

تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهر تبریز

■ داود محمدی ° ■ اسکندر فتحی آذر ° ■ میرمحمد میرنسب ° ■ شهرام واحدی °

چکیده:

پژوهش کنونی با هدف تعیین اثربخشی آموزش کارکردهای عصبی - شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهر تبریز انجام گرفت. روش پژوهش کنونی از نوع «شبه آزمایشی» با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تحقیق را تمام دانش‌آموزان پسر دوره اول متوسطه شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ تشکیل می‌دادند. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود که ابتدا از بین مدرسه‌های متوسطه دوره اول پسرانه، ۱۰ مدرسه و سپس از بین ۱۰ مدرسه، دو مدرسه با گروه آزمایش از یک مدرسه (۳۰ نفر) و گروه گواه (۳۰ نفر) هم از مدرسه دیگری (برای جلوگیری از انتشار عمل آزمایشی به آزمودنی‌های گروه گواه) انتخاب شدند. به دانش‌آموزان گروه آزمایش، کارکردهای عصبی - شناختی در زمینه برنامه‌ریزی در ۲۰ جلسه، انعطاف‌پذیری شناختی در ۱۰ جلسه و تقویت حافظه کاری در ۱۱ جلسه آموزش داده شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از «پرسش‌نامه گرایش به تفکر انتقادی ریکتس» استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها نشان دادند که اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی در تقویت گرایش به تفکر انتقادی با میزان اثر ۰/۳۶۹ مثبت تأیید شد و در ضمن در ارتباط با اثربخشی کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی بر مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی، مؤلفه‌های خلاقیت و تعهد با تأثیر مثبت گزارش شده است. این در حالی است که در مورد مؤلفه «بالندگی» تفاوت خاصی بین گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشده است.

کلید واژه‌ها: کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی، تفکر انتقادی، خلاقیت، تعهد، بالندگی

کلید واژه‌ها:

□ تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱۲/۲۷ □ تاریخ شروع بررسی: ۹۷/۳/۲۳ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۸/۱

* دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی دانشگاه تبریز d_mohammadi_1@yahoo.com
** استاد آموزش علوم در مدارس ابتدایی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) e-fathiazar@Tabrizu.Ac.Ir
*** دانشیار روان‌شناسی و آموزش و پرورش کودکان استثنایی، دانشگاه تبریز minasab2006@gmail.com
**** استاد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تبریز vahedi117@yahoo.com

مقدمه

«توانایی‌های شناختی»^۱ از جمله توانایی‌هایی هستند که در جهت سازگاری انسان با شرایط مختلف و نیز انجام تکالیف شناختی و غیر شناختی مهم و مؤثر هستند و همواره مورد توجه نظام‌های آموزشی قرار گرفته‌اند (آدام و مانسون، ۲۰۱۴). توانایی شناختی ساختار ویژه‌ای است که تحقیقات متعدد در ۱۰۰ سال اخیر نشان داده‌اند، که دامنه وسیعی از رفتارهای مهم و دستاوردهای زندگی، از قبیل موفقیت تحصیلی، رفتارهای مرتبط با سلامت، جایگاه اجتماعی-اقتصادی، سانه‌پذیری، جایگاه شغلی و حتی مرگ را تحت تأثیر قرار می‌دهند (فان، ۲۰۱۰). دامنه، توانایی‌های شناختی گسترده است. یکی از این توانایی‌ها، توانایی «تفکر انتقادی» است. در زمینه بررسی مفهوم تفکر انتقادی، بررسی ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که تعریف‌های مختلفی از تفکر انتقادی شده است.

دیویی^۲ (۱۹۳۳) از دیدگاهی فلسفی، تفکر انتقادی را شامل کاوشگری، تمییز و آزمون افکار و بررسی گزینه‌های متفاوت در مورد یک مسئله می‌دانست.

پاول^۳ (۱۹۹۲) تفکر انتقادی را در دو معنای محدود و وسیع مطرح کرد. در معنای محدود، تفکر انتقادی یک مجموعه مهارت‌های فنی است که فقط برای انتقاد از دیدگاه‌های مخالف از آن استفاده می‌شود. در معنای وسیع نیز شامل گرایش‌ها و تمایل‌های خودمحران و جامعه‌گرایانه است که در قلب عقاید و به‌صورت پنهان قرار دارند و گرایش‌ها و ویژگی‌های منشی و شخصیتی را نیز در برمی‌گیرد.

یکی دیگر از مهم‌ترین و شناخته‌شده‌ترین تعریف‌ها از تفکر انتقادی تعریف انیس^۴ (۲۰۰۲) است. او تفکر انتقادی را نوعی تفکر منطقی و مستدل می‌داند که در تصمیم‌گیری، قبول باورها و یا انجام امور دخالت دارد و شامل اعمالی مانند فرضیه‌سازی، نگرستن متفاوت به مسائل و مشکلات، طرح راه‌حل‌های احتمالی و نقشه‌های متفاوت برای بررسی امور است.

در بررسی بیشتر مفهوم تفکر انتقادی، «انجمن فلسفه آمریکا» تعریفی جامع و مورد توافق همگان برای تفکر انتقادی ارائه کرده است که شامل مؤلفه‌های عاطفی و شناختی می‌شود. این تعریف و تأکید می‌کند، تفکر انتقادی قضاوت هدفمند و خودنظم‌دهنده‌ای است که بر تعبیر، تحلیل، ارزیابی، استنباط و همچنین تبیین ملاحظات موقعیتی، روش‌شناختی، ملاکی و مفهومی مبتنی است (بنینگ، ۲۰۰۶)، به نقل از بدری گرگری، فتحی آذر، حسینی نسب و مقدم واحد، (۱۳۸۹).

علاوه بر این‌ها تفکر انتقادی یک فرایند شناختی است که فراگیر طی آن با بررسی علل، تجزیه و تحلیل اطلاعات در دسترس و نتیجه‌گیری از آن‌ها به قضاوت و تصمیم‌گیری می‌پردازد. به عبارت دیگر، یک فرایند قضائتی خودتنظیم و هدفمند است که به حل مسئله و تصمیم‌گیری مناسب می‌انجامد (بورنستین، ۲۰۰۳). در بررسی اهمیت تفکر انتقادی بسیاری از نویسندگان و صاحب‌نظران این حوزه، تفکر انتقادی را تفکری می‌دانند مستدل، منظم، هدفمند، اثرگذار، منطقی و مبتنی بر پیامد که به روش علمی به بررسی و

تجزیه و تحلیل تمام اطلاعات و نظرات در دسترس می‌پردازد. امروزه بسیاری از محققان تربیتی پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی را از هدف‌های اساسی آموزش و پرورش دانسته‌اند. زیرا تفکر انتقادی برای موفقیت در جهان معاصر که دانش با سرعت زیاد در حال افزایش ضرورتی اساسی تلقی می‌شود. همچنین تفکر انتقادی مهارتی شناختی است که یادگیرنده را قادر به استفاده از راهبردهای پردازش عمیق در یادگیری خود، برای موشکافی و ارزیابی مطالب درسی می‌کند. همچنین تفکر انتقادی برای موفقیت در جهان معاصر که دانش با سرعت زیاد در حال افزایش می‌باشد ضرورت اساسی تلقی می‌شود (مارینا و هالپرن، ۲۰۱۱).

