

# بررسی تأثیر آموزش یادگیری مغزمحور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش آموزان سوم ابتدایی\*

سمیه سیفی<sup>۱</sup>  
دکتر صفری ابراهیمی قوام<sup>۲</sup>  
دکتر نورعلی فرخی<sup>۳</sup>

## چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر آموزش یادگیری مغزمحور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش آموزان سوم دبستان است. در این پژوهش از روش نیمه آزمایشی و طرح کنترل گروه نابرابر استفاده شد. آزمودنی‌ها ۴۰ دانش آموز پسر سوم دبستانی بودند که پژوهشگر آن‌ها را انتخاب کرده و سپس در دو گروه آزمایش و کنترل جای داده بود. به معلم گروه آزمایش طی پنج جلسه و به اولیای آن‌ها طی یک جلسه آموزش‌های مغزمحور داده شد. محیط یادگیری بر اساس مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مغز (نور، تغذیه، اکسیژن، رنگ، موسیقی و آب) تغییر یافت. سپس، معلم گروه آزمایش دروس خود را بر اساس اصول یادگیری مغزمحور در مدت سه ماه آموزش داد. برای هر دو گروه (آزمایش و کنترل) پیش‌آزمون و پس‌آزمون درک مطلب و سرعت یادگیری اجرا شد. یافته‌ها حاکی از آن بود که آموزش یادگیری مغزمحور بر میزان درک مطلب و سرعت یادگیری دانش آموزان افزوده و بر افزایش کیفیت یادگیری آن‌ها تأثیر قابل توجهی گذاشته است.

کلیدواژه‌ها: مغز، آموزش یادگیری مغزمحور، اصول یادگیری مغزمحور، درک مطلب، سرعت یادگیری

\* تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱۳ تاریخ آغاز بررسی: ۸۸/۲/۱۶ تاریخ تصویب: ۸۹/۸/۲  
۱- کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، پست الکترونیکی: ss-rose@yahoo.com  
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی، پست الکترونیکی: gavam2005@yahoo.com  
۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی

## مقدمه

اگرچه رشته علوم اعصاب مستقل از مطالعات تعلیم و تربیت است، یک بررسی و مطالعه عمیق پیشنهاد می‌کند از نتایج این رشته برای یادگیری مغز و از ظرفیت آن برای تأثیرگذاری بیشتر و مثبت بر سطوح آموزشی بهره‌برداری شود. به نظر دکتر بروس<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۵)، یافته‌های ۴۰ سال اخیر در مورد مغز بیشتر از یافته‌های ۴۰۰ سال پیش و رشد و گسترش آن نیز بسیار بیشتر بوده است (نقل از ابرینا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷).

از سوی دیگر، از سال ۱۹۹۰، اطلاعات مربوط به یادگیری و نوروفیزیولوژی<sup>۳</sup> رشد قابل توجهی کرده است، به طوری که در آمریکا، دهه آخر قرن بیستم، دهه مغز نام گرفت. این امر باعث شد تا درباره ساختار و کارکرد مغز انسان پژوهش‌های وسیعی شود که محور آن‌ها سلامت ذهنی، اختلالات شدید مغزی و تأثیر داروها بر مغز بود، ولی علائق بین‌المللی پژوهش‌ها را به سمت وجوه تربیتی و آموزشی آن سوق داد (OECD<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳).

در حال حاضر، یک گرایش جهانی به پژوهش‌های اشتراکی علوم اعصاب و تعلیم و تربیت پیدا شده است. ژاپن به عنوان کشور پیشتاز در عرصه علوم مغزی و تعلیم و تربیت، روی ۱۰ هزار دانش‌آموز، مطالعاتی کرده و انجمن پژوهش تعلیم و تربیت آمریکا در سال ۱۹۸۸ گرایش خاصی به ارتباط این دو حوزه نشان داده است (ابرینا، ۲۰۰۷). علاوه بر انتشار گسترده مطالب در زمینه مغز و تعلیم و تربیت، سایت‌های مختلف آگاهی‌بخشی به معلمان را آغاز و دانشگاه‌هایی نظیر کمبریج، مراکزی تحت عنوان «علم عصب در تعلیم و تربیت» دایر کرده و بعضی شرکت‌های تجاری و مؤسسات عمومی نیز به اطلاع‌رسانی در زمینه ابداعات تربیتی مغز محور روی آورده‌اند (شمشیری، ۱۳۸۶).

