



கலஞ்சியம்
Peer-reviewed · Open access · Google Scholar
Crossref DOI · SJIF Impact Factor 3.5 · Quarterly
Online@: ngmtamil.in
DOI: 10.63300/kijts603112026.03



ARTICLES

**இந்திய அறிவு மரபில் காலத்தின் சார்புத்தன்மை: வேத-புராண இலக்கியங்களின்
மனித-தேவ காலக் கணக்கீடு, வானியல் அறிவு மற்றும் நவீன சார்பியல் காலக்
கருத்துகளின் பன்முக ஆய்வு**

*A Multifaceted Study of Human–Divine Time Calculation in Vedic–Puranic Literature, Astronomical
Knowledge, and Modern Concepts of Relativistic Time*

*A Multifaceted Study of Human–Divine Time Calculation in Vedic–Puranic Literature, Astronomical
Knowledge, and Modern Concepts of Relativistic Time*

முனைவர் அண்ணாதுரை த.^{1,*^{id}}, திருமதி கருணாம்பிகா நா.²,
சீனிவாசன் V.C.^{3^{id}}

¹ இணைப்பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி
(தன்னாட்சி), ஈரோடு -638052

² உதவிப்பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை யுனைடெட் கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி,
கோவை - 20

³ நிர்வாக அதிகாரி, நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி (தன்னாட்சி), ஈரோடு -
638052

*தொடர்பு ஆசிரியர்: முனைவர் அண்ணாதுரை த., annadurai.t@nandhaarts.org

ORCID ID: முனைவர் அண்ணாதுரை த. <https://orcid.org/0009-0002-4132-0855> · சீனிவாசன்
V.C. <https://orcid.org/0009-0008-9926-7982>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 17 October 2026

Revised: 20 October 2026

Accepted: 21 October 2026

Article ID

KIJTS-2026-0010

Peer review

Double-blind peer review

Keywords

வேத காலவியல்

புராண காலக்

கணக்கீடு

யுகம்

கல்பம்

மன்வந்தரம்

சார்பியல் கோட்பாடு

(Theory of Relativity)

காலச் சார்புத்தன்மை

(Time Dilation)

ABSTRACT

இக்கட்டுரை இந்திய வேத-புராண இலக்கிய மரபில் காணப்படும் காலக் கருத்தியலையும், அதனுடன் பிணைந்த வானியல் அடிப்படைகளையும், நவீன இயற்பியலில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் கோட்பாட்டில் முன்வைக்கப்படும் காலச் சார்புத்தன்மை (time dilation) எனும் கருத்தையும் ஒப்பிட்டு ஆராய்கிறது. இந்த ஒப்பீடு, "பண்டைய நூல் கூறியது என்பதே ஐன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மைக் கோட்பாடு" என்ற அறிவியல் ரீதியாக நிரூபிக்கப்படாத, வரலாற்று ரீதியாகவும் நியாயப்படுத்த முடியாத சமன்பாட்டை எந்த வகையிலும் முன்வைக்கவில்லை. மாறாக, இரு அறிவு மரபுகளிலும் – ஒன்று புராண-இதிகாச மரபிலும், மற்றொன்று நவீன இயற்பியல் மரபிலும் – தனித்தனியாக, முற்றிலும் வேறுபட்ட அடிப்படைகளிலிருந்து எழுந்த நான்கு கருத்தியல் கூறுகளை கட்டமைப்பு ரீதியாக ஒப்பிட்டு ஆராய்கிறது: (அ) காலம் என்பதன் இயல்பு, (ஆ) கால அளவீட்டு முறை, (இ) பார்வையாளர்/பார்வைச் சட்டகம் (reference frame) சார்ந்த காலப் புலனாய்வு, (ஈ) வானியல் சுழற்சிகள் அடிப்படையிலான கால நிர்ணயம், மற்றும் (உ) மிகப்

பார்வைச் சட்டகம்
(Reference Frame)
வானியல் சுழற்சி
ஒப்பீட்டு அறிவியல்
வரலாறு

பெரிய கால அளவுகளைக் கருத்தில் கொள்ளும் மரபு. இந்திய மரபில் மனிதகாலம், தேவகாலம், பிரம்மகாலம் என்ற படிநிலைக் கட்டமைப்பில் ஒவ்வொரு நிலையிலும் வெவ்வேறு "பார்வையாளர் அடிப்படையில்" காலம் வேறுபட்டு விவரிக்கப்படுவதைக் காணமுடிகிறது; இது புராண இலக்கியத்தின் ஒரு தனித்துவமான கட்டமைப்பியல் அம்சம். அதேபோன்று, நவீன சார்பியல் இயற்பியலில் காலம் என்பது ஒரு நிலையான, முழுமையான அளவு அல்ல; அது பார்வையாளரின் இயக்க நிலை மற்றும் ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் ஓர் அளவு எனப் பரிசோதனை ரீதியாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரண்டு கருத்தமைப்புகளும் இயற்பியல் அடிப்படையிலோ, கணிதவியல் அடிப்படையிலோ, வழிமுறை அடிப்படையிலோ ஒரே பொருள் அல்ல என்பதை இக்கட்டுரை தொடர்ந்து வலியுறுத்திக் கொண்டே, கருத்தியல் கட்டமைப்பு மட்டத்தில் காணப்படும் ஒற்றுமைகளையும் வேற்றுமைகளையும் விமர்சன பூர்வமாக பகுப்பாய்வு செய்கிறது. இறுதியாக, பண்டைய அறிவு மரபுகளை நவீன அறிவியலுடன் ஆய்வு செய்யும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய அறிவாராய்ச்சி நேர்மையையும், தவிர்க்க வேண்டிய தவறான சமன்பாடுகளையும் இக்கட்டுரை தெளிவுபடுத்துகிறது.

Abstract

This paper presents a comparative analysis between the conceptual framework of time in the Indian Vedic–Puranic tradition and the concept of time dilation in Albert Einstein’s Theory of Relativity, examining five structural elements: the nature of time, measurement systems, observer-dependent perception, astronomical cycles, and immense cosmic time scales. Crucially, the study maintains epistemological integrity by rejecting the unscientific claim that ancient texts foresaw modern physics; instead, it emphasizes that while both systems developed from completely distinct physical, mathematical, and methodological foundations, they share intriguing structural parallels in recognizing time as relative—evidenced by the observer-dependent hierarchy of human, divine, and cosmic time in Puranas alongside frame-dependent relative time in modern physics.

Keywords: Vedic Chronology; Puranic Time Calculation; Yuga; Kalpa; Manvantara; Theory of Relativity; Time Dilation; Reference Frame; Astronomical Cycle; Comparative History of Science.

How to cite this article: த., மு. அ., நா., தி. க., & V.C., சீ. (2026). இந்திய அறிவு மரபில் காலத்தின் சார்புத்தன்மை: வேத-புராண இலக்கியங்களின் மனித-தேவ காலக் கணக்கீடு, வானியல் அறிவு மற்றும் நவீன சார்பியல் காலக் கருத்துகளின் பன்முக ஆய்வு. *KALANJIYAM – International Journal of Tamil Studies*, 6(03). <https://doi.org/10.63300/kijts603112026.03>

Copyright and licence: © 2026 The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. முன்னுரை

காலம் என்பது மனித சிந்தனை வரலாற்றில் மிகவும் அடிப்படையான, ஆனால் மிகவும் புதிரான கருத்துகளுள் ஒன்று. "காலம் என்றால் என்ன?" என்ற கேள்விக்கு ஒவ்வொரு நாகரிகமும், ஒவ்வொரு அறிவு மரபும் தத்தமக்கே உரிய வகையில் விடையளிக்க முயன்றுள்ளன. இந்திய அறிவு மரபில், குறிப்பாக வேத, உபநிடத, புராண, இதிகாச இலக்கியங்களில், காலம் என்பது ஒரு நேர்க்கோட்டு, ஒரே சீரான ஓட்டமாக அல்லாமல், பல்வேறு நிலைகளில், பல்வேறு "பார்வையாளர்" கோணங்களில் வெவ்வேறு வேகத்தில் அல்லது வெவ்வேறு அளவீட்டு அலகுகளில்

நகரக்கூடிய ஒரு பன்முக அமைப்பாகக் கருதப்பட்டுள்ளது. மனிதகாலம், தேவகாலம், பிரம்மகாலம் என்ற படிநிலை; யுகம், மன்வந்தரம், கல்பம் என்ற மகத்தான கால அலகுகள்; இவை அனைத்தும் இந்திய காலவியலின் (Indian chronology / kālavidyā) தனித்துவமான அம்சங்களாகும்.

