

بررسی اثربخشی بسته‌ی آموزشی کارکردهای اجرایی سرد بر عملکرد تحصیلی در دانشآموزان عادی

Evaluating the effectiveness of cool executive functions training package on academic performance in normal students

Najmeh Azadfar

PhD candidate in Educational psychology , Department of Educational, Faculty of Educational sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran.

Dr. Rahim Badri Gargari*

Professor of education department, Faculty of Educational sciences and Psychology, Tabriz university, Tabriz, Iran.

badri_rahim@yahoo.com

Dr. Eskandar Fathi Azar

Professor of education department, Faculty of Educational sciences and Psychology, Tabriz university, Tabriz, Iran.

Dr. Hasan Sabori Moghadam

Associate Professpr of Cognitive Neuroscience department, Faculty of Educational sciences and Psychology,Tabriz university, Tabriz, Iran.

Dr. Toraj Hashemi

Professor of Psycology department, Faculty of Educational sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

نجمه آزادفر

دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دکتر رحیم بدرا گوگری (نویسنده مسئول)

استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دکتر اسکندر فتحی آذر

استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دکتر حسن صبوری مقدم

دانشیار، گروه علوم اعصاب شناختی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دکتر تورج هاشمی

استاد، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثربخشی بسته‌ی آموزشی کارکردهای اجرایی سرد بر عملکرد تحصیلی علوم و ریاضی در دانشآموزان عادی بود. روش پژوهش، یک مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری کلیه دانشآموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۹۸ بودند. ۶۰ نفر با روش نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش ۱۵ جلسه‌ی آموزش کارکردهای اجرایی سرد را گذراندند. برای گردآوری داده‌ها از آزمون محقق‌ساخته عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم استفاده شد. داده‌های پژوهش با روش تحلیل کواریانس مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های پژوهش نشان داد که بسته آموزشی کارکردهای اجرایی سرد باعث افزایش معنادار نمرات علوم و ریاضی دانشآموزان در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد ($p < 0.001$). با توجه به نتایج پژوهش، می‌توان از بسته آموزشی کارکردهای اجرایی سرد برای بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در دانشآموزان عادی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: کارکردهای اجرایی سرد، عملکرد تحصیلی، دانشآموزان.

مقدمه

عملکرد تحصیلی^۱ یکی از ملاک‌های مهم کارکرد آموزش در مدرسه است (زانگ و کیورا^۲، ۲۰۱۶). عملکرد تحصیلی به تمامی درگیری‌های دانشآموزان در محیط مدرسه اشاره دارد که در برگیرنده کارآمدی، شرایط هیجانی، برنامه‌ریزی و انگیزش است (نیستانی و میرحیدری، ۱۳۹۴). در تعریفی دیگر عملکرد تحصیلی، افزایش میزان یادگیری، افزایش نمرات و قبولی دانشآموزان در دروس است که به صورت مقایسه نتایج حاصل و هدف‌های آموزشی از پیش‌تعیین شده مورد سنجش قرار می‌گیرد تا مشخص گردد که چه اندازه به هدف‌های مطلوب منتهی شده است (سیف، ۱۳۹۸). بر اساس سنجش بین‌المللی آموزش ریاضیات و علوم با عنوان مطالعات تیمز^۳، ریاضی و علوم دو شاخص پیشرفت کشورها در آموزش محسوب می‌شود (تیمز، ۲۰۱۵).

متون علمی دو رویکرد را برای بررسی عوامل پیش‌بینی کننده عملکرد تحصیلی مدنظر قرارداده‌اند. رویکرد اول فرایندهای محیطی و بیرونی از جمله محیط خانوادگی، شرایط آموزشی و برنامه‌های آموزشی را مطرح کرده است. رویکرد دوم ساختار دانش، فرایندهای شناختی و پردازش اطلاعات، فرایندهای انگیزشی، فرایندهای یادگیری خاص و به طور کلی موارد درونی را مورد توجه قرارداده است (باتلر و واین^۴، ۲۰۰۱). بر اساس رویکرد دوم، یکی از عوامل پیش‌بینی کننده عملکرد تحصیلی فرایندهای شناختی است. کارکردهای عالی مغز و ذهن که تحت عنوان کارکردهای اجرایی^۵ نامیده می‌شود، فرایندهای عصب‌شناختی هستند که به عنوان مهم‌ترین کارکرد سیستم عصبی شناخته شده است (نجاتی و شهیدی، ۱۳۹۵). کارکردهای اجرایی، مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی شناختی و فراشناختی مغز است (بگتا و الکسندر^۶، ۲۰۱۶) که توجه پایدار، مهار شناختی، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، مدیریت زمان، حافظه فعال، بازداری پاسخ، کنترل تکانه، حل مسئله، اولویت‌بندی، تنظیم هیجان، خودناظارتی و خودتنظیمی از مهم‌ترین آنها محسوب می‌شود (داوسون و گوار^۷، ۲۰۱۴؛ بارکلی^۸، ۲۰۱۱؛ گلدشتاین و ناگلری^۹، ۲۰۱۴؛ بلیر و زلازو^{۱۰}، ۲۰۱۶؛ پون^{۱۱}، ۲۰۱۸). این کارکردها به طور مستقل اما همراهانگ مسئولیت کنترل، نظمدهی و هدایت‌گری افکار، احساسات، هیجانات و رفتار فرد را بر عهده دارند (میاک، فریدمن و امرسون^{۱۲}، ۲۰۰۰؛ فلیک^{۱۳}، ۲۰۱۵).

