



## Research Paper

# Comparing the Faculty of Estimation in Islamic Philosophy with the Limbic System in Neuroscience

Zohre Selahshor Sefid Sangi<sup>1</sup> , Asma Moini Panah<sup>2</sup> <sup>1</sup> Assistant Professor, Theological Education Department, Farhangian University, Tehran, Iran<sup>2</sup> Master of Chemical Engineering, Transition Phenomena, Ferdowsi University of Mashhad[10.22080/jre.2024.26994.1198](https://doi.org/10.22080/jre.2024.26994.1198)**Received:**

April 14, 2024

**Accepted:**

August 5, 2024

**Available online:**

December 1, 2024

**Keywords:**

The estimative faculty, Limbic system, Perception, Brain, Meanings

## Abstract

The estimative faculty is one of the concepts that has been addressed as evidence of partial meanings in Islamic philosophy. This faculty is functionally comparable to the limbic system in neuroscience, although the limbic system is functionally distinct from the estimative faculty. The limbic system plays an important role in the neural mechanisms related to emotions and memory. In Islamic philosophy, the estimative faculty is also responsible for the perception of emotions such as fear and love. Therefore, although there is a different name for the perception of meanings in neuroscience and Islamic philosophy, its definition is common. Of course, the commonality is not limited to the definition, and the functions of the estimative faculty in philosophy are also confirmed by neuroscience. According to Islamic philosophy, especially the philosophy of Mulla Sadra, neuroscience data about the limbic system is acceptable, but Mulla Sadra specifies that perception occurs after these stages. Based on this question that is raised in this research, according to the findings of neuroscience, can I use the theories of Islamic philosophy regarding the perceptions of the estimative faculty. Therefore, in this article, an attempt is made to compare and examine the strength of Islamic philosophy's theories about the estimative faculty with the findings of neuroscience using a descriptive analytical method.

**\*Corresponding Author:** Zohre Selahshor Sefid Sangi**Address:** Farhangian University, Tehran, Iran**Email:** [z.salahshoor@cfu.ac.ir](mailto:z.salahshoor@cfu.ac.ir)**Tel:** 09154229454



## Extended Abstract

### 1. Introduction

Human cognition and consciousness, as a complex phenomenon, have always been the focus of the attention of thinkers and philosophers. If this knowledge and consciousness is in the form of sensory images, it is formed by the external senses that receive information from the surrounding world, and if it is in the form of intangible meanings, it is perceived by the estimative faculty.

According to Islamic philosophers, the perception of minor meanings, such as a mother's love for her child, is shaped by the estimative faculty. The perception of these same meanings has also been discussed in neuroscience. According to neuroscience findings, the perception of these meanings occurs in the limbic system of the brain.

Therefore, due to the functional similarity between the estimative faculty in Islamic philosophy and the limbic system in neuroscience, this article attempts to examine the similarities and differences between the estimative faculty and the limbic system. Because the discussion of perception is common in philosophy and neuroscience, the findings of these two sciences can lead to a deepening of the discussion of perception in both fields.

Therefore, the question raised in this research is: Given the findings of neuroscience, can we still use the theories of Islamic philosophers regarding the function of the estimative faculty? Of course, since the estimative faculty perceptions are not limited to the material dimension, the question also arises as to whether the theories of Islamic philosophers, especially Mulla Sadra's theories, are still valid as evidence for the abstract nature of the

estimative faculty perceptions, given the findings of neuroscience. Although Mulla Sadra denied the existential independence of the estimative faculty and considered the estimative faculty to be a level of intellect and referred to it as the home intellect. However, in Sadr's philosophical system, the truth and reality of the the estimative faculty as one of the psychic perceptions has never been denied, and only this power has a non-independent place and identity in this philosophical system, while the powers of sense, imagination, and reason have found an independent place and identity. Therefore, what is important in this article is the function of this power, and its independence or lack of independence has no bearing on this discussion.

Therefore, in this article, the natural foundations of the estimative faculty are examined from the perspective of Islamic philosophers and experimental scientists in order to measure the strength of Islamic philosophical theories on the estimative faculty with the findings of neuroscience.

### 2. Method

The research method in this study is analytical-comparative and the primary data was collected by the library method

### 3. Results

The the estimative faculty is one of the concepts that has been addressed as evidence of partial meanings in Islamic philosophy. This faculty is functionally comparable to the limbic system in neuroscience, although the limbic system is functionally distinct from the the estimative faculty. The limbic system plays an important role in the neural mechanisms related to emotions and memory. In Islamic philosophy, the estimative faculty is also responsible for the perception of emotions such as fear and love. Therefore, although



there is a different name for the perception of meanings in neuroscience and Islamic philosophy, its definition is common. Of course, the commonality is not limited to the definition, and the functions of the estimative faculty in philosophy are also confirmed by neuroscience. In general, the estimative faculty perceptions can be divided into four categories: perception of partial meanings, perception of forms, making incorrect partial judgments, and disrupting the functioning of some of the soul's faculties. These perceptions are explained in neuroscience by the limbic system.

According to Islamic philosophy, especially the philosophy of Mulla Sadra, neuroscience data about the limbic system is acceptable, but Mulla Sadra specifies that perception occurs after these stages. Mulla Sadra's point is that perception is not limited to the material aspect of man. Mulla Sadra believes that the form

perceived through the estimative faculty is not that which is found in cellular communication; rather, it is a form that is absent from this world and is ultimately created in the ecstasy of the soul. Therefore, Sadr al-Mutalahin believes that the truth of feeling and perception of the soul is an abstract form of matter, and that the brain and physical matters play a role in the perception of partial meanings as numerical causes. Also, the use of neuroscience-based disorders, such as brain injuries that lead to the loss of some perceptions, does not imply a material explanation for this sensation. These errors prove nothing more than that parts of the brain are involved in the perception process, but whether this part is the processing center or the information pathway is not determined by these errors. Because the effect does not occur in the absence of the cause, whether complete or incomplete. Therefore, brain damage does not prove the completeness of the brain in perception.