இதே சமயத்தில், இருபதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் முன்வைத்த சிறப்புச் சார்பியல் (Special Theory of Relativity, 1905) மற்றும் பொதுச் சார்பியல் (General Theory of Relativity, 1915) கோட்பாடுகள், காலம் என்பது ஒரு முழுமையான, அனைத்து பார்வையாளர்களுக்கும் ஒரே வேகத்தில் ஓடும் அளவு அல்ல; மாறாக, அது பார்வையாளரின் சார்பு வேகம் மற்றும் அவர் அமைந்துள்ள ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தின் வலிமையைப் பொறுத்து மாறுபடும் ஓர் அளவு எனும் புரட்சிகரமான கருத்தை அறிவியல் உலகிற்கு அளித்தன. இக்கருத்து "காலச் சார்புத்தன்மை" (Time Dilation) என அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் இது பல பரிசோதனைகள் மூலம் (GPS துணைக்கோள் கடிகார திருத்தங்கள், Hafele-Keating விமான பரிசோதனை, முயான் துகள்களின் வாழ்நாள் அளவீடுகள் போன்றவை) உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

சமீப காலங்களில், சமூக ஊடகங்களிலும் பிரபல அறிவியல் விளக்கக் கட்டுரைகளிலும், "பண்டைய இந்திய நூல்கள் ஐன்ஸ்டீனுக்கு முன்பே சார்பியல் கோட்பாட்டை அறிந்திருந்தன" என்ற வகையிலான கூற்றுகள் அடிக்கடி முன்வைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய கூற்றுகள் பெரும்பாலும் அறிவியல் நடைமுறையையோ, புராண இலக்கியத்தின் இலக்கிய-கலாச்சார சூழலையோ கருத்தில் கொள்ளாமல், மேலோட்டமான ஒப்புமைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு எழுப்பப்படுபவையாகும். இத்தகைய கூற்றுகள் இரண்டு வகையிலும் தவறானவை: முதலாவதாக, அவை நவீன இயற்பியலின் கணிதவியல் கடுமையையும் பரிசோதனை அடிப்படையையும் புறக்கணிக்கின்றன; இரண்டாவதாக, அவை புராண இலக்கியத்தின் தத்துவார்த்த, சடங்கியல், புராண-கதையியல் நோக்கத்தை இயற்பியல் தரவாக தவறாகச் சித்தரிக்கின்றன.

இக்கட்டுரையின் நோக்கம் இத்தகைய தவறான சமன்பாட்டை மேலும் பரப்புவது அல்ல. மாறாக, இரு அறிவு மரபுகளும் - ஒன்று மத-தத்துவ-புராணவியல் மரபு, மற்றொன்று நவீன இயற்பியல் மரபு - காலம் என்ற கருத்தை எவ்வாறு கட்டமைத்துள்ளன என்பதை கட்டமைப்பியல் நோக்கில் (structural perspective) ஒப்பிட்டு ஆராய்வதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும். இந்த ஒப்பீடு நான்கு பொதுவான கருத்தியல் அச்சுகளில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது: காலம், கால அளவீடு, பார்வைச் சட்டகம், வானியல் சுழற்சி, மற்றும் மிகப்பெரிய கால அளவுகள். இவ்வாய்வு ஒப்பீட்டு அறிவியல் வரலாறு (comparative history of science) மற்றும் தத்துவவியல் மானுடவியல் (philosophical anthropology) துறைகளின் முறையியலைப் பின்பற்றி மேற்கொள்ளப்படுகிறது.



Fig 1: காலம்

இப்படம் பண்டைய இந்தியக் cosmology மற்றும் நவீன இயற்பியலின் சங்கமத்தைக் காட்டுகிறது. இடதுபுறத்தில் நடராஜர், மண்டலா மற்றும் யுகச் சுழற்சிகள் தங்க நிறத்தில் உள்ளன. வலதுபுறத்தில் ஐன்ஸ்டீன், வளைந்த வெளி-நேரம் மற்றும் செயற்கைக்கோள் நீல நிறத்தில் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளன. நடுவே பாயும் ஒளிரும் கால நதி இரண்டையும் இணைக்கிறது.

I. இந்தியக் காலக் கருத்தியல்

இந்திய அறிவு மரபில் காலம் என்பது ஒரு நேரியல் (linear), ஒற்றைச் சீரான அளவு அல்ல. மாறாக, அது படிநிலை வடிவில் அமைந்த, ஒவ்வொரு நிலையிலும் வெவ்வேறு "இருப்பு நிலை" (mode of existence) கொண்ட உயிரினங்களுக்கு ஏற்ப வேறுபடும் ஒரு பன்முக அமைப்பாகக் காட்சியளிக்கிறது. இப்படிநிலையின் ஆறு முக்கிய கட்டங்களை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்: மனித காலம் → தேவ காலம் → பிரம்ம காலம் → யுகம் → மன்வந்தரம் → கல்பம்.

1.1 மனித காலம் (Mānuṣa Kāla)

மனித காலம் என்பது நாம் அன்றாட வாழ்வில் அனுபவிக்கும், சூரிய உதயம்-அஸ்தமனத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட காலமாகும். இது நாழிகை, கடிகை, முகூர்த்தம், நாள், பட்சம், மாதம், ருது, ஆண்டு என்ற அலகுகளில் பிரிக்கப்படுகிறது. மனித காலத்தின் அடிப்படை அலகு "நிமேஷம்" (கண் இமைக்கும் நேரம்) எனத் தொடங்கி, படிப்படியாக பெரிய அலகுகளாக விரிவடைகிறது. இந்த அளவீட்டு முறை முற்றிலும் மனித உடலியல் அனுபவத்தையும், சூரிய-சந்திர சுழற்சிகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது; இது எந்த ஓர் "பார்வையாளர்" கோணத்திலும் (இங்கு மனிதன்) புலப்படும் அளவீடாகும்.

1.2 தேவ காலம் (Deva Kāla)

புராண இலக்கியங்களில், தேவர்களின் ஒரு நாள் என்பது மனிதர்களின் ஓர் ஆண்டுக்குச் சமமானது எனக் கூறப்படுகிறது (மனித ஆண்டு = தேவ அஹோராத்திரம்). இது ஒரு முக்கியமான கருத்தியல் திருப்பம்: இங்கு காலம் என்பது ஒரு நிலையான, முழுமையான அளவு அல்ல; அது "பார்வையாளர்" யார் என்பதைப் பொறுத்து மாறுபடும் ஓர் அளவாக முன்வைக்கப்படுகிறது. மனிதனுக்கு ஓர் ஆண்டாகத் தோன்றுவது, தேவலோக இருப்பு நிலையில் இருப்பவருக்கு ஒரே ஒரு நாளாக அனுபவிக்கப்படுகிறது என்ற இக்கருத்து, "வெவ்வேறு இருப்பு நிலைகளில் காலம் வெவ்வேறு வேகத்தில் உணரப்படுகிறது" என்ற ஒரு தத்துவார்த்த முன்மொழிவை உள்ளடக்கியுள்ளது.

1.3 பிரம்ம காலம் (Brahma Kāla)

இதே தர்க்கம் மேலும் ஒரு படி உயர்த்தப்பட்டு, பிரம்மனின் காலம் என்பது தேவர்களின் காலத்தையும் விட மகத்தானதாகச் சித்தரிக்கப்படுகிறது. பிரம்மனின் ஒரு பகல் (கல்பம்) மனிதக் கணக்கில் 432 கோடி ஆண்டுகளுக்குச் சமமானது எனவும், பிரம்மனின் முழு ஆயுட்காலம் (100 பிரம்ம ஆண்டுகள்) மனிதக் கணக்கில் மிகப் பெரிய எண்ணிக்கையில் அமைவதாகவும் புராணங்கள் விவரிக்கின்றன. இங்கு காலம் மூன்று அடுக்கு "பார்வையாளர் மட்டங்களில்" (மனிதன் → தேவன் → பிரம்மன்) படிப்படியாக விரிவடையும் ஒரு படிநிலை அமைப்பாக முன்வைக்கப்படுகிறது.

1.4 யுகம் (Yuga)

யுகம் என்பது மனித வரலாற்றின் நெறிமுறை-தார்மீக நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு பெரிய கால அலகு. கிருதயுகம் (சத்தியயுகம்), திரேதாயுகம், துவாபரயுகம், கலியுகம் என நான்கு யுகங்கள் ஒரு சுழற்சியை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு யுகமும் அதற்கு முந்தையதை விட குறைவான கால அளவும், குறைவான தார்மீக நிலையும் கொண்டதாகச் சித்தரிக்கப்படுகிறது. யுகங்களின் கால அளவு தேவ ஆண்டுகளில் கணக்கிடப்பட்டு, பின்னர் மனித ஆண்டுகளாக மாற்றப்படுகிறது (இதன் விரிவான கணக்கீடு பிரிவு III-இல் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது).

1.5 மன்வந்தரம் (Manvantara)

71 மகாயுகங்கள் (நான்கு யுகங்களின் ஒரு சுழற்சி) சேர்ந்தது ஒரு மன்வந்தரம் எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மன்வந்தரத்திற்கும் ஒரு தனி "மனு" (பிரபஞ்ச மனித இனத்தின் மூலவர்) அதிபதியாக இருப்பதாக புராணங்கள் கூறுகின்றன. ஒரு கல்பத்தில் பதினான்கு மன்வந்தரங்கள் அமைந்துள்ளன. இது காலத்தை பிரபஞ்ச சுழற்சியின் (cosmic cycle) ஒரு பகுதியாக, ஆட்சி/நிர்வாக அலகுகளாக பிரிக்கும் ஒரு கருத்தமைப்பாகும்.