در ارتباط با عوامل مؤثر در تقویت گرایش به تفکر انتقادی، عوامل مختلفی از طریق پژوهش‌های متفاوت بررسی شده‌اند. در پژوهش کنونی نیز کوشیده شده است، این سازه مهم شناختی بر اساس میزان اثرپذیری از کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به ابعاد و مؤلفه متعدد کارکردهای اجرایی، در مطالعه کنونی به سه مؤلفه مهارت‌های «برنامه‌ریزی و خود نظم دهی»، «حافظه کاری» و «انعطاف‌پذیری شناختی» با توجه به میزان اثرگذاری برگرایش به تفکر انتقادی توجه شده است. «کارکردهای اجرای عصبی-شناختی»^{۱۰} ساختارهای مهمی هستند که با فرایندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری، تفکر و عمل مرتبط‌اند. اگرچه کارکردهای اجرایی در درجه اول از چشم‌انداز عصبی-شناختی مطالعه شده‌اند که به مرور زمان، تحول و آسیب‌شناسی آن‌ها به موضوع مورد علاقه صاحب‌نظران بسیاری تبدیل شده است (زلازو و مولر، ۲۰۰۲). کارکردهای اجرایی، کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی هستند که مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی شامل خودگردانی^{۱۲}، بازداری^{۱۳}، خودآغازگری^{۱۴}، برنامه‌ریزی راهبردی، انعطاف شناختی و کنترل تکانه را به انجام می‌رسانند (ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴). در واقع کارکردهایی همچون سازمان‌دهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، حفظ و تبدیل، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مسئله را می‌توان از جمله مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی دانست (بارکلی، ۲۰۰۸، ۶، ولش و پنینگتون، ۱۹۹۸). در خصوص کارکردهای عصبی-شناختی تأکید شده است، ضعف در این کارکردها به پیری شناختی منجر می‌شود و یا اینکه ضعف در چنین کارکردهایی می‌تواند سبب تضعیف یادگیری و یا ایجاد موانع یادگیری شود (لین، شی، وانگ و تانگ، ۲۰۱۸). نکته مهم در ارتباط با کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی توجه به این امر است که در میان صاحب‌نظران، تعریفی یکسان و مورد قبول همگان در مورد کارکردهای اجرایی وجود ندارد. طوری که در تعریف‌های ارائه‌شده برخی از جنبه‌های خاص این کارکردها مورد تأکید قرار گرفته‌اند. برای مثال، لاتزمن، الکوویتچ، یانگ و کلارک^{۱۹} (۲۰۱۰) کارکردهای اجرایی را حوزه‌ای از توانایی‌ها می‌دانند که شامل سازمان‌دهی در فضا، بازداری انتخابی، آماده‌سازی پاسخ، هدف‌مداری، برنامه‌ریزی و انعطاف است.

بارکلی (۲۰۰۸) نیز کارکردهای اجرایی را اعمال خودفرمانی می‌داند که برای خودگردانی کار گرفته

می‌شوند و از دیدگاه وی کارکردهای اجرایی دربرگیرنده اعمالی هستند که فرد برای خود و هدایت خود انجام می‌دهد تا خودکنترلی، رفتار هدف مدار و بیشینه‌سازی پیامدهای آینده را به اجرا درآورد. بنابراین در ارتباط با مفاهیم و مطالب مورد توجه در تعریف کارکردهای اجرایی می‌توان گفت که این کارکردها از مهم‌ترین فرایندهای شناختی اند که به افراد کمک می‌کنند، برای انجام تکلیف‌ها و رفتارها، شیوه‌های انطباقی مؤثر و هدفمندی را به کار گیرند.

یکی از مهم‌ترین ابعاد کارکردهای اجرایی، مهارت‌های برنامه‌ریزی و خودنظم‌دهی است که کارکردهایی چون برنامه‌ریزی راهبردی، تعیین هدف، خودآغازگری و بازداری را به عهده دارد (ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴). این مهارت‌ها و توانمندی‌ها را می‌توان بر اساس نظریه خودتنظیمی^{۲۰} زیمرمن^{۲۱} (۱۹۹۸) در فرایند چرخه‌ای از قبیل دوراندیشی (برنامه‌ریزی و تنظیم مراحل)، عملکرد و کنترل ارادی (راهبردهای متمرکزسازی توجه، اولویت‌بندی و تکمیل هدف‌ها، بررسی حواس‌پرتی و مدیریت و مهار تلاش) و بازتابش (چرخش به عقب و اصلاح مسیر دوراندیشی) تبیین کرد.

جنبه دیگر کارکردهای اجرایی، «حافظه کاری^{۲۲}» است. حافظه کاری توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن تا زمان پایان انجام یک فعالیت (دواسون و گوایر^{۲۳}، ۲۰۰۴)، یا سامانه‌ای ذهنی است که وظیفه اندوزش و پردازش موقتی اطلاعات را برای انجام یک رشته از تکلیف‌های پیچیده شناختی به عهده دارد (بدلی^{۲۴}، ۱۹۸۶ به نقل از کاشانی موحد، ۱۳۸۴). پژوهش‌های انجام‌شده آن را یکی از ضروری‌ترین امکانات شناختی بشر معرفی می‌کنند که برای بسیاری از امور زندگی امری لازم و ضروری است. «انعطاف‌پذیری شناختی^{۲۵}» به‌عنوان ویژگی عمده شناخت انسان توصیف شده است و به توانایی فرد برای در نظر گرفتن هم‌زمان بازنمایی‌های متناقضی از یک شیء یا یک رویداد اشاره دارد (جکس و زولانو^{۲۶}، ۲۰۱۰). باوجوداینکه پژوهش‌های متفاوتی در مورد این سازه شناختی صورت گرفته‌اند، اما در حال حاضر اتفاق نظری در مورد چگونگی تعریف این مفهوم وجود ندارد. به‌طورکلی، توانایی تغییر آمایه‌های شناختی به‌منظور سازگاری با محرک‌های در حال تغییر محیطی، عنصر اصلی در تعریف‌های عملیاتی انعطاف‌پذیری شناختی است (دنیس و واندروال^{۲۷}، ۲۰۱۰). بعضی پژوهش‌ها (گان، لئو و زانگ^{۲۸}، ۲۰۰۴؛ زونگ و همکاران^{۲۹}، ۲۰۱۰)، انعطاف‌پذیری شناختی را میزان ارزیابی فرد در مورد قابل‌کنترل بودن شرایط تعریف کرده‌اند که این ارزیابی در موقعیت‌های مختلف تغییر می‌کند.

