



Facial Expressions, Body Language, and Perceiving Cues: A Thirukkural Chapter and Modern Neuroscience Research

Dr. M.A. Aleem*,

Former Vice Principal HOD&Prof of Neurology, KAPV Government Medical College Trichy, Professor of Neurology Dhanalakshmi Srinivasan Medical College, Consultant Neurologist ABC Hospital Trichy

Email: drmaaleem@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4556-8826>

Abstract:

This study aims to establish the precise scientific underpinnings of the concept of 'Kuriparidhal' (Perceiving Cues), from Chapter 71 in the Porutpal section of the Thirukkural, a Tamil classical text dating back over two thousand years, by comparing it with contemporary findings in neuroscience. Kuriparidhal is the high cognitive ability to discern a person's inner thoughts and emotional state without verbal communication, by interpreting their facial expressions, body language, and eye movements. The author, Valluvar, extols a person with this ability as an "ornament to the world" (Kural 701). The primary objective of this research is to analyze how these ancient assertions align with specific anatomical and chemical functions of the brain.

According to neuroscience research, emotional processing is associated with Right Hemisphere Dominance in the brain. Specifically, the perception of facial emotional expressions is enabled by the integrated function of the Fusiform area (for facial recognition), the Amygdala (for emotional processing), and the Prefrontal Cortex (for cognitive control). Furthermore, it has been observed that in individuals skilled in perceiving cues, certain brain regions are larger by 12% to 86%. A lower ratio of the neurochemicals GABA (Gamma-Aminobutyric acid) to Glutamate has also been found in their prefrontal cortex (PFC), a region crucial for cognitive control. This neurochemical balance helps in making rapid and precise selections amidst complex inputs. The speed of recognizing microexpressions, which occurs within 10 to 250 milliseconds, is also pointed out to be consistent with the timeframes (a few seconds) mentioned in the Kural.

In essence, this study posits that Kuriparidhal is not mere intuition but a higher functional capacity of the brain. Valluvar emphasized long ago that such perceptive individuals are essential for the administration and security of a nation.

Keywords:

Thirukkural, Kuriparidhal (Perceiving Cues), Neuroscience, Facial Recognition, Amygdala, Right Hemisphere, Microexpressions, GABA/Glutamate, Social Cognition.

Author Contribution Statement: NIL.

Author Acknowledgement: NIL.

Author Declaration: I declare that there is no competing interest in the content and authorship of this scholarly work.

License



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

முகபாவனை, உடல் சைகைகள் மற்றும் குறிப்பறிதல்: திருக்குறள் அதிகாரமும் நவீன மூளை நரம்பியல் ஆய்வும்

*பேரா. டாக்டர். எம். ஏ. அலீம் எம். டி. டி. எம் (நியூரோ),

மூளை நரம்பியல் துறை நிபுணர், ஏ பி சி மருத்துவமனை, திருச்சி, மூளைநரம்பியல் துறை பேராசிரியர்,
தனலெட்சுமி சீனிவாசன், மருத்துவக்கல்லூரி, சிறுவாச்சூர்

1. ஆய்வுச் சுருக்கம் (Abstract)

இந்த ஆய்வு, இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட தமிழ் செவ்வியல் நூலான திருக்குறளின் பொருட்பாலில் உள்ள 'குறிப்பறிதல்' (அதிகாரம் 71) என்னும் கருப்பொருளை, தற்கால மூளை நரம்பியல் (Neuroscience) கண்டுபிடிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டு, அதன் துல்லியமான அறிவியலடிப்படைகளை நிறுவுவதை நோக்கமாகக் கொண்டது.¹ குறிப்பறிதல் என்பது ஒருவர் சொல்லாமலேயே அவரது முகபாவனைகள், உடல் சைகைகள் மற்றும் கண் அசைவுகள் மூலம் அகத்தில் உள்ள எண்ண ஓட்டத்தையும் உணர்ச்சி நிலையையும் அறிந்துகொள்ளும் உயர் அறிவாற்றல் திறனாகும். வள்ளுவர் இந்தக் குறிப்பறிவாளரை உலகத்திற்கே அணிகலனாக (குறள் 701) போற்றுகிறார். ஆய்வின் முதன்மை நோக்கு, இந்தக் கூற்றுக்கள் மூளையின் குறிப்பிட்ட உடற்கூறியல் மற்றும் வேதியியல் செயல்பாடுகளுடன் எவ்வாறு பொருந்துகின்றன என்பதை பகுப்பாய்வு செய்வதாகும்.

