

ارزیابی تاثیر زبان در عملکرد رفتاری افراد هنگام پردازش آماده‌سازی زیرآستانه‌ای محاسبات ریاضی در افراد دوزبانه (فارسی-ترکی)

حسن صبوری مقدم^۱
فهیمه پارسایی^{۲*}

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر زبان در زمان واکنش افراد هنگام پردازش آماده‌سازی زیرآستانه‌ای (ناآگاهانه) به زبان‌های فارسی، ترکی و عددی بر روی محاسبات ساده ریاضی انجام گرفت. روش این پژوهش از نوع توصیفی بود. ۴۵ دانشجوی دوزبانه با زبان مادری ترکی در مقطع کارشناسی از دانشکده روانشناسی دانشگاه تبریز (بین ۱۸ تا ۲۵ سال) در مطالعه شرکت کردند. آزمودنی‌ها به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند در آزمون که توسط نرم افزار DMDX طراحی شد، محرک زیرآستانه‌ای به یکی از حالت‌های عددی، واژه ترکی و فارسی ارائه شد، سپس عملیات ریاضی و در نهایت ارزیابی پاسخ محاسبه ریاضی صورت گرفت. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر انجام شد و نتایج واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که با ارائه محرک آماده‌سازی زیرآستانه‌ای ترکی زمان واکنش افراد کمتر از ارائه زبان فارسی و مشابه با ارائه عددی بود اما این تفاوت معنادار نبود. طبق بررسی مطالعات نشان داده شد که اگر چه زبان مادری ممکن است غالب بر پردازش‌های ناآگاهانه باشد اما نظام آموزشی و فرهنگ جامعه (غالب بودن زبان فارسی در یادگیری محاسبات) اثر زبان مادری را تعدیل کرده است.

واژه‌های کلیدی: پردازش زیرآستانه‌ای؛ پردازش زیرآستانه‌ای معنایی؛ زمان واکنش؛ محاسبات عددی؛ دوزبانه‌ها

مقدمه

ارزیابی فرایندهای آگاهانه و ناآگاهانه در مغز یک تلاش مهم در شناخت مغز انسان، عملکردهای مغز و به دنبال آن رفتار فرد است. اینکه کدام یک از عملکردهای شناختی به صورت ناآگاهانه هستند و کدام نیازاست به سطح آگاهی بیاید مورد بحث است (صبوری مقدم، صباغی پور، سعیدی و شفایی، ۲۰۱۷). و

^۱ دانشیار بخش علوم اعصاب شناختی، دانشکده روانشناسی دانشگاه تبریز

^۲ دانشجوی دکتری علوم اعصاب شناختی، بخش علوم اعصاب شناختی، دانشکده روانشناسی دانشگاه تبریز،
fhm.parsaei@gmail.com

^۳ Sabouri Moghadam, sabaghypour, Saeidi, Shafaei

این سوال که آیا محرکی که وارد آگاهی نشود می‌تواند روی رفتار تاثیر بگذارد یا خیر، بیش از صد سال است که مورد بررسی قرار گرفته است (کیزل، کوند و هافمن^۱، ۲۰۰۷ ب). آماده‌سازی^۲ اشاره به افزایش حساسیت به یک محرک هدف را دارد که در نتیجه از حضور یک محرک تصویری و یا متنی قبلی است. در واقع آماده‌سازی اشاره به تاثیر یک حافظه ضمنی بر محرک هدف دارد. به عنوان مثال زمانی که یک فرد کلمه محبت را بکار برد و سپس پیشنهاد کمک به یک فرد نیازمند را بدهد واکنش افراد سریع‌تر از زمانی است که کلمه آماده‌سازی "محبت" به کار برده نشده بود (الجدی و همکاران^۳، ۲۰۱۸). آماده‌سازی زیر آستانه‌ای^۴ زمانی اتفاق می‌افتد که طول زمان وقوع یک محرک کمتر از آستانه ادراک باشد. این فرایند خارج از آگاهی است و متفاوت از حافظه‌ای است که از بازیابی اطلاعات به دست می‌آید. آماده‌سازی زیر آستانه‌ای بر اساس محرک آماده‌سازی شده‌ای است که زیر حد آستانه آگاهی مشخص است (لورنکو، ایزنبرگ و لوی^۵، ۲۰۱۶). در اواسط دهه نود نئون^۶ و همکاران تاثیر آماده‌سازی زیر آستانه‌ای پاسخ را بر رفتار گزارش کردند. در آزمایش‌های آماده‌سازی زیر آستانه‌ای پاسخ از آزمودنی خواسته شد که در یک تکلیف که زمان پاسخ نسبت به محرک هدف سنجیده می‌شدند، با در نظر گرفتن محرک آماده‌سازی و هدف، پاسخ دهد. زمان پاسخ کوتاه بود اگر محرک آماده‌سازی شده مانند محرک هدف بود و زمان پاسخ طولانی‌تر می‌شد، اگر محرک آماده‌سازی زیر آستانه‌ای متفاوت از محرک هدف ارائه می‌شد. بنابراین آماده‌سازی بر روی رفتار تاثیر دارد (کیزل و همکاران، ۲۰۰۷ ب).