## References

- Andrea E. Cavanna, Michael R. Trimble. (2006). The precuneus: a review of its functional anatomy and behavioural correlates, *Brain*, 129(3):564–583.
- Armony, J. L. (2013). Current Emotion Research in Behavioral Neuroscience: The Role(s) of the Amygdala. *Emotion Review*, 5(1), 104–115.
- Brodal, per, *The Central Nervous System*, 5<sup>th</sup> edition, USA: University Oxford press, 2016.
- Ibn Sina, (1404 AH), *al-Taliqat*, Beirut, Al-Alam al-Islami School.
- Ibn-Sina, (1375), *Al-Isharat wa al-Tanbihat*, first edition, Qom: Al-Balagheh Publishing House.
- Ibn-Sina, (1404 AH), *Al-Shifa* (Al-Tabiyayat), Qom: Ayatollah Al-Marashi School.
- Ibn-Sina, (2007), *Treatise on the Nature of the Soul*, Introduction and Research by Fuad Al-Ahwan, Paris: Dar Babylon.
- Joseph, R. (1990). The limbic system. Emotion, laterality, unconscious mind. In A. E. Puente and C. R. Reynolds (series editors). *Critical Issues in Neuropsychology*. Neuropsychology, Neuropsychiatry, Behavioral Neurology. Plenum, New York.
- Joseph, R. (1992). The limbic system: Emotion, laterality, and unconscious mind. *Psychoanalytic Review*, 79(3).
- Miller LA, Lai R, Munoz DG. (1998). Contributions of the entorhinal cortex, amygdala and hippocampus to human memory. *Neuropsychologia*. 36(11). 1247–56.
- Pazhuhande Najafabadi, Hossein, Kurd Firuzjaei, Yar Ali, Soleimani Amiri, Askari, (2017) “Investigating the ontological and epistemological dimensions of the the estimative faculty from the perspective of Avicenna and Mulla Sadra”, *Islamic Wisdom*, Year 4, Issue 1, pp. 9-30.
- Pickave, Martin, Shapiro, Lisa, (2012), *Emotion and Cognitive Life in Medieval and Early Modern Philosophy*, Oxford University Press.
- Sadr al-Mutalahin, (1354), *Al-Mabda and Al-Maad*, Tehran: Iranian Hikmat and Philosophy Association.
- Sadr al-Mutalahin, (1360), *al-Shawahid al-Rabubiyah in al-Manahij al-At-tawiyah*, correction and commentary by Seyyed Jalal al-Din Ashtiani, second edition, Mashhad, Al-Jama'i publishing house.
- Sadr al-Mutalahin, (1981 AD), *Al-Hikama al-Mutaaliyyah in al-Asfar al-Aqliyyah al-Araba*, Beirut: Dar Ahya al-Tarath.
- Sadr al-Mutalahin, (1984), *Mafatih al-Ghayb*, first edition, Tehran, Cultural Research Institute.
- Salari, Yaser, Nejati, Mohammad, (1400), "Analysis and Study of the Existential and Functional Independence



- of the estimative faculty ", **Mind**, No. 87, pp. 163-184.
- Shahrzouri, Shams al-Din, (1993), **Commentary on the Wisdom of the Illumination**, first edition, Tehran, Institute of Cultural Studies and Research.
- Suhrawardi, Shahabuddin, (1996), **Collection of Works of Sheikh Ishraq**, second edition, Tehran, Institute of Cultural Studies and Research.
- Trimble, M. R. (1993). Neuropsychiatry or behavioural neurology. **Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology**, 6(1), 60-64.
- Tusi, Khwaja Nasir al-Din, (1375), **Sharh al-Isharat wa al-Tanbihat with al-Muhamakamat**, Qom: Nashr al-Balagh.
- Tusi, Khwajah Nasiruddin, Hali, (1371), **Al-Jawhar al-Nazid**, edited by Mohsen Bidarfar, fifth edition, Qom: Bidar Publications.
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. **Frontiers in Psychology**, 8:1454.



علمی

# مقایسه قوه واهمه در فلسفه اسلامی با سیستم لیمبیک در علوم اعصاب

زهرة سلحشور سفیدسنگی <sup>۱</sup>، اسما معینی پناه <sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه آموزش الهیات دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> کارشناس ارشد مهندسی شیمی، پدیده‌های انتقال، دانشگاه فردوسی مشهد

[10.22080/jre.2024.26994.1198](https://doi.org/10.22080/jre.2024.26994.1198)

## چکیده

واهمه یکی از قوای باطنی انسان است که قابلیت ادراک معانی جزئی را داراست. این قابلیت در علوم اعصاب به سیستم لیمبیک نسبت داده شده است. از این رو تعریف و کارکرد واهمه در فلسفه اسلامی و سیستم لیمبیک در علوم اعصاب شباهت زیادی دارد. سیستم لیمبیک در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. بنابراین گرچه نامی متفاوت برای ادراک معانی در علوم اعصاب و فلسفه اسلامی وجود دارد اما تعریف آن مشترک است. البته جهت اشتراک صرفاً به تعریف محدود نمی‌شود، و کارکردهای واهمه در فلسفه نیز مورد تأیید علوم اعصاب می‌باشد. اما از دیدگاه فلسفه اسلامی یافته‌های علوم اعصاب صرفاً بعد مادی ادراکات واهمه را تبیین می‌کند. بر این اساس سوالی که در این پژوهش مطرح است این است که با توجه به یافته‌های علوم اعصاب آیا می‌توان از نظریات فلسفه اسلامی در مورد ادراکات واهمه استفاده کرد. بنابراین در این نوشتار سعی بر این است با روش توصیفی تحلیلی استحکام نظریات فلسفه اسلامی در مورد واهمه با یافته‌های علوم اعصاب مقایسه و بررسی شود.

تاریخ دریافت:

۲۶ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۱۵ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ انتشار:

۳۰ آذر ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

واهمه، سیستم لیمبیک، ادراک، مغز، معانی

\* نویسنده مسئول: زهرة سلحشور سفیدسنگی

آدرس: دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

ایمیل: [z.salahshoor@cfu.ac.ir](mailto:z.salahshoor@cfu.ac.ir)

تلفن: ۰۹۱۵۴۲۲۹۴۵۴



## ۱ مقدمه

شناخت و آگاهی‌های انسان به عنوان پدیده‌ای پیچیده همیشه مورد توجه اندیشمندان و فیلسوفان بوده است. این شناخت و آگاهی اگر به صورت صور حسی باشد توسط حواس ظاهری شکل می‌گیرد که اطلاعاتی از دنیای پیرامون دریافت می‌کنند و اگر به صورت معانی غیرمحسوس باشد توسط واهمه ادراک می‌شود.

از نظر فلاسفه اسلامی ادراک معانی جزئی مانند محبت مادر به فرزندش توسط واهمه شکل می‌گیرد. ادراک همین معانی در علوم اعصاب نیز مطرح شده است. طبق یافته‌های علوم اعصاب ادراک این معانی در سیستم لیمبیک مغز رخ می‌دهد.