زلazo و میلر^{۱۴} (۲۰۱۸) کارکردهای اجرایی را به دو بخش سرد و گرم تقسیم نموده‌اند. زلازو (۲۰۰۶) معتقد است که وقتی افراد به دور از شرایط هیجانی و تنها با فرایندهای ذهنی به صورت منطقی و غیرهیجانی تصمیم می‌گیرند و حل مسئله می‌کنند از کارکردهای اجرایی سرد^{۱۵} استفاده نموده‌اند (حل مسئله شناختی)؛ درحالی که وقتی تحت شرایط باز هیجانی و با در نظر گرفتن خواسته‌ها، اهداف و انگیزش‌ها تصمیم می‌گیرند و یا حل مسئله می‌گیرند درگیر پردازش‌های هیجانی و انگیزشی مغز می‌شوند و از کارکردهای اجرایی گرم^{۱۶} (حل مسئله هیجانی) استفاده می‌نمایند. تاکنون نظریه‌پردازان، کارکردهای اجرایی سرد را شامل مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی به طور کلی می‌دانستند؛ درحالی که کارکردهای اجرایی سرد خود شامل فرآیندهای شناختی پایه مانند کنترل توجه، مهار شناختی، کنترل مهاری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی (میاک و همکاران، ۲۰۰۰؛ دیاموند^{۱۷}، ۲۰۱۳) و فرایندهای شناختی سطح بالا شامل آغازگری، اولویت‌بندی، برنامه‌ریزی، استدلال، حل مسئله و خودناظارتی است (ملتز^{۱۸}، ۲۰۱۷). از اوایل دوره نوجوانی فرد می‌تواند با ترکیب توانایی‌های

^۱. Academic Performance

^۲. Zhang and Kiuru

^۳. Timss

^۴. Butler and Winne

^۵. Executive Function

^۶. Baggetta and Alexander

^۷. Dawson and Guare

^۸. Barkley

^۹. Goldstein and Naglieri

^{۱۰}. Blair and Zelazo

^{۱۱}. Poon

^{۱۲}. Miyake, Friedman and Emerson

^{۱۳}. Flick

^{۱۴}. Zelazo And Miller

^{۱۵}. Cool Executive Function

^{۱۶}. Hot Executive Function

^{۱۷}. Diamond

^{۱۸}. Meltzer

پایه، کارکردهای اجرایی سرد سطح بالا را ایجاد نماید که رشد آن تا بزرگسالی ادامه خواهد داشت (ملترز، ۲۰۱۷؛ دیاموند، ۲۰۱۳؛ بارکلی، ۱۹۹۷).

یکی از مدل‌های نظری متدالوکارکردهای اجرایی، مدل نظری میاک است که در آن مولفه‌های حافظه کاری^۱، بازداری^۲ (کنترل مهاری) و انعطاف شناختی^۳ به عنوان سه مولفه پایه‌ای، به طور مجزا اما همانند و یکپارچه درنظر گرفته شده است که در ارتباط با یکدیگر به کنترل و مدیریت رفتار می‌پردازند (میاک و همکاران، ۲۰۰۰). حافظه کاری بخشی از سیستم کلی حافظه است که در خدمت ذخیره‌سازی و دستکاری اطلاعات در مدت زمان کوتاه برای انجام تکالیف شناختی نظیر یادگیری، استدلال، ادراک و تفکر است (بدلی، ۲۰۱۲). حافظه کاری در واقع تلفیقی از حافظه کوتاه‌مدت و عنصر توجه برای انجام تکالیف ذهنی خاص است (دیاموند، ۲۰۱۳). براساس نظریه بدلی، حافظه کاری از چهار مؤلفه حلقه واج‌شناختی^۴، صفحه دیداری-فضایی^۵، ذخیره موقت رویدادی^۶ و مجری مرکزی^۷ تشکیل شده است. مولفه بازداری به توانایی تفکر از عمل و توانایی سرکوب و خاموش کردن آگاهانه پاسخ‌های خودکار و غالب به منظور ارائه پاسخ‌های مناسب‌تر و هدفمند اشاره دارد (لزک، ۲۰۰۴). ویژگی بازداری در مبنای تفکر یا عملکرد مطابق تغییرات موقعیت با استفاده بازدارنده است (میاک و همکاران، ۲۰۰۰). انعطاف شناختی به عنوان توانایی جایه‌جایی تفکر یا عملکرد مطابق تغییرات موقعیت با استفاده از کنترل توجه تعریف می‌شود. این کارکرد شامل بکار بردن کنترل توجه به شیوه‌های مثبت و در روش‌های گوناگون برای افزایش عملکرد آن، دان و موریس (۲۰۰۱)،

مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد به عنوان یک عنصر اصلی آمادگی مدرسه محسوب می‌شود (بلیر و زلازو، ۲۰۱۶). از اوایل دوره دبستان از دانش‌آموزان انتظار می‌رود تا متون درسی را بخوانند، مطالعه کنند، تکالیف طولانی را انجام داده و خود را برای امتحانات آماده نمایند. بنابراین آن‌ها با اتکا به مهارت‌های کارکردهای اجرایی شان این فرایندها را انجام می‌دهند (ملترز، ۲۰۱۷). زلازو (۲۰۱۵) در پژوهش خود تاثیرات کارکردهای اجرایی سرد بر یادگیری کلاسی را مورد بررسی قرار داد و دریافت که مهارت‌های کارکردهای اجرایی سرد باعث می‌شود تا دانش‌آموزان در کلاس بنشینند، توجه کنند و به خاطر بسیارند، از قوانین پیروی کنند و خودشان را با چشم اندازهای جدید سازگار کنند. ساسر، بیرمن و هینریچ (۲۰۱۵) نیز در پژوهش خود دریافتند که کارکردهای اجرایی سرد به طور مستقیم با مهارتهای تحصیلی (خواندن، ریاضی و علوم) و به طور غیرمستقیم با میانجی‌گری رفتارهای مرتبط با یادگیری با عملکردهای تحصیلی مرتبط است. مطالعه وندن بروک، ورشوئن و بنز (۲۰۱۷) نشان داد که از بین سه مهارت حافظه کاری، انعطاف شناختی و بازداری پاسخ، حافظه کاری پیش‌بینی کننده پیشرفت تحصیلی است، اما انعطاف شناختی نقش اندک و بازداری پاسخ هیچ نقشی در پیشرفت تحصیلی ندارند. همچنین نتایج مطالعه ویزو پترا، چیئی، بنگا و میکلا (۲۰۱۲) نشان داد که از بین سه کارکرد حافظه کاری، بازداری پاسخ و انعطاف شناختی، حافظه کاری پیش‌بینی کننده عملکرد تحصیلی ریاضیات است. جاکوب و پارکینسون (۲۰۱۵) در یک فراتحلیل به این نتیجه رسیدند که بین کارکردهای اجرایی سرد و پیشرفت تحصیلی ارتباطی بی‌قید و شرط وجود دارد. رول و اسمیت (۲۰۱۸) نیز در پژوهش خود دریافتند که رابطه مثبت بین کارکردهای اجرایی سرد و نمرات بالا در آزمون‌های پیشرفت تحصیلی وجود دارد. تیپیا، مول ن آر، اوستادام، فاکینک و ورهون (۲۰۱۷) نشان دادند که کارکردهای اجرایی سرد پیش‌بینی کننده قوی واژگان در پیش‌دبستانی است، با این توضیح که واژگان

