORIAL BOARD

DR JAGADEESAN.T.

Assistant Professor of Tamil, Department of Indian Languages,
Faculty of Arts, Banaras Hindu University,
Varanasi- 221005, Uttar Pradesh,India.

DR SENTHIL PRAKASH.S

Teacher – in- charge/Assistant professor (SG),Department of
Tamil, Institute of Languages, Literature& culture,
Visva – Bharathi University,Santiniketan,West
Bengal, India -731235

DR R TAMILSELVAN

Assistant professor, Aligarh Muslim University, Uttar Pradesh,India-202002

Dr SWARNAVEL ESWARAN

Associate Professor Departments of English, and Media and Information
Michigan State University. USA. eswaran@msu.edu

Dr (Ms.) NILANKA LIYANAGE

Senior Lecturer in Dance ,Department of Dance,Drame&Theatre Arts,
Swamy Vipulananda Institute of Aesthetic Stidies,Eastern University Srilanka

Mrs THULSIVANTHANA UDAYASHANKAR

Senior lecturer Gr II in English, Swamy Vipulananda Institute of
Aesthetic Stidies ,Eastern University, Srilanka

அரண்

பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னிதழ்

Aran

International e Journal of Tamil Research

EDITORIAL BOARD

Dr B. DHANANJAYAN

Associate Professor, Sir Theagaraya College, Old Washermenpet,
Chennai - 600 021.

Dr P.SEKAR

Assistant Professor, Department of Education, Govt. Institute of Advanced Study
in Education, Saidapet, Chennai-600015. sekar@iasetamilnadu.ac.in

நிறுவனர்/பதிப்பாளர்/நிர்வாக ஆசிரியர்

இதழாக்கம்

திரு ப. ஜெயகிருஷ்ணன்

முதன்மை ஆசிரியர்

முனைவர் பிரியாகிருஷ்ணன்

+917299587879

www.aranejournal.com

aranjournal@gmail.com

அரண் பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னிதழில் வெளிவரும் ஆய்வுக்கட்டுரைகள் அனைத்தும்
(Peer Review)பீர் ரிவியூ செய்யப்பட்டு பதிவு செய்யப்படுகிறது என்பதைத்
தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.



பழந்தமிழரின் கட்டடக்கலையில் ஒலியியல் நுட்பங்கள்

Palanthamizhargalin kattadakaiyil oliyiyal Nutpangal

முனைவர்.தி.சங்கீதா தமிழ்த்துறை தலைவர் , மருதுபாண்டியர் கல்லூரி , தஞ்சாவூர்.

Dr.T.Sangeetha, Hod of Tamil department , Maruthu pandiyar arts & science college Thanjavur

Abstract:

The architecture of ancient Tamils was not just a collection of stones but a sophisticated science based on the laws of acoustics and physics. Records of the acoustic environment of temples are found in the devotional literatures Thevaram and Thiruvacakam. Among these, this article examines the musical pillars, sanctum sanctorum design and sound-amplifying structures found in Tamil Nadu temples with the help of literary sources.

Keywords :

Ancient Tamils, Sound, Architecture, Musical Pillar, Sanctum Sanctorum, Sound Path, Diffuser Board

ஆய்வுச் சுருக்கம்

பண்டைத் தமிழர்களின் கட்டிடக்கலை என்பது கற்களின் தொகுப்பு மட்டும் இல்லாமல் ஒலியியல் மற்றும் இயற்பியல் விதிகளின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு நுட்பமான அறிவியல் எனலாம். பக்தி இலக்கியங்களான தேவாரம் மற்றும் திருவாசகத்தில் கோயில்களின் ஒலியியல் சூழல் குறித்த பதிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் தமிழகக் கோயில்களில் காணப்படும் இசைத்தூண்கள், கருவறை வடிவமைப்பு மற்றும் ஒலியைப் பெருக்கும் கட்டுமானங்களை இலக்கிய ஆதாரங்களுடன் இக்கட்டுரையானது ஆய்வு செய்கிறது.

