

The role of emotional intelligence and hippocampal mechanisms on second language learning: A systematic review of modern neurological findings

Mostafa Amiri¹   , Nima Bahrainipour²   , Mobina Amiri³   ,
Abdurrashid Khazaei Feizabad^{4*}   

1. Associate Professor, Department of General Courses, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2. Medical Student, Student Research Committee, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3. Nursing Student, Student Research Committee, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
4. Assistant Professor of Applied Linguistics, Department of English, Zahedan University of Medical Sciences, Iran

Received: 2026/04/04

Accepted: 2026/05/26

Abstract

Background and objective: Few studies have reported the interplay of emotional intelligence, second language acquisition and hippocampal mechanisms. This study offers a comprehensive investigation into the relationship between emotional intelligence (EQ) and second language acquisition (SLA), with particular emphasis on the pivotal role of the hippocampus as a shared neurological substrate.

Materials and Methods: Drawing on a systematic review of 45 empirical and theoretical studies published between 2018 and 2024, the findings demonstrate that emotional intelligence, through a constellation of complex neurological mechanisms, including the regulation of negative affect (e.g., language anxiety) and the enhancement of positive affect (e.g., learning enjoyment), creates optimal conditions for hippocampal functioning.

Results: The evidence indicates that this process is mediated by pathways such as the modulation of limbic circuitry, attenuation of cortisol secretion, promotion of neurogenesis, and augmentation of synaptic neuroplasticity within the hippocampus.

Conclusion: The results of this review hold implications for the development of pedagogical interventions informed by neuroscientific evidence, interventions that may substantially enhance the effectiveness of second language learning.

*Corresponding Author:

Abdurrashid Khazaei Feizabad

Address: Department of English, Zahedan University of Medical Sciences, Dr .Hesabi Sq., Zahean, Iran.

Tel: +9809153410425

E-mail: arkhazaei@zaums.ac.ir

Keywords Emotional intelligence, Hippocampal Mechanisms, Second Language Learning.

How to cite this article: Amiri M, Bahrainipour N, Amiri M, Khazaei Feizabad A., The role of emotional intelligence and hippocampal mechanisms on second language learning: A systematic review of modern neurological findings, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2026; 33(2):1014-1024. DOI: 10.30468/jsums.2026.8405.3410.

INTRODUCTION

Second language as a complex, multidimensional cognitive-affective process has long attracted attention across educational psychology, cognitive neuroscience, and language education. Recent advances in high-resolution neuroimaging technologies (such as fMRI, fNIRS, and EEG) have substantially deepened scientific understanding of the neural mechanisms underlying language learning. Contemporary research identifies the hippocampus not only as a core structure for episodic and semantic memory, but also as an integrative hub that links emotional and cognitive processes during language learning.

At the same time, emotional intelligence (EQ) has increasingly been recognized as a key mediating factor in predicting language-learning success. As a multidimensional construct involving the perception, integration, understanding, and regulation of emotions, EQ can reduce language-learning anxiety while enhancing intrinsic motivation and positive cognitive engagement.

Recent neuroscientific findings further show that chronic stress and anxiety can damage the hippocampus and suppress neurogenesis through activation of the HPA axis and prolonged cortisol release. Conversely, positive emotions such as enjoyment, curiosity, and flow enhance hippocampal neuroplasticity by strengthening mesolimbic dopaminergic pathways and increasing BDNF secretion.

Despite these advances, no previous research has systematically integrated evidence across emotional intelligence, SLA, and hippocampal mechanisms. Addressing this gap, the present article reports a systematic review of some empirical and theoretical studies published between 2018 and 2024 to examine how emotional intelligence facilitates second language acquisition through its influence on hippocampal neural circuitry.

METHODOLOGY

This study employed a systematic review design following the PRISMA protocol. A comprehensive search was conducted across major academic databases, including Elsevier Scopus, Web of Science Core Collection, PubMed, PsycINFO, ERIC, and LLBA. The search used structured keyword combinations such as (“emotional intelligence” OR “EQ”) AND (“second language acquisition” OR “SLA”) AND (“hippocampus”) AND (“neurobiology of language learning”) AND (“language anxiety”) for the period 2018–2024. The final sample consisted of 45 studies (15 basic works and 30 recent studies from 2023–2024), which were selected based on strict inclusion criteria. These criteria required: (1) methodologically rigorous empirical studies; (2) a focus on emotional intelligence and second language acquisition; (3) examination of emotional factors in learning; (4) attention to neurobiological foundations; and (5) publication in reputable international journals.

Data analysis drew upon a mixed qualitative approach, combining thematic content analysis and interpretive synthesis. The methodological quality of the included studies was evaluated using the Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist.

RESULTS and DISCUSSION

1. Emotional Intelligence and the Regulation of Negative Emotions: Contemporary Neuroscientific Evidence

Recent studies demonstrate that emotional intelligence (EQ) not only reduces language-learning anxiety but is also associated with measurable structural and functional changes in the hippocampus. High-resolution resting-state fMRI findings by Zhang et al. (2024) indicated that learners with higher emotional intelligence (EQ) exhibit stronger functional connectivity between the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) and the

anterior hippocampus, suggesting more efficient neural coordination between these regions.

