

بررسی اثر به‌کارگیری اصول آموزش مغز-محور بر فراگیری و به یادآوری لغات توسط زبان‌آموزان انگلیسی به عنوان زبان خارجی

علیرضا مشکین مهر^۱، مهدی پورمحمد^۲، موسی نوشی^۳، محمود تلخابی^۴

چکیده

رویکرد بیشتر مطالعات با موضوع بررسی تأثیر به‌کارگیری اصول آموزش مغز-محور در یادگیری، پیاده‌سازی این اصول به صورتی کلی در طراحی محتوا و محیط تدریس است. با توجه به اقتباس این اصول از ساختار و کارکرد مغز انسان، به نظر می‌رسد به‌کارگیری هر یک، به تنهایی و یا تلفیق چند اصل، نتایج ملموسی به دست دهد. هدف این پژوهش بررسی اثر اصل به‌کارگیری ورودی‌های حسی مختلف فرد یادگیرنده به هنگام یادگیری (یادگیری تمامی فیزیولوژی را در برمی‌گیرد) و اصل اجتماعی بودن ارگان مغز در یادگیری و یادآوری واژگان توسط گروهی از فراگیران زبان انگلیسی یک موسسه آموزش زبان بوده است. اثر پیاده‌سازی این دو اصل به صورت توأمان نیز بررسی شد. این آزمایش از نوع پیش-آزمون پس-آزمون با استفاده از طرح مداخله بصورت گروه کنترل و سه گروه آزمایشی بوده است. دو پس-آزمون، شامل پس-آزمون اول بلافاصله پس از اجرای طرح مداخله و پس-آزمون دوم پس از دو هفته از زمان پس-آزمون اول، انجام شد. همچنین به منظور کسب اطمینان بیشتر از نتایج به دست آمده، تمامی مراحل، سه بار تکرار شد. هر بار اجرا، اثر مثبت استفاده از هر سه روش آزمایشی، در مقایسه با روش سنتی را تایید کرد اما تفاوت معنی‌داری میان روش‌های آزمایشی گزارش نشد. همچنین تفاوت معنی‌داری در نتایج پس‌آزمون‌های اول چهار گروه مشاهده نشد. به عبارت دیگر، از لحاظ یادگیری بلافاصله پس از تدریس، روش‌های سنتی و آزمایشی، نتایج مشابهی داشتند. واژگان کلیدی: اصول مغز-محور، آموزش، لغت، فراگیری، به یادآوری، انگلیسی به عنوان زبان خارجی

دوره شانزدهم شماره ۲۲، بهار و تابستان ۱۳۹۸

۱. دانشجوی دکتری علوم شناختی - روانشناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی

ar.meshkin@gmail.com

۲. عضو هیئت علمی زبان شناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی

purmohammad@iricss.org

۳. عضو هیئت علمی گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

m_nushi@sbu.ac.ir

۴. عضو هیئت علمی گروه مدیریت آموزشی دانشگاه فرهنگیان تهران

talkhabi@iricss.org

۱. مقدمه

علوم شناختی حوزه‌ای جدید و میان رشته‌ای از دانش، شامل شش رشته انسان‌شناسی، روان‌شناسی، علوم اعصاب، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی و فلسفه ذهن است که با هدف مشترک مطالعه ذهن و شناخت در کنار یکدیگر قرار گرفته اند (حاتمی، ۱۳۹۲). رویکرد شناختی آثار و تبعات وسیعی را بر دانش بشری، از جمله آموزش و پرورش، علوم اجتماعی، علوم سیاسی، مدیریت، روانشناسی و روان پزشکی به جای گذاشته و در یک جمله با توجه به شناختی که از مغز پدید آورده است می‌تواند نگرش ما را در هر زمینه انسانی تغییر دهد. تنها ۳۰ تا ۴۰ سال است که اصطلاح آموزش شناختی به صورت حرفه‌ای به کار برده می‌شود، اما ایده‌هایی که زیر بنای این مفهوم بوده و غیر مستقیم به آن اشاره داشته اند، به قدمت عمر واژه آموزش هستند (هی وود، ۲۰۱۳). در این مدت همواره تعریف و تبیین دقیق آموزش شناختی مورد سؤال بوده و پاسخ‌های مختلفی به آن داده شده‌است. کارلسون و ویدل^۲ (۲۰۱۳) با این نظر موافقت می‌کنند که پاسخ واحدی برای این سؤال وجود ندارد، اما می‌بایست به این اصول به دلیل ارتباطشان با مبحث آموزش و پرورش توجه داشت. آنها آموزش شناختی را فراگیر محور و دانش محور می‌دانند. در تعریفی دیگر، آموزش شناختی، نوعی از آموزش است که به دنبال بهبود مهارت‌های شناختی (ذهنی) فراگیرنده، در جهت توانمند سازی وی در مسیر زندگی سازنده و راضی کننده است (استرنبرگ^۳، ۲۰۱۳). همچنین می‌توان آموزش شناختی را، رویکردی به آموزش، مبتنی بر مطالعات علوم شناختی (تحقیقات ذهن و مغز) و متمرکز بر یادگیری، توسعه و اعمال روندهای شناختی در جهت رسیدن به یادگیری مطلوب تعریف کرد (تلخابی و نوری، ۲۰۱۲). در سال‌های اخیر تقاضاهای بسیاری برای ایجاد ارتباط قوی‌تر میان حوزه‌های آموزش و علوم اعصاب شناختی وجود داشته است (انصاری، کچ و دی اسمت^۴، ۲۰۱۱). در نتیجه امیدهای بزرگی درباره کاربرد عملی تحقیقات بالینی روی مغز انسان، در مسائل آموزشی به وجود آمده است. با وجود این، دانش نسبتاً کمی درباره مفاهیم شناختی و کاربرد آن در تدریس و یادگیری وجود دارد (خرازی، ۱۳۹۳). وقتی که مربیان، دانشمندان علوم اعصاب و روان‌شناسان، علاقمند به درک بهتر چگونگی ارتباط عوامل مختلف با اهداف طراحی فعالیت‌های تدریس

1. Haywood

2. Carlson and Wiedl

3. Sternberg

3. Ansari, Coch and De Smedt

بهرتر شدند، علم ذهن، مغز، تربیت متولد شد (تاکوهاما-اسپینوزا، ۱۳۹۵). این ترکیب دیدگاه‌های برآمده از علوم اعصاب، روان‌شناسی و تعلیم و تربیت، نام‌های مختلفی دارد که یکی از آن‌ها تعلیم و تربیت مغز - محور (کین و کین، ۱۹۹۷) است. این علم، هم از اطلاعات به دست آمده از آزمایشگاه و هم تجربیات حاصل از کلاس درس در جهت بهبود پیامدهای یادگیری بهره می‌برد. فرض آغازین در این حوزه این است که مسائل تربیتی پیچیده هستند و بنابراین، نیازمند پاسخ‌هایی با نگاه فرارشته‌ای می‌باشند (تاکوهاما-اسپینوزا، ۱۳۹۵). فرض ساده اما پایه‌ای دیگر این است که مغز دقیقاً با هر چیزی که مدرسین و فراگیران در روند آموزشی انجام می‌دهند مرتبط است (جنسن، ۲۰۰۸). بنابراین در صورتی که ما روش کار مغز را بدانیم و از ساختار آن نیز آگاهی پیدا کنیم، انتظار می‌رود روش‌هایی مبتنی بر این دانش قابل ارائه باشد و در نتیجه، بازدهی بالایی را نیز در وقوع یادگیری برای ما به ارمغان بیاورد.

آموزش مغز‌محور به طور خلاصه در سه کلمه قابل طرح است: به‌کارگیری، استراتژی و اصول. می‌توان گفت آموزش مغز-محور به‌کارگیری استراتژی‌ها بر پایه اصولی است که از دانش و آگاهی در مورد مغز به دست آمده است (جنسن، ۲۰۰۸). در ابتدا کاین و کاین، (۱۹۹۱) اصولی دوازده‌گانه طراحی کردند که مبتنی بر تحقیقات مختلفی در مورد یادگیری مغز-محور بود. این اصول مبانی نظریه یادگیری مغز-محور (Brain Based Learning) را تشکیل می‌دهند آنان در نسخه‌ای جدیدتر (کاین و کاین، ۲۰۱۰) این اصول را به شرح ذیل ارائه کردند:

۱. یادگیری تمامی فیزیولوژی را به کار می‌گیرد
۲. مغز/ذهن اجتماعی است
۳. جستجو جهت یافتن معنی، ذاتی است
۴. جستجوی معنی از طریق الگوسازی رخ می‌دهد
۵. هیجان‌ات و عواطف در الگوسازی بسیار مهم هستند
۶. مغز به طور همزمان کل‌ها و جزء‌ها را پردازش می‌کند
۷. یادگیری شامل هر دوی توجه متمرکز و ادراک جانبی است
۸. یادگیری همواره شامل پردازش‌های هشیار و ناهشیار است

۹. ما حداقل دو نوع حافظه داریم: یک سیستم حافظه فضایی و دیگری سیستمی جهت یادگیری طوطی وار

