Journal of Cognitive psychology
Sep 2024, Volume 12, Issue 1

Comparing the effects of two educational methods, Montessori and Robot-based in students' executive functions

vahide Seyedmohseni[1], Hadi Keramati[2], Mohammadhossein Abdolahi[3], Hamidreza Hassnabadi[4]

[1.] *Ph.D. student of Educational Psychology, kharazmi University, Tehran, Iran.*

[2.] *Corresponding author), Associate Professor of Educational Psychology, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, kharazmi University, Tehran, Iran. keramati@khu.ac.ir*

[3.] *Associate Professor of Cognitive Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, kharazmi University, Tehran, Iran.*

[4.] *Associate Professor of Educational Psychology, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, kharazmi University, Tehran, Iran.*

Citation: Seyedmohseni, V., Keramati, H., Abdollahi, M., Hassanabadi, H. Comparing the effects of two educational methods, Montessori and Robot-based in students' executive functions**. J**ournal of **C**ognitive **P**sychology. 2024; 12 (1) :1-15 [Persian].

Article Info:

Abstract

The objective of the present study was to compare the impact of two distinct educational approaches, namely the Montessori and robot-based methodologies, on students' executive functions. The research design was quasi-experimental, with two experimental groups and a post-test and follow-up. A total of 34 available female students from the second elementary grade were selected from the schools where Montessori classes were held. The students were free from physical or mental impairments and did not exhibit learning disorders. Each experimental group received one of the training methods in 12 sessions of 75-90 minutes. Following this, the post-test and follow-up were conducted using the Wisconsin tool to evaluate cognitive flexibility, the Stroop task to evaluate response inhibition, and the Cornoldi task to evaluate working memory. Multivariate mixed-variance analysis was employed to analyze the data. The findings of the study indicated a significant difference between the two educational approaches in enhancing students' executive functions ($p<0.01$). Additionally, the subscales of executive functions (as defined by Miyake, 2000) demonstrated significant differences, thereby corroborating the efficacy of the Montessori educational method in fostering cognitive flexibility and response inhibition. However, with regard to working memory, the robot-based educational method was found to be of greater importance. Due to the nature of the Montessori education method, which is based on fully targeted tools and activities, the above results are acceptable; Also, due to the sequence of programming in educational robots and the need to use previous information and pay attention to the previous stages of coding, the effectiveness of robot-based education is also acceptable .

Key words
Montessori educational method, robot-based educational method, executive functions

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

مقایسه تأثیر دو روش آموزشی مونته‌سوری و مبتنی بر ربات بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان

وحیده سیدمحسنی[۱]، هادی کرامتی[۲]، محمدحسین عبداللهی[۳]، حمیدرضا حسن آبادی[۴]

۱. دانشجوی دکترا، رشته روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲. (نویسنده مسئول) دانشیار رشته روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
keramati@khu.ac.ir

۳. دانشیار رشته روانشناسی شناختی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۴. دانشیار گروه روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت
۱۴۰۳/۰۱/۲۷

تاریخ پذیرش نهایی
۱۴۰۳/۰۳/۳۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر مقایسه اثر دو روش آموزشی مونته‌سوری و مبتنی بر ربات بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان است. پژوهش از نوع شبه‌آزمایشی با دو گروه آزمایشی همراه با پس‌آزمون و پیگیری است. در کل تعداد ۳۴ دانش‌آموز دختر پایه دوم دبستان به‌صورت در دسترس از مدارسی که در آن کلاس‌های مونته‌سوری دایر بود انتخاب شدند. این دانش‌آموزان هیچ‌گونه مشکلات جسمی و ذهنی نداشتند و دارای اختلال یادگیری نیز نبودند. هر گروه آزمایشی یکی از روش‌های آموزشی را در ۱۲ جلسه ۹۰ - ۷۵ دقیقه‌ای دریافت کردند. سپس پس‌آزمون و پیگیری با ابزارهای ویسکانسین برای ارزیابی انعطاف‌پذیری شناختی، استروپ برای ارزیابی بازداری پاسخ و کورنولدی برای ارزیابی حافظه کاری انجام شد. برای تحلیل داده ها از روش تحلیل واریانس آمیخته چندمتغیره استفاده شد. نتایج پژوهش، تفاوت معنادار این دو روش آموزشی را در ارتقای کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نشان داد ($P < ۰/۰۰۱$) همچنین خرده مقیاس‌های کارکردهای اجرایی (طبق تعریف میاک،۲۰۰۰) نیز تفاوت‌های معناداری را نشان دادند که در نتیجه تأییدی بر مؤثربودن روش آموزشی مونته‌سوری بر ارتقای انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ بود؛ هرچند در مورد حافظه کاری، معلوم شد که روش آموزشی مبتنی بر ربات نقش مهم‌تری داشته است. به دلیل ماهیت روش آموزش مونته‌سوری که بر اساس ابزارها و فعالیت‌های کاملاً هدفمند شکل گرفته است نتایج فوق قابل‌قبول است؛ همچنین به دلیل توالی برنامه‌نویسی‌ها در ربات‌های آموزشی و نیاز به استفاده از اطلاعات و توجه به مراحل پیشین کدگذاری، مؤثربودن آموزش مبتنی بر ربات نیز قابل‌پذیرش است.

واژگان کلیدی
روش آموزشی مونته‌سوری، روش آموزشی مبتنی بر ربات، کارکردهای اجرایی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

مقدمه

هر انسان قابلیت مقابله با موقعیت‌های جدید را دارا است و به‌صورت انعطاف‌پذیر با تغییرات سازگار می‌شود. آن دسته از مهارت‌های شناختی که به افراد اجازه می‌دهد تا رفتار خود را کنترل و تنظیم کنند، کارکردهای اجرایی نامیده می‌شود (آمانتز و همکاران،۲۰۲۰). کارکردهای اجرایی توانایی استفاده از فرایندهای شناختی در کنترل هیجانات و افکار است (میاک و همکاران، ۲۰۱۲). توانایی در رویارویی و حل مشکل، انتخاب صحیح، نظم و انضباط، خودکنترلی برای اجتناب از تکانشگری، عجول بودن یا واکنش بدون فکرکردن و چیزها را از منظرهای مختلف دیدن از امکانات موجود در کارکردهای اجرایی است. این‌که یک فرد بتواند به طور ذهنی گزینه‌ها را در نظر بگیرد و ببیند چگونه ایده‌ها یا واقعیت‌های مختلف با یکدیگر مرتبط هستند، درگذشته تأمل کند یا آینده‌ای متصور را در نظر بگیرد و به طور انعطاف‌پذیر با تغییر یا اطلاعات جدید سازگار شود به معنی به کار گرفته‌شدن کارکردهای اجرایی است (دیاموند، ۲۰۲۰).

کارکردهای اجرایی از زمان نوزادی در حال شکل‌گیری است و تا پایان نوجوانی قابلیت رشد دارد؛ همچنین در ابتدای کودکی و سال‌های ابتدایی دبستان محتوای آموزشی "علمی" و "مبتنی بر بازی" نقش پررنگی در یادگیری و شکل‌گیری کارکردهای اجرایی ایفا می‌کند (هویزینگا، دولان و ون در مولن، ۲۰۰۶ به نقل از کلمنتز و همکاران، ۲۰۲۰). خواندن، املا و ریاضیات مهارت‌های پیچیده‌ای هستند که به‌شدت به توانایی مهار رفتار خودکار (بازداری)، تغییر بین استراتژی‌ها (انعطاف‌پذیری) و به‌روزرسانی حافظه کاری تکیه می‌کنند (دی بورجین، ۲۰۱۸). به طور خاص، مهارت کلی توانایی نگهداری و دستکاری اطلاعات در ذهن (حافظه کاری) (راقوبار و همکاران، ۲۰۱۰) و توانایی سرکوب کردن اطلاعات منحرف و پاسخ‌های ناخواسته (بازداری پاسخ) (بال و اسکریف، ۲۰۰۱؛ گیلمور،اتریج،کلایتون،کرگ،جانسون و مارلو،۲۰۱۳؛ ون لوئیت، ون لیشات، ون لوسبروک و ون دی ربج وکروزبرگ ۲۰۰۹ و کلیرتامسون و گترکل، ۲۰۰۶) توانایی تغییرتوجه در تکالیف مختلف (انعطاف‌پذیری شناختی) (مسمن، زندورن، پیپر و مالدا ۲۰۱۳) در دستاوردهای یادگیری دخیل بوده است که این فرایندها تحت چارچوب کارکردهای اجرایی قرار می‌گیرند (به نقل ازکرگ و گیلمور، ۲۰۱۴). با وجود این که تعاریف و نظرهای متفاوت درباره کارکردهای اجرایی وجود دارد، اما در تمامی آن‌ها یک چیز مشترک وجود دارد و آن رفتارهای جهت مدار[1]است که تأثیر بسزایی در هدفمندی و یادگیری دارد (زلازو، ۲۰۱۸) و ممکن است نتایج زندگی را بهتر از هوش پیش‌بینی کند (دیاموند و لی، ۲۰۱۱). محیط آموزشی همچنین ممکن است بر توسعهٔ مهارت کارکردهای اجرایی تأثیر بگذارد (باگبی، بارناردبرک، سالک، جانزو والتر،۲۰۱۶، به نقل از باگبی و سالک، ۲۰۱۸).