از این‌رو به جهت شباهت کارکردی قوه واهمه در فلسفه اسلامی و سیستم لیمبیک در علوم اعصاب در این مقاله سعی شده است شباهت‌ها و تفاوت‌های قوه واهمه و سیستم لیمبیک را مورد بررسی قرار دهیم. چرا که به جهت مشترک بودن بحث ادراک در فلسفه و علوم اعصاب، یافته‌های این دو علم می‌تواند منجر به تعمیق بحث ادراک در هر دو حوزه شود.

بنابراین سوالی که در این پژوهش مطرح است این است که با توجه به یافته‌های علوم اعصاب آیا همچنان می‌توان از نظریات فلاسفه اسلامی در خصوص کارکرد واهمه استفاده کرد؟ البته از آنجایی که ادراکات واهمه صرفاً به بعد مادی محدود نمی‌شود این سوال نیز مطرح می‌شود که نظریات فلاسفه اسلامی به خصوص نظریات ملاصدرا به عنوان دلیلی بر مجرد ادراک واهمه با توجه به یافته‌های علوم اعصاب همچنان دارای اعتبار هستند؟ گرچه ملاصدرا استقلال وجودی واهمه را انکار کرده است (صدرالمآلهین، ۱۳۶۳: ص ۱۳۹) و واهمه را مرتبه‌ای از مراتب عقل می‌داند و از آن به عنوان عقل منزل یاد می‌کند. (صدرالمآلهین، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۱۵-۲۱۶) اما در نظام فلسفی صدرایی، هیچگاه حقیقت و واقعیت قوه واهمه به عنوان یکی از ادراکات

نفسانی انکار نشده است و تنها این قوه در این نظام فلسفی جایگاه و هویت غیراستقلالی، و قوای حسی، خیال و عقل جایگاه و هویتی استقلالی یافته‌اند. (صدرالمآلهین، ۱۳۶۰: ص ۲۲۵) از این‌رو آنچه در این نوشتار اهمیت دارد کارکرد این قوه است و استقلال یا عدم استقلال آن تأثیری در این بحث ندارد.

بنابراین در این مقاله مبانی طبیعیتی واهمه از منظر فلاسفه اسلامی و دانشمندان علوم تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرد تا استحکام نظریات فلسفه اسلامی در باب واهمه با یافته‌های علوم اعصاب سنجیده شود.

## ۲ تعریف قوه واهمه

قوه واهمه قوه‌ای است که توانایی درک معانی جزئی مانند محبت مادر به فرزندش یا احساس دشمنی گرگ نسبت به گوسفند. فلاسفه اسلامی این قوه را از جمله قوای باطنی انسان و حیوان می‌دانند، چرا که مفاهیمی که توسط این قوه درک می‌شود قابل درک با حواس ظاهری نیستند. از این‌رو این مفاهیم با حسی باطنی درک می‌شود.

طبق دیدگاه فلاسفه اسلامی وجود این قوه در حیوان، باعث می‌شود حیوان دشمنی گرگ را نسبت به خود درک کند بدون اینکه تجربه‌ی پیشینی وجود داشته باشد. (صدرالمآلهین، ۱۳۵۴: ص ۲۴۸-۲۴۹)

## ۳ سیستم لیمبیک

سیستم لیمبیک گروهی از ساختارهای به هم پیوسته است که در اعماق مغز قرار دارند. این سیستم بخشی از مغز است که مسئول پاسخ‌های رفتاری و عاطفی است. دانشمندان در مورد فهرست کامل ساختارهایی که سیستم لیمبیک را تشکیل می‌دهند به توافق نرسیده‌اند، اما ساختارهای زیر به طور کلی به عنوان بخش‌هایی از سیستم لیمبیک پذیرفته شده‌اند:

هیپوتالاموس: هیپوتالاموس علاوه بر کنترل پاسخ‌های عاطفی، هیپوتالاموس در پاسخ‌های



### ۴٫۱٫۱ بررسی

ادراک معانی جزئی مانند ترس گوسفند از گرگ را نمی‌توان به صورت یقینی یک ادراک وهمی و غریزی دانست. چرا که در هر رفتاری هر دو عامل وراثت (غریزه) و محیط موثر هستند. بنابراین تلقی یک ادراک به ادراکی کاملاً غریزی، دشوار است. چرا که در ترس گوسفند از گرگ مواردی از قبیل دیدن چهره درنده گرگ تأثیرگذار است. اگر چنین صورتی (درندگی) را گوسفند با حواس ظاهری درک نکند، از گرگ فرار نخواهد کرد. چنانکه در طبیعت دیده شده حیواناتی که ظاهراً یکی به عنوان خوراک دیگری تلقی می‌شود، رابطه‌ای دوستانه دارند. بنابراین گرچه گوسفند در اولین برخورد از گرگ می‌ترسد این امر به دلیل خوی درندگی در گرگ است که گوسفند آن را با کمک ترکیب اطلاعاتی که از حواس ظاهری بدست می‌آورد درک می‌کند و حس ترس پس از این امر در گوسفند ایجاد می‌شود.

درواقع می‌توان گفت ادراک معانی جزئی، حداقل در مورد این مثال و مابازای آن مبتنی بر یادگیری هستند و جزو امور اکتسابی محسوب می‌شوند و در نهایت نقش وهم در اینجا درک احساس ترس است نه ترس بدون تجربه. چرا که روابط علی بین شناخت، احساس و عمل وجود دارد. همانند انسان‌ها، گوسفندان شناختی دارند که قادر به درک اشیا محیط خود هستند تا آن‌ها را به عنوان حیوانات مفید و یا خطرناک مقایسه و ارزیابی کنند. از این فعالیت شناختی پیچیده، احساسی برانگیخته می‌شود که به نوبه خود، یک عمل یا حداقل یک رفتار هدفمند را تحریک می‌کند. (Pickave, Shapiro, 2012: 32-34)

### ۴٫۱٫۲ مکانیسم ترس از دیدگاه علوم اعصاب

از نقطه نظر بیولوژیکی، ترس یک احساس بسیار مهم است و به فرد کمک می‌کند تا به موقعیت‌های تهدیدآمیز که می‌تواند به او آسیب برساند، پاسخ مناسب دهد. این پاسخ با تحریک آمیگدال و به دنبال آن هیپوتالاموس تولید می‌شود. به همین دلیل است که برخی از افراد مبتلا به آسیب مغزی که

جنسی، آزاد شدن هورمون و تنظیم دمای بدن نیز دخیل است.