திறவுச்சொல்

பழந்தமிழர், ஒலி, கட்டிடக்கலை, இசைத்தூண், கருவறை, ஒலிப்பாதை, டிஃபியூசர் பலகை

முன்னுரை

பண்டைத் தமிழர்களின் நாகரிகம் என்பது மொழியின் அடையாளமாக மட்டும் இருந்துவிடாமல், ஆழ்ந்த அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கூறுகளின் அடிப்படையில் கட்டமைக்கப்பட்ட ஓர் வரலாற்றைக் கொண்டதாகும். குறிப்பாக, தமிழரின் கட்டடக்கலை என்பது கற்களின் அடுக்குகளோ அல்லது சிற்பங்களின் தொகுப்போ மட்டுமல்லாமல் இயற்பியல், கணிதம் மற்றும் ஒலியியல் (Acoustics) விதிகளின் நுட்பமான சங்கமம் எனலாம். "கட்டிடக்கலை என்பது உறைந்துபோன இசை" (Architecture is frozen music) என்ற உலகளாவிய கூற்றுக்கு, தமிழகக் கோயிற் கட்டடக்கலை ஒரு மிகச்சிறந்த சான்றாகத் திகழ்கிறது.

பழந்தமிழர் ஒரு வழிபாட்டுத் தலத்தைக் கட்டமைக்கும்போது, அதன் நிலைப்புத்தன்மையையும், அழகியலையும், கடந்து அந்த இடத்தின் 'நாதச் சூழல்' (Acoustic Environment) குறித்துப் பெருமளவு சிந்தித்து செயல்பட்டனர் என்பதைத் தமிழரின் கட்டுமானங்கள் பறைசாற்றுகின்றன.

குறிப்பாக, கருவறையின் குவிமாட அமைப்பு ஒலியை ஒரு புள்ளியில் குவிக்கும் தன்மையும், மகா மண்டபங்களில் உள்ள தூண்கள் ஒலியின் தேவையற்ற எதிரொலியைத் தடுத்து தெளிவை உருவாக்கும் விதமும், கல்லிலேயே இசையை வரவழைக்கும் இசைத்தூண்களின் நுட்பமும் உலகளாவிய கட்டிடக்கலை ஆய்வாளர்களை இன்றும் வியப்பில் ஆழ்த்துகின்றன.

பக்தி இலக்கியங்களில் பொதிந்துள்ள ஒலியியல் சார்ந்த கருத்துகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு, தமிழகக் கோயில்களில் நிலவும் 'ஒலிக் கடத்தல் தொழில்நுட்பத்தை' (Sound Transmission Technology) அறிவியல் பூர்வமான தரவுகளுடனும், பழந்தமிழர் அறிவியலை நவீன ஒலியியல் விதிகளுடன் ஒப்பிட்டு, அதன் உண்மைத் தன்மையை ஆராய்வதே இக்கட்டுரையின் நோக்கம் ஆகும்.

சங்க இலக்கியத்தில் ஒலியியலும் இசையும்

தமிழர்கள் நிலத்தைப் பிரித்து வாழ்ந்தது போல, அந்தந்த நிலத்தின் புவியியல் மற்றும் வானிலைச் சூழலுக்கு ஏற்ப இசையையும் (பண்) வகுத்திருந்தனர். இது நவீன 'சூழலியல் ஒலியியல்' (Eco-acoustics) கோட்பாட்டோடு ஒத்துப்போகிறது.

மலை சார்ந்த குறிஞ்சி நிலத்திற்கு 'குறிஞ்சிப் பண்ணும்', கடல் சார்ந்த நெய்தல் நிலத்திற்கு 'செவ்வழிப் பண்ணும்' ஒதுக்கப்பட்டன. காற்றில் ஈரப்பதம் அதிகமுள்ள கடல் பகுதியில் ஒலி செல்லும் வேகமும், அடர்ந்த காடுகளில் நிறைந்த மலைப்பகுதியில் ஒலி எதிரொலிக்கும் விதமும் மாறுபடும் என்பதைத் தமிழர்கள் அறிந்திருந்தனர். இதனாலேயே, அந்தந்த இடத்தின் ஒலியியல் தன்மைக்கு ஏற்ப யாழ்களும், பண்களும் உருவாக்கப்பட்டன.