در دهه‌های اخیر در راستای ارتقای کارکردهای اجرایی و نقش آن در زندگی بشر چه به طور آموزش مستقیم و چه غیرمستقیم پژوهش‌هایی صورت گرفته است که به طور قطعی به نقش کارکردهای اجرایی در موفقیت تحصیلی و لازمهٔ ارتقای آن اشاراتی می‌کنند (وایسارو و کارلسون، ۲۰۲۱)؛ همچنین یافته‌های پژوهش بال و اسکریف (۲۰۰۱)، بلیر و راز (۲۰۰۷)، بیرمن و همکاران (۲۰۰۸)، ناتان (۲۰۰۹)، ولش و همکاران (۲۰۱۰)، برینر و همکاران (۲۰۱۰)، مولفس و همکاران (۲۰۱۰)، دایموند و لی (۲۰۱۱)، بلیر و همکاران (۲۰۱۱)، کامرون و همکاران (۲۰۱۲)، میلر و همکاران (۲۰۱۳) و زلازو (۲۰۱۸) نشان داد که روش‌ها و فنون مختلف آموزش می‌توانند به‌صورت دوسویه به افزایش کارکردهای اجرایی و موفقیت تحصیلی

1 goal-directed behavior

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

کمک شایانی کنند. آموزش کارکردهای اجرایی در بین نوجوانان با تشخیص‌های مختلف روانپزشکی و پزشکی (بیش‌فعال، اختلال سلوک و ...) مؤثر بوده است و معمولاً به‌طورجدی در مراکز درمانی استفاده می‌شود، اما آنچه حائز اهمیت است نقص و کمبود آموزش‌ها در کودکان و نوجوانان عادی است که باید در آموزش‌وپرورش حرفه‌ای نفوذ کند و به‌ندرت در کلاس‌های درس آموزش داده می‌شوند. بهبود کارکردهای اجرایی از طریق فعالیت‌های طبیعی، مانند بازی یا بازی‌های رایانه‌ای، روش‌های حل مسئله و تمرین‌های حافظه کاری... ممکن است عملکرد مدرسه را بهبود بخشند و نرخ ترک تحصیل را کاهش دهند. تحقیقات بیشتری برای بررسی اثربخشی طولانی‌مدت آموزش کارکردهای اجرایی و قابلیت تعمیم آن به شرایط دنیای واقعی موردنیاز است (شپارد و همکاران، ۲۰۲۳؛ کای و همکاران، ۲۰۲۳؛ فرحزادی و همکاران، ۱۴۰۲؛ رنجبر و همکاران، ۱۴۰۱). در محیط مدرسه، دارابودن کارکردهای اجرایی کافی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا توجه خود را به جنبه‌های مرتبط با تکالیف موجود هدایت و حفظ کنند و از دست‌کاری فعال محتوای یادگیری در حافظه حمایت شود؛ علاوه بر سازماندهی تکالیف مدرسه، کمک به نظارت و تأمل در فرایندهای یادگیری و ارتقای خودتنظیمی عاطفی و توانایی توسعهٔ راهبردهای مؤثر برای رویارویی با موقعیت‌ها و شرایط جدید یادگیری و سازگاری دانش‌آموزان در محیط کلاس درس نقش مهمی دارند؛ همچنین همبستگی نزدیک بین کارکردهای اجرایی و عملکرد مدرسه دلیل مهمی بر زمان بهینهٔ استفاده از روش‌های آموزشی در افزایش دستاوردهای شناختی ایجاد می‌کند (کورزنیسکی و همکاران، ۲۰۲۰).

روش آموزشی مونته‌سوری یکی از روش های درونی است که از قدرت درونی فرد برخاسته است. مشخصه آن یادگیری مبتنی بر کودک است که بر فعالیت خودراهبر، یادگیری عملی و بازی مشارکتی تأکید دارد (مخزین و همکاران،۲۰۱۹ و باسارگکار و لیلارد، ۲۰۲۱). در کلاس‌های مونته‌سوری دانش‌آموز با استفاده از رفتارهای هدفمند و هدایت‌شده فعالیت‌ها را تکمیل می‌کند و در راستای تکمیل فعالیت‌ها باید از حافظه کاری به‌منظور پیگیری دستورالعمل‌های چندگانه فعالیت، سازماندهی رفتار برای رسیدن به نتیجه مؤثر و کنترل رفتارهای فیزیکی در حرکت و توجه و احترام به وجود بقیه افراد در کلاس بهره‌مند شود. محیط آماده شده مونته‌سوری و مواد آموزشی آن به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد که چالش‌های معنادار را تجربه کنند و در نهایت منجر به خودکنترلی گردد. آنچه حائز اهمیت است، این است که کارکردهای اجرایی در کلاس‌های مونته‌سوری بازدهی بالایی‌دارد (باگبی و سالک، ۲۰۱۸). دیاموند و لی (۲۰۱۱) و لیلارد (۲۰۱۹) نظم غالب در روش آموزش مونته‌سوری و سازماندهی حاکم بر محیط در این فضا را زمینه رشد کارکردهای اجرایی می‌دانند (به نقل از کورتیر و همکاران، ۲۰۲۱).

آموزش مبتنی بر ربات یک اصطلاح گسترده است که برای نشان‌دادن شاخه‌ای از دانش به دانش‌آموزان می‌باشد، سال‌هاست که آموزش مبتنی بر ربات به‌عنوان کانال و ابزاری برای آموزش و یادگیری استفاده می‌شود (لروکس، ۱۹۹۹) و در سراسر جهان در زمینه‌های خاص دانش و مهارت به‌کاررفته است (شاکر، لین و هوسین، ۲۰۰۶؛ بارکر و آنسرج، ۲۰۰۷؛ گرند گنت، بارکر، ناگنت، ۲۰۰۸؛ اگوچی، ۲۰۱۰؛ گرند گنت، بارکر، ناگنت و آدامچاک، ۲۰۱۰؛ بن تی تی، ۲۰۱۲؛ کرن و فریدین، ۲۰۱۰ به نقل از دلیتو و همکاران، ۲۰۱۷). استدلال‌های محکمی برای یادگیری نحوه کدگذاری و نحوه کار با ربات، در رویکرد سازنده‌گرایی وجود دارد. سازنده‌گرایی فرض می‌کند که وقتی کودکان عمیقاً و فعال در ساخت سازه‌های معنادار خود درگیر شوند، دانش بهتر به دست می‌آید. بر اساس نظریه پیاژه (۱۹۵۴) که بر نحوه شکل‌گیری ساخت و سازه‌های ذهنی در فرد متمرکز است، پاپرت (۱۹۸۰) بر اهمیت ابزارهای کدینگ