بر اساس نظر گیکه<sup>۵</sup> (۲۰۰۵) رابطه علم عصب و تعلیم و تربیت باید دو طرفه داشته باشد و مربیان نیز برای پروژه‌های علوم اعصاب سؤال‌هایی مطرح کنند و به موازات آن از آزمایش‌های علوم اعصاب داده‌های تربیتی بیرون بکشند. در حقیقت، مطالعه یادگیری، علوم تعلیم و تربیت

۱- Bruce

۲- Abreena

۳- Neurophysiology

۴- Organization for Economic and Cultural Development

۵- Gike

و عصب را به یکدیگر پیوند می‌زند (گواسومی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). یادگیری و تعلیم و تربیت می‌تواند یک رشته جدید از علوم طبیعی در نظر گرفته شود که قلمرو آن کل حیطه زندگی انسان است (کوایزومی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). این قلمروی نوین را با عناوین مختلفی نظیر «ذهن، مغز و تعلیم و تربیت»<sup>۳</sup> (انصاری و کاچ، ۲۰۰۶؛ نقل از شمشیری، ۱۳۸۶)؛ مغز و تعلیم و تربیت (کوایزومی، ۲۰۰۴)، پوسنر و روت بارت<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) و تعلیم و تربیت مغز محور یا سازگار با مغز (بروئر<sup>۵</sup>، ۱۹۹۹؛ جنسن<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰) معرفی کرده‌اند.

متخصصان پزشکی با بررسی، مطالعه و شناخت بیشتر اندام‌های بدن (قلب، مغز، کلیه، گوارش و ...) آگاهانه به رشد و سلامت بدن کمک می‌کنند. مغز انسان‌ها نیز مانند قلبشان بدون شناخت آن‌ها از ساختار و کارکردش فعالیت می‌کند، اما انسان با شناخت این اعضا می‌تواند سلامت خود و نیز فعالیت‌هایش را آگاهانه و هوشیارانه بر اساس طبیعت آن‌ها سازمان دهد. به عبارتی، جایگاه انواع یادگیری، چه سطحی و چه معنادار، مغز است و همه یادگیری‌ها بر محور این عضو می‌چرخد.

یادگیری مغز محور عبارت است از شناخت قواعد و مقررات مغز برای یادگیری معنادار و سازمان‌دهی آموزش‌ها بر اساس آن‌ها. اساس یادگیری مغز محور این است که مغز به طور طبیعی برای یادگیری معنادار برنامه‌ریزی شده است و درست همان‌طور که هر متخصصی برای عملکرد مطلوب نیازمند شناخت مجموعه درگیر با آن تخصص است، معلمان هم به عنوان متخصصان یادگیری باید از نحوه یادگیری مغز آگاه باشند و اصول سازگار با آن را به کار ببندند تا یادگیری پایدار و اساسی در ذهن دانش‌آموزان شکل گیرد، در غیر این صورت، معلمان به پزشکانی می‌مانند که بدون آشنایی با دستگاه بدن طبابت می‌کنند (ولف<sup>۷</sup>؛ ترجمه ابوالقاسمی، ۱۳۸۳).

مغز انسان دستگاه پیچیده‌ای است که هنوز در مدارس از آن مانند یک ابزار ساده برای ذخیره و

۱- Goswami

۲- Koizumi

۳- Mind, Brain and Education

۴- Posner & Rothbartt

۵- Bruer

۶- Jensen

۷- Wolf

بازیابی اطلاعات استفاده می‌کنند (دیکنسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲؛ نقل از هایلند<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). لسلی هارت<sup>۳</sup> (۱۹۸۳) دو نوع یادگیری و آموزش را معرفی می‌کند: «یادگیری سازگار با مغز»<sup>۴</sup> و «یادگیری ناسازگار با مغز»<sup>۵</sup> که شناخت و درک تفاوت بین این دو نوع یادگیری برای مربیان و دست‌اندرکاران آموزش و پرورش ضروری است. اگرچه پایه هر نوع یادگیری (از برخی جهات) توانایی‌های مغز است، با وجود این، یادگیری بر پایه توانایی مغز، به شناخت قواعد و مقررات مغز در یادگیری معنادار و سازمان‌دهی تدریس بر اساس آن قواعد مربوط می‌شود (کاین و کاین<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵).

یادگیری مغزمحور یک نوع آموزش تعریف شده است که در آن دستگاه مغز وارد مقوله یادگیری می‌شود. این نوع آموزش که بر چگونگی کارکرد مغز (پردازش، تفسیر و ذخیره و رمزگردانی اطلاعات و...) متمرکز است، دانش‌آموزمحور است و برای یادگیری از کل دستگاه مغز استفاده می‌کند (گرین لیف<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳؛ نقل از دومان<sup>۸</sup>، ۲۰۰۶). به عبارتی، یادگیری مغزمحور که بر چگونگی یادگیری مغز تأکید دارد، شامل پذیرش قوانین مربوط به پردازش‌های مغز و سازمان‌دهی تدریس برای یادگیری معنادار می‌شود (کاین و کاین؛ نقل از دومان، ۲۰۰۶). در یادگیری مغزمحور، مسیر یادگیری همان مسیری است که مغز به طور طبیعی برای یادگیری طراحی کرده است (جنسن، ۲۰۰۰؛ نقل از سرکان<sup>۹</sup>، ۲۰۰۶).

