



University of Tehran press


A Meta-analysis: The Efficacy of Working Memory Span (WMS) on Overall Performance of L2 Learning



Marjan Vosoughi,* ✉

Department Of English, Islamic Azad university of Sabzevar, Sabzevar, Iran

Email: vosoughee@iaus.ac.ir

 0000-0001-5864-5512

ABSTRACT

In order to investigate the effect of Working Memory (WM) on overall L2 performance and written skills (Reading and Writing) within non-native language learning arenas, a systematic review was conducted on 22 articles extracted from three reputable, local and international scientific databases including Noormags, Science Direct and Sage between 1990 and 2021. The total number of participants in this study included 1466 involving both male and female in all age groups of children and adults. In the selection of articles with 7 different criteria, coding was applied to the extracted studies and a research protocol was precisely presented. After examining the publication bias index and preliminary assumptions, the results showed that WM has been efficient at a significance level of less than 0.05 and with a high impact factor (1.05) with a positive direction in the 95% confidence interval on diverse aspects of second language learning. Secondly, WM has also been significant at a significant level less than 0.05 and with a high impact factor on reading comprehension skills and an impact factor (0.6) with a positive direction in the 95% confidence interval but this effect on L2 writing skills was not significant ($p = 0.93$). The results were finally analyzed with reference to the limitations of the current systematic meta-analysis.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 20 June 2022

Accepted: 11 September 2022

Available online:
winter 2022

Keywords:

Working memory,
Systematic review, Second
language skills, General
language performance,
Second language writing
skills, Reading
comprehension skills,
Second language writing.

DOI: 10.22059/JFLR.2022.344447.959



Vosoughi, M. (2023). A Meta-analysis: The Efficacy of Working Memory Span (WMS) on Overall Performance of L2 Learning, *Journal of Foreign Language Research*, 12 (4), 552-579.

* Marjan Vosoughi is currently a full-time faculty member of Islamic Azad University of Sabzevar, Iran. She holds a PhD in TEFL from Al-Zahra University of Tehran, Iran. She has various international publications in Applied Linguistics. Her areas of interest are language assessment, psycholinguistics, discourse analysis and materials designing for critical literacy aspects.



انتشارات دانشگاه تهران

پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی

شاپای چاپی: ۴۱۲۳-۲۵۸۸ شاپای الکترونیکی: ۷۵۲۱-۲۵۸۸

[/https://jflr.ut.ac.ir](https://jflr.ut.ac.ir)

مرور فراتحلیلی بر روی کارایی حافظه کارا(فعال) بر جنبه‌های یادگیری مهارت‌های نوشتاری زبان انگلیسی به

عنوان زبان خارجی



مرجان وثوقی*

گروه آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار، سبزوار، ایران

Email: vosoughee@iaus.ac.ir

0000-0001-5864-5512

چکیده

با هدف بررسی تأثیر میزان حافظه فعال (کارا) در عملکرد کلی و مهارت‌های نوشتاری (خواندن و نوشتن) در زبان خارجی و غیربومی، مطالعه‌ای مروری با طرح نظام‌مند بر روی ۲۲ مقاله استخراج‌شده از سه پایگاه علمی معتبر داخل و خارج شامل نورمگز، ساینس دایرکت و سیج در فاصله سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ صورت گرفت. تعداد کل شرکت‌کنندگان در این مطالعه شامل ۱۴۶۶ فراگیر زن و مرد و در تمام محدوده سنی خردسال و بزرگسال بودند. در انتخاب مقالات با لحاظ ۷ معیار گوناگون، بر روی مطالعات استخراج‌شده کدگذاری اعمال و معیار تحقیق ارائه شد. پس از بررسی خطای سوگیری انتشار و پیش‌فرض‌ها، نتایج نشان داد که حافظه فعال (کارا) در سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ و با ضریب تأثیر بالایی (۱,۰۵) با جهت مثبت در فاصله اطمینان ۹۵ درصد روی یادگیری جنبه‌های یادگیری زبان دوم بسیار مؤثر است. در وهله دوم، حافظه فعال (کارا) در سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ و با ضریب تأثیر بالایی در مهارت خواندن و درک مفاهیم (۰,۶) با جهت مثبت در فاصله اطمینان ۹۵ درصد تأثیر معنادار داشته است اما این تأثیر در مهارت‌های نوشتن در زبان دوم معنادار نبود ($0,05 > 0,93$). نتایج در نهایت با استناد به محدودیت‌های مرور حاضر تحلیل شدند.

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۰۳/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۰

تاریخ انتشار: زمستان ۱۴۰۱

نوع مقاله: علمی پژوهشی

کلید واژگان:

حافظه فعال (کارا)، مرور نظام‌مند، مهارت‌های زبان دوم، عملکرد کلی زبانی، مهارت‌های نوشتاری زبان دوم، خواندن و درک مفاهیم، نوشتار در زبان دوم.

شناسه دیجیتال DOI: 10.22059/JFLR.2022.344447.959



وثوقی، مرجان. (۱۴۰۱). مرور فراتحلیلی بر روی کارایی حافظه ی کارا(فعال) در جنبه های یادگیری مهارت های زبان دوم. پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبانهای خارجی، ۱۲(۴)، ۵۵۲-۵۷۹.

Vosoughi, M. (2023). A Meta-analysis: The Efficacy of Working Memory Span (WMS) on Overall Performance of L2 Learning, *Journal of Foreign Language Research*, 12 (4), 552-579.

*مرجان وثوقی در حال حاضر عضو هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار است. وی دارای مدرک دکتری در رشته TEFL از دانشگاه الزهرا تهران، ایران است. ایشان دارای انتشارات مختلف در سطح ملی و بین‌المللی در زبان‌شناسی کاربردی است. حوزه‌های مورد علاقه او ارزیابی زبان، روان‌شناسی زبان، تحلیل گفتمان و طراحی درس برای جنبه‌های سواد انتقادی است.

؛ ون، جافس و وینک،^۱ ۲۰۲۰) در هنگام ضبط و نگهداری

اطلاعات کلامی قابل توجه می‌باشد.

در ذهن انسان‌ها، بخش حافظه فعال به‌طور کلی، اشاره

به فضایی فیزیکی در مغز دارد که اطلاعات به‌طور موقت در

آن ذخیره می‌شوند و بر اساس نظریه بدلی و هیچ^۲ (۲۰۰۰)

که جزو معتبرترین مدل‌های ارائه‌شده در حوزه حافظه فعال

می‌باشد، دارای سه قسمت اساسی شامل لوح ذخیره اطلاعات

فضایی-تصویری (Visuospatial sketch pad)، بخش

اجرایی- مرکزی (central executive) و نیز حلقه

واج‌شناسی (Phonological loop) مختص حفظ اطلاعات

سمعی می‌باشد. در اصلاح مدل مزبور در سال‌های بعد، بخش

دیگری نیز با عنوان انباره اطلاعات موقعیتی^۳ (Episodic

Buffer) به مدل افزوده شد. در مدل نظری ارائه‌شده توسط

ایشان، دو بخش حیاتی شامل اجرایی- مرکزی مختص درک

معنا و حلقه واج‌شناسی در پردازش اطلاعات شنیداری زبانی

دخیل می‌باشند (بدلی، ۲۰۰۷؛ ویند کاولز،^۴ ۲۰۱۱). به‌طور کلی،

حافظه کارا در مغز انسان‌ها، مسئول نظارت بر عملکرد یک

سیستم شناختی مداومی است که شامل فرآیندهای مربوط به

مکانیسم توجه‌گزینشی از یک‌طرف و سرکوب موارد

نامربوط به اطلاعات موردنظر است و بر طبق تحقیقات

تعامل نزدیک میان مسائل یادگیری زبان دوم با ویژگی‌های

فردی متفاوت فراگیران (بنگسون و لاک،^۱ ۲۰۱۵) از یک‌سو

و نظریه‌های روان‌شناسی زبان از سوی دیگر، در سال‌های

اخیر منجر به رشد یافته‌های تحقیقاتی منحصربه‌فردی شده

است اما نتایج متنوع همواره به همراه انتخاب روش‌های متنوع

پژوهشی و اختلافات زیاد در استفاده از فاکتورهای دخیل

در روند آموزش و پژوهش، مخاطبان این عرصه را در حوزه

آموزش‌ها و یادگیری زبان دوم با سردرگمی‌هایی همراه نموده

است (جهانگیری، سلیمانی و جعفری گهر،^۲ ۲۰۱۷). از جمله

تحقیقات بسیار موردتوجه در این زمینه، رابطه میان جنبه‌های

مختلف عملکرد حافظه فعال (کارا) (Working memory)

و مسائل یادگیری زبان منجمله فرایندهای مکانیسم و عملکرد

حافظه فعال در خواندن و درک مفاهیم متون دشوار (شاه

نظری-درچه و آدامز،^۳ ۲۰۱۴؛ نجاری و محمدی،^۴ ۲۰۱۷) و یا

نقش مرتبط مهارت‌های شنیداری در دسته‌بندی و یادآوری

اصوات و اجزای کلام (بزرگیان و محمد پور،^۵ ۱۳۹۸؛ ژوزف،

ایورسون، منوهارریال، فاکس، اسکات و حسین،^۶ ۲۰۱۵

؛ کریمی و تقدی وند،^۷ ۲۰۱۷؛ کوهن، نت لی و کلارک،^۸ ۱۹۸۴

^۱ Baddeley & Hitch

^۱ Bengson & Luck

^۲ Shahnazari-Dorcheh, & Adams

^۳ Joseph, Iverson, Manohar, Fox, Scott, & Husain

^۴ Cohen, Netley & Clarke

^۵ Wen, Juffs, & Winke

^۶ Wind Cowels

متداول موجود تاکنون، میزان دخالت آن در یادگیری بسته به نوع فعالیت (جدید در مقابل تکراری)، ساده و یا دشوار بودن و محیطی که در آن یادگیری رخ می‌دهد در تغییر است (بارویی لت و کاموس^۹، ۲۰۰۱).