هدف از این نوع مطالعات، ارزیابی فرایندهای ناآگاهانه و آگاهانه در مغز بود و اینکه چه فعالیت‌هایی به صورت ناآگاهانه اتفاق می‌افتد. بسیاری از فعالیت‌های حسی و حرکتی که در سطح شناختی نیستند به صورت ناآگاهانه انجام می‌شوند اما بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که تعداد زیادی از فرایندهای شناختی مثل استخراج معنا، کنترل شناختی، احساس، انتخاب فعالیت و رفتار بالقوه نیز می‌تواند به صورت ناآگاهانه پردازش شود (پابلیکشن^۷، ۲۰۱۲). همچنین عملیات‌های ریاضی نیز بخشی از فرایند ناآگاهانه هستند و مدارهای نورونی ساده‌ای مسئول پیاده‌سازی آنها هستند. در طی دو دهه گذشته محققان علوم اعصاب مکانیسم‌های متفاوتی برای عملیات‌های ریاضی ناآگاهانه ارائه کرده‌اند و منجر به تبدیل به یکی از موضوعات مهم مطالعه آگاهی شده است. به طور کلی، محققان معتقدند که حل مسائل ریاضی تک رقمی

¹ Kiesel , Kunde, Hoffmann

² priming

³ Elgendi

⁴ Subliminal priming

⁵ Lourenco , Ayzenberg , Lyu

⁶ neoman

⁷ Publications

صرف نظر از نوع عملیات (جمع، ضرب و تفریق) به صورت ناآگاهانه انجام می‌شوند و ارائه اعداد به صورت محرک آماده ساز زیر آستانه‌ای منجر به کاهش زمان پاسخ در محرک هدف می‌شود (دهانه و کویدر^۱، ۲۰۰۹) (صبوری مقدم و همکاران، ۲۰۱۷). آماده سازی زیر آستانه‌ای عدد در مطالعات دهانه و همکاران گزارش شد، آنها در محرک آماده ساز زیر آستانه یک عدد بین ۱ تا ۹ را ارائه کردند و در محرک هدف نیز به همین صورت و محاسبه ای که از آزمودنی‌ها می‌خواستند این بود که در محرک هدف با استفاده از عملیات ریاضی منطقی (کوچکتر یا بزرگتر) نشان دهند که عدد هدف بزرگتر از ۵ است و یا کوچکتر از ۵ در صورتی که محرک عدد آماده ساز زیر آستانه ای با محرک هدف در یک گروه قرار می‌گرفتند زمان پاسخ کوتاه تر از زمانی بود که آن دو در یک دسته قرار نداشتند (دهانه و کویدر، ۲۰۰۹).