لون لین و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی درباره بهبود مهارت‌های تفکر دانشجویان با برنامه آموزشی مرتبط با کارکردهای اجرایی، مشخص ساختند که این برنامه‌ها قابلیت آموزش و کاربرد آسان برنامه در بهبود توانایی‌های شناختی، به‌خصوص توانایی‌های تفکر انتقادی نوجوانان را فراهم می‌کند.

در پژوهش دیگری، الغفاری و اسلامی (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر راهبردهای تفکر مبتنی بر علوم اعصاب و علوم غیرعصبی بر تفکر دانش‌آموزان مدرسه‌های ابتدایی نشان دادند که مریدان باید از راهبردهای تفکر مبتنی بر علوم اعصاب استفاده کنند تا تفکر انتقادی و سطح یادگیری را بین

دانش‌آموزان ابتدایی افزایش دهند.

نتایج پژوهش دیگری در این زمینه نشان می‌دهند که آسیب در کارکردهای اجرایی باعث اختلال در عملکردهای شناختی فرد و به تبع آن اختلال در رفتار خودتنظیمی، مهارت‌های اجتماعی، قضاوت فرد، عدم کنترل نکردن خشم و بازداری، به خصوص تفکر انتقادی می‌شود (کولهوف، لوبر، وی، پارڈینی و دسکوری^{۳۰}، ۲۰۰۷). تأثیر کارکردهای اجرایی در رشد قابلیت‌های روانی و اجتماعی افراد (تفکر انتقادی، نظریه رشد ذهن، مهارت‌های اجتماعی - هیجانی و ...) از جمله موضوع‌های مورد مطالعه‌ای بوده‌اند که در آن‌ها شواهد بیانگر وجود ارتباط بین متغیرهای عصب-روان‌شناختی و روان‌شناختی است (ریگس، جهرمی، رازا، دیلورث - بارت، مولر^{۳۱}، ۲۰۰۶).

نتایج بررسی‌های تجربی لوسیا سانز^{۳۲} (۲۰۱۲) در مورد با تفکر انتقادی، عملکرد اجرایی و رابطه بالقوه آن‌ها، ضمن ارائه مدلی برای مهم‌ترین فرایندهای هر دو ساختار، روشن می‌سازد که عناصر و مؤلفه‌های مشترک شناسایی شده بین سازه‌های عملکرد اجرایی و تفکر انتقادی سبب تسهیل رشد توانایی‌های شناختی می‌شود. نکته مهم دیگر که از مطالعات متفاوت برمی‌آید این است که «تفکر انتقادی» یکی از سازه‌های مرتبط با خودتنظیمی، و «جهت‌گیری هدف» یکی از ارکان کارکردهای اجرایی است (فان، ۲۰۱۰).

ارجمند نیا، رویتونند، غیاثوند و شریفی (۱۳۹۴) مشخص ساختند که ضعف در کارکردهای اجرایی، به ضعف در باورهای منطقی می‌انجامد. چراکه یکی از عوامل مؤثر و زمینه‌ساز برای شکل‌گیری باورهای منطقی، میزان توجه به تفکر منطقی است. امیری، مرادکهن، فرهادی نیا و شاهقلیان (۱۳۹۵) نیز مشخص ساختند که میزان رابطه حافظه دیداری-فضایی و گرایش به تفکر انتقادی در دانشجویان دارای رجحان نیمکره راست بیشتر از دانشجویان دارای رجحان نیم‌کره چپ است. شواهد کنونی نشان می‌دهند، حافظه دیداری تفکر انتقادی را تقویت می‌کند و همچنین بین آمادگی برای یادگیری خودراهبر و گرایش به تفکر انتقادی رابطه مثبت وجود دارد. یعنی هر اندازه حافظه دیداری و مهارت‌های خودتنظیمی یادگیری در دانش‌آموزان تقویت شود، به همان اندازه زمینه‌های تقویت تفکر انتقادی نیز تسهیل می‌شود (گراوند، سبزیان، کامکار و کرمی، ۱۳۹۳).

● بسته‌های آموزشی

۱. بسته آموزشی روش‌های برنامه‌ریزی و مهار هدف: در ارتباط با آموزش روش‌های برنامه‌ریزی و مهار هدف در راستای خودگردانی، از مدل سه مرحله‌ای زیرمن (۱۹۹۸) استفاده شد. در این مدل از سه گام آموزش دوراندیشی با استفاده از ترسیم خودهای آینده بر اساس استعاره درخت خود آینده که شامل چهار شاخه قدرتمند «خانواده و دوستان» (a) «زمان آزاد» (b) «مدرسه» (c) و «آموزش خودتنظیمی» (d) است و راهبردهای ارادی در زمینه متمرکز سازی توجه، اولویت‌بندی و تکمیل هدف‌ها، بررسی حواس‌پرتی و مدیریت

و مهار تلاش، با استفاده از راهبردهای کنترل تکلیف و محیط، خود بازمینی و گفت‌وگوی درونی برای کنترل توجه، و همچنین راهبردهای یادگیری و آموزش خود بازمینی، با استفاده از خودنگار به منظور ثبت اعمال و مقایسه میزان پیشرفت خود استفاده شد. در این، میان دانش‌آموزان در گام اول در جهت دوراندیشی در زمینه تحصیلی و اولویت‌بندی هدف‌ها، خودهای آینده را در ارتباط با خانواده، دوستان، زمان‌های آزاد و مدرسه تنظیم کردند و به ارزیابی و اصلاح آن پرداختند و پس از آن در گام دوم، به مدیریت تلاش و تمرکز بر برنامه‌ریزی خود پرداختند در گام سوم با استفاده از خودنگار به ثبت اعمال و مقایسه میزان پیشرفت خود زمینه مدیریت تلاش و تمرکز بر برنامه‌ریزی خود اقدام کردند که این مرحله در حدود ۲۰ جلسه ادامه داشت.