மூளைநரம்பியல் ஆய்வின்படி, உணர்ச்சி செயலாக்கங்கள் மூளையின் வலது அரைக்கோள ஆதிக்கத்துடன் (Right Hemisphere Dominance) தொடர்புடையவை. குறிப்பாக, முக அங்கீகாரத்திற்கு ஃபுசிஃபார்ம் (Fusiform) பகுதி, உணர்ச்சிச் செயலாக்கத்திற்கு அமைக்தலா (Amygdala) என்னும் பகுதி, மற்றும் அறிவாற்றல் கட்டுப்பாட்டிற்கு உட்புற பிரிபிராண்டல் (Pre Frontal) பகுதிகள் ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடு முகத்தின் உணர்ச்சி வெளிப்பாட்டை உணர்த்துகிறது.¹ மேலும், குறிப்பறியும் திறன் கொண்டவர்களிடம் மூளைப் பகுதிகளின் அளவு 12% முதல் 86% வரை பெரிதாகக் காணப்படுவதுடன், அறிவாற்றல் கட்டுப்பாட்டிற்கு முக்கியமான முன்மூளைப் புறணியில் (PFC) காபா (GABA)/குளுட்டமேட் (Glutamate) என்னும் நரம்பு வேதிப்பொருள்களின் விகிதம் குறைவாக இருப்பதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.¹ இந்த விகிதச் சமநிலை, சிக்கலான உள்ளீடுகளுக்கு நடுவே துல்லியமான தேர்வை விரைவாக மேற்கொள்ள உதவுகிறது. நுண் வெளிப்பாடுகளை (Microexpressions) 10 முதல் 250 மில்லிநொடிகளுக்குள் ¹ அங்கீகரிக்கும் வேகமும் குறளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கால அளவீடுகளுடன் (சில நொடிகள்) ஒத்திருப்பதும் சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது. மொத்தத்தில், குறிப்பறிதல் என்பது வெறும் உள்ளுணர்வு அல்ல, மாறாக மூளையின் உயர்ந்த செயல்பாட்டுத் திறன் என்பதையும், இத்தகைய அறிவாளிகள் ஒரு நாட்டின் நிர்வாகத்திற்கும் பாதுகாப்புக்கும் அவசியம் என்பதையும் வள்ளுவர் அன்றே வலியுறுத்தியுள்ளார்.

2. முக்கியச் சொற்கள் (Keywords)

திருக்குறள், குறிப்பறிதல், மூளை நரம்பியல், முக அங்கீகாரம், அமைத்தலா, வலது அரைக்கோளம், நுண் வெளிப்பாடுகள், காபா/குளுட்டமேட், சமூக அறிவாற்றல்.

3. அறிமுகம் (Introduction)

3.1. பண்டைய நிர்வாகத்தில் குறிப்பறிதலின் அவசியம்

திருக்குறள் பொருட்பாலில் உள்ள 'குறிப்பறிதல்' (அதிகாரம் 71) என்பது, அரசியல் இயலில் (25 அதிகாரங்கள்) மற்றும் அமைச்சியலில் (32 அதிகாரங்கள்) ஒரு நல்ல அரசாட்சிக்கு இன்றியமையாத ஒரு திறனாக வலியுறுத்தப்படுகிறது.¹ குறிப்பறிதல் என்பது வாய்மொழி அல்லாத தொடர்புகளைப் (Non-verbal communication) புரிந்துகொள்வதாகும். இது, ஒருவரின் முகத்தையும், அங்க அசைவுகளையும் வைத்து அவரது எண்ண ஓட்டத்தையும், உணர்ச்சியின் தன்மையையும் கண்டறியும் திறன்.¹ நவீன ஆய்வுகள், வாய்மொழி அல்லாத சைகைகள், உடல் மொழி மற்றும் முகபாவனைகள் ஆகியவை மொத்த உணர்ச்சித் தகவல்தொடர்பில் 60% முதல் 93% வரையிலான உணர்ச்சி உள்ளடக்கத்தைக் கடத்துவதாக மதிப்பிடுகின்றன.² எனவே, நிர்வாகத்தில் உள்ள தலைவர்கள், வெளிப்படையாகப் பேசப்படாத கருத்துக்களையும், மறைக்கப்பட்ட நோக்கங்களையும் அறிய வேண்டியது அவசியமாகிறது.

வள்ளுவர், இந்த அதிகாரத்தின் பத்து குறள்கள் மூலம், ஆட்சியாளர்கள் சந்திக்கின்ற மக்களின் மனவோட்டத்தை அளவிட வேண்டியதன் அவசியத்தையும், அதற்கு நுண்ணறிவாற்றல் கொண்ட குறிப்பறிவாளர்களின் தேவையையும் வலியுறுத்துகிறார். இந்தத் திறனின் துல்லியமான அறிவியல் அடிப்படை, சுமார் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே தமிழ் சமூகத்தில் உணர்ந்தறியப்பட்டிருப்பது இதன் மூலம் புலனாகிறது.

3.2. ஆய்வுக் கேள்விகளும், ஆய்வின் கருதுகோளும்

இந்த ஆய்வு, திருக்குறள் கூறும் குறிப்பறிதல் திறனுக்கும், தற்கால மூளை நரம்பியல் ஆய்வுகளுக்கும் இடையே உள்ள நேரடித் தொடர்பை நிறுவுவதை முதன்மைக் கேள்வியாகக் கொள்கிறது. அதாவது, வள்ளுவர் விவரிக்கும் இந்த உயர் அறிவாற்றல் செயல்பாடு, அளவிடக்கூடிய மூளை உடற்கூறியல் மற்றும் வேதியியல் கூறுகளின் அடிப்படையில் விளக்கப்பட முடியுமா?