۱۰. یادگیری متناسب با رشد است

۱۱. یادگیری با چالش ها تقویت شده و تهدید ها مانع از آن می شوند

۱۲. هر مغزی منحصر به فرد است (کاین و کاین، ۲۰۱۰)

مطالعات بسیاری تاکنون در مورد تأثیر و میزان تأثیر به کارگیری این اصول در مولفه های مختلف یادگیری به انجام رسیده است. حوزه آموزش زبان نیز به عنوان یکی از حوزه های مهم در عرصه تعلیم و تعلم از این قاعده مستثنی نبوده و در طول زمان، شاهد ارائه روش های متنوعی در جهت بهینه سازی یادگیری فراگیران در بخش های مختلف آن هستیم. با توجه به نقش مهم یادگیری لغات در آموزش زبان های خارجی، این مورد به مثابه بستر پیاده سازی مطالعه حاضر انتخاب شده است. آنچه در یادگیری لغات مد نظر آموزش دهنده است، ماندگاری هر چه بیشتر لغات و قدرت بیشتر در به یادآوری آن ها از سوی فراگیران است. به نظر می رسد بهینه سازی این موارد با به کارگیری اصول و آموزه های آموزش مغز-محور، قابل دستیابی است. بنابراین، هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی اثر پیاده سازی اصل به کارگیری ورودی های حسی مختلف در یادگیری و بهبود یادگیری و همچنین اصل اجتماعی بودن ارگان مغز، دو اصل از اصول یادگیری مغز-محور، بر میزان به خاطر سپاری و نگهداری لغات تدریس شده می باشد. هدف دیگر نیز پیاده سازی این دو اصل به صورت توانمند و بررسی اثر آنها بر میزان به خاطر سپاری و نگهداری لغات تدریس شده بر این اساس خواهد بود. دلیل انتخاب این دو اصل از بین اصول مطروحه، نزدیک بودن کاربرد عملی اجرای این اصول به طرح درس آموزش لغات در زبان های خارجی و نیز قابلیت اجرا و کنترل نسبتاً مستقل تر در برابر سایر اصول بود. به این ترتیب در این پژوهش به دنبال پاسخ سؤالات به شرح ذیل خواهیم بود:

۱. آیا پیاده سازی اصل اول از اصول یادگیری مغز-محور (یادگیری تمامی فیزیولوژی را در برمی گیرد) تأثیر قابل ملاحظه ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این اساس به فراگیران دارد؟

۲. آیا پیاده سازی اصل دوم از اصول یادگیری مغز-محور (اجتماعی بودن ارگان مغز) تأثیر قابل ملاحظه ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این

اساس به فراگیر را دارد؟

۳. آیا پیاده‌سازی توامان دو اصل مذکور از اصول یادگیری مغز-محور تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این اساس به فراگیر را دارد؟

۴. آیا در صورت وجود، این تأثیر تفاوت قابل ملاحظه‌ای با تأثیر پیاده‌سازی هر یک از اصول به تنهایی دارد؟

۲. پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر رویکردهای جدید بسیاری را به منظور کمک به یادگیری فراگیران و یا به امید درگیر نمودن آنان در روند یادگیری زبان، در کلاس‌های آموزش زبان انگلیسی به کار بسته‌اند (یاچچی اوغلو، ۲۰۱۴). مطالعات انجام شده مرتبط با یادگیری مبتنی بر مغز، به طور کلی شامل پیاده‌سازی اصول یادگیری مغز-محور در انواع مختلفی از محیط‌های یادگیری و بررسی اثر آن در بهبود و افزایش یادگیری به طور عام و یا حوزه خاصی از یادگیری می‌باشد. از این میان، مطالعات مربوط به پیاده‌سازی این اصول در جهت بهبود و تقویت یادگیری زبان‌های خارجی، شایان توجه بوده و با عنایت به اهمیت فراگیری واژگان زبان خارجی در فراگیری آن زبان (حیدری، دبایغی، براتی، ۱۳۹۵، خزایی، حیاتی و جلیلی فر، ۱۳۹۳)، آن دسته از مطالعات مذکور که به طور خاص به بررسی این تأثیر در بازیابی و یادآوری واژگان پرداخته‌اند، هر چند در حال حاضر این مطالعات از تعدد قابل قبولی بهره‌مند نیست، اما رو به افزایش بوده و نیاز به آن، به وضوح احساس می‌شود. مطالعه لاگو و سیفو^۱ (۲۰۱۲) نشان داد که دانشجویان واژگان هدف [در زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم] که از طریق فعالیت‌های سازگار با مغز تدریس شد را بهتر فرا گرفتند. علاوه بر آن واژه‌گان فراگرفته شده حداقل تا شش هفته پس از آموزش قابل بازیابی بود. تکنیک‌های تدریس و یادگیری مبتنی بر مغز عنوان مطالعه‌ای است که نیوتن^۲ (۲۰۱۰) در آن با اشاره به نظریه اجتماعی فرهنگی مبنی بر لزوم وقوع تعامل میان دانش‌آموزان و نیز معلم و دانش‌آموزان به منظور رسیدن به سطوح بالای یادگیری و یا یادگیری با سطح بالایی از بازدهی، نتیجه می‌گیرد که در این صورت، فضایی به وجود خواهد آمد تا دانش‌آموزان به طور فعال در یادگیریشان

1. Lago and Seepho

2. Newton

درگیر شوند. مادرزو و موتز^۱ (۲۰۰۵)، گفتگو در مورد مواد درسی و نیز اجازه به دانش‌آموزان برای تکرار و مرور اطلاعات در سطحی اجتماعی را تشویق می‌کنند. بخش دیگر درباره ارتباط ذهن و بدن است. پیکا^۲ (۲۰۰۸) در تحقیقات خود پیشنهاد می‌کند که از طریق یادگیری به وسیله انجام دادن، می‌توان شبکه‌های عصبی را در مغز ایجاد کرد. وی استراتژی‌های یادگیری مانند اینکه به منظور افزایش ادراک سریع کلمات و نیز اطمینان از طولانی مدت بودن یادگیری کلمه، از دانش‌آموزان بخواهیم کلمات را با انجام دادن نشان دهند، را پیشنهاد می‌کند. در نهایت نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد استفاده از آموزش مبتنی بر مغز تأثیر مثبتی بر یادگیری اولیه واژگان و مفاهیم آن روی شرکت‌کنندگان که دارای نیازهای آموزش خاص هم بوده‌اند، داشته است. یکی از مطالعات با عنوان درگیر کردن فراگیران زبان انگلیسی با اهداف خاص با یادگیری مبتنی بر مغز است که به منظور بهینه‌سازی مهارت‌های شنیداری، بازیابی واژگان و انگیزه است که توسط سالم^۳ (۲۰۱۷) انجام شده‌است. نتایج به دست آمده نشان داده است که پیاده‌سازی یادگیری مغز-محور رویکردی مؤثر در توسعه مهارت‌های شنیداری، و تحکیم یادآوری و بازیابی لغات داشته و همچنین به افزایش حداکثری انگیزه در جهت یادگیری مهارت‌های زبانی کمک می‌کند. در ادامه به توضیح دو اصل اول آموزش مغز-محور که پیشتر ذکر شد و در این مطالعه بکار گرفته شده‌است می‌پردازیم.

اصل اول: یادگیری تمامی فیزیولوژی را به کار می‌گیرد.

یکی از دلایلی که در بیشتر کلاس‌های درس سنتی، از دانش‌آموزان انتظار می‌رود که در صندلی‌های منتصب به خود بنشینند، این عقیده است که مغز به نوعی جدای از بدن است و اینکه بدن، خیلی در یادگیری دخیل نیست. تحقیقات درباره انعطاف‌پذیری عصبی، همانند سایر تحقیقات انجام شده (اسمیث و ثیلن^۴، ۱۹۹۶؛ کاین و کاین، ۲۰۱۶؛ کاپرا^۵، ۱۹۹۶)، گویای این مطلبند که بدن و ذهن کاملاً با هم در ارتباطند. آنچه این اصل در زمینه آموزش و بهبود آن به دست می‌دهد، آنست که همه دانش‌آموزان، هنگام درگیری در تجاربی که به طور طبیعی حواس و بدن آن‌ها را فراخوانی می‌کند، ادراک

1. Madrazo and Motz

2. Pica

3. Salem

4. Smith and Thelen

5. Capra

مؤثر تری پیدا می‌کنند (کاین و کاین، ۲۰۱۴).

اصل دوم: مغز/ذهن اجتماعی است.

هر فردی بر روی این کره خاکی، دارای این ویژگی است که گپنیک، کهل، ملتزف^۱ (۱۹۹۹)، آنرا "میل به ارتباط" می‌نامند. تحقیقات روی نورونهای آینه‌ای تأیید کرده‌اند که طبیعت اجتماعی نوع بشر، ریشه در زیست‌شناسی دارد (کاین و کاین، ۲۰۱۴). آنچه از این اصل بر می‌آید نیز بیانگر آنست که همه دانش‌آموزان هنگامیکه نیازهای آنان به تعاملات و روابط اجتماعی درگیر شده و محترم شمرده شود، ادراک مؤثرتری خواهند داشت (کاین و کاین، ۲۰۱۴). اصول یادگیری مبتنی بر مغز، همچنین توسط تاکوها-اسپینوزا (۲۰۱۱) مروری مجدد شده و در قالب ۲۱ اصل و مجموعه‌ای از آموزه‌ها ارائه شده‌است. علاوه بر این اصول و آموزه‌ها، مجموعه‌ای راهنماهای آموزشی مبتنی بر آن اصول و آموزه‌ها نیز ارائه شده‌است.