۲. بسته آموزشی آموزش حافظه کاری: منظور تقویت حافظه کاری دانش‌آموزان از نرم‌افزار آموزش و بهسازی توجه و حافظه (حافظه فعال) استفاده شد. این نرم‌افزار برای تقویت حافظه فعال در سه بعد حافظه بصری، شنیداری و رمزگردانی، با ترکیب دو روش روبه‌جلو و معکوس و در سه قسمت حافظه شنیداری، دیداری و تثبیت، مورد نظر بوده است. دانش‌آموزان از طریق نرم‌افزار، تصویرهای را می‌بینند که باید بلافاصله در حافظه خود نگه دارند سپس آن‌ها را بازگو کنند و یا بنویسند. در این مرحله دانش‌آموزان در قالب گروه‌های متفاوت در ۱۱ جلسه از طریق مشاهده برنامه‌های نرم‌افزار فوق نسبت به اجرای تمرین‌های مربوط در راستای تقویت حافظه بصری، شنیداری و رمزگردانی با ترکیب دو روش روبه‌جلو و معکوس اقدام کردند.

۳. بسته آموزشی آموزش انعطاف‌پذیری شناختی (محقق‌ساخته): با توجه به اینکه در بررسی پیشینه تحقیق مشخص شد که بسته آموزشی خاصی در این زمینه وجود ندارد، لذا آموزش انعطاف‌پذیری شناختی با استفاده از بسته آموزشی محقق‌ساخته و بر اساس مفاهیم مورد نظر در سازه انعطاف‌پذیری شناختی دنیس و واندروال (۲۰۱۰)، در پنج گام به این شرح صورت پذیرفت:

۱. توضیح اهمیت و مفهوم انعطاف‌پذیری شناختی برای دانش‌آموزان گروه آزمایش
۲. ارائه تکلیف حل مسئله درباره با موضوع‌های متفاوت برای دانش‌آموزان
۳. درخواست از دانش‌آموزان برای بررسی مسئله از زاویه‌های متفاوت قبل از ارائه راه‌حل
۴. در نظر گرفتن راه‌حل‌های متفاوت برای حل مسئله
۵. بررسی راه‌حل‌های متفاوت با ذکر دلیل و انتخاب بهترین راه.

در این مرحله دانش‌آموزان در قالب ۱۰ جلسه به انجام تمرین‌های لازم در زمینه تقویت انعطاف‌پذیری ذهنی پرداختند؛ طوری که گاه تمرین‌هایی نیز با عنوان «تکلیف منزل» به آن‌ها داده می‌شد.

● بررسی روایی بسته‌های آموزشی

۱. **روایی و پایایی بسته آموزشی مربوط به برنامه‌ریزی و مهار هدف:** روایی بسته آموزشی مربوط به برنامه‌ریزی و مهار هدف، ابتدا با توجه به هدف‌های مورد نظر، در اختیار استادان راهنما و مشاور قرار گرفت و روایی محتوایی آن از طریق اعمال اصلاحات لازم بر اساس نظر استادان متخصص انجام پذیرفت. پایایی آن نیز از طریق اجرای آزمایشی اولیه، روی گروه کوچکی از افراد مورد مطالعه، غیر از گروه آزمایش و کنترل به دست آمد. در این گروه کوچک ابتدا پیش‌آزمون و سپس بسته آموزشی اجرا شد. پس از اجرای پس‌آزمون و نیز کسب اطلاعات لازم در خصوص مؤثر بودن بسته آموزشی و اعمال اصلاحات لازم، شواهد و اطمینان کافی برای اجرای اصلی بسته آموزشی روی گروه آزمایش به دست آمد.

۲. **روایی و پایایی نرم‌افزار حافظه کاری:** نرم‌افزار آموزش و بهسازی توجه و حافظه (حافظه فعال)، با توجه به استفاده رایج و قابل اطمینان مورد استفاده قرار گرفت که روایی آن، با توجه به محتوای آن بر اساس مدل‌های نظری حافظه فعال قابل توجه بود. پایایی آن نیز، با توجه به نتایج مربوط به قبل و بعد از اجرای نرم‌افزار روی گروه اولیه آزمایشی، با استفاده از آزمون ظرفیت حافظه، برگرفته از دانیل و کارپنتر^{۳۳} (۱۹۸۳) که مؤثر بودن نرم‌افزار در تقویت حافظه کاری قبل و بعد از اجرا را نشان می‌داد دست آمد.

۳. **روایی و پایایی بسته آموزشی انعطاف‌پذیری شناختی:** روایی بسته مورد نظر با توجه به سازه‌های نظری انعطاف‌پذیری شناختی دنیس و واندروال (۲۰۱۰) دست آمد. محتوای بسته با توجه به وجود پایه‌های نظری قابل تبیین پایایی آن نیز با توجه به نتایج مراحل اجرای آزمایشی اولیه روی گروه کوچکی از افراد، اجرای بسته آموزشی روی گروه مورد نظر، اجرای پس‌آزمون و اعمال اصلاحات با توجه به مؤثر بودن بسته آموزشی، حاصل شد.

■ هدف پژوهش

تعیین میزان تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه.

■ فرضیه‌های تحقیق

۱. آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه تأثیر مثبت دارد.
۲. میزان تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه متفاوت است.

روش‌شناسی

تحقیق کنونی، به دلیل ممکن نبودن انتساب تصادفی آزمودنی‌ها به گروه‌های آزمایش و گواه، و نیز دست‌نخورده بودن گروه‌ها، از نوع شبه آزمایشی است که در آن، از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است.

● جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری تحقیق شامل دانش‌آموزان پسر دوره اول متوسطه شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ است. دلیل اینکه دانش‌آموزان پسر دوره اول متوسطه در این پژوهش انتخاب شدند، توجه به این موارد بوده است که:

۱. دانش‌آموزان دوره ابتدایی در ارتباط با برخی از متغیرهای تحقیق، آمادگی‌های عاطفی و شناختی ندارند. دانش‌آموزان دوره دوم متوسط هم بیشتر درگیر حاشیه‌های کنکور هستند.
۲. دانش‌آموزان دوره اول متوسطه با توجه به شرایط نوجوانی و نیز قرار گرفتن در جریان مسائلی مانند انتخاب رشته تحصیلی، بیشتر نیازمند این نوع آموزش هستند.
۳. به‌منظور همانند شدن گروه‌ها تصمیم گرفته شد هر دو گروه پسر باشند.