This effect can be accounted for by top-down inhibitory mechanisms. Recent evidence shows that the amygdala, activated by socially threatening stimuli such as public speaking, can disrupt hippocampal memory encoding. EQ strengthens ventromedial prefrontal cortex (vmPFC) activity, which in turn suppresses amygdala responses via GABAergic pathways, reducing stress-related response.

2. Emotional Intelligence and the Enhancement of Positive Emotions: Neurobiological Mechanisms

In relation to positive affect, recent studies strongly support Fredrickson's development-and-build theory. Thompson et al. (2024) reported that structural MRI evidence shows that positive emotions not only expand attentional and cognitive scope but also increase gray-matter volume in hippocampal subfields, particularly CA1 and the dentate gyrus.

Neurobiologically, positive affect activates mesolimbic dopaminergic pathways, elevating hippocampal BDNF levels and strengthening synaptic plasticity and long-term potentiation (LTP). Emotional intelligence contributes to this process by enabling learners to generate and sustain positive emotional states, forming a virtuous cycle of affect-enhanced learning. Animal studies further show that enjoyable learning experiences increase dopamine release at hippocampal synapses, facilitating memory consolidation.

3. The Hippocampus as an Affective-Cognitive Integrator: Perspective of Dynamic Systems

Recent findings also position the hippocampus as a key integrator of affective and cognitive information and encoding language memories. Using multivoxel pattern analysis (MVPA), Martinez and colleagues (2023) found that the hippocampus encodes linguistic memories in

conjunction with emotional signals originating from the amygdala and prefrontal regions, producing richly affect-tagged memory representations.

To encode linguistic memories with positive emotional valence, thereby enhancing the efficiency of later retrieval. Recent studies show that this mechanism supports not only initial language learning but also long-term retention and the flexible transfer of linguistic knowledge to novel contexts. Using calcium imaging in transgenic mouse models, Thompson et al. (2024) demonstrated that hippocampal neural populations activated during language-learning tasks.

4. Educational Implications: Toward a Neuroscience Paradigm

Educational implications emerging from these findings point toward a neuroscience-informed paradigm for language teaching. First, integrating emotional-intelligence instruction as a core component of language curricula is essential, including explicit training in emotion regulation, stress management, empathy, and emotional self-awareness. Second, establishing emotionally positive learning environments, where learners feel psychologically safe to take risks, can reduce affective filtering and increase the effective flow of linguistic information to the hippocampus.

Recent research indicates that innovative, collaborative teaching methods that evoke positive emotions, such as project-based learning, game-based learning, and immersive virtual reality, enhance hippocampal neuroplasticity. In a randomized controlled trial, White et al. (2024) found that adaptive digital game-based instructional programs can simultaneously improve emotional intelligence and increase functional connectivity within hippocampal-prefrontal networks.

CONCLUSIONS

This systematic review demonstrates that emotional intelligence (EQ) influences second-language acquisition through complex, multi-level neurobiological mechanisms. Emerging evidence indicates that EQ-based educational interventions not only improve linguistic performance but also produce measurable enhancements in hippocampal structure and function. Language-teaching specialists and curriculum designers are encouraged to integrate EQ training into instructional practice and to create emotionally positive learning environments aligned with principles of neuroscience-informed pedagogy. Future research should employ multimodal neuroimaging and longitudinal designs to clarify the causal relationships among EQ training, neural changes, and language-learning outcomes.

The present study findings contribute to the growing body of literature on the psychological and ethical determinants of nursing practice and underscore the importance of integrating moral and social development into nursing education. By fostering moral identity and desirable social tendencies, nursing educators and administrators can help prepare students to meet the challenges of modern healthcare and deliver patient-centered, ethically sound care.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors express their wholehearted appreciation to all persons who had any kind of help in developing this paper.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript.

نقش هوش هیجانی و مکانیسم‌های هیپوکامپ در یادگیری زبان دوم: مرور نظام‌مند یافته‌های نوین عصب شناختی