علیرغم پیشرفتهای در حوزه آموزش زبان دوم، یادگیری واژگان کماکان توسط فراگیران به عنوان تکلیفی که آن را به وسیله خواندن فهرست واژگان دوزبانه و تکرار آن تا آنجا که کلمات را حفظ کنند، باقی‌مانده است (آکسفورد و کروکال^۲، ۱۹۹۰). تحقیقات انجام شده در زمینه اثر به‌کارگیری یادگیری مغز-محور در بهبود به یاد سپاری واژگان نشانگر تأثیر مثبت این فرآیند در امر یادگیری و نیز یادسپاری واژگان بوده است (توفکچی و دمیرل^۳، ۲۰۰۹؛ حقیقی، ۲۰۱۳). به طور کلی فعالیت‌های یادگیری که با طریقه تفکر و احساس یادگیرنده همخوانی داشته باشند، موثرترین آن‌ها در تقویت انگیزه یادگیرنده‌گان و در نتیجه افزایش پیشرفت تحصیلی آنان می‌باشند (کک^۴، ۲۰۱۰).

۳. روش پژوهش

شرکت‌کنندگان در این مطالعه، گروهی ۶۰ نفره بودند که از میان فراگیران زبان انگلیسی سطح پایین تر از متوسطه یک مؤسسه آموزش زبان‌های خارجی انتخاب شده و به صورت تصادفی به یک گروه ۱۵ نفره بنام گروه کنترل و سه گروه ۱۵ نفره دیگر به عنوان گروه‌های آزمایشی تقسیم شدند. در تعیین سطح دانش زبانی مورد نظر و

1. Gopnik, Kuhl and Meltzoff

2. Oxford and Crookall

3. Tüfekçi and Demirel

4. Kök

تقسیم شرکت‌کنندگان از مسئول موسسه مذکور کمک گرفته شد اما چون صرف کمک گرفتن از مسئول موسسه روش علمی محسوب نمی‌گردد، پژوهشگران این مطالعه از آزمون تعیین سطح آکسفورد برای اطمینان از همگن بودن زبان آموزان استفاده کردند. به دلیل اجرای آزمایش در محیط واقعی موسسه آموزشی و عدم وجود اجبار در حضور مستمر فراگیران در جلسات تدریس به منظور حفظ شرایط طبیعی مطالعه، غیبت شرکت‌کنندگان در جلسات مختلف، باعث کاهش مقدار کل نمونه‌ها در گروه‌های مختلف شد. این موضوع گرچه باعث به وجود آمدن شرایطی متفاوت با پیش‌بینی‌های انجام شده بود، اما با توجه به تکرار سه مرتبه‌ای کلیه مراحل آزمایش (با دسته کلمات متفاوت)، به نظر می‌رسد تا حدودی این محدودیت جبران شد. این در حالی است که تمامی بررسی‌های مورد نیاز آماری مانند نرمال بودن داده‌ها، انجام شد و شرایط مورد نظر احراز گردید.

متغیر مستقل در این مطالعه، تدریس واژگان زبان خارجی مبتنی بر یادگیری مغز-محور و با به‌کارگیری دو اصل آن، هر اصل و روش در گروه آزمایشی مجزا، (گروه‌های آزمایشی دوم و سوم) و نیز استفاده توأمان آن دو اصل و تلفیق آن به صورت یک روش تدریس مستقل دیگر (گروه آزمایشی چهارم) بود. متغیر وابسته نیز، به یادسپاری و یادآوری لغات تدریس شده به روش‌های فوق در دو حالت کوتاه مدت (بلافاصله پس از تدریس) و بلند مدت (در این مطالعه به فاصله دو هفته پس از تدریس) بود. یادآوری با تاخیر در شرایط آزمایشی پس از دو هفته به طور معمول یادآوری بلند مدت خوانده می‌شود (یونگکی گو^۱، ۲۰۰۳). حافظه... و مالیک^۲ (۲۰۱۳) به یادسپاری را توانایی حفظ و نگهداری اطلاعات و یادآوری را بازیابی اطلاعات از ذهن در پاسخ به محرک‌های خارجی تعریف می‌کنند. ادبیات پژوهش شناختی (آی‌شن بائوم^۳، ۲۰۰۰؛ کارپیکه و رودیگر^۴، ۲۰۰۷) نشان داده است که این فرایندها به یکدیگر و نیز عواملی مانند یادگیری، آزمون، و ظرفیت حافظه، میزان توجه مورد نیاز، و پیچیدگی مطالب بستگی دارد و تفکیک آنها آسان نیست.

1. Yongqi Gu

2. Hafeezullah and Malik

3. Eichenbaum

4. Karpicke and Roediger

ابزار پژوهش

ابتدا برای همگن‌سازی شرکت‌کنندگان، نسخه کاغذی آزمون بسندگی اکسفورد^۱ (۲۰۰۴) از ۸۷ زبان‌آموز بعمل آمد. این آزمون شامل ۶۰ سوال چند گزینه‌ای است و مدت پاسخگویی به آن ۴۰ دقیقه است. طبق دستورالعمل آزمون، زبان‌آموزانی که نمره آنها بین ۳۰ تا ۳۹ است سطح پایین‌تر از متوسط محسوب می‌شوند و بنابراین برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند.

ابزار به کار رفته در این مطالعه، مقیاس دانش واژگانی VKS^۲، ارائه شده توسط وشی و پریبخت^۳ (۱۹۹۴)، به منظور سنجش دقیق یادسپاری و یادآوری لغات تدریس شده به وسیله در مراحل مختلف آزمایش بوده است. هدف ویژه در استفاده از VKS^۴، به‌کارگیری ابزاری در سنجش بازیابی لغات ذخیره شده در حافظه است که نواقص سؤالات چند گزینه‌ای را نداشته باشد (نعمتی، ۲۰۰۹). این آزمون متشکل از مقیاسی پنج مرحله‌ای جهت استخراج دانش واژگانی فراگیران به صورت خود اظهاری و نیز نمایش آن توسط شرکت‌کنندگان، به صورت علامت‌گذاری و همچنین نوشتاری می‌باشد. پایایی این مقیاس توسط وشی و پریبخت (۱۹۹۴) بررسی و تأیید شده‌است و در این پژوهش نیز پایای ۸۷٪ حاصل شد. روایی این مقیاس نیز در مطالعه‌ای جداگانه مورد بررسی و تأیید قرار گرفته‌است (کولیگان^۵، ۲۰۱۵). واژگان مورد استفاده در این مقیاس (با توجه به اینکه کل مراحل آزمایش به منظور کسب اطمینان بیشتر از نتایج به دست آمده، سه بار تکرار شده‌است)، در سه دسته مستقل، هر دسته شامل هفت لغت، از کتاب مورد تدریس در سطح زبانی شرکت‌کنندگان استخراج شده‌است. هرچند با توجه به انتخاب کلمات مورد نظر از کتابهای درسی موسسه (Touchstone)، همگن بودن کلمات قبلاً مد نظر بوده‌است، با این حال میزان سختی کلمات مجدداً بررسی شده و یکسان‌سازی انجام گرفت. همگی این کلمات از رده کلمات دانشگاهی^۶ به شمار می‌روند. با هدف اطمینان از عدم آشنایی و یا حداقل آشنایی آنان با لغات مورد نظر، این انتخاب از دروس متعلق به دوره‌های بالاتر در همان سطح انجام گرفته‌است. این عدم یا حداقل آشنایی، همچنین در پیش‌آزمون‌های گرفته شده، مورد تأیید قرار گرفته‌است.

1. Oxford Quick Placement Test

2. Vocabulary Knowledge Scale

3. Wesche and Paribakht

4. Culligan

5. academic

تصویر ۱: فرم VKS مورد استفاده در آزمون‌ها

Name :

I: I don't remember having seen this word before
 II: I have seen this word before but I don't know what it means
 III: I have seen this word before and I think it means _____ (synonym or translation)
 IV: I know this word. It means _____ (synonym or translation)
 V: I can use this word in a sentence. e.g.: _____ (if you do this section, please also do section IV)

Put a tick (for I, II and III) and write your answers (for IV and V) on the right box according to the key mentioned above.

No.	Word	I	II	III	IV	V
1	Eradicate					
2	Starvation					
3	Withhold					
4	Prevention					
5	Impulsive					
6	Convict					
7	grapple					

Adapted from "Analyzing the Effectiveness of Vocabulary Knowledge Scale on Learning and Enhancing Vocabulary through Extensive Reading," by S. A. Iqbal and S. A. Komal, 2017, English Language Teaching, 10, No. 9.