யாழின் ஒலியை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் எப்படிப் பெருக்க வேண்டும் என்ற தொழில்நுட்பம் சங்க இலக்கியத்தில் பாடல்கள் மூலம் காணப்படுகிறது. சிறுபாணாற்றுப்படையில் யாழின் உறுப்புகளைப் பற்றிக் கூறும்போது, அதன் 'பத்தர்' (Sound box) என்னும் பகுதி ஒலியை எப்படி எதிரொலிக்கச் செய்கிறது என்பதை குறிப்பிடுகிறது.

"செவ்வழி நல்யாழ் இசைப்ப"

(சிறுபாணாற்றுப்படை - 36)

என்ற வரிகள், ஒரு குறிப்பிட்ட சூழலில் இசைக்கப்படும் பண்ணின் தூய்மையைக் குறிக்கின்றன.

மேலும், இசை நிகழ்த்தப்படும் இடத்திற்கும், அதன் ஒலியின் தெளிவிற்கும் உள்ள தொடர்பைச் சங்கப் பாடல்கள் மூலம் அறிய முடிகிறது. மதுரைக்காஞ்சி மற்றும் சிலப்பதிகாரம் (அரங்கேற்று காதை) ஆகியவற்றில் கூறப்படும் ஆடல் அரங்குகள் மற்றும் இசை மண்டபங்கள் துல்லியமான அளவுக்கோல்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

"நூல்நெறி மரபின் அரங்கம்" என்று சிலப்பதிகாரம் குறிப்பிடுவது, ஒலியியல் விதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு கட்டடக்கலை மரபையே குறிக்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நீளம், அகலம் மற்றும் உயரத்தைக் கொண்ட அரங்கில் இசைக்கும்போது, அந்த இசை சிதையாமல் இருக்க வேண்டும் என்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட தச்சு மரபுகள் இன்றைய 'Acoustic Engineering' நுட்பத்திற்கு இணையாகும்.

பாணர்கள் மற்றும் விறலியர்கள் வெவ்வேறு கட்டிட அமைப்புகளிலும், திறந்தவெளி வெளிகளிலும் (Open-air theaters) இசைக்கும்போது ஏற்படும் ஒலியியல் மாற்றங்களை அறிந்திருந்தனர். இதனை பரிபாடலில் வையை ஆற்றில் மக்கள் கூடும்போது எழுந்த இசை முழக்கங்களைக் கூறும்போது, நீர்நிலைக்கு அருகில் ஒலி எவ்வாறு செறிவூட்டப்படுகிறது என்பதை உணர்த்துகிறது.

அதாவது, நீர் மேல்பரப்பு ஒலியை மிகச் சிறப்பாகப் பிரதிபலிக்கும்' தன்மையைக் கொண்டது. திருவிழாக் காலங்களில் தமிழர்கள் ஆற்றுக்கரையோரங்களில் இசை நிகழ்ச்சிகளை வைப்பதற்கான காரணம் ஆகும். அதுபோல பொது இடங்களில் இசைக்கப்படும் 'முரசு' போன்ற கருவிகள் நீண்ட தொலைவிற்கு ஒலிக்க வேண்டும் என்பதற்காக, அவை கோயில்களின் உயரமான பகுதிகளில் வைக்கப்பட்டன. ஒலியானது உயரத்தில் இருந்து பரவும்போது தடையின்றி நெடுந்தொலைவு செல்லும் என்ற வளிமண்டல ஒலியியலை உணர்த்துகிறது. இவ்வாறாக, சங்க இலக்கிய பாடல்கள் அழகியவை மட்டும் கூறாமல், இடத்திற்கு ஏற்ப ஒலியை மேலாண்மை செய்யும் ஒரு நுட்பத்தையும் விளக்குகின்றது.