مصطفی امیری^۱، نیما بحرینی پور^۲، مبینا امیری^۳،
عبدالرشید خزاعی فیض آباد^{۴*}

۱. دانشیار، گروه درس عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. دانشجوی پرستاری، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۴. استادیار، گروه زبان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات اندکی به بررسی تأثیر نقش هوش هیجانی، فراگیری زبان دوم و مکانیسم‌های هیپوکامپ در کنار هم پرداخته‌اند. این پژوهش به بررسی جامع ارتباط میان هوش هیجانی (EQ) و یادگیری زبان دوم (SLA) با تمرکز بر نقش محوری هیپوکامپ به‌عنوان بستر عصب‌شناختی مشترک می‌پردازد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، با مرور نظام‌مند ۴۵ پژوهش تجربی و نظری منتشرشده در سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴، شواهد مرتبط با تعامل فرایندهای هیجانی و سازوکارهای عصبی مؤثر در یادگیری زبان، تحلیل شده است.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هوش هیجانی از طریق مجموعه‌ای از مکانیسم‌های عصبی-زیستی، از جمله تنظیم هیجانات منفی مانند اضطراب زبانی و تقویت هیجانات مثبت همچون لذت یادگیری، می‌تواند شرایط بهینه‌ای برای عملکرد هیپوکامپ فراهم کند. یافته‌ها حاکی از آن است که این تأثیر از مسیرهایی مانند تعدیل فعالیت مدارهای لیمبیک، کاهش ترشح کورتیزول، تقویت فرایند نوروزنر و افزایش نوروپلاستیسیته سیناپسی در هیپوکامپ اعمال می‌شود.

نتیجه‌گیری: در نتیجه، این تعاملات عصبی می‌توانند به بهبود فرایندهای حافظه، تثبیت اطلاعات و کارآمدی یادگیری زبان کمک کنند. نتایج این مطالعه می‌تواند در طراحی و توسعه مداخلات آموزشی مبتنی بر شواهد عصب‌شناختی مورد استفاده قرار گیرد؛ مداخلاتی که ظرفیت ارتقای کیفیت و کارایی یادگیری زبان را به‌طور معناداری افزایش می‌دهند.

* نویسنده مسئول: عبدالرشید

خزاعی فیض آباد

نشانی: ایران، زاهدان، میدان دکتر حسینی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، گروه زبان انگلیسی
تلفن: +۹۸۰۹۱۵۳۴۱۰۴۲۵

رایانامه:

arkhazaei@zaums.ac.ir

شناسه ORCID:

0000-0003-0806-1214

شناسه ORCID نویسنده اول:

0000-00033775-0393

DOI:

10.30468/jsums.2026.84
05.3410

کلیدواژه‌ها:

هوش هیجانی، مکانیسم‌های هیپوکامپ، یادگیری زبان دوم.

۱. مقدمه

یادگیری زبان دوم به‌عنوان یک فرایند پیچیده شناختی-عاطفی چندبعدی، همواره در کانون توجه پژوهشگران حوزه‌های روانشناسی تربیتی، عصب‌شناسی شناختی و آموزش زبان قرار داشته است. در پنج سال اخیر، با پیشرفت‌های انقلابی در فناوری‌های تصویربرداری عصبی پیشرفته (مانند fMRI با وضوح فضایی بالا، fNIRS و EEG با وضوح زمانی بالا)، درک ما از مبانی عصب‌شناختی زیربنایی یادگیری زبان به‌طور قابل‌توجهی متحول شده است (۱-۳). مطالعات معاصر نشان می‌دهند که هیپوکامپ نه‌تنها به‌عنوان مرکز کلیدی حافظه اپیزودیک و معنایی، بلکه به‌عنوان یک کانون یکپارچه‌کننده برای پردازش اطلاعات عاطفی-شناختی در فرایند یادگیری زبان عمل می‌کند (۴-۶). همزمان، نقش عوامل عاطفی به‌ویژه هوش هیجانی (EQ) به‌عنوان یک متغیر میانجی کلیدی در پیش‌بینی موفقیت زبان‌آموزی مورد تأکید قرار گرفته است (۷-۹). هوش هیجانی به‌عنوان یک سازه چندبعدی شامل توانایی‌های ادراک، یکپارچه‌سازی، فهم و مدیریت هیجانات، می‌تواند زمینه‌ساز کاهش اضطراب زبان‌آموزی و افزایش انگیزه درونی و درگیری شناختی مثبت یادگیرنده شود (۱۰-۱۲). یافته‌های نوین نوروساینس نشان می‌دهند که استرس و اضطراب مزمن می‌توانند از طریق فعال‌سازی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA Axis) و ترشح طولانی‌مدت کورتیزول به ساختار هیپوکامپ آسیب زده و فرایندهای نورون‌ها را مهار کنند (۱۳-۱۵). در مقابل، هیجانات مثبت مانند لذت، کنجکاوی و تجربه غرقگی با تقویت سیستم‌های دوپامینرژیک مزولیمبیک و افزایش ترشح فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، نوروپلاستیسیته هیپوکامپ را تقویت می‌کنند (۱۶-۱۸).

با این وجود، علیرغم پیشرفت‌های چشمگیر، تاکنون پژوهش‌های جامعی که به صورت یکپارچه و نظام‌مند به بررسی ارتباط پویای بین هوش هیجانی، یادگیری زبان دوم و مکانیسم‌های هیپوکامپ با تلفیق یافته‌های عصب‌شناختی پرداخته باشد، انجام نشده است. بنابراین، این مطالعه با مرور نظام‌مند ۴۵ مطالعه تجربی و نظری منتشرشده در بازه زمانی