در خصوص تأثیر متقابل میزان فراخنای حافظه فعال (Working Memory Span) بر جنبه‌های گوناگون یادگیری^{۱۰} زبان دوم، طبقات و دسته‌بندی‌های متفاوتی در ادبیات تحقیق موجود بود (شاروود اسمیت^{۱۱}، ۲۰۱۷). برخی از تحقیقات در این حیطه، یادگیری زبان‌های متعدد و تأثیر مثبت اینچنین یادگیری را برافزایش فراخنای دامنه حافظه کارا مدنظر داشتند از جمله اینکه یادگیری زبان‌های دوم و سوم و یا بیشتر به فرد کمک می‌کند با واسطه گسترده‌تری فراخنای حافظه فعال عملکرد یادگیری خود را افزایش دهد (آندروو و کاراپتاساس^{۱۲}، ۲۰۰۴). در برخی دیگر تحقیقات، تأکید بر حافظه فعال به عنوان یک متغیر پیشین بود که بر فرایند یادگیری جنبه‌های گوناگون زبانی منجمله مهارت‌های تولید کلامی (مجاوزی و احمدیان، ۲۰۱۴) تأثیر دارد و یا بلاسکو^{۱۳} (۱۹۹۹) نیز در زمره محققانی بود که بر میزان حجم حافظه فعال و فهم متون استعاری در تحقیق خود صحنه گذاشت. در این میان، در برخی از پژوهش‌های موجود در موقعیت ایران، محققان عامل گسترده‌تری یا پس رفتگی فراخنای حافظه فعال

را نتیجه عملکردهای روان‌شناختی هم‌زمان با موقعیت یادگیری در نظر گرفته بودند از جمله نقش عواملی چون اضطراب (زغبی قناد، عالیپور، شهنی بیلاق، منیجه و حاجی یخچالی (۱۳۹۶) و یا استفاده از ابزار و وسایل آموزشی (خزایی، سعید، عابدی، زارعی و لطفی (۱۳۸۸)). از جمله دیگر عوامل تأثیرگذار در این عرصه، تعداد و ترتیب زبان‌های فراگرفته شده نیز بود (سرویس، سیمولا، متسانهایمو و میوری^{۱۴}، ۲۰۰۲؛ تالی و استاوراکاکی^{۱۵}، ۲۰۲۰)؛ کریمی و نقدی وند، (۲۰۱۷) و یا حتی نوع تمرین و فعالیت زبانی که فراگیر در آن درگیر است.

۲. پیشینه تحقیق

در ادبیات موجود، تحقیقات بر روی ارتباط مؤثر میان حافظه فعال و جنبه‌های گوناگون یادگیری در زبان اول بسیار گسترده بود اما تحقیقات در زبان دوم نیاز به بازنگری بیشتر و دقیق‌تری داشت چراکه در این میان، برخی محققان نیز بر روی عدم ارتباط مطلق میان گسترده‌تری بیشتر این بخش از حافظه با دوزبانگی تأکید داشتند (نمازی و تورداردوتیر^{۱۶}، ۲۰۱۰). در تحقیقات با رویکرد فراتحلیلی با بررسی ۲۷ مقاله و با لحاظ ۸۸ مورد شاخص اندازه اثر، گراندی و تیمر^{۱۷} (۲۰۱۷) ابعاد این موضوع را در زبان دوم چنین بازنمایی کردند که در میان ۲۹۰۱ نفر، افراد دوزبانه به دلیل دخالت

^{۱۲} Service, Simola, Metsänheimo, & Maury

^{۱۵} Talli & Stavrakaki

^{۱۶} Namazi & Thordardottir

^{۱۷} Grundy & Timmer

^۹ Barrouillet & Camos

^{۱۱} Sharwood & Smith

^{۱۲} Andrew & Karaptas

^{۱۳} Blasko

انعطاف‌پذیری شناختی که به‌مرور زمان به دست می‌آورند نسبت به افراد یک‌زبانه گستردگی بیشتری را در فراخوانی حافظه فعال خود تجربه می‌کنند و این مسئله در میان کودکان بسیار مشهودتر از بزرگسالان بود. از طرف دیگر، کارباخ و ورهاگن^{۱۸} (۲۰۱۴) با انجام یک فرا تحلیل در میان تحقیقاتی که بر روی بزرگسالان (بالای شصت سال) انجام شده بود، به این نتیجه دست یافتند که آموزش‌های مبتنی بر تقویت کارایی بخش اجرایی حافظه فعال با عملکرد بهتر همراه بود. دلایل احتمالی تنوع نتایج، استفاده محققان از آزمون‌های سنجش حافظه فعال (کلامی و عددی) نیز بوده است (کاموس^{۱۹}، ۲۰۱۵).

در مورد ارتباط میان عملکرد حافظه فعال (کارا) و دیگر بخش‌های مغز در انسان‌ها، در میان تحقیقات انجام گرفته تا این زمان بررسی نکاتی بسیار ظریف نیز حایز اهمیت می‌باشد؛ چراکه حتی با وجود اثبات تأثیر حافظه فعال بر عملکردهای زبانی، تأثیر دیگر عوامل ذهنی را به عنوان متغیرهای پیشبین نمی‌توان از نظر دور داشت. دیاموند^{۲۰} (۲۰۰۶) با برشمردن سه عامل عمده شناختی در عملکرد زبانی فراگیران از جمله سرکوب (Inhibition)، حافظه کارا و نیز انعطاف شناختی (Cognitive flexibility) اظهار داشت که عملکرد شناختی افراد بسته به این سه نوع محرک

در تغییر است. به نظر می‌رسد کارکرد حافظه فعال می‌بایست متناسب با دیگر عملکردهای شناختی نیز مورد بازبینی دقیق قرار گیرد. در تحقیقی توسط لیتانگ^{۲۱} (۲۰۱۶)، قدرت ذهن آگاهی در این مسئله مد نظر قرار گرفت. در موقعیت‌های یادگیری زبان دوم یا خارجی که به طور معمول با اضطراب همراه است، این نوع آگاهی ذهنی به فرد قدرتی بیشتر از حداکثر توان حافظه فعال را می‌دهد و در بهبود عملکرد با ایجاد خود تنظیمی التزام راهبردی (Strategic) Engagement Regulation مؤثر است. مجاوزی و احمدیان (۲۰۱۴) وجود چنین ارتباطی را در مهارت‌های یادگیری زبان اول و دوم در رفتارهای خود تنظیمی مورد بررسی قرار دادند و نتایج ایشان حاکی از وجود چنین ارتباط مثبتی تنها در زبان دوم (انگلیسی) بود و در زبان اول (فارسی)، شرکت‌کنندگان از گنجایش حافظه کارای خود بهره نبرده بودند.

در این باره، جافس و هرینگتون^{۲۲} (۲۰۱۱) معتقدند که در مورد ارتباط مؤلفه‌های زبان دوم و میزان فراخوانی حافظه فعال اغراق صورت گرفته است. در این خصوص، افراد به نوعی به وجود نوع فعالیتی که در آن ذهن مشغول است اشاره می‌کنند و اظهار می‌دارند. به عنوان مثال، در فعالیت‌های تمرینی که در آن‌ها فراگیر زبان فقط به تمرین و یادآوری

^{۲۰} Diamond

^{۲۱} Letang

^{۲۲} Jaffes & Harrington

^{۱۸} Karbach, & Verhaeghen

^{۱۹} Camos

اهتمام می‌ورزد (تمرین‌های ساده) در مقابل تمرین‌های دشوار که در آن‌ها فرد می‌بایست علاوه بر ذخیره اطلاعات به فعالیت‌های پردازشی دیگر هم بپردازد، در این حالت و وضعیت به نظر می‌آید نوع عملکرد بسته به نوع فعالیت متفاوت باشد. در یک مرور نظام‌مند توسط لینک، استاس، کوییس و بانتینگ^{۲۳} (۲۰۱۴) مشخص شد با ملاک قرار دادن هر دو نوع تمرین دشوار و سبک ذهنی، حافظه کارا هم در درک و هم تولید داده‌های زبانی با اندازه اثری بالا ۰,۲۵۵ خود را نمایان می‌کند. این مهم در تحلیل کوواریانس تعقیبی در این باره در بخش کنترل اجرایی (در مقابل مکانیسم ذخیره‌ای) و نیز مقیاس‌های کلامی (در مقابل غیر کلامی) حافظه فعال (کارا) اثبات گردید. در مطالعه مروری دیگری بر روی ۱۹۷ مقاله، پنگ، بارنس، ونگ، .. و تایو^{۲۴} (۲۰۱۸) مشخص نمودند که تأثیر حافظه فعال به طور مقطعی و در طول زمان‌های متعدد بارزتر است. مثلاً تا قبل از اینکه فرد به کلاس و سطح ۴ برسد، تمامی بخش‌های حافظه در فرایند خواندن در زبان دوم در او به طور مساوی مؤثر عمل می‌کند اما بعد از این دوره، بخش‌های کلامی حافظه کارا پرننگ‌تر می‌شوند.

در خصوص نقش حافظه فعال به عنوان متغیر مستقل در تحقیقات با رویکرد تمرکز بر مهارت‌های نوشتاری، در اکثر پژوهش‌های موجود نتایج مثبت ارزیابی شده بود. به عنوان مثال، در تحقیق آلتکین و آرسنتین^{۲۵} (۲۰۰۹)، در دو نوع

پردازش ذهنی شامل فهم تحت الفظی (Literal) و استنباطی (Inferential)، شرکت‌کنندگان با میزان حافظه فعال بالاتر از آنجایی که در فعالیت‌های استنباطی مانند درک متون پر از استعاره میزان بار بالاتری بر حافظه می‌آید، در اینگونه افراد عملکرد بهینه‌ای گزارش شده بود. به مرور زمان و با افزایش مواجهه با چنین فعالیت‌های نوشتاری-دیداری به نظر می‌رسد میزان فراخوانی حافظه فعال در میان افراد دو زبانه گسترش می‌یابد و این امر در تحقیقاتی که در آن‌ها افراد دو زبانه در مقابل افراد تک زبانه به طور مشخص مورد بازمینی مکرر قرار گرفته‌اند، مشهود است (سارانی، ۲۰۱۸).

سوزوکی^{۲۶} (۲۰۱۹) در تحقیق خود در میان افراد دو زبانه به این نکته اذعان داشت که عملکرد تولید شفاهی آن‌ها هم در حین و هم بعد از آموزش گرچه با توانایی تمرین قوانین فرازبانی (Metalinguistic Rule Rehearsal Ability) با میزان ظرفیت حافظه کارا (WMC) مرتبط بود، نقش آن محدود بود و این مطلب با استناد به توضیحات نویسنده، لزوم توجه به تفاوت‌های فردی زبان‌آموزان را در یادگیری موفولوژیکی زبان دوم روشن‌تر می‌سازد.