ஹெல்ம்ஹோல்ட்ஸ் ஒத்திசைவுத் தத்துவமும் கருவறை அமைப்பும்

தமிழகக் கோயில்களின் இதயமாகக் கருதப்படும் கருவறை அல்லது கர்ப்பகிருகம் என்பது வழிபாட்டு அறை மட்டுமின்றி ஒரு மிகச்சிறந்த 'ஒலியியல் பெட்டகம்' (Acoustic Chamber) ஆகும். நவீன இயற்பியலில் 'ஹெல்ம்ஹோல்ட்ஸ் ரெசொனேட்டர்' (Helmholtz Resonator) எனப்படும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் கருவறைகள் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.

“ஒரு குறுகிய நுழைவாயிலையும் அகன்ற உட்பகுதியையும் கொண்ட ஒரு மூடிய அறைக்குள் காற்று அதிர்வுறும்போது, ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் ஒலியைப் பலமடங்கு பெருக்குகிறது”. கருவறையின் சதுர அல்லது வட்ட வடிவ அமைப்பு, ஒலியைச் சிதறவிடாமல் ஒரு புள்ளியில் குவிக்கும் ஆற்றல் கொண்டது. அர்ச்சகர் ஒதும் மந்திரங்கள் இந்தக் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுடன் ஒத்திசையும்போது மிக மெல்லிய ஒலியும் ஒரு பெரும் அதிர்வை உருவாக்கி, பக்தர்களின் உடல் மற்றும் மனநிலையில் ஆழ்ந்த அமைதியை ஏற்படுத்துகிறது.

பக்தி இலக்கியங்கள் கருவறையை ஒரு புனிதமான ஒலியிடமாகவே குறிப்பிடுகின்றன. திருநாவுக்கரசர் தனது தேவாரத்தில்,

"ஓசை ஒலியெலாம் ஆனாய் நீயே"

(தேவாரம்: ஆறாம் திருமுறை)

என்று பாடும்போது, இறைவன் ஒலியின் வடிவாகவும் அந்த ஒலியின் பிரதிபலிப்பாகவும் இருப்பதை உணர்த்துகிறார்.

கருவறையின் சுவர்கள் பொதுவாக மிக அடர்த்தியான கருங்கற்களால் கட்டப்படுகின்றன. “கருங்கல்லானது ஒலியை உறிஞ்சும் தன்மையைக் காட்டிலும், ஒலியை முழுமையாகப் பிரதிபலிக்கும் தன்மையை 90%க்கும் அதிகமாகக் கொண்டுள்ளது”. இதனால் கருவறைக்குள் எழுப்பப்படும் 'ஓம்' போன்ற பிரணவ மந்திரங்கள் சுவர்களில் மோதித் திரும்பும்போது, அவை 'அதிர்வு அலைகளாக' மாறி அந்த இடத்தையே ஒரு சக்தி மையமாக மாற்றுகின்றன.

நவீன ஒலியியல் அறிவியல் என்பது மேலைநாடுகளில் கடந்த இரண்டு நூற்றாண்டுகளில் உருவான துறையாகக் கருதப்பட்டாலும், அதற்கும் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே ஒலியின் பிரதிபலிப்பு, உறிஞ்சுதல், ஒத்திசைவு மற்றும் குறுக்கீடு போன்ற நுட்பமான விதிகளைத் தமிழகச் சிற்பிகள் கையாண்டுள்ளனர்.

கருவறையின் மேல் அமையும் 'விமானம்' எனப்படும் அடுக்குகள் மற்றும் அதன் உட்புறக் குவிமாடம் ஒலிக் கடத்தலில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. கருவறைக்குள் எழும் ஒலியானது மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது, குவிமாடத்தின் வளைந்த பரப்பு அந்த ஒலியை மீண்டும்

கீழ்நோக்கி, சிலையடிவாரத்தில் நிற்கும் பக்தர்களை நோக்கித் திருப்புகிறது. இதுவே நவீன கால 'பாரபோலிக் ரிஃப்ளெக்டர்' (Parabolic Reflector) தத்துவமாகும்.