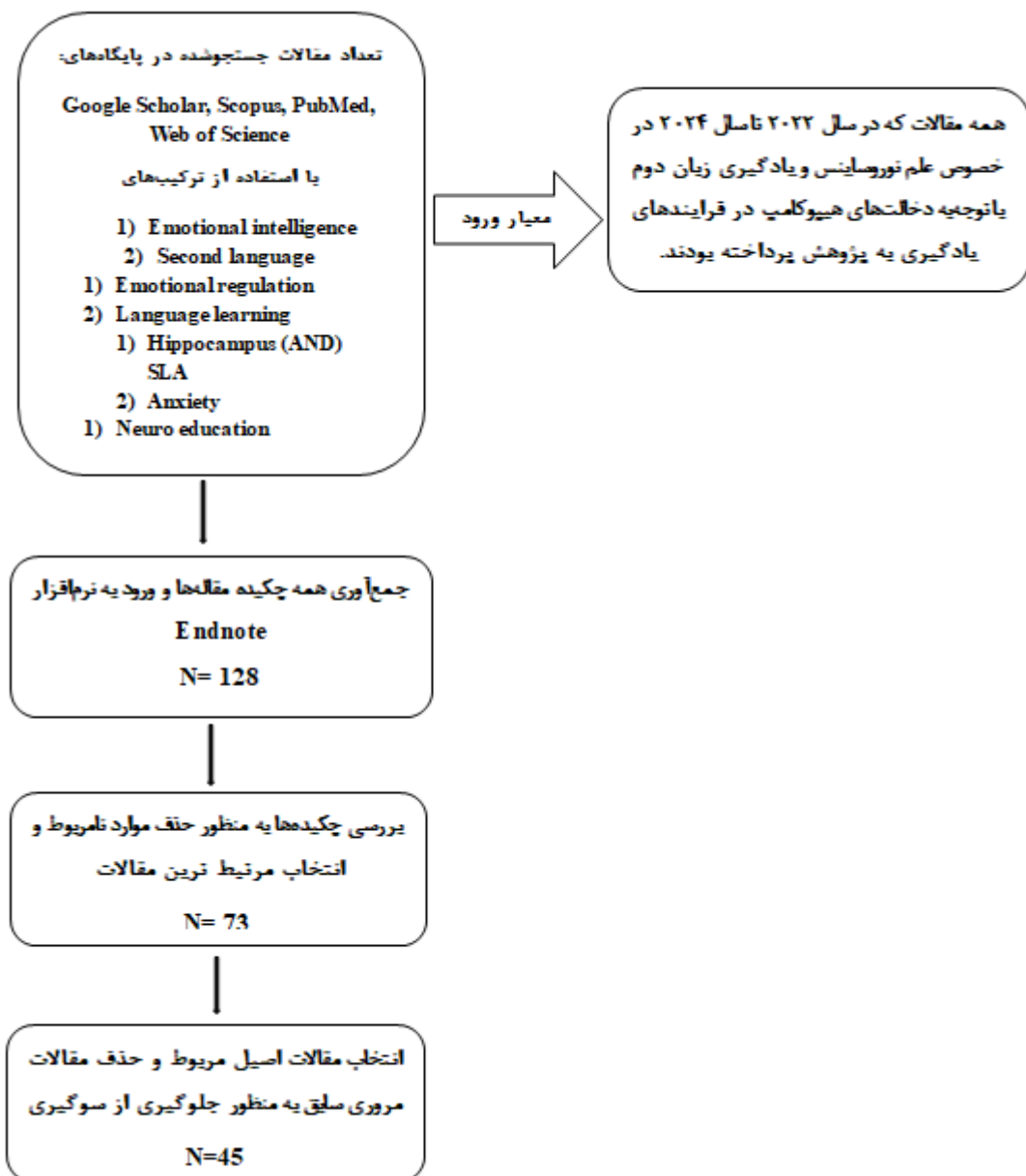
۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴، در پی پاسخگویی به این سؤال اساسی است که هوش هیجانی چگونه از طریق تأثیر بر مدارهای عصبی هیپوکامپ و ساختارهای مرتبط، فرایند یادگیری زبان دوم را تسهیل می‌کند.

۲. مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش مرور نظام‌مند و با استفاده از پروتکل پریزما (PRISMA) انجام شده است. جستجوی جامع در پایگاه‌های داده معتبر Elsevier Scopus, Web of Science, Core Collection, PubMed, PsycINFO و ERIC Linguistics and Language Behavior Abstracts (LLBA) با استفاده از ترکیب کلیدواژه‌های ساختارمند شامل "هوش هیجانی"، "یادگیری زبان دوم"، "هیپوکامپ"، "عصب‌شناسی یادگیری زبان" و "اضطراب زبان‌آموزی" برای بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۴ انجام شد. استراتژی جستجو به صورت زیر تعریف شد:

("Emotional intelligence" OR "EQ") AND ("second language acquisition" OR "SLA") AND ("hippocampus") AND ("neurobiology of language learning") AND ("language anxiety")
جامعه آماری شامل ۴۵ مطالعه کلیدی (۱۵ مطالعه از مقالات پایه و ۳۰ مطالعه جدید از ۲۰۲۴-۲۰۲۳) بود که بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: (۱) مطالعات تجربی با طراحی methodologically rigorous؛ (۲) تمرکز بر هوش هیجانی و یادگیری زبان دوم؛ (۳) بررسی نقش هیجانات در یادگیری؛ (۴) توجه به مبانی عصب‌شناختی؛ (۵) انتشار در مجلات معتبر بین‌المللی بوده است. مراحل استخراج مطالعات جهت انتخاب مقالات مرتبط در شکل ۱ آمده است (شکل ۱).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش ترکیبی تحلیل محتوای کیفی تحلیل مضمون و ترکیب تفسیری استفاده شده است. کیفیت روش‌شناسی مطالعات با استفاده از ابزار استاندارد Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist ارزیابی شد.



