**بررسی اثربخشی آموزش سازگار با مغز بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی**

**فاطمه کمالی حسین زاده [[1]](#footnote-1)- علی غنایی [[2]](#footnote-2)-محسن اصغری نکاح[[3]](#footnote-3)**

**چکیده :**

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر آموزش سازگار با مغز بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان پایه چهارم و پنجم در مقطع دبستان (سال تحصیلی 95-94) در شهر مشهد انجام گردید. نمونه مورد مطالعه شامل 68 نفر دانش آموز( دختر) بود که به صورت غیر تصادفی و به صورت نمونه در دسترس از دو مدرسه غیر انتفاعی ناحیه 3 مشهد انتخاب شدند. (35 نفر گروه آزمایش و 33 نفر گروه کنترل ) ابزار مورد استفاده پرسشنامه محقق ساخته در درس ریاضی بود . در این پژوهش از طرح پیش آزمون – پس آزمون با گروه گواه استفاده گردید . ابتدا پیش آزمون بر روی آزمودنی ها اجرا شد و پس از آن به مدت 4 ماه و نیم گروه آزمایشی تحت آموزش سازگار با مغز قرار گرفتند، درحالیکه گروه گواه تحت آموزش رایج در مدارس بودند. پس از اتمام دوره پس آزمون پیشرفت تحصیلی از کلیه دانش آموزان گرفته شد . جهت تحلیل داده های آماری از آزمونt مستقل استفاده شد که نتایج آزمونt (t=2/46,p<0.05) نشان داد که آموزش سازگار با مغز تاثیر معنی داری بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس ریاضی داشته است.

واژگان کلیدی: آموزش سازگار با مغز – پیشرفت ریاضی – درس ریاضی

**مقدمه :**

در دهه های اخیر در عرصۀ تعلیم و تربیت، رویکردهای مختلفی در ارتباط با فرایند های آموزشی پا به عرصه گذاشته است. یادگیری مغز محور، یکی از این تئوری هاست که مورد توجه بسیاری از متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است. این تئوری با تأکید بر مغز و نحوۀ کارکرد آن و مرتبط کردن آن با فرایند های یادگیری، مباحث جدیدی را وارد عرصه های آموزشی نموده است. لذا توجه به ابعاد مختلف این تئوری و ارتباط با فرایندهای آموزشی و به تبع آن پیشرفت در حوزۀ تعلیم و تربیت امری ضروری به نظر می رسد. یادگیری مغز محور ،کاربرد مجموعه ای از اصول معنادار است که درک ما از اینکه مغز ما به هنگام آموزش چطور فعالیت می کند را ارائه می کند.یادگیری مغز محور ، نه داروی همه دردهاست و نه جادو است که انتظار داشته باشیم تا همۀ مشکلات تعلیم و تربیت را حل کند.(جنسن[[4]](#footnote-4) ،۲۰۰۴ ).

مغز انسان بسیار شگفت انگیز و قدرتمند به نظر می­رسد. درطول قرن ها دانشمندان سعی کرده­اند از کارکردهای درونی مغز اطلاعاتی دریافت کنند. اسکنر های مغز مانند MRI[[5]](#footnote-5) و PET[[6]](#footnote-6) راه­های جدیدی برای درک و مشاهده درون مغز در اختیار محققان قرار داد. تحقیقات در مورد مغز طی دهه 90، به زیر شاخه های علمی متعددی راه یافت . حوزه هایی که درظاهر با هم ارتباط نداشتند، مانند ژنتیک، فیزیک و دارو­شناسی، در قالب مقالات علمی واحدی درباره مغز در کنار یکدیگر قرار گرفتند و در نتیجه­ی دانشی فنی درباره­ی مغز، تفکری کاملا جدید در مورد این اندام شکل گرفت. (جنسن.ترجمه محمد حسین،رضوی1383)

سرانجام در سال 1980 تعلیم و تربیت مغز محور به عنوان یک رشته جدید بر پایه­ی آن­چه که ما درباره­ی مغز یاد گرفته ایم و این­که چطور در تعلیم و تربیت به آن نگریسته می­شود، بنا شد. که حداقل نیروهای هدایتی در پشت این رشته­ی جدید، نوروبیولوژی، علوم شناختی، تکنولوژی، داروشناسی و وسایل تصویربرداری نورونی ازداخل مغز بودند .(جنسن،ترجمه سیفی،نصرتی، 1389)