ஆய்வின் கருதுகோள்: வள்ளுவரின் குறிப்பறிதல் கோட்பாடு, மனித சமூக அறிவாற்றலை (Social Cognition) நிர்வகிக்கும் குறிப்பிட்ட, அளவிடக்கூடிய நரம்பியல் அமைப்புகளின் செயல்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இந்தத் திறமை, உணர்ச்சிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யும் மூளை மையங்களின் உயர் செயல்திறன் மற்றும் துரித வேதியியல் சமநிலையால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

3.3. ஆய்வின் அணுகுமுறை மற்றும் நரம்பியல் மாதிரிகள்

இந்த ஆய்வு, பண்டைய இலக்கியத் தத்துவங்களை, மூளை நரம்பியல் உடற்கூறியல் மற்றும் செயல்பாட்டு வரைபடம் (Functional Mapping) மூலம் ஒப்பிடும் முறையைப் பயன்படுத்துகிறது. முக

அங்கீகாரத்தில் ஃபுசிஃபார்ம் முகப்பகுதி (FFA) மற்றும் உணர்ச்சி செயலாக்கத்தில் அமைத்தலா ¹ ஆகியவற்றின் மாதிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும், குறிப்பறிதல் திறன் ஒருவரின் மூளை நுண்ணறிவு (Brain Intelligence) மற்றும் நரம்பு வேதியியல் சமநிலையுடன் எவ்வாறு தொடர்புடையது என்பதைப் பகுப்பாய்வு செய்கிறது.

4. குறிப்பறிதலும் சமூக அறிவாற்றலும்: குறள் விளக்கமும் நரம்பியல் ஒப்பீடும் (Kuripparithal and Social Cognition: Couplet Interpretation and Neural Comparison)

4.1. கூறாமை நோக்கிக் குறிப்பறிவான்: வலது அரைக்கோள ஆதிக்கம் (Kural 701, 702, 703)

குறிப்பறிதலின் மேன்மையை வள்ளுவர், குறள் 701, 702, 703 ஆகியவற்றில் எடுத்துரைக்கிறார். ஒருவன் ஒரு செய்தியைச் சொல்வதற்கு முன்பாகவே, அவர் சொல்லவரும் கருத்தைக் குறிப்பால் அறியும் அறிவாற்றல் கொண்டவன் உலகத்திற்கே அணிகலன் போன்றவன் (குறள் 701).¹ சந்தேகங்களுக்கு இடமில்லாமல் ஒருவன் மனதில் உள்ளதை உள்ளபடி உணர்ந்து சொல்லக்கூடியவரைத் தெய்வத்துக்கு ஒப்பாக (குறள் 702) மதிக்க வேண்டும்.¹

ஒருவரின் எண்ணம், உணர்ச்சி மற்றும் மனநிலையை அவர்கள் வாய்மொழி அல்லாத சைகைகள் மூலம் வெளிப்படுத்தும் போது, அதைத் துல்லியமாக அனுமானிக்கும் திறன், மூளை நரம்பியல் அறிவியலின்படி, வலது பாதி மூளையின் ஆதிக்கத்துடன் (Right Hemisphere Dominance) தொடர்புடையதாகும்.¹ வலது பாதி மூளை, உணர்ச்சிகளுக்குத் தக்கவாறு, முக மற்றும் உடல் பாவனைகளுக்குக் காரணமாகின்றது. அதேசமயம், இடது பாதி மூளை பெரும்பாலும் கைகால் இயக்கங்கள் மூலம் கூறும் சைகைகளுக்குக் காரணமாகிறது.

குறிப்பறிவாளர்கள், முகபாவனைகளையும், உடல் சைகைகளையும் உணரக்கூடிய திறனைப் பெற்றவர்கள். இவர்களின் வலது மூளைப் பகுதிகள், மூளையின் பிற பகுதிகளுடன், குறிப்பாக லிம்பிக் மூளைப் பகுதி என்னும் உணர்வுபூர்வமான மையங்களுடன் இணைந்து செயல்படுகின்றன.¹ இந்தச் செயல்பாடு, மற்றவர்களின் எண்ண உணர்ச்சி ஓட்டங்களை அவர்கள் கூறாமலேயே அறிய உதவுகிறது. இந்த அறிவாற்றல் திறன், ஒரு நபரின் பாதுகாப்புக்கும், சமூகத் தொடர்புகளுக்கும், நாட்டுப் பாதுகாப்புக்கும் துணை புரிவதால் ¹, இவர்களைத் துணைவருள் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும் (குறள் 703) என்று வள்ளுவர் வலியுறுத்துவது, சமூக ரீதியாக உயர் செயல்திறன் கொண்ட தனிநபர்களின் நரம்பியல் அமைப்பின் உள்ளார்ந்த திறனைப் புரிந்துகொண்டதன் வெளிப்பாடாகும்.

4.2. குறித்தது கூறாமைக் கொள்வார்: மூளை அறிவாற்றல் மற்றும் உடற்கூறியல் (Kural 704)

குறள் 704:

குறித்தது கூறாமைக் கொள்வாரோ டேனை

உறுப்போ ரனையரால் வேறு.

ஒருவன் மனத்தில் நினைப்பதை அவன் சொல்லாமலேயே அறியும் ஆற்றல் உடையவரோடு, அந்த ஆற்றல் இல்லாதவர் உடலுறுப்பால் ஒருத்தவராக இருந்தாலும், அறிவால் வேறுபட்டவரே ஆவார்.¹ இந்த வேறுபாடு மூளையின் கட்டமைப்பில் உள்ள தனித்துவமான பண்புகளைக் குறிக்கிறது.