ابهامی که در زمینه کارایی حافظه فعال در زمینه یادگیری زبان وجود دارد گاهی اوقات مربوط به تقسیم‌بندی بخش‌های حافظه به بخش‌های کار با فعالیت خاص و مجزا (domain-specific) در مقابل کار با فعالیت عام (domain-general) می‌باشد. در مدل بدلی (۱۹۷۴) که مبنای انتخاب مقالات در

²⁵ Alptekin, & Ercentin

²⁶ Suzuki

²³ Link, Stass, Kovis, & Bunting

²⁴ Peng, Barnes, Wang, Wang, Li, Swanson, & Tao

مرور نظام‌مند حاضر بوده است، عمدتاً نظر بر آن است که در مدل قشربندی شده (componential model)، بخش‌های حلقه آوایی و کنترل مرکزی مربوط به فعالیت‌های خواندن از قبیل فعالیت‌هایی چون یادگیری لغات جدید و تطبیق نویسه-واجی (grapheme-phoneme) می‌باشد (الیس و مانک^{۲۷}، ۱۹۹۴، درج شده در پنگ، ونگ، بارنز و سوانسون^{۲۸} (۲۰۱۸) بخش‌های کنترل مرکزی به درک در خواندن کمک می‌کند. مدل‌های دیگری نیز در ادبیات تحقیق وجود داشت منجمله مدل تسهیم منابع (resource-sharing) (انگل، کانتور و کاروللو^{۲۸}، ۱۹۹۲) که در آن گفته می‌شود ظرفیت حافظه فعال بسیار ضعیف است و می‌باید دیگر بخش‌های شناختی فعالانه در این وادی وارد عمل شوند.

در برخی تحقیقات، بخش‌های سه گانه حافظه فعال به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان نمونه، در تحقیق کرنولد، وکینا و ترسولد^{۲۹} (۱۹۹۵)، محققان ادعان داشتند که در میان بخش‌های حافظه فعال، حلقه آوایی بیشترین نقش را در مراحل خواندن و درک مطلب متون در میان افرادی که دچار نارسا خوانی (dyslexia) بودند، ایفا نموده است.

تحقیقات مربوط به میزان فراخوانی حافظه فعال بدون تأکید بر بخش‌های تشکیل دهنده آن در زبان اول نیز حاکی از وجود

ارتباط مثبت میان میزان فراخوانی این نوع حافظه و یادگیری-های زبانی است. در پژوهش نورامبونیا، سایز، فلونتس، پونس و سیلز^{۳۰} (۲۰۲۲) در میان دو گروه کودک اسپانیایی زبان (تعداد: ۱۲۳) با طیف سنی یک و دو ساله مشخص شد در میان کودکان کوچک‌تر از نظر سیلاب‌گذاری و انتخاب واژه درست، میزان فراخوانی حافظه فعال نافذ بوده اما چنین ارتباطی در کودکان بزرگ‌تر فقط از نظر استنتاج قیاسی مشهود بود. چو، مو و دانگ^{۳۱} (۲۰۲۱) نیز در پژوهش خود از اضطراب خواندن و میزان فراخوانی حافظه فعال به عنوان دو متغیر پیش‌بین در مهارت‌های خواندن و درک مطلب در زبان دوم یاد کردند.

تنها در پایگاه اطلاعاتی ساینس دایرکت با جستجوی دو کلمه کلیدی «مهارت‌های زبانی» و «حافظه فعال» از میان ۲۶،۹۹۱ مقاله مستخرج، در فاصله سه سال (۲۰۲۱-۲۰۲۳)، انواع مهارت‌های شناختی و کلامی شرکت‌کنندگان تحقیق در زبان اول مورد بررسی قرار گرفته بود اما این مسئله در زبان دوم نیاز به تفحص بیشتری دارد. لذا در تحقیق حاضر، محقق تلاش نمود با انجام یک پژوهش با رویکرد فرا تحلیلی نظام‌مند در زبان دوم یا خارجی، ابتدا جنبه‌های مبهم این موضوع را روشن سازد و سپس به بررسی تحقیقات موجود

^{۲۹} Kernoldi, Vekina & Tresoldi

^{۳۰} Norambuena, Sáez, Fuentes, Ponce, & Salas

^{۳۱} Chow, Mo, & Dong

^{۲۷} Ellis & Munk

^{۲۸} Engle, Cantor & Carrullo

در سطح داخل و خارج پرداخته و به‌طور مشخص به دو سؤال زیر پاسخ بدهد:

۱. در مجموع در میان تحقیقات تجربی صورت گرفته در سه دهه گذشته، آیا نتایج حاصله حاکی از وجود ارتباط معنادار میان گستردگی فراخنای حافظه فعال و جنبه‌های گوناگون یادگیری زبان دوم بوده است یا خیر؟
۲. در صورت وجود ضریب تأثیر معنادار، در کدام مهارت‌های یادگیری زبان دوم به عنوان متغیرهای خروجی، گستردگی/پس رفتگی فراخنای حافظه فعال معنادار بوده است؟

۳. روش

در تحقیق پیش رو، هدف محقق بررسی نحوه عملکرد حافظه فعال فراگیران در عملکرد کلی فراگیری و پذیرش داده‌های زبان دوم بود. در این تحقیق، منظور از زبان دوم، زبان غیربومی فراگیران اعم از زبان دوم و خارجی می‌باشد. با استناد به ضرایب تأثیر محاسبه‌شده توسط نرم‌افزار داده‌کافی تحلیل‌های مرور نظام‌مند (Comprehensive Meta Analysis (CMA) نسخه ۳،۳ (۲۰۱۴)، محقق تلاش نمود تأثیر تعاملی میزان فراخنای حافظه فعال فراگیران را در عملکرد مهارت‌های نوشتاری شامل خواندن و نوشتن در زبان غیربومی آنان نیز در این راستا بیازماید.

انتخاب مطالعات

تحقیقات از میان هر دو نوع طرح‌های همبستگی و تفاوت میانگین و در فاصله زمانی ۳۱ سال از ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ انتخاب

شدند. در ابتدا با استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر داخلی (نورمگز) و خارجی (ساینس دایرکت و سیج) و در مجموع تعداد ۷۱ مقاله در حیطه موردنظر این تحقیق و با استناد به کلمات کلیدی شامل - حافظه فعال، - فراخنای حافظه فعال (Working Memory Span) (WMS)، - حافظه کار، - مهارت‌های زبانی، - یادگیری زبان - و در دو زبان انگلیسی و فارسی جستجو انجام گرفت. کل مقالات به دست آمده در هر پایگاه اطلاعاتی با استناد به فیلترسازی کلمه کلیدی اصلی - حافظه فعال - و جنبه‌های یادگیری زبان دوم و خارجی به ترتیب شامل نورمگز و در حوزه‌های ادبیات و زبان‌ها (۱۹۲۲)، مگیان در ابتدا بدون فیلتر رشته‌ای (۶۱۴۸۸) و سپس مرور متنی و یافتن منابع مرتبط، ساینس دایرکت در حوزه هنر و علوم انسانی (۶۲۹)، و در حوزه هنر و علوم انسانی و اجتماعی در پایگاه سیج (Sage) (۴۴۶۳۲) دسته‌بندی و با استناد به مرور اجمالی چکیده و عنوان طبق معیارهای ورود و خروج طبقه‌بندی شده و در نهایت ۷۱ مقاله وارد مرحله اول-مرور اجمالی- شدند. در هنگام بررسی مقالات، تأکید بر انتخاب مقالات چاپ شده در مجلات بود بنابراین مقالات کنفرانسی، پایان‌نامه‌ها، مرور کتاب و مقالات کوتاه سردبیر از دایره انتخاب حذف شدند و تنها یک مقاله چاپ شده از کتابچه کنفرانس‌ها انتخاب شد.

معیارهای ورود مقالات به مرحله آنالیز شامل (۱) بررسی میزان فراخنای حافظه فعال و در انواع مختلف حافظه فعال طبق مدل بدللی و هیچ (۱۹۷۴) شامل حافظه فعال دیداری و

شنیداری نیز بخش‌های مختلف حافظه کارا شامل مرکز اجرایی، حلقه آوایی و طرح بصری-فضایی در عملکرد کلی زبانی فراگیران زبان خارجی یا دوم (انگلیسی، فرانسه، اسپانیولی ...) با یا بدون تأکید بر یکی از چهار مهارت خواندن و درک مفاهیم شنیداری و دیداری، نوشتار و گفتار توسط محققان، (۲) استفاده محققان از طرح‌های آزمایشی کمی اعم از همبستگی، تحلیل رگرسیون و بررسی تفاوت میانگین‌ها اعم از تی تست، آنوآ، منوآ، آنکوآ و منکوآ، (۳) کاربرد پرسش-نامه‌های معتبر در حیطه اندازه‌گیری میزان فراخوانی حافظه فعال فراگیران شامل پرسش‌نامه وکسلر^{۳۲} (۱۹۹۸) و غیره، (۴) تخصیص متغیر فراخوانی حافظه فعال (کارا) به عنوان متغیر مستقل، (۵) چهار مهارت زبانی شامل خواندن، گوش دادن، صحبت کردن و نوشتن در زبان دوم به عنوان متغیر وابسته، (۶) مهارت‌های موردنظر فقط در حیطه‌های فراگیری فقط به عنوان زبان دوم و خارجی موردبررسی واقع شده باشند، بنابراین در مطالعاتی که تأکید بر زبان اول داشتند، آنالیز صورت نگرفت، (۷) انتخاب فراگیران می‌توانست به صورت تصادفی و یا هدفمند و نمونه‌های در دسترس صورت گرفته باشد. در مورد سومین معیار- انتخاب پرسش‌نامه معتبر- با توجه به تأکید جدیدترین منابع، تأکید مرور نظام‌مند حاضر که بر روی مؤلفه‌های یادگیری زبان دوم انجام گرفت بر انتخاب پژوهش‌هایی در بخش متد بود که بر شاخص‌های

پردازش اطلاعات تکیه داشتند. از جمله پرسش‌نامه وکسلر و دیگران که علاوه بر ایجاد یکتایی در نتایج حاصل، جزو پرسش‌نامه‌هایی در این حیطه است که ارجاعات زیادی در زمینه زبان دوم و زبان خارجی نیز داشته است.