در مطالعات زیادی اینک ادراک زیر آستانه‌ای اطلاعات معنایی را انتقال می‌دهند مورد بحث قرار گرفته است. تحقیقات تصویربرداری مغز شواهد قوی برای رخدادهای مغزی مرتبط با پردازش سطح معنایی کلمات پوشش^۲ داده شده است، مطالعات رفتاری نتایج متعددی را نشان داده‌اند که در نهایت در بسیاری از مطالعات رفتاری آماده سازی معنایی به کاهش زمان پاسخ منجر شده است (دهانه و کویدر، ۲۰۰۹). آماده-سازی معنایی^۳ زمانی رخ می‌دهد که کلمه ای که در محرک آماده ساز ظاهر می‌شود از نظر معنایی مرتبط با محرک هدف باشد. در مطالعات آماده‌سازی معنایی با مواردی چون ویژگی‌های فردی، توانایی ادراک، دانش لغات، تصاویر، محرک‌های شنیداری و یا محاسبات عددی مورد بررسی قرار می‌گیرد (ساسمن^۴، ۱۹۷۲). در آماد سازی معنایی اثر حافظه کاری به اثبات رسیده است و مشاهده شده است که بین ظرفیت حافظه کاری و آماده‌سازی معنایی ارتباط وجود دارد (هیمن، رنبرگن، استورم، هوتچیسون و دین^۵، ۲۰۱۵).

امروزه در علوم رفتاری و شناختی حرکت تدریجی به سمت توسعه شناختی و اثر زبان در شناخت فرایندهای روانشناسی در چندزبانه‌ها بوده است. جهت اصلی این مطالعات برای تعیین زبان یادگیری کودکان است (سینگ^۶، ۲۰۱۴). مکانیسم‌های عصبی یادگیری در افراد دو زبانه متفاوت است این تفاوت مکانیسم باید بر روی آماده سازی معنایی اثر بگذارد. در مطالعات اخیر اثر آماده سازی معنایی زبان متقابل^۷ در دوزبانه‌ها مورد بررسی قرار گرفته و اثر زبان غالب در آماده سازی معنایی ارزیابی شده است. با این حال مطالعات اندکی در این زمینه وجود دارد. انتظار می‌رود در آماده سازی معنایی اگر محرک آماده سازی با

¹ Dehaene , Kouider

² mask

³ Semantic priming

⁴ Sussman

⁵ Heyman , Rensbergen , Storms, Hutchison, Deyne

⁶ Singh

⁷ Cross language semantic priming

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

زبان غالب فرد باشد، زمان پاسخ در آن کمتر باشد (چنگ^۱، ۲۰۱۶). با این حال نتایج متعددی در این زمینه مطرح شده است. تفاوت نتایج به پردازش‌های ضمنی و صریح اشاره می‌کند. به طوری که تمرکز بر روی پردازش‌های صریح در کودکان بیشتر و پردازش‌های ضمنی برای بزرگسالان بیشتر است و انتظار می‌رود در بزرگسالان دو زبانه آماده سازی معنایی به صورت پردازش ضمنی انجام شود (سینق، ۲۰۱۴). در مطالعات عددی نیز اثر آماده سازی معنایی در حالتی که محرک هدف به زبان متفاوت ارائه شود انجام شده است (دهانه و کویدر، ۲۰۰۹).

با توجه به سیر گفته شده، مطالعه حاضر قصد داشت اثر زبان را در زمان واکنش افراد در پردازش آماده‌سازی زیرآستانه‌ای (ناآگاهانه) معنایی به صورت کلمه ای (فارسی، ترکی) و عددی را برای محاسبات ساده ریاضی در افراد دو زبانه ارزیابی کند. با توجه به تاریخچه، آماده سازی معنایی زیر آستانه ای مؤثر بر زمان واکنش است حال اینکه زبان ارائه محرک آماده ساز معنایی چه تاثیری بر زمان پاسخ دارد مورد بررسی قرار گرفت. در بخش بعد روش اندازه گیری مطالعه حاضر و جامعه آماری بیان می‌گردد و در ادامه نتایج حاصل از سه نوع آماده سازی معنایی زیر آستانه ای به نمایش گذاشته می‌شوند و در نهایت در مورد نتایج و بررسی‌های آینده بحث می‌شود.