پژوهش‌های مرتبط با آموزش و یادگیری مغزمحور نشان داده که کاربرد اصول یادگیری مغزمحور در تدریس و یادگیری، بر نمرات درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان افزوده است (دوریس<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷). پاشیک و استیل<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۷) نیز در پژوهشی با عنوان «افزایش پیشرفت

۱- Dickinson

۲- Hoiland

۳- Lasli Hart

۴- Brain - Compatible

۵- Brain - Antagonistie

۶- Caine & Caine

۷- GreenLeaf

۸- Duman

۹- Cercon

۱۰- Doris

۱۱- Pociask & Settles

دانش‌آموزان از طریق راهبردهای مغزمحور در درس»، (هوش‌های چندگانه)، نشان داده که راهبردهای مغزمحور اعتماد به نفس دانش‌آموزان را افزایش و رفتارهای منفی آن‌ها را کاهش داده و باعث پیشرفت تحصیلی‌شان شده است. از پژوهشی دیگر، با عنوان «یادگیری مغزمحور و نقش هنرهای زیبا در دانش‌آموزان مسئله‌دار» این نتیجه به دست آمد که هنرهای زیبا راهی بی‌نظیر برای به چالش کشیدن ذهن دانش‌آموزان با اصول یادگیری مغزمحور است. برنامه هنرهای زیبا با تأکید بر کارکرد آن بر مغز و یادگیری به افزایش اعتماد به نفس و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان منجر می‌شود (ریسپرس و لاتفی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

هایلند (۲۰۰۵) در پژوهشی با عنوان «تعبیر و استنباط مدیر و معلم در استفاده از نتایج پژوهش مغزمحور در آموزش خواندن» به این نتیجه رسید که بعد از آموزش راهبردهای مغزمحور، ۷۲/۸ درصد از معلمان روش‌های آموزش خواندن را با راهبردهای آموزش مغزمحور ادغام می‌کنند. پژوهشی دیگر با عنوان «یادگیری سازگار با مغز» نشان داد که به‌کارگیری هوش‌های چندگانه و استفاده از راهبردهایی که هر دو نیمکره مغز را فعال می‌کند، مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان را گسترش داده و حتی محیط‌های یادگیری سازگار با مغز به یادگیری بهتر دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری کمک‌شایانی می‌کند (لاندا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱).

مطالعه پیشینه پژوهش‌های خارج از کشور هیچ نشانی از پژوهشی که به صورت آزمایشی یا نیمه‌آزمایشی تأثیر آموزش یادگیری مغزمحور را بر درک مطلب و سرعت یادگیری بررسی کرده باشد، به دست نداد. از طرفی، هدف اصلی هر نوع فعالیت آموزشی یادگیری (سیف، ۱۳۸۴) و مهمترین فعالیت نظام‌های آموزشی برای دستیابی به این هدف «خواندن» است که راهبردهای درک مطلب یکی از مهارت‌های مهم آن به شمار می‌رود (لانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰؛ نقل از ابراهیمی قوام، ۱۳۷۷). به طور کلی، اساس فراگیری بسیاری از مفاهیم درک مطلب است (ثرندایک<sup>۴</sup>، ۱۹۱۹؛ نقل از فریار و رخشان، ۱۳۷۹).

درباره آموزش و یادگیری مغزمحور تاکنون در ایران تحقیق نشده است، اما تحقیقات زیادی به

۱- Respress & Lutfi

۲- Lunde

۳- Long

۴- Thorndike

آموزش‌های فراشناختی و تأثیرات مثبت آن بر درک مطلب خواندن و سرعت یادگیری پرداخته‌اند. با توجه به اینکه تا امروز پژوهشی در زمینه آموزش مغز محور نشده است و همچنین به دلیل اهمیت درک مطلب در یادگیری، این پژوهش به بررسی تأثیر آموزش یادگیری مغز محور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش‌آموزان پسر سوم دبستانی پرداخت.

## روش

روش پژوهش نمونه‌گیری غیرتصادفی بود و براساس همین مؤلفه نیز از آزمایشی به نیمه آزمایشی تغییر یافت. با توجه به شرایط خاص پژوهش (آموزش‌ها، تغییرات محیطی و...)، پژوهشگران نیازمند همکاری مداوم مسئولان مدرسه بودند. برای جلوگیری از سوگیری‌های آزمایشی و نیز رعایت بُعد آموزشی و تربیتی، از منطقه یک آموزش و پرورش دو دبستان غیردولتی پس از یکسان‌سازی شرایط به عنوان گروه‌های گواه و آزمایش انتخاب شدند. به منظور رعایت بُعد اخلاقی پژوهش، برای والدین دانش‌آموزان جلسات توجیهی برگزار شد.

معلمان با شناخت مقدماتی مغز و نیز اصول یادگیری مبتنی بر مغز و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مغز و یادگیری، در دوره آموزشی مغز محور که پژوهشگر برگزار کرد، طرح درس‌ها و روش‌های آموزش خود را طراحی کردند و والدین دانش‌آموزان هم با شناخت موارد بالا و نیز کنترل برخی مؤلفه‌ها مثل خواب کافی دانش‌آموزان و نیز تغذیه سازگار با مغز (که در کنترل محقق نبود) در فراهم‌سازی محیط یادگیری مبتنی بر مغز همکاری کردند.