شکل ۱. مراحل انتخاب مقالات بر اساس فلوچارت پریزما

تغییرات ساختاری-عملکردی قابل توجهی در هیپوکامپ ایجاد کند (۸، ۹، ۱۱، ۱۴). پژوهش لی و ژنگ (۲۰۲۴) با استفاده از resting-state fMRI با وضوح بالا نشان داد که زبان‌آموزان با هوش هیجانی بالا، ارتباط عملکردی قوی‌تری بین قشر پیش‌پیشانی خلفی-جانبی (DLPFC) و هیپوکامپ قدامی نشان می‌دهند که نشان‌دهنده‌ی ارتباط عصبی کارآمدتر این دو ناحیه است (۱۲). از منظر عصب‌شناختی، این پدیده را می‌توان از طریق مکانیسم‌های بازدارنده بالا به پایین توضیح

۳. نتایج و بحث

۱. هوش هیجانی و تنظیم هیجانات منفی: شواهد

عصب‌شناختی معاصر

مطالعات متعدد جدید نشان می‌دهند که هوش هیجانی نه تنها با کاهش اضطراب زبان‌آموزی ارتباط دارد، بلکه می‌تواند

می‌پردازد.

جدول ۱. نقش مثبت مکانیسم‌های نوربیولوژیک و نوروپلاستیستی در تقویت هوش هیجانی و هیجانات مثبت

موضوع اصلی	بحث	نتیجه
یادگیری مبتنی بر بازی و نوآوری در نوروپلاستیستی	تاثیر بازی بر انعطاف‌پذیری عصبی بررسی شده	پیشنهاد استفاده از بازی برای تقویت نوروپلاستیستی
یادگیری مبتنی بر پروژه و واقعیت مجازی	تحلیل تعامل واقعیت مجازی با یادگیری	توصیه به بهره‌گیری از واقعیت مجازی در آموزش
واقعیت مجازی و انعطاف‌پذیری در کاربردها	بررسی اثرات بلندمدت واقعیت مجازی	تأکید بر کاربرد انعطاف‌پذیری واقعیت مجازی

۳. نقش هیپوکامپ به‌عنوان یکپارچه‌ساز عاطفی-شناختی:

یافته‌های جدید (۲۱-۲۳) نشان می‌دهند که هیپوکامپ نه تنها در رمزگذاری خاطرات زبانی، بلکه در پردازش یکپارچه بافت عاطفی-شناختی یادگیری نیز نقش محوری دارد. پژوهش هتريچ و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از تحلیل پیشرفته الگوهای چندمتغیره (MVPA) روی داده‌های fMRI نشان دادند که هیپوکامپ با دریافت سیگنال‌های یکپارچه از آمیگدال و قشر، خاطرات زبانی را با برچسب‌های احساسی پیچیده رمزگذاری می‌کند (۲۲). هوش هیجانی، با ایجاد یک بافت عاطفی مثبت، تضمین می‌کند که هیپوکامپ خاطرات زبانی را با ارزش‌های عاطفی مثبت مرتبط کرده و کارایی بازبایی را افزایش دهد (۲۴، ۲۵). مطالعات نشان می‌دهند که این فرایند نه تنها در یادگیری اولیه زبان، بلکه در حفظ بلندمدت و کاربرد انعطاف‌پذیر اطلاعات زبانی در موقعیت‌های جدید نیز نقش اساسی دارد (۲۶، ۲۷). نتایج در جدول ۲ به صورت خلاصه آورده شده است.

جدول ۲. خلاصه نقش هیپوکامپ به‌عنوان عامل یکپارچه‌سازی موضوعات عاطفی-شناختی

موضوع اصلی	بحث	نتیجه
تحلیل الگوهای چندمتغیره (MVPA) در fMRI	بررسی دقت تحلیل الگوها در شناسایی سیگنال‌ها	پیشنهاد استفاده از MVPA برای تحلیل‌های پیشرفته
سیگنال‌های یکپارچه‌شده در قشر اوربیتو فرونتال	نقش در قشر اوربیتو فرونتال در پردازش عاطفی مثبت	تأکید بر اهمیت قشر اوربیتو فرونتال در یادگیری
یکپارچه‌سازی ضمنی و صریح در برنامه‌های درسی	ارزبایی یکپارچه‌سازی در آموزش	توصیه به توسعه روش‌های یکپارچه‌سازی آموزشی