روش پژوهش

پنجاه دانشجوی دو زبانه (ترکی و فارسی) کارشناسی روانشناسی در دانشکده روانشناسی، دانشگاه تبریز (بین ۱۸ تا ۲۳ سال؛ میانگین $20/7$ ، $SD = 2/7$)، انتخاب و به عنوان داوطلب در آزمایش با روش نمونه گیری در دسترس شرکت کردند. زبان مادری این دانشجویان ترکی بود و در تعاملات خانوادگی با زبان ترکی صحبت می‌کردند. همچنین این دانشجویان هیچ مشکلی در بینایی نداشتند و کاملاً از هدف تحقیق غافل بودند. ۴ نفر از شرکت کنندگان از تجزیه و تحلیل نهایی حذف شدند زیرا آنها دارای خطای بزرگتر از ۲۵٪ (یعنی پاسخ بیش از ۱۰۰۰ ms) بودند. یک دانشجوی دیگر از مطالعه حذف شد زیرا در اکثر محاسبات نتایج را غلط جواب داده بود. سرانجام، در بین پنجاه شرکت کننده، داده‌ها برای چهل و پنج شرکت کننده برای تجزیه و تحلیل نهایی باقی مانده بود (۲۹ زن، ۱۶ مرد).

ابزارهای پژوهش

محرک‌های استفاده شده در آزمایش بر روی صفحه نمایش ۱۵ اینچی با نرخ رفرش ۶۰ هرتز توسط لپ‌تاپ hp با سیستم عامل ویندوز ۷ ارائه شد. از کلیدهای جهت‌نمای راست و چپ به ترتیب جهت پاسخ

¹ Singh

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

صحیح و غلط استفاده شده است. برای طراحی و نمایش تکلیف، نرم افزار متن باز DMDX استفاده شد. DMDX یک نرم افزار مبتنی بر ویندوز است که بویژه برای ارائه زمان دقیق (ms) در ارائه انواع مختلف محرک‌ها از جمله متن، صدا، گرافیک و فیلم مناسب است و می‌تواند زمان واکنش شرکت کنندگان را با دقت مضاعف در مقایسه با نرم افزارهای مشابه ضبط کند. زمان پاسخ به همه کوشش‌ها به ترتیب برای هر آزمودنی در یک فایل متنی ثبت شده است.

در طی دهه‌های اخیر آماده‌سازی معنایی زیر آستانه‌ای یکی از روش‌هایی است که در آزمایشگاه‌های رفتاری و روانشناسی برای ارزیابی پردازش ناآگاهانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش یک کلمه، عدد یا تصویر برای کسری از زمان (محرک آماده‌ساز) ظاهر می‌شود و به دنبال آن محرک دیگر (محرک هدف) برای پاسخ شرکت کنندگان ظاهر می‌شود. محرک آماده‌ساز به گونه‌ای ارائه می‌شود که در اکثر مواقع قادر به دیدن آن نباشند (صبوری مقدم و همکاران، ۲۰۱۷). جهت اطمینان از اینکه ارائه محرک آماده‌ساز واقعا به صورت زیرآستانه‌ای باشد زمان ارائه بسیار کوتاه خواهد بود (زیر ۱۰۰ میلی ثانیه). علاوه بر آن محرک آماده‌ساز پوشش داده می‌شود. همچنین به طور جداگانه قابلیت دیدن آماده‌ساز تست می‌شود. برای ارزیابی زیرآستانه بودن آن پوشش، محرک هدف و محرک آماده‌ساز به طور جداگانه ارائه می‌شوند و از آزمودنی خواسته می‌شود محرک آماده‌ساز را تمیز دهد. در صورت صحیح بودن پاسخ آن محرک و مدت زمان ارائه آن به عنوان محرک آماده‌ساز زیر آستانه در نظر گرفته می‌شود (کیزل و همکاران، ۲۰۰۷ ب).