روش نمونه‌گیری صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود که ابتدا از بین مدرسه‌های دوره اول متوسطه پسرانه، ۱۰ مدرسه، و سپس از بین ۱۰ مدرسه، دو مدرسه انتخاب شدند که گروه آزمایش از یک مدرسه و گروه گواه هم از مدرسه دیگر (جهت جلوگیری از انتشار عمل آزمایشی به آزمودنی‌های گروه گواه) برگزیده شدند.

ابزارهای اندازه‌گیری

توانایی‌های مرتبط با عملکردهای تفکر انتقادی از طریق «پرسش‌نامه گرایش به تفکر انتقادی ریکتس^{۳۳}» (۲۰۰۳) اندازه‌گیری شدند. این پرسش‌نامه به‌صورت یک ابزار خودگزارشی است که میزان تمایل به تفکر انتقادی را در سه زیرمقیاس «خلاقیت»، «بالندگی» و «تعهد» می‌سنجد. ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه توسط ریکتس برای خلاقیت ۰/۶۲، برای بالندگی ۰/۵۴ و برای تعهد ۰/۷۱ برآورد شده است. این پرسش‌نامه شامل ۳۳ سؤال پنج‌گزینه‌ای بود که در مقیاس لیکرت از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم (با نمره‌دهی ۱ تا ۵) تنظیم شده است. حداکثر و حداقل نمره کسب‌شده در این آزمون به ترتیب ۱۶۵ و ۳۳ امتیاز بوده است.

تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهر تبریز

● مراحل اجرا

جدول ۱. خلاصه جلسات آموزشی کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی (مهارت‌های برنامه‌ریزی)

جلسه ۱	تشریح اهمیت برنامه‌ریزی و ضرورت هدفمندی، به خصوص در زمینه تحصیلی
جلسه ۲	تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری در ارتباط با خانواده و دوستان و ترسیم آن‌ها
جلسه ۳	بررسی کیفیت تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری دانش‌آموزان در ارتباط با خانواده و دوستان و ترسیم آن‌ها و ارائه بازخورد به دانش‌آموزان
جلسه ۴	تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری در ارتباط با زمان آزاد و ترسیم آن‌ها
جلسه ۵	بررسی کیفیت تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری دانش‌آموزان در ارتباط با زمان آزاد و ترسیم آن و ارائه بازخورد به دانش‌آموزان
جلسه ۶	تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری در ارتباط با مدرسه و ترسیم آن‌ها
جلسه ۷	بررسی کیفیت تشریح خودهای تحصیلی و یادگیری دانش‌آموزان در ارتباط با مدرسه و ترسیم آن‌ها و ارائه بازخورد به دانش‌آموزان
جلسه ۸	اولویت‌بندی هدف‌های مرتبط با خانواده، دوستان، زمان آزاد و مدرسه
جلسه ۹	اجرای برنامه با مدیریت بر تمرکز، تلاش و برنامه‌ریزی همراه با ارزیابی روزانه
جلسه‌های ۱۰-۲۰	ادامه اجرای برنامه با مدیریت بر تمرکز، تلاش و برنامه‌ریزی همراه با ارزیابی روزانه

جدول ۲. خلاصه جلسات آموزشی کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی (انعطاف‌پذیری شناختی)

جلسه ۱	تشریح مفهوم و اهداف انعطاف‌پذیری شناختی برای دانش‌آموزان
جلسه ۲	توصیف اهمیت انعطاف‌پذیری شناختی و انواع انعطاف‌پذیری شناختی برای دانش‌آموزان
جلسه ۳	تمرین تکنیک اول اسکمپر (SCAMPER)
جلسه ۴	تمرین تکنیک دوم اسکمپر
جلسه ۵	تمرین تکنیک سوم اسکمپر
جلسه ۶	تمرین تکنیک چهارم اسکمپر
جلسه ۷	تمرین تکنیک پنجم اسکمپر
جلسه ۸	تمرین تعویض نگرش هنگام حل مسئله
جلسه‌های ۹-۱۰	تمرین تعویض نگرش هنگام حل مسئله

تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهر تبریز

جدول ۳. خلاصه جلسات آموزشی کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی (تقویت حافظه کاری)

جلسه ۱	تمرین حافظه کاری در بعد دیداری روبه‌جلو
جلسه ۲	ادامه تمرین حافظه کاری در بعد دیداری روبه‌جلو
جلسه ۳	تمرین حافظه کاری در بعد دیداری معکوس
جلسه ۴	ادامه تمرین حافظه کاری در بعد دیداری معکوس
جلسه ۵	تمرین حافظه کاری در بعد شنیداری روبه‌جلو
جلسه ۶	ادامه تمرین حافظه کاری در بعد شنیداری روبه‌جلو
جلسه ۷	تمرین حافظه کاری در بعد شنیداری معکوس
جلسه ۸	ادامه تمرین حافظه کاری در بعد شنیداری معکوس
جلسه ۹	تمرین حافظه کاری در بعد تثبیت شنیداری
جلسه ۱۰	ادامه تمرین حافظه کاری در بعد تثبیت شنیداری

یافته‌ها

جدول ۴. آماره‌های توصیفی گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مرحله	گروه	N	M	SD
پیش‌آزمون	آزمایش	۳۰	۱۷۴/۴۰	۱۹/۷۲۸
	کنترل	۳۰	۱۷۴	۱۰/۸۵۹
پس‌آزمون	آزمایش	۳۰	۱۸۳/۰۶۶	۱۷/۹۶۹
	کنترل	۳۰	۱۶۱	۲۰/۵۴۴

با توجه به جدول (۴) مشاهده می‌شود که میانگین و انحراف استاندارد گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۱۷۴/۴۰ و ۱۹/۷۲۸ و میانگین و انحراف استاندارد گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب برابر با ۱۷۴ و ۱۰/۸۵۹ بوده است. همچنین، میانگین و انحراف استاندارد گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون به ترتیب ۱۸۳/۰۶۶ و ۱۷/۹۶۹ و میانگین و انحراف استاندارد گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون به ترتیب برابر با ۱۶۱ و ۲۰/۵۴۴ بوده است. برای آزمون فرضیه از تجزیه و تحلیل کوواریانس استفاده شد. تجزیه و تحلیل کوواریانس روشی آماری است که به منظور تعدیل تفاوت‌های اولیه آزمودنی‌ها به کار می‌رود. بدین ترتیب که هر نمره در پیش‌آزمون، به عنوان هم‌تغییر در نمره‌های پس‌آزمون به کار برده می‌شود. در تجزیه و تحلیل کوواریانس رعایت برخی از مفروضه‌ها (همگنی شیب خط رگرسیون و همگنی واریانس‌های خطا) الزامی است. در فرایند تجزیه و تحلیل واریانس ابتدا به بررسی مفروضه‌ها پرداخته شده است.