در این پژوهش ۴۰ دانش‌آموز به صورت غیرتصادفی از دو دبستان پسرانه غیردولتی از منطقه یک آموزشی تهران انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه جای داده شدند. متغیر مستقل، آموزش یادگیری مغز محور بود که اجرای آن سه قسمت داشت: در قسمت اول، پژوهشگر در مدت دو ماه مباحث یادگیری مغز محور را که عناوین آن عبارت بود از ساختار فیزیولوژیکی مغز، تأثیر فشار روانی بر مغز و یادگیری، مؤلفه‌ها و اصول یادگیری مغز محور و تأثیر مؤلفه‌های محیطی تأثیرگذار بر مغز و یادگیری، به سه گروه معلم (طی پنج جلسه)، والدین دانش‌آموزان (در یک جلسه) و دانش‌آموزان (در یک جلسه) آموزش داد. در ارتباط با ساختار فیزیولوژیکی مغز، بر قسمت‌های سازنده مغز و وظایف هر یک، نیمکره‌های مغز و کارکردهای آن و مناطق قشری مغز و نیز نظریه مغز سه‌گانه (مک‌لین<sup>۱</sup>، ۱۹۶۰؛ نقل از اتکینسون، ۱۳۸۲) تأکید شد. مؤلفه‌های اساسی آموزش

یادگیری مغز محور عبارت بودند:

- ۱- هوشیاری توأم با آرامش<sup>۱</sup> (ایجاد محیط هیجانی خوشایند برای مغز و یادگیری)؛
- ۲- غوطه ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده<sup>۲</sup> ایجاد فرصت‌های خوشایند، بهینه و غنی برای یادگیری)؛
- ۳- پردازش فعال اطلاعات<sup>۳</sup> (ایجاد فرصت‌های بهینه و غنی برای یادگیری).  
بر اساس این مؤلفه‌ها کاین و کاین (۲۰۰۵) ۱۲ اصل یادگیری مغز محور را طراحی کردند:  
اصل اول: یادگیری بر اثر چالش افزایش می‌یابد و با تهدید بی‌ثمر می‌ماند.  
اصل دوم: مغز و ذهن اجتماعی‌اند.  
اصل سوم: جست و جو برای معنا ذاتی است.  
اصل چهارم: هیجان‌ها در الگوسازی نقش تعیین‌کننده دارند.  
اصل پنجم: مغز یک پردازش‌گر همزمان و موازی است و پردازش‌های مغزی هم جزئی‌اند و هم کلی.  
اصل ششم: یادگیری مستلزم درگیر شدن فیزیولوژیک مغز است.  
اصل هفتم: جست و جو برای مفهوم‌سازی (معناداری) از طریق الگوگیری در مغز اتفاق می‌افتد.  
اصل هشتم: یادگیری تحولی و رشدی است.  
اصل نهم: درک و فهم و یادسپاری مطلوب زمانی اتفاق می‌افتد که دانسته‌ها و مهارت‌ها به حافظه طبیعی یا فضایی راه یابد.  
اصل دهم: یادگیری مستلزم توجه تأکیدی و ادراک پیرامونی است.  
اصل یازدهم: یادگیری شامل فرآیندهای آگاهانه و ناآگاهانه است.  
اصل دوازدهم: مغز هر انسانی منحصر به فرد است.

۱- Relaxed Alertness

۲- Orchestrated Immersion in Complex Experience

۳- Active Processing of Experience

در قسمت دوم، معلم بانظرات پژوهشگر در مدت سه ماه این آموزش‌ها را به صورت کاربردی در کلاس اجرا کرد.

در قسمت سوم، پژوهشگر محیط یادگیری مغز محور را بر اساس مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مغز آماده کرد. این مؤلفه‌ها عبارت بودند از:

۱- نور: به دلیل تأثیرات منفی نور فلوروسنت بر مغز (ایجاد فشار روانی)، در کلاس از نور زرد (لامپ رشته‌ای) استفاده شد.

۲- آب: به دلیل نیاز اساسی مغز به آب و تأثیرات منفی کمبود آب بر مغز و یادگیری، برای دسترسی آسان دانش‌آموزان به آب بطری‌های آب در اختیارشان قرار داده شد.

۳- تغذیه: به دلیل تأثیر تغذیه بر مغز و یادگیری، به عنوان غذای میان وعده دانش‌آموزان، مواد غذایی مفید نظیر چهار مغز (گردو، بادام، پسته و فندق)، میوه و شیر در نظر گرفته شد.

۴- اکسیژن: از آنجا که مغز مصرف‌کننده یک پنجم اکسیژن بدن است، برای بهتر شدن عملکرد مغز و یادگیری، چهار عدد گلدان گل طبیعی در کلاس گذاشته شد.

۵- رنگ: به دلیل تأثیر رنگ‌ها بر ایجاد محیط هیجانی مثبت و آرامش، رنگ‌های تأثیرگذار مثبت بر مغز (زرد و نارنجی) و نیز رنگ آبی (برای سقف کلاس) به کار رفت.

۶- موسیقی: چون موسیقی بر بسیاری از بخش‌های مختلف مغز تأثیر می‌گذارد، در زمان حل مسئله و استراحت بچه‌ها موسیقی کلاسیک (که با دو ساز پیانو و ویلون نواخته می‌شد) پخش شد.