روش اجرا

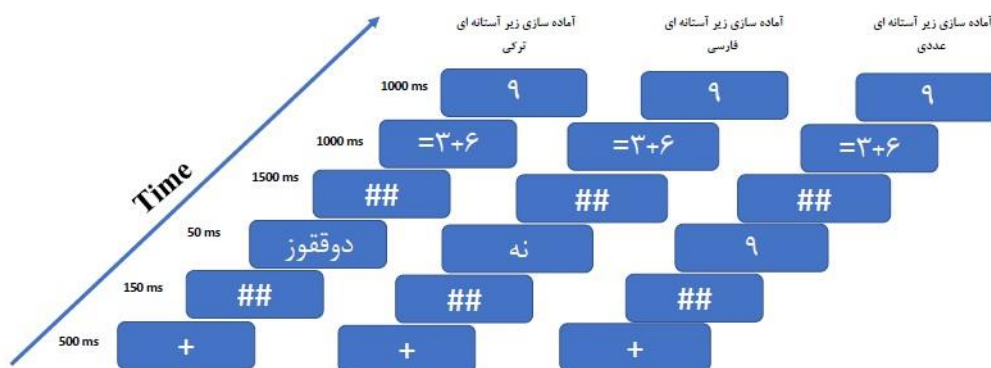
قبل از شروع آزمایش از آزمودنی‌ها خواسته شد که تعدادی محاسبات ریاضی را با ۴ عمل اصلی انجام دهند. هدف از این کار خارج کردن آزمودنی‌هایی بود که اختلال ریاضی داشتند و یا نسبت به سایرین خیلی بدتر عمل می‌کردند. آزمودنی‌ها با فاصله حدوداً ۶۰ سانتی متری از صفحه نمایش روی صندلی نشسته بودند و تکلیف زیرآستانه‌ای را انجام می‌دادند. در هر کوشش ابتدا یک نقطه تثبیت بر روی صفحه به مدت ۵۰۰ میلی ثانیه ظاهر می‌شد سپس پوشش به مدت ۱۵۰ میلی ثانیه ارائه گردید. محرک اول به صورت زیرآستانه‌ای به یکی از سه حالت عدد، کلمه فارسی معادل یک عدد و یا کلمه ترکی معادل یک عدد با طول مدت ۵۰ میلی ثانیه نمایش داده می‌شد. بعد از آن باز پوشش و محرکی که یک محاسبه تک رقمی جمع در آن ذکر شده بود (مثل ۲+۳) و در نهایت محرک هدف به صورت عدد و در جواب محاسبه ارائه شد. مدت زمان ارائه محاسبه و محرک هدف ۱۰۰۰ میلی ثانیه بوده است. این تکلیف شامل ۵۱ کوشش

¹ trial

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

بود که به صورت تصادفی ارائه شده بودند. از آنجایی که سه نوع محرک آماده سازی زیرآستانه ای وجود داشت ، هر نوع آماده سازی زیرآستانه‌ای در ۱۷ کوشش متفاوت ارائه می‌شدند که از این ۱۷ تا ۱۴ کوشش محرک آماده سازی زیرآستانه ای با محرک هدف رابطه معنایی داشت و با یکدیگر از نظر معنا برابر بودند . در صورتی که پاسخ محاسبه همان محرک هدف بوده باشد آزمودنی باید دکمه شیفت راست و در غیر این صورت دکمه شیفت چپ را فشار می داد و زمان پاسخ در یک فایل متنی همزمان توسط DMDX ثبت می‌گشت. در شکل ۱ یک تریال نمونه از هر نوع آماده سازی زیرآستانه‌ای نشان داده شده است. به عنوان مثال اگر کلمه "پنج" به صورت آماده سازی زیر آستانه ای ارائه می شد و سپس "۳+۲" و در نهایت در محرک هدف "۵" ارائه می گشت آزمودنی باید شیفت راست را فشار می داد و زمان پاسخ در این فشردن شیفت صفحه کلید محاسبه می‌گشت.



شکل ۱. تکلیف ارائه شده با سه نوع محرک آماده سازی زیرآستانه‌ای

یافته‌های پژوهش

پاسخ‌های غلط (۱۷.۶٪) و زمان پاسخ‌های کمتر از ۱۰۰ میلی ثانیه و یا بیشتر از ۱۰۰۰ میلی ثانیه از تحلیل زمان واکنش حذف شدند. برای ارزیابی زمان واکنش تحلیل واریانس با اندازه گیری‌های مکرر انجام شد. چرا که محرک آماده سازی زیرآستانه ای به سه صورت ارائه می شد. هر آزمودنی در معرض سه متغیر مستقل قرار می گرفت و زمان واکنش هر آزمودنی در سه نوع ارائه آماده سازی معنایی زیرآستانه ای به طور مستقل سنجیده می شد. با استفاده از این طرح اثر تفاوت‌های فردی به حداقل می‌رسد.