1 high fidelity

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

(برنامه‌نویسی) در شکل‌گیری این ساخت‌های شناختی تأکید می‌کند (به نقل از پاپالاسوپولو و همکاران، ۲۰۱۹). ابزارهای تکنولوژی متعددی برای حصول دانش‌آموزان به دانش شخصی خود و مبتنی بر نظریه سازنده‌گرایی وجود دارد. ابزارهای کدینگ نه‌تنها کودکان را به تفکر رایانشی سوق می‌دهد؛ بلکه به سمت حل مسئله، فعالیت‌های مشارکتی و انعطاف‌پذیری نیز سوق می‌دهد (گروور و پی، ۲۰۱۳). مهارت‌های فراشناختی، انعطاف‌پذیری شناختی و حل مسئله جزو کارکردهای اجرایی مغز است و ازآنجایی‌که آموزش مبتنی بر ربات نیز فرایندهای بالا – پایین ذهن را درگیر می‌کند و هدف‌محور است در ارتقای کارکردهای اجرایی نقش به سزایی ایفا می‌کند. (برگس و سیمون، ۲۰۰۵ و گارون، بیسون و اسمیت، ۲۰۰۸ به نقل از دلیتو و همکاران، ۲۰۱۷). از آن‌جایی که در روش آموزشی مونته-سوری ابزارهای عینی موجود در محیط به ارتقای کارکردهای اجرایی کمک می کند (دنروود و همکاران، ۲۰۱۹؛ مالت، ۲۰۲۳) و در روش آموزشی مبتنی بر ربات برنامه‌ریزی و کدگذاری به جای ابزارهای کاملا عینی در افزایش کارکردهای اجرایی نقش دارند (دی لیتو،۲۰۱۷؛ ۲۰۲۰)؛ لذا هر دو روش آموزشی در پژوهش حاضر دارای پیشینه قوی در راستای ارتقای کارکردهای اجرایی است و مقایسه این دو روش آموزشی به برنامه‌ریزان، معلمان، روان‌شناسان و... این امکان را می‌دهد تا بتوانند شرایط محیط آموزشی را سنجیده و بهره‌مندی از روش‌های آموزشی را سهولت بخشند. سؤال پژوهش عبارت است از: آیا روش آموزش مونته‌سوری در مقایسه با آموزش مبتنی بر ربات در افزایش کارکردهای اجرایی مؤثرتر است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش شبه‌آزمایشی و به لحاظ هدف، در زمره طرح‌های کاربردی قرار دارد. به دلیل جدید بودن هر دو روش آموزشی بالاخص در مقطع دبستان، مقایسه دو روش آموزشی با اثربخشی بالا (باتوجه‌به پیشینه غنی) و همگن‌سازی گروه‌ها در این پژوهش طرح پیشنهادی دو گروه آزمایشی با پس‌آزمون و پیگیری است. این پژوهش در شهر تهران انجام گرفت و شامل دانش‌آموزان دختر پایه دوم دبستان سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱ در منطقه ۱ و ۲ آموزش‌وپرورش شهر تهران در مدارس غیرانتفاعی که در پایان سال تحصیلی اجازه ورود به کلاس سوم را داشته باشند، بود. انتخاب جامعه آماری این پژوهش به‌صورت در دسترس از مدارس غیردولتی منطقه ۱ و ۲ شهر تهران که به کلاس و تجهیزات مونته‌سوری مجهز هستند، صورت گرفت. معیارهای ورود به این پژوهش دانش‌آموزان دختری بود که از مشکلات جسمانی یا ذهنی برخوردار نبودند و هنگام ورود به مدرسه زیر نظر متخصص و مشاور مدرسه آزمون ورود به مدرسه را پشت سر گذاشته و از بهره هوشی متوسط به بالا برخوردار بوده و تشخیص اختلال یادگیری در آن‌ها داده نشده بود ولی از لحاظ عملکرد ریاضی درپایه دوم بنا به نظر معلم کلاس و بررسی‌های پژوهشگر در حد متوسط و ضعیف بودند. افرادی که قبلاً تجربهٔ کلاس‌های مونته‌سوری یا ربات را داشتند در این پژوهش قرار نگرفتند؛ همچنین دانش‌آموزانی که بیش از دو جلسه غیبت داشتند از مطالعه حذف شدند. دانش‌آموزان این مدارس در کلاس‌های معمول و رایج درسی حاضر شده و بر طبق مصوبهٔ آموزش‌وپرورش ایران در پایان سال تحصیلی کارنامه توصیفی دریافت می‌کردند. تعداد نمونه پیشنهادی ۳۴ نفر در نظر گرفته شد. این تعداد در دو گروه ۱۷ نفره به‌صورت دو گروه آزمایشی قرار گرفتند. برای همگن کردن گروه ها از مشاهدات پژوهش‌گر (سه جلسه با هماهنگی با معلم کلاس و محتوای تعیین شده از طرف پژوهشگر مشاهده صورت گرفته و مشاهدات ثبت گردید)، گزارش معلمان از روند تحصیلی در طی سال و آزمون ریاضی ایران کی‌مت استفاده شد؛ همچنین به میانگین سنی شرکت‌کننده‌ها نیز برای همگن سازی توجه شد. برای اجرای این پژوهش پس از انتخاب در دسترس از خانواده‌های آن‌ها دعوت به‌عمل‌آمده و روند کلاس‌های آموزشی تابستان، اهداف پژوهش و نحوهٔ گروه‌بندی توضیح داده شد. برای همکاری بیشتر و حداکثری خانواده‌ها، پژوهشگر فرمی در راستای ترجیح روزهای انتخابی آن‌ها برای برگزاری کلاس‌های

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

تابستان و رضایت‌نامه‌ای دررابطه‌با عدم مخالفت با گروه‌های انتخابی برای فرزندشان تنظیم کرده تا توسط آن‌ها پر و امضا شود. در راستای آگاهی از میزان انگیزه‌مندی دانش‌آموزان از ابزارهای آموزشی موردنظر، سؤالاتی در مورد اسباب‌بازی‌ها و وسایل جذاب آموزشی در خانه نیز تنظیم شد. در جهت ملاحظات اخلاقی با هر یک از خانواده‌ها که تمایل به شرکت داشتند، به طور فردی نیز مصاحبه صورت گرفت و آن‌ها را از اهداف این طرح آموزشی مطلع ساخته و در صورت تردید برای شرکت فرزندشان درخواست تنها شرکت در یک جلسه در این طرح داده شد و انتخاب دانش‌آموز و والدینش در راستای شرکت در پژوهش مورداحترام قرار گرفت. در طی انجام این مطالعه در صورت غیبت حداکثر ۲ جلسه (به دلیل سفرهای تابستانی یا بیماری) برای آن فرد کلاس جبرانی برگزار شد؛ همچنین به آن‌ها تعهد داده شد که نمرات و روند پیشرفت یا عدم پیشرفت فرزندانشان در نزد مجری طرح محرمانه باقی خواهد ماند. کلاس‌های آموزشی ۱۲ جلسه (باتوجه‌به تعداد مفاهیم مهم و اساسی محتوای کتاب کلاس دوم و تعدادی از مفاهیم پایه کتاب کلاس سوم) به مدت ۷۵ تا ۹۰ دقیقه اجرا شد و برای هر جلسه یک سری تکالیف برای خانه نیز طراحی شد.

معرفی روشهای آموزشی پژوهش

روش آموزشی مونته‌سوری

این روش جزء قدیمی‌ترین و پرکاربردترین روش‌های آموزشی در سراسر دنیا است. در این روش ابزارهای آموزشی در موضوعات مختلف درسی طراحی شده است (برای مثال: مهارت‌های زندگی، ریاضی، فرهنگ، هنر، زبان‌آموزی و....). هریک از این موضوعات درسی مقدار زیادی همپوشانی با یکدیگر دارند، بنابراین هر کودک یا دانش‌آموزی که وارد کلاس درس می‌شود و با شناختی که معلم کلاس از سطح پایه و سن او دارد به سمت فعالیتی جدید هدایت می‌شود (ابزارها از جذابیتی برخوردار هستند که معمولاً هر دانش‌آموزی بعد از دعوت معلم، خود به سمت یادگیری آن موضوع درسی تمایل می‌یابد). در این زمان بقیه دانش‌آموزان یا در حال انجام فعالیت‌هایی هستند که قبلاً آموخته بودند یا در حال مشاهدهٔ دوستان و معلم خود هستند. برای استفاده از هر ابزار باید روش اجرا و یادگیری دانش‌آموز دررابطه‌با آن فعالیت چک شود و سپس اجازهٔ استفاده داده شود. در این پژوهش ابزارهایی که حتماً در قفسه‌های ریاضی قرار گرفته بود و دانش‌آموز به سمت آن‌ها سوق داده می‌شد شامل وسایلی بود که ارزش مکانی (تا هزارگان)، آموزش عددنویسی (تا هزارها)، جمع و تفریق تا هزارگان (با انتقال و بدون انتقال و با چند روش مختلف)، ساعت، پول (که البته با مفاهیم و نماد اعداد آمیخته شده بود)، اندازه‌گیری، هندسه، گسترده‌نویسی اعداد، ضرب و احتمالات را شامل می‌شد.