கருவறையில் பயன்படுத்தப்படும் வெண்கல மணிகள் மற்றும் சங்கு முழக்கங்களும் கருவறையின் கட்டுமானத்தோடு இணைந்து ஒரு குறிப்பிட்ட 'டெசிமல்' அளவிலான ஒலியை உருவாக்குகின்றன. இந்தக் கட்டுமான அமைப்பானது, ஒலியின் அலைநீளத்தை மாற்றியமைத்து ஒரு சீரான அதிர்வை உருவாக்குகிறது. இது மனித மூளையின் ஆல்பா அலைகளை (Alpha Waves) தூண்டும் திறன் கொண்டது. இவ்வாறாக, பழந்தமிழர் கட்டிடக்கலை நிபுணர்கள் பக்தியடன் அறிவியலையும் இணைக்கும் வகையில் ஒலியியல் விதிகளுக்கு உட்பட்டுக் கருவறையை வடிவமைத்துள்ளனர்.

இசைத்தூண்களும், லித்தோபோன் (Lithophones) தொழில்நுட்பமும்

தமிழகக் கோயிற் கட்டிடக்கலைகளில் முக்கியமானவையாக கருதப்படுபவை இசைத்தூண்களே ஆகும். இவை நவீன ஒலியியல் அறிவியலில் 'லித்தோபோன்ஸ்' (Lithophones) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரே பாறையில் இருந்து செதுக்கப்பட்ட ஒரு பெரிய தூணைச் சுற்றி, பல்வேறு அளவுகளில் சிறிய தூணைத் தூண்கள் செதுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக : மதுரை மீனாட்சி அம்மன் கோயில், திருநெல்வேலி நெல்லையப்பர் கோயில், சுசிந்திரம் தானுமாலயன் கோயில் மற்றும் ஆழ்வார்திருநகரி ஆதிநாதர் கோயில் ஆகியவை ஆகும்.

இந்தத் தூண்களை வெறும் கைகளாலோ அல்லது சிறிய மரக்குச்சிகளாலோ தட்டும்போது, அவை ஏழிசை சுவரங்களை (ச,ரி,க,ம,ப,த,நி) மிகத் துல்லியமாக இசையை எழுப்புகின்றன. இது பழந்தமிழர் 'உலோகவியல்' மற்றும் 'கனிமவியல்' சார்ந்த ஆழ்ந்த அறிவின் வெளிப்பாடே ஆகும்.

இயற்பியல் விதிகளின்படி, ஒரு பொருளின் அதிர்வெண் என்பது அதன் நீளம், தடிமன் மற்றும் அடர்த்தியை கொண்டது ஆகும். சிற்பிகள் ஒரு கல்லின் அடர்த்தியை அதன் ஒசையை வைத்தே கண்டறியும் திறன் கொண்டிருந்தனர். இசைத்தூண்களை வடிவமைக்கும்போது, ஒவ்வொரு தூணின் நீளத்தையும் சுற்றளவையும் மிகத் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டு வடிவமைத்துள்ளனர்.

தூண் மெலிதாக இருந்தால் அதன் அதிர்வெண் அதிகமாகவும் , தடிமனாக இருந்தால் அதிர்வெண் குறைவாகவும் இருக்கும் என்ற விதியின் அடிப்படையில் சிற்பிகள் தூண்களை வடிவமைத்திருக்கின்றனர். குறிப்பாக, ஆழ்வார்திருநகரி போன்ற இடங்களில் உள்ள தூண்கள்

'துளை' இடப்பட்டு, உள்ளே காற்று அதிர்வதன் மூலம் நாதஸ்வரம் போன்ற ஒலியை எழுப்பும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பக்தி இலக்கியமும் இசை முழக்கமும்

பக்தி இலக்கியங்களான தேவாரம் மற்றும் திருவாசகம் ஒலியை ஆதி வடிவமாகக் கருதுகின்றன. சைவத் திருமுறைகள் இறைவனை

"நாத விந்து கலாதி நமோ நம"

(அருணகிரிநாதர் : திருப்புகழ்)

என்றும்,

"பண்ணின் இசை ஆகி நின்றாய்"

(பாடல்: 55: ஆறாம் திருமுறை)