1.6 கல்பம் (Kalpa)

கல்பம் என்பது பிரம்மனின் ஒரு பகல் நேரத்திற்குச் சமமான, மிகப்பெரிய கால அலகு. இது 14 மன்வந்தரங்களையும், அவற்றுக்கிடையேயான சந்தி காலங்களையும்

உள்ளடக்கியது. ஒரு கல்பம் முடிவடையும் போது பிரளயம் (cosmic dissolution / pralaya) நிகழ்வதாகவும், அதைத் தொடர்ந்து மீண்டும் புதிய கல்பம் தொடங்குவதாகவும் புராண பிரபஞ்சவியல் விவரிக்கிறது. இக்கருத்தமைப்பு பிரபஞ்சத்தை ஒரு சுழற்சி முறையிலான (cyclical), தொடர்ந்து படைப்பு-அழிவு-மறுபடைப்பு நிகழும் அமைப்பாகக் காட்டுகிறது - இது நேரியல் (linear) காலக் கருத்தியலிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டது.



Fig 2: பிரபஞ்ச கால கோபுரம்

இப்படம் இந்து மத காலக் கோட்பாட்டை விளக்கும் கம்பீரமான கோபுர வடிவமாகும். அடிமட்டத்தில் மனிதக் காலம் (நிமிஷம், நாள், ஆண்டு), நடுவில் தேவர்களின் காலம் மற்றும் பிரம்மாவின் காலம் (கல்பம்) ஆகியவை சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளன. வலதுபுறம் நான்கு யுகச் சுழற்சியைக் குறிக்கும் சக்கரமும், உச்சியில் பிரளயமும் காணப்படுகிறது. இது ஆழமான கலைநயத்துடன் காலத்தின் பரிமாணங்களை விவரிக்கிறது.

II. வானியல் அடிப்படை

இந்திய காலவியலின் அனைத்து அலகுகளும் ஏதோ ஒரு வகையில் கவனிக்கத்தக்க வானியல் நிகழ்வுகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மிகச் சிறிய அலகான நாழிகையிலிருந்து, மிகப் பெரிய அலகான கல்பம் வரை, ஒவ்வொரு அளவீடும் சூரிய, சந்திர, நட்சத்திர சுழற்சிகளுடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டு விளக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பிரிவு அந்த வானியல் அடிப்படையை படிநிலையாக ஆராய்கிறது: பகல்-இரவு → சந்திரச் சுழற்சி → மாதம் → உத்தராயணம்/தட்சிணாயணம் → சூரிய ஆண்டு → பெரிய வானியல் காலச் சுழற்சிகள்.

2.1 பகல்-இரவு (Ahorātra)

மிகவும் அடிப்படையான வானியல் அலகு பூமியின் தன்னச்சில் சுழற்சியால் ஏற்படும் பகல்-இரவு (அஹோராத்திரம்) ஆகும். இந்திய சோதிட-கணித நூல்களான சூரிய சித்தாந்தம், ஆர்யபட்யம் போன்றவை பகல்-இரவு அளவை நாழிகை, விநாடிகை என்ற துல்லியமான அலகுகளாகப் பிரித்து, சூரிய உதயம் முதல் அடுத்த சூரிய உதயம் வரையிலான காலத்தை அளந்துள்ளன. இக்கணக்கீடுகள் அக்காலத்திய நீர்க்கடிகாரம் (கபால யந்திரம்), நிழற்கடிகாரம் (சங்கு யந்திரம்) போன்ற கருவிகள் மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

2.2 சந்திரச் சுழற்சி (Cāndra Cakra)

சந்திரனின் பூமியை சுற்றி வரும் சுழற்சி, திதி, பட்சம் (சுக்ல பட்சம், கிருஷ்ண பட்சம்) என்ற அலகுகளை உருவாக்குகிறது. ஒரு சந்திர மாதம் என்பது ஏறத்தாழ 29.53 நாட்கள் கொண்டது (சினோடிக் மாதம்), இது நவீன வானியலில் "synodic month" எனப்படும் அளவோடு நெருக்கமாக ஒத்துப்போகிறது. திதி கணக்கீடு என்பது சூரிய-சந்திர கோண இடைவெளியை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு நுட்பமான கணித முறையாகும், இது இந்திய பஞ்சாங்க (காலண்டர்) மரபின் மையக் கூறாக விளங்குகிறது.

2.3 மாதம் (Māsa)

இந்திய பாரம்பரிய காலண்டரில் இரு வகையான மாத அளவீடுகள் உள்ளன: சாந்திர மாதம் (சந்திர சுழற்சி அடிப்படையிலானது) மற்றும் செளர மாதம் (சூரியன் ஒரு ராசியில் தங்கும் காலம் அடிப்படையிலானது). இவ்விரண்டையும் ஒருங்கிணைக்க அதிக மாதம் (அதிமாஸம்) எனும் நுட்பமான கருத்தும் பயன்படுத்தப்படுகிறது - இது சந்திர ஆண்டையும் சூரிய ஆண்டையும் ஒத்திசைக்கும் ஒரு கணிதவியல் திருத்த முறையாகும், இது நவீன வானியலில் "intercalation" எனப்படும் நடைமுறைக்கு இணையானது.

2.4 உத்தராயணம் / தட்சிணாயனம் (Uttarāyaṇa / Dakṣiṇāyana)

பூமியின் அச்சச் சாய்வு காரணமாக சூரியன் வடக்கு நோக்கி நகர்வதாகத் தோன்றும் காலம் உத்தராயணம் எனவும், தெற்கு நோக்கி நகர்வதாகத் தோன்றும் காலம் தட்சிணாயனம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது வருடத்தை இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கிறது, ஒவ்வொன்றும் ஏறத்தாழ ஆறு மாதங்கள் கொண்டது. இந்த வானியல் நிகழ்வு இந்திய சடங்கு நாட்காட்டியில் மட்டுமல்லாமல், மகாபாரதத்தில் பீஷ்மர் தமது இறப்பை உத்தராயண காலம் வரை தாமதப்படுத்தியதாகக் கூறப்படும் நிகழ்வு போன்ற இலக்கிய-தத்துவவார்த்த சூழல்களிலும் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

2.5 சூரிய ஆண்டு (Saura Varṣa)

சூரிய ஆண்டு என்பது பூமி சூரியனை ஒருமுறை சுற்றி வர எடுக்கும் காலம், ஏறத்தாழ 365.25 நாட்கள். சூரிய சித்தாந்தம் போன்ற நூல்கள் இந்த அளவை மிகத் துல்லியமாக கணக்கிட்டுள்ளன (சில கணக்கீடுகள் நவீன மதிப்புடன் நெருக்கமாக

2.6 பெரிய வானியல் காலச் சுழற்சிகள் (Great Astronomical Cycles)

இந்திய வானியலாளர்கள் சூரிய ஆண்டைத் தாண்டி, மிகப் பெரிய கால சுழற்சிகளையும் கணக்கிட்டுள்ளனர். இவற்றுள் குறிப்பிடத்தக்கது "மகாயுக சக்கரம்" எனப்படும் கிரக நிலைகளின் மறுநிகழ்வு சுழற்சி - இதில் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் ஏனைய கிரகங்கள் அனைத்தும் ஒரே ராசியில் ஒரே நேரத்தில் அமைந்திருக்கும் (mean conjunction) ஒரு கணக்கீட்டு புள்ளியிலிருந்து தொடங்கி, மீண்டும் அதே நிலைக்குத் திரும்பும் காலமாக மகாயுகம் வரையறுக்கப்படுகிறது. இது நவீன வானியலின் "கிரக சுழற்சி ஒத்திசைவு" (planetary conjunction cycles) கருத்துக்கு இணையான ஒரு கணக்கீட்டு அணுகுமுறையாகும், ஆயினும் இதன் நோக்கம் நேரடி இயற்பியல் கணிப்பு அல்ல, மாறாக சடங்கியல்-பிரபஞ்சவியல் கணக்கீடு ஆகும் என்பதை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

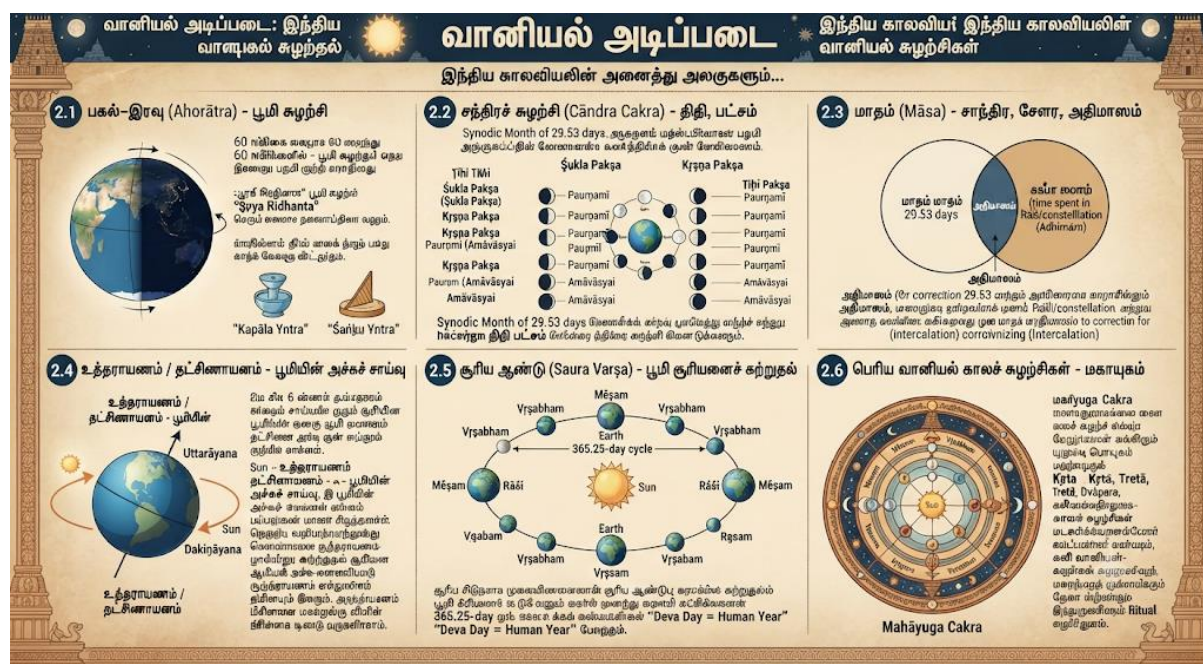


Fig 3: இந்திய காலவியலின் வானியல் அடிப்படையகம்

இப்படம் இந்தியக் காலவியலில் உள்ள ஆறு முக்கிய வானியல் அளவீடுகளை விளக்குகிறது. பகல்-இரவு, சந்திரச் சுழற்சி (திதி, பட்சம்), சாந்திர-சௌர மாதங்கள், உத்தராயணம்-தட்சிணாயனம், சூரிய ஆண்டு மற்றும் மகாயுக சக்கரம் போன்ற கால அலகுகள் சூரிய, சந்திர, நட்சத்திர சுழற்சிகளுடன் எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதை இது சுருக்கமாகக் காட்டுகிறது.