روش آموزشی مبتنی بر ربات

این روش آموزشی با دو ابزار اساسی شامل خود ربات و بنر مربوط به هر موضوع درسی صورت می‌گیرد. کار با ربات نیاز به توجه و تمرکز و تصویرسازی بالایی دارد. دانش‌آموز باید بتواند با دکمه‌های موجود روی ربات برای حرکت صحیح از یک‌خانه بر روی بنر به نقطه‌ای دیگر کدنویسی و برنامه‌نویسی کند. دکمه‌های روی ربات شامل جلو، عقب، چپ، راست، ایست و شروع مجدد است که باتوجه‌به دقت و تاب‌آوری هر دانش‌آموز می‌تواند مسیر درست یا غلط را رقم بزند (شکل ۱).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

شکل ۱ - ربات زنبور (Bee bot) و اجزاء آن

در این روش آموزشی نیز هر کودک به‌صورت فردی با تمرین و هدایت معلم مسیر را انتخاب و صحیح و غلط‌بودن آن مسیر با نتیجه نهایی چک و مشخص می‌شود. هر دو دانش‌آموز با یک ربات کار می‌کنند، بنابراین در هر فعالیت، دانش‌آموز دوم باید با صبر و سکوت به مشاهده دوست خود مبادرت ورزد. بنرها دارای خانه‌هایی مربع‌شکل به ابعاد ۱۵ سانتی‌متر هستند و مسیریابی در این بنرها بر اساس مباحث کتاب‌درسی ریاضی دوم است که توسط پژوهشگر و تحت‌نظر و تأیید متخصص ریاضی و راهنمایی اساتید طراحی شد. در پژوهش حاضر از نسبت روایی محتوایی[1]و شاخص روایی محتوایی[2]برای اعتباریابی این بسته آموزشی استفاده شد.برای بررسی نسبت روایی محتوایی فرمی تهیه

ابزار پژوهش

آزمون ریاضی ایران کی مت (در جهت همگن‌سازی گروه‌ها)

یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی که تاکنون مورداستفاده مشاوران، آزمونگران و دیگر گروه‌های آموزشی قرار گرفته است، آزمون کی‌مت تجدیدنظرشده است. این آزمون که کنولی (۱۹۸۸) آن را هنجاریابی کرده، آزمون تجدیدنظرشده کی‌مت (کی‌مت ۲) است.

این آزمون برای شناسایی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان، شناسایی دانش‌آموزان با نارسایی ویژه در یادگیری ریاضی، نشان‌دادن اثربخشی آموزش ریاضی به‌صورت ترمیمی یا ویژه، ارائه اطلاعات به معلمان برای برنامه‌ریزی‌ها و ارزشیابی‌های دقیق در کلاس و سنجش دانش‌آموزان برای آغاز آموزش ریاضی کاربرد دارد. این آزمون فردی است و محتوای آن بر اساس مهارت‌ها و مفاهیم ریاضی است (کنولی، ۱۹۹۸). ازآنجایی‌که این آزمون نیاز به سواد خواندن ندارد از سن ۶ سال و ۶ ماه تا ۱۱ سال و ۹ ماه قابل‌استفاده است. نمره کل خام آزمون (مجموع نمره‌های حاصل از خرده آزمون) به نمره استاندارد با میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۱۵ تبدیل می‌شود. پس از ترجمه متن اصلی شد و در آن برای هر سؤال یا فعالیت گویه‌هایی توضیح داده شد؛ سپس از خبرگان خواسته شد تا هر فعالیت را بر اساس یک طیف سه‌قسمتی شامل ضروری است، مفید است؛ اما ضروری نیست و ضروری نیست پر کنند. سپس بر اساس جدول لاوشه که باتوجه‌به تعداد اعضای پنل خبرگان است هر آیتم در بسته آموزشی تأیید، حذف یا تصحیح گردد (لاوشه، ۱۹۷۵). CVR اعتبارهر یک از گویه‌ها را به طور جداگانه گزارش می‌دهد. برای اعتبار محتوایی کل ابزار یا بسته نیاز به محاسبه CVI است.کمترین مقدار CVI برابر ۰/۸ و مقدار CVR نیز ۰/۹۵ بود که باتوجه‌به تعداد ۱۰ نفر خبره مورد تأیید قرار گرفت.

1 Content Validity Ratio (CVR)

2 Content Validity Index (CVI)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

هنجاریابی آزمون ایران کی‌مت و طی چندین مرحله نمونه‌گیری و اجرا در نقاط روستایی و شهری و حومه شهری، در طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۷ سرانجام در سال ۱۳۸۱ این آزمون توسط محمد اسماعیل و هومن انطباق و هنجاریابی شده است. اعتبار این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ و میزان آن در پنج‌پایه بین ۰/۸۴ – ۰/۸۰ گزارش شده است.

آزمون ویسکانسین

اولین نسخهٔ آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین توسط برگ در سال ۱۹۴۸ ساخته شده است. با وجود این که آزمون‌های عصب‌روانشناختی فراوانی در زمینهٔ سنجش کارکردهای اجرایی طراحی شده و موجود است، اما از آزمون ویسکانسین به‌عنوان اصلی‌ترین و متداول‌ترین ابزار برای ارزیابی توانایی انعطاف‌پذیری شناختی استفاده می‌شود. هاتن (۱۹۸۱؛ به نقل از میاک و همکاران، ۲۰۰۰) به اصلاح، هنجارسازی و استاندارد کردن آزمون برای سنین ۶ تا ۸۹ سال پرداخت و ویسکانسین آزمونی معتبر برای استفادهٔ رسمی به‌عنوان آزمون استاندارد بالینی و عصب‌شناختی شد. در این فرم از آزمون، یک دسته ۱۲۸ تایی کارت محرک به آزمودنی داده شده و از وی خواسته می‌شود که هر کارتی را با یکی از چهار کارت کلیدی که به ترتیب خاصی روی میز چیده شده است در دسته‌ها هماهنگ کند. بر اساس دستورالعمل، آزمودنی باید در هر کوشش بالاترین کارت را از دسته کارت‌هایی که به او ارائه شده برداشته و زیر کارت کلیدی که به نظر او بیشترین هماهنگی را با کارت پاسخ دارد قرار دهد. آزمودنی باید کارت‌های پاسخ را بر اساس یکی از سه بعد (رنگ، شکل و تعداد اشکال) با کارت‌های محرک جفت کند. اصول مورد نظر آزمونگر به آزمودنی گفته نمی‌شود و او باید بر اساس بازخوردهای آزمونگر (با گفتن صحیح/ غلط) اصل مورد نظر را تشخیص دهد. هر اصل بعد از ۱۰ پاسخ صحیح متوالی و بدون اطلاع آزمودنی آن تغییر می‌کند و اصل جدید شکل می‌گیرد. هرگاه آزمودنی ۱۰ کارت را درست جور کرد یک طبقه شکل گرفته است و باید ۱۰ کارت دیگر با ویژگی دیگری را جور کند. شرکت کننده باید دو بار ۳ اصل مورد نظر را با ۱۰پاسخ صحیح متوالی تکمیل کند. پایان آزمون زمانی است که آزمودنی ۶ دسته را تکمیل کند یا مجموع دو دسته کارت (۱۲۸ عدد کارت) تمام شود. نمره در این آزمون بر اساس خطای درجاماندگی محاسبه گردید. اکسلر و همکاران (۱۹۹۲) اعتبار بازآزمایی این آزمون را ۰/۹۲ و اعتبار از طریق همسانی درونی را ۰/۹۴ بیان کرده‌اند. اعتبار این آزمون نیز بر اساس ضریب توافق ارزیابی‌کنندگان در تحقیقات آسپیرن و استراوس (۱۹۹۸) مقدار ۰/۸۳ گزارش شده است (به نقل از عبیدی‌زادگان و همکاران، ۱۳۸۷). در ایران نیز در طراحی نسخهٔ نرم‌افزاری این آزمون شاه قلیان، آزاد فلاح، فتحی آشتیانی و خدادادی (۱۳۹۰)، اعتبار آزمون را در تعداد طبقات تکمیل‌شده بر اساس ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳ و دونیمه‌کردن ۰/۸۳ و در تعداد خطاهای درجا ماندگی بر اساس ضریب آلفای کرونباخ /۰ و ضریب دونیمه‌کردن ۰/۸۳ گزارش کرده‌اند.