என்றும் போற்றுவதன் மூலம், ஒலியின் தெய்வீகத் தன்மையை வலியுறுத்துகின்றன. திருமூலர் தனது திருமந்திரத்தில்,

"உடம்பினுள் ஓங்காரத் துள்ளொலி மார்க்கம்"

என்று குறிப்பிடுவது, மனித உடலுக்கும் பிரபஞ்ச ஒலிஅதிர்வுகளுக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குகிறது. இத்தகை ஒலியின் தத்துவத்தை வழிபாட்டிற்கு மட்டும் பயன்படுத்தாமல், அதைக் கட்டடக்கலையில் பயன்படுத்திய முறையானது பொறியியல் நுட்பத்திற்கும் சான்றாக விளங்குகிறது.

பக்தி இலக்கியங்களில் இறைவனை "ஏழிசையாய் இசைப்பயனாய் இருப்பவனே" என்று போற்றுகின்றன. திருநாவுக்கரசரும் தனது தேவாரப் பாடல்களில்,

"மாசில் வீணையும் மாலை மதியமும்" (5 ம் திருமுறை: பாடல்90)

என்று இசையோடு இறைவனைத் தொடர்புபடுத்துகிறார். கல்லை இசைக் கருவியாக மாற்றிய இந்தத் தொழில்நுட்பம், பக்தி காலத்தில் இசை நிகழ்ச்சிகள் மற்றும் நாட்டிய நிகழ்ச்சிகளின் போது ஒரு இயற்கையான 'ஒலி' பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம் என்பது ஆய்வாளர்களின் கருத்தாகும்.

இசைத்தூண்களுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட கற்கள் சாதாரண கருங்கற்கள் இல்லை. இவை உலோகத் தாதுக்கள் அதிகம் கொண்ட 'போனோலிதிக் பாறைகள்' (Phonolitic rocks) வகையைச் சேர்ந்தவை. சிற்பிகள் மலையிலிருந்து கற்களைத் தேர்வு செய்யும்போதே, அவற்றைத் தட்டிப் பார்த்து 'வெண்கல ஒசை' தரும் கற்களை மட்டுமே இசைத்தூண்களுக்காக தேர்வுசெய்கின்றனர்.

தாராசுரம் ஐராவதேஸ்வரர் கோயிலின் பலிபீடப் படிகள் ஏழு சுவரங்களை எழுப்புவது, ஒலியியல் நுட்பத்தைத் தமிழர்கள் கையாண்டதைக் காட்டுகிறது. இத்தகைய இசைத்தூண்கள், ஆயிரம் ஆண்டுகள் கடந்தும் இன்றும் துல்லியமான சுவரங்களை எழுப்புவது, பழந்தமிழரின் கட்டடக்கலை மற்றும் ஒலியியல் அறிவிலுக்குச் சான்றாகும்.

பக்தி இலக்கியங்களில் குறிப்பிடும் 'நாத விந்து' மற்றும் 'ஓங்கார நாதம்' போன்ற சொற்கள் ஆன்மீகக் குறியீடுகளாகவும், ஒலியின் அதிர்வு நிலைகளைக் குறிக்கும் அறிவியல் சொற்களாகவும் கருதப்படுகிறது.

மேலும், பெரியபுராணம் போன்ற காப்பியங்களில் இசை வல்லுநர்களான பாணர்கள் கோயில்களில் இசைத்த செய்திகள் வரும்போது, அந்த இசை அங்கிருந்த கல் தூண்களிலும் மண்டபங்களிலும் மோதிப் பெருகிய விதம் நுணுக்கமாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

"இசையாய் இசைப்பயனாய் இருப்பவனே" என்ற வரிகளின் அடிப்படையில், இசையை வெறும் ஒலியாக மட்டும் விடாமல், அதைப் பயனுள்ள ஒரு மனோதத்துவ அதிர்வாக (*Psychological vibration*) மாற்றுவதற்குப் பழந்தமிழர் மேற்கொண்ட ஒலியியல் மேலாண்மைக்கு இந்தப் பக்தி இலக்கியப் பாடல்கள் முதன்மைச் சான்றுகளாகத் திகழ்கின்றன.