III. கால அளவீட்டு மாற்றம்

இந்திய புராண காலவியலின் மிகவும் தனித்துவமான அம்சம், அதன் அளவீட்டு அலகுகளுக்கிடையேயான மாற்று விதிகள் (conversion rules) ஆகும். மனித நாள் → மனித ஆண்டு → தேவ நாள் → தேவ ஆண்டு → யுகம் → மகாயுகம் → கல்பம் என்ற வரிசையில், ஒவ்வொரு அடுத்த அலகும் முந்தையதைவிட பெருமளவில் விரிவடைகிறது. இந்த மாற்று விதிகள் தன்னிச்சையானவை அல்ல; அவை ஒரு உள்ளார்ந்த கணிதவியல் தர்க்கத்தைப் பின்பற்றுகின்றன - ஒவ்வொரு "பார்வையாளர் மட்டத்திலும்" (மனிதன், தேவன், பிரம்மன்) காலம் ஒரு நிலையான விகிதத்தில் மறுஅளவீடு செய்யப்படுகிறது.

இந்த மாற்று வரிசையை பின்வரும் அட்டவணையில் தொகுத்துக் காணலாம். இங்கு கவனிக்க வேண்டியது என்னவெனில், இது ஒரு கணித ரீதியான, நிலையான-விகித மாற்றம் (fixed-ratio conversion) - அதாவது, ஒரு தேவ ஆண்டு எப்போதும் சரியாக 360 மனித ஆண்டுகளுக்குச் சமமானது என நிலையான விகிதத்தில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. இது நவீன சார்பியல் இயற்பியலின் காலச் சார்புத்தன்மை சமன்பாட்டிலிருந்து அடிப்படையிலேயே வேறுபட்டது என்பதை இப்பிரிவின் இறுதியில் விரிவாக விளக்கப்படும்.

மனித அளவீடு	தேவ/பிரம்ம அளவீடு	தோராய மதிப்பு (மனித ஆண்டுகளில்)
1 மனித ஆண்டு	1 தேவ நாள் (ஒரு அஹோராத்திரம்)	1 ஆண்டு
360 மனித ஆண்டுகள்	1 தேவ ஆண்டு	360 ஆண்டுகள்
4,800 தேவ ஆண்டுகள்	1 கிருத (சத்திய) யுகம்	17,28,000 ஆண்டுகள்
3,600 தேவ ஆண்டுகள்	1 திரேதா யுகம்	12,96,000 ஆண்டுகள்
2,400 தேவ ஆண்டுகள்	1 துவாபர யுகம்	8,64,000 ஆண்டுகள்
1,200 தேவ ஆண்டுகள்	1 கலியுகம்	4,32,000 ஆண்டுகள்
4 யுகங்களின் தொகை	1 மகாயுகம் (சதுர்யுகம்)	43,20,000 ஆண்டுகள்
71 மகாயுகங்கள்	1 மன்வந்தரம்	~30.67 கோடி ஆண்டுகள்
14 மன்வந்தரங்கள் + சந்தி காலங்கள்	1 கல்பம் (பிரம்மனின் ஒரு பகல்)	432 கோடி ஆண்டுகள்
2 கல்பங்கள் (பகல் + இரவு)	1 பிரம்ம நாள்	864 கோடி ஆண்டுகள்
360 பிரம்ம நாட்கள்	1 பிரம்ம ஆண்டு	~3,110.4 கோடி ஆண்டுகள்

100 பிரம்ம ஆண்டுகள்

1 பிரம்மனின் முழு
ஆயுள் (மகாகல்பம்)~3,11,040 கோடி
ஆண்டுகள்

இந்த அட்டவணை யிலிருந்து இரண்டு முக்கிய அவதானிப்புகளை பெறமுடியும். முதலாவதாக, இந்திய புராண காலவியல் ஒரு "படிநிலை பெருக்கல் அமைப்பு" (hierarchical multiplicative system) - ஒவ்வொரு மட்டத்திலும் ஒரு நிலையான பெருக்கல் காரணி பயன்படுத்தப்பட்டு அடுத்த மட்டத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இரண்டாவதாக, இந்த மாற்று விதிகள் அனைத்தும் "முகூட்டியே நிர்ணயிக்கப்பட்ட மத நூல் விகிதங்கள்" - அவை எந்த இயக்க வேகத்தையோ, ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தையோ சார்ந்து மாறுபடுவதில்லை. இது ஓர் இயற்கணித (algebraic) மாற்று அமைப்பு, ஓர் இயற்பியல் அளவீட்டு விளைவு அல்ல.

இதற்கு நேர்மாறாக, கீழே விவரிக்கப்படும் நவீன சார்பியல் இயற்பியலில் காலச் சார்புத்தன்மை என்பது ஒரு நிலையான விகிதத்தில் அல்ல; அது பார்வையாளரின் சார்பு வேகம் (v) ஒளியின் வேகத்தை (c) நெருங்குவதற்கு ஏற்ப தொடர்ச்சியாக, அசைவியல் ரீதியாக (dynamically) மாறுபடும் ஒரு செயல்பாடு ஆகும் (Lorentz factor: $\gamma = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}$). இவ்விரு அமைப்புகளுக்கிடையேயான இந்த அடிப்படை வேறுபாடே, "பண்டைய நூல் கூறியது = ஜன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மை" என்ற சமன்பாட்டை அறிவியல் ரீதியாக நியாயப்படுத்த முடியாது என்பதற்கான முதன்மையான காரணமாகும்.

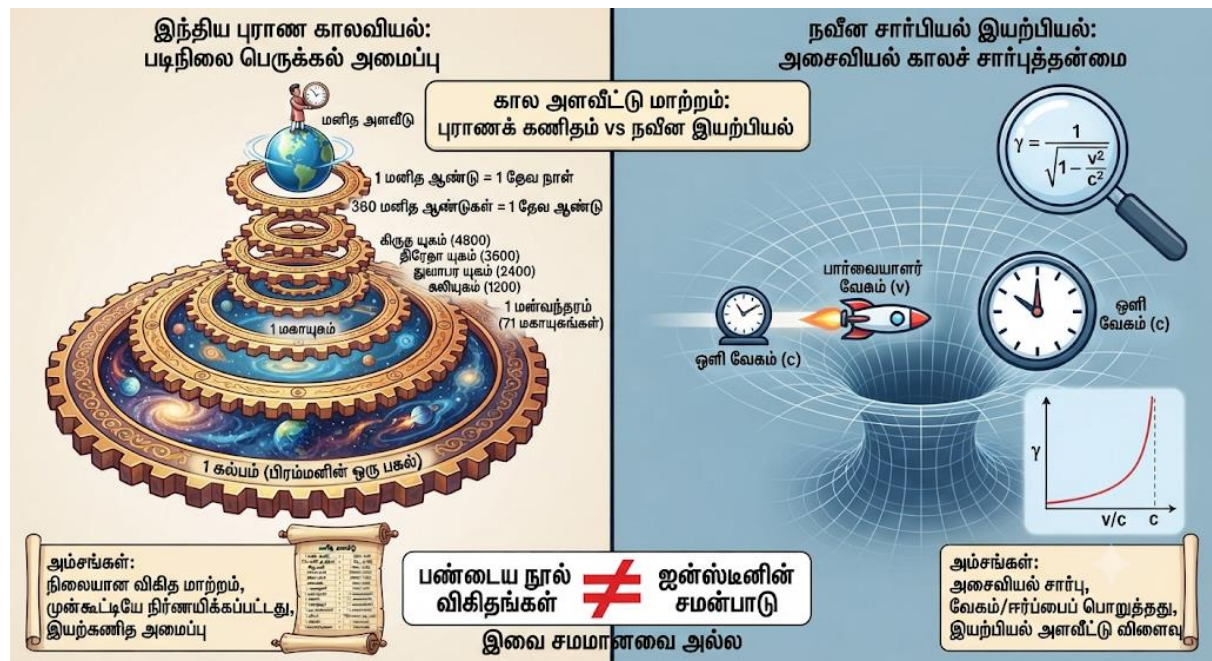


Fig 4: கால அளவீட்டு மாற்றம்: புராணக் கணிதம் மற்றும் நவீன இயற்பியலின் ஒப்பீடு

இப்படம் இந்திய புராண காலவியலின் நிலையான, படிநிலை பெருக்கல் அமைப்பையும் (யுகங்கள் மற்றும் கல்பங்கள்), நவீன சார்பியல் இயற்பியலின் அசைவியல் காலச் சார்புத்தன்மையையும் (Lorentz காரணி) ஒப்பிடுகிறது. புராண கால அளவீடுகள் முன்வைக்கப்பட்ட மத நூல் விகிதங்கள் என்றும், இயற்பியல் அளவீடுகள் வேகத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் நிகழ்வுகள் என்றும் விளக்கி, இரண்டும் சமமானவை அல்ல என்பதை இது தெளிவுபடுத்துகிறது.