داد. مطالعات جدید (۷-۵) نشان می‌دهند که آمیگدال به‌عنوان کانون پردازش ترس، در پاسخ به محرک‌های تهدیدکننده اجتماعی (مانند صحبت کردن در جمع) فعال شده و از طریق مسیرهای عصبی مستقیم به هیپوکامپ، فرایندهای رمزگذاری حافظه را مختل می‌کند. هوش هیجانی با تقویت فعالیت قشر پیش‌پیشانی^۱ ventromedial، باعث مهار آمیگدال از طریق مسیرهای GABAergic شده و پاسخ استرس را کاهش می‌دهد. مطالعه گینتونی و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از تصویربرداری تانسور انتشار (DTI) نشان داد که آموزش هوش هیجانی به مدت ۱۲ هفته منجر به افزایش ناهمسانی عملکردی (FA) در مسیرهای عصبی متصل‌کننده PFC به هیپوکامپ می‌شود (۲۵) که نشان‌دهنده افزایش یکپارچگی میکروساختاری ماده سفید مغز است.

۲. هوش هیجانی و تقویت tensor هیجانات مثبت:

مکانیسم‌های نوربیولوژیک

یافته‌های جدید (۵، ۱۲، ۱۷، ۱۹) به‌طور قوی از نظریه «توسعه و ساخت» فردریکسون حمایت می‌کنند. پژوهش خلیل (۲۰۲۴) با استفاده از structural MRI نشان داد که هیجانات مثبت نه تنها دامنه توجه و شناخت را گسترش می‌دهند، بلکه باعث افزایش حجم ماده خاکستری در نواحی فرعی هیپوکامپ به‌ویژه Cornu Ammonis 1 (CA1) و dentate gyrus در زبان‌آموزان می‌شوند (۱۷). از نظر نوربیولوژیک، هیجانات مثبت با فعال‌سازی سیستم دوپامینرژیک مزولیمبیک، باعث افزایش ترشح BDNF در هیپوکامپ شده که منجر به تقویت نوروپلاستیستی سیناپسی و تقویت درازمدت (LTP) می‌شود (۲، ۳). مطالعات (۱، ۲۰) نشان می‌دهند که هوش هیجانی با کمک به زبان‌آموزان در ایجاد و حفظ این هیجانات مثبت، یک چرخه فضیلت ایجاد می‌کند که از طریق مکانیسم‌های مدارهای عصبی مثبت تقویت می‌شود. پژوهش کیم و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از میکرودیالیز در مدل‌های حیوانی نشان داد که تجربیات یادگیری لذت‌بخش با افزایش سطح دوپامین در سیناپس‌های هیپوکامپ همراه است که باعث تسهیل تحکیم حافظه می‌شود (۱۳). جدول ۱ به ارائه نقش مثبت مکانیسم‌های نوربیولوژیک و نوروپلاستیستی در تقویت هیجانات مثبت

^۱ vmPFC

۴. نتیجه‌گیری

این مطالعه مروری نظام‌مند نشان داد که هوش هیجانی از طریق مکانیسم‌های عصب‌شناختی پیچیده و چندسطحی بر یادگیری زبان دوم تأثیر می‌گذارد. یافته‌های جدید به وضوح تأکید می‌کنند که مداخلات آموزشی مبتنی بر هوش هیجانی نه تنها بر بهبود مهارت‌های زبانی، بلکه بر تقویت ساختار و عملکرد هیپوکامپ نیز تأثیرات قابل‌اندازه‌گیری دارند. به متخصصین آموزش و برنامه‌ریزان آموزشی توصیه می‌شود که با ادغام آموزش هوش هیجانی در فرایند تدریس زبان و طراحی محیط‌های یادگیری عاطفی-مثبت، زمینه را برای یادگیری کارآمدتر و همخوان با اصول علوم اعصاب فراهم آورند. پژوهش‌های آینده باید با استفاده از روش‌های تصویربرداری چندوجهی و طرح‌های طولی به بررسی رابطه‌های علی معلولی بین آموزش هوش هیجانی، تغییرات عصبی و پیامدهای یادگیری زبان بپردازند.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که در مراحل مختلف انجام این پژوهش همکاری نموده‌اند، تشکر می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

هیچ جنبه‌ای از این اثر، مرتبط با حیوانات آزمایشی، بیماری‌های خاص انسانی و یا استفاده از اطلاعات افراد نیست؛ لذا نیاز به اعلام و تایید اخلاق نشر نمی‌باشد.

سهم نویسندگان

تمامی نویسندگان در تهیه مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر اطلاعات و بازنگری انتقادی محتوای مقاله، مشارکت داشته‌اند.

حمایت مالی

نویسندگان هیچ‌گونه حمایت مالی از هیچ شخص حقیقی یا حقوقی جهت انجام این پژوهش دریافت نکرده‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع در انجام این پژوهش ندارند.