கோபுரங்கள், மண்டபங்கள் - ஒலிக் கட்டுப்பாடு

தமிழகக் கோயில் கட்டுமானத்தில் கோபுரங்களும் மண்டபங்களும் பிரம்மாண்டத்தின் அடையாளங்களாக மட்டுமல்லாமல், அவை ஒலியியலின் மிகச்சிறந்த கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகளாகவும் செயல்படுகின்றது.

பொதுவாக, ஒரு மூடிய அல்லது பாதி மூடிய பெரிய பரப்பில் ஒலி அலைகள் சுவர்களில் மோதித் திரும்பும்போது 'எக்கோ' எனப்படும் தேவையற்ற எதிரொலிகள் உருவாகும் வாய்ப்பு அதிகம். ஆனால், ஆயிரங்கால் மண்டபங்கள் மற்றும் மகா மண்டபங்களில் இத்தகைய இரைச்சல் ஏற்படாமல் இருப்பதற்குப் பழந்தமிழர் 'ஒலிச் சிதறடிப்பு' (*Sound Diffusion*) என்னும் நுட்பத்தைக் கையாண்டுள்ளனர். மண்டபங்களில் உள்ள தூண்களில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள ஆயிரக்கணக்கான நுணுக்கமான சிற்பங்கள் மற்றும் வேலைப்பாடுகள், ஒலியை ஒரே திசையில் பிரதிபலிக்கச் செய்யாமல் பல்வேறு திசைகளில் சிதறடிக்கின்றன. இது நவீன திரையரங்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் 'டிஃபியூசர்' பலகைகளின் செயல்பாட்டிற்கு இணையானது ஆகும். இதன் காரணமாகவே, மகா மண்டபத்தின் ஒரு மூலையில் ஓதுவார் பாடும் பாடல், மண்டபத்தின் மறுமுனையில் இருப்பவருக்கும் தெளிவான ஒலியுடன் சென்றடைகிறது.

மேலும், நந்தி மண்டபம் போன்ற திறந்தவெளி மண்டபங்களில் இருந்து கருவறை வரை ஒலியைக் கொண்டு செல்வதற்குப் பழந்தமிழர்கள் 'ஒலிப் பாதை' என்னும் உத்தியைப்

பயன்படுத்தியுள்ளனர். இது ஒலியின் அலைநீளத்தை ஒரு நேர்க்கோட்டில் கடத்தும் பொறியியல் நுட்பமாகும்.

இவ்வாறாக, கோபுரங்களும் மண்டபங்களும் பழந்தமிழர் கட்டிடக்கலையில் ஒலியை மேலாண்மை செய்யும் ஒரு முழுமையான அறிவியல் கட்டமைப்பாகத் திகழ்கின்றன.

முடிவுரை

பண்டையத் தமிழர்கள் கலை நுணுக்கத்தை அறிந்த சிற்பிகளாக மட்டுமன்றி, தலைசிறந்த ஒலியியல் பொறியாளர்களாகவும் திகழ்ந்தனர் என்பது உறுதி செய்யப்படுகிறது.

கருவறையின் 'ஹெல்ம்ஹோல்ட்ஸ் ஒத்திசைவு' தத்துவத்தில் தொடங்கி, இசைத்தூண்களின் கனிமவியல் நுட்பம் மற்றும் மண்டபங்களின் 'ஒலிச் சிதறடிப்பு' உத்திகள் வரை அனைத்தும் பழந்தமிழர் ஒலியை ஓர் ஆற்றலாகவும், அதை இடத்தோடு தொடர்புப்படுத்தும் ஊடகமாகவும் கையாண்டதைக் காட்டுகின்றன.

நவீன ஒலியியல் கருவிகள் இல்லாத அக்காலத்திலேயே, கருங்கற்களின் அடர்த்தியையும் அதன் அதிர்வுத் தன்மையையும் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டுச் செதுக்கியது உலகக் கட்டிடக்கலை வரலாற்றில் பெருமிதம் அடையக் கூடிய ஒன்றாகும்.