	عددی	فارسی	ترکی
زمان واکنش آزمودنی	X_1^*	X_2^*	X_3^*

شکل ۲. طراحی مسئله پژوهشی متغیرهای مستقل و وابسته

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

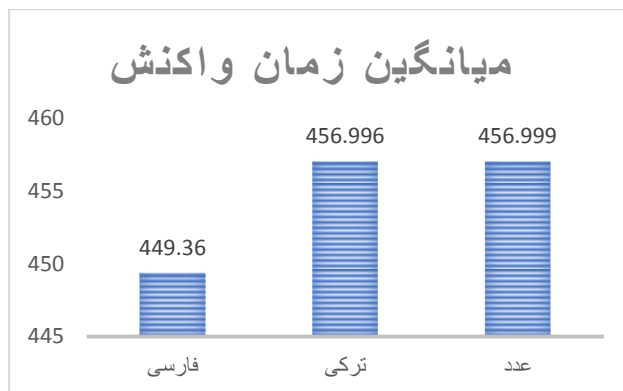
ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

متوسط زمان واکنش به هر نوع ارائه آماده ساز معنایی زیراستانه ای در شکل ۳ نمایش داده شده است. نتایج واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که با ارائه محرک آماده سازی زیراستانه‌ای ترکی زمان واکنش افراد کمتر از ارائه زبان فارسی و مشابه با ارائه عددی بود اما این تفاوت معنادار نبود.

جدول ۱. تحلیل توصیفی: میانگین زمان واکنش برای هر کدام از محرک‌های آماده ساز

نوع محرک آماده ساز معنایی زیر آستانه ای	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد
فارسی	۴۴۹.۳۶	۱۰۰.۳۵	۴۵
ترکی	۴۵۶.۹۹۶	۹۱.۳۳۴	۴۵
عدد	۴۵۶.۹۹۹	۹۶.۹۲۳	۴۵

میانگین و انحراف استاندارد: بر حسب میلی ثانیه



شکل ۳. میانگین زمان واکنش برای هر کدام از محرک‌های آماده ساز

همچنین آزمون‌های چند متغیره شامل چهار آزمون اثر پیلائی، لاندای ویلکز، اثر هتلینگ، بزرگترین ریشه روی داده‌ها انجام شد که هیچ کدام از آنها معنی دار نبود.

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

جدول ۲. نتایج آزمون‌های چند متغیره

آزمون	مقدار	F	df	سطح معنی‌داری
اثر پیلایی	۰/۰۲	۰/۴۴۵	۲	۰/۶۴۴
لامبدای ویلکز	۰/۹۸۰	۰/۴۴۵	۲	۰/۶۴۴
اثر هنتینگ	۰/۰۲۱	۰/۴۴۵	۲	۰/۶۴۴
بزرگترین ریشه	۰/۰۲۱	۰/۴۴۵	۲	۰/۶۴۴

*(P<=0.01)

مندرجات جدول ۲ نشان می‌دهد که آزمون‌های چند متغیره مربوط به اثرات درون گروهی معنا دار نبود و بنابراین نوع ارائه تفاوت معناداری در محاسبه ایجاد نمی‌کند.

جدول ۳ خلاصه آزمون موجلی جهت همگنی ماتریس‌های کواریانس متغیر وابسته در اندازه گیری مکرر را نشان می‌دهد.

جدول ۳. آزمون موجلی جهت همگنی ماتریس‌های کواریانس متغیر وابسته در اندازه گیری مکرر

متغیر وابسته	W موجلی	X ²	df	Sig
نوع محرک آماده ساز معنایی زیر آستانه‌ای	۰/۹۸۲	۰/۷۶۸	۲	۰/۶۸۱

*(P<=0.01)

مندرجات جدول ۳ نشان می‌دهد پیش فرض همگنی ماتریس‌های کواریانس متغیر نوع محرک آماده ساز معنایی زیر آستانه‌ای در اندازه گیری مکرر در سطح $p \leq 0/01$ معنی دار نیست. جدول ۴ نتایج آزمون تک متغیره را برای اثرات درون گروهی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. خلاصه تحلیل واریانس اندازه گیری‌های مکرر اثرات نوع ارائه به زمان واکنش

منبع	آزمون	SS	df	ms	F	سطح معنی‌داری
نوع محرک آماده‌ساز معنایی زیر آستانه‌ای	Sphericity Assumed	۱۷۵۰/۰۳۷	۲	۸۷۵/۰۲	۰/۳۹۶	۰/۶۷۵

*(P<0.01)