آزمون استروپ

به‌منظور اندازه‌گیری بازداری پاسخ در این پژوهش از آزمون رایانه‌ای رنگ - واژه استروپ استفاده شد. استروپ اولین‌بار در سال ۱۹۳۵ توسط رایدلی تهیه و تنظیم شد؛ البته از این ابزار به جهت اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی نیز می‌توان استفاده کرد. آزمون در ۲ مرحله انجام می‌شود. مرحله نخست تنها نامیدن رنگ است که در آن از آزمودنی خواسته می‌شود تا رنگ دایره‌ای را که در چهار رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز است، مشخص کند. هدف این مرحله تنها تمرین و شناخت رنگ‌ها و جای کلیدها در صفحه کلید است و در نتیجهٔ نهایی، تأثیری ندارد. مرحله دوم مرحله اصلی آزمون استروپ است. در این مرحله کلمات رنگی هم‌خوان و ناهم‌خوان با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نشان داده می‌شود. منظور از کلمات هم‌خوان یکی بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است، مثال کلمه سبز با رنگ سبز نمایش داده می‌شود. منظور از کلمات ناهم‌خوان متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است، مثلا کلمه سبز که با رنگ قرمز و آبی و یا زرد نشان داده

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

شود. تکلیف آزمودنی این است که بدون در نظر گرفتن معنای کلمات تنها رنگ ظاهری آن را بیان کند.به‌منظور نمره‌دهی و تفسیر نتایج حاصل از این آزمون، نمره تداخل محاسبه گردید. نمره تداخل از طریق نمره تفاوت بین تعداد کلمات صحیح ناهمخوان و کلمات هم‌خوان محاسبه می‌شود. اثر تداخل باعث می‌شود عملکرد افراد در سرعت نامیدن کلمه‌های ناهمخوان نسبت به کلمه‌های هم‌خوان کاهش یابد. در تحقیق دنی و همکاران (۲۰۰۵) پایایی این آزمون بین ۰/۸ تا ۰/۸۸ گزارش شده است. در ایران پایایی این آزمون توسط تهرانی دوست، راد گودرزی، سپاسی و علاقمندراد (۱۳۸۲) از طریق آلفای کرونباخ ۰/۷۳ گزارش شده است.

آزمون حافظه کاری کورنولدی

این آزمون به ماتریس حافظه کاری معروف است. علت انتخاب آزمون کورنولدی آسانی در فهم و اجرای آن برای کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی است. آزمون حافظه کاری کورنولدی یک ماتریس ۳*۳ است که تنها مربع سمت چپ قسمت پایین آن قرمز است. مربع قرمز نقطه شروع در نظر گرفته می‌شود. در این آزمون از تصویرسازی ذهنی آزمودنی استفاده می‌شود تا میزان توانایی حافظه کاری در او شناسایی شود. در این آزمون از آزمودنی خواسته می‌شود که به ماتریس دقیقاً نگاه کند و تلاش کند آن را در حافظه خود نگه دارد بعد به او گفته می‌شود که به دستوراتی که از سوی آزمایشگر ارائه می‌شود به‌خوبی گوش کند و بر آن اساس خانه قرمز را در داخل ماتریس به حرکت در آورد و با پایان‌یافتن دستوراتی که مستلزم حرکت در ماتریس است، خانه‌ای را که هم‌اکنون خانه قرمز به آنجا منتقل شده است را نشان دهد، به‌عبارت‌دیگر بعد از تصویرسازی‌های ذهنی آن‌ها باید بیان کنند که در کجای ماتریس حرکت متوقف شده است. لازم به ذکر است که حرکت خانه قرمز به‌عنوان نقطه شروع کاملاً به‌صورت ذهنی اتفاق می‌افتد. این آزمون سه بار اجرا می‌شود. هر بار یا هر مرحله نیز از ۶ مرحله تشکیل شده است.

دستورات عبارت‌اند از:

دستور اول: راست، بالا، راست، بالا، چپ، چپ.

دستور دوم: بالا، بالا، راست، پایین، راست، بالا.

دستور سوم: راست، راست، بالا، چپ، بالا، راست.

پایایی این آزمون توسط کورنولدی (۱۹۹۵) و بر اساس محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۱ گزارش شده است. همچنین کاکاوند (۱۳۸۲) پایایی این آزمون بر اساس محاسبهٔ ضریب آلفای کرونباخ ۰/۶۱ گزارش داده است.

یافته‌ها

در استفاده از روش تحلیل واریانس آمیخته چندمتغیره قبل از تحلیل داده‌ها، بررسی مفروضه‌های زیربنایی ضروری است که عبارت‌اند از: مقادیر گم شده که باتوجه‌به بررسی داده‌ها هیچ موردی به‌منظور حذف فهرستی مشاهده نشد.بهنجاری تک‌متغیره که ابتدا نرمال بودن توزیع نمرات متغیرهای بازداری پاسخ، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی برای گروه‌های آموزش روش مبتنی بر ربات و آموزش روش مونته‌سوری در پس‌آزمون و پیگیری با آزمون شاپیرو ویلک بررسی و تأیید شد.داده‌های پرت تک‌متغیره که برای بررسی آن از شکل جعبه‌ای استفاده و داده‌های که بیش از ۱/۵ دامنه میان چارکی از چارک سوم بالاتر و یا از چارک اول کمتر باشند به‌عنوان داده پرت در نظر گرفته می‌شوند که در تحقیق پیش رو هیچ مورد دارای داده پرت یافت نشد.بررسی داده‌های پرت چندمتغیره که از فاصله ماهالانوبیس استفاده شد، نیز صورت گرفت. بررسی همبستگی به‌منظور رابطه خطی بین متغیرهای پژوهش و خرده مقیاس‌های آنان با استفاده از ضریب پیرسون صورت گرفت.

هم خطی چندگانه از طریق تحمل و عامل تورم واریانس شناسایی می‌شود که در محدوده قابل‌قبول واقع بود.همگنی واریانس گروه‌ها با آزمون لوین بررسی و تأیید شد. شاخص‌های توصیفی میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی متغیرهای بازداری پاسخ، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی گروه‌های آموزش روش مبتنی بر

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

ربات و آموزش روش مونته‌سوری در پس‌آزمون و پیگیری
در جدول ۱ آورده می‌شود.

جدول ۱ - آماره‌های توصیفی میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی متغیرهای بازداری پاسخ ، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری

مؤلفه	مرحله	روش مبتنی بر ربات				روش مونته‌سوری			
		میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
بازداری پاسخ	پس‌آزمون	۶/۰۶	۲/۸۶	۰/۱۲	-۱/۵۰	۹/۴۷	۳/۶۲	۰/۲۲	-۱/۴۷
	پیگیری	۵/۴۷	۲/۵۵	۰/۲۴	-۱/۴۶	۷/۹۴	۳/۵۳	۰/۱۵	-۱/۶۶
حافظه کاری	پس‌آزمون	۶/۰۶	۲/۸۶	۰/۱۲	-۱/۵۰	۲/۴۱	۰/۶۲	-۰/۵۲	-۰/۴۴
	پیگیری	۲/۴۷	۰/۷۲	-۱/۰۴	-۰/۰۹	۱/۷۶	۰/۶۶	۰/۲۹	-۰/۵۱
انعطاف‌پذیری	پس‌آزمون	۱۵/۰۶	۶/۶۸	۰/۶۳	-۱/۱۸	۲۱/۲۴	۶/۸۳	۰/۵۶	-۰/۶۳
	پیگیری	۱۲/۸۸	۶/۱۶	۰/۵۱	-۱/۴۵	۱۷/۶۵	۶/۷۴	۰/۳۸	-۱/۴۱

شاخص لامبدای ویلکز نشان داد که اثر اصلی گروه بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (λ = ۰/۳۱۱، $F_{(۳، ۳۰)}$ = ۲۲/۱۷۸، p < ۰/۰۰۱، $\eta^۲$ = ۰/۶۸۹). شاخص لامبدای ویلکز نشان داد که اثر اصلی مرحله بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (λ = ۰/۲۱۲، $F_{(۳، ۳۰)}$ = ۳۷/۲۳۱، p < ۰/۰۰۱، $\eta^۲$ = ۰/۷۸۸).اثر تعامل مرحله × گروه بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (λ = ۰/۵۱۷، $F_{(۳، ۳۰)}$ =۹/۳۳۷، p < ۰/۰۰۱، $\eta_p^۲$ = ۰/۴۸۳) (جدول ۲).