آزمایش حاضر از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون که صورتی از نوع آزمایشی است بوده و از طرح مداخله به صورت گروه کنترل و گروه‌های آزمایشی در آن استفاده شده‌است. در این مطالعه به صورت پیش‌آزمون پس‌آزمون در دو مرحله پس‌آزمون شامل پس‌آزمون اول، بلافاصله پس از اجرای طرح مداخله و پس‌آزمون دوم، پس از دو هفته از زمان پس‌آزمون اول انجام شده‌است. این پس‌آزمون، پس‌آزمون تاخیری نیز نامیده می‌شود. همچنین به منظور کسب اطمینان بیشتر از نتایج به دست آمده از آزمایش، تمامی مراحل آن، طی سه مرحله مجدداً تکرار شده‌است. در این مطالعه جهت مقایسه و تعیین همگن بودن تمامی نمونه‌ها در مرحله پیش‌آزمون، بین گروه‌ها (کنترل و گروه‌های آزمایشی یک، دو و سه) از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شده‌است. همچنین جهت مقایسه میزان یادسپاری قبل و پس از مداخله، از آزمون تی وابسته و جهت مقایسه نتایج مداخله در سطوح مختلف در گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه کنترل نیز از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در پس‌آزمون اول و همچنین در پس‌آزمون با تاخیر استفاده شده‌است.

پس از دسته‌بندی شرکت‌کنندگان در گروه‌های کنترل، آزمایشی یک، آزمایشی دو و آزمایشی سه و نیز انتخاب تعداد کلمه مورد نیاز که عدم یا کمترین میزان (بازه نمره ۷ تا ۱۴ در هر آزمون) آشنایی برای آزمودنی‌ها را داشته باشد، این کلمات به طور تصادفی به دسته‌های با تعداد یکسان (هفت عددی) جهت استفاده در هر طرح آزمایش تقسیم شدند.

اجرای طرح اصلی شامل سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون اول و پس‌آزمون دوم بود. پیش‌آزمون برای گروه‌های کنترل و آزمایشی، قبل از شروع مرحله مداخله و به وسیله مقیاس واژگانی استفاده شده در طرح، اجرا شد. پس از آن طرح درسهای مجزا شامل طرح درس سنتی برای گروه کنترل، و طرح درس مبتنی بر اصول منتخب یادگیری مغز-محور برای گروه‌های آزمایشی به روش‌های تعیین شده به نمونه‌ها تدریس شد. این طرح درس در گروه کنترل به صورت ارائه کلمات به صورت مجزا و نوشتاری بر روی تخته و ارائه تلفظ آنها و توضیحی مختصر در مورد هر یک (مثلاً نوع کلمه، مترادف و یا متضاد آن) و نیز ارائه جملهای معنی‌دار در خصوص آن بود (نعمتی، ۲۰۰۹). در مورد گروه آزمایشی یک، به منظور اعمال اصل اول از اصول یادگیری مغز-محور مبنی بر درگیری تمام فیزیولوژی در یادگیری و بهبود یادگیری در صورت

استفاده از ورودی های متعدد حواس فرد یادگیرند و خاصیت پردازش موازی مغز، پس از ارائه کلمات بر روی تخته و ارائه تلفظ آن، تصویر مربوط به کلمه که به صورت تصویر خود کلمه (در صورت امکان) و یا تصویری که به نحوی تداعی کننده معنی کلمه مورد نظر باشد، نیز به شرکت کنندگان نشان داده و کلمه مورد نظر به همراه آن تکرار شد. همچنین از تکنیک Mirror، جهت تکرار کلمه مورد نظر توسط فراگیر استفاده و پس از آن از رُستهای مختلف به هنگام ادای کلمه استفاده شد. این رُستها نیز همانند تصاویر به دو صورت نشان دهنده خود کلمه (در صورت امکان) و یا به نحوی تداعی کننده معنی کلمه مورد نظر بودند. پس از پایان تدریس و به منظور سنجش ذخیره حافظه کوتاه مدت فراگیران، پس از آزمون اول به وسیله VKS مربوط به دسته لغات تدریس شده، گرفته شد. پس از آن به منظور سنجش به یادسپاری کلمات در حافظه بلند مدت فراگیر، پس از آزمون دوم (تاخیری) به فاصله دو هفته از تدریس و انجام پس از آزمون اول، مجدداً به وسیله VKS استفاده شده در مراحل دیگر، انجام شد. مراحل فوق با تغییر طرح درس در مورد گروه آزمایشی دوم، به اعمال اصل دوم از یادگیری مغز-محور مبنی بر اجتماعی بودن مغز، به صورت دادن تکالیف تکرار با هم گروهی و تدریس به هم گروهی (در گروههای دو نفره) و یا بحث در مورد واژه جدید و به کارگیری واژه‌ها در جملات در گروههای چند نفره، پس از ارائه کلمات بر روی تخته و ارائه تلفظ آن و با استفاده از همان کلمات مورد استفاده در گروه‌های دیگر، در مرحله‌ای دیگر به همان صورت به انجام رسید تا اثر کاربرد هر یک از دو اصل به طور مجزا مشخص گردد. همچنین با تجمیع هر دو طرح درس (به طور متوالی ابتدا موارد مربوط به طرح درس اول مورد استفاده در گروه آزمایشی یک و سپس طرح درس دوم مورد استفاده در گروه آزمایشی دو) و عیناً با استفاده از همان دسته کلمات مورد استفاده در گروههای دیگر، در گروه آزمایشی سوم، مراحل اجرا شد تا اثر به کارگیری دو اصل به طور توأمان نیز ثبت گردد. سپس آزمون‌های گرفته شده مطابق با دستورالعمل ذکر شده در توضیحات مربوط به مقیاس دانش واژگانی، نمره دهی شده و به عنوان داده‌های جمع آوری شده در تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. به منظور کسب اطمینان بیشتر از صحت نتایج به دست آمده از این مطالعه، این روند به طور کامل و با دسته‌های متفاوتی از کلمات مورد تدریس (روند انتخاب همانند سری اول لغات مورد استفاده در اجرای اول)، سه بار، عیناً تکرار شد.

۴. بررسی و یافته‌ها

به دلیل محدودیت فضا، در این قسمت تنها اطلاعات آماری پایه مربوط به اجرای دوم (جدول ۱ و جدول ۲) نمایش داده شده‌است. این اطلاعات شامل تعداد کل شرکت‌کنندگان در این اجرا، تعداد شرکت‌کنندگان در هر گروه آزمایشی، میانگین نمرات و انحراف استاندارد داده‌های حاصل از آزمون‌های مختلف انجام شده در هر گروه آزمایشی می‌باشد.

جدول ۱: اطلاعات آماری مربوط به اجرای دوم

	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pre_test * group	40	100.0%	0	0.0%	40	100.0%
post_test_1 * group	40	100.0%	0	0.0%	40	100.0%
post_test_2 * group	40	100.0%	0	0.0%	40	100.0%

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها در اجرای دوم

		pre_test	post_test_1	post_test_2
Control	Mean	10.22	26.33	17.66
	N	9	9	9
	Std. Deviation	1.85	1.58	4.66
exp. 1	Mean	9.70	25.60	23.20
	N	10	10	10
	Std. Deviation	2.16	2.83	3.32
exp. 2	Mean	11.40	28.20	25.50
	N	10	10	10
	Std. Deviation	2.91	3.55	4.74
exp. 3	Mean	9.81	25.18	23.81
	N	11	11	11
	Std. Deviation	1.83	1.94	3.09
Total	Mean	10.27	26.30	22.70
	N	40	40	40
	Std. Deviation	2.25	2.76	4.78

ابتدا به منظور کسب اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌های به دست آمده از

پیش‌آزمون، پس‌آزمون اول، و پس‌آزمون دوم (با تاخیر)، کشیدگی و چولگی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. کلیه مقادیر کشیدگی و چولگی در بازه (۲) و (-۲) قرار داشته و در این مرحله فرض نرمال بودن توزیع داده‌های مورد نظر رد نشد.

در ادامه و جهت کسب اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، به بررسی آنها از طریق آزمون‌های کالموگراف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک پرداخته شد. چنانکه مشاهده می‌شود، در این مرحله نیز با توجه به مقادیر ستون‌های Sig. جدول ۳ در هر دو آزمون، در هر دو آزمون، فرض نرمال بودن تایید شده و بنابراین قادر به استفاده از آزمون‌های پارامتریک خواهیم بود. آزمون‌های مورد نیاز در مطالعه حاضر، تی وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه بوده است.