هیپوکامپ: هیپوکامپ به حفظ و بازیابی خاطرات کمک می‌کند. همچنین در چگونگی درک ابعاد فضایی محیط نقش دارد.

آمیگدال: آمیگدال به هماهنگی پاسخ به چیزهایی که در محیط وجود دارد کمک می‌کند، به ویژه آن‌هایی که باعث پاسخ عاطفی می‌شوند. این ساختار نقش مهمی در ترس و خشم دارد.

قشر لیمبیک: این بخش شامل دو ساختار، شکنج تک (ژیروس سینگولیت) و ژيروس پاراهیپوکامپال است که با هم بر خلق و خو، انگیزه و قضاوت تأثیر می‌گذارند. (Joseph, 1992: p410-413; Cavanna, Trimble, 2006: p7-8)

## ۴ ادراکات قوه واهمه

از دیدگاه فلسفه اسلامی می‌توان ادراکات واهمه را به صورت کلی به چهار نوع تقسیم کرد که در ذیل به توضیح آن پرداخته می‌شود. (ابن‌سینا، ۲۰۰۷: ۶۲؛ همو، ۱۴۰۴: ج ۲، ص ۱۴۸؛ صدرالمآلهین، ۱۳۵۴: ص ۲۴۸-۲۴۹؛ همو، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۱۸)

### ۴٫۱ ادراک معانی جزئی

ادراکاتی که انسان از محیط پیرامون بدست می‌آورد را می‌توان به دو قسم تقسیم کرد. نخست صورتی که انسان به وسیله حواس ظاهری آنها را درک می‌کند، مانند صورت انسان و درخت. دوم ادراکاتی که از طریق این حواس ظاهری قابل درک نیست مانند معانی مثل ترس، رنج، محبت. این سنخ ادراکات توسط قوه واهمه درک می‌شوند مانند محبت مادر به فرزند و یا ترس گوسفند از گرگ. گوسفند در اولین برخورد خود از گرگ می‌ترسد، بدون اینکه تجربه پیشینی وجود داشته باشد. این امر وجود قوه‌ای در حیوان را ثابت می‌کند که باعث درک این معانی و واکنش مناسب در این موارد می‌شود. (ابن‌سینا، ۲۰۰۷: ۶۲؛ صدرالمآلهین، ۱۳۵۴: ص ۲۴۸-۲۴۹)





احساسی ببخشد. به این ترتیب، آمیگدال به شدت درگیر یادگیری، حافظه و توجه می‌باشد که می‌تواند ادراکات و رفتارهای خاص را تقویت نماید. علاوه بر این، از طریق پاداش یا مجازات، می‌تواند رمزگذاری، ذخیره‌سازی و بازیابی بعدی انواع خاصی از اطلاعات را ارتقا دهد. به عبارت دیگر، یادگیری اغلب از طریق آمیگدال (در هماهنگی با دیگر هسته‌ها) رخ می‌دهد که می‌تواند پیامدهای احساسی را به رویدادها، اقدامات، یا تجربیات خاص نسبت دهد. (Kringelbach, 2010: p6-7)

### ۴٫۳ صدور احکام جزئی نادرست

یکی دیگر از کارکردهای وهم صدور احکام جزئی نادرست و غیر مطابق با واقعیت است. این قوه به واسطه تشبیه و تمثیل موجودات به یکدیگر دوست را دشمن و دشمن را دوست تلقی می‌کند یا اینکه اگر هنگامی که از راهی عبور می‌کند و اتفاقاً آن روز در کار خود شکست بخورد، همیشه از آن راه گریزان شده، دلیل شکست خود را عبور از آن مسیر می‌داند یا خوابیدن در کنار مرده را ترسناک جلوه می‌دهد؛ در حالی که در تمام این موارد حکم عقل خلاف آن است. (ابن‌سینا، ۱۴۰۴: ج ۲، ص ۱۴۸)

علاوه بر این وهم انسان احکام مربوط به محسوسات را به امور نامحسوس و معقولات نسبت می‌دهد و حکم یکسانی را در مورد محسوس و معقول صادر می‌کند که این امر نادرست است (سهروردی، ۱۳۷۵: ج ۲، ص ۴۲).

احکام وهم در حیطة محسوسات - در صورتی که عقل شاهد بر آن باشد - صحیح است و تا هنگامی که وهم در این حوزه عمل می‌کند مورد تأیید است؛ (طوسی، حلی، ۱۳۷۱: ۲۶۹-۲۷۰). اما در صورتی که وهم بخواهد با همان اسلوبی که در حیطة محسوسات حکم می‌نماید، در حیطة غیرمحسوسات نیز دخالت کند، حکم آن نادرست خواهد بود (شهرزوری، ۱۳۷۲: ص ۱۲۳). مانند حکم وهم در حیطة محسوسات مبنی بر «همة اجسام زمان-مندند» صحیح است ولی تعرض به حیطة معقولات

آمیگدال آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، همیشه به سناریوهای خطرناک پاسخ مناسب نمی‌دهند. هنگامی که آمیگدال هیپوتالاموس را تحریک می‌کند، واکنش ستیز یا گریز (Fight-or-Flight Response) را آغاز می‌کند. هیپوتالاموس سیگنال‌هایی را به غدد آدرنال برای تولید هورمون‌هایی مانند آدرنالین و کورتیزول می‌فرستد. همانطور که این هورمون‌ها وارد جریان خون می‌شوند، ممکن است برخی از تغییرات فیزیکی، مانند افزایش ضربان قلب، سرعت تنفس، قند خون، تعریق رخ دهد. علاوه بر شروع واکنش ستیز، آمیگدال نیز در یادگیری ترس نقش دارد. این به فرآیندی اشاره دارد که در آن فرد ارتباطی بین موقعیت‌های خاص و احساس ترس ایجاد می‌کند. (Cavanna, Trimble, 2006: p7-8)

### ۴٫۲ ادراک صور

از دیدگاه ملاصدرا، قوه واهمه، صور ادراکی خیالی را همراه با یادآوری معانی ادراک می‌کند. (صدرالمآلهین، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۱۸) از اینرو واهمه علاوه بر ادراک معانی جزئی، صور ادراکی در خیال و حس مشترک و حواس ظاهری را نیز ادراک می‌کند. البته ادراک واهمه از صور به صورت مواجهه مستقیم با محسوسات نیست بلکه صور را به صورت معانی ادراک می‌کند. (پژوهنده نجف آبادی، فیروزجایی، سلیمانی امیری، ۱۳۹۶: ص ۲۳)