مندرجات جدول ۴ نشان می‌دهد نوع ارائه (فارسی-عددی-ترکی) بر زمان واکنش آزمودنی‌ها در اندازه گیری مکرر در سطح $p < 0/01$ اثر معنی‌داری ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های تجربی و آزمایشگاهی در مورد فرآیندهای ناآگاهانه موضوعی است که توجه بسیاری از محققان آگاهی را به خود جلب کرده است. در مطالعات متعدد پردازش ناآگاهانه زیر آستانه‌ای، ویژگی‌های فیزیکی محرک‌های آماده ساز زیرآستانه‌ای ارزیابی شده‌اند، اما در دو دهه اخیر برای فرآیندهای پیچیده‌تر، از جمله محاسبات ساده ریاضی، مورد توجه قرار گرفته‌اند. در مطالعاتی که فرآیندهای ناآگاهانه را مورد بررسی قرار می‌دهد، در تحقیقاتی که پردازش‌های ناآگاهانه ارزیابی می‌شوند، روش آماده‌سازی زیرآستانه‌ای بیشتر استفاده می‌شوند. در این روش محرک آماده‌سازی شده به گونه‌ای ارائه می‌شود که آزمودنی‌ها قادر به دیدن آن نیستند. و در محرک هدف زمان واکنش و یا تصمیم‌گیری آزمودنی در پردازش این محرک اندازه گرفته می‌شود.

در این مطالعه از چند جهت آماده‌سازی عددی زیرآستانه‌ای ارزیابی شد. به تایید مطالعات قبل ثابت کرد که متن به صورت‌های متفاوت آماده‌سازی زیرآستانه‌ای عددی را می‌تواند انتقال دهد آماده‌سازی عددی زیرآستانه‌ای در سطح ادراک اتفاق می‌افتد. همچنین نشان داد که آماده‌سازی عددی زیرآستانه‌ای شامل ویژگی‌های معنایی نیز است و مستقل از نوع ارائه اگر محرک آماده‌سازی و محرک هدف هم معنا باشد سرعت واکنش تقریباً مشابه و طبق مطالعات گذشته بیشتر از زمانی است که هم معنایی وجود نداشته بود.

این نتایج بیانگر این است که توجه زمانی به پنجره زمانی که محرک آماده‌سازی زیرآستانه‌ای ارائه می‌شود باعث می‌شود زمان واکنش به محرک هدف کمتر شود. مطالعات مکانیسم آماده‌سازی گزارش کرده‌اند که آماده‌سازی در سطح ادراک صورت می‌گیرد و محرک‌های آماده‌سازی که پوشش داده شده بودند زمان تشخیص هدف را زمانی که هدف و محرک آماده‌سازی مشابه هستند را کمتر می‌کند (کیزل و همکاران، ۲۰۰۷ ب). محرک آماده‌سازی توجه شیفتی به سمت هدف را ایجاد می‌کند که منجر به تسهیل پردازش هدف ادراک شده می‌شود. همچنین آماده‌سازی پاسخ‌های زیرآستانه‌ای بر پردازش‌های مرکزی اثر می‌گذارد در این حالت محرک در سطح معنایی مستقل از اینکه آگاهانه یا ناآگاهانه ارائه شود پردازش می‌شود (کیزل و همکاران، ۲۰۰۷ آ).

از طرفی تحقیقات بر روی نوع پردازش زیرآستانه‌ای معنایی با توجه به زبان ارائه بسیار محدود بوده است. آماده‌سازی معنایی در پردازش‌های ضمنی جنبه‌های متعددی از پردازش واژگان در دوزبانها را نشان می‌دهد. در مطالعاتی که آماده‌سازی معنایی واژگان با معنای ادبیات بودند غالب بودن زبان بر آماده‌سازی معنایی تاثیر می‌گذارد و زمان واکنش کمتر از زبان غیر غالب یا مادری است. در مطالعات دهانه این نوع پردازش زمانی که محرک هدف به زبان‌های متفاوت ارائه شود، برای اعداد مورد بررسی قرار گرفت (دهانه و کویدر، ۲۰۰۹). اما از آنجایی که مطالعه‌ای در مورد اینکه محرک آماده‌سازی زیرآستانه‌ای