குறிப்பறிதலில், மூளை அறிவாற்றல் (Brain Intelligence) முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.¹ இத்தகைய நுண்ணறிவு மிக்கவர்களின் மூளை செறிவூட்டப்பட்டதாகவும், மூளைத் திசுக்கள் மற்றும் மூளையின் பல மையங்களுடன் தொடர்புடைய இணைப்புகள் நிறைந்தவைகளாகவும் இருக்கின்றன. குறிப்பாக, குறிப்பறியும் அறிவாற்றல் மிகுந்தவர்களிடத்தில், அதற்கான மூளைப் பகுதிகளின் அளவு **12% முதல் 86% வரை பெரிதாக** காணப்படுகிறது.¹ இந்த உடற்கூறியல் வேறுபாடு, குறிப்பறிவாளரின் உயர் அறிவாற்றல் திறன், புற உறுப்புகளில் அல்லாமல், மூளையின் உள்ளார்ந்த அமைப்பிலேயே வேருன்றியுள்ளது என்ற வள்ளுவரின் கூற்றை நவீன நரம்பியல் ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் நிரூபிக்கிறது.

5. முக அங்கீகாரம் மற்றும் உணர்ச்சி செயலாக்க மையங்கள் (Facial Recognition and Emotional Processing Centers)

5.1. பொட்டுமூளை மற்றும் முகக்குருடு (Temporal Lobe and Prosopagnosia)

ஒருவரின் முகபாவனைகள் மற்றும் சைகைகள் மூலம் அவரின் எண்ணத்தையும் உணர்ச்சியையும் அறிய முடியும். இந்தச் செயலாக்கத்தில் மூளையில் உள்ள பியுசிபார்ம் (Fusiform) பகுதி, அமைத்தலா (Amygdala) பகுதி மற்றும் உட்புற பிரிபிராண்டல் (Pre Frontal) பகுதிகள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.¹

பொட்டுமூளையில் (Temporal Lobe) இருக்கும் பியுசிபார்ம் கைரஸ் (Fusiform Gyrus - FFA) பகுதி, பிறரின் முகத்தை உணர்வதற்கு மிக அவசியமானதாகும். இந்தப் பகுதியில் பாதிப்பு ஏற்பட்டால், ஒருவரால் மற்றவரின் முகத்தையும், முகபாவனையையும் அறிய முடியாது. இந்த நிலை 'முகக்குருடு' (Face blindness/Prosopagnosia) எனப்படுகிறது.¹

வலது ஃபுசிபார்ம் முகப்பகுதி (Right FFA), முக அடையாளத்தை (Identity) உணர்வதில் முக்கியப் பங்கு வகிப்பதுடன், பரிச்சயமான முகங்களை (Familiar faces) அங்கீகரிப்பதில் அதிகச் செயல்பாடு காட்டுகிறது.⁴ எனவே, குறிப்பறிவாளன் தனது கூர்மையான அறிவைக் கொண்டு ஒருவரின் முகத்தை, தோரணையைப் பார்த்தே எண்ண ஓட்டத்தை அளவிட முடிகிறது.¹ இந்தத் திறன் வெறும் உள்ளுணர்வு அல்ல; இது முந்தைய சமூக அனுபவங்கள் மூலம் (Familiarity) மேம்படுத்தப்பட்ட நரம்பியல் செயல்திறன் ஆகும். தொடர்ச்சியான அனுபவம், நரம்பு நெகிழ்ச்சித்தன்மை (Neuroplasticity) மூலம், முகப் பாவனைகளின் நுணுக்கங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்யும் திறனைக் கூர்மைப்படுத்துகிறது.

5.2. உணர்ச்சி வெளிப்பாட்டுக்கான தானியங்கி நரம்புகள்

குறள் 707:

முகத்தின் முதுக்குறைந்தது உண்டோ உவப்பினும்

காயினும் தான்முந் துறும்.

நம் உள்ள நிலையை எடுத்துரைப்பது முகமே அன்றி வேறு உறுப்புண்டா? நாம் மகிழ்வடைந்தாலும், வெறுப்படைந்தாலும் முதலில் அறிவிப்பது முகம்தான்.¹

முகத்தின் இந்த முதன்மைப் பாத்திரத்தை நவீன நரம்பியல் உறுதிப்படுத்துகிறது. முகபாவனையை வெளிப்படுத்த உதவும் 43 முகத் தசைகள் மூளையின் ஏழாவது நரம்பால் (Facial Nerve) கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தசைகள், மூளையின் முக அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதியில் இருந்து மூளைத் தண்டுப் பகுதியின் பான்ஸ் (Pons) வழியாக முக நரம்பு நியூக்கிலியல் (Facial Nerve Nucleus) பகுதியை அடைந்து, எண்ண ஓட்டத்திற்கு ஏற்பத் தன்னிச்சையாக இயங்கி முக பாவனைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.¹

மூளையின் பல்வேறு உணர்வுகளின் மையங்களுடன் முகத்தில் பரவியுள்ள நரம்பு இழைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால், சோகம், மகிழ்ச்சி, பயம், கோபம் போன்ற ஒவ்வொரு உணர்ச்சிக்கும் ஒரு தனித்துவமான பாவனையை முகம் காட்டுகிறது. முகம், நரம்பியல் அடிப்படையில், நம் உள் உணர்வுகளைப் பிறருக்கு எடுத்துக்காட்டக்கூடிய உடலில் முக்கிய உறுப்பாகும் என்ற வள்ளுவரின் கூற்று¹ மிகவும் துல்லியமானது.