کدگذاری مقالات

جهت آنالیز معیارهای دخول و خروج مقالات، با یک فرد متخصص در حیطه روان‌شناسی و یک متخصص زبان‌شناسی کاربردی نیز مشورت صورت گرفت و نظریات آنان با تصحیح و نیز حذف برخی معیارها صورت پذیرفت. در مواردی که محققان معیارهای مختلفی را علاوه بر معیارهای موردنظر در این تحقیق مدنظر داشتند، فقط بخش‌هایی از داده‌ها که کاملاً منطبق با معیار تعیین‌شده در تحقیق حاضر بود، موردتوجه قرار می‌گرفت. به‌عنوان مثال در برخی تحقیقات علاوه بر مهارت‌های زبانی، تأثیر حافظه کارا بر دیگر متغیرهای زبانی شامل تعیین راهبردهای یادگیری زبان، زمان شروع یادگیری زبان دوم، دوزبانگی مؤثر، دقت و روانی در زبان دوم، فراگیری لغت و غیره موردبررسی قرار گرفته بود که آن بخش از داده‌ها وارد آنالیز نهایی نمی‌شد. در برخی موارد، با مراجعه به بخش رفرنس‌های آن مقالات، دیگر تحقیقات مشابه موردبررسی قرار می‌گرفت و در صورت داشتن شرایط معیارهای هفت‌گانه در تحقیق حاضر، در مقالات مرتبط انتخاب تصادفی نیز صورت می‌گرفت و تعداد

^{۳۲} Weksler

۵ مقاله به فهرست آنالیز بدین طریق اضافه شدند. اگر مقاله‌ای تنها یک مورد از معیارهای هفت‌گانه تحقیق حاضر را نداشت، از انتخاب خارج می‌شد. جدول ۱ نام مقالات، نویسندگان،

نوع مقاله، سال انتشار، پایگاه اطلاعاتی نمایه کننده و نوع طرح تحقیقاتی مورد استفاده را نشان می‌دهد.

جدول ۱

توصیف مقالات استحصال شده

ردیف	نام مقاله	نویسنده (گان)	نوع مقاله	طرح تحقیقاتی	پایگاه اطلاعاتی و سال انتشار
۱	Literal and Inferential Listening Comprehension: The Role of L1 vs. L2 Auditory Working Memory Capacity	Nabi Karim, M & Naghdi Vand, R	مجله Journal of Modern Research in English Language Studies	همبستگی	Local 2017
۲	The relationship between working memory and L2 reading comprehension	Shahnazari-Dorcheh, M. & Adams, R.	مجله Applied Research on English language	همبستگی	Local 2014
۳	The Effect of Preview, Question, Read, and Summarize (PQRS) Strategy on Indonesian EFL Students' Writing Ability across	<u>Ekaningrum, V., Cahyono, B., Irawati, E.</u>	مجله Applied Research on English language	مقایسه میانگین	Local 2017

				Working Memory Capacity Levels	
Sage, 2019	همبستگی	مجله Journal of Learning Disabilities	Toffalini, E., Marsura, M., Garcia, R. B., & Cornoldi, C.	A Cross-Modal Working Memory Binding Span Deficit in Reading Disability	۴
Sage, 2021	همبستگی	مجله International Journal of Bilingualism	White, M. J.	Phonological working memory and non-verbal complex working memory as predictors of future English outcomes in young ELLs	۵
Sage, 1990	همبستگی	مجله Journal of Learning Disabilities	Lee Swanson, H., Cochran, K. F., & Ewers, C. A.	Can Learning Disabilities Be Determined From Working Memory Performance?	۶
SD, 2015	همبستگی	مجله Brain & Language	Lum, J. A., Ullman, M. T., & Conti-Ramsden, G.	Verbal declarative memory impairments in specific language impairment	۷

				are related to working memory deficits	
SD, 2014	همبستگی	مجله Learning and Individual Differences	Vulchanova, M., Foyn, C. H., Nilsen, R. A., & Sigmundsson, H.	Links between phonological memory, first language competence and second language competence in 10-year-old children	۸
SD, 2013	همبستگی	کنفرانس The 9th International Conference on Cognitive Science	Abd Ghani, K., & Gathercole, S. E.	Working memory and study skills: a comparison between dyslexic and non-dyslexic adult learners	۹
SD, 2016	همبستگی	مجله Journal of Applied Research in Memory and Cognition	Macnamara, B. N., & Conway, A. R.	Working Memory Capacity as a Predictor of Simultaneous Language Interpreting Performance	۱۰
SD, 2015	همبستگی	مجله Journal of Experimental Child Psychology	Archibald, L. M., Lavee, T., & Olino, T.	Attention allocation: Relationships to general working memory or specific	۱۱

				language processing	
SD, 2019	همبستگی	مجله Journal of Second Language Writing	Michel, M., Kormos, J., Brunfaut, T., & Ratajczak, M.	The role of working memory in young second language learners' written performances	۱۲
SD, 2019	همبستگی	مجله Journal of Second Language Writing	Li, S., & Roshan, S.	The associations between working memory and the effects of four different types of written corrective feedback	۱۳
SD, 2021	همبستگی	مجله Journal of Second Language Writing	Vasylets, O., & Marín, J.	The effects of working memory and L2 proficiency on L2 writing (1)	۱۴
SD, 2021	همبستگی	-	Vasylets, O., & Marín, J.	The effects of working memory and L2 proficiency on L2 writing (2)	۱۵

SD, 2011	همبستگی	مجله Learning and Individual Differences	De Abreu, P. M. J. E., Gathercole, S. E., & Martin, R.	Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control	۱۶
SD, 2021	همبستگی	مجله Learning and Individual Differences	Chow, B. W. Y., Mo, J., & Dong, Y.	Roles of reading anxiety and working memory in reading comprehension in English as a second language	۱۷
SD, 2015	همبستگی	مجله System	Kadir Kozan a, -. Gülcan Erçetin a. Jennifer C. Richardson	Input modality and working memory: Effects on second language text comprehension in a multimedia learning environment	۱۸
SD, 2017	همبستگی	مجله System	Medina, A. Callender, A. A. Brantmeier, C., & Schultz, L.	Inserted adjuncts, working memory	۱۹

				capacity, and L2 reading	
SD, 2017		مجله System	Jeongsoon Joh a, Lia Plakans	Working memory in L2 reading comprehension: The influence of prior knowledge	۲۰
SD, 2018	همبستگی	مجله System	Cho, M.	Task complexity, modality, and working memory in L2 task performance	۲۱
SD, 2021	مقایسه میانگین‌ها	مجله System	Petrone, C., D'Alessandro, D., & Falk, S.	Working memory differences in prosodic imitation	۲۲

SD= Science Direct

می‌شد و در مواردی که متفاوت بود به صورت نام مؤلف ۱ و ۲ وارد آنالیز می‌شد. همچنین لازم به ذکر است که در برخی مقالات، دو نوع آزمون شامل فوری و با تأخیر انجام شده بود که در این موارد جهت حذف تأثیر احتمالی زمان یادآوری نتیجه آزمون با تأخیر وارد مدل‌های آنالیز شد (تحقیق ردیف ۱۰ و ۱۳). در ارزیابی جنبه‌های مختلف مهارت‌های نوشتاری، برخی مؤلفان به‌عنوان مثال (ردیف ۱۴) نقش حافظه فعال را در بخش‌های مجزا شامل پیچیدگی نحوی و لغوی به صورت مجزا هم بررسی کرده بودند که در صورت داشتن نتیجه

در مواردی که محققان از طرح‌های مختلف شامل تفاوت میانگین و همبستگی به صورت توأمان استفاده کرده بودند، در صورت تطابق با معیارهای موردنظر در این تحقیق، با شماره‌گذاری مؤلف به صورت ۱ و ۲، هر دو طرح وارد آنالیز می‌شد اما در مواردی که جنبه‌های مختلف تخمین حافظه کارا شامل رابطه شبه کلمات با شکل و یا شکل با شبه کلمات به صورت جداگانه دارای نتیجه مشابهی بود (تحقیق ردیف ۱۳) و یا فعالیت‌های گوناگونی مدنظر محقق قرار گرفته بود (ردیف ۱۲)، فقط ردیف اول از تحقیق مزبور وارد تحلیل داده‌ها

متفاوت از نظر سطح معناداری، به صورت مطالعه ۱ و ۲ در آنالیز به صورت جداگانه وارد می‌شدند.

تجزیه و تحلیل مقالات

با استفاده از مدل تصادفی و ثابت در نرم‌افزار CMA، ملاک تعیین کارایی میزان فراخنای حافظه کارا در این تحقیق ضریب تأثیر معنادار طبق محاسبه نرم‌افزار بود. یک متغیر خروجی شامل مهارت‌های زبانی نیز وارد معادلات آنالیز شدند. سوگیری انتشار نیز توسط نمودارهای کیفی تولیدشده توسط نرم افزارو مدل‌های رگرسیون موردبررسی قرار گرفتند. ناهمگونی داده‌ها نیز توسط آزمون کرونباخ کیو (هجز و اولکین^۳، ۱۹۸۵) کنترل شدند.

آماره‌های توصیفی مقالات

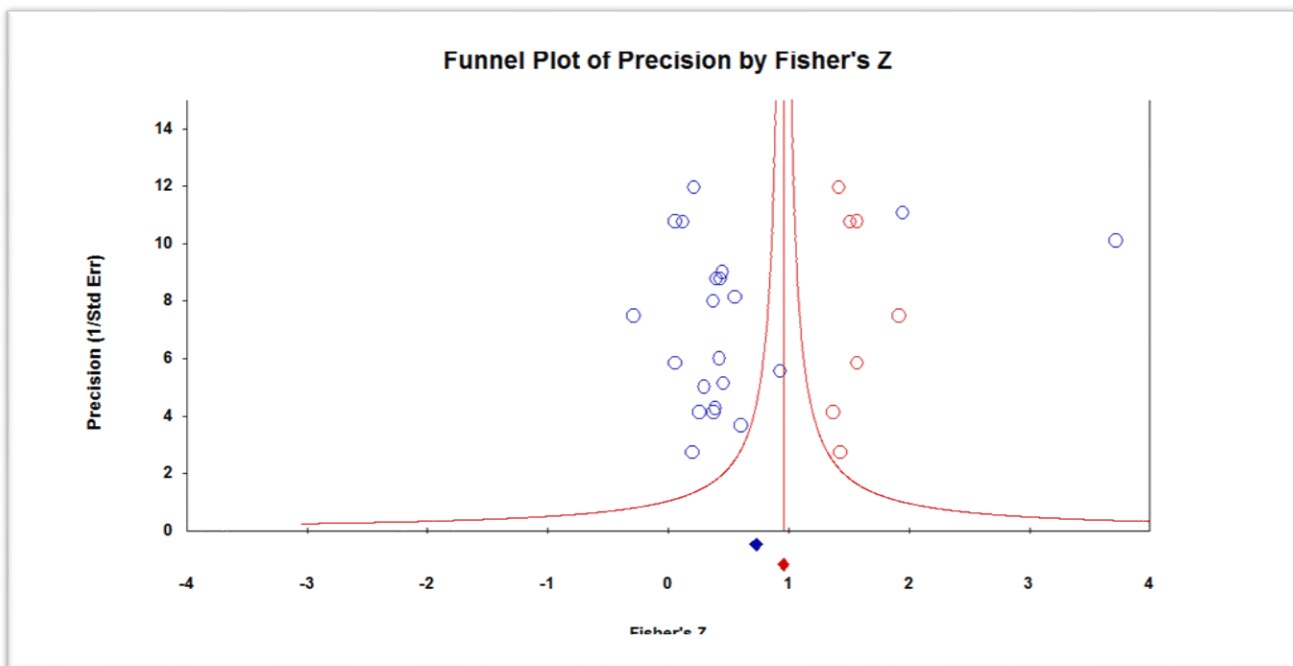
تعداد ۲۲ مقاله از مجموع تعداد ۷۱ مقاله مرتبط از میان کل مقالات به‌دست‌آمده از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر درنهایت وارد تحلیل مرور حاضر شدند. در میان مقالات، ۲۰ مورد از طرح‌های همبستگی و تنها دو مورد از طرح‌های مقایسه میانگین استفاده کرده بودند. مجموع کل شرکت‌کنندگان شامل ۱۴۶۶ زن و مرد و در سنین مختلف از خردسال تا بزرگسال بودند (میانگین سنی ۳۱ سال).