جدول ۵. آزمون همگنی شیب خط رگرسیون به عنوان پیش فرض کواریانس

منبع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مدل تصحیح شده	۱۳۰۲۹/۷۱۰	۳	۴۳۴۳/۲۳۷	۱۷/۳۲۵	۰/۱۹
گروه	۷۳۱۶/۸۳۸	۱	۷۳۱۶/۸۳۸	۲۹/۱۸۶	۰/۱۱
گروه*پیش آزمون	۶۴۲۹/۰۲۳	۱	۶۴۲۹/۰۲۳	۲۵/۶۴۵	۰/۲۱
خطا	۱۲۵۳۴/۶۶۱	۵۰	۲۵۰/۶۹۳		
کل	۱۶۴۶۵/۷۸۰۰۰	۵۴			

در جدول (۵) مشاهده می‌شود که نتیجه آزمون همگنی شیب خط رگرسیون در سطح معناداری اثر متقابل (۰/۲۱) بزرگ‌تر از ۰/۰۵ برآورد شده و لذا مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون برقرار بوده است.

جدول ۶. آزمون لوین جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های خطا

متغیر	F	DF _۱	DF _۲	Sig
گرایش به تفکر انتقادی	۰/۱۰۸	۱	۵۲	۰/۷۴۴

همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود، نتیجه آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس خطا مشخص می‌سازد که همگنی رعایت شده است؛ چون سطح معناداری ۰/۷۴۴ بزرگ‌تر از ۰/۰۵ برآورد شده است. با توجه به نتایج جدول‌های ۵ و ۶، از آنجا که مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون و مفروضه همگنی واریانس خطا برقرار بودند، از تجزیه و تحلیل کواریانس به منظور مقایسه میانگین نمره‌های توانایی‌های گرایش به تفکر انتقادی گروه‌های آزمایش و کنترل برای آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده شد که نتایج آن در جدول‌های ۷ و ۸ آمده است.

جدول ۷. تجزیه و تحلیل کواریانس برای مقایسه نمره گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig	ETA
مدل تصحیح شده	۱۳۰۲۹/۷۱۰	۳	۴۳۴۳/۲۳۷	۷/۳۲۵	۰/۰۰۰	۰/۵۱۰
گروه	۷۳۱۶/۸۳۸	۱	۷۳۱۶/۸۳۸	۲۹/۸۳۸	۰/۰۰۰	۰/۳۶۹
خطا	۱۲۵۳۴/۶۶۱	۵۰	۲۵۰/۶۹۳			
کل	۱۶۴۶۵/۷۸۰۰۰	۵۴				
کل	۲۵۵۶۴/۳۷۰	۵۳				

با توجه به اینکه در جدول (۷) داریم: $P < 0/05$ و $F = 29/838$ ، پس از تعدیل نمره‌های پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه‌های آزمایش و کنترل در سطح آلفای $0/01$ معنادار بوده است. بنابراین فرضیه پژوهشی یک، مبنی بر اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی در تقویت گرایش به تفکر انتقادی با میزان اثر $0/369$ مثبت تأیید شده است.

جدول ۸. تجزیه و تحلیل کواریانس برای مقایسه نمره مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig	ETA
خلاقیت	111/990	1	111/990	30/877	0/000	0/355
بالندگی	112/307	1	112/307	2/507	0/119	0/043
تعهد	775/942	1	775/942	13/811	0/001	0/216

در ارتباط با اثربخشی کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی، به‌منظور آزمون فرضیه پژوهشی ۲، با توجه به مؤلفه‌های آن، نتایج جدول (۸) روشن می‌سازد که در مورد مؤلفه خلاقیت با توجه به: $P < 0/05$ و $F = 30/877$ و میزان اثر $0/355$ ، اثربخشی مثبت تأیید می‌شود. در مورد مؤلفه تعهد نیز، با توجه به: $P < 0/05$ و $F = 13/811$ و میزان اثر $0/216$ ، با تأثیر مثبت برآورد شده است. این در حالی است که در مورد مؤلفه بالندگی با توجه به: $P < 0/05$ و $F = 2/507$ ، تفاوت خاصی بین گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشد.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

پژوهش کنونی با هدف تعیین اثربخشی آموزش کارکردهای عصبی-شناختی بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهر تبریز انجام گرفت. اولین نتیجه این پژوهش آن است که پس از تعدیل نمره‌های پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه‌های آزمایش و کنترل معنادار بوده و فرضیه پژوهش مبنی بر اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی (برنامه‌ریزی و خودنظم‌دهی، حافظه‌کاری و انعطاف‌پذیری شناختی) در تقویت گرایش به تفکر انتقادی تأیید شده است. از مقایسه این یافته پژوهشی با نتایج تحقیقات دیگر می‌توان گفت: نتیجه حاصل هم‌سو با پژوهش‌هایی است که درباره «بهبود مهارت‌های تفکر دانشجویان با برنامه آموزشی مرتبط با کارکردهای اجرایی» (لون‌لین و همکاران، ۲۰۱۸)، «تأثیر راهبردهای تفکر مبتنی بر علوم اعصاب بر تفکر انتقادی» (الغفاری و اسلامی، ۲۰۱۱)، «تضعیف تفکر انتقادی به سبب آسیب در کارکردهای اجرایی» (کولوف و همکاران، ۲۰۰۷)؛ ارجمند‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴)، «تأثیر کارکردهای اجرایی در رشد

قابلیت‌های روانی و اجتماعی افراد، به‌خصوص تفکر انتقادی» (ریگس و همکاران، ۲۰۰۶)، «تأثیر تقویت حافظه دیداری بر تفکر انتقادی» (امیری و همکاران، ۱۳۹۵) و «تأثیر حافظه دیداری و مهارت‌های خودتنظیمی» (گراوند و همکاران، ۱۳۹۳) انجام پذیرفته است. این تحقیقات نشان می‌دهند استفاده از ظرفیت‌های آموزشی و پرورشی کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی، مانند خودگردانی، بازداری، خودآغازگری، برنامه‌ریزی راهبردی، انعطاف شناختی و کنترل تکانه (ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴) و یا سازمان‌دهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، حفظ و تبدیل، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مسئله (بارکلی، ۲۰۰۸، ولش و پنینگتون، ۱۹۹۸)، و نیز سازمان‌دهی در فضا، بازداری انتخابی، آماده‌سازی پاسخ، هدف‌مداری، برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری (پنینگتون و اوزونوف، ۳۵، ۱۹۹۶) در مدرسه‌ها سبب توسعه توانایی‌های شناختی به‌خصوص تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌شود.

در تبیین نتیجه فوق می‌توان گفت که از جمله عوامل مؤثر در شکل‌گیری و تقویت تفکر انتقادی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مهارت‌های شناختی و نیز مهارت‌های زندگی، توجه به ظرفیت‌های شناختی مورد نظر در کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی است. چراکه مهارت‌های فراشناختی، مانند خودگردانی، انعطاف شناختی (ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴)، سازمان‌دهی، بازسازی و حل مسئله (بارکلی، ۲۰۰۸، ولش و پنینگتون، ۱۹۹۸) و تغییر آمایه‌های شناختی (دنيس و واندروال، ۲۰۱۰) بهتر می‌تواند سبب شوند که فرد نسبت به پدیده‌ها و رویدادهای مختلف، رویکرد علمی و سنجش‌گرایانه‌ای اتخاذ کند و در حوزه یادگیری نیز، به دلیل استفاده از راهبردهای پردازش عمیق، از موفقیت‌های خوبی برخوردار شود.

یافته دیگر پژوهش کنونی درباره میزان تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی بر مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان بود که نتایج نشان داد: آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی تأثیر مثبتی بر تعهد و خلاقیت در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل داشته است. یافته مزبور با یافته‌های این پژوهش‌ها هم‌سوست: (لون لین و همکاران، ۲۰۱۸؛ الفغاری و اسلامی، ۲۰۱۱؛ کولهوف و همکاران، ۲۰۰۷؛ ارجمند نیا و همکاران، ۱۳۹۴؛ ریگس و همکاران، ۲۰۰۶؛ امیری و همکاران، ۱۳۹۵؛ ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴؛ بارکلی، ۲۰۰۸؛ ولش و پنینگتون، ۱۹۹۸ و پنینگتون و اوزوف، ۱۹۹۶).

این در حالی است که در مورد مؤلفه «بالندگی»، تفاوت خاصی بین گروه آزمایش و گروه کنترل مشاهده نشد. در تبیین نتیجه مورد نظر می‌توان گفت: کارکردهای مرتبط با مهارت‌های برنامه‌ریزی، مانند برنامه‌ریزی راهبردی، تعیین هدف، خودآغازگری و بازداری (وینت و ویلیس، ۱۹۹۴). دوراندیشی، عملکرد و کنترل ارادی، مدیریت تلاش و

بازتابش (زیمرن، ۱۹۹۸)، می‌توانند سبب تقویت و توسعه مهارت‌ها و توانایی‌های تعهد و خلاقیت در دانش‌آموزان شوند. «تعهد» به‌عنوان رفتاری مبتنی بر مسئولیت‌پذیری و الزام‌جویانه بیشتر در افرادی دیده می‌شود که از توانایی‌های شناختی خودگردانی، بازداری و کنترل تکانه (ویانت و ویلیس، ۱۹۹۴)، بازسازی و زبان درونی (بارکلی، ۲۰۰۸) برخوردار باشند. در ارتباط با «خلاقیت» می‌توان تأکید کرد: خلاقیت زمانی شکل می‌گیرد که قبل از هر چیز خصیصه‌های مرتبط با انعطاف‌پذیری شناختی، مانند در نظر گرفتن هم‌زمان بازنمایی‌های متناقضی از یک شیء یا یک رویداد (جکس و زولانو، ۲۰۱۰) و سازگاری با محرک‌های در حال تغییر محیطی (دنيس و واندروال، ۲۰۱۰) بر نوع تفکر فرد حاکم باشد. البته اینکه آموزش کارکردهای اجرایی تأثیری در توسعه مؤلفه‌های بلندنگی ندارد، به تحقیق‌های بیشتر با روش‌شناسی‌های مختلف و نیز استفاده از جامعه‌های آماری متفاوت نیاز دارد. نکته مهم در ارتباط با نتایج این تحقیق توجه به این واقعیت است که هرچند در ارتباط با کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی پژوهش‌های مختلفی انجام پذیرفته‌اند اما در زمینه تأثیر آن بر گرایش به تفکر انتقادی خلأ پژوهشی بسیار دیده می‌شود که نتایج تحقیق کنونی می‌تواند تا حدودی سبب توجه مثبت مقدماتی به این موضوع شود. همچنین، ضرورت دارد شرایط آموزش مؤلفه‌های مهمی از قبیل «برنامه‌ریزی در راستای خودتنظیمی» (دوران‌اندیشی، راهبردهای ارادی در زمینه متمرکز سازی توجه، اولویت‌بندی و تکمیل هدف‌ها، بررسی حواس‌پرتی، مدیریت و تلاش و خودبازبینی)، «حافظه کاری» (تقویت پایه وضعیت حافظه فعال در سه بعد حافظه بصری، حافظه شنیداری و رمزگردانی) و «انعطاف‌پذیری شناختی» (بررسی مسئله از زاویه‌های متفاوت و در نظر گرفتن راه‌حل‌های مختلف و انتخاب بهترین راه‌حل)، در ارتباط با مهارت‌های تفکر انتقادی بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

نتایج به‌دست‌آمده از مداخله آموزش کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی می‌تواند اطلاعات و نشانه‌های مثبت و اثرگذاری را در اختیار برنامه‌ریزان، معلمان، مشاوران، روان‌شناسان، دانش‌آموزان و حتی والدین قرار دهد تا ضمن به‌کارگیری آموزش‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی، از قبیل مهارت‌های برنامه‌ریزی و خودنظم‌دهی، تقویت حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی، سبب تقویت توانایی‌های تفکر انتقادی در دانش‌آموزان شوند. در تفسیر یافته‌های این پژوهش نباید از محدودیت‌هایی مانند «عدم امکان انتساب تصادفی افراد به گروه‌های آزمایش و کنترل» غفلت کرد. زیرا تقسیم‌بندی دانش‌آموزان در کلاس‌های خود در شروع سال تحصیلی، امکان انتساب تصادفی را غیرممکن کرده بود. در پایان انتظار می‌رود، تحقیق‌های دیگر در آینده سبب تکمیل فرایند مربوط به روش‌شناسی این موضوع شود.