6. குறிப்பறிதலின் வேதியியல் மற்றும் அறிவாற்றல் கட்டுப்பாடு (Chemistry of Kuripparithal and Cognitive Control)

6.1. காபா/குளுட்டமேட் விகிதத்தின் சிறப்பு

குறிப்பறிதலில் காணப்படும் உயர் அறிவாற்றல், மூளையின் உடற்கூறியல் மட்டுமல்லாமல், அதன் நரம்பு வேதியியல் சமநிலையையும் சார்ந்துள்ளது. குறிப்பறியும் ஆற்றல் மிகுந்தவர்கள் இடத்தில், பிராண்டல் (Frontal) மற்றும் அக்சிபிட்டல் (Occipital) மூளைப் பகுதிகளில் குறைவான காபா (GABA) மற்றும் குளுட்டமேட் (Glutamate) என்னும் நரம்பியல் வேதிப்பொருள்களின் விகிதம் காணப்படுகிறது.¹

காபா என்பது தடுப்பு நரம்புக்கடத்தியாகவும், குளுட்டமேட் தூண்டுதல் நரம்புக்கடத்தியாகவும் செயல்படுகிறது. முன்மூளைப் புறணியில் (PFC) இந்த நரம்புக்கடத்திகளின் விகிதம், அறிவாற்றல் கட்டுப்பாட்டை நிர்வகிக்கிறது.⁵ குறைவான GABA/Glutamate விகிதம் இருப்பது, ஒரு நபருக்கு வரும் பல முரண்பட்ட தகவல்களுக்கு இடையே உள்ள போட்டியைக் குறைத்து, சரியான தகவலை அல்லது உண்மையான உணர்ச்சியை விரைவாகத் தேர்ந்தெடுக்க உதவுகிறது. குறிப்பறிவாளன், மறைக்க நினைக்கும் முகபாவனைகளுக்குள் தோன்றும் நுண்வெளிப்பாடுகளை (Subtle cues) பகுப்பாய்வு செய்ய இந்தத் துல்லியமான வேதியியல் வடிகட்டி (Chemical Filter) அவசியமாகிறது. இந்தச் சிறப்பு வாய்ந்த

நர்க்கு வேதியியல் அமைப்பே, குறிப்பறிதலின் உயர் அறிவாற்றல் செயல்திறன் மூளையின் உள்ளார்ந்த வேறுபாட்டினால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது என்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

6.2. உயர் அறிவாற்றல் செயல்பாடு

குறிப்பறியும் திறன் கொண்டவர்களிடம் பைரைட்ல் (Parietal) மற்றும் பிராண்டல் (Frontal) மூளைப் பகுதிகளுக்கு இடையேயான இணைப்புகளும், முக்கிய உணர்வுகளை அறிய உதவும் வகையில் வலிமையாக அமைந்திருக்கும்.¹ இந்த மேம்பட்ட இணைப்புகள் மற்றும் குறைவான காபா/குளுட்டமேட் விகிதம் ஆகியவை இணைந்து, புற உறுப்புகள் (கால், கை) ஒரே மாதிரியாக இருந்தாலும், அறிவாற்றல் ரீதியாக (குறள் 704) வேறுபடுவதற்கான காரணங்களை நரம்பியல் ரீதியாக அளிக்கின்றன. குறிப்பறிதல் திறன் என்பது மூளையின் செறிவூட்டப்பட்ட அறிவாற்றல் வலையமைப்பின் (Brain Network) விளைவாகும்.

7. நரம்பியல் அளவீடும் புள்ளிவிவரத் தரவுகளும் (Neural Measurement and Statistical Data)

7.1. உணர்ச்சி அங்கீகாரத்தின் வேகமும் நுண் வெளிப்பாடுகளும் (Temporal Speed and Microexpressions)

குறள் 708:

முகநோக்கி நிற்க அமையும் அகம்நோக்கி

உற்ற துணர்வார்ப் பெறின்.

உள்ளத்தில் உள்ளதை உணர்ந்து கொள்ளும் திறன் இருப்பின், அவர் ஒருவரின் முகத்துக்கு எதிரில் நின்று சில நொடிகள் பார்த்தாலே போதும், பார்க்கப்படுபவரின் உள்ளக் குறிப்புகளை அறிய முடியும்.¹ வள்ளுவர் குறிப்பிடும் இந்த "சில நொடிகள்" என்பது, உணர்ச்சிச் செயலாக்கத்தின் மிகத் துரிதமான கால அளவீடாகும்.

உள்ள உணர்வுகள் மூளையின் அமைத்தலா (Amygdala) மற்றும் பிற நரம்பியல் இணைப்புகள் தூண்டப்படுவதால், முகத் தசைகள் இயங்கி, சுருங்கி, விரிந்து பாவனைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்தச் செயல்பாட்டை அறிவாற்றல் உள்ளவர்கள் உணர்ந்து கொள்வதற்கான கால அளவை நவீன ஆய்வுகள் மில்லிநொடிகளில் (ms) துல்லியமாக அளவிடுகின்றன.¹

Table 1: உணர்ச்சி அங்கீகாரத்திற்கான மூளை செயலாக்க நேரம் (மில்லிநொடிகள்)

உணர்ச்சி நிலை	குறிப்பறியும் கால அளவு (ms)	ஆய்வு ஆதாரம்	சமகால நரம்பியல் தொடர்பு
மகிழ்ச்சி / வியப்பு	10 – 20	¹	அதிவேக உணர்ச்சி அங்கீகாரம்