¹. Working Memory

². Inhibition

³. Cognitive Flexibility

⁴. Baddeley

⁵. Phonological Loop

⁶. Visuo-Spatial sketchpad

⁷. Episodic Buffer

⁸. Cennteral Executive

⁹. Lezak

¹⁰. Liss

¹¹. Sasser, Bierman & Heinrichs

¹². Vandenbroucke, Verschueren & Baeyens

¹³. Visu-Petra, Cheie, Benga & Miclea

¹⁴. Jacob & Parkinson

¹⁵. Rule & Smith

¹⁶. Teepea

فاکتور بسیار مهمی در عملکرد تحصیلی دانشآموز است. بروک، ریم کافمن، ناتانسون و گریم^۱ (۲۰۰۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که کارکردهای اجرایی سرد به طور مستقیم با عملکرد ریاضی ارتباط دارد. علیزاده، سیف نراقی و میرمهدی (۱۳۸۸) در پژوهشی روی دانشآموزان با ناتوانی یادگیری خواندن و ریاضیات نشان دادند آموزش بازداری پاسخ باعث بهبود عملکرد خواندن و ریاضیات می‌شود. نجاتی (۱۳۹۲) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسید که زیرمقیاس‌های توانایی‌های شناختی یعنی حافظه فعال، کنترل مهاری و توجه انتخابی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی با معدل تحصیلی دانشجویان ارتباط مثبت دارند.

با توجه به آنچه گفته شد، آموزش مهارت‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی سرد می‌تواند به بهبود عملکرد تحصیلی دانشآموزان کمک کند. در بیشتر مدل‌های آموزشی، آموزش و مداخله کارکردهای اجرایی برای پیش از دبستان و اوایل مدرسه ارائه شده است، مانند مدل ابزار ذهن^۲ که برای کودکان پیش‌دبستانی اجرا می‌شود (دیاموند، ۲۰۱۳). این برنامه‌ها عموماً به صورت تمرکز بر آموزش یک کارکرد خاص و جهت درمان افراد با نیازهای ویژه مانند افراد با اختلالات یادگیری، اختلال بیش‌فعالی، اوتیسم، اختلالات رفتاری و دیگر اختلالات انجام شده است (اسپنسر-اسمیت و کلینگبرگ^۳، ۲۰۱۶؛ باچمن^۴ و همکاران، ۲۰۲۰؛ گریکو و رونزی^۵، ۲۰۲۰؛ هپارک، جانسون و وریس^۶، ۲۰۲۰). در سال‌های میانی و پایانی دبستان و سال‌های متوسطه، برنامه‌هایی آموزشی اندکی وجود دارد، مانند برنامه‌های آموزش عمومی اسمارتز^۷ (ملتزه، ۲۰۱۷) و برنامه آموزش ساخت مهارت کارکردهای اجرایی^۸ (راش، ۲۰۱۶). این برنامه‌ها نیز با وجود این که برای افراد عادی و شامل مجموعه کارکردهای اجرایی است اما در سطح کارکردهای اجرایی سطح بالا و به صورت فردی انجام می‌شود. بنابراین، با وجود این که پیش‌بینی می‌شود نیاز دانشآموزان با آگاه‌سازی و توانمندسازی کارکردهای اجرایی برطرف گردد، اما این عملکردهای اجرایی در مدارس تدریس نمی‌شوند و نیاز به ارائه برنامه‌هایی با رویکرد تقویت و ارتقاء مهارت‌های کارکردهای اجرایی در مدارس به صورت عمومی، جهت بهبود فرایند یادگیری و عملکردهای تحصیلی احساس می‌شود. در نتیجه این پژوهش درصد است تا این فرضیه را بررسی نماید که بسته آموزشی طراحی شده جهت تقویت مهارت‌های کارکردهای اجرایی سرد بر بهبود عملکردهای تحصیلی ریاضی و علوم دانشآموزان عادی موثر است.

روش

روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانشآموزان دختر پایه ششم دوره ابتدایی شهرستان تبریز در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۹۸ بودند. ۶۰ نفر از طریق نمونه‌گیری در دسترس وارد پژوهش شدند. به این صورت که ابتدا از بین نواحی آموزش و پرورش شهر تبریز، دو ناحیه آموزشی انتخاب و از بین مدارس ابتدایی دخترانه هر ناحیه آموزشی یک مدرسه انتخاب شد. سپس از بین کلاس‌های پایه ششم هر مدرسه یک کلاس انتخاب شد و در نهایت یک کلاس به عنوان گروه آزمایش و یک کلاس به عنوان گروه کنترل انتخاب گردید.