جدول ۳: بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها اجرای دوم

	group	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pre_test	control	.189	9	.200*	.916	9	.363
	exp. 1	.184	10	.200*	.931	10	.458
	exp. 2	.192	10	.200*	.900	10	.217
	exp. 3	.160	11	.200*	.962	11	.801
post_test_1	control	.194	9	.200*	.858	9	.092
	exp. 1	.214	10	.200*	.937	10	.522
	exp. 2	.232	10	.135	.882	10	.138
	exp. 3	.209	11	.196	.940	11	.515
post_test_2	control	.207	9	.200*	.935	9	.535
	exp. 1	.223	10	.174	.862	10	.081
	exp. 2	.242	10	.100	.911	10	.285
	exp. 3	.251	11	.052	.905	11	.211

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ابتدا نیاز به بررسی عدم وجود تفاوت معنی‌دار در نمرات کسب شده توسط شرکت کنندگان در پیش‌آزمون در گروه‌های مختلف خواهیم داشت. این موضوع نشان دهنده یکسان بودن دانش و آشنایی شرکت کنندگان در رابطه با لغات مورد استفاده در هر گروه می‌باشد. همگن بودن واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در ادامه در جدول ۴ قابل مشاهده است:

جدول ۴: بررسی همگنی داده‌ها در پیش‌آزمون اجرای دوم

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pre_test	Based on Mean	1.56	3	36	.215
	Based on Median	1.50	3	36	.230
	Based on Median and with adjusted df	1.50	3	32.52	.232
	Based on trimmed mean	1.54	3	36	.219

سپس با اجرای آزمون تحلیل واریانس یکطرفه در رابطه با پیش‌آزمون انجام شده ما بین گروه‌ها، نتایج به دست آمده به شرح ذیل در جدول ۵ حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار میان شرکت‌کنندگان به لحاظ دانش واژگانی آنان بود. چنانکه مشاهده می‌شود، مقدار Sig. بالاتر از ۰,۰۵ بوده و فرض یکسان بودن میانگین‌ها رد نمی‌شود. جدول ۵: تحلیل واریانس یکطرفه پیش‌آزمون اجرای دوم

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.28	3	6.09	1.22	.316
Within Groups	179.69	36	4.99		
Total	197.97	39			

در مرحله بعد، جهت مقایسه دانش واژگانی فراگیران، قبل و پس از تدریس (پیش‌آزمون و پس‌آزمون اول)، از آزمون تی وابسته استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ و جدول ۷ ملاحظه می‌شود.

جدول ۶: نتایج آزمون تی وابسته نمرات پیش‌آزمون پس‌آزمون اجرای دوم

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre_test	10.27	40	2.25	35.
	post_test_1	26.30	40	2.76	43.

جدول ۷: نتایج آزمون تی وابسته پیش آزمون پس آزمون اول اجرای دوم

Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 pre_test_1 - post_test_1	-16.02	2.68	42.	-16.88	-15.16	-37.76	39	.000.

چنانکه مشاهده شد میانگین نمرات شرکت‌کنندگان در پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون افزایشی بیش از دو برابر داشته که این نشان دهنده بروز یادگیری پس از اعمال روش‌های مختلف تدریس می‌باشد. در مرحله بعد و به منظور مقایسه میزان یادگیری بلافاصله پس از تدریس، به اعمال آزمون تحلیل واریانس یکطرفه روی پس‌آزمون اول پرداخته و نتایج در جدول ۸ ذیل قابل مشاهده است:

جدول ۸: تحلیل واریانس یکطرفه پس‌آزمون اول اجرای دوم

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	54.76	3	18.25	2.6	06.
Within Groups	243.63	36	6.76		
Total	298.40	39			

چنانکه مشاهده می‌شود، این آزمون وجود تفاوت معنی‌داری در داده‌های به دست آمده از گروه‌های مختلف را تایید نمی‌کند (مقدار Sig. بزرگتر از ۰,۰۵). بنابراین اعمال روش‌های مختلف تدریس مبتنی بر یادگیری مغز-محور در این آزمایش تاثیر قابل توجهی بر میزان یادسپاری واژگان در حافظه کوتاه مدت (بلافاصله پس از یادگیری) نسبت به روش سنتی نشان نداد. این نتایج ممکن است به دلیل محدود کردن روش‌های مورد استفاده در هر یک از گروه‌های آزمایشی به پیاده‌سازی یک یا دو اصل از اصول آموزش مغز-محور در این پژوهش بوده و در صورت تلفیق اصول بیشتری در پیاده‌سازی هر یک از روش‌ها احتمال بروز تفاوت مثبت معنی‌دار در مقایسه با روش‌های سنتی وجود خواهد داشت. این پدیده از نتایج حاصل از مطالعات مشابهی که به پیاده‌سازی کلیه یا بخش‌های بیشتری از اصول مطرح شده در این زمینه پرداخته‌اند نیز مشاهده شد که در مورد آن در فصل ۲، به تفصیل بحث شد.

اما در مرحله بررسی میزان وقوع یادگیری در حافظه بلند مدت و با اعمال آزمون تحلیل واریانس یکطرفه بر روی نتایج به دست آمده از پس آزمون دوم (تاخیری)، نتایج مطابق با جدول ۹ مشاهده شد:

جدول ۹: تحلیل واریانس یکطرفه پس آزمون دوم اجرای دوم

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	.Sig
Between Groups	322.66	3	107.55	6.77	.001
Within Groups	571.73	36	15.88		
Total	894.40	39			

بنا بر این آزمون، تفاوتی میان نتایج به دست آمده از گروه‌های مختلف مشاهده می‌شود (مقدار Sig. کوچکتر از ۰,۰۵) و این نشان دهنده وجود تاثیرات متفاوت اعمال روش‌های مختلف تدریس در آزمایش انجام شده است. ولی به منظور تعیین روش یا روش‌های موثر نسبت به سایر روش‌ها، نیازمند استفاده از آزمون‌های تعقیبی در این مرحله بودیم که به این منظور، از آزمون شفه استفاده شد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰: آزمون تعقیبی شفه، پس‌آزمون دوم اجرای دوم

(I) group	(J) group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
control	exp. 1	-5.53*	1.83	.041	-10.90	-1.16
	exp. 2	-7.83*	1.83	.002	-13.20	-2.46
	exp. 3	-6.15*	1.79	.016	-11.40	-8.89
exp. 1	Control	5.53*	1.83	.041	16.	10.90
	exp. 2	-2.30	1.78	.648	-7.52	2.92
	exp. 3	61.-	1.74	.988	-5.72	4.48
exp. 2	Control	7.83*	1.83	.002	2.46	13.20
	exp. 1	2.30	1.78	.648	-2.92	7.52
	exp. 3	1.68	1.74	.817	-3.42	6.78
exp. 3	Control	6.15*	1.79	.016	89.	11.40
	exp. 1	.618	1.74	.988	-4.48	5.72
	exp. 2	-1.68	1.74	.817	-6.78	3.42

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

آنچنانکه در جدول فوق مشاهده می‌شود، نتایج به دست آمده از اعمال روش‌ها در گروه‌های آزمایشی در حدود ۵، ۶ و ۷ نمره بالاتر از نتایج به دست آمده از گروه کنترل است و این تفاوت نیز معنی‌دار نشان داده شده است (مقادیر Sig. کوچکتر از ۰،۰۰۵). این در حالی است که تفاوت معنی‌داری میان نتایج به دست آمده از گروه آزمایشی یک و هر یک از گروه‌های آزمایشی دو و سه مشاهده نشد. همچنین تفاوت معنی‌داری میان نتایج به دست آمده از گروه آزمایشی دو و هر یک از گروه‌های آزمایشی یک و سه مشاهده نشد و نیز تفاوت معنی‌داری میان نتایج به دست آمده از گروه آزمایشی سه و هر یک از گروه‌های آزمایشی یک و دو گزارش نگردید.

بنابر آنچه از نتایج حاصله از سه بار اجرای کامل روند آزمایشات مورد نظر به دست آمد، هر سه اجرا، وجود اثر مثبت استفاده از روش تدریس اعمال شده در گروه آزمایشی اول، همچنین روش تدریس اعمال شده در گروه آزمایشی دوم و نیز روش تلفیقی به کار رفته در گروه آزمایشی سوم، در مقایسه با روش سنتی تدریس در گروه کنترل را تایید کرده و این تفاوت را معنی‌دار گزارش کردند. اما در هر سه دور اجرا تفاوت معنی‌داری میان نتایج حاصل از به‌کارگیری روش‌های آزمایشی در گروه‌های مختلف آزمایشی مورد تایید قرار نگرفت. این به این معنی است که علی‌رغم وجود تفاوت در میانگین نمرات حاصل از پس‌آزمون‌های دوم در گروه‌های مختلف، این تفاوت معنی‌دار نبوده و برتری و مزیت خاصی برای هیچ یک از این روش‌ها قابل بیان نخواهد بود. علاوه بر آن تفاوت معنی‌داری در میانگین نمرات حاصل از پس‌آزمون‌های اول گروه‌های مختلف آزمایشی و کنترل مشاهده نشد. بر این اساس، در وقوع یادگیری بلافاصله، پس از تدریس، همه روش‌ها، اعم از روش سنتی مورد استفاده در گروه کنترل در این مطالعه، نتایج مشابهی به همراه داشتند.