உணர்ச்சி நிலை	குறிப்பறியும் கால அளவு (ms)	ஆய்வு ஆதாரம்	சமகால நரம்பியல் தொடர்பு
சோகம் / அருவருப்பு	70 – 200	1	நுண் வெளிப்பாடு நிகழ்வு ($< 200\$ ms$) ⁶
பயம் / கோபம்	100 – 250	1	உடனடி அச்சுறுத்தல் செயலாக்கம்
பொதுவான மூளை விளக்கம்	$\sim \$200$	7	-

குறிப்பறிவாளர்கள் நுண் வெளிப்பாடுகளை (Microexpressions) அடையாளம் காணும் துல்லியத்தைக் கொண்டிருக்கிறார்கள். நுண் வெளிப்பாடுகள் 200 மில்லிநொடிகளுக்கும் குறைவாகவே நீடிக்கும்.⁶ வள்ளுவர் குறிப்பிட்ட கால அளவுகள், குறிப்பாக 10 முதல் 20 மில்லிநொடிகள் வரையிலான அதிவேக அங்கீகாரம், உணர்ச்சிச் செயலாக்கத்தின் உச்சபட்ச வேகத்தையும், நுண் வெளிப்பாடுகளைக் கண்டறியும் திறனுடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளதையும் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

7.2. அட்டவணைகள் (Statistical Data Presentation)

குறிப்பறிதலில் ஈடுபடும் முக்கிய மூளைப் பகுதிகளின் செயல்பாட்டுத் தரவு (fMRI மதிப்பீட்டுச் சராசரி) பின்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மையங்கள் உணர்ச்சி உள்ளீடுகளைப் பெறுவதிலும், அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவாற்றல் சார்ந்த முடிவுகளை எடுப்பதிலும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

Table 2: உணர்ச்சி செயலாக்கத்தில் முக்கிய மூளைப் பகுதிகளின் செயல்பாட்டுத் தரவு (fMRI மதிப்பீட்டுச் சராசரி)

மூளைப் பகுதி (ROI)	செயல்பாட்டின் t-மதிப்பு (சராசரி $\pm$ SD)	தாலையிராச் ஆயத்தொலைவு (x-அச்சு)	குறிப்பறிதலில் நரம்பியல் பங்கு
இடது அமைக்தலா (L Amygdala)	$\$4.47 \pm 0.14$	$\$ -25 \pm 6$	உணர்ச்சித் தூண்டுதல்களைத் துரிதப்படுத்துதல் ⁸
வலது FFA (R Fusiform Face Area)	$\$4.82 \pm 0.31$	$\$41 \pm 7$	முக பாவனை மற்றும் அடையாளம் கண்டறிதல் ⁸

மூளைப் பகுதி (ROI)	செயல்பாட்டின் t- மதிப்பு (சராசரி $\pm$ SD)	தாலையிராச் ஆயத்தொலைவு (x- அச்சு)	குறிப்பறிதலில் நரம்பியல் பங்கு
மீடியல் ப்ரீஃப்ராண்டல் கோர்டெக்ஸ் (mPFC)	\$5.10 \pm 0.41\$	\$-2 \pm 2\$	உயர் அறிவாற்றல் கட்டுப்பாடு மற்றும் சமூகத் தர்க்கம் ⁸
பின் சுப்பீரியர் டெம்போரல் சல்கஸ் (pSTS-R)	\$5.51 \pm 0.36\$	\$40 \pm 8\$	சைகைகள் மற்றும் உயிரியக்க அசைவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் ⁸

8. கண்ணின் சைகைகளும் நோக்கம் அறிதலும் (Eye Cues and Intentionality Recognition)

8.1. கண்ணின் அளவுகோல் (Kural 709, 710)

கண் பார்வை, ஒருவரின் உள் மன ஓட்டத்தின் மிக வெளிப்படையான பிரதிபலிப்பாகும். குறள் 709 இல், பார்வையின் வேறுபாடுகளைப் புரிந்துகொள்ளக் கூடியவர்கள், ஒருவரது கண்களைப் பார்த்தே அவர் மனதில் இருப்பது நட்பா, பகையா என்பதைக் கூறிவிடுவார்கள் ¹ என்று வள்ளுவர் கூறுகிறார். நுண்ணறிவாளர் எனப்படுவோருக்குப் பிறரின் மனத்தில் உள்ளதை அளந்தறியும் அளவுகோலாகக் கண்ணை செயல்படுகிறது (குறள் 710).¹

நரம்பியல் அறிவியல்படி, கண் அசைவுகள் ஒரு நபரின் அறிவாற்றல் செயல்பாட்டின் நேரடி விளைவுகளாகும். உதாரணமாக, ஒருவர் வலது ஓரமாகப் பார்த்தால் அவர் நினைவுகூர்ந்து உண்மைத்தன்மையைச் சிந்திப்பதை உணர்த்தும்; இடதுபுறமாகப் பார்த்தால் அவர் பொய்கூறப் பார்க்கிறார் என்பதைக் குறிக்கும். மேலும், மேல்நோக்கிப் பார்த்தல் வெறுப்பையும், கீழ்நோக்கிப் பார்த்தல் வெட்கத்தையும், மரியாதையையும் உணர்த்தும்.¹ குறிப்பறிவாளன், இந்தக் கண் அசைவுகளை ஆராய்ந்து எந்த நோக்கத்துடன் பார்க்கின்றார் என்பதை முன்கூட்டியே எச்சரிக்கையாகக் கூறுவது அனைவருக்கும் நன்மை தரக்கூடியதாகும்.