جدول ۲ - تحلیل واریانس آمیخته چندمتغیره مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری)

متغیر	آزمون	ارزش	آمارهF	درجه آزادی متغیرها	درجه آزادی خطا	معنی‌داری	اندازه اثر	توان آزمون
گروه	**لامبدای ویلکز**	۰/۳۱۱	۲۲/۱۷۸	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۶۸۹	۱/۰۰۰
مرحله	**لامبدای ویلکز**	۰/۲۱۲	۳۷/۲۳۱	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۷۸۸	۱/۰۰۰
گروه * مرحله	**لامبدای ویلکز**	۰/۵۱۷	۹/۳۳۷	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۴۸۳	۰/۹۹۲

اثر اصلی گروه در مرحله پس‌آزمون بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (p < ۰/۰۰۱، $\eta_p^۲$ = ۰/۶۹۳)، همچنین شاخص لامبدای ویلکز نشان داد که اثر اصلی گروه در مرحله پیگیری بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (λ = ۰/۳۰۷، $F_{(۳، ۳۰)}$ =۲۲/۶۱۱، p < ۰/۰۰۱ ، $\eta_p^۲$ = ۰/۲۲۸، $F_{(۳، ۳۰)}$ =۲/۹۴۶، λ = ۰/۷۷۲) (جدول۳).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

جدول۳- تحلیل واریانس آمیخته چندمتغیره مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری

مرحله	آزمون	ارزش	آمارهF	درجه آزادی متغیرها	درجه آزادی خطا	معنی‌داری	اندازه اثر	توان آزمون
پس‌آزمون	لامبدای ویلکز	۰/۳۰۷	۲۲/۶۱۱	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۶۹۳	۱/۰۰۰
پیگیری	لامبدای ویلکز	۰/۷۷۲	۲/۹۴۶	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	۰/۰۴۹	۰/۲۲۸	۰/۶۳۹

شاخص لامبدای ویلکز نشان داد که اثر اصلی مرحله در هر دو گروه آموزش مبتنی بر ربات و آموزش مونته‌سوری بر ترکیب خطی تعامل مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری) معنی‌دار است (آموزش مبتنی بر ربات: η_p^2 = ۰/۶۴۳، p < ۰/۰۰۱، λ = ۰/۳۵۷، $F_{(۳،۳۰)}$ = ۱۷/۹۹۲؛ آموزش مونته‌سوری: η_p^2= ۰/۷۴۱، p <۰/۰۰۱، $F_{(۳،۳۰)}$ = ۲۸/۵۷۶، λ = ۰/۲۵۹) (جدول۴).

جدول ۴ - تحلیل واریانس آمیخته چندمتغیره مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انعطاف‌پذیری و حافظه کاری)

گروه	آزمون	ارزش	آمارهF	درجه آزادی متغیرها	درجه آزادی خطا	معنی‌داری	اندازه اثر	توان آزمون
ربات	لامبدای ویلکز	۰/۳۵۷	۱۷/۹۹۲	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۶۴۳	۱/۰۰۰
مونته‌سوری	لامبدای ویلکز	۰/۲۵۹	۲۸/۵۷۶	۳/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۷۴۱	۱/۰۰۰

مطابق با تحلیل واریانس چندمتغیره دوراهه گروه و مرحله (زمان)، معناداری که بر اساس شاخص لامبدای ویلکز به دست آمد نشان‌دهنده تفاوت معنادار اثرات دو گروه در ترکیب مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی است؛ همچنین تفاوت بین پس‌آزمون‌ها و پیگیری نیز در این ترکیب تأیید شد و در نهایت اثر تعاملی گروه × مرحله نیز در ترکیب مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی تفاوت داشت. نتایج مقایسه گروه‌ها در جدول ۵ و نمره بیشتر پس‌آزمون‌ها و پیگیری حاکی از این است که روش آموزشی مونته‌سوری در مؤلفه بازداری پاسخ (پس‌آزمون: M = ۹/۴۷۱ و پیگیری: M =۷/۹۴۱) و انعطاف‌پذیری شناختی (پس‌آزمون : M = ۲۱/۲۳۵ و پیگیری: M =۱۷/۶۴۷) مؤثرتر عمل کرده است؛ اما روش آموزش مبتنی بر ربات در افزایش مؤلفه حافظه کاری (پس‌آزمون: M =۶/۰۵۹ و پیگیری: M =۲/۴۷۱) بهتر عمل کرده است.

جدول ۵ - مقایسه دو روش آموزشی در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی

مؤلفه	گروه	مرحله	میانگین	خطای استاندارد
بازداری	ربات	پس‌آزمون	۶/۰۵۹	۰/۷۹۲
		پیگیری	۵/۴۷۱	۰/۷۴۷
	مونته‌سوری	پس‌آزمون	۹/۴۷۱	۰/۷۹۲
		پیگیری	۷/۹۴۱	۰/۷۴۷
حافظه کاری	ربات	پس‌آزمون	۶/۰۵۹	۰/۵۰۲
		پیگیری	۲/۴۷۱	۰/۱۶۸
	مونته‌سوری	پس‌آزمون	۲/۴۱۲	۰/۵۰۲

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

		پیگیری	۱/۷۶۵	۰/۱۶۸
انعطاف‌پذیری	ربات	پس‌آزمون	۱۵/۰۵۹	۱/۶۳۸
		پیگیری	۱۲/۸۸۲	۱/۵۶۷
	مونته‌سوری	پس‌آزمون	۲۱/۲۳۵	۱/۶۳۸
		پیگیری	۱۷/۶۴۷	۱/۵۶۷

بحث و نتیجه‌گیری

رویکردهای آموزشی مونته سوری و مبتنی بر ربات تجربیات یادگیری متمایز را برای کودکان ارائه می دهند. مدارس و محیط های آموزش مونته سوری بر سبک یادگیری فردی و نیازهای کودک تمرکز می کنند و بر یادگیری عملی و خودراهبر تأکید ویژه دارند در مقابل، برنامه های آموزشی مبتنی بر ربات ها، رویکرد فنی و ساختارمندتری را برای آموزش ارائه می کنند. در حالی که مدارس مونته سوری استقلال و اکتشاف را در اولویت قرار می دهند، برنامه های آموزشی مبتنی بر ربات اغلب شامل یادگیری مبتنی بر پروژه و مسیرهای هدفمند با برنامه ریزی و ادغام فناوری است. تفاوت بین رویکرد آموزشی مونته سوری و مبتنی بر ربات را می توان در انواع فعالیت های ارائه شده به کودکان نیز مشاهده کرد به‌عنوان مثال در یک کلاس مونته‌سوری ممکن است فعالیت‌های پرچالش و مرحله‌دار برای تجربیات یادگیری فراهم کنند، در حالی که برنامه‌های آموزشی مبتنی بر ربات ممکن است شکل‌های فناورانه‌تر و پرسرعت-تری را برای آموزش موضوعات درسی درکلاس بگنجانند؛ علاوه بر این، تأثیر این رویکردهای آموزشی بر رشد کودکان متفاوت است. هدف مدارس مونته سوری پرورش خلاقیت و مهارت‌های تفکر انتقادی از طریق رویکرد کودک محور است، در حالی که برنامه‌های آموزشی رباتیک ممکن است بر مهارت‌های فنی و توانایی‌های حل مسئله تمرکز کنند به طور کلی، انتخاب بین رویکردهای آموزشی مونته سوری و مبتنی بر ربات به نیازها و ترجیحات یادگیری فردی دانش-آموز، امکانات موجود در مدارس نیز بستگی دارد و هر دو روش آموزشی مزایا و فرصت های منحصر به فردی را برای یادگیری و رشد شناختی و فراشناختی ارائه می دهند. مدارس مونته‌سوری با ارائه یک محیط ساختاریافته و حمایتی که استقلال و اکتشاف را تشویق می‌کند، نقش مهمی در شکل‌دادن به کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان جوان ایفا می‌کند (فیلیپس - سیلور و دازا، ۲۰۱۸؛ دینروود و همکاران، ۲۰۱۹؛ گینز ، ۲۰۲۲؛ مالت ، ۲۰۲۳).