در مرحله اجرا، گروه آزمایش به مدت ۱۵ جلسه (هفته‌ای یک جلسه‌ی یک ساعتی) برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی سرد را دریافت کردند. فعالیت‌ها به دو صورت فردی و گروهی انجام گرفت. در فعالیت‌های گروهی هر فرد در گروه عهده‌دار یک وظیفه مشخص (مدیرگروه، نویسنده، خواننده) بود. کاربرگ‌هایی مناسب با موضوع جلسه در اختیار گروه قرار گرفت و سپس توسط مربی توضیح داده شد تا دانشآموزان در گروه‌های خود به انجام آن بپردازنند. در پایان هر جلسه تکلیفی برای منزل ارائه می‌شد. تکالیف و فعالیت‌های کلاسی و منزل توسط مربی بررسی و اصلاح و یا توضیحات تکمیلی ارائه می‌گردید. به منظور تعیین اثربخشی این بسته آموزشی در بهبود عملکرد تحصیلی دانشآموزان عادی، از هر دو گروه آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد. داده‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزار Spss با روش آماری تحلیل کوواریانس مورد تحلیل قرار گرفت.

¹. Brock

². Mind Tools model

³. Spencer-Smith, M., & Klingberg

⁴. Bachmann

⁵. Greco and Ronzi

⁶. Hepark

⁷. SMARTS curriculum

⁸. Executive function Skill-Building program

ابزارسنجش

آزمون محقق ساخته عملکرد تحصیلی علوم و ریاضی^۱: جهت سنجش عملکرد ریاضی و علوم دانش آموزان، دو آزمون محقق ساخته تهیه شد. جهت تدوین این دو آزمون، مجموعه آزمون های پیشرفت تحصیلی تیزهوشان، نمونه دولتی، تیمز و آزمون های مشابه مورد بررسی قرار گرفت و سپس یک نمونه ۵۰ سوالی بر اساس اهداف آموزشی کتاب ریاضی و علوم پایه ششم ابتدایی تهیه شد. این آزمون ها به طور نمونه بر روی دانش آموزان چهار کلاس اجرا شد. میزان دشواری و تمیز سوالات آزمون محاسبه گردید و سوالات نامناسب حذف شد. در نهایت ۴۰ سوال باقی ماند که به دو فرم همتا (دو نمونه ۲۰ تایی) برای پیش آزمون و پس آزمون تبدیل گردید. روایی این آزمون ها توسط ۶ نفر از معلمان پایه ششم بررسی و تایید شد و پایایی این آزمون ها به روش موازی یا آزمون های همتا برای آزمون علوم ۸۹٪ و برای آزمون ریاضی ۸۴٪ بدست آمد.

بسته آموزشی محقق ساخته^۲: جهت تدوین بسته آموزشی کارکردهای اجرایی سرد در ابتدای مبانی نظری مورد بررسی قرار گرفت و مدل نظری میاک و همکاران (۲۰۰۰) انتخاب شد. در این مدل مولفه های حافظه کاری، بازداری پاسخ و انعطاف شناختی به عنوان سه مولفه پایه ای به طور مجزا اما هماهنگ و یکپارچه در نظر گرفته شده است. در مرحله بعد به منظور تدوین فعالیت های آموزشی متناسب، برنامه های آموزشی پیشین بررسی شد و از فعالیت های استفاده شده در برنامه های آموزشی مشابه برای تقویت و ارتقای کارکردهای اجرایی کودکان عادی قبل از دبستان و یا برای کودکان با نیازهای ویژه و یا اختلالات خاص، مانند دیاس و سابرآ^۳، کولمن^۴، آبیتبول^۵ (۲۰۱۲)، عزیزیان (۱۳۹۶)، عابدی (۱۳۸۹)، مشهدی (۱۳۹۶) ایده هایی گرفته شد. همچنین از بازی های آموزشی کامپیوتري مانند کاگمد، هپی نرون، بازی های آموزشی مداد-کاغذی کارکردهای اجرایی در قالب کتابچه های آموزشی مانند کتاب کار انجمن روان شناسی استثنایی آمریکا، کتاب های کار کارکردهای اجرایی انگاره، کتاب های کار باشگاه مغز، بسته مداد-کاغذی ارزیابی شناختی و آزمون های ارزیابی کارکردهای شناختی مانند آزمون استروب، آزمون سنجش دیداری-فضایی حافظه کاری، خرده آزمون فراخنای ارقام از مقیاس سنجش شنیداری حافظه کاری و کسلر، آزمون آندره ری و موارد مشابه دیگر استفاده شد و از واژه ها، بازی ها، فعالیت های آموزشی و موارد کاربردی موجود در این منابع ایده هایی جهت تدوین فعالیت های آموزشی کارکردهای اجرایی سرد دریافت شد. همچنین در طراحی و تدوین این بسته آموزشی، پایه تحصیلی و سن دانش آموزان لحاظ گردید و نیز سعی شد مطالب جالب، متنوع، هیجان برانگیز، متناسب با شرایط و فعالیت های تحصیلی و زندگی روزمره بوده تا ضمن ساده بودن، کاربردی و قابل درک باشد. در نهایت نظرات و پیشنهادات معلمان و متخصصان اعمال شد و بسته آموزشی به صورت آزمایشی اجرا و نوافض مربوط به شرایط اجرا رفع گردید. سپس فرم نهایی برای اجرا در جلسات آموزشی آماده شد. روایی محتوا ای این بسته آموزشی با روش والتر و باسل^۶ مورد بررسی قرار گرفت، بدین صورت که ۸ نفر از متخصصان و استادی دانشگاه های معتبر، هر آیتم بسته آموزشی را از سه وجه «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» بر اساس یک طیف لیکرتی ۴ درجه ای ارزیابی کردند و میزان روایی ۹۳٪؛ برای «مربوط بودن»، ۸۷٪؛ برای « واضح بودن» و ۹۴٪؛ برای «ساده بودن» بدست آمد. بر این اساس روایی بسته آموزشی جهت بررسی تاثیر آن بر بهبود و ارتقای کارکردهای اجرایی تایید شد.