IV. நவீன இயற்பியலில் காலச் சார்புத்தன்மை

4.1 சிறப்புச் சார்பியல் மற்றும் காலச் சார்புத்தன்மை

1905-ஆம் ஆண்டு ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் முன்வைத்த சிறப்புச் சார்பியல் கோட்பாடு, இரு அடிப்படைக் கொள்கைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது: (அ) இயற்பியல் விதிகள் அனைத்து சீரான வேக இயக்கத்தில் உள்ள பார்வைச் சட்டகங்களுக்கும் (inertial reference frames) ஒரே மாதிரியானவை; (ஆ) வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் அனைத்து பார்வையாளர்களுக்கும் ஒரே மதிப்பில் இருக்கும், அவர்களது சார்பு இயக்க வேகத்தைப் பொருட்படுத்தாமல். இவ்விரு கொள்கைகளிலிருந்தும், காலம் என்பது அனைத்து பார்வையாளர்களுக்கும் பொதுவான, முழுமையான அளவு அல்ல; அது ஒவ்வொரு பார்வையாளரின் சார்பு இயக்க நிலையையும் பொறுத்து மாறுபடும் ஓர் அளவு என்ற முடிவு கணிதவியல் ரீதியாக பெறப்படுகிறது.

குறிப்பாக, ஓர் அசைவற்ற பார்வையாளரின் கண்ணோட்டத்தில், அதிவேகத்தில் இயங்கும் ஒரு பொருளின் கடிகாரம் மெதுவாக ஓடுவதாகத் தோன்றும். இதை Lorentz Factor எனும் $\gamma = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}$ என்ற சமன்பாடு அளவிடுகிறது, இங்கு v என்பது பொருளின் வேகமும், c என்பது ஒளியின் வேகமும் ஆகும். இச்சமன்பாடு காட்டுவது என்னவெனில், v என்பது c -ஐ நெருங்க நெருங்க, காலச் சார்புத்தன்மையின் அளவு அதிவேகமாக அதிகரிக்கிறது - இது ஒரு நேரியல் அல்லாத, தொடர்ச்சியான செயல்பாடு.

4.2 பொதுச் சார்பியல் மற்றும் ஈர்ப்பு விசைக் காலச் சார்புத்தன்மை

1915-ஆம் ஆண்டு ஐன்ஸ்டீன் வெளியிட்ட பொதுச் சார்பியல் கோட்பாடு, ஈர்ப்பு விசையை ஒரு "விசை" என்பதைவிட, வெளி-காலத்தின் (spacetime) வளைவாக விளக்குகிறது. இக்கோட்பாட்டின்படி, வலிமையான ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு கடிகாரம், பலவீனமான ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தில் அமைந்துள்ள கடிகாரத்தைவிட மெதுவாக ஓடும். இதுவே "ஈர்ப்பு விசைக் காலச் சார்புத்தன்மை" (gravitational time dilation) எனப்படுகிறது. இக்கருத்து GPS துணைக்கோள் அமைப்புகளின் செயல்பாட்டில் நடைமுறை முக்கியத்துவம் பெறுகிறது - பூமியின் ஈர்ப்பு விசைப் புலத்திலிருந்து விலகி, துணைக்கோள்களில் அமைந்துள்ள கடிகாரங்கள் பூமியில் உள்ள கடிகாரங்களைவிட வேகமாக ஓடுவதால், அதற்கேற்ப திருத்தம் செய்யப்பட வேண்டியுள்ளது.

4.3 பார்வைச் சட்டகம் (Reference Frame) என்ற கருத்து

சார்பியல் இயற்பியலின் மையக் கருத்தான "பார்வைச் சட்டகம்" என்பது, ஒரு நிகழ்வை அளவிடும் பார்வையாளரின் இயக்க நிலை மற்றும் இருப்பிடத்தைக் குறிக்கிறது. வெவ்வேறு பார்வைச் சட்டகங்களில் இருக்கும் பார்வையாளர்கள், ஒரே நிகழ்வையும் வெவ்வேறு கால இடைவெளிகளாக அளவிடுவார்கள் - ஆனால் இது எந்த ஒரு பார்வையாளரும் "தவறாக" அளவிடுவதைக் குறிக்காது; ஒவ்வொரு பார்வையாளரின் அளவீடும் அவரவர் சட்டகத்தில் சரியானதே. இக்கருத்து "முழுமையான காலம்" (absolute time) என்ற நியூட்டோனிய கருத்திலிருந்து ஒரு தீவிர விலகலைக் குறிக்கிறது.

இக்கருத்தியல் கட்டமைப்பே - காலம் என்பது பார்வையாளரின் நிலையைப் பொறுத்து மாறுபடும் ஓர் அளவு என்பது - இக்கட்டுரையின் ஒப்பீட்டு பகுப்பாய்வின் மையப் புள்ளியாக அமைகிறது, இது அடுத்த பிரிவில் விரிவாக ஆராயப்படுகிறது.

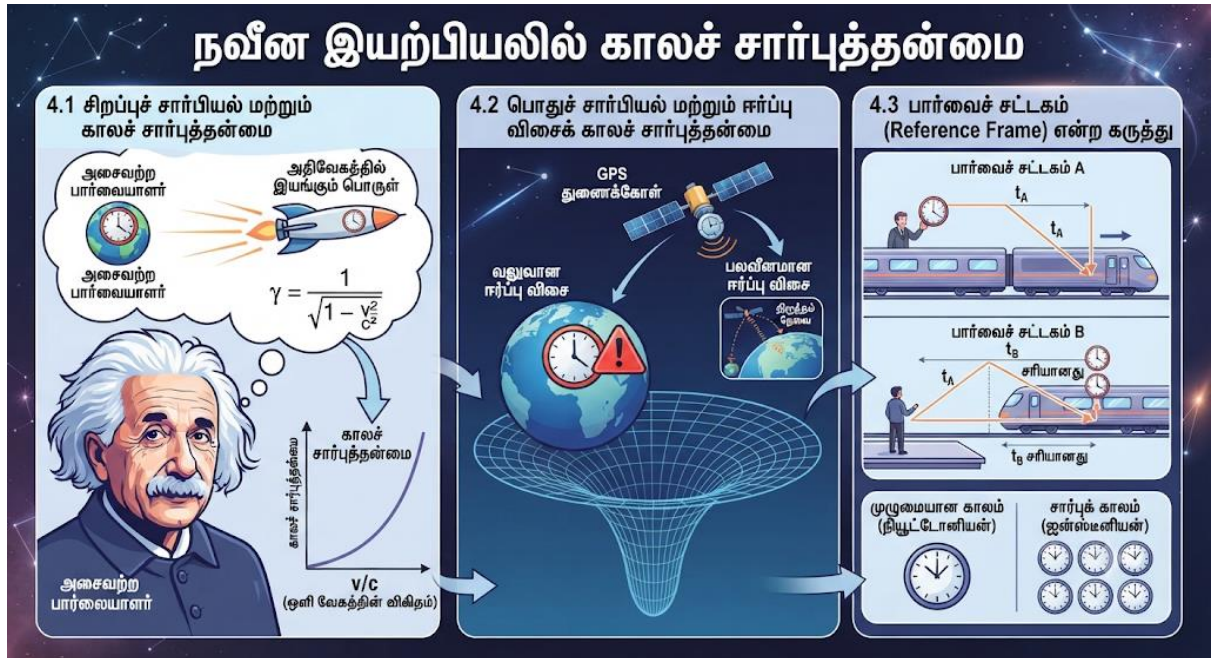


Fig 5: நவீன இயற்பியலில் காலச் சார்புத்தன்மை (Time Dilation in Modern Physics)

இப்படக் குறிப்புகள் நவீன இயற்பியலின் இரு முக்கியக் கொள்கைகளை விளக்குகின்றன. சிறப்புச் சார்பியல் கோட்பாடு, ஒளியின் வேகம் மற்றும் சார்பு இயக்கத்தால் காலம் மாறுபடுவதை (Lorentz Factor மூலம்) விவரிக்கிறது. பொதுச் சார்பியல் கோட்பாடு, புவியீர்ப்பு விசை வெளி-காலத்தை வளைத்து, வலுவான ஈர்ப்புப் புலத்தில் கடிகாரத்தை மெதுவாக ஓடச் செய்வதை (GPS எடுத்துக்காட்டுடன்) விளக்குகிறது. இவை "முழுமையான காலம்" என்ற கருத்தை மறுக்கின்றன.