سوگیری انتشار

باهداف کاهش سوگیری انتشار در مقالات استحصال‌شده، شاخص پراکندگی موردنظر با استفاده از نمودار کیفی رسم شده توسط نرم‌افزار محاسبه شد. شکل ۱ در ذیل نمودار کیفی مربوطه را نشان می‌دهد.

شکل ۱

نمودار کیفی سوگیری انتشار مقالات



^۳ Hedges, L. V., & Olkin

در تحقیق حاضر، برای محاسبه آماری سوگیری انتشار

از شاخص آماری دیوآل و تویدی^{۳۳} (۲۰۰۰) استفاده شد.

جدول ۲ در زیر نتایج این بررسی را نشان می‌دهد.

جدول ۲

نتایج حاصل از بررسی روش دیوآل و تویدی

Q value	تأثیرات تصادفی	مطالعات حذف شده	
۱۳۵۳,۲۳۰	۰,۵۱۹		مقادیر مشاهده شده (راست میانگین)
۱۵۹۷/۷۹۹	۰,۶۷۳	۷	مقادیر تعدیل شده (راست میانگین)
۱۳۵۳,۲۳۰	۰,۵۱۹	۰	مقادیر مشاهده شده (چپ میانگین)
۱۳۵۳,۲۳۰	۰,۵۱۹	۰	مقادیر تعدیل شده (چپ میانگین)

۰,۸۲۹؛ لیکن با توجه به نمودار کیفی از آنجایی که ضریب

تأثر مطالعات بررسی شده و بررسی نشده تقریباً برابر بودند

می‌توان نتیجه گرفت که وجود خطای تورش انتشار یا وجود

ندارد یا بسیار پایین است. همچنین برای اطمینان و بررسی

دقیق‌تر به نتایج آمار (fail-safe N) محاسبه شده توسط

نرم‌افزار نیز استناد شد (جدول ۳).

بر اساس جدول شماره ۲، ضریب تأثیر با ۹۵ درصد

اطمینان برای مطالعات ترکیب شده در سمت چپ برابر با

۰,۵۱۹ (۰,۷۷۷-۰,۱۰۹) بدون تغییر بود اما در سمت راست

میانگین بر اساس مدل تصادفی داده‌ها مقدار محاسبه شده

ضریب (۰,۶۷۳) با یکدیگر کمی فاصله داشت (۰,۴۲۰-)

جدول ۳

نتایج ضریب *Classic fail-safe N*

۲۱,۶۷۱۲۳	نمرات استاندارد در مطالعات مشاهده شده
۰,۰۰۰	سطح معناداری در مطالعات مشاهده شده
۰,۰۵	آلفا
۱,۹۵۹۹۶	نمرات استاندارد برای آلفا

^{۳۳} Dual & Tweedi

تعداد مطالعات مشاهده شده	۲۱
تعداد مطالعات مفقود	۲۵۴۷

متغی بود بنابراین برای گزارش نتایج ضریب تأثیر کلی در ادامه نتایج تحلیل شدند.

۳. نتایج

در ابتدا، اولین خروجی نرم افزار در خصوص ضریب تأثیر کلی در دو مدل ثابت و تصادفی استخراج شد (جدول ۴).

بر طبق جدول ۳ در فوق، برای تغییر ضرایب تأثیر به دست آمده در این تحقیق می بایست ۲۵۴۷ تحقیق دیگر وارد تحلیل می شدند که بتوان در ضریب کلی محاسبه شده تغییر ایجاد کرد. لیکن با توجه به جدول چنین می توان نتیجه گرفت که با توجه به بالا بودن میزان تعداد مقالات محاسبه شده (تعداد ۲۵۴۷) وجود خطای سویش انتشار در این مرور تقریباً

جدول ۴

نمای کلی داده ها و ضرایب تأثیر در هر مقاله و در کل

Standard error	Statistics for each study					Model	Study name	Statistics for each study		Hedges's g and 95% CI					Weight (Fixed)		Weight (Random)	
	Variance	Upper limit	Hedges's g	Lower limit	Z-Value			p-Value	-1.00	-0.50	0.00	0.50	1.00	Relative weight	Relative weight			
0.17	0.03	0.75	0.43	0.09		Caterina202	2.51	0.01						14.65	5.56			
0.18	0.03	0.48	0.12	-0.24		Pascale201	0.65	0.52						12.43	5.53			
0.19	0.03	0.60	0.24	-0.13		Jarrad2015	1.28	0.20						12.29	5.53			
0.24	0.06	1.39	0.92	0.44		Mila2014	3.78	0.00						7.22	5.41			
0.24	0.06	1.29	0.81	0.34		Nabi	3.33	0.00						7.13	5.41			
0.25	0.06	1.38	0.89	0.41		Jeongsoon2	3.60	0.00						6.94	5.40			
0.26	0.07	1.27	0.75	0.23		Enrico2018	2.94	0.00						6.10	5.36			
0.27	0.08	-0.04	-0.58	-1.11		Olega 2	-2.10	0.04						5.63	5.33			
0.28	0.08	1.71	1.16	0.60		Kartini	4.11	0.00						5.35	5.31			
0.34	0.11	0.78	0.12	-0.54		Lisa2015	0.35	0.73						3.76	5.15			
0.36	0.13	1.55	0.86	0.16		Minyoung	2.40	0.02						3.35	5.09			
0.40	0.16	1.38	0.59	-0.20		Vindy	1.46	0.15						2.61	4.94			
0.42	0.18	1.75	0.93	0.10		Almitra2017	2.21	0.03						2.41	4.89			
0.48	0.23	1.71	0.77	-0.17		Kadira2015	1.60	0.11						1.85	4.68			
0.48	0.23	1.45	0.51	-0.44		Rebeca201	1.05	0.29						1.84	4.67			
0.50	0.25	1.72	0.74	-0.24		Shaofeng	1.48	0.14						1.71	4.61			
0.51	0.26	3.09	2.09	1.08		Brooke2016	4.06	0.00						1.61	4.56			
0.61	0.37	2.41	1.21	0.01		Michelle202	1.98	0.05						1.13	4.20			
0.64	0.41	8.04	6.79	5.54		Lee	10.62	0.00						1.04	4.10			
0.68	0.46	1.71	0.37	-0.96		Marie2019	0.55	0.58						0.92	3.95			
4.06	16.47	48.89	40.94	32.98		Bonnie	10.09	0.00						0.03	0.34			
0.07	0.00	0.73	0.61	0.48	Fixed		9.31	0.00										
0.24	0.06	1.53	1.05	0.57	Random		4.32	0.00										

حافظه فعال و جنبه های گوناگون یادگیری زبان دوم در سطح دنیا بوده است، به جدول شماره ۵ استناد شد.

برای بررسی سؤال اول تحقیق حاضر مبنی بر اینکه آیا نتایج حاکی از وجود ارتباط معنادار میان گستردگی فراخوانی

جدول ۵

ضرایب تأثیر در دو مدل تصادفی و ثابت

ضرایب تأثیر در ۹۵ درصد فاصله اطمینان	مدل	
--------------------------------------	-----	--

سطح معناداری	نمرات استاندارد	کران بالا	کران پایین	واریانس	خطای استاندارد	ضریب تأثیر	تعداد مقالات	
P-value	Z-value							
۰,۰۰	۹,۳۱	۰,۷۳	۰,۴۸	۰,۰۰	۰,۰۷	۰,۶۱	۲۱	ثابت

۰,۰۰	۴,۳۲	۱,۵۳	۰,۵۷	۰,۰۶	۰,۲۴	۱,۰۵	۲۱	تصادفی
------	------	------	------	------	------	------	----	--------

حافظه فعال بر روی مهارت‌های چهارگانه فراگیری زبان دوم

بود. برای بررسی این پرسش پس از ورود متغیر میانی به عنوان برون‌داد (outcome) و گرفتن جداول خروجی به صورت مجدد، جداول استخراج شدند. جدول ۶ مدل ضرایب تأثیر را در مورد تأثیر حافظه فعال بر چهار مهارت گوناگون و جدول ۷ میزان ضرایب تأثیر مبنی بر اینکه در صورت وجود ضریب تأثیر معنادار، در کدام چهار مهارت یادگیری زبان دوم به عنوان متغیرهای میانی، گستردگی/پس رفتگی فراخنای حافظه فعال مورد توجه محققان حوزه آموزش و یادگیری زبان دوم قرار داشتند، نتایج به طور مجدد بررسی شد.