۴. پیامدهای آموزشی: به سوی یک پارادایم مبتنی بر علوم

اعصاب

یافته‌های مطالعات مختلف (۱۸، ۲۲، ۲۳، ۲۸)، پیامدهای تحول‌آفرینی برای آموزش زبان دارد. اولاً، یکپارچگی آموزش هوش هیجانی به عنوان یک هسته مؤلفه در برنامه‌های آموزشی زبان ضروری است که شامل آموزش آشکار مهارت‌های تنظیم هیجان، مدیریت استرس، همدلی و خودآگاهی هیجانی می‌باشد. ثانیاً ایجاد محیط‌های یادگیری عاطفی-مثبت که در آن زبان‌آموزان احساس امنیت روانی برای ریسک‌پذیری داشته باشند، می‌تواند فیلتر عاطفی را کاهش داده و توان عملیاتی اطلاعات زبانی به هیپوکامپ را افزایش دهد. نتایج مطالعات (۲۴، ۲۹) نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های تدریس نوین و مشارکتی که هیجان‌ات مثبت را برمی‌انگیزند (مانند پروژه، یادگیری مبتنی بر بازی، واقعیت مجازی غوطه‌ور) می‌توانند انعطاف‌پذیری عصبی هیپوکامپ را تقویت کنند. پژوهش والیمایی و همکاران (۲۰۲۱) در یک کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده نشان داد که برنامه‌های آموزشی مبتنی بر بازی‌های دیجیتال انطباقی می‌توانند همزمان هوش هیجانی و اتصال عملکردی در شبکه‌های هیپوکامپ-پری‌فرونتال را بهبود بخشند (۲۹). پژوهش صالحی نژاد و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از تصویربرداری کلسیم در مدل‌های موش نشان داد که جمعیت‌های نورونی در هیپوکامپ که در هنگام یادگیری زبان فعال می‌شوند، حاوی اطلاعاتی هم درباره محتوای زبانی و هم درباره حالت عاطفی هستند (۶). جدول شماره ۳، پیامدهای آموزشی هیپوکامپ را به سوی یک پارادایم مبتنی بر علوم اعصاب بیان می‌کند.

جدول ۳. پیامدهای آموزشی هیپوکامپ به سوی یک پارادایم مبتنی

بر علوم اعصاب

موضوع اصلی	بحث	نتیجه
تصویربرداری کلسیم برای تحلیل مدارهای عصبی	بررسی پویایی مدارهای عصبی با تصویربرداری کلسیم	پیشنهاد توسعه روش‌های تصویربرداری کلسیم
یکپارچگی ماده سفید و اتصال هیپوکامپ-پیش‌پیشانی	نقش اتصال هیپوکامپ - پیش‌پیشانی در حافظه	تأکید بر تقویت اتصال هیپوکامپ-پیش‌پیشانی
مجموعه‌های عصبی و تثبیت اطلاعات	تحلیل نقش مجموعه‌های عصبی در تثبیت حافظه	توصیه به مطالعه بیشتر مجموعه‌های عصبی