V. ஒப்பீட்டு பகுப்பாய்வு: பொதுவான கருத்தியல் கூறுகள்

மேலே விவரிக்கப்பட்ட இரு அறிவு மரபுகளையும் - இந்திய புராண காலவியல் மற்றும் நவீன சார்பியல் இயற்பியல் - ஒப்பிடும்போது, அவை இயற்பியல் ரீதியாகவோ

கணிதவியல் ரீதியாகவோ சமமானவை அல்ல என்பதை மீண்டும் தெளிவுபடுத்திக் கொண்டு, கட்டமைப்பு மட்டத்தில் காணப்படும் நான்கு பொதுவான கருத்தியல் கூறுகளை பின்வருமாறு அடையாளம் காணலாம்.

5.1 காலம் ஒரு பன்முக, படிநிலை அமைப்பு

இரு மரபுகளிலும் காலம் என்பது ஒரு ஒற்றை, சீரான அளவாக அல்லாமல், பல மட்டங்களில் வெவ்வேறு வகையில் புலப்படும் ஒரு பன்முக நிகழ்வாகக் கருதப்படுகிறது. இந்திய மரபில் இது மனிதன்-தேவன்-பிரம்மன் என்ற இருப்பு நிலை மட்டங்களாக; சார்பியல் இயற்பியலில் இது வெவ்வேறு பார்வைச் சட்டகங்களாக வெளிப்படுகிறது. இவ்விரண்டும் "காலம் ஒரு முழுமையான, மாறாத அளவு அல்ல" என்ற பொதுவான தத்துவார்த்த முன்மொழிவை பகிர்ந்துகொள்கின்றன - ஆயினும், இந்த முன்மொழிவை அவை அடையும் வழிமுறைகள் முற்றிலும் வேறுபட்டவை: ஒன்று மத-தத்துவார்த்த ஊகம், மற்றொன்று கணிதவியல்-பரிசோதனை அடிப்படையிலான நிறுவல்.

5.2 பார்வையாளர் சார்ந்த கால அளவீடு

"தேவனுக்கு ஒரு நாள் மனிதனுக்கு ஓர் ஆண்டு" என்ற இந்திய கருத்தும், "அதிவேகத்தில் இயங்குபவருக்கு காலம் மெதுவாக ஓடுவதாக அசைவற்ற பார்வையாளர் காண்பார்" என்ற சார்பியல் கருத்தும், இரண்டும் "பார்வையாளர் யார் என்பதைப் பொறுத்து காலம் வேறுபட்டு அளக்கப்படுகிறது" என்ற பொதுவான கட்டமைப்புக் கருத்தை பகிர்ந்துகொள்கின்றன. ஆயினும் இங்கும் ஒரு முக்கிய வேறுபாடு உள்ளது: புராண மரபில் இம்மாற்று விகிதம் நிலையானது, முன்கூட்டியே நிர்ணயிக்கப்பட்டது (360:1); சார்பியல் இயற்பியலில் இம்மாற்று விகிதம் இயக்க வேகத்தையும் ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தையும் பொறுத்து தொடர்ச்சியாக மாறுபடும் ஒரு செயல்பாடு (dynamic function).

5.3 வானியல் சுழற்சி அடிப்படையிலான கால நிர்ணயம்

இரு மரபுகளும் காலத்தை வானியல் நிகழ்வுகளுடன் இணைத்து அளவிடுகின்றன என்பது மற்றொரு பொதுவான அம்சம். இந்திய மரபில் பகல்-இரவு, சந்திரச் சுழற்சி, சூரிய ஆண்டு, கிரக சுழற்சிகள் அனைத்தும் கால அலகுகளின் அடிப்படையாக அமைகின்றன. நவீன அறிவியலிலும், காலத்தை அளவிட வானியல் அவதானிப்புகளும் (பல்சார் நட்சத்திரங்களின் சுழற்சி போன்றவை), அணுக் கடிகாரங்களும் (caesium atomic clocks) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வொற்றுமை ஆச்சரியமளிக்கத்தக்கது அல்ல - ஏனெனில் மனித நாகரிகங்கள் அனைத்தும் காலத்தை அளவிட கவனிக்கக்கூடிய, சுழற்சி முறையிலான இயற்கை நிகழ்வுகளையே பொதுவாக நம்பியிருந்தன.

5.4 மிகப் பெரிய கால அளவுகளைக் கருத்தில் கொள்ளும் மரபு

இந்திய புராண காலவியல் கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகளை உள்ளடக்கிய கல்பம், மகாகல்பம் போன்ற அலகுகளைக் கொண்டுள்ளது - இது பிரபஞ்சத்தை மிக நீண்ட

காலத்திற்குப் பரவியிருக்கும் ஒரு நிகழ்வாகக் கருதுகிறது. நவீன பிரபஞ்சவியல் (cosmology) கூட, பிரபஞ்சத்தின் வயதை (ஏறத்தாழ 1,380 கோடி ஆண்டுகள்) கருத்தில் கொள்ளும்போது, மிகப் பெரிய கால அளவுகளையே கையாள்கிறது. இங்கும் ஒற்றுமை என்பது "மிகப் பெரிய கால அளவுகளைக் கருத்தில் கொள்ளும் மனப்பான்மை" என்ற பொதுவான அணுகுமுறையில் மட்டுமே உள்ளது; இரு மரபுகளின் எண்ணிக்கை மதிப்புகளுக்கிடையே எந்த நேரடி எண்ணியல் அல்லது இயற்பியல் தொடர்பும் இல்லை.



Fig 6: காலத்தின் ஒப்பீடு: இந்தியப் புராணம் மற்றும் நவீன இயற்பியல்

இப்படம் இந்தியப் புராண காலவியல் மற்றும் நவீன சார்பியல் இயற்பியல் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான நான்கு பொதுவான கருத்தியல் கூறுகளை ஒப்பிடுகிறது. இரண்டு மரபுகளும் காலத்தைப் பன்முகத்தன்மை கொண்டதாகவும், முழுமையற்றதாகவும், பார்வையாளர் மற்றும் வேகம் சார்ந்து மாறுபடுவதாகவும் கருதுகின்றன. மேலும், இவை வானியல் சுழற்சி மற்றும் மிக நீண்ட கால அளவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு காலத்தை அளவிடுகின்றன. இவை இயற்பியல் ரீதியாகச் சமமானவை அல்ல.

VI. முறையியல் எச்சரிக்கை: தவறான சமன்பாட்டைத் தவிர்த்தல்

மேலே அடையாளம் காணப்பட்ட கட்டமைப்பியல் ஒற்றுமைகள் இருந்தபோதிலும், "பண்டைய நூல் கூறியது = ஐன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மை" என்ற சமன்பாட்டை முன்வைப்பது அறிவியல் நேர்மைக்கு எதிரானது என்பதை இப்பிரிவு தெளிவாக விளக்குகிறது. இதற்கான காரணங்களை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

6.1 வழிமுறை வேறுபாடு (Methodological Difference)

ஐன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மைக் கோட்பாடு கணிதவியல் வழிமுறை மற்றும் பரிசோதனை சரிபார்ப்பு (mathematical derivation and experimental verification) அடிப்படையில் நிறுவப்பட்டது. இது Maxwell-இன் மின்காந்தவியல் சமன்பாடுகளிலிருந்தும், ஒளியின் வேகம் மாறாதது என்ற பரிசோதனை முடிவுகளிலிருந்தும் (Michelson–Morley பரிசோதனை உட்பட) தர்க்கரீதியாக பெறப்பட்டது, பின்னர் Hafele–Keating விமான பரிசோதனை, முயான் துகள் வாழ்நாள் அளவீடுகள், GPS துணைக்கோள் திருத்தங்கள் ஆகியவற்றால் மீண்டும் மீண்டும் சரிபார்க்கப்பட்டது. இதற்கு நேர்மாறாக, புராண காலவியல் ஒரு மத-தத்துவார்த்த, சடங்கியல் மற்றும் புராண-கதையியல் நோக்கத்திற்காக உருவாக்கப்பட்டது; இது பரிசோதனை மூலம் சரிபார்க்கப்படுவதற்கான நோக்கத்துடன் உருவாக்கப்படவில்லை.

6.2 நோக்க வேறுபாடு (Difference in Purpose)

புராண காலவியலின் முதன்மை நோக்கம் பிரபஞ்சத்தின் தார்மீக-ஆன்மீக அமைப்பை விளக்குவதும், மனித வாழ்வின் நிலையற்ற தன்மையை (impermanence) அடையாளப்படுத்துவதும், சடங்கு நாட்காட்டியை நிர்ணயிப்பதும் ஆகும். இது ஓர் இயற்பியல் கோட்பாடு அல்ல; அது ஒரு பிரபஞ்சவியல்-தத்துவார்த்த விவரிப்பு (cosmological-theological narrative). நவீன சார்பியல் இயற்பியலின் நோக்கமோ, இயற்கையின் அடிப்படை விதிகளை கணிதவியல் ரீதியாக, கணிக்கக்கூடிய வகையில் விளக்குவதாகும். இவ்விரு நோக்கங்களையும் ஒரே தளத்தில் வைத்து ஒப்பிடுவது ஒரு வகைப்பாட்டுப் பிழை (category error) ஆகும்.