در مجموع متخصصان مزبت و تفاوت این بسته آموزشی را نسبت به دیگر بسته های آموزشی کارکردهای اجرایی در چهار مورد اساسی بیان کردند: ۱. به صورت تخصصی و صرفا مبتنی بر کارکردهای اجرایی سرد پایه است؛ ۲. برای دانش آموزان عادی و بدون مشکل تدوین شده است تا به آگاهسازی، فعال سازی و تقویت مهارت های کارکردهای اجرایی بپردازد نه توانبخشی اختلالات کارکردهای اجرایی؛ ۳. به صورت جمعی در کلاس درس گروهی به دانش آموزش داده می شود و مانند دیگر بسته ها به صورت انفرادی اجرا نمی شود؛ ۴. در این بسته ضمن در نظر گرفتن مولفه ها به صورت مجزا، بر یکپارچه بودن و هماهنگ بودن مولفه ها در آموزش تاکید شده است.

¹. Academic performance test of science and mathematics made by researcher

². Researcher-made training package

³. Diasa and Seabrab

⁴. Coleman

⁵. Abitbol Avtzon

⁶. Waltz and Bausell

بررسی اثربخشی بسته‌ی آموزشی کارکردهای اجرایی سرد بر عملکرد تحصیلی در دانشآموزان عادی
Evaluating the effectiveness of cool executive functions training package on academic performance in ...

جدول ۱: خلاصه محتوای جلسات آموزشی کارکردهای اجرایی سرد

جلسات	جلسه ها	محتوا
جلسه اول		جلسه معارفه و آشنایی متقابل دانشآموزان و پژوهشگر و اجرای پیشآزمون
جلسه دوم		آموزش مبحث "کارکردهای اجرایی / مولفه ها و اجزاء / کاربرد و کارایی آنها به زبان ساده"
جلسه سوم	توجه دیداری	آموزش دقت دیداری و تمیز دیداری
جلسه چهارم	توجه شنیداری	آموزش تمیز و حساسیت شنیداری
جلسه پنجم	توجه	آموزش تقویت توجه و دقت ادرارکی
جلسه ششم	بازداری	آموزش توانایی انجام عمل ایست در زمان و مکان لازم
جلسه هفتم	بازداری	آموزش توانایی حذف یک محرک و توجه به محرک خاص
جلسه هشتم	بازداری	آموزش پیروی از دستور العمل
جلسه نهم	حافظه کاری	آموزش تقویت راهکارهای بنیادی حافظه کوتاه مدت و فعال
جلسه دهم	حافظه کاری	آموزش تقویت حافظه دیداری-فضایی
جلسه یازدهم	حافظه کاری	آموزش تقویت حافظه کلامی و عددی
جلسه دوازدهم	حافظه کاری	آموزش تقویت درک مطلب
جلسه سیزدهم	انعطاف شناختی	آموزش توانایی در جایه جایی دیدگاه به طور منعطف
جلسه چهاردهم	انعطاف شناختی	آموزش فکرکردن، بیان کردن و نوشتن مطابق با تکلیف بارش مغزی
جلسه پانزدهم	انعطاف شناختی	آموزش توانایی در منطبق شدن با تغییرات
جلسه شانزدهم		پس آزمون

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در پیشآزمون و پس آزمون در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در پیشآزمون و پس آزمون

متغیر	زمان	گروه آزمایش پایه	گروه کنترل	میانگین	انحراف معیار
ریاضی	پیشآزمون	میانگین	انحراف معیار	۱۰/۷	۱/۵۲
	پس آزمون	میانگین	انحراف معیار	۱۰/۴	۱۲/۱
علوم	پیشآزمون	میانگین	انحراف معیار	۱۱/۴	۱/۹۷
	پس آزمون	میانگین	انحراف معیار	۱۱/۶	۱/۹۷

مندرجات جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین نمرات پس آزمون هر دو متغیر عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در گروه آزمایش، بیشتر از میانگین نمرات پیشآزمون است. به عبارت دیگر نمرات پس آزمون در گروه آزمایش نسبت به پیشآزمون افزایش یافته است.

جهت بررسی فرضیه پژوهش از روش تحلیل کوواریانس تکمتغیره استفاده شد. برای انجام تحلیل کوواریانس ابتدا می‌بایست مفروضه‌های آن بررسی شود. نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس در متغیر عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در جدول ۳ ذکر شده است.

جدول ۳: آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس در عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم

متغیر	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
ریاضی	۰/۳۸	۱	۵۸	۰/۶۸
علوم	۲/۸۳	۱	۵۸	۰/۰۶

نتایج بررسی آزمون لون در جدول ۳ نشان می‌دهد که فرض همگنی واریانس خطا رعایت شده است و واریانس خطای متغیرهای عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در گروههای آزمایش و کنترل مساوی است زیرا مقدار آماره F در سطح $p < 0.05$ معنادار نیست. نتایج بررسی همگنی شباهای رگرسیون در متغیر عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در جدول ۴ ذکر شده است.

جدول ۴: بررسی همگنی شباهای رگرسیون در عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم

متغیروابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	معناداری
ریاضی	۱۱۵/۱۲	۱	۳۸/۳۷	۹/۳۰	۰/۰۵۱
علوم	۱۰۱/۷	۱	۳۳/۹۱	۵/۰۹	۰/۰۶۳

جدول ۴ نشان می‌دهد که تفاوت شباهای رگرسیون معنی‌دار نیست و در نتیجه فرض همگنی شباهای رگرسیون جهت اجرای آزمون تحلیل کوواریانس رعایت شده است زیرا مقدار آماره F در سطح $p < 0.05$ معنادار نیست. نتایج آزمون M باکس در مورد تساوی ماتریس‌های کوواریانس متغیرهای عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵: نتایج آزمون M باکس در مورد تساوی ماتریس‌های کوواریانس عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم

M باکس	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
۷۹/۵	۰/۸۸	۳	۱۴۸/۶	۰/۰۵۱