#### ۴٫۲٫۱ ادراک صور همراه با معانی از دیدگاه

##### علوم اعصاب

براساس مطالعات الکتروفیزیولوژیک، به نظر می‌رسد که آمیگدال قادر است ویژگی‌های احساسی واقعیت خارجی را ثبت کند. آمیگدال در رابطه با ادراک و بیان بیشتر جنبه‌های هیجان‌پذیری، از جمله ترس، پرخاشگری، لذت، شادی و غم است و در واقع اهمیت هیجانی یا انگیزشی را به آنچه تجربه می‌شود اختصاص می‌دهد. هسته آمیگدال از طریق ارتباط درونی غنی خود با دیگر مناطق مغز، قادر است بر فعالیت‌هایی که در بخش‌های دیگر مخ رخ می‌دهد تاثیر بگذارد و به ادراک یک نفر رنگ



توسعه یافته است از طریق فعل و انفعالات کارکردی نیم کره راست مغزی حفظ می شود؛ با این حال، به نظر می رسد این قلمرو ذهنی تنها از منظر نیم کره چپ مغز ناخودآگاه است. با این حال، از آنجا که تعامل هسته های مختلف لیمبیک نیز در یادگیری، حافظه و همچنین عملکرد اجتماعی - هیجانی مهم است، احتمال دارد که انواع اختلالات عصبی، نیازها، امیال و ناامنی ها به عنوان رویدادهایی بنیادی خود که به طور متفاوت توسط سیستم لیمبیک تجربه و مورد توجه قرار گرفته اند، وجود داشته باشند. این امر به ویژه در مورد رویدادهایی که در دوران کودکی و ابتدایی تجربه شده اند، درست به نظر می رسد. به عنوان مثال، مشخص شده است که به یاد آوردن اکثر رویدادهایی که قبل از سن ۴ سالگی تجربه می شوند، بسیار دشوار است. این امر تا حدودی به دلیل حالت های مختلف پردازش اطلاعات و کدگذاری به کار رفته توسط بزرگسالان در مقابل کودکان است. به این معنی که بیشتر آنچه که در دوران اولیه کودکی در حافظه تجربه، یاد گرفته و ذخیره می شود، قبل از رشد زبان رخ می دهد. بنابراین بزرگسالان، با تکیه بر زبان، دیگر نمی توانند به کدی که این اطلاعات اولیه در آن ذخیره شده بود، دسترسی داشته باشند. با این حال، به دلیل اینکه سیستم لیمبیک هر دو فرد بزرگسال و نوزاد از اشکال اجتماعی - احساسی - بصری غیرزبانی پردازش و بیان اطلاعات استفاده می کند، بیشتر آنچه که در این سطح رخ می دهد خارج از حوزه قضاوتی فوری ذهن هشیار قرار می گیرد، که عمدتاً بر زبان و تفکر زبانی منطقی و موقتی برای درک تکیه دارد. به همین دلیل، ما ممکن است احساس خشم یا ناراحتی کنیم و آگاهانه (به عنوان مثال، از لحاظ زبانی) دلیل آن را ندانیم. با این حال، در سطح لیمبیک، ممکن است ما احساس اضطراب یا عصبانیت کنیم زیرا چیزی دیده، شنیده یا حتی بو کرده، که خاطرات لیمبیک قدیمی، برخی خاطرات ناخوشایند که برای ذهن زبانی قابل دسترس نیستند، را تداعی می کند. (Trimble, 1993: p3)

و حکم وهم به این که «همه موجودات زمان مندند» نادرست است. (صدرالمتألهین، ۱۳۵۴: ص ۲۴۸).

### ۴،۳،۱ بررسی

از دیدگاه اکثر فلاسفه مسلمان کارکرد صدور حکم، چه از نوع درست و چه از نوع نادرست آن، فعل خود نفس بوده و نفس در صدور حکم به قوه خاصی نیاز ندارد؛ چه آن قوه حس مشترک باشد و صدور احکام حسی و ترکیبی و چه واهمه باشد و صدور احکام نادرست. (صدرالمتألهین، ۱۹۸۹: ج ۸، ص ۲۲۴؛ سالاری، نجاتی، ۱۴۰۰: ص ۱۷۴)

اما اینکه چه عواملی باعث می شوند نفس در صدور احکام خویش گاه دچار خطا شود، به صورت کلی در صدور احکام نادرست جزئی در حوزه های غیر علمی عوامل معرفتی مختلفی از قبیل تمایلات، نفرت ها، تعصبات، دین، سنت ها و اعتقادات خرافی یا غیر خرافی غالب بر یک فرهنگ و حتی برخی اختلالات نقشی اساسی دارند (در خصوص اختلالات در بخش بعدی بحث می شود)؛ بر این اساس با نفی کارکرد قوه وهم در احکام نادرست به نظر می رسد وقتی نفس خود متولی صدور تمامی احکام است، احکام نادرست جزئی مذکور نیز جزو فعل نفس است که در مورد دو حکم مختلف از دو قوه، یک حکم مشابه صادر می کند و همین منشأ بروز خطاست. (سالاری، نجاتی، ۱۴۰۰: ص ۱۷۶)

### ۴،۳،۲ عوامل صدور احکام نادرست از دیدگاه علوم اعصاب

چنانکه ذکر شد واهمه نمی تواند حکم صادر کند اما می تواند مقدمات صدور حکم را فراهم کند در مواقعی که انسان حکمی نادرست صادر می کند در علوم اعصاب علت این امر را مرتبط با سیستم لیمبیک می دانند. سیستم لیمبیک، پایه و اساس توسعه ای نه تنها احساسات، بلکه عملکرد اجتماعی - روانی و همچنین جنبه های ابتدایی فعالیت ذهنی ناخودآگاه را فراهم می کند. با این حال، سیستم لیمبیک، ابتدایی ترین ویژگی های ضمیر ناخودآگاه را نشان می دهد. ضمیر ناخودآگاه که بسیار