6.3 எண்ணியல் மாற்று விதிகளுக்கிடையேயான வேறுபாடு

பிரிவு III-இல் விவரிக்கப்பட்டதுபோல், புராண காலவியலின் மாற்று விகிதங்கள் (எ.கா., 1 தேவ ஆண்டு = 360 மனித ஆண்டுகள்) நிலையானவை, முன்கூட்டியே நிர்ணயிக்கப்பட்டவை. ஆனால் சார்பியல் இயற்பியலின் Lorentz Factor ஒரு நிலையான எண் அல்ல; அது v/c என்ற விகிதத்தைப் பொறுத்து தொடர்ச்சியாக மாறும் ஒரு கணிதவியல் சார்பு (function). எடுத்துக்காட்டாக, $v = 0.1c$ -இல் காலச் சார்புத்தன்மை மிகக் குறைவு ($\gamma \approx 1.005$); ஆனால் $v = 0.99c$ -இல் அது கணிசமாக அதிகரிக்கிறது ($\gamma \approx 7.09$). இத்தகைய அசைவியல் (dynamic), தொடர்ச்சியான (continuous) மாற்றத்தை புராண காலவியலின் நிலையான-விகித அமைப்பில் காண முடியாது.

6.4 பரிசோதனைத் தகுதி (Falsifiability)

அறிவியல் கோட்பாடு என்பதன் அடிப்படை அளவுகோல்களில் ஒன்று, அது பரிசோதனை மூலம் சரிபார்க்கப்படவோ அல்லது மறுக்கப்படவோ (falsify) கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்பதாகும். ஐன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மைக் கோட்பாடு இந்த அளவுகோலை பூர்த்தி செய்கிறது - இது துல்லியமான கணிப்புகளை அளிக்கிறது, அவை பரிசோதனை மூலம் சரிபார்க்கப்பட்டுள்ளன. புராண காலவியலின் அலகுகள் இத்தகைய பரிசோதனை சரிபார்ப்புக்கு

உட்படுத்தப்படுவதற்கான நோக்கத்துடன் உருவாக்கப்படவில்லை; அவை நம்பிக்கை மற்றும் தத்துவார்த்த மரபின் அடிப்படையில் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுபவை. எனவே, இவை இரண்டையும் ஒரே அறிவியல் அளவுகோலில் வைத்து மதிப்பீடு செய்வது முறையியல் ரீதியாக தவறானது.

இக்காரணங்களின் அடிப்படையில், இக்கட்டுரை உறுதியாக வலியுறுத்துவது என்னவெனில்: இந்திய புராண காலவியலும் நவீன சார்பியல் இயற்பியலும் "காலம் பார்வையாளரைப் பொறுத்து மாறுபடும்" என்ற ஒரு பொதுவான கருத்தியல் கட்டமைப்பை - முற்றிலும் சுயேச்சையாக, வெவ்வேறு நோக்கங்களுக்காக, வெவ்வேறு வழிமுறைகள் மூலம் - உருவாக்கியுள்ளன. இது மனித சிந்தனையின் ஒரு சுவாரச்யமான ஒப்பீட்டு அம்சமே தவிர, ஒன்று மற்றொன்றை "முன்னரே அறிந்திருந்தது" அல்லது "நிரூபித்தது" என்பதற்கான சான்று அல்ல.

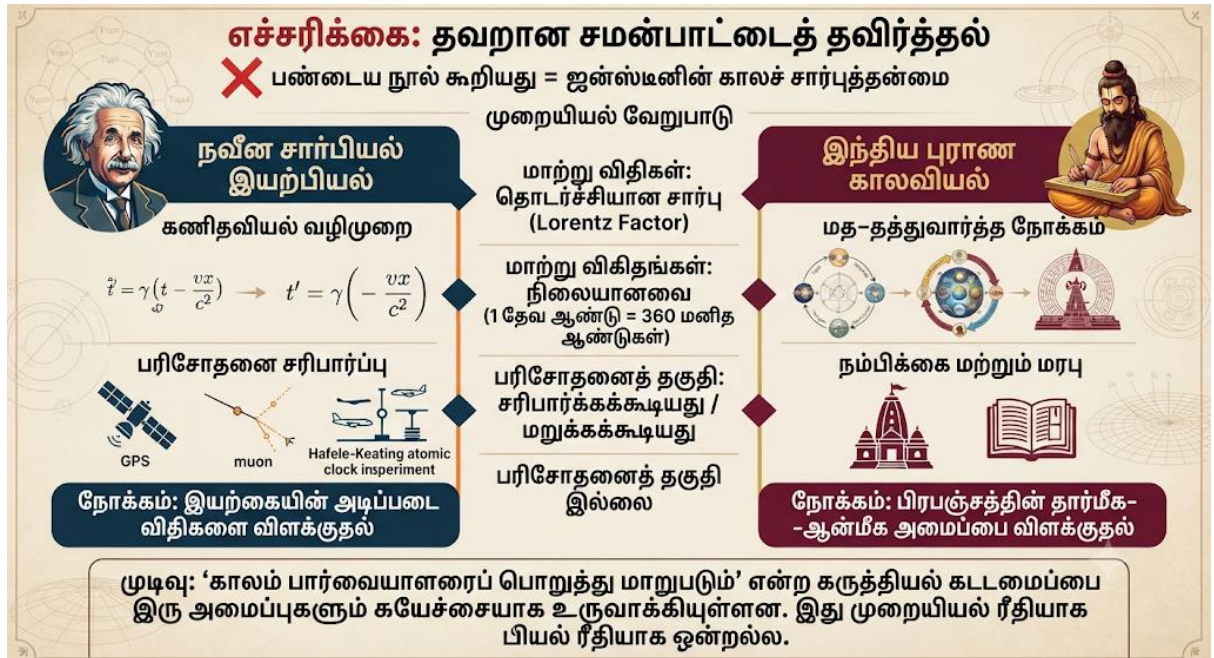


Fig 7: அறிவியல் மற்றும் புராண காலவியலின் முறையியல் வேறுபாடு

இப்படம் நவீன சார்பியல் இயற்பியலையும் இந்திய புராண காலவியலையும் ஒப்பிடுகிறது. சார்பியல் இயற்பியல் கணித வழிமுறைகள் மற்றும் பரிசோதனைகளால் நிரூபிக்கப்பட்ட அறிவியலாகும். மாறாக, புராண காலவியல் ஆன்மீக நோக்கம் மற்றும் நம்பிக்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இவை இரண்டும் "காலம் மாறுபடும்" என்ற பொதுவான கருத்தைக் கொண்டிருந்தாலும், அவற்றை சமன்படுத்துவது அறிவியல் நேர்மைக்கு எதிரானது மற்றும் முறையியல் ரீதியாகத் தவறானது என்பதை இது விளக்குகிறது.

VII. விவாதம்

இக்கட்டுரையின் ஒப்பீட்டு பகுப்பாய்வு எழுப்பும் ஒரு முக்கியமான கேள்வி: ஏன் முற்றிலும் வேறுபட்ட இரு அறிவு மரபுகள் - ஒன்று மூவாயிரம் ஆண்டுகளுக்கும்

மேலான பழமை கொண்ட மத-தத்துவ மரபு, மற்றொன்று நூறு ஆண்டுகளுக்கும் குறைவான பழமை கொண்ட நவீன இயற்பியல் மரபு - காலத்தை "பார்வையாளர் சார்ந்தது" என்ற பொதுவான கட்டமைப்பில் கருத்தமைத்தன? இதற்கான விளக்கம் "மறைமுக அறிவியல் அறிவு" என்பதைவிட, மனித அறிவாற்றலின் ஓர் அடிப்படை நோக்கத்திலிருந்து எழுவதாக இருக்கலாம்: மனிதர்கள் தங்கள் அன்றாட அனுபவத்தையும் (மனித காலம்), தங்களை விடப் பெரிய, புலப்படாத நிகழ்வுகளையும் (தெய்வீக/பிரபஞ்ச காலம், அல்லது அதிவேக/அண்டவியல் நிகழ்வுகள்) ஒரே சட்டகத்தில் புரிந்துகொள்ள முயலும்போது, "அளவீடு என்பது பார்வையாளரின் நிலையைப் பொறுத்தது" என்ற கருத்து இயல்பாகவே தோன்றக்கூடியது.

மேலும், இந்திய தத்துவ மரபில் காலம் பற்றிய இத்தகைய பன்முக, படிநிலை கருத்தாக்கம், மாயை (māyā), இருப்பு நிலைகளின் படிநிலை (hierarchy of ontological states), மற்றும் பிரபஞ்சத்தின் சுழற்சி இயல்பு (cyclicality) என்ற பரந்த தத்துவார்த்த கட்டமைப்புடன் நெருக்கமாகப் பிணைந்துள்ளது. எனவே, இக்கருத்தாக்கத்தை புரிந்துகொள்ள, அதை அதன் சொந்த தத்துவார்த்த சூழலில் வைத்தே படிக்க வேண்டும், நவீன இயற்பியலின் தரவுத் தேவைகளுக்கு ஏற்ப திரிபுபடுத்தி விளக்கக் கூடாது.

இணையான வகையில், நவீன அறிவியல் வரலாற்று ஆய்வாளர்கள் பல பண்டைய நாகரிகங்களின் வானியல் அவதானிப்பு திறனையும், கணிதவியல் நுட்பத்தையும் - குறிப்பாக இந்திய கணிதவியலின் தசம முறை, சூன்யம் (zero) கருத்து, மற்றும் ஆர்யபட்டர், பிரம்மகுப்தர், பாஸ்கராச்சாரியர் போன்ற கணிதவியலாளர்களின் பங்களிப்புகளையும் - ஒப்புக்கொண்டுள்ளனர். இவை உண்மையான, ஆவணப்படுத்தப்பட்ட அறிவியல் பங்களிப்புகள். ஆயினும், இத்தகைய உண்மையான பங்களிப்புகளுக்கும், புராண காலவியலின் தத்துவார்த்த ஊகங்களுக்கும் இடையே ஒரு தெளிவான வேறுபாட்டைப் பேணுவது அறிவியல் வரலாற்று நேர்மைக்கு அவசியமானது.