در سال 1983 یک شالوده فکری (پارادایم ) جدیدی، ارتباطات بین کارکرد مغز و تعلیم و تربیت سنتی را برقرار کرد. در کتاب مهم لسلی هارت[[7]](#footnote-7) (1983) "مغز و یادگیری انسان"، آسیب فرآیندهای شناختی به وسیله­ی تهدیدهای کلاسی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. او در این کتاب تلاش کرد بین شناخت از مغز و چگونگی آموزش پیوند برقرار سازد .(جنسن 2005) . به دنبال تلاش های هارت ، مربیان و پژوهشگران زیادی به استنباط و استخراج کاربرد های تربیتی از یافته های مطالعات مغز اهتمام ورزیدند. اما خدمات ارزنده کین و کین[[8]](#footnote-8) در بسط و تحکیم مبانی نظری یادگیری سازگار با مغز و چگونگی بهره گیری ازآن در عرصه عمل را نمی توان نادیده گرفت. کین و کین (1990) مبانی نظری یادگیری مبتنی بر مغز را در دوازده اصل ، تحت عنوان اصول یادگیری سازگار با مغز[[9]](#footnote-9) بیان کرده­اند ، که خلاصه ای از دانش موجود در خصوص یادگیری را در بردارد، و به بیان دلالت ها و کاربردهای تربیتی آن اهتمام ورزیده اند. آن ها بر مبنای تجارب و پژوهش های خود معتقد هستند که یادگیری موثر و مطلوب مستلزم در نظر گرفتن سه عنصر بنیادی است:

1-هوشیاری آرمیده[[10]](#footnote-10) : ایجاد فضای عاطفی بهینه برای یادگیری. 2- غوطه وری هماهنگ درتجارب پیچیده[[11]](#footnote-11) : ایجاد فرصت های چالش برانگیز مناسب برای یادگیری. 3- پردازش فعال تجارب [[12]](#footnote-12): استفاده از روش های موثر در جهت تحکیم یادگیری. ( تلخابی ،خرازی،1390؛ نوری، مهر محمدی ،1389)

دوازده اصل یادگیری مطرح شده توسط کین و کین نیز به شرح زیر است :

**اصل اول : در کل جریان یادگیری ، فیزیولوژی نقش اساسی دارد.**

**اصل دوم :یادگیری مغز (ذهن) جنبه اجتماعی دارد .**

**اصل سوم :جستجوی معنا ، امری ذاتی است.**

**اصل چهارم :جستجوی معنا از طریق الگویابی صورت می گیرد.**

**اصل پنجم : هیجانات برای الگویابی اهمیت فراوان دارد .**

**اصل ششم : مغز اجزا و کل را همزمان پردازش می کند .**

**اصل هفتم :یادگیری شامل توجه ، تمرکز و ادراک پیرامونی است .**

**اصل هشتم :یادگیری دارای جنبه خودآگاه و ناخودآگاه است .**

**اصل نهم :دو رویکرد نسبت به حافظه وجود دارد :رویکرد اول : ذخیره سازی و اندوزش مفاهیم به صورت جدا از یکدیگر و رویکرد دیگر : درگیر شدن همزمان سیستم های متعدد حافظه برای معنا بخشیدن به تجربه .**

**اصل دهم : یادگیری جنبه رشدی دارد.**

**اصل یازدهم : یادگیری پیچیده با چالش تقویت میشود و با تهدید متوقف می شود.**

**اصل دوازدهم :هر مغز به طور خاص سازمان داده می شود.**

محققان دیگری نیز به دنبال این بینش بودند که چطور یادگیری دانش آموزان را بهبود ببخشند،پژوهشگرانی مانند: اریک جنسن [[13]](#footnote-13)(1998،2006،2008،2009)، دیوید سوزا [[14]](#footnote-14)(2003،2005،2006،2007،2008،2011)، مایکل اسکاولین[[15]](#footnote-15) (2002)، پاتریشیا ولف[[16]](#footnote-16) (2001،2009)، کارول لیون[[17]](#footnote-17)،(2003)، کتی ننلی[[18]](#footnote-18)(2003) و اوشا گوسوامی[[19]](#footnote-19) (2004) تلاش کردند تا تحولی در نظریه یادگیری مبتنی بر مغز را شروع کنند و راهکارهایی برای عملی ساختن آن ارایه دهند. (کیدینگر،2011)