بر اساس جدول ۵ می‌توان نتیجه گرفت که حافظه فعال (کارا) در سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ و با ضریب تأثیر بالایی (۱,۰۵) با جهت مثبت در فاصله اطمینان وجود دارد بنابراین می‌توان استنباط نمود که این متغیر بر روی یادگیری جنبه‌های یادگیری زبان دوم بر اساس میزان ضریب تأثیر کوهن (۰,۱) ضعیف، ۰,۳ متوسط و ۰,۵ بالا) بسیار مؤثر است. در سؤال دوم تحقیق حاضر، محقق به بررسی یک متغیر خروجی با استفاده از تحلیل مطالعات زیرگروهی در نرم‌افزار پرداخت. هدف از این سؤال بررسی ارتباط میان تأثیر مثبت

جدول ۶

ضرایب تأثیر در دو مدل تصادفی و ثابت بر اساس برون‌داد مهارت‌های چهارگانه

Model	Statistics for each study					Group by Outcome	Study name	Statistics for each study		Residual (Separate tau)	Std Residual	Outcome
	Standard error	Variance	Upper limit	Std diff in means	Lower limit			Z-Value	p-Value			
	0.50	0.25	1.51	0.53	-0.46	1 reading	Rebeca201	1.05	0.29	-0.60		1 reading
	0.27	0.07	1.28	0.76	0.24	1 reading	Enrico2018	2.84	0.00	-0.44		1 reading
	0.29	0.08	1.73	1.17	0.61	1 reading	Kartini	4.11	0.00	-0.09		1 reading
	0.19	0.03	0.48	0.12	-0.24	1 reading	Pascale201	0.65	0.52	-0.99		1 reading
	4.09	16.71	49.25	41.24	33.23	1 reading	Bonnie	10.09	0.00	9.41		1 reading
	0.51	0.26	1.80	0.81	-0.18	1 reading	Kadi2015	1.60	0.11	-0.37		1 reading
	0.43	0.19	1.80	0.95	0.11	1 reading	Almitra2017	2.21	0.03	-0.26		1 reading
	0.25	0.06	1.39	0.90	0.41	1 reading	Jeongsoon2	3.60	0.00	-0.32		1 reading
Random	0.49	0.24	2.24	1.28	0.32	1 reading		2.61	0.01			
	0.25	0.06	1.30	0.82	0.34	2 listening	Nabi	3.33	0.00			2 listening
Random	0.25	0.06	1.30	0.82	0.34	2 listening		3.33	0.00			
	0.42	0.17	1.43	0.61	-0.21	3 writing	Vindy	1.46	0.15	0.60		3 writing
	0.74	0.55	1.87	0.41	-1.05	3 writing	Marie2019	0.55	0.58	0.21		3 writing
	0.52	0.27	1.79	0.77	-0.25	3 writing	Shaofeng	1.48	0.14	0.77		3 writing
	0.28	0.08	-0.04	-0.58	-1.13	3 writing	Olega 2	-2.10	0.04	-1.43		3 writing
Random	0.39	0.16	0.99	0.22	-0.55	3 writing		0.56	0.57			
	0.17	0.03	0.77	0.43	0.09	4 speaking	Caterina202	2.51	0.01			4 speaking
Random	0.17	0.03	0.77	0.43	0.09	4 speaking		2.51	0.01			
	0.65	0.42	2.55	1.28	0.01	5	Michelle202	1.98	0.05	-0.27		5
	0.65	0.42	8.14	6.87	5.60	5	Lee	10.62	0.00	3.60		5
	0.19	0.04	0.61	0.24	-0.13	5	Jarad2015	1.28	0.20	-1.10		5
	0.24	0.06	1.41	0.93	0.45	5	Mila2014	3.78	0.00	-0.57		5
	0.53	0.28	3.17	2.14	1.11	5	Brooke2016	4.06	0.00	0.33		5
	0.34	0.12	0.79	0.12	-0.55	5	Lisa2015	0.35	0.73	-1.17		5
	0.36	0.13	1.59	0.87	0.16	5	Minyoung	2.40	0.02	-0.60		5
Random	0.56	0.31	2.77	1.68	0.58	5		3.01	0.00			
Random	0.12	0.02	0.87	0.63	0.38	Overall		5.03	0.00			

جدول ۷

ضرایب تأثیر بر روی برون داد مهارت های چهارگانه در مدل ثابت

مدل								ضرایب تأثیر در ۹۵ درصد فاصله اطمینان			
مهارت های مورد بررسی	تعداد مقالات	ضریب تأثیر	خطای استاندارد	واریانس	کران پایین	کران بالا	نمرات استاندارد	سطح معناداری	P-value	Z-value	
خواندن	۸	۰٫۶۶	۰٫۱۱	۰٫۰۱	۰٫۴۵	۰٫۸۷	۶٫۰۶	۰٫۰۰			
نوشتن	۴	-۰٫۰۲	۰٫۲۰	۰٫۰۴	-۰٫۴۲	۰٫۳۸	-۰٫۰۹	۰٫۹۳			
گوش دادن	۱	۰٫۸۲	۰٫۲۵	۰٫۰۶	۰٫۳۴	۱٫۳۰	۳٫۳۳	۰٫۰۰			
صحبت کردن	۱	۰٫۴۳	۰٫۱۷	۰٫۰۳	۰٫۰۹	۰٫۷۷	۲٫۵۱	۰٫۰۱			
دیگر مقیاس های زبانی	۷	۰٫۸۲	۰٫۱۲	۰٫۰۱	۰٫۵۹	۱٫۰۶	۶٫۸۵	۰٫۰۰			
جمع	۲۱	۰٫۶۱	۰٫۰۷	۰٫۰۰	۰٫۴۸	۰٫۷۴	۹٫۲۹	۰٫۰۰			

از آنجایی که تعداد مقالات استحصال شده در دو مهارت

گوش دادن و صحبت کردن کمتر از حد انتظار بود و نیز ۷

مقاله که نوع مهارت خاصی را تعیین نکرده بودند و فقط جنبه‌های گوناگون مقیاس‌های زبانی شامل معناشناسی، کاربردشناسی، نحو و یا لغات را سنجش کرده بودند نیز به دلیل عدم تطابق با معیار سؤال دوم از تحلیل داده‌ها در این بخش از تحقیق حذف شدند و فقط داده‌های هریک گزارش شده‌اند. در نتیجه، آنالیز مهارت‌های نوشتاری شامل خواندن (درک) و نوشتن (تولید) در زبان دوم بر اساس جدول ۷ می‌توان نتیجه گرفت که حافظه فعال (کارا) در سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ و با ضریب تأثیر بالایی در مهارت خواندن و درک مفاهیم (۰,۶) با جهت مثبت در فاصله اطمینان ۹۹ درصد تأثیر معنادار داشته است اما این تأثیر در مهارت‌های نوشتاری معنادار نبود ($0,93 > 0,05$). بنابراین می‌توان چنین استنباط نمود که این متغیر بر روی یادگیری جنبه‌های نوشتار در زبان دوم مؤثر نبوده است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، باهدف بررسی یک متغیر شناختی-فراخوانی حافظه فعال (کارا)- بر یادگیری جنبه‌های زبان دوم مروری نظام‌مند بر پایه مقالات منتشرشده در پایگاه‌های معتبر علمی-پژوهشی داخلی و بین‌المللی و با لحاظ ۷ معیار مشخص در طول سه دهه گذشته صورت گرفت. نتایج کلی حاکی از تأثیر معنادار این متغیر بر فراگیری جنبه‌های یادگیری زبان دوم (در اینجا انگلیسی) بود. در مرحله دوم با بررسی یک متغیر وابسته در اینجا به عنوان متغیر خروجی، آنالیز نتایج

نشان داد که در میان دو مهارت موردبررسی در تحقیق حاضر، نقش حافظه فعال بر نحوه عملکرد کلی فراگیران در نوشتار زبان دوم معنادار نیست.

در مطالعات با رویکرد مرور نظام‌مند می‌توان به برخی نقاط مجهول در موضوعات روان‌شناختی و آموزش زبان (در اینجا انگلیسی) از طریق دسترسی به نتایج قابل تعمیم بیشتری دقت و صحت نتایج قبلی را آزمود. در تحقیقی اخیر با این رویکرد توسط مونیر، بویچه، آرمندون، بودین و بلوچی (۲۰۲۲) و بر روی ۱۱۷ تحقیق مشابه مشخص شد دوزبانگی با ویژگی حافظه کارا در زبان دوم (انگلیسی) در ارتباط است اما وجود چنین ارتباطی کمتر در فعالیت‌های انجام گرفته از طریق زبان اول بروز پیدا می‌کند.

بر اساس تحقیقات مروری موجود در زمینه نقش حافظه فعال بر جنبه‌های یادگیری زبان دوم اجماع محققان گوناگون زبانی بر آن است که حافظه فعال یک ساختار واحد نیست و نیز مستقیماً در محدوده تعریف حافظه نمی‌گنجد و نقش آن بسته به سن زبان‌آموزان و نوع آزمون تعیین شده متفاوت است (جافس و هرینگتون، ۲۰۱۱). برخی از محققان همچون اینگل^{۳۵} (۲۰۰۷) حافظه فعال را نه بخشی از نظام حافظه بلکه قسمت مهمی از ذهن شناختی می‌دانند که وظیفه تنظیم اطلاعات زبانی و غیرزبانی را دارا است. در برخی مطالعات با نوع مروری نظام‌مند، در مسئله دوزبانگی با لحاظ ارتباط میان میزان گستردگی حافظه فعال به عنوان متغیر مستقل و

³⁵ Engle

جنبه‌های گوناگون یادگیری زبان دوم، جهت ارتباط را به صورت معکوس و این بار با فرض وجود دوزبانگی به نفع فراخوانی حافظه و با تراحم عامل سن مؤثر می‌دانستند (بایالیستاک، کریگ و لوک^{۳۶}، ۲۰۱۲) بدین معنا که با بالا رفتن سن میزان فراخوانی حافظه فعال نزول پیدا می‌کند و بدین خاطر در تحقیق مروری حاضر از مطالعاتی استفاده شده است که در آنها محدوده‌های سنی گوناگونی را در بر می‌گرفتند. در این خصوص، برخی محققان همچون آنگو^{۳۷} (۲۰۱۴)، به نقل از رحمتی پسند، افراز و رزمجو، (۱۴۰۱) معتقدند که بر اساس فرضیه فرابار، حافظه فعال دارای ظرفیت محدودی می‌باشد و میزان آن در طی فرآیند نگارش در فرد اشباع شده و بنابراین، می‌بایست با راهکارهایی همچون ترسیم فضای آزاد در حافظه فعال، ایده‌ها را به متن تبدیل نمود. جافس و همکار نیز در مرور روایتی خویش بر روی مقالات منتشر شده از ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ بر این نکته صحه گذاشتند که در پردازش جملات هرچه افراد از میزان حافظه فعال بالاتری برخوردار باشند عملکردشان به دلیل توانایی در فعال کردن شاخصه‌های کنترل ذهن از طریق توجه بهتر است. صرف نظر از دلیل این ارتباط، این نتیجه با نتایج کلی مرور حاضر مشابه است اما نوآوری مرور حاضر در بررسی این نقش با استفاده از یک مرور نظام‌مند با مقایسه کمی ضرایب تأثیر تحقیقات و نیز تحلیل داده‌ها در مقالات زیرگروه (در اینجا مهارت‌های نوشتاری شامل خواندن و نوشتن) در زبان دوم بود.