منابع

- ارجمند نیا، علی اکبر؛ روتوند غیاثوند، صغری و شریفی، علی. (۱۳۹۴). بررسی رابطه کارکردهای اجرایی و باورهای غیرمنطقی در نوجوانان بزهکار و غیر بزهکار. فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی، ۶(۲)، ۱۴-۱.
- امیری، محسن؛ پورمراد کهن، پریسا؛ فرهای نیا، حمزه و شاهقلیان، مهناز. (۱۳۹۵). رابطه حافظه دیداری-فضایی با گرایش به تفکر انتقادی و نگرش نسبت به خلاقیت با توجه به رجحان نیمکره مبنایی بر تعمیم‌پذیری کارکردهای شناختی نیمکره راست مغز. مجله روان‌شناسی شناختی، ۱۰(۱۴)، ۵۸-۴۵.
- باری گرگری، رحیم؛ فتحی آذر، اسکندر؛ حسینی نسب، سید داوود و مقدم واحد، محمد. (۱۳۸۹). تأثیر بازاندیشی در عمل بر تفکر انتقادی دانشجوی معلمان مراکز تربیت‌معلم تبریز. مجله پژوهش‌های روان‌شناسی بالینی و مشاوره، ۱۱(۱)، ۲۱۰-۱۸۹.
- کاشانی موحد، آمنه. (۱۳۸۴). رابطه حافظه فعال و پایداری هیجانی دانش‌آموزان با و بدون اختلال نارسایی توجه (پایان‌نامه منتشرنشده کارشناسی ارشد). دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
- گراوند، هوشنگ؛ سبزیان، سعیده؛ کامکار، پیمان و کرمی، شجاع. (۱۳۹۳). نقش کارکردهای سبک تفکر بر یادگیری خودراهبر و گرایش به تفکر انتقادی. دوفصل‌نامه راهبردهای شناختی در یادگیری، ۱(۲)، ۳۰-۱۷.
- Adam, A., & Manson, T. (2014). using pseudo-science activity to teach critical thinking. *Journal of Teaching of Psychology*, 41(2) 130-134.
- Alghafri, A. S. R., & Ismail, H. N. B. (2011). The effects of neuroscience-and non-neuroscience-based thinking strategies on primary school students' thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3291-3298.
- Bornstein, M. H., Davidson, L., Keyes, C. L. M., & Moore, K. A. (Eds.). (2003). *Crosscurrents in contemporary psychology. Well-being: Positive development across the life course*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(4), 561-584.
- Dawson, P., & Guare, R. (2004). *Executive skills in children and Adolescents: apractical Guide to Assessment and intervention*. New York: Guilford.
- Dennis, J. P., & Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive therapy and research*, 34(3), 241-253.
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston: MA D.C. Heath & Co Publishers.
- Ennis, C. (2002). *An outline of goals for a critical thinking curriculum and assessment*. Retrieved from <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis>.
- Gan, Y., Liu, Y., & Zhang, Y. (2004). Flexible coping responses to severe acute respiratory syndrome-related and daily life stressful events. *Asian Journal of Social Psychology*, 7(1), 55-66.
- Jacques, S., & Zelazo, P. D. (2005). On the possible roots of cognitive flexibility. In B. D. Homer & C. S. Tamis-LeMonda (Eds.), *The development of social cognition and communication* (pp. 53-81). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Koolhof, R., Loeber, R., Wei, E. H., Pardini, D & D'scury, A. C. (2007). Inhibition defi cits of serious delinquent boys of low intelligence. *Journal of Criminal Behavior and Mental Health*, 17(5), 274-292.
- Latzman, R. D., Elkovitch, N., Young, J., & Clark, L. A. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(5), 455-462.
- Lin, W. L., Shih, Y. L., Wang, S. W., & Tang, Y. W. (2018). Improving junior high students' thinking and creative abilities with an executive function training program. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 87-96.

- LuisaSanz, María .(2012). Critical thinking, executive functions and their potential relationship. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 271-279.
- Marina, L. M., & Halpern, D.F. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 6(1), 3-11.
- Paul, R.C. (1993). *Critical thinking: what every person needs to survive in a rapidly changing world*. Santa Rosa, C.A: Foundation for Critical Thinking.
- Phan, HP. (2010). Critical thinking as a self-regulatory process component in teaching and learning. *Psicothema*, 22(2), 284-292.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of child psychology and psychiatry*, 37(1), 51-87.
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 27(4), 300-309.
- Ricketts, J. C. (2003). *The efficacy of leadership development, critical thinking dispositions, and student academic performance on the critical thinking skills of selected youth leaders* (Unpublished doctoral dissertation). University of Florida.
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1998). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Journal of Dev Neuropsychol*, 4(3), 199-230.
- Weyandt, L. L., & Willis, W. G. (1994). Executive functions in school-aged children: Potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental neuropsychology*, 10(1), 27-38.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbooks of developmental psychology. Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Malden: Blackwell Publishing.
- Zimmerman, B. (1998). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.
- Zong, J. G., Cao, X. Y., Cao, Y., Shi, Y. F., Wang, Y. N., Yan, C., ... & Chan, R. C. (2010). Coping flexibility in college students with depressive symptoms. *Health and quality of life outcomes*, 8(1), 66-71.

پی‌نوشت‌ها

- | | |
|--|--|
| 1. Cognitive abilities | 19. Latzman, Elkovitch, Young & Clark |
| 2. Adam & Manson. | 20. Self-regulation |
| 3. Phan | 21. Zimmerman |
| 4. Dewey | 22. Working memory |
| 5. Paul | 23. Dawson & Guare |
| 6. Ennis | 24. Baddely |
| 7. Banning | 25. Cognitive flexibility |
| 8. Bornstein | 26. Jacques & Zelazo |
| 9. Marina, Halpern | 27. Dennis & Vander |
| 10. Higher Neurocognitive executive function | 28. Gan, Liu & Zhang |
| 11. Zelazo & Muller | 29. Zong & etal |
| 12. Self-regulation | 30. Koolhof, Loeber, Wei, Pardini & D'escury |
| 13. Inhibition | 31. Riggs, jahromi, Raza, Dillworth-Bart & Mueller |
| 14. Self-Initiation | 32. LuisaSanz |
| 15. Weyandt &, Willis | 33. Daneman. & Carpenter |
| 16. Barkley | 34. Ricketley |
| 17. Welsh & Pennington | 35. Pennington & Ozonoff |
| 18. Lin, Shih, Wang, & Tang | |