متغیر وابسته اول درک مطلب بود که بعد از تعیین روایی و اعتبار آن به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با استفاده از یک آزمون محقق ساخته درک مطلب (شامل ۱۰ سؤال چندگزینه‌ای و تشریحی که بر اساس آزمون پرلز نمره‌گذاری شده)، برای در هر دو گروه اجرا شد. متغیر وابسته دوم سرعت یادگیری بود که عبارت است از طول مدت مطالعه متن درک مطلب و پاسخ به سؤال‌های آن که با ساعت کامپیوتری اندازه‌گیری شد. طرح تحقیق پژوهش حاضر «طرح گروه کنترل نابرابر» بود که مشخصات نمودار آن بر اساس شکل (۱) به شرح زیر است:

۱- دو گروه آزمایش و گواه همزمان با یک آزمون درک مطلب و سرعت یادگیری مشترک (T<sub>۱</sub>)

ارزیابی شدند.



- ۲- با طراحی محیط یادگیری سازگار با آموزش مغز محور به عنوان متغیر مستقل (X)، به گروه آزمایش، یادگیری مغز محور آموزش داده شد و گروه کنترل در این زمینه آموزشی ندید.
- ۳- هر دو گروه پس از اجرای همزمان آزمون در شرایط یکسان، با یک آزمون مشترک ( $T_p$ ) ارزیابی شدند.

گروه آزمایش	$T_1$	X	$T_p$
گروه گواه	$T_1$		$T_p$

شکل ۱- طرح گروه کنترل نابرابر

مسایل مربوط به برنامه ریزی مناسب و زمان بندی اجرای طرح، نحوه اجرای جلسات آموزشی برای معلم، والدین و دانش آموزان، اجرای فرایند تدریس بر اساس آموزش مغز محور به مدت سه ماه (از سال تحصیلی) به وسیله معلم مربوطه و با نظارت پژوهشگر و نیز آماده سازی محیط یادگیری مغز محور (کلاس درس) بر اساس مؤلفه های تأثیرگذار مثبت بر مغز و یادگیری (طی دو جلسه) برای مدیر، معلم و همکاران اجرایی گروه آزمایش توجیه شد. پس از توافق، آزمون محقق ساخته درک مطلب آماده و پس از تعیین روایی و اعتبار آن به عنوان پیش آزمون در هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. بعد از اجرای پیش آزمون، معلم گروه آزمایش طی پنج جلسه ۱/۵ ساعته تحت آموزش یادگیری مغز محور قرار گرفت.

برای اثربخشی بهتر و کنترل بعضی مؤلفه های محیطی (تغذیه و خواب)، یک جلسه آموزشی برای والدین طراحی شد. معلم بعد از آموزش، شیوه تدریس خود را در دروس ریاضی، فارسی و علوم بر اساس این نوع آموزش طراحی کرد و سه ماه از سال تحصیلی را با این روش آموزش داد. بعد از اینکه پژوهشگر به مدت یک جلسه والدین و دانش آموزان را آموزش داد، محیط یادگیری کلاس بر اساس مؤلفه های تأثیرگذار بر مغز و یادگیری (نور، تغذیه، اکسیژن، رنگ، آب و موسیقی) تغییر یافت. پنج ماه بعد از اجرای پیش آزمون، آزمودنی ها در هر دو گروه آزمایش و گواه در معرض اجرای پس آزمون درک مطلب و سرعت یادگیری قرار گرفتند.

## یافته‌ها

ابتدا آماره‌های توصیفی میزان درک مطلب برای نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه در جدول (۱) آورده می‌شود. براساس نتایج این جدول، میزان پراکندگی نمرات بر حسب انحراف استاندارد در گروه کنترل بیش از گروه آزمایش است.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی میزان درک مطلب

تعداد افراد	انحراف معیار	میانگین	گروه	
			آماره	گروه
۱۹	۳/۲	۱۱/۳۶	پیش‌آزمون	آزمایش
	۲/۹	۱۴/۸۹	پس‌آزمون	
۱۷	۴/۲	۱۱/۴۷	پیش‌آزمون	کنترل
	۴/۱	۱۱/۳۱	پس‌آزمون	

برای مقایسه نمرات میانگین تفاوت درک مطلب، نتیجه آزمون t در جدول (۲) آمده است. براساس نتایج این جدول، میزان t (۳/۶۶) با درجه آزادی ۳۴ بیانگر آن است که تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه در سطح ۰/۰۱. معنادار است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که آموزش یادگیری مغز محور بر میزان درک مطلب دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته است.

جدول ۲. آزمون t برای مقایسه میانگین نمرات تفاوت دو گروه درک مطلب

سطح معناداری	درجه آزادی	t	تفاوت دو میانگین	میانگین تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون	
				آماره	گروه
۰/۰۰۱	۳۴	-۳/۶۶	-۳/۶۹	-۳/۵۳	آزمایش
				+۰/۱۶	کنترل

برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم، ابتدا آماره توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر سرعت یادگیری در جدول (۳) آمده است. بر اساس نتایج این جدول، نمرات سرعت یادگیری دانش‌آموزان در پس‌آزمون گروه آزمایش به مراتب کمتر شده که علت آن افزایش سرعت یادگیری است.