۵. جمع بندی

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر به‌کارگیری و پیاده‌سازی یک یا چند مورد از این اصول به صورت محدود در یادگیری، به طور ویژه در یادسپاری و یادآوری واژگان زبان خارجی بوده‌است. این رویکرد با توجه به احتمال عدم امکان پیاده‌سازی تمام یا بخش قابل توجهی از این اصول و کارکردها در اکثریت کلاس‌های درس واقعی، اتخاذ شده و به دنبال آن بوده است که دریابد، آیا در صورت وجود این محدودیت، می‌توان تنها با استفاده از یک یا چند اصل از این اصول نیز یادگیری را تقویت نمود. علاوه بر آن نگاهی کاربردی به طراحی و به‌کارگیری فعالیت‌های آموزشی مبتنی بر هر یک از این اصول و یا تلفیقی از آن‌ها داشته و از این تکالیف در طراحی روش‌های تدریس به کار رفته در گروه‌های آزمایشی مورد استفاده در این پژوهش، بهره برده است. در این رابطه، سوالات مطرح شده در این پژوهش به شرح ذیل پاسخ داده شد:

۱. آیا پیاده‌سازی اصل اول از اصول یادگیری مغز-محور (یادگیری تمامی فیزیولوژی را دربر می‌گیرد) تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این اساس در مقایسه با روش سنتی به فراگیر را دارد؟ در این مورد بنا بر نتایج به

دست آمده تفاوت معنی‌داری در مقایسه با روش سنتی مشاهده شد که این امر تاثیر مثبت استفاده از این روش را نشان می‌دهد.

۲. آیا پیاده‌سازی اصل دوم از اصول یادگیری مغز-محور (اجتماعی بودن ارگان مغز) تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این اساس در مقایسه با روش سنتی به فراگیر را دارد؟ بنا بر نتایج به دست آمده در این روش نیز تفاوت معنی‌داری در مقایسه با روش سنتی مشاهده شد که این امر تاثیر مثبت استفاده از این روش را نشان می‌دهد.

۳. آیا پیاده‌سازی توامان دو اصل مذکور از اصول یادگیری مغز-محور تاثر قابل ملاحظه‌ای بر یادگیری و به خاطر سپاری لغات تدریس شده بر این اساس در مقایسه با روش سنتی به فراگیر را دارد؟ بنا بر نتایج به دست آمده، این روش نیز نسبت به روش سنتی دارای تاثیر بیشتر بوده و این تفاوت نیز معنی‌دار بود.

۴. آیا این تاثیر تفاوت قابل ملاحظه‌ای با تاثیر پیاده‌سازی هر یک از اصول به تنهایی دارد؟ در این زمینه با توجه به نتایج به دست آمده، تفاوت معنی‌داری میان این روش و روش‌های اول و دوم آزمایشی استفاده شده ملاحظه نشد.

با این نگاه و در حالت کلی آن، نتایج به دست آمده از این تحقیق هماهنگ است با نتایج به دست آمده از تحقیقات انجام شده در زمینه اثر به‌کارگیری یادگیری مغز-محور در بهبود به یادسپاری واژگان (تفکچی و دمیرل، ۲۰۰۹؛ حقیقی، ۲۰۱۳) که حاکی از وجود تاثیر مثبت این فرآیند در امر یادگیری و نیز یادسپاری واژگان بوده است. در حالت خاص، یعنی به‌کارگیری اصل یا اصولی از اصول آموزش مبتنی بر مغز، چنین می‌توان گفت که نتایج به دست آمده، به طور غیر مستقیم با پژوهش‌های مذکور مانند مطالعه بررسی فعالیت‌های سازگار با مغز برای یادگیری و یادآوری واژگان زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم (لاگو و سیفو، ۲۰۱۲) همخوانی دارد زیرا نتیجه به دست آمده در آن مطالعه نیز حاکی از یادگیری لغات هدف مورد استفاده با به‌کارگیری تکالیف مبتنی بر مغز در روند یادگیری و قابلیت بازیابی آن لغات پس از گذشت چند هفته بود (در مطالعه حاضر، مدت بررسی شده به این منظور کوتاه تر از مطالعه مذکور بوده است). همچنین مطالعه حاضر تایید کننده مطالعه نافا^۱ (۲۰۱۳) می‌باشد که آن رویکرد مبتنی بر مغز در تدریس واژگان زبان انگلیسی به فراگیران زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم نقش مهمی ایفا کرد. علاوه بر آن، یافته‌های مطالعه انجام شده با یافته‌های پژوهش

1. Nafa

حقیقی (۲۰۱۳)، که در آن بررسی اثر آموزش مغز-محور بر فراگیری و بازیابی واژگان زبان انگلیسی توسط به زبان‌آموزان انگلیسی به عنوان زبان خارجی، همخوانی دارد. نتایج این مطالعه اثر غنی‌سازی به وسیله حرکات (ژست‌ها) و تصاویر در یادگیری لغات انتزاعی در زبان دوم (رپتو، پدرولی و ماسدونیا، ۲۰۱۷) را به نوعی مورد تأیید کرد. وجود تفاوت مثبت معنی‌دار در نتایج حاصل از به‌کارگیری اصل اول که غنی‌سازی تصویری و استفاده از ژست بخشی از آن بوده، در مقایسه با روش سنتی، حاکی از این تأیید بود. لازم به ذکر است در این مطالعه ملاحظه‌ای در انتخاب نوع کلمات استفاده شده به لحاظ انتزاعی یا غیر انتزاعی بودن کلمات صورت نگرفت. این در حالی است که در نتایج به دست آمده از مطالعه انجام شده توسط نانا (۲۰۱۳)، رویکرد مبتنی مغز در تدریس واژگان زبان انگلیسی به فراگیران زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم، و همچنین مطالعه مربوط به بررسی اثر یادگیری مغز-محور بر پیشرفت و بازیابی فراگیران فارسی زبان در فراگیری زبان انگلیسی به عنوان زبان خارجی، توسط حقیقی (۲۰۱۳)، نتایج به دست آمده از پس‌آزمون اولیه وجود تفاوت میان نمرات گروه کنترل و آزمایشی را نشان داده است که از این حیث با نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر متفاوت بوده است. این امر می‌تواند به دلیل تفاوت در نوع فعالیت‌های به کار گرفته شده در امر تدریس میان مطالعه حاضر و دو متحقیق دیگر باشد. با توجه به رویکرد سنجش اثر پیاده‌سازی هر یک از اصول به صورت محدود در یک روش آزمایشی، حصول نتیجه مشابه با روش تدریس سنتی بلافاصله پس از تدریس، دور از ذهن خواهد بود. با توجه به اهمیت موضوع یادگیری زبان‌های خارجی و حصول نتایج قابل ملاحظه از انجام پژوهش‌ها در این زمینه، پیشنهاد انجام مطالعات مشابه در زمینه آموزش زبان‌های خارجی دیگر، و نیز آموزش مفاهیم و موضوعات خاص در حوزه‌های مختلف، شایان توجه خواهد بود. بدیهی است نتایج حاصل از پژوهش حاضر نیز قابلیت تعمیم به حوزه‌های مختلف آموزشی را دارا خواهد بود. با توجه به نتایج به دست آمده از به‌کارگیری روش‌های مختلف آموزشی در گروه‌های مختلف، و نیز با اشاره مجدد به احتمال عدم وجود امکان پیاده‌سازی همه اصول یادگیری مغز-محور در محیط‌های مختلف آموزشی، همچنین با توجه به تأثیرات مثبت نشان داده شده از کاربرد این نظریه در امر آموزش، تأیید هر سه پیش‌فرض مطرح شده در این پژوهش، پیشنهاد استفاده

از آن در امر تدریس لغات در آموزش زبان‌های خارجی به منظور دستیابی به بازدهی بالاتر را به همراه خواهد داشت. این کاربرد علاوه بر قابلیت استفاده در کلاس‌های آموزش زبان، امکان پیاده‌سازی در مدرسه‌ها در بخش‌های مرتبط با آموزش زبان را نیز داراست. بدیهی است به هنگام انجام این پیاده‌سازی، تغییراتی در نحوه اجرا، لازم خواهد بود. نتایج حاصل از اعمال روش آزمایش در گروه آزمایشی اول (به کارگیری حواس مختلف فراگیر در تدریس و توجه به سطوح مختلف پردازش در حافظه) به نحوی مطلوب امکان بهره‌گیری از این ویژگی مغز را در طراحی دوره‌های آموزشی حضوری و نیز غیر حضوری اعم از دوره‌های آنلاین، دوره‌های الکترونیک آفلاین و نیز طراحی نرم افزارها و اپلیکیشن‌های آموزش واژگان زبان‌های خارجی را فراهم می‌سازد. استفاده از تصاویر واژگان مورد تدریس که به طور مستقیم یا غیر مستقیم تداعی‌کننده مفهوم واژه هدف باشند، به‌کارگیری صوت مرتبط با واژه مورد نظر به هنگام تدریس، امکان استفاده از مدل واقعی کلمه در مورد کلمات غیر انتزاعی و یا مدل سه بعدی طراحی شده دیجیتال با قابلیت حرکت، نمایش ویدئو‌های مرتبط با موضوع، انجام ژست‌ها به وسیله معلم و نیز اجرای آن توسط فراگیران، امکان لمس شیء مورد نظر، حس بو، طعم و به طور کلی آنچه در درگیر نمودن حواس دانش‌آموزان نقش موثری ایفا می‌کند، همگی از مواردی هستند که به طراحان در این زمینه کمک شایانی خواهند کرد. همچنین ملاحظه نتایج دو روش آزمایشی در گروه‌های آزمایشی دو و سه در این پژوهش و نیز نتایج مشابه به دست آمده در پژوهش‌های انجام شده دیگر، یادآور اهمیت بالای وجود تعامل در روند یادگیری انسان بوده و لزوم در نظر گرفتن این نیاز طبیعی مغز و انسان را واضح می‌سازد. بنابراین نکته قابل تأمل دیگر که خود به عنوان کاربردی از موضوع مورد بررسی این مطالعه نیز قابل مطرح شدن است، نیاز به حفظ و یا تقویت این قابلیت (نیاز با تعامل با توجه به اجتماعی بودن ارگان مغز) در تمامی محافل تعلیم و تعلم است. علاوه بر آن با توجه به گسترش روز افزون بسترهای آموزش و یادگیری الکترونیک و مجازی، و کمرنگ تر شدن تعاملات بین فردی در روند این نوع یادگیری، یافتن راه حلی مناسب در جهت جبران و یا بازسازی این مورد، امری ناگزیر به نظر می‌رسد. بدیهی است در این زمینه نیز یادگیری مغز-محور مهم و کمک‌کننده خواهد بود. کاربرد دیگری که از نتایج حاصل از این تحقیق متصور است، لحاظ نمودن اصول مورد آزمایش در این پژوهش، به هنگام طراحی کتب مورد استفاده