بررسی نتایج آزمون M باکس در جدول ۵ نشان می‌دهد که ماتریس‌های کوواریانس متغیرهای عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم در گروههای آزمایش و کنترل مساوی است. زیرا مقدار آماره F در سطح $p < 0.05$ معنادار نیست. نتایج تحلیل کوواریانس تکمتغیره جهت بررسی عملکرد تجصیلی ریاضی و علوم با کنترل پیش‌آزمون در گروههای آزمایش و کنترل در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶: تحلیل کوواریانس تکمتغیره برای مقایسه گروه‌ها از لحاظ عملکرد تجصیلی ریاضی و علوم با کنترل پیش‌آزمون

متغیر تغییرات	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	اندازه اندازه	توان آماری
ریاضی	گروه	۸۶/۲	۱	۴۳/۱۱	۱/۲۹	۰/۰۰۰	۰/۱۹
	خطا	۳۵۵/۹	۵۷	۴/۱۸			
علوم	گروه	۹۴/۱۸	۱	۴۷/۰۹	۷/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۱۴۰
	خطا	۵۶۵/۳	۵۷	۶/۶۵			

نتایج مربوط به تحلیل کوواریانس تکمتغیره (ANCOVA) در جدول ۶ نشان داد که با کنترل اثر پیش‌آزمون در گروههای آزمایش و کنترل، بین گروه‌ها از لحاظ عملکرد تحصیلی ریاضی در پس آزمون ($F = 10/29$) تفاوت وجود داشت که در سطح $p < 0.005$ معنی‌دار است. همچنین با کنترل اثر پیش‌آزمون در گروههای آزمایش و کنترل، بین گروه‌ها از لحاظ عملکرد تحصیلی علوم در پس آزمون ($F = 7/0.8$) تفاوت وجود داشت که در سطح $p < 0.005$ معنی‌دار است. بنابراین این نتایج نشان داد که برای هر دو متغیر عملکرد تحصیلی ریاضی و علوم، بین گروه آموزشی کارکردهای اجرایی سرد و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثربخشی برنامه مداخله آموزشی کارکردهای اجرایی سرد بر عملکردهای تحصیلی علوم و ریاضیات دانش‌آموزان عادی بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که آموزش برنامه کارکردهای اجرایی سرد موجب افزایش معنادار عملکرد تحصیلی علوم و ریاضی دانش‌آموزان نسبت به گروه گواه شد. بنابراین آموزش کارکردهای اجرایی سرد در جهت آگاهسازی، فعال‌سازی، بهبود و تقویت این مهارت‌ها در دانش‌آموزان می‌تواند عملکرد تحصیلی علوم و ریاضیات دانش‌آموزان را بهبود بخشد. این یافته‌ها با یافته‌های

پژوهش زلازو (۲۰۱۵)، ساسر و همکاران (۲۰۱۵)، وندن بروک و همکاران (۲۰۱۷)، ویزو پترا و همکاران (۲۰۱۲)، جاکوب و پارکینسون (۲۰۱۵)، رول و اسمیت (۲۰۱۸)، تیپیا و همکاران (۲۰۱۷)، بروک و همکاران (۲۰۰۹) و نجاتی (۲۰۹۲) همخوان است. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های مکمل است که به دانشآموزان در انجام تکالیف دشوار، پیچیده و جدید کمک کرده تا بتوانند اهدافشان (مانند یک سوال در ذهن) را مشخص و منظم کنند، سپس این اهداف را در حافظه فعال خود نگه داشته و به جنبه‌هایی از محیط درونی و بیرونی توجه کنند که متناسب با اهدافشان باشد و اطلاعات نامربوط را نادیده بگیرند، سپس بر روی اطلاعات وارد شده در حافظه فعال عملیات موردنظر را انجام دهند و ضمن این که از موانع رسیدن به اهداف جلوگیری می‌کنند، فرایند را به سوی رسیدن به اهداف هدایت کنند (استاس،^۱ ۲۰۰۰؛ میاک،^۲ ۲۰۱۴؛ فلیک،^۳ ۲۰۰۰). بنابراین کارکردهای اجرایی سرد بواسطه فرایندهای شناختی مانند حافظه کاری و توجه، یادگیری را تسهیل و ممکن می‌سازند (برنز، میلر-کوتولو و وانگ،^۴ ۲۰۱۸؛ سوانسون و فانگ،^۵ ۲۰۱۶) و از طریق جداسازی اطلاعات و متناسبسازی آن‌ها برای یادگیری این امر را محقق می‌سازند. همچنین با کمک کارکرد مغزی بازداری می‌توانند از پرت شدن حواس فرد جلوگیری کرده تا با تمرکز بیشتر بر روی تکلیف بمانند و بتوانند با کمک مولفه کارکردی انعطاف‌پذیری شناختی به جنبه‌های متفاوت تکلیف توجه کرده و بین بخش‌های متفاوت یک تکلیف جابه‌جا شوند و از زوایای متفاوت به آن بپردازند. در نتیجه این کارکردها نقش حیاتی در یادگیری، پیش‌بینی نمرات درسی و در نهایت عملکردهای تحصیلی دانشآموزان دارند (دیاموند،^۶ ۲۰۱۵؛ بارکلی،^۷ ۲۰۱۱).

آموزش کارکردهای اجرایی سرد جهت بهبود عملکردهای تحصیلی علوم و ریاضی با تقویت توجه باعث افزایش تمرکز بر علائم عددی، حروفی و نمادها در تکلیف شده است؛ در نتیجه امکان انتقال این اطلاعات را از حافظه حسی به حافظه فعال فراهم می‌آورد و با تقویت حافظه کلامی و دیداری-فضایی و استفاده از استراتژی‌های حافظه، زمان نگهداری اطلاعات را در حافظه کوتاه‌مدت و فعل افزایش داده تا عملیات پردازش، درک مطلب، حفظ و ذخیره‌سازی انجام گرفته و دانشآموزان بتوانند با فراخوانی اطلاعات دیداری و شنیداری ذخیره شده متناسب با موضوع، مانند درک سوال به صورت کلامی و فراخوانی فرمول متناسب برای حل مسئله، ضمن جابه‌جا شدن بین مطلب کلامی و عددی، درک و بازخوانی آن‌ها، با مسائل درسی خود چالش کرده و عملکرد بهتری را در مواجهه با حل مسائل ریاضی و علوم نشان دهند (نجاتی،^۸ ۱۳۹۵).