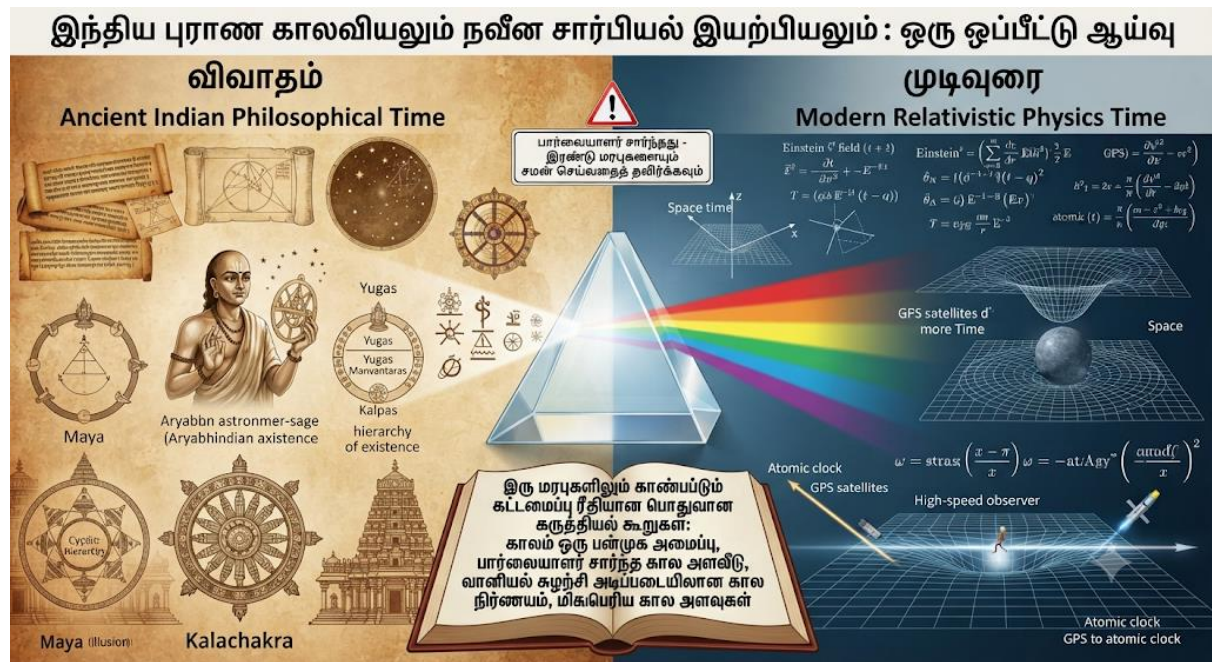


Fig 8: இந்திய புராண காலவியலும் நவீன சார்பியல் இயற்பியலும்: ஒரு ஒப்பீட்டு ஆய்வு

இப்படம் பண்டைய இந்திய தத்துவக் காலவியலையும், நவீன சார்பியல் இயற்பியலின் காலச் சார்புத்தன்மையையும் ஒப்பிடுகிறது. இரு மரபுகளிலும் உள்ள பன்முகக் காலம், பார்வையாளர் சார்ந்த அளவீடு போன்ற பொதுவான கட்டமைப்புக் கூறுகளை இது விளக்குகிறது. மேலும், புராண காலவியலையும் ஜன்ஸ்டீனின் அறிவியல் கோட்பாட்டையும் சமன் செய்யாமல், முறையியலுடன் ஆராய வேண்டியதன் அவசியத்தை வலியுறுத்துகிறது.

VIII. முடிவுரை

இக்கட்டுரை இந்திய புராண காலவியலையும் நவீன சார்பியல் இயற்பியலின் காலச் சார்புத்தன்மைக் கோட்பாட்டையும் ஒப்பிட்டு ஆராய்ந்தது. இவ்வாய்வு "பண்டைய நூல் கூறியது = ஜன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மை" என்ற அறிவியல் ரீதியாக நிரூபிக்கப்படாத சமன்பாட்டை நிராகரித்துக் கொண்டே, இரு மரபுகளிலும் காணப்படும் நான்கு பொதுவான கருத்தியல் கூறுகளை - காலம் ஒரு பன்முக அமைப்பு என்பது, பார்வையாளர் சார்ந்த கால அளவீடு, வானியல் சுழற்சி அடிப்படையிலான கால நிர்ணயம், மற்றும் மிகப் பெரிய கால அளவுகளைக் கருத்தில் கொள்ளும் மரபு - கட்டமைப்பு ரீதியாக அடையாளம் கண்டது.

இந்திய மரபின் மனிதகாலம்-தேவகாலம்-பிரம்மகாலம் படிநிலையும், யுகம்-மன்வந்தரம்-கல்பம் என்ற மகத்தான கால அலகுகளும், நிலையான, முன்கூட்டியே நிர்ணயிக்கப்பட்ட விகிதங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு தத்துவார்த்த-சடங்கியல் கட்டமைப்பாகும். இதற்கு நேர்மாறாக, ஜன்ஸ்டீனின் காலச் சார்புத்தன்மை ஒரு கணிதவியல் ரீதியாக பெறப்பட்ட, பரிசோதனை மூலம் மீண்டும் மீண்டும் சரிபார்க்கப்பட்ட, இயக்க வேகத்தையும் ஈர்ப்பு விசைப் புலத்தையும்

பொறுத்து தொடர்ச்சியாக மாறும் ஓர் இயற்பியல் நிகழ்வாகும். இவ்விரண்டையும் சமன் செய்வது அறிவியல் நேர்மைக்கும் புராண இலக்கியத்தின் தன்னிலைத் தன்மைக்கும் இரண்டுக்குமே அநீதி இழைப்பதாகும்.

எனினும், இவ்விரு மரபுகளுக்கிடையேயான கட்டமைப்பியல் ஒற்றுமைகளை ஆராய்வது - சரியான முறையியல் எச்சரிக்கையுடன் மேற்கொள்ளப்படும்போது - மனித சிந்தனை வரலாற்றின் ஒரு சுவாரஸ்யமான, கல்விசார் மதிப்புள்ள ஒப்பீட்டு ஆய்வுத் துறையாகும். இது ஒப்பீட்டு அறிவியல் வரலாறு, தத்துவவியல் மானுடவியல், மற்றும் இந்திய அறிவு மரபுகளின் கல்விசார் ஆய்வு ஆகிய துறைகளுக்கு பங்களிக்கக்கூடிய ஒரு களமாகும். எதிர்கால ஆய்வுகள், இந்திய வானியல் நூல்களின் (சூரிய சித்தாந்தம், ஆர்யபட்யம், பஞ்ச சித்தாந்திகா போன்றவை) கணிதவியல் துல்லியத்தை நவீன வானியல் தரவுகளுடன் தனித்தனியாக ஒப்பிடும் ஆய்வுகளாகவும், புராண காலவியலின் தத்துவார்த்த-சடங்கியல் பரிமாணத்தை தனித்துவமாக ஆராயும் ஆய்வுகளாகவும் பிரித்து மேற்கொள்ளப்படுவது பரிந்துரைக்கப்படுகிறது - இரண்டையும் கலந்து ஒரே சமன்பாடாக முன்வைக்காமல்.

துணைநூல் பட்டியல்

விஷ்ணு புராணம், பாகவத புராணம் - கால கணக்கீடு தொடர்பான பிரிவுகள்
மனுஸ்மிருதி - யுக, மன்வந்தர கால வரையறைகள்

ஆர்யபட்யம் (ஆர்யபட்டர்) - வானியல் மற்றும் கணித அடிப்படைகள்

சூரிய சித்தாந்தம் - பாரம்பரிய இந்திய வானியல் நூல்

பிரம்மகுப்தரின் பிரம்மஸ்புட சித்தாந்தம்

Einstein, A. (1905). "Zur Elektrodynamik bewegter Körper" (On the Electrodynamics of Moving Bodies). *Annalen der Physik*.

Einstein, A. (1915). *Die Feldgleichungen der Gravitation* (General Theory of Relativity).

Hafele, J. C., & Keating, R. E. (1972). "Around-the-World Atomic Clocks: Observed Relativistic Time Gains." *Science*.

Pingree, D. (1978). *History of Mathematical Astronomy in India*. *Dictionary of Scientific Biography*.

Kak, S. (2000). *Birth and Early Development of Indian Astronomy*. *History of Astronomy: An Encyclopedia*.

Plofker, K. (2009). *Mathematics in India*. Princeton University Press.

Sarma, K. V. (2008). *Indian Astronomy: An Introduction*. Universities Press.

குறிப்பு: இக்கட்டுரையில் மேற்கோள் காட்டப்பட்ட புராண/வேத நூல்களின் கால அளவீட்டு விவரங்கள், பாரம்பரிய இந்திய அறிவு மரபின் உள்ளடக்கத்தை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவதற்காக வழங்கப்பட்டவை; அவை நவீன இயற்பியல் தரவாகக் கருதப்படக்கூடாது.