در آموزش زبان های خارجی و یا به طور کلی طراحی مواد مختلف آموزشی اعم از چاپی و دیجیتال، در این زمینه است. فعالیت ها و تکالیف مختلف مورد استفاده در روند آموزش زبان، چه در دوره های آموزشی حضوری و مبتنی بر کتاب و چه در دوره های مجازی و یا الکترونیکی مبتنی بر محتوای دیجیتال، با به کارگیری این اصول، غنی تر شده و پروسه یادگیری، به خصوص یادسپاری و یادآوری واژگان مورد آموزش در آن، تقویت خواهد شد.

بدیهی است افزودن اصل یا اصولی دیگر از اصول مطرح شده در نظریه یادگیری مبتنی بر مغز، بر اصول مورد استفاده در این مطالعه، امکان طراحی فعالیت هایی غنی تر و جذاب تر را فراهم نموده و احتمال حصول نتایج بهتری مرتبط با تقویت یادگیری دور از ذهن نخواهد بود. بنابراین انجام مطالعات مشابه، با اعمال و بهره گیری از دیگر اصول مطرح شده در این حوزه، و نیز تلفیق و تجمیع اصول یاد شده و کاربردهای مرتبط با آن، و در نتیجه بهره گیری از نتایج مثبت حاصل از آن در طراحی محتوا، فعالیت ها، دستورالعمل ها و به طور کلی روندهای آموزشی حوزه مورد بحث نیز اکیدا پیشنهاد می گردد.

مهمترین محدودیت موجود در این مطالعه، تعداد آزمودنی های مورد استفاده در هر یک از گروه های کنترل و آموزشی بوده است. این محدودیت با توجه به محیط اجرا (مؤسسه آموزشی) جزء محدودیت های طبیعی به شمار می آید. لذا گزینه اجرای این پژوهش در محیطی وسیع تر مانند مدرسه، جذاب تر به نظر می رسد. اما باید توجه داشت که در آن صورت دسترسی به تعداد آزمودنی مورد نظر، در یک سطح دانش زبانی، مشکل تر و یا احتمالاً غیر قابل دستیابی بوده و ممکن است نیاز به اعمال تغییراتی در روند اجرای آزمایش داشته باشیم. لازم است یادآور شویم که با توجه به محدودیت ساعات آموزشی در مدارس، انجام هماهنگی های لازم به جهت اجرای چنین آزمایشاتی مشکلات خاص خود را داراست. امکان اجرای آزمایش ها به صورت مکرر و نیز در طول زمان بیشتر نیز نتایج به دست آمده را تحت تأثیر قرار خواهد داد. در نظر گرفتن عوامل دیگری که در این مطالعه مورد توجه قرار نگرفته است، مانند عامل هوش یا استعداد زبانی، جنسیت، سبک های مختلف یادگیری، نقش مدرس، رویکرد فراگیر به فراگیری واژگان زبان خارجی، عوامل انگیزشی فراگیران در این فراگیری و مانند آن نیز در رسیدن به نتایج بهتر، مؤثر خواهد بود که پژوهش های مختلفی را در این زمینه

می‌طلبند. اجرای پس‌آزمون دیگری به مدت یک هفته پس از پس‌آزمون دوم (تاخیری) به منظور بررسی مجدد وقوع یادگیری به صورت بلند مدت در فراگیران نیز از موارد دیگر قابل پیشنهاد در این رابطه است.

موضوع دیگری که در روند اجرای پژوهش حاضر احساس می‌شود، حضور عوامل موثری به جز آنچه در طراحی روش‌های آزمایشی از اصول یادگیری مغز-محور، مد نظر بوده، می‌باشد. این به آن معنی است که ممکن است، در حالی که انتظار داریم اصلی خاص از اصول یادگیری مغز-محور را در یک روش آزمایشی مورد بررسی و مطالعه قرار دهیم، مواردی مرتبط با اصل یا اصول دیگری از اصول یادگیری مبتنی بر مغز نیز در نتیجه به دست آمده دخیل بوده باشند. به عنوان مثال شرایط فیزیکی فراگیر و یا محیط آموزشی، شرایط هیجانی و عاطفی، بازخورد و تهدید یا تشویق قابل ذکر است که پیشنهاد می‌در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد. همچنین قرارگیری فراگیر به طور آگاهانه یا نا آگاهانه در معرض یادگیری مجدد واژگان آموخته شده، در فاصله میان پس‌آزمون اول پس از تدریس و پس‌آزمون دوم (در این مطالعه معادل دو هفته) نیز از جمله عوامل غیر قابل کنترل در این تحقیق بوده است که بی‌شک قابلیت اثر گذاری در نتایج به دست آمده را داراست. لذا پیشنهاد می‌شود راه حلی در جهت کنترل حداکثری این عامل در طراحی‌های آتی لحاظ گردد.

به طور کلی، علی‌رغم افزایش مطالعات انجام شده در زمینه یادگیری و آموزش مبتنی بر مغز در کشورمان، توجه و مطالعه در این حوزه هنوز به مقدار کافی نبوده و نیازمند توسعه دایره موارد مورد بررسی در آن می‌باشد. در پایان بار دیگر بر این مهم تاکید می‌گردد که ارتباط مستقیم موضوع با علوم شناختی و دانش مغز، این نظریه را به مدخلی شایان توجه در روند مطالعات و تحقیقات دانشجویان و استادان و محققان مشغول به فعالیت در این حوزه‌ها نموده است و لازم است که مورد غفلت واقع نشود.

Investigating the Effect of Applying Brain-based Learning Principles on the Learning and Retention of Vocabulary by EFL Learners

Alireza Meshkinmehr¹ /Mehdi Pourmohammad²

Musa Nushi (corresponding author)³/Mahmoud Talkhabi⁴

Abstract

Introduction: Cognitive education is an approach to education based on the findings of cognitive science (mind and brain research); it is focused on the learning, development, and application of cognitive trends in order to achieve desirable learning (Telekabi and Nouri 2012). Sternberg (2013) states that cognitive education is a form of education that seeks to improve cognitive (mental) skills of the learners in order to empower them and lead them towards a constructive and satisfying way of life. One of the main assumptions of this approach is that the brain is basically involved in everything that educators and learners do during the educational process (Jensen 2008). Therefore, if we know the brain structure and its learning mechanism, we can then expect that the methods which are based on this knowledge would produce better learning outcomes in educational contexts. Despite the increasing number of studies in the field of brain-based learning and education in our country, Iran, research in this area is still insufficient.

Background Studies: The approach in most studies examining the effect of applying brain-based learning principles in education has in general been to implement them in designing instructional content and

1. Ph.D. student of Cognitive Psychology, Cognitive Sciences Research Centre

2. Member of Cognitive Linguistics department, Cognitive Sciences Research Centre

3. Faculty member of English Department, Shahid Beheshti university

4. Faculty member, Department of Educational Management, Farhangian University-Tehran-Iran

environment. Research has also indicated that the individual or collective application of these principles is expected to lead to tangible results in learning a second language (e.g., Lago & Seepho, 2012; Newton, 2010; Pica, 2008). Despite advances in the field of second language teaching, vocabulary learning is still approached by learners as a task which entails reading bilingual vocabulary lists and repeating them as many times as needed to learn the words (Oxford & Crookal, 1990). Reviewing the existent literature and realizing that previous research on the effect of applying brain-based learning principles to teach language skills has produced positive results (Tüfekçi & Demirel., 2009; Haghghi, 2013), the researchers decided to build on that assumption and conduct this study by applying some of the brain-based learning principles to teaching vocabulary to EFL learners.