آموزش کارکردهای اجرایی به دانشآموزان باعث می‌شود تا اولاً، دانشآموزان با آگاهی و شناخت مولفه‌های بنیادین کارکردهای اجرایی از نقاط قوت و ضعف خود آگاه شوند و با فعالسازی و توانمندسازی این کارکردها به صورت یکپارچه جهت دستیابی به یک هدف خاص، بر فرایند یادگیری در مغز خود تسلط یابند. بنابراین با ارتقاء توانایی‌ها و مهارت‌های مغزی و ذهنی در دانشآموزان، احساس دشواری تکالیف و عدم توانایی در انجام آن‌ها کاهش یافته و دانشآموزان از عهده تکالیف تحصیلی‌شان بر می‌آیند و احساس موفقیت در آن‌ها افزایش خواهد یافت. همچنین درگیری در یادگیری باعث بهبودی در یادگیری می‌شود (پکران،^۹ ۲۰۰۲؛ نقل از ابراهیمی هژیر،^{۱۰} ۱۳۹۳؛ هولم و همکاران،^{۱۱} ۲۰۲۰). ثانیاً، کمک می‌کند تا دانشآموزان یادگیرنده‌ای فعل باشند نه منفعل، زیرا کارکردهای اجرایی رفتارها را به صورت ارادی و هدفمند تنظیم و هدایت می‌کنند. به همین دلیل در بعضی از تعاریف از آن به خودکنترلی یا خودتنظیمی نیز یاد می‌شود (بارکلی،^{۱۲} پترسون، بیتس و استاپلس،^{۱۳} ۲۰۱۵؛ اسکیپ و مونتروی،^{۱۴} ۲۰۱۸).

محدودیت‌های پژوهش شامل تداخل روش آموزشی و مدیریتی معلم (به دلیل روش آموزشی تک‌معلمی) با مرتب دوره بود که باعث تاخیر و یا اشکال در هماهنگی دانشآموزان با روش مربی این دوره شد. همچنین کوتاه بودن مدت زمان آموزش به دلیل عدم امکان همکاری بیشتر مدارس بود. محدودیت دیگر، نمونه گیری در دسترس و عدم انتصاب تصادفی اعضاء در گروه و استفاده از گروه‌های کلاسی از پیش تعیین شده مدرسه بود. با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود آموزش کارکردهای اجرایی سرد در مدارس جهت بهبود عملکرد تحصیلی دانشآموزان به صورت برنامه درسی و یا آموزش‌های کارگاهی فوق برنامه برگزار گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعات

¹. Stuss

². Byrnes, Miller-Cotto & Wang

³. Swanson & Fung

⁴. Pekran

⁵. Holm

⁶. Petersen, Bates & Staples

⁷. Skibbe, Montroy, Bowles & Morrison

مشابه در مقاطع تحصیلی دیگر، برای دانشآموزان در مناطق محروم اقتصادی و فرهنگی و یا دانشآموزان در مدارس خاص مانند مدارس نمونه، شاهد، فرهنگ و غیره نیز انجام گیرد.

منابع

- خلفی، اکرم (۱۳۸۶). کارکردهای اجرایی مغز در اختلالات یادگیری. تهران: انتشارات لوح محفوظ.
- سیف، علی اکبر (۱۳۹۸). *اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی*. تهران: نشر دوران.
- عابدی، احمد (۱۳۸۹). اثر بخشی آموزش کارکردهای اجرایی، بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. *یافته های نو در روان شناسی*, ۵(۱۷)، ۶۳-۷۷.
- عزیزان، مرضیه (۱۳۹۶). طراحی و تدوین بسته آموزشی کارکردهای اجرایی و تعیین اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی و خود تنظیمی در دانشآموزان دبیرآموز (پایان نامه دکتری). دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.
- مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز (۲۰۱۵). مطالعات تیمز. <http://www.timsspirls.ir>
- مشهدی، علی؛ نورانی جورجاده، سیده رقیه؛ طبیبی، زهرا و خیرخواه، فرزان (۱۳۹۶). اثر آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر زندگی روزمره، بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش فعالی. *تازه های علوم شناختی*, ۱۸(۱)، ۷۸-۶۸.
- نجاتی، وحید (۱۳۹۲). رابطه بین وضعیت تحصیلی و توانایی شناختی مغز در دانشجویان. *راهبردهای آموزش در علوم پزشکی*, ۴۶(۳)، ۲۲۱-۲۱۷.
- نجاتی، وحید، شهیدی، شهریار (۱۳۹۵). تقویت عملکردهای اجرایی با توانبخشی شناختی در بزرگسالان. *توانبخشی نوین*, ۱۰(۳)، ۱۲۷-۱۲۰.
- نیستانی، محمد رضا و میر حیدری، سیدعلی (۱۳۹۵). رابطه بین خودکارآمدی و رضایت تحصیلی با پیشرفت تحصیلی در ریاضیات: در دانش آموزان کلاس سوم دوره دوم متوسطه شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۲. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۴۷(۱۲)، ۴۰-۵۱.
- هزیر ابراهیمی، زهرا (۱۳۹۲). بررسی رابطه اهمال کاری و هیجان های تحصیلی بررسی نقش تعدیل کننده شیوه های مدیریت کلاس. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی*.