عددی به زبان‌های مختلف ارائه شود، نبود در این تحقیق این مسئله بررسی شد که زبان مادری در پردازش زیرآستانه‌ای معنایی عددی نیز موثر است. به طوری که اگر محرک آماده ساز زیرآستانه‌ای به دو صورت ترکی و فارسی ارائه شود زمان واکنش آنها برابر است و بدین معناست که زبان مادری مانند زبان آموزش و رایج کشور در پردازش زیرآستانه‌ای قوی عمل می‌کند و بر آماده‌سازی معنایی تاثیر گذار است. از طرفی بین زمان واکنش هدف برای سه نوع محرک آماده‌سازی تفاوت معناداری وجود نداشت. بنابراین همان طور که تفکر افراد دوزبانه با زبان غالب است بررسی اثر آموزش نیز حائز اهمیت است. طبق بررسی مطالعات نشان داده شد که اگر چه زبان مادری ممکن است غالب بر پردازش‌های ناآگاهانه باشد اما نظام آموزشی و فرهنگ جامعه (غالب بودن زبان فارسی در یادگیری محاسبات) می‌تواند اثر زبان مادری را تعدیل کند. کودکان ترک زبان در مدارس به زبان فارسی آموزش می‌بینند و همچنین محاسبات با زبان رسمی کشور به آنها تعلیم داده می‌شود. این مطالعه می‌تواند در سطح وسیع‌تری انجام شود و همینطور علاوه بر پردازش شناختی محاسبات عددی، می‌توان اثر تفاوت زبان ارائه محرک را بر پردازش‌های زیرآستانه‌ای برای سایر پردازش‌های شناختی مورد مطالعه قرار داد. و مطالعه اثر زبان غالب بر سایر پردازش‌های شناختی در دوزبانه‌های جامعه هدف (در این مطالعه ترک زبانان ایران) منجر به بهبود کاربرد این مطالعه و مطالعات قبل می‌شود. نتایج این مطالعه در علوم تربیتی و آموزشی بسیار موثر است و می‌توان بسته به نیاز جامعه روش‌های آموزشی را در زبان یادگیری جهت پردازش‌های شناختی تعدیل کرد.

منابع

- Cheng, F. (2016). Cross-Linguistic Semantic Priming Effects in English Language Learners.
- Elgendi, M., Kumar, P., Barbic, S., Howard, N., Abbott, D., & Cichocki, A. (2018). Subliminal priming—state of the art and future perspectives. *Behavioral Sciences*, 8(6), 1–23. <https://doi.org/10.3390/bs8060054>
- Heyman, T., Rensbergen, B. Van, Storms, G., Hutchison, K. A., & Deyne, S. De. (2015). The Influence of Working Memory Load on Semantic Priming, *41*(3), 911–920.
- Kiesel, A., Kunde, W., & Hoffmann, J. (2007a). Mechanism of Subliminal Response?, *3*(1), 307–315.
- Kiesel, A., Kunde, W., & Hoffmann, J. (2007b). Mechanisms of subliminal response priming. *Advances in Cognitive Psychology*, 3(1–2), 307–315. <https://doi.org/10.2478/v10053-008-0032-1>
- Kouider, S., & Dehaene, S. (2009). Subliminal number priming within and across the visual and auditory modalities. *Experimental Psychology*, 56(6), 418–433. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.56.6.418>
- Lourenco, S. F., Ayzenberg, V., & Lyu, J. (2016). A general magnitude system in human adults: Evidence from a subliminal priming paradigm. *Cortex*.

فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنفرانس دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.013>

Psychology, E. S., Processes, G., Families, P., Socioecology, P., & Sussman, R. W. (1972). Priming , Cognitive Psychology of, 12042–12046.

Publications, S. (2012). Subliminal the " Illusion " of Semantic, 15(2), 75–81.

Sabourimoghadam, H., Sabaghypour, S., Saeedi, M., & Shafaei, A. (2017). Subliminal Priming in Subtracting One-Digit Arabic Numbers. *Caspian Journal of Neurological Sciences*, 3(9), 72–78. <https://doi.org/10.18869/acadpub.cjns.3.9.72>

Singh, L. (2014). One World , Two Languages : Cross-Language Semantic Priming in Bilingual Toddlers, 85(2), 755–766. <https://doi.org/10.1111/cdev.12133>