در این مرور، تأثیر میزان فراخوانی حافظه کارا با مهارت‌های خواندن و درک مهارت در زبان دوم مثبت ارزیابی شد. در مورد چنین رابطه‌ای در زبان اول تحقیقات بی‌شماری وجود دارند اما در زبان دوم، محققان کمتری بدین جنبه توجه ویژه داشته‌اند. در تحقیق ساویر^{۳۸} ۲۰۰۱؛ ذکر شده در شاه نظری درجه و آدامز، ۲۰۱۴) این مسئله با بررسی فراخوانی کلامی، عددی و خواندن در زبان دوم در میان فراگیران ژاپنی تحلیل شد و نتایج رابطه مثبت متغیرها را نشان داد که همسو با مرور حاضر است. در خصوص مهارت‌های نوشتار در زبان دوم، یکی از دلایل عدم کارایی عملکرد حافظه کارای بالاتر با جنبه‌های نگارش در زبان دوم می‌تواند نوعاً فعالیت‌های متعدد تقویت نوشتار در زبان دوم باشد. به عنوان مثال، در تحقیق لی و روشان^{۳۹} (۲۰۱۹) که در مرور حاضر جزو مقالات تحلیلی قرار داشت، نتایج نشان داده بود که عملکرد حافظه کوتاه مدت به عنوان یک متغیر پیش‌بین نقش مثبتی در بهره‌گیری از بازخورد اصلاحی مستقیم داشته است اما میان بخش واج‌شناختی آوایی حافظه (حلقه آوایی) و بهره‌گیری از بازخوردهای مستقیم رابطه با جهت منفی وجود داشته است. به دیگر بیان، نقش حافظه به عنوان تابعی از نوع بازخورد و بخش‌های متفاوت حافظه کارا می‌توانسته متفاوت عمل کرده باشد که در این صورت باید مؤلفه‌های پنهان دیگری را در این میان با تحلیل‌های دقیق‌تر و بر روی دیگر فراگیران با مشخصات مختلف یافت و نیز برای مشخص تر شدن موضوع

³⁸ Sawyer

³⁹ Li & Roshan

³⁶ Bialystok, Craik & Luk

³⁷ Ingo

ارتباط مهارت‌های نوشتار، نوع فعالیت موردنظر و نوع عملکرد بخش‌های حافظه را به صورت مجزا و جداگانه نیز سنجید. در این تحقیق، از آنجایی که عملکرد کلی حافظه مدنظر بوده است، باز هم نمی‌توان نتیجه غیر معنادار نقش حافظه را بر مهارت‌های نوشتاری قابل ملاحظه تصور کرد. در تحقیق مایکل، کرمز، برانفات و راتاجزاک⁴⁰ (۲۰۱۹) محققان تأثیر حافظه فعال را در نوشتار در میان کودکان مثبت و معنادار عنوان کرده بودند که می‌تواند در تحقیقات مروری آینده رهگشای تعیین نقش سن به عنوان متغیری پیش‌بین در معادلات رگرسیونی باشد. در یک تحقیق دیگر، در خصوص ارتباط مهارت‌های زبانی با فراخنای حافظه فعال مشخص شد در زبان دوم از آنجایی که فراگیران تسلط کامل بر داده‌های زبان ندارند، می‌بایست فشار بیشتری بر حافظه فعال بیاورند و به تبع هرچه مهارت افزایش یابد، میزان تکیه فرد به حافظه کمتر می‌شود (سرویس، سیمولا، میتشایهمنو و مآوری⁴¹ (۲۰۰۲) این نکته از این نظر حائز اهمیت است که نقش حافظه فعال را در مراحل ابتدایی یادگیری زبان دوم پررنگ‌تر می‌سازد و نیز اینکه به مرور زمان با افزایش قدرت فرد در به‌کارگیری یک‌زبان، می‌بایست میزان حافظه فرد به‌طور مرتب اندازه‌گیری شود و اگر روند افزایشی داشته باشد در آن صورت می‌توان انتظار داشت که میزان فراخنای حافظه تحت تأثیر یادگیری مهارتی بوده است تا اینکه ادعا نمود تکیه فرد

به حافظه کمتر می‌شود. در تحقیق منوچهری، سلیمانی و جعفری گهر (۱۳۹۶)، نقش حافظه فعال در یادگیری ساختارهای ساده و پیچیده زبانی فقط در محیط‌های یادگیری صریح خاطرنشان شد و محققان اظهار داشتند حافظه فعال در محیط‌های آموزشی ضمنی نقشی در یادگیری ندارد اما تأثیر آن در محیط‌های آموزشی صریح بارز است. در تحقیق ایشان، این مسئله نقش حافظه فعال را به عنوان یک عامل زیستی در یادگیری زبان خارجی در مقایسه با زبان اول پررنگ می‌سازد؛ بدین صورت که در یادگیری مهارتی در زبان خارجی، برخلاف زمانی که فراگیران به صورت ضمنی در زبان اول خود به تقویت دامنه مهارتی خود می‌پردازند، نقش حافظه فعال نمایان می‌شود چراکه فراگیران می‌بایست با حفظ نقش خود کنترلی با تکیه بر فراخنای حافظه فعال خود به ایفای نقش‌های زبانی مشغول شوند.

در مرور فراتحلیلی حاضر، نقش حافظه فعال در میان هر دو گروه شرکت‌کنندگان با توانایی خواندن معمولی و ضعیف در مهارت‌های نوشتاری یادگیری زبان دوم مثبت ارزیابی شد (سوانسون، کاکرین و ایورز⁴²، ۲۰۲۱) در نتیجه، می‌توان به طور کلی ادعا نمود که تقویت دامنه این نوع حافظه می‌تواند به بهبود یادگیری بیانجامد. نکته مهم دیگر نقش موازی میزان فراخنای حافظه فعال در مراحل ابتدایی یادگیری زبان دوم است که هرچه در سنین پایین‌تر اتفاق بیفتد، میزان بار بر ذهن

⁴² Swanson, Cochrane, & Evers

⁴⁰ Michael, Krems, Branfat & Ratajczak

⁴¹ Sarvis, Simola, Mitshaihemno & Mawari

کاهش می‌یابد و هرچه سن فرد بالاتر می‌رود لزوم تداخلات با هدف ارتقای عملکرد حافظه بیشتر می‌شود (وایت^{۳۳}، ۲۰۲۱).

محدودیت‌های تحقیق

در تحقیق حاضر، گرچه شرکت‌کنندگان تحقیق از میان افراد با سنین مختلف و نیز توانایی‌های مختلف حضور داشتند، در میان فراگیرانی با ناتوانی‌های خاص زبانی لیکن همچنان نگرانی وجود دارد که آیا با تقویت حافظه فعال در آنان می‌توان به بازدهی یادگیری کمک کرد یا خیر. انتظار می‌رود محققان در آینده با توجه به محدودیت‌های اشاره‌شده در تحقیق حاضر به دیگر جنبه‌های نامشخص که بدان اشاره شد بپردازند. از جمله دیگر نکاتی که نباید از نظر دور داشت، نوع آزمون‌هایی است که برای سنجش فراخوانی حافظه فعال استفاده می‌شود. آزمون‌های سنجش فراخوانی حافظه فعال معمولاً میزان اطلاعات ذخیره‌شده را با تأکید بر واکاوی حداکثر کلمات یا جملات یادآوری شده توسط آزمودنی می‌سنجند که با نحوه سنجش طول مدت یادآوری که در آزمون‌های جدیدتر مورد استفاده قرار می‌گیرد متفاوت است. در مورد سنجش این نوع حافظه، محققان از آنجایی که از انواع مختلف آزمون‌های معتبر موجود استفاده کرده بودند می‌توانسته است بر صحت نتایج تأثیر بگذارد. لذا توصیه

می‌شود محققان در این باره از دیگر روش‌های هم‌زمان با انجام فعالیت زبانی نظیر ردیابی چشمی (Eye-tracking)، توانش‌های مبتنی بر رویداد (Even-related potentials) ، تصویربرداری مغناطیسی-عملکردی (Functional Magnetic Resonance Imaging) نیز بهره‌گیرند. در مرور تحلیلی حاضر، میانگین سنی افراد ۳۱ سال است. با توجه به پراکندگی ناموزون سنی در پژوهش‌های متنوع، کنترل موضوع سن در کنار معیارهای دیگر بسیار دشوار می‌نمود و از طرفی در یادگیری مهارت‌های زبان دوم، این متغیر می‌تواند در تحقیقات آینده مورد نظر باشد.

تحقیقات آینده

در پژوهش حاضر، بر هفت معیار مختلف برای ورود مقالات تأکید شد که در مواردی ورود دیگر متغیرها از جمله سن و جنسیت با توجه به پراکندگی ناموزون در پژوهش‌های متنوع، این امر بر تعداد مقالات استحصال شده در این حیطه موضوعی تأثیر زیادی می‌گذاشت. جهت شفافیت موضوع و رسیدن به دیگر حقیقت‌های پنهان از این منظر علی‌الخصوص در مهارت‌های شفاهی، پیشنهاد می‌شود محققان در آینده این نکته را مد نظر قرار دهند. در تحقیقات استحصال شده در پیکره حاضر، نتایج تحقیقاتی که در جنبه‌های شفاهی زبان با رویکرد مسایل حافظه‌ای تحلیل شدند گزارش نشد، و نتایج در مواردی حاکی از آن بود که ارتباط میان دو متغیر حافظه فعال و جنبه‌های شفاهی زبان کم‌رنگ بود (پترون، آلسندرو

^{۳۳} White

[Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. \(2000\). Development of working memory: Should the Pascual-Leone and the Baddeley and Hitch models be merged?. *Journal of experimental child psychology*, 77\(2\), 128-137.](#)

[Baddeley, A. D. \(2007\). *Working memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.](#)

[Bengson, J., & Luck, S. \(2016\). Effects of strategy on visual working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23\(1\), 265-270. <http://dx.doi.org/10.3758/s13423-015-0891-7>.](#)

[Bialystok, E., F. I. Craik, & Luk, G. \(2012\). "Bilingualism: Consequences for Mind and Brain." *Trends in Cognitive Sciences*, 16 \(4\): 240-250. doi:10.1016/j.tics.2012.03.001.](#)

[Blasko, D. \(1999\). Only the tip of the iceberg: who understands what about metaphor? *Journal of Pragmatics* 31, 1675-1683.](#)

[Barrouillet P. & Camos, V. \(2001\). Developmental increase in working memory span: Resource sharing or temporal decay? *Journal of Memory and Language* 45: 1-20.](#)

[Camos, V. \(2015\). Storing verbal information in working memory. *Current Directions in Psychological Science*, 24\(6\), 440-445.](#)

[-Cho, M. \(2018\). Task complexity, modality, and working memory in L2 task performance. *System*, 72, 85-98.](#)

[-Chow, B. W. Y., Mo, J., & Dong, Y. \(2021\). Roles of reading anxiety and working memory in reading comprehension in English as a second language. *Learning and Individual Differences*, 92, 102092.](#)

[Cohen, R. L., Netley, C., & Clarke, M. A. \(1984\). On the Generality of the short-term memory-reading ability relationship. *Journal of learning disabilities*, 17\(4\), 218-221.](#)

و فاک، ۲۰۲۱). البته این مسئله در یادگیری مهارت‌های زبانی در کنار عملکردهای ذهنی در خصوص مقولات زبان اول به عنوان یک متغیر پیش‌بین می‌تواند مورد نظر باشند که می‌بایست در تحقیقات مروری بعدی مد نظر محققان بعدی باشد.