- Abitbol Avtzon, S.(2012). *Effect of neuroscience-Based cognitive skill training on growth of cognitive deficits associated with learning disabilities in children grades 2-4*. master's thesis, Walden University: Texas A & M University, College Station TX, USA.
- Bachmann, K., Lam, A.P., Soros, P., Kanat, M., Hoxhaj, E., Matthies, S., Feige, B., Müller, H., Özyurt J., Thiel, C.M., & Philipsen, A.(2018). Effects of mindfulness and psychoeducation on working memory in adult ADHD:a randomised, controlled fMRI study. *Behaviour Research and Therapy*, 106, 47-56.
- Baddeley, A.(2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. Barkley, R.A.(1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Baggetta, P., Alexander, PA. (2016). Conceptualization and operationalization of executive function. *Mind Brain Education*, 10, 10-33.
- Barkley, R. A.(2011). The importance of emotion in ADHD. *ADHD and Related Disorders*, 1(2), 5-37.
- Blair, C., Zelazo, P. D., & Greenberg, M. T.(2016). *Measurement of executive functionin early childhood: A special issue of developmental neuropsychology*. New York: Guilford Press.
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J.(2009). The contributions of 'hot'and 'cool'executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349.
- Butler, D., & winne, P.(2001). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65 (3), 245-281.
- Byrnes, J.P., Miller-Cotto, D., & Wang A.H.(2018). Children as mediators of their own cognitive development: The case of learning science in kindergarten and first grade. *Journal of Cognition and Development* , 19(3), 248-277.
- Dawson, P., & Guare, R.(2014). *Executive skills in Children and dolescents (A Practical Guide to Assessment and Intervention)*. New York:Guilford Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 64, 135-168.
- Diasa, M.N ., & Seabrab, A.G. (2016). Intervention for executive functions development in early elementary school children: effects on learning and behavior, and follow-up maintenance.*Educational Psychology*. 34(4), 468-486.
- Flick, U. (2015). *Introducing research methodology: A beginner's guide to doing a research project*. UK:Sage.
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of executive functioning*. New York:Springer Science Business Media.
- Greco, G., & Ronzi, R.D. (2020). Effect of karate training on social, emotional, and executive functioning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 37-45.
- Hepark, S., Janssen, L., de Vries, A., Schoenberg, P.L.A., Donders, R., Kan, C.C., & Speckens, A. E. M. (2019). The efficacy of adapted MBCT on core symptoms and executive functioning in adults with ADHD: a preliminary randomized controlled trial. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 351-362.

بررسی اثربخشی بسته‌ی آموزشی کارکردهای اجرایی سرد بر عملکرد تحصیلی در دانشآموزان عادی
Evaluating the effectiveness of cool executive functions training package on academic performance in ...

- Holm, M.E., Bjorn, P.M., Laine, A., Korhonen, J., & Hannula, M.S. (2020). Achievement emotions among adolescents receiving special education support in mathematics. *Learning and Individual Differences*, 79, 22-35.
- Jacob, R., Parkinson, J. (2016). The Potential for School-Based Interventions That Target Executive Function to Improve Academic Achievement: A Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512-552.
- Kuhn, E. (1989). Children and adult as intuitive scientist. *Psychological Review*, 96(4), 674-689.
- Meltzer, Lynn (2017). *Promoting Executive Function in the Classroom*. New York: Guilford Press.
- Miyake, A., Friedman, N. P., & Emerson, M. J. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Lezak, MD., Howieson, DB., Loring, DW., Fischer, JS. (2004). *Neuropsychological assessment*. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=FroDVkVKA2EC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Lezak>
- Liss, M., Fein, D., Allen, D., Dunn, M., Feinstein, C., Morris, R., Waterhouse, L., Rapin, I. (2001). Executive Functioning in High-functioning Children with Autism. *Child Psychology and Psychiatry*, 61(11), 261-270.
- Petersen, I. T., Bates, J. E., & Staples, A. D. (2015). The role of language ability and self-regulation in the development of inattentive-hyperactive behavior problems. *Development and Psychopathology*, 27, 221-237.
- Poon, K. (2018). Hot and Cool Executive Functions in Adolescence: Development and Contributions to Important Developmental Outcomes. *Front Psychol*, 8(2), 11-23.
- Rule, A.C., & Smith, L. (2018). Fine Motor Skills, Executive Function, and Academic Achievement. *Physical Activity and Health Promotion in the Early Years*, 14, 19-40.
- Rush NeuroBehavioral Center(RNBC). (2016). Executive function Skill-Building program. <http://rnbc.org>.
- Sasser, T.R., Bierman, K.L., & Heinrichs, B. (2015). Executive functioning and school adjustment: The mediational role of pre-kindergarten learning-related behaviors. *Early Childhood Research Quarterly*, 30(1), 70-79.
- Skibbe, L. E., Montroy, J. J., Bowles, R. P., & Morrison, F. J. (2018). Self-regulation and the development of literacy and language achievement from preschool through second grade. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 240-251.
- Spencer-Smith, M., & Klingberg, T. (2016). Benefits of a Working Memory Training Program for Inattention in Daily Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Close One*, 11(11), 73-85.
- Stuss, D.T. (2014). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *the International Neuropsychological Society*, 17, 759-765.
- Swanson, H. L., & Fung, W. (2016). Working memory components and problem-solving accuracy: Are there multiple pathways? *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1153-1177.
- Teepea, R. C., Molenaara, I., Oostdamb, R., Fukkinkb, R., & Verhoevena, L. (2017). Children's executive and social functioning and family context as predictors of preschool vocabulary. *Learning and Individual Differences*, 57, 1-8.
- Vandenbroucke, L., Verschueren, K., & Baeyens, D. (2017). The development of executive functioning across the transition to first grade and its predictive value for academic achievement. *Learning and Instruction*, 49, 103-112.
- Visu-Petra, L., Cheie, L., Benga, O., & Miclea, M. (2012). The structure of executive functions in preschoolers: An investigation using the NEPSY battery. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 627-631.
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301.
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, 38, 55-68.
- Zelazo, P. D. (2018). Abstracting and Aligning Essential Features of Cognitive Development. *Human Development*, 61, 43-48.
- Zhang, X., Kiuru, N., & Laursen, B. (2016). Positive teacher affect and maternal support facilitate adjustment after the transition to first grade. *Merrill-Palmer Quarterly*, 62(2), 158-178.