شوند. اختلالات شخصیتی، عاطفی و جنسی یکی از عوارض شایع تشنج لوب گیجگاهی در تعداد کمی از بیماران است. جالب توجه است که یکی از علائم شایع صرع لوب گیجگاهی، احساس کردن طعمها و اغلب بوهایی است که معمولاً بسیار ناخوشایند هستند (به عنوان مثال سوختن لاستیک و یا پلاستیک). تغییرات عاطفی ناشی از استرس عمدتاً شامل احساس افسردگی، لذت، نارضایتی و یا ترس به عنوان یکی از رایجترین تجربیات احساسی است. به ندرت، تشنج شامل رفتار جنسی، گریه کردن، خندیدن و یا پاسخهای رکیک با صرع لوب گیجگاهی مرتبط است. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تغییرات احساسی خاص بیشتر با تشنج ناشی از لوب گیجگاهی راست و / یا آمیگدال در ارتباط هستند، در حالی که اختلالات مربوط به تفکر (مانند روان‌پریشی، اسکیزوفرنی) ناهنجاری‌های لوب گیجگاهی چپ را مشخص می‌کنند. به عنوان مثال، در مطالعه الکترودی عمیق پنج بیمار مبتلا به اختلالات تشنجی، مشخص شد تمام احساسات ترس و نارضایتی با فعال‌سازی لوب گیجگاهی راست، آمیگدال راست و یا هیپوکامپ راست در ارتباط است. (Tyng, 2017: 11-14)

مجموعه آمیگدال - هیپوکامپ، به ویژه نیم‌کره راست، در تولید و یادآوری تصاویر غیرزبانی مرتبط با تجربه گذشته بسیار مهم است. در واقع، تحریک الکتریکی مستقیم این ناحیه در لوب‌های موقتی، نه تنها منجر به یادآوری تصاویر می‌شود، بلکه منجر به خلق توهمات بینایی و شنوایی کاملاً شکل‌گرفته، و همچنین احساس آشنایی می‌شود. در واقع، از مدت‌ها پیش مشخص شده‌است که تهاجم تومورها به مناطق خاصی از مغز می‌توانند باعث شکل‌گیری توهمات ساده تا پیچیده شوند. با این حال، پیچیده‌ترین اشکال توهم با تومورهای موجود در بخش قدامی لوب گیجگاهی، یعنی ناحیه حاوی آمیگدال و هیپوکامپ قدامی، در ارتباط هستند. به طور مشابه، تحریک الکتریکی سطح قشر گیجگاهی جانبی قدامی منجر به توهمات بصری افراد، اشیا،

از این‌رو طبق یافته‌های علوم اعصاب زمینه صدور احکام جزئی نادرست که برخلاف عقل هستند، تداعی خاطرات ناخوشایندی است که توسط سیستم لیمبیک رخ می‌دهد.

## ۴٫۴ ایجاد اختلال در کارکرد برخی قوای نفس

یکی از ویژگی‌های مهم قوه واهمه، ارتباط و تأثیر و تأثر آن نسبت به برخی قوای نفس است. مانند اختلالی که قوه واهمه در کارکرد قوه شنوایی و بینایی ایجاد می‌کند. البته ارتباط واهمه با قوای نفسانی همواره منجر به ایجاد اختلال در کارکرد آن قوه منجر نمی‌شود؛ مانند ارتباطی که قوه واهمه با خیال، متخیله و قوه عقل برقرار می‌کند. غالباً از کارکرد قوه واهمه در ایجاد اختلال در برخی قوای نفس با عنوان برخی بیماری‌ها نظیر مالیخولیای سرد (تقریباً معادل افسردگی) و مالیخولیای گرم یا همان دیوانگی (تقریباً معادل مانیا) یاد می‌شود. در حوزه علم‌النفس اعتقاد بر این است که هر گاه حس شنوایی یا بینایی يك فرد ناتوان گردد و چنین پندارد که چیزهایی را می‌شنود یا می‌بیند، نظیر صدای خشخش برگ و کوبیدن پتک یا اشباحی که وجود خارجی ندارند، دلیل بر آن است که وسط مغز یعنی آنجا که جایگاه واهمه است، دچار خشکی مزاج شده است. (سالاری، نجاتی، ۱۴۰۰: ص ۱۷۷)

### ۴٫۴٫۱ کارکرد قوه واهمه در ایجاد اختلال از دیدگاه علوم اعصاب

طبق شواهد علوم اعصاب، آمیگدال در اعماق لوب گیجگاهی تحتانی قدامی قرار دارد و به دلیل ارتباط نزدیک آن، آسیب به لوب گیجگاهی، به ویژه نواحی قدامی، اغلب عملکرد آمیگدال را درگیر و مختل می‌کند. در واقع، از آنجا که آمیگدال و لوب گیجگاهی پایینی، از تمام نواحی مغز، کم‌ترین آستانه تشنج را دارند و مقاومت کمی دارند، در نتیجه به شدت در برابر گسترش فعالیت‌های غیر طبیعی تشنج آسیب‌پذیر هستند، حتی آسیب‌های خفیف ممکن است منجر به اختلال در انسجام عملکردی آن‌ها



طبیعی کمی دارند. در انسان‌ها و شامپانزه‌هایی که آمیگدال و هیپوکامپ در آن‌ها حذف شده‌اند، LSD دیگر پدیده توهم‌زایی ایجاد نمی‌کند. علاوه بر این، زمانی که لوب گیجگاهی راست در مقابل چپ با عمل جراحی قطع شده است، توهمات ناشی از LSD به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. به طور کلی، به نظر می‌رسد که آمیگدال، هیپوکامپ، و نئوکورتکس لوب گیجگاهی به شدت در تولید تجربیات توهم آمیز دخالت دارند. (Armony, 2013: p4-6)

## ۵ جایگاه قوه واهمه در مغز

به نظر قدمای فلاسفه، محل قوه واهمه در بطن وسط مغز می‌باشد و حکمتش این است که وهم رئیس سایر قوای جزئی است پس محل آن باید جایی باشد که به تمام آنها دسترسی داشته باشد. از این رو جایگاه اختصاصی واهمه بطن اوسط مغز است یعنی بعد از متصرفه قرار دارد. (ابن‌سینا، ۱۳۷۵: ص ۸۴)