-مراجعی که با علامت ستاره در این بخش و بدنه تحقیق مشخص شده‌اند در متاآنالیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

References

[-Abd Ghani, K., & Gathercole, S. E. \(2013\). Working memory and study skills: a comparison between dyslexic and non-dyslexic adult learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 97, 271-277.](#)

[Alptekin, C., & Ercentin, G. \(2009\). Assessing the relationship of memory working to L2 reading: Does the nature of comprehension process and reading span task make a difference? *System*, 37\(4\), 627-639.](#)

[Andreou, G., & Karapetsas, A. \(2004\). Verbal abilities in low and highly proficient bilinguals. *Journal of psycholinguistic research*, 33\(5\), 357-364.](#)

[-Archibald, L. M., Levee, T., & Olino, T. \(2015\). Attention allocation: Relationships to general working memory or specific language processing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 139, 83-98.](#)

[Baddeley, A. D., & Hitch, G. \(1974\). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* \(Vol. 8, pp. 47-89\). Academic press.](#)

[Baddeley, A. \(1986\). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.](#)

- English Language, 6(4), 435-454. doi: 10.22108/are.2018.104455.1124.
- Grundy, J. G., & Timmer, K. (2017). Bilingualism and working memory capacity: A comprehensive meta-analysis. *Second Language Research, 33*(3), 325-340.
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- Joh, J., & Plakans, L. (2017). Working memory in L2 reading comprehension: The influence of prior knowledge. *System, 70*, 107-120.
- Joseph, S., Iverson, P., Manohar, S., Fox, Z., Scott, S. K., & Husain, M. (2015). Precision of working memory for speech sounds. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 68*(10), 2022-2040.
- Juffs, A., & Harrington, M. W. (2011). Aspects of working memory in L2 learning. *Language teaching: Reviews and studies, Language Teaching, 42*(2), 137-166.
- Karbach, J., & Verhaeghen, P. (2014). Making working memory work: a meta-analysis of executive-control and working memory training in older adults. *Psychological science, 25*(11), 2027-2037.
- Karimi, M. N., & Naghdivand, R. (2017). Literal and inferential listening comprehension: The role of L1 vs. L2 auditory working memory capacity. *Journal of Modern Research in English Language Studies, 4*(4), 67-84.
- Kozan, K., Erçetin, G., & Richardson, J. C. (2015). Input modality and working memory: Effects on second language text comprehension in a multimedia learning environment. *System, 55*, 63-73.
- Lee Swanson, H., Cochran, K. F., & Ewers, C. A. (1990). Can learning disabilities be determined from working memory
- Cornoldi, C., Vecchia, R. D., & Tressoldi, P. E. (1995). Visuo-Spatial Working Memory Limitations in Low Visuo-Spatial High Verbal Intelligence Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 36*(6), 1053-1064.
- De Abreu, P. M. J. E., Gathercole, S. E., & Martin, R. (2011). Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 569-574.
- Diamond, Anvil (2006). "The Early Development of Executive Functions" In E. Bialystok & F. Craik *Lifespan Cognition: Mechanisms of Change*, pp. 70-95, Ny: Oxford University Press.
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000). A nonparametric "trim and fill" method of accounting for publication bias in meta-analysis. *Journal of the American statistical association, 95*(449), 89-98.
- Engle, R. W., Cantor, J., & Carullo, J. J. (1992). Individual differences in working memory and comprehension: A test of four hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 18*, 972-992. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.18.5.972>.
- Engle, R. W. (2007). Working memory: The mind is richer than the models. In H. L. Roediger, Y. Dudai & S. M. Fitzpatrick (eds.), *Science of memory: Concepts*. Oxford: Oxford University Press, 159-164.
- Ekaningrum, V., Cahyono, B., Irawati, E. (2017). The Effect of Preview, Question, Read, and Summarize (PQRS) Strategy on Indonesian EFL Students' Writing Ability across Working Memory Capacity Levels. *Applied Research on*

behavior in first and second language oral production. *Journal of psycholinguistic research*, 43(3), 289-297.

Monnier, C., Boiché, J., Armandon, P., Baudoin, S., & Bellocchi, S. (2022). Is bilingualism associated with better working memory capacity? A meta-analysis. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 25(6), 2229-2255.

Najjari, R., & Mohammadi, M. (2017). The Development of Reading and Operation Span Tasks in Persian as Measures of Working Memory Capacity for Iranian EFL Learners. *Journal of Teaching Language Skills*, 36(2), 129-162.

Namazi, M. & Thordardottir, E. (2010). A working memory, not bilingual advantage, in controlled attention. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism* 13: 597–616.

Norambuena, Y. S., Sáez, K. L., Fuentes, D., Ponce, F. P., & Salas, G. (2022). Language, analogical reasoning, and working memory skills in emergent literacy period: Typical and DLD trajectories via Cluster Analyses. *Early Childhood Research Quarterly*, 60, 173-186.

Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., ... & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological bulletin*, 144(1), 48.

Petrone, C., D'Alessandro, D., & Falk, S. (2021). Working memory differences in prosodic imitation. *Journal of Phonetics*, 89, 101100.

Sarani, A. (2018). The effect of bilingualism/monolinguals on L2 working memory capacity and verbal intelligence. *Iranian*

performance?. *Journal of Learning Disabilities*, 23(1), 59-67.

Letang, S. (2016). *Mindfulness therapy and its effects on working memory and prospective memory*. Dissertation for Master of Science. University of Michigan-Dearborn.

- Li, S., & Roshan, S. (2019). The associations between working memory and the effects of four different types of written corrective feedback. *Journal of Second Language Writing*, 45, 1-15.

Linck, J. A., Osthus, P., Koeth, J. T., & Bunting, M. F. (2014). Working memory and second language comprehension and production: A meta-analysis. *Psychonomic bulletin & review*, 21(4), 861-883.

-Lum, J. A., Ullman, M. T., & Conti-Ramsden, G. (2015). Verbal declarative memory impairments in specific language impairment are related to working memory deficits. *Brain and Language*, 142, 76-85.

-Macnamara, B. N., & Conway, A. R. (2016). Working memory capacity as a predictor of simultaneous language interpreting performance. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 434-444.

-Medina, A., Callender, A. A., Brantmeier, C., & Schultz, L. (2017). Inserted adjuncts, working memory capacity, and L2 reading. *System*, 66, 69-86.

-Michel, M., Kormos, J., Brunfaut, T., & Ratajczak, M. (2019). The role of working memory in young second language learners' written performances. *Journal of Second Language Writing*, 45, 31-45. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2019.03.002>.

Mojavezi, A., & Ahmadian, M. J. (2014). Working memory capacity and self-repair

memory as predictors of future English outcomes in young ELLs. *International Journal of Bilingualism*, 25(1), 318-337.

Wind Cowels, H., (2011). *Psycholinguistics 101*. New York: Springer Publishing Company, LLC.

Suzuki, Y. (2019). Individualization of practice distribution in second language grammar learning: The role of metalinguistic rule rehearsal ability and working memory capacity. *Journal of Second Language Studies*, 2(2), 169-196.

منابع فارسی

بزرگیان، ح.، محمدپور، م. (۱۳۹۸). مداخله فراشناختی: عملکرد شنیداری و آگاهی فراشناختی یادگیرندگان با ظرفیت حافظه کاری بالا، پژوهشهای زیانشناختی در زبانهای خارجی، ۹ (۴)، ۱۰۵۵-۱۰۸۴.

رحمتی پسند، س. ز.، افراز، ش.، رزمجو، س. آ. (۱۴۰۱). مشکلات نوشتاری زبان آموزان ایرانی: ایجاد یک چارچوب بافت-حساس برای تمرین مهارت نوشتن. پژوهشهای زیانشناختی در زبانهای خارجی، ۱۲(۱)، ۴۹-۷۳.

زغبی قناد، س. عالیپور، س.، شهنی بیلاق، م. وحاجی یخچالی، ع. (۱۳۹۶). رابطه علی ذهن آگاهی با سرگردانی ذهنی با میانجیگری تنظیم التزام راهبردی، اضطراب، افسردگی و حافظه فعال. مجله روانشناسی شناختی، ۵(۳)، ۳۱-۴۰.

جهانگیری، ک.، سلیمانی، ح. & جعفری گهر، م. (۱۳۹۶). ظرفیت حافظه فعال و یادگیری ساختارهای زبان دوم در محیط ضمنی و صریح: تأثیر نوع ساختار زبانی. جستارهای زبانی، ۱(۲)، ۷۶-۵۳.

خزایی، س.، عابدی، م. ح.، زارعی، غ. ر. و لطفی، ا. ر. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر حافظه کوتاه مدت بر توانایی یادگیری واژگان زبان

Journal of Applied Language Studies, 10(1), 205-231.

Service, E., Simola, M., Metsänheimo, O., & Maury, S. (2002). Bilingual working memory span is affected by language skill. *European Journal of Cognitive Psychology*, 14(3), 383-408.

-Shahnazari-Dorcheh, M., & Adams, R. (2014). The relationship between working memory and L2 reading comprehension. *Applied Research on English Language*, 3(2), 19-34.

Sharwood Smith, M. (2017). Working with working memory and language. *Second language research*, 33(3), 291-297.

Talli, I., & Stavrakaki, S. (2020). Short-term memory, working memory and linguistic abilities in bilingual children with Developmental Language Disorder. *First Language*, 40(4), 437-460.

-Toffalini, E., Marsura, M., Garcia, R. B., & Cornoldi, C. (2019). A cross-modal working memory binding span deficit in reading disability. *Journal of learning disabilities*, 52(2), 99-108.

-Vasylets, O., & Marín, J. (2021). The effects of working memory and L2 proficiency on L2 writing. *Journal of Second Language Writing*, 52, 100786.

-Vulchanova, M., Foyn, C. H., Nilsen, R. A., & Sigmundsson, H. (2014). Links between phonological memory, first language competence and second language competence in 10-year-old children. *Learning and Individual Differences*, 35, 87-95.

Wen, Z. E., Juffs, A., & Winke, P. (2020). Measuring working memory. In *The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Language Testing* (pp. 167-176). Routledge.

-White, M. J. (2021). Phonological working memory and non-verbal complex working