8.2. கண்ணாடி நரம்பிழைகள் அமைப்பின் பங்கு (Mirror Neuron System - MNS)

குறிப்பறிதலில், முகபாவனை மட்டுமல்லாது, உடல் பாவனைகளும் அங்க அசைவுகளும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.¹ மூளையின் அமைத்தலா பகுதி, ஒருவரைப் பார்க்கும்போது அவரது அசைவுகளால் இயக்கப்படும் கண்ணாடி நரம்பிழைகள் இணைப்பு (Mirror Neuro System - MNS) மூலமாக மற்றவரின் எண்ண எழுச்சிகளை உணர உதவுகிறது.¹

MNS என்பது, ஒரு செயலைப் பார்க்கும் பார்வையாளரின் மூளையில், அதே செயலைச் செய்யும் நபரின் மூளையில் தூண்டப்படும் பகுதிகள் பிரதிபலிப்பாகத் தூண்டப்படுவதால், மற்றவர்களின்

நோக்கங்களை (Intention) புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.⁹ குறிப்பறிவாளன், கண்ணால் முகத்தின் துரித வெளிப்பாடுகளை உணரும் அதே நேரத்தில், MNS இன் செயல்பாட்டால் மற்றவரின் அங்க அசைவுகளுக்குப் பின்னால் உள்ள மறைமுக நோக்கத்தையும் அறிந்துகொள்கிறான். MNS ஆய்வுகள், முகம் (Frontal Operculum) மற்றும் உடல் சைகைகள் (IPL) செயலாக்கப்படும் விதத்தில் நரம்பியல் வேறுபாடுகள் இருப்பதையும், இந்த அமைப்பு சமூக வாய்மொழி அல்லாத தொடர்புகளைப் புரிந்துகொள்வதில் முக்கியப் பங்கு வகிப்பதையும் உறுதிப்படுத்துகின்றன.¹⁰

9. குறிப்பறிதலின் அரசியல் மற்றும் சமூகப் பயன்பாடுகள் (Political and Social Applications of Kuripparithal)

9.1. ஆட்சியியல் உத்தி மற்றும் உளவுத்துறை (Statecraft and Intelligence)

திருக்குறள், குறிப்பாகக் குறிப்பறிதல் அதிகாரத்தின் மூலம், ஒரு நல்ல அரசனுக்கு, அறிந்துணர்ந்த மூளை நுண்ணறிவு உள்ளவன் தேவை என்பதை வலியுறுத்துகிறது.¹ குறிப்பறிவான், ஆட்சியில் உள்ள நபர்களுக்குத் தக்க ஆலோசனைகள் வழங்கவும், சந்திப்பவர்களின் உடல் குறிப்புகளை வைத்து அவர்களின் எண்ண ஓட்டத்தை அளவிடவும் உதவுகிறான்.

நவீன உளவுத்துறைப் பிரிவுகள் (Intelligence Wing) மற்றும் தேசியப் பாதுகாப்பு அமைப்புகள், மற்றவர்கள் மறைக்க நினைக்கும் உண்மைகளைக் கண்டறிய நுண் வெளிப்பாடுகளைப் படிக்கும் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. வாய்மொழி அல்லாத தகவல்கள், குறிப்பாக உணர்ச்சிக் குறிப்புகள், வாய்மொழிச் செய்திகளை விட அதிக நம்பகத்தன்மை கொண்டவை.² குறிப்பறிதல், ஒரு நாட்டின் பாதுகாப்புகளுக்கும், நிர்வாகச் சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கும் மிக முக்கியமான உளவுத் திறனாகச் செயல்படுகிறது. அதனால் தான், குறிப்பறிந்து சொல்லக்கூடியவர்களை என்ன விலை கொடுத்தேனும் துணைவருள் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும் (குறள் 703) என்று வள்ளுவர் வலியுறுத்துகிறார்.

9.2. சமூக ஒத்திசைவும், தனிமனிதப் பாதுகாப்பும்

குறிப்புணர்தல் திறன் தனிப்பட்ட மற்றும் சமூக மட்டத்தில் பாதுகாப்பை மேம்படுத்துகிறது. குறிப்புணர்தல் காரணமாக, ஒருவர் எந்த சூழலையும் எதிர்கொள்ளத் தயாராக இருப்பதுடன், சமுதாயத் தொடர்புகள் மற்றும் தனிமனிதப் பாதுகாப்புகள் பல்வேறு வகையிலும் மேம்படக்கூடும்.¹

இந்த அறிவாற்றல், ஒரு தற்காப்புக் கருவியாகச் செயல்பட்டு, சமூக ஊடாடல்களில் உள்ள ஏமாற்றுதல்களை அல்லது மறைமுக அச்சுறுத்தல்களை முன்கூட்டியே அறிய உதவுகிறது. வள்ளுவர் இத்தகைய குறிப்புணர்வு உள்ளவர்களைத் தெய்வத்திற்கு ஒப்பானவர்கள் எனக் கூறுவதன் நோக்கம், அவர்களின் அறிவாற்றல் மூலம், சமூகத்தின் எதிர்காலம் பாதுகாக்கப்படுவது உறுதி செய்யப்படுகிறது என்பதே ஆகும்.¹ சிக்கலான நவீன உலகில், வாய்மொழி அல்லாத தகவலைப் புரிந்துகொள்ளும் உயர் அறிவாற்றல், தனிப்பட்ட மற்றும் தேசிய பாதுகாப்புக்கு இன்றியமையாத தேவையாக உள்ளது.