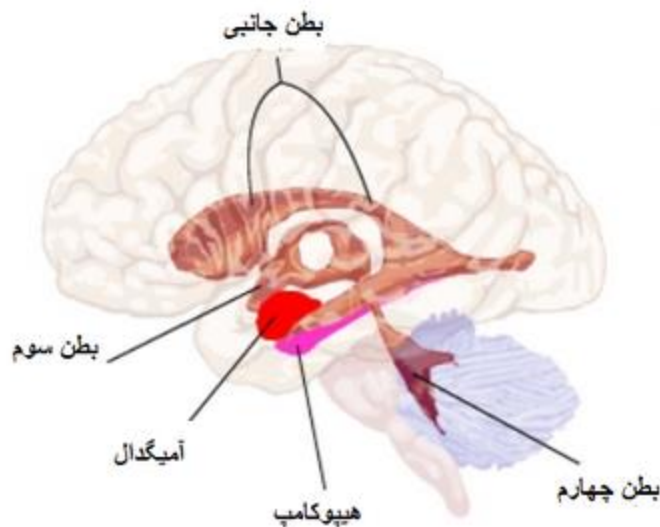
جایگاه قوه واهمه در مغز

ساختارها عبارتند از هیپوکامپ و آمیگدال که در قطعه‌ی گیجگاهی بعد از بطن‌های جانبی واقع شده‌اند. (Brodal, 2016: p529-530)

چهره‌ها و صداهاى مختلف به ویژه لوب گیجگاهی راست می‌شود. تحریک عمق الکتروود و در نتیجه فعال‌سازی مستقیم آمیگدال و / یا هیپوکامپ بسیار موثر است. (Joseph, 1990: p426-429; Miller, Lai, Munoz, 1998: p6-8)

برای مثال، تحریک سمت راست آمیگدال، توهمات بصری، احساسات بدن، دژاوو (آشناپنداری)، توهمات، و نیز تجربیات گوارشی و چشایی را تولید می‌کند. هم‌چنین در گزارشی ثبت شده است که برداشتن آمیگدال راست در یک بیمار توهم را از بین برده است. تحریک هیپوکامپ راست نیز با تولید توهمات دژاوو، حافظه و رویا گونه در ارتباط است و در حقیقت، به نظر می‌رسد که توهمات اغلب به دنبال فعال‌سازی هیپوکامپ رخ می‌دهند. همانطور که به خوبی شناخته شده‌است، LSD می‌تواند توهمات عمیقی ایجاد کند. به دنبال تجویز LSD، امواج کند با دامنه بالا (تتا) و طغیان‌های تخلیه اسپایک‌های پارکسیمال در هیپوکامپ و آمیگدال رخ می‌دهند، در حالی که فعالیت غیر

سیستم لیمبیک شامل قشر لیمبیک و ساختارهای به هم پیوسته‌ای است که در اطراف هسته‌ی مغز پیشین، قرار گرفته‌اند. دو مورد از مهم‌ترین این



جایگاه سیستم لیمبیک در مغز

است که ذاتاً مجرد از ماده بوده و تجردی مثالی یا عقلی دارد و به حکم اتحاد علم، عالم و معلوم، موهوم با واقعیت علم وهمی متحد بوده، هر دو از یک سنخ وجود بهره برده‌اند. رابطه بین قوه واهمه و موهوم از نوع رابطه ماده و صورت در ترکیب اتحادی است. این رابطه اقتضا می‌کند که این قوه ادراکی پیش از فرایند ادراک وهمی، فعلیت وجودی نداشته باشد، بلکه به دلیل اتحاد وجودی با مدرکات خویش در ضمن آنها فعلیت یابد. پس همانطور که موهوم به سبب اتحاد وجودی با حقیقت تجردی علم وهمی، ذاتاً موجودی مجرد است، قوه مدرکه آن‌ها نیز به دلیل اتحاد وجودی، موجودی مجرد از ماده خواهد بود. صدرا گاهی از طریق اولویت و اثبات تجرد قوه خیال، تجرد واهمه را به اثبات رساند. (صدرالمتألهین، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۳۹) دلیل بر این اولویت، رفعت مقام و مرتبه وجودی قوه واهمه در برابر قوه خیال است. قوه واهمه در انسان ذات و هویت مستقلی ندارد، بلکه همان عقل منزل است؛ و از آنجایی که مرتبه وجودی قوه خیال از مرتبه وجودی عقل پایینتر است؛ و در نظام حکمت صدرایی از طریق براهین مختلف تجرد وجودی قوه خیال به اثبات رسیده است، پس به طریق اولی مرتبه نازل عقل (واهمه) وجودی مجرد از ماده خواهد داشت. دلیل دیگر ملاصدرا بر تجرد واهمه از

## ۵/۱ مقایسه و بررسی

به نظر می‌رسد جایگاه قوه واهمه و سیستم لیمبیک در مغز تا حدودی مشابه می‌باشد. چرا که سیستم لیمبیک در قسمت مغز میانی نزدیک به بطن‌های جانبی قرار دارد، جایگاهی که در گذشته با عنوان تجویف اوسط یا بطن وسط مغز به واهمه نسبت داده شده بود. البته با این تفاوت که در فلسفه جایگاه قوه واهمه را موخر بطن وسط مغز می‌دانستند اما جایگاه سیستم لیمبیک مقدم بطن وسط است.

## ۶ مادیت یا تجرد قوه واهمه

از دیدگاه فلاسفه اسلامی به خصوص ملاصدرا آنچه در مورد فرایند طبیعی واهمه مطرح می‌شود، صرفاً علل اعدادی ادراکات این حس است. از این رو صرف فعل و انفعالات شیمیایی برای حصول ادراک، کافی نیست. بلکه باید تجردی نیز در میان باشد و ادراک حقیقی به واسطه آن بعد مجرد (نفس) ایجاد می‌شود.

از این رو ملاصدرا قوه واهمه را امری مجرد از ماده می‌داند. (صدرالمتألهین، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۴۰) این اعتقاد در اصول و مبانی خاص حکمت متعالیه ریشه دارد. در این نظام فلسفی، علم حقیقتی جوهری



طبق فلسفه‌ی اسلامی به خصوص فلسفه ملاصدرا داده‌های علوم اعصاب در مورد سیستم لیمبیک قابل پذیرش است اما ملاصدرا تصریح می‌کند پس از این مراحل است که ادراک رخ می‌دهد. مقصود ملاصدرا این است که درک صرفاً به جنبه‌ی مادی انسان محدود نمی‌شود. ملاصدرا معتقد است صورتی که به واسطه‌ی واهمه درک می‌شود، آن چیزی نیست که در ارتباطات سلولی، یافت می‌شود؛ بلکه صورتی است که از این جهان غایب است و سرانجام در نشئه‌ی نفس ایجاد شده است.

بنابراین صدرالمتألهین بر این باور است که حقیقت احساس و ادراک نفس صورتی مجرد از ماده است و مغز و امور فیزیکی در ادراک معانی جزئی، به عنوان علل اعدادی نقش دارند.