**جدول ۳. آمارهای توصیفی میزان سرعت یادگیری**

تعداد افراد	انحراف معیار	میانگین	آماره / گروه	
			پیش‌آزمون	پس‌آزمون
۱۹	۲۹/۹	۲۹/۲۹	پیش‌آزمون	آزمایش
	۶/۳۵	۱۸/۲۱	پس‌آزمون	
۱۷	۴/۵۸	۲۰/۱۶	پیش‌آزمون	کنترل
	۴/۰۳	۱۶/۰۸	پس‌آزمون	

برای مقایسه نمرات میانگین تفاوت سرعت یادگیری نتیجه آزمون t در جدول (۴) آمده است. میزان t (۳/۲۷۳) با درجه آزادی ۳۴ در این جدول بیانگر آن است که تفاوت‌های مشاهده شده بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه در سطح ۰/۰۱ معنادار است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که آموزش یادگیری مغز محور بر سرعت یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت گذاشته است.

**جدول ۴. آزمون t برای مقایسه میانگین نمرات تفاوت دو گروه در سرعت یادگیری**

سطح معناداری	درجه آزادی	t	تفاوت میانگین‌ها	آماره / گروه	
				میانگین تفاوت‌ها	گروه
۰/۰۰۲	۳۴	۳/۲۷۳	۷/۰۱	۱۱/۰۸	آزمایش
				۴/۰۷	کنترل

## بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تلاش شده تا تأثیر آموزش یادگیری مغزمحور بر درک مطلب و سرعت یادگیری بررسی شود. نتایج این بررسی که با یافته لاند (۲۰۰۱) همخوانی دارد، نشان می‌دهد که آموزش یادگیری مغزمحور بر میزان درک مطلب دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته است. درک مطلب اساس فراگیری بسیاری از مفاهیم و یادگیری‌هاست، بنابراین با پیشرفت تحصیلی ارتباط تنگاتنگ و با پژوهش‌هایی که تأثیر آموزش و یادگیری مغزمحور را بر پیشرفت تحصیلی بررسی می‌کنند، همخوانی دارد. یافته‌ها غیرمستقیم با یافته‌های پژوهشی پاشیک و استیل (۲۰۰۷) و دوریس (۲۰۰۷) همسوست. فعالیت‌های انجام شده براساس سه مؤلفه یادگیری مغزمحور در تدریس (هوشیاری توأم با آرامش، غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده و پردازش فعال اطلاعات) کیفیت یادگیری و نیز میزان درک مطلب دانش‌آموزان را افزایش داده است.

آگاهی معلم از ساختار و کارکرد مغز و نیز استفاده بهینه از آن و در نظر داشتن مؤلفه‌های تأثیرگذار مثبت و منفی بر آن، به طراحی روش مناسب تدریس و نیز ارائه طرح درس‌های مبتنی بر این روش کمک شایانی کرده است. به‌علاوه، معلم و دانش‌آموزان با آگاهی از تأثیر فشار روانی بر مغز و یادگیری، در ایجاد محیط یادگیری خوشایند و بدون استرس و نیز حذف عوامل به‌وجودآورنده استرس و فشار روانی (پاداش بیرونی، رقابت شدید و...) بسیار مؤثر بودند. محیط یادگیری بدون فشار روانی، احساس خودکارآمدی، انعطاف‌پذیری و نیز خودتنظیمی دانش‌آموزان را تقویت و قشر مخ آنان را فعال‌تر کرد و باعث یادگیری و افزایش درک مطلب آن‌ها شد. تغییر نور کلاس از فلورسنت سفید به زرد (لامپ رشته‌ای)، فشار روانی و استرس وارد بر مغز را کم کرد و بر انگیزه و علاقه دانش‌آموزان به یادگیری و فعالیت‌های گروهی تأثیر مثبت گذاشت.

یکی دیگر از عواملی که آرامش دانش‌آموزان و حالت آرمیدگی هوشیار ذهن آنان را کمتر کرده و در نتیجه بر کیفیت یادگیری آنان تأثیر منفی گذاشته بود، عدم دسترسی آسان دانش‌آموزان به آب آشامیدنی در کلاس بود که با تمهیداتی بطری‌های آب در دسترس آن‌ها قرار گرفت. رفع تشنگی به ایجاد آرامش فکری یادگیرندگان کمک کرد و نیاز اساسی مغز آن‌ها را به آب (که حدود ۷۸ درصد وزن مغز را تشکیل داده) مرتفع ساخت و بدین وسیله بر کیفیت یادگیری و درک مطلب تأثیر مثبت گذاشت. ضمناً آگاهی دانش‌آموزان از تأثیر آب بر مغز و یادگیری، بر کیفیت پاسخ‌گویی آنان تأثیر گذاشت و بر دقت و تمرکز آنان در یادگیری افزود.