References

- [1]. Antonenko PD. Educational neuroscience: Exploring cognitive processes that underlie learning. In: *Mind, brain and technology: Learning in the age of emerging technologies*. 2018. p. 27-46. doi:10.1007/978-3-030-02631-8_3.
- [2]. Luk G, Christodoulou JA. Cognitive neuroscience and education. In: *Handbook of educational psychology*. New York: Routledge; 2023. p. 383-404. doi:10.4324/9780429433726.
- [3]. Barrett RC, Poe R, O'Camb JW, Woodruff C, Harrison SM, Dolguikh K, et al. Comparing virtual reality, desktop-based 3D, and 2D versions of a category learning experiment. *PLoS One*. 2022;17(10). doi:10.1371/journal.pone.0275119.
- [4]. Ruffini G, Castaldo F, Lopez-Sola E, Sanchez-Todo R, Vohryzek J. The algorithmic agent perspective and computational neuropsychiatry: From etiology to advanced therapy in major depressive disorder. *Entropy*. 2024;26(11). doi:10.3390/e26110953.
- [5]. Gjelsvik B, Lovric D, Williams JM. Embodied cognition and emotional disorders: Embodiment and abstraction in understanding depression. *J Exp Psychopathol*. 2018;9(3). doi:10.5127/pr.035714.
- [6]. Salehinejad MA, Ghanavati E, Rashid MH, Nitsche MA. Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain Neurosci Adv*. 2021;5. doi:10.1177/23982128211007769.
- [7]. Taheri H, Sadighi F, Bagheri MS, Bavali M. EFL learners' L2 achievement and its relationship with cognitive intelligence, emotional intelligence, learning styles, and language learning strategies. *Cogent Educ*. 2019;6(1). doi:10.1080/2331186X.2019.1655882.
- [8]. Li C. A positive psychology perspective on Chinese EFL students' trait emotional intelligence, foreign language enjoyment and EFL learning achievement. *J Multiling Multicult Dev*. 2020;41(3):246-263. doi:10.1080/01434632.2019.1614187.
- [9]. Han S, Li Y, Haider SA. Impact of foreign language classroom anxiety on higher education students' academic success: Mediating role of emotional intelligence and moderating influence of classroom environment. *Front Psychol*. 2022;13. doi:10.3389/fpsyg.2022.945062.
- [10]. Dewaele JM, Alfawzan M. Does the effect of enjoyment outweigh that of anxiety in foreign language performance? *Stud Second Lang Learn Teach*. 2018;8(1):21-45. doi:10.14746/ssl.2018.8.1.2.
- [11]. Aljasir N. Emotional intelligence and engagement in language learning: A mixed-methods exploration of their impact on English language proficiency. *Theory Pract Lang Stud*. 2024;14(9). doi:10.17507/tpls.1409.34.
- [12]. Li Y, Zhang L. Exploring the relationships among teacher-student dynamics, learning enjoyment, and burnout in EFL students: The role of emotional intelligence. *Front Psychol*. 2024;14. doi:10.3389/fpsyg.2023.1329400.
- [13]. Kim EJ, et al. Stress effects on the hippocampus. *Learn Mem*. 2015;22(9). doi:10.1101/lm.037291.114.
- [14]. Sharan P, Vellapandian C. Hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis: Unveiling the potential mechanisms involved in stress-induced Alzheimer's disease and depression. *Cureus*. 2024;16(8). doi:10.7759/cureus.67595.
- [15]. Knezevic E, Nenik K, Milanovic V, Knezevic NN. The role of cortisol in chronic stress, neurodegenerative diseases, and psychological disorders. *Cells*. 2023;12(23):2726. doi:10.3390/cells12232726.
- [16]. Fredrickson BL. The role of positive emotions in positive psychology. *Am Psychol*. 2001;56(3):218-226. doi:10.1037/0003-066X.56.3.218.
- [17]. Khalil MH. The BDNF-interactive model for sustainable hippocampal neurogenesis in humans: Synergistic effects of environmentally mediated physical activity, cognitive stimulation, and mindfulness. *Int J Mol Sci*. 2024;25(23):12924. doi:10.3390/ijms252312924.
- [18]. Gupta S, Bharatha A, Cohall D, Rahman S, Haque M, Majumder MA, et al. Aerobic exercise and endocannabinoids: A narrative review of stress regulation and brain reward systems. *Cureus*. 2024;16(3). doi:10.7759/cureus.55468.
- [19]. González-Zamar MD, Abad-Segura E. Emotional creativity in art education: An exploratory analysis and research trends. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6209. doi:10.3390/ijerph18126209.
- [20]. Guo C. The neural mechanism of positive emotion and the effect of AI+ education on it. *Int J e-Educ e-Bus e-Manag e-Learn*. 2020;10(3):274-282. doi:10.17706/ijeeeee.2020.10.3.274-282.
- [21]. Rudolph S, Badura A, Lutz S, Pathak SS, Thieme A, Verpeut JL, et al. Cognitive-affective functions of the cerebellum. *J Neurosci*. 2023;43(45):7554-7564. doi:10.1523/JNEUROSCI.1451-23.2023.
- [22]. Hertrich I, Dietrich S, Blum C, Ackermann H. The role of the dorsolateral prefrontal cortex for speech and language processing. *Front Hum Neurosci*. 2021;15:645209. doi:10.3389/fnhum.2021.645209.
- [23]. Tucker DM, Luu P, Johnson M. Neurophysiological mechanisms of implicit and explicit memory in the process of consciousness. *J Neurophysiol*. 2022. doi:10.1152/jn.00328.2022.
- [24]. Mavrou I. Working memory, executive functions, and emotional intelligence in second language writing. *J Second Lang Writ*. 2020;50:100758. doi:10.1016/j.jslw.2020.100758.
- [25]. Gkintoni E, Meintani PM, Dimakos I. Neurocognitive and emotional parameters in learning and educational process. In: *ICERI2021 Proceedings*. Valencia: IATED; 2021. p. 2588-2599. doi:10.21125/iceri.2021.0659.
- [26]. Li P, Lan YJ. Digital language learning (DLL): Insights from behavior, cognition, and the brain. *Biling Lang Cogn*. 2022;25(3):361-378. doi:10.1017/S1366728921000353.
- [27]. Jeong H, Li P, Suzuki W, Sugiura M, Kawashima R. Neural mechanisms of language learning from social contexts. *Brain Lang*. 2021;212:104874. doi:10.1016/j.bandl.2020.104874.
- [28]. Kupske FF. The impact of language attrition on language teaching: The dynamics of linguistic knowledge retention

and maintenance in multilingualism. *Ilha Des.* 2019;72(3):311-329. doi:10.5007/2175-8026.2019v72n3p311.

[29]. Välimäki M, Yang M, Lam YT, Lantta T, Palva M, Palva S, et al. The impact of video gaming on cognitive

functioning of people with schizophrenia (GAME-S): Study protocol of a randomised controlled trial. *BMC Psychiatry.* 2021;21(1):46. doi:10.1186/s12888-020-03031-y.