هم‌چنین استفاده از اشکالات نقضی در علوم اعصاب مانند آسیب‌های مغزی که منجر به از دست دادن برخی از ادراکات می‌شود، دال بر تبیین مادی این حس نیست. این اشکالات چیزی بیش از این را اثبات نمی‌کند که بخش‌هایی از مغز در فرایند ادراک دخیل هستند اما اینکه این بخش مرکز پردازش هست یا مسیر عبور اطلاعات، توسط این اشکالات مشخص نمی‌شود. چرا که معلول در صورت نبود علت اعم از تامه یا ناقصه تحقق پیدا نمی‌کند. بنابراین آسیب‌های مغزی علت تامه بودن مغز را در ادراک اثبات نمی‌کند.

طریق اقامه برهان بر عدم مادیت مدرکات وهمی است. (صدرالمتألهین، ۱۹۸۱م: ج ۸، ص ۲۲۶) فرایند ادراک به برقراری ارتباط میان مدرک و مدرک مشروط است و چون ارتباط بین واهمه و موهوم از نوع ارتباط وضعی و مکانی خاص نیست، بلکه بین آنها ارتباط وجودی برقرار است، به دلیل تجرد وجودی موهوم، قوه واهمه در ضمن برقراری ارتباط وجودی با آن، وجودی مجرد از ماده می‌یابد.

بنابراین طبق دیدگاه ملاصدرا علل‌های رمزگونه که به مغز مخابره می‌شود، علم و شناخت شمرده نمی‌شود و داده‌های علوم اعصاب صرفاً علل معد ادراک را تبیین می‌کند.

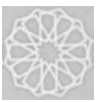
## ۷ نتیجه‌گیری

قوه واهمه یکی از مفاهیمی است که به عنوان مدرک معانی جزئی در فلسفه اسلامی به آن پرداخته شده است. این قوه از حیث کارکردی با سیستم لیمبیک در علوم اعصاب قابل مقایسه است هرچند سیستم لیمبیک از لحاظ کارکردی اعم از قوه واهمه است. سیستم لیمبیک نقش مهمی در مکانیسم‌های عصبی وابسته به احساسات و حافظه ایفا می‌کند. در فلسفه اسلامی نیز قوه واهمه مسئول ادراک احساساتی مانند ترس و محبت است. به طور کلی می‌توان ادراکات واهمه را به چهار قسم ادراک معانی جزئی، ادراک صور، صدور احکام جزئی نادرست و ایجاد اختلال در کارکرد برخی از قوای نفس تقسیم کرد که تبیین این ادراکات در علوم اعصاب به وسیله سیستم لیمبیک صورت می‌گیرد.



## منابع

- ابن سینا، (۲۰۰۷)، *رسالة احوال النفس*، مقدمه و تحقیق از فواد الاهوان، پاریس: دار بیبلیون.
- ابن سینا، (۱۳۷۵)، *الاشارات و التنبيهات*، چاپ اول، قم: نشر البلاغه.
- ابن سینا، (۱۴۰۴ق)، *التعليقات*، بیروت، مكتبة الاعلام الاسلامی.
- ابن سینا، (۱۴۰۴ق)، *الشفاء (الطبيعيات)*، قم: مكتبة آية الله المرعشي.
- پژوهنده نجف آبادی، حسین، کرد فیروزجایی، یارعلی، سلیمانی امیری، عسکری، (۱۳۹۶) «بررسی ابعاد هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی قوه واهمه از منظر ابن‌سینا و ملاصدرا»، *حکمت اسلامی*، سال چهارم، شماره اول، ص ۹-۳۰.
- سالاری، یاسر، نجاتی، محمد، (۱۴۰۰)، «تحلیل و بررسی استقلال وجودی و کارکردی قوه واهمه»، *ذهن*، شماره ۸۷، ص ۱۶۳-۱۸۴.
- سهروردی، شهاب‌الدین، (۱۳۷۵)، *مجموعه مصنفات شیخ اشراق*، چاپ دوم، تهران، موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.
- شهرزوری، شمس‌الدین، (۱۳۷۲)، *شرح حکمة الاشراق*، چاپ اول، تهران، موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.
- صدرالمتألهین، (۱۹۸۱م)، *الحکمة المتعالیة فی الاسفار العقلیة الاربعة*، بیروت: دار احیاء التراث.
- صدرالمتألهین، (۱۳۶۰)، *الشواهد الربوبیة فی المناهج السلوکیة*، تصحیح و تعلیق از سید جلال الدین آشتیانی، چاپ دوم، مشهد، مرکز الجامعی للنشر.
- صدرالمتألهین، (۱۳۵۴)، *المبدأ و المعاد*، تهران: انجمن حکمت و فلسفه ایران.
- صدرالمتألهین، (۱۳۶۳)، *مفاتیح‌الغیب*، چاپ اول، تهران، موسسه تحقیقات فرهنگی.
- طوسی، خواجه نصیرالدین، (۱۳۷۵)، *شرح الاشارات و التنبيهات مع المحاکمات*، قم: نشر البلاغ.
- طوسی، خواجه نصیرالدین، حلی، (۱۳۷۱)، *الجواهرالنضید*، به تصحیح محسن بیدارفر، چاپ پنجم، قم: انتشارات بیدار.



- Andrea E. Cavanna, Michael R. Trimble. (2006). The precuneus: a review of its functional anatomy and behavioural correlates, *Brain*, 129(3):564-583.
- Brodal, per, *The Central Nervous System*, 5<sup>th</sup> edition, USA: University Oxford press, 2016.
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8:1454.
- Joseph, R. (1990). The limbic system. Emotion, laterality, unconscious mind. In A. E. Puente and C. R. Reynolds (series editors). *Critical Issues in Neuropsychology*. Neuropsychology, Neuropsychiatry, Behavioral Neurology. Plenum, New York.
- Joseph, R. (1992). The limbic system: Emotion, laterality, and unconscious mind. *Psychoanalytic Review*, 79(3).
- Miller LA, Lai R, Munoz DG. (1998). Contributions of the entorhinal cortex, amygdala and hippocampus to human memory. *Neuropsychologia*. 36(11). 1247-56.
- Armony, J. L. (2013). Current Emotion Research in Behavioral Neuroscience: The Role(s) of the Amygdala. *Emotion Review*, 5(1), 104-115.
- Trimble, M. R. (1993). Neuropsychiatry or behavioural neurology. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology*, 6(1), 60-64.
- Pickave, Martin, Shapiro, Lisa, (2012), *Emotion and Cognitive Life in Medieval and Early Modern Philosophy*, Oxford University Press.