10. விவாதமும் ஆய்வு வரம்புகளும் (Discussion and Limitations)

திருக்குறளில் உள்ள குறிப்பறிதல் கருப்பொருள், உணர்ச்சி அங்கீகாரம், சமூக அறிவாற்றல் மற்றும் உயர் அறிவாற்றலின் நரம்பியல் அடிப்படை ஆகிய துறைகளில் நவீன அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுடன் குறிப்பிடத்தக்க ஒத்த தன்மையைக் காட்டுகிறது. குறிப்பாக, முகத்தைக் கண்ணாடியாக உருவகப்படுத்தியது (குறள் 706), உணர்ச்சி அங்கீகாரத்தின் துரித கால அளவுகளை மில்லிநொடிகளில் (குறள் 708) குறிப்பிட்டது, மற்றும் அறிவாற்றல் மேன்மைக்கு மூளையின் உடற்கூறியல் (12% முதல் 86% வரை பெரிய மூளைப் பகுதி) மற்றும் நரம்பு வேதியியல் (குறைந்த காபா/குளுட்டமேட் விகிதம்) ஆகியவை அடிப்படை என்று குறிப்பிட்டது ¹, பண்டைய தமிழ் ஞானத்தின் விஞ்ஞானத் துல்லியத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன.

ஆய்வு வரம்பு: இந்த ஆய்வு, திருக்குறளின் கோட்பாடுகளைப் பொதுவான நரம்பியல் ஆய்வுகளின் தரவுகளுடன் ஒப்பிடுகிறது. குறிப்பறிதல் திறனாளிகள் மீது பிரத்யேகமாக fMRI, EEG அல்லது MRS போன்ற அளவீட்டு முறைகள் மூலம் நேரடிக் கண்காணிப்பு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டால், வள்ளுவர் விவரித்த திறன், வலது அரைக்கோள ஆதிக்கம் மற்றும் பிராண்டல் பகுதியில் உள்ள வேதியியல் சமநிலை ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான உறவு மேலும் ஆழமாக உறுதிப்படுத்தப்படும்.

11. முடிவுரை (Conclusion)

வள்ளுவர், முகபாவனை மற்றும் உடல் சைகைகள் மூலம் அகத்தின் உண்மையை அளவிடும் கலையை, நவீன மூளை நரம்பியல் துல்லியத்துடன் விவரித்துள்ளார். குறிப்பறிதல் ஆற்றல், வலது அரைக்கோள ஆதிக்கம், உயர் அறிவாற்றல், அமைத்தலா மற்றும் ஃபுசிஃபார்ம் பகுதியின் செயல்பாடு, மற்றும் உகந்த நரம்பு வேதியியல் சமநிலை ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த விளைவாகும். குறிப்பறியும் திறன் கொண்டவர்கள் ஒரு ஆட்சியின் உளவு ஆலோசனைப் பிரிவுக்கு (Intelligence Wing) இன்றியமையாதவர்கள் என வலியுறுத்தியதன் மூலம், தமிழன் உலகிலேயே முதன்முதலாக அறிவாற்றல் மிக்கோரை நிர்வாகத்தில் இணைத்துக்கொள்ள வழிகாட்டி இருக்கின்றான் என்பது தமிழனுக்குக் கிடைத்த பெருமையே.¹

12. மேற்கோள்கள் (References - MLA Style)

1. Ailsa E. Millon and Peter J. B. Hancock. "Eye see through you; Eye tracking unmasks concealed face recognition despite countermeasures." *Cognitive Research; Principles and Implications*, vol. 4, no. 23, 2019, p. 23.
2. Coloms, Roberto, et al. "Intelligence and brain networks." *Dialogues in Clinical Neuroscience*, vol. 12, no. 4, 2010, pp. 489-501.
3. Kimberly S., et al. "Sensorimotor regulation of facial expressions – An untouched frontier." *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, vol. 162, 2024, p. 105684.

4. Martinez, A.M., and D.U.S. "How Fast can we recognize facial expressions of emotions." *Journal of Vision*, vol. 10, no. 7, 2010, pp. 607-6079.
5. Snyder, Hannah R., et al. "The GABA/Glutamate balance in the prefrontal cortex predicts the ability to select among competing options." *The Journal of Neuroscience*, vol. 34, no. 40, 2014, pp. 13214–13218.
6. Thiruvalluvar. *Thirukkural, with English Couplets*. Translated by Shuddhananda Bharati, South India Saiva Siddhanta Works Pub. Society, Tinnevely, 1968.
7. Wieser, M. J., et al. "The mirror neuron system and the emotional experience of others' actions." *Social Neuroscience*, vol. 7, no. 3, 2012, pp. 280-290.
8. Williams, R. A., et al. "Distinct representations of different types of social nonverbal communication in the mirror neuron system." *Neuropsychologia*, vol. 46, no. 9, 2008, pp. 2382-2389.

உரிமம்



இந்த ஆக்கம், கிரியேட்டிவ் காமன்சு அட்ரிபியூசன் 4.0 சர்வதேச உரிமத்தின் கீழ் உரிமம் பெற்றுள்ளது.