Methodology and Argument: The purpose of this study was, therefore, to investigate the effect of two of those principles, namely the application of different sensory inputs to a learner during the learning process and the brain is social, on the learning and retention of vocabulary of 60 of EFL learners at an English language institute. The effect of the combined application of these two principles was also investigated in this study. This experiment employed a pre-test, post-test design using a control group and three experimental groups. Two post-tests, immediate and delayed, were administered to measure the effect of the brain-based instruction. In order to verify the results, all the steps were repeated three times but due to lack of space, the results of one of the trials have been reported in this study.

Discussion: The results indicated better performance by learners in all the three experimental conditions when they (i.e. the results) were compared with those obtained in the control condition. However, no significant difference was reported among the three experimental conditions. Moreover, there was no significant difference in the results of the immediate post-tests of the four groups, meaning that the traditional

and experimental methods produced similar learning immediately after. The results obtained from this study are in line with those of previous research that show the application of the brain-compatible activities positively impacted the learning and recalling of the vocabulary in English as a second language (Haghighi 2013, Lago and Seepho 2012). It is suggested that the addition of other principles from the brain-based learning principles may help second language teachers design richer and more engaging activities, which can, in turn, lead to better learning outcomes. Furthermore, researchers can investigate considering other factors not were included in this study (e.g. intelligence and particularly linguistic intelligence, gender, different learning styles, teacher's role, and learner motivation). Each of these factors can and contribute to or hinder EFL learners' achievement on vocabulary tests.

Keywords: brain-based principles, instruction, vocabulary, learning, (retention, English as a Foreign language (EFL

References:

- Ansari, Daniel, et al. "Connecting Education and Cognitive Neuroscience: Where Will the Journey Take Us?" *Educational Philosophy and Theory*, vol. 43, no. 1, 2011, pp. 37–42., doi:10.1111/j.1469-5812.2010.00705.x.
- Caine, Renate Nummela., and Geoffrey Caine. "Overview of the systems principles of natural learning." www.Cainelearning.com, 2010, www.cainelearning.com/files/Summary.pdf.
- Caine, Renate Nummela., and Geoffrey Caine. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1991.
- Caine, Renate Nummela., and Geoffrey Caine. "The Caines' Brain/Mind Principles of Natural Learning." www.Cainelearning.com, 2014, www.cainelearning.com/brain-mind-principles.
- Carlson, Jerry S., and Karl H. Wiedl. "Cognitive Education: Constructivist Perspectives on Schooling, Assessment, and Clinical Applications." *Journal of Cognitive Edu-*

- cation and Psychology, vol. 12, no. 1, 2013, pp. 6–25., doi:10.1891/1945-8959.12.1.6.
- Culligan, Brent. "A Comparison of Three Test Formats to Assess Word Difficulty." *Language Testing*, vol. 32, no. 4, 2015, pp. 503–520., doi:10.1177/0265532215572268.
- Eichenbaum, Howard. *The Cognitive Neuroscience of Memory: An Introduction*. Oxford University Press, 2002.
- Gopnik, Alison, et al. *The Scientist in the Crib: What Early Learning Tells Us about the Mind*. Perennial, 2001.
- Hafeezullah, Amin, and Aamir Malik. "Human memory retention and recall processes A review of EEG and fMRI studies." *Neurosciences*, vol. 18, no. 4, 2013, pp. 330–344.
- Haghighi, Maryam. "The Effect of Brain- Based Learning on Iranian EFL Learners' Achievement and Retention." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 70, 2013, pp. 508–516., doi:10.1016/j.sbspro.2013.01.088.
- Heidari, Adeleh, *Azizollah* Dabbaghi, and Hossein Barati. "The Effect of Explicit and Implicit Instructuin on the Learning and Retention of Specialized Economics Vocabulary". *Critical Language and Literacy Studies*, vol. 13, no. 17, 2014, pp. 171–146.
- Hatami, Javad. *About Cognitive Science: Artificial Intelligence, Psychology, Linguistics, Neurology, and Philosophy of Mind*. Tehran: Amir Kabir Publication Co., 2013.
- Haywood, H. Carl. "What Is Cognitive Education? The View From 30,000 Feet." *Journal of Cognitive Education and Psychology*, vol. 12, no. 1, 2013, pp. 26–44., doi:10.1891/1945-8959.12.1.26.
- Jensen, Eric P. "A Fresh Look at Brain-Based Education." *Phi Delta Kappan*, vol. 89, no. 6, 2008, pp. 408–417., doi:10.1177/003172170808900605.
- Karpicke, Jeffrey D. and Henry Roediger, III. "Repeated Retrieval during Learning Is the Key to Long-Term Retention." *Journal of Memory and Language*, vol. 57, no. 2, 2007, pp. 151–162., doi:10.1016/j.jml.2006.09.004.
- Kharrazi, Kamal and Mahmoud Talkhabi. *Foundations of Cognitive Education*. Tehran: SAMT, 2011.
- Khazae, Saeed, Abdol M. Hayati and Alireza Jalilifar. "Investigating the Effects of

Animation and Interaction Type on the Vocabulary Knowledge Enrichment of Iranian Adolescents via Instructional Approach Based on Games." *Critical Language and Literacy Studies*, vol. 9, no. 13, 2013, pp. 69–94.

Kök, Izzettin. "The Relationship between Students' Reading Comprehension Achievement and Their Attitudes towards Learning English and Their Abilities to Use Reading Strategies with Regard to Hemispheric Dominance." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 3, 2010, pp. 144–151., doi:10.1016/j.sbspro.2010.07.026.

Lago, Lilibeth, and Sirinthorn Seepho. "Brain-Compatible Activities for EFL Vocabulary Learning and Retention." *International Journal of Scientific and Research Publications*, vol. 2, no. 1, 2012, pp. 1–6.

Madrazo, Gerry M., Jr, and LaMoine L. Motz. "Brain research: Implications to diverse learners." *Science Educator*, vol. 14, no. 1, 2005, pp. 56–60.

Nafa, Mahmoud Sultan. "A Brain Based Approach for Teaching English Language Vocabulary to Esl Learners: An Investigation Based on Arabic-Speaking Learners." The British University in Dubai, 2013.

Nemati, Azadeh. "Memory Vocabulary Learning Strategies and Long-Term Retention." *International Journal of Vocational and Technical Education*, vol. 1, no. 2, 2009, pp. 14–24., doi:10.4314/marang.v20i1.56821.

Newton, Cheryl. "Closing the Gap: Brain Based Teaching and Learning Techniques." *Education Masters*, St. John Fisher College, 2010, fisherpub.sjfc.edu/education_ETD_masters/12.

Oxford, Rebecca, and David Crookall. "Vocabulary Learning: A Critical Analysis of Techniques." *TESL Canada Journal*, vol. 7, no. 2, 1990, pp. 09–30., doi:10.18806/tesl.v7i2.566.

Pica, Rae. "In Defense of Active Learning." *Young Children*, vol. 63, no. 6, 2008, pp. 62–53., www.jstor.org/stable/42730355.

Repetto, Claudia, et al. "Enrichment Effects of Gestures and Pictures on Abstract Words in a Second Language." *Frontiers in Psychology*, vol. 8, 2017, doi:10.3389/

fpsyg.2017.02136.

Salem, Ashraf Atta Mohamed Safein. "Engaging ESP Students with Brain-Based Learning for Improved Listening Skills, Vocabulary Retention and Motivation." *English Language Teaching*, vol. 10, no. 12, 2017, pp. 182–195., doi:10.5539/elt.v10n12p182.

Sternberg, Robert J. "What Is Cognitive Education?" *Journal of Cognitive Education and Psychology*, vol. 12, no. 1, 2013, pp. 45–58., doi:10.1891/1945-8959.12.1.45.

Talkhabi, Mahmoud, and Ali Nouri. "Foundations of Cognitive Education: Issues and Opportunities." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 32, 2012, pp. 385–390., doi:10.1016/j.sbspro.2012.01.058.

Talkhabi Mahmoud, Azadeh Bozorgi and Laleh Sahafi, translators. *Mind, Brain, and Education Science: A Comprehensive Guide to the new Brain-based Teaching by Tracey Tokuhama-Espinosa*. Tehran: Engareh, 2011.

Tüfekçi, Serap, and Melek Demirel. "The Effect of Brain Based Learning on Achievement, Retention, Attitude and Learning Process." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 1, no. 1, 2009, pp. 1782–1791., doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.316.

Tokuhama-Espinosa, Tracey. *Mind, Brain, and Education Science: a Comprehensive Guide to the New Brain-Based Teaching*. Norton, 2011.

Wesche, Marjorie and Sima Paribakht, T. "Enhancing vocabulary acquisition through reading: A hierarchy of text-related exercise types." Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for Applied Linguistics, March 5-8, 1994, Baltimore, Maryland.

Yagcioglu, Ozlem. "The Advantages of Brain Based Learning in ELT Classes." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 152, 2014, pp. 258–262., doi:10.1016/j.sbspro.2014.09.190.

Yongqi Gu, Peter. "Vocabulary learning in a second language: person, task, context and strategies." *TESL-EJ*, vol. 7, no. 2, 2003, pp. 1–28.