از دیگر از عوامل محیطی این پژوهش که بر ایجاد محیط غنی یادگیری و آرامش یادگیرندگان تأثیر مثبتی گذاشته بود، پخش موسیقی در زمان انجام دادن تکالیف و استراحت بود. براساس گفته‌های مارتین<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در مورد این که موسیقی با آرام کردن سیستم عصبی، یادگیری، حافظه و خلاقیت را افزایش می‌دهد، در این پژوهش موسیقی علاوه بر موارد فوق، انرژی و انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری افزایش داد و قدرت حل مسایل ریاضی آن‌ها را تقویت کرد. فعال شدن اکثر مناطق مغزی دانش‌آموزان، به یادگیری بهتر و نیز افزایش درک مطلب آنان کمک بسیار کرد. سایر عوامل محیطی، مثل تغذیه مناسب و سازگار با مغز، خواب کافی و نیز اکسیژن‌رسانی بهتر به مغز (با توجه به نیاز اساسی به آن)، کمک کرد تا بستری مناسب برای یادگیری بهینه در مغز ایجاد شود و درک مطلب که فرآیندی است مربوط به قشر مغز افزایش یابد.

توجه به مدت مناسب اختصاص داده شده به تدریس و استراحت، امکان انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه درازمدت و نیز زمان لازم برای پردازش اطلاعات و مفاهیم را فراهم ساخت. ذخیره‌سازی بیشتر موارد یادگیری در مغز و ارتباط دروس با یکدیگر (یادگیری موضوعی یا مضمونی)، برای معناداری بیشتر آن‌ها، باعث افزایش یادآوری و یادگیری مطالب و نیز گسترش میزان درک مطلب شد.

تجارب غنی دانش‌آموزان که حاصل بازدیدها، روش‌های متنوع تدریس و استفاده بیشتر از حواس، یادگیری مشارکتی و فعال یادگیرندگان و نیز آشنایی آن‌ها با نحوه یادگیری دستگاه مغزشان است، بر درک مطلب آن‌ها تأثیر مثبت گذاشت و آن را افزایش داد. به طور کلی، با در نظر گرفتن مجموعه فعالیت‌هایی که اساس آن‌ها سه مؤلفه یادگیری مغز محور (آرمیدگی هشیار، غوطه ورسازی در تجارب پیچیده و پردازش فعال اطلاعات) است، قشر مخ (نئوکورتکس) فعال شد و به دنبال آن چون درک مطلب در قشر مخ رخ می‌دهد، میزان درک مطلب نیز افزایش یافت.

در ارتباط با تأثیر آموزش یادگیری مغز محور بر سرعت یادگیری، چنین می‌توان گفت که چون تاکنون در این زمینه پژوهشی یافت نشده و پیشرفت تحصیلی نیز سرعت یادگیری را افزایش می‌دهد، این پژوهش با پژوهش‌هایی که تأثیر آموزش یادگیری مغز محور را بر پیشرفت تحصیلی بررسی کردند (کاین و کاین، ۱۹۹۴؛ ویلز، ۲۰۰۷؛ دوریس، ۲۰۰۷) غیرمستقیم همخوانی دارد.

در نظر داشتن مؤلفه سوم یادگیری مغزمحور (یعنی پردازش فعال اطلاعات) و توجه به طول مدت مفید و مناسب برای تدریس و استراحت، امکان انتقال بهینه اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه درازمدت و نیز پردازش فعال مفاهیم را فراهم آورد. با ذخیره‌سازی بهتر مفاهیم و همچنین با توجه به مؤلفه دوم یادگیری مغزمحور (غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده) و ایجاد ارتباط موضوعی و مضمونی دروس با یکدیگر، یادگیری‌های قبلی با هم تعامل کرده و ارتباطات مفهومی سریع‌تری برقرار کردند؛ در نتیجه، مدت یادگیری و بازخوانی اطلاعات کاهش و به عبارتی سرعت یادگیری افزایش یافت.

به‌علاوه، آشنایی دانش‌آموزان با نظریه مغزهای سه‌گانه (مغز ابتدایی، مغز هیجانی و قشر مغز)، کارکردشان و نیز ارتباط بین آن‌ها باعث آگاهی دانش‌آموزان از فرآیند یادگیری در دستگاه مغزی شد و بر کیفیت یادگیری‌شان تأثیر گذاشت. این آشنایی همچنین بر رعایت بعد انضباطی و تربیتی دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشت و رفتارهای پرخاشگرانه و اضطراب‌های آن‌ها را تعدیل کرد که این یافته با یافته‌های ریسپرس و لاتفی (۲۰۰۶) همخوانی دارد.

مهمترین محدودیت این تحقیق، نبود پیشینه مطالعاتی در مورد آموزش و یادگیری مغزمحور در ایران بود، از این رو پیشنهاد می‌شود سایر محققان علاوه بر متغیرهای درک مطلب و سرعت یادگیری، سایر متغیرها (مانند پیشرفت تحصیلی، اختلالات یادگیری، موفقیت در دوره‌های بعدی در ارتباط با آموزش و یادگیری مغزمحور) را نیز بررسی کرده و نسبت به برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای مربیان و مدیران آموزش و پرورش، در رابطه با یادگیری و آموزش مغزمحور و ارتباط آن با درک مطلب و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان اقدام کنند. درضمن، بهتر است مبنای ارزشیابی دانش‌آموزان پروژه‌های فردی و گروهی، کارپوشه و سؤال‌های مضمونی باشد و تا حد امکان از نمره استفاده نشود. در ارتباط با نحوه یادگیری دستگاه مغزی و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مغز نیز کتابچه‌ها و بروشورهای تدوین شود.