آموزش مونته‌سوری تأثیر بسزایی بر مهارت‌های کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارد. تحقیقات نشان داده است به‌طوری‌که کودکان شرکت‌کننده در کلاس‌های مونته‌سوری حتی بدون آموزش خاص در انجام تکالیف برتری نشان دادند. روش مونته‌سوری بر کنترل تکانه (بازداری پاسخ)، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی تأکید دارد که اجزای اصلی کارکردهای اجرایی هستند. مطالعات نشان داده‌اند که آموزش مونته‌سوری تأثیرات قوی بر ریاضی، سواد، توانایی عمومی تحصیلی و کارکردهای اجرایی دارد. علاوه بر این، ماهیت روش آموزشی مونته‌سوری که بر اجازه‌دادن و آزادی به کودکان برای انجام فعالیت‌های مختلف و بدون وقفه است، از علل مهم و اصلی رشد کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان است. به‌طورکلی، آموزش مونته‌سوری به طور مثبت تأثیری بر مهارت‌های تحصیلی و غیرآکادمیک کودکان، از جمله کارکردهای اجرایی که نقش مهمی در اولویت‌بندی تکالیف، کنترل انگیزه‌ها و سازماندهی افکار ایفا می‌کنند، دارد. این رویکرد به رشد شناختی و رفاه کلی کودکان کمک می‌کند (راندولف و همکاران، ۲۰۲۳؛ دیمانجون و همکاران، ۲۰۲۳). این مطالعات هم‌راستا با نتایج حاصل از پژوهش حاضر است.

تحقیقات متعددی نشان داده است که آموزش مونته‌سوری از نظر نتایج تحصیلی، مهارت‌های خلاقیت و بهزیستی بسیار مفید است؛ اما در کارکردهای اجرایی تأثیر زیادی ندارد. در این راستا مطالعاتی صورت‌گرفته است که دانش‌آموزان مونته‌سوری با دانش‌آموزان مدارس سنتی مقایسه شده است و نتایج حاکی از این است که شرکت‌کنندگان مونته‌سوری در نتایج تحصیلی و مهارت‌های خلاقیت بهتر از همسالان خود عمل کردند و

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

درحالی‌که بقیهٔ مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما در حافظه کاری این تفاوت نشان داده شد. این مطالعات نشان می‌دهند که موفقیت دانش‌آموزان مونته‌سوری ممکن است صرفاً به کارکردهای اجرایی نسبت داده نشود، بلکه بیشتر به دلیل توازن و نظم خودگردان موجود در محیط بوده است (واسکز و مورینو، ۲۰۲۱؛ دابل و مولر، ۲۰۲۳). این مطالعات فقط به ارتقای حافظه کاری اشاره دارد و بقیه مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی را متأثر از آموزش مونته‌سوری نمی‌داند و با یافته‌های این پژوهش در تعارض است.

دلیتو و همکاران (۲۰۱۷) نمونه‌ای از ۱۲ کودک با بازه سنی ۵ تا ۶ سال با استفاده از ربات زنبور موردمطالعه قرار دادند؛ افراد شرکت‌کننده با استفاده از باتری‌های عصبی قبل و بعد از اجرا ارزیابی شدند و پیشرفت قابل‌توجهی در حافظه کاری و مهارت‌های بازداری را گزارش داده شد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر توسط دلیتو و همکاران (۲۰۲۰) که بر روی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه از نظر ویژگی‌های عصبی - عملکردی، رفتاری و شناختی - اجتماعی و دارای اختلالات مکرر در کارکردهای اجرایی صورت گرفت، به ارتقای حافظه کاری، حافظه دیداری - فضایی و بازداری پاسخ اشاره کردند و علت آن را درگیرکردن یادگیرندگان در برنامه‌ریزی و کنترل حرکت چالش‌برانگیز ربات بیان کردند.در پژوهش‌هایی به نقش ربات آموزشی در محیط کلاس درس بر افزایش کارکردهای اجرایی، حل مسئله، تفکر محاسباتی، زبان‌آموزی، توجه پایدار و حافظه دیداری - فضایی اشاره دارد (اورلینگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ پسرا و کریستودولیتو، ۲۰۱۹؛ پرز وسکوئز و همکاران،۲۰۲۲).

ربات‌های آموزشی به‌عنوان ابزاری ارزشمند برای بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان شناخته شده است. مطالعات نشان داده‌اند که مداخلاتی که کودکان را در اوایل دوران کودکی هدف قرار می‌دهند، می‌تواند اثرات بلندمدتی بر پیشرفت تحصیلی و مهارت‌های کارکردهای اجرایی آن‌ها داشته باشد. مشخص شده است که آموزش مهارت‌های کدنویسی از طریق ربات‌های آموزشی باعث افزایش کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دبستانی می‌شود. علاوه بر این، تحقیقاتی اثرات برنامه‌نویسی موجود در ربات را بر بالارفتن مهارت‌های کارکردهای اجرایی در آموزش دوران کودکی و در پیشرفت تحصیلی و مهارت برنامه‌نویسی نوجوانی مؤثر می‌داند (کابالرو گونزالز و همکاران، ۲۰۱۹؛ گروسا و همکاران، ۲۰۲۲؛ مونتوری و همکاران، ۲۰۲۳).

باتوجه‌به تحقیقات زیادی که در راستای هر دو روش آموزشی صورت‌گرفته است نقش هر کدام از این روش‌ها بر ارتقای کارکردهای اجرایی تأکید شد.

در پژوهش حاضر تفاوت بین دو روش آموزشی مذکور بر کارکردهای اجرایی تأیید شد؛ همچنین در مرحله‌های پس‌آزمون و پیگیری نیز تفاوت وجود داشت. روش آموزشی مونته‌سوری در مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ نقش مؤثرتری را ایفا کرده بود و تأیید این یافته‌ها باتوجه‌به نظم موجود در محیط، آزادی هدفمند در کلاس، تنوع ابزارهای آموزشی در موضوعات مختلف درسی، توالی آموزش‌ها، آنالیز حرکت فعالیت‌ها، رعایت سکوت، منحصر بودن ابزارها، خود تصحیحی در ابزارها و ثابت‌بودن مکان ابزارها در کلاس کاملاً مورد تأیید است. در مؤلفه حافظه کاری روش آموزشی مبتنی بر ربات نقش مؤثرتری را ایفا کرد و دلیل تأیید این مسئله برنامه‌ریزی و کدنویسی‌هایی است که در حرکت‌های هدفمند ربات نیاز است. وقتی ربات از خانه‌ای به خانه‌ای دیگر روی بنر حرکت می‌کند نیاز به استفاده از یادآوری و مرور مراحل قبلی و استفاده از آن داده‌ها در برنامه‌نویسی فعلی دارد و هرچه مسیر طولانی‌تر و پر پیچ و خم‌تر باشد این کدنویسی برای رسیدن به هدف نیاز به حافظه کاری بالاتری دارد و این امر تأکیدی بر این یافته است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

References

Abdizadegan, A., Moradi, A.& Farnam, R. (2008). Examination of executive functions in patients treated with methadone. Advances in Cognitive Sciences. 10(3) 75 - 81. [persian]

Amunts, J., Camilleri, J. A., Eickhoff, S. B., Heim, S., & Weis, S. (2020). Executive functions predict verbal fluency scores in healthy participants. Scientific reports, 10(1), 11141.

Bagby, J., & Sulak, T. (2018). Montessori and executive function. Montessori Life, 30(1), 15.

Basargekar, A., & Lillard, A. S. (2021). Math achievement outcomes associated with Montessori education. Early Child Development and Care, 191(7-8), 1207-1218

Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. Child development, 81(1), 326-339.

Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. Development and psychopathology, 20(3), 821-843.

Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. Child development, 78(2), 647-663.

Blair, C., Granger, D. A., Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M. T., ... & FLP Investigators. (2011). Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. Child development, 82(6), 1970-1984.

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. Developmental neuropsychology, 19(3), 273-293.

Caballero-Gonzalez, Y. A., Muñoz-Repiso, A. G. V., & García-Holgado, A. (2019). Learning computational thinking and social skills development in young children through problem solving with educational robotics. In Proceedings of the seventh international conference on technological ecosystems for enhancing Multiculturality (pp. 19-23).

Cai, D., Zhao, J., Chen, Z., & Liu, D. (2023). Executive functions training for 7-to 10-year-old students with mathematics difficulty: Instant effects and 6-month sustained effects. Journal of Learning Disabilities, 56(5), 392-409.

Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. Child development, 83(4), 1229-1244.

Clements, D. H., Sarama, J., Layzer, C., Unlu, F., & Fesler, L. (2020). Effects on mathematics and executive function of a mathematics and play intervention versus mathematics alone. Journal for Research in Mathematics Education, 51(3), 301-333.

Connoly, A. J. (1998). Key math: A diagnostic inventory of essential mathematics. U. A. S: Cuidance service. Inc.

Courtier, P., Gardes, M. L., Van der Henst, J. B., Noveck, I. A., Croset, M. C., Epinat-Duclos, J., ... & Prado, J. (2021). Effects of Montessori education on the academic, cognitive, and social development of disadvantaged preschoolers: A randomized controlled study in the French public-school system. Child Development, 92(5), 2069-2088.

Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. Trends in neuroscience and education, 3(2), 63-68.

De Bruijn, A. G. M., Hartman, E., Kostons, D. D. N. M., Visscher, C., & Bosker, R. J. (2018). Exploring the relations among physical fitness, executive functioning, and low academic achievement. Journal of experimental child psychology, 167, 204-221.

Demangeon, A., Claudel-Valentin, S., Aubry, A., & Tazouti, Y. (2023). A meta-analysis of the effects of Montessori education on five fields of development and learning in preschool and school-age children. Contemporary Educational Psychology,102182.

Denervaud, S., Knebel, J. F., Hagmann, P., & Gentaz, E. (2019). Beyond executive functions, creativity skills benefit academic outcomes: Insights from Montessori education. PloS one, 14(11), e0225319.

Di Lieto, M. C., Castro, E., Pecini, C., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P. & Sgandurra, G. (2020). Improving executive functions at school in children with special needs by educational robotics. Frontiers in psychology, 10, 2813.

Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M. & Dario, P. (2017). Educational Robotics intervention on Executive Functions in preschool children: A pilot study. Computers in human behavior, 71, 16-23.

Diamond, A. (2020). Executive functions. In Handbook of clinical neurology (Vol. 173, pp. 225-240). Elsevier.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

12 years old. Science, 333(6045), 959-964.
Doebel, S., & Müller, U. (2023). The Future of Research on Executive Function and Its Development: An Introduction to the Special Issue. Journal of Cognition and Development, 24(2), 161-171.
Farahzadi, N., Ghorban shirudi, S., Khalatbari,.J.& Zarbakhsh, M. (2023). The Effectiveness of Executive Functions Training on Self-Control and Social Competence for Children with Low Self-Control. Journal of Applied Psychological Research. 14(2), 145-161. [persian]
Geens, W. (2022). Skills relating to executive function. In Nurturing Self-Regulation in Early Childhood (pp. 97-116). Routledge.
Gerosa, A., Koleszar, V., Tejera, G., Gómez-Sena, L., & Carboni, A. (2022). Educational robotics intervention to foster computational thinking in preschoolers: Effects of children's task engagement. Frontiers in Psychology, 13, 904761.
Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational researcher, 42(1), 38-43.
Korzeniowski, C. G., Morelato, G. S., Greco, C., & Monteoliva, J. M. (2020). Improving executive functions in elementary schoolchildren. European Journal of Psychology and Educational Research. 3(1), 59 - 73.
Kvintova, J., Kremenkova, L., Cuberek, R., Petrova, J., Stuchlikova, I., Dobesova-Cakirpaloglu, S., ... & Plevova, I. (2022). Preschoolers' attitudes, school motivation, and executive functions in the context of various types of kindergarten. Frontiers in Psychology, 13, 823980.
Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. Personnel psychology, 28(4), 563-575.
Mallett, J. (2023). Executive Functions in Montessori Education. The Bloomsbury Handbook of Montessori Education, 251.
Miller, M. R., Müller, U., Giesbrecht, G. F., Carpendale, J. I., & Kerns, K. A. (2013). The contribution of executive function and social understanding to preschoolers' letter and math skills. Cognitive Development, 28(4), 331-349.
Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. Current directions in psychological science, 21(1), 8-14.
Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. Cognitive psychology, 41(1), 49-100.
Molfese, V. J., Molfese, P. J., Molfese, D. L., Rudasill, K. M., Armstrong, N., & Starkey, G. (2010). Executive function skills of 6–8 year olds: Brain and behavioral evidence and implications for school achievement. Contemporary educational psychology, 35(2), 116-125.
Montuori, C., Pozzan, G., Padova, C., Ronconi, L., Vardanega, T., & Arfé, B. (2023). Combined Unplugged and Educational Robotics Training to Promote Computational Thinking and Cognitive Abilities in Preschoolers. Education Sciences, 13(9), 858.
Mukhsin, M., Ratnasari, K. I., & Ulum, M. B. (2019). Pendidikan Anak Usia Dini Menurut Pandangan Maria Montesorri. Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 1(2), 15-27.
Nathan, A. M. (2009). The impact of executive function skills on writing: a comparison of fifth-grade students with learning disabilities and students with typical development. University of Nevada.Reno.
Papavlasopoulou, S., Sharma, K., & Giannakos, M. N. (2020). Coding activities for children: Coupling eye-tracking with qualitative data to investigate gender differences. Computers in Human Behavior, 105, 105939.
Perez-Vazquez, E., Lledo, G. L., & Cerda, A. G. (2022). Bee-bot robot in the use of executive functions in students with ASD: a pilot study. In 2022 XII International Conference on Virtual Campus (JICV) (pp. 1-4). IEEE.
Phillips-Silver, J., & Daza, M. T. (2018). Cognitive control at age 3: Evaluating executive functions in an equitable Montessori preschool. In Frontiers in Education (Vol. 3, p. 106). Frontiers Media SA.
Psara, E., & Christodoulidou, C. (2019). Robotics in language learning: an exploratory study using the bee-bot. In INTED2019 Proceedings (pp. 8675-8682).
Randolph, J. J., Bryson, A., Menon, L., Henderson, D. K., Kureethara Manuel, A., Michaels, S.,... & Lillard, A. S. (2023). Montessori education's impact on academic and nonacademic outcomes: A systematic review. Campbell Systematic Reviews, 19(3), e1330.
Ranjbar, J., Bagherian, S., & Ranjbar, M. (2022). Effectiveness of brain executive function training on working memory of students with math learning disorder. Journal of Research in child and adolescent psychotherapy, 1(1):43-53. [persian]
Shepard, E., Sweeney, C., Thompson, L., Jacobs, S., Grimm, J., & Weyandt, L. L. (2023). Effectiveness of executive functioning training among heterogeneous adolescent samples: A systematic review. Applied Neuropsychology: Child, 12(4),

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

327-343.
Urlings, C. C., Coppens, K. M., & Borghans, L. (2019). Measurement of executive functioning using a playful robot in kindergarten. Computers in the Schools, 36(4), 255-273.
Vaisarova, J., & Carlson, S. M. (2021). When a spoon is not a spoon: Examining the role of executive function in young children's divergent thinking. Trends in Neuroscience and Education, 25, 100161.
Vasquez III, E., & Marino, M. T. (2021). Enhancing executive function while addressing learner variability in inclusive classrooms. Intervention in School and Clinic, 56(3), 179-185.
Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. Journal of educational psychology, 102(1), 43.
Zelazo, P. D. (2018). Abstracting and Aligning Essential Features of Cognitive Development Commentary on Demetriou. Human Development, 61(1), 43-48.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-09-27]