தமிழர்கள் அறிவியலை ஆன்மீகத்தோடு இணைத்து, மனித மனதிற்கு அமைதி தரும் ஒரு சூழலியல் மருத்துவமாகவே கோயில்களை வடிவமைத்துள்ளனர் என்பதை அறிய முடிகிறது. குறிப்பாக, ஒதுவார்களின் பண்ணிசை சிதையாமல் கடத்தப்படுவதற்கு அவர்கள் கையாண்ட 'ஒலிப்பாதை' மற்றும் 'எதிரொலித் தடுப்பு' முறைகள், இன்றும் நவீன கட்டிடக்கலை நிபுணர்களை வியப்பில் ஆற்றியுள்ளது.

தமிழகக் கோயில்கள் என்பது வழிபாட்டுத் தலங்கள் இல்லை, அவை ஒலியியல் அறிவியலின் பரிசோதனைக் கூடங்கள் என்பது தெளிவாகிறது. நமது முன்னோர்கள் கல்லில் வடித்த இந்த ஒலியியல் அதிசயங்களைப் போற்றிப் பாதுகாப்பதோடு, அவற்றின் பின்னணியில் உள்ள அறிவியல் உண்மைகளை அடுத்த தலைமுறைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டியது அவசியமாகும்.

பழந்தமிழர் கட்டிடக்கலையில் ஒலிக்கடத்தல் நுட்பம் என்பது மொழியையும், கலையையும் தாண்டி, தமிழர்களின் அறிவுசார் பாரம்பரியத்திற்கு ஒரு வலிமையான சான்றாக என்றும் நிலைத்திருக்கும்.

துணைநூற்பட்டியல்

1. சிவராமமூர்த்தி, சி., தமிழகக் கோயிற்கலைகள், தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம். சென்னை 2001
2. கணபதி ஸ்தபதி, வை., சிற்பச் செந்நூல், தமிழ்நாடு அரசுத் தொழில்நுட்பக் கல்வித் துறை. சென்னை 2001
3. வரதராசனார். மு. , தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, சாகித்திய அகாடமி வெளியீடு 2021
4. பாலயன். அ. ப., தேவாரம் மூலமும் உரையும், கௌரா பதிப்பகம் மற்றும் சாரதா பதிப்பகம், சென்னை 2023.
5. திருவாசகம் , திரு. கா. சு. பிள்ளை (உரை) ஸ்ரீ செண்பகா பதிப்பகம், சென்னை 2008.
6. இராசமாணிக்கனார், மா. பல்லவர் வரலாறு, பூம்புகார் பதிப்பகம், சென்னை 2009.

Reference Books

1. Siva Ramamurthy.C, *Tamilaga koill kalaigal, Tamilnattu padanool niruvanam, Chennai, 2001.*
2. Ganapathi sthpathi.V, *chirpa Sennool, Tamil Nadu Arasu tholil nutpa kalvi thurai, Chennai, 2001.*
3. varadharasanar.M, *Tamil ilakkiya varalaru, sakithya academy publication, 2021*
4. Palayan A.P, *Devaram moolamum uraiyum, gowra pathippagam & Saradha pathippagam, Chennai, 2023.*
5. Thiruvagasam, *Thiru K.S. Pillai (urai) Sri Shenbaga pathippagam, Chennai 2008*
6. Raasamanikanar.M, *Pallavar varalaru, Boombugar pathippagam, Chennai 2009*



அரண்

பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னஞ்சல்

அறிவிப்பு / Announcement

அன்பான தமிழ்ச் சொந்தங்களே

வணக்கம்.

வரும் 2026, ஜூலை மாதம் வெளிவரும் அரண் பன்னாட்டுத் தமிழாய்வு மின்னஞ்சலுக்கான ஆய்வுக் கட்டுரைகள் ஆய்வாளர்களிடமிருந்து வரவேற்கப்படுகின்றன.

கட்டுரை வந்து சேர வேண்டிய கடைசி நாள் - ஜூலை 10. அதற்கு பின் வரும் கட்டுரைகள் ஜூலை இதழில் இடம்பெறாது என்பதை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

www.aranejournal.com