## سپاسگزاری

از همه عزیزان، به خصوص مسئولان و کارکنان دبستان غیردولتی رشد، که با همکاری خود اجرای این پژوهش را ممکن ساختند صمیمانه تشکر می‌کنیم.

## منابع

ابراهیمی قوام، صغری (۱۳۷۷). اثربخشی سه روش آموزش راهبردهای یادگیری (آموزش دوجانبه، توضیح مستقیم و چرخه افکار) بر درک مطلب، حل مسئله، دانش فراشناخت، خودپنداره تحصیلی و سرعت یادگیری در دانش آموزان دختر دوم راهنمایی معدل پایین تر از ۱۵ شهر تهران. پایان نامه دکترا. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.

اتکینسون، ریتال و اتکینسون؛ ریچارد و دیگران (۱۳۸۲). زمینه روان شناسی هیلگارد (جلد اول)، ویرایش دوم (ترجمه براهنی و همکاران)، تهران: رشد.

فریاری، اکبر؛ رخشان، فریدون (۱۳۷۹). ناتوانی های یادگیری، تبریز: انتشارات میترا.

سیف، ع (۱۳۸۴). روان شناسی پرورشی (ویرایش ششم). تهران: آگاه.

کاین، ر و کاین، ج، ۱۳۷۲. کاربرد یافته های فیزیولوژیک در برنامه ریزی آموزشی و درسی (مغز و یادگیری)؛ ترجمه م. یارمحمدیان و فروغی، اصفهان: عروج.

ولف، پ (۲۰۰۱). مغز و فرآیند یادگیری؛ ترجمه د. قاسمی (۱۳۸۳)، تهران: مدرسه.

شمشیری، م (۱۳۸۶). تعلیم و تربیت مغز محور» راهی به سوی بازاندیشی، بازنگری و بازسازی فرآیند یاددهی-یادگیری، خلاصه مقالات سومین کنگره نوروسیکولوژی ایران، جهاد دانشگاهی، دانشگاه تربیت معلم.

Abreena, T.(2007). Brain –based learning theory: An onlion cors design model.Doctoral Dissertation , Liberty university.

Ansari ,D. and Coch ,D.(2006).Bridges over trubled waters: education and cognitive neuroscience.Journal of Trendes Cognitive Sciences,10,4. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

Bruer ,j. (1999).In search of ... Brain – based education. available onlion at: [www.pdkintl.org/kappan](http://www.pdkintl.org/kappan).

Caine ,N.R.and Caine ,J. (2005).12 Brain / mind learning principlnets in action.Crowin Press.california.

Doris ,B. (2007). The effect of brain – based learning with teacher training in division and fractions in fifth grade students of a private school. Doctoral Dissertation , capella university.

Duman , P.B. (2006).The effect of Brain –based instruction to improve on students academic achievement in social studies instruction.

university.Turkey. san Juan. 23 - 28.

Geake ,J.G. (2003).Adapting middle level educational practices to current research on brain functioning. Journal of the New England League of Middle School ,15 (2),6- 12.

Geke , J.G. (2005).The neurological basis of in intelligence:A contrast with “brain – based education “.paper present at British Educational Resaerch Association Annual conference .university of Glamorgan , 114 - 17 September.

Getz ,M.C. (2003).Application of brain – based learning theory for community college development English students: Doctoral Dissertation , collrado state university.

Goswami ,E. (2004). Neuroscience and education.British Jornal of Educational psychology , 24,1 - 24.

Goswami ,u. (2006). Neuroscience and education: from research to practice.Jornal of Nature Reviews Neurosceince.

Hoiland ,E.E. (2005). Preceptions of reading instruction and use of brain research finding in reading instruction and in teacher preparation Doctoral Dissertation. Seattle university.

Jensen.E. (2000). Brain – based learning.San Diego: Brain Store Incorporated.

Koizumi ,H. (2004). The Concept of developing the brain a new natural science for learning and education. Jornal of Brain & Development, 26,434 - 441.

Martin , k. L.(2006). Preceptions of brain based learning from principals in the Bulloch country school system , Georgia Doctoral Dissertation , union Institute & university cincin nati , ohio.

OECD. (2002). Neuromythologies.available online at: [www.OECD.org](http://www.OECD.org).

Pociask , A & Settles , J. (2007). Increasing student achievement through brain – based strategies.master thesis , saint xavier university

Respress , T., Lutfi , G. (2006). Whole brain learning: the fine arts with student at risk. Reclaiming children and youth.15, 80 - 24.

Wills ,J. (2007). Brain – based teaching strategies for Improving student,s memory learning , and test –taking success.Childhood Education. 83,5,310 - 316.