تحقیقات زیادی که در زمینه یادگیری مبتنی بر مغز در کلاس درس انجام شده است بیانگر این واقعیت است که یادگیری مبتنی بر مغز در پیشرفت یادگیری دانش آموزان موثر بوده است. دومان [[20]](#footnote-20)(2006) در پژوهشی با هدف بررسی اثر بخشی آموزش مبتنی بر مغز بر پیشرفت یادگیری دانش آموزان در آموزش مطالعات اجتماعی نشان داد که آموزش مبتنی بر مغز در مقایسه با روش های سنتی از اثر بخشی بیشتری برخوردار بوده است. باس[[21]](#footnote-21) (2010) نیز در پژوهشی اثر بخشی فعالیت های یادگیری مبتنی بر مغز بر سطوح پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را گزارش کرده است. هایلند[[22]](#footnote-22) (2005) 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 مغزمحور72/8 درصد از معلمان روش های آموزش خواندن را با راهبردهای آموزش مغزمحور ادغام می کنند. لاند [[23]](#footnote-23)(2001 ) در پژوهشی دیگر با عنوان"یادگیری سازگار با مغز" نشان داد که به کارگیری هوش های چندگانه و استفاده از راهبردهایی که هر دو نیمکرۀ مغز را فعال می کند، مهارت های خواندن دانش آموزان را گسترش داده و حتی محیط های یادگیری سازگار با مغز به یادگیری بهتر دانش آموزان ناتوان در یادگیری کمک شایانی می کند. دوریس[[24]](#footnote-24)(2007)این طور بیان می کند که پژوهش های مرتبط با آموزش و یادگیری مغزمحور نشان داده که کاربرد اصول یادگیری مغزمحور در تدریس و یادگیری، بر نمرات درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان افزوده است. ( به نقل از سیفی، ابراهیمی قوام ، فرخی ،1389). پاشیک[[25]](#footnote-25) (2007) نیزدر پژوهشی با عنوان " افزایش پیشرفت دانش آموزان از طریق راهبردهای مغزمحور در دروس ")هو ش­های چندگانه(، نشان دادند که راهبردهای مغزمحور اعتماد به نفس دانش آموزان را افزایش و رفتارهای منفی آن ها را کاهش داده و باعث پیشرفت تحصیلی شان شده است. در پژوهشی دیگر، با عنوان "یادگیری مغزمحور و نقش هنرهای زیبا در دانش آموزان مسئله دار " این نتیجه به دست آمد که هنرهای زیبا راهی بی نظیر برای به چالش کشیدن ذهن دانش آموزان با اصول یادگیری مغز محور است . برنامۀ هنرهای زیبا با تأکید بر کارکرد آن بر مغز و یادگیری به افزایش اعتماد به نفس و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان منجر می شود .)ریسپرس و لاتفی[[26]](#footnote-26) 2006 )

در طی دهه گذشته در ایران نیز یادگیری مبتنی بر مغز مورد توجه محققان و متخصصان امر تعلیم و تربیت قرار گرفته است . حاتم زاده (1394) در پایان نامه خود اثربخشی روش آموزش انشا را با رویکرد یادگیری مغزمحور و رویکرد تجربه زبانی بررسی کرده است و به این نتیجه رسید که هردو رویکرد برخودکارآمدی تحصیلی و بیان نوشتاری دانش آموزان تاثیر مطلوب دارد. تمسکی (1393) در پایان نامه خود به بررسي رابطه بين سبک اسنادی با یادگیری مغز محور پرداخته است. نتایج پژوهش او نشان داد رابطه تجارب مثبت و منفی با مولفه های آرمیدگی هوشیار و پردازش فعال و همچنین تجارب مثبت با غوطه ور سازی همخوان معنی دار، اما رابطه بین تجارب منفی با غوطه ور سازی همخوان معنی دار نیست. صمدی (1392) در پایان نامه خود به بررسی تأثیر "یادگیری مبتنی بر مغز" بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی پرداخته است .یافته‌های این پژوهش نشان داد که به واسطه آموزش مبتنی بر مغز مشکلات مربوط به عملکرد ریاضی دانش‌آموزان کاهش یافت. نوری(1390) در رساله دکترا خود به تدوین چارچوب مفهومی برنامه درسی سازگار با مغز پرداخته است . نظریه تدوین شده در این مطالعه نظریه "برنامه درسی ساخت گرا و سازگرایی عصبی" نام دارد. عبدی ، احمدیان (1390) در پژوهشی به بررسی اثر بخشی آموزش سازگار با مغز در مقایسه با روش سنتی برپیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم تجربی پایه پنجم پرداخته است. نتایج پژوهش آنان نشان داد که دانش آموزانی که به شیوه سازگار با مغز آموزش دیده بودند پیشرفت تحصیلی بالاتری در مقایسه با دانش آموزان آموزش دیده به روش سنتی داشتند. مهدی زاده مقدم آرانی (1390)در پایان نامه خود به تعیین جایگاه برنامه درسی مبتنی بر مغز در نظام آموزش و پرورش پرداخته است. سیفی،ابراهیمی قوام وفرخی (1389) در تحقیقی با عنوان بررسی تاثیر یادگیری مغزمحور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش آموزان دریافتند که آموزش مغزمحور بر درک مطلب دانش آموزان تاثیر مثبت داشته است. محمدی مهر (1389) در مقاله ای تحت عنوان مطالعات یادگیری مبتنی بر مغز به طور اجمال به بررسی اصول 12 گانه کین و کین در رابطه با یادگیری مبتی بر مغز می پردازد . تلخابی (1387) در مقاله ای با عنوان برنامه درسی مبتنی برمغز به بررسی این پرسش پرداخته است که یافته های مربوط به مغز چه اشاراتی برای برنامه درسی دارند.

دانش ریاضی یکی از دانش های بسیار بنیادی و ضروری در تاریخ علمی بشر بوده است . در واقع می توان گفت پیشرفت بشر در بسیاری از علوم و تکنولوژی وابسته به پیشرفت او در علم ریاضی بوده است .درس ریاضی در تعلیم و تربیت در سراسر جهان جایگاهی ویژه و اساسی دارد . بسیاری از کشورها اهتمام خاصی به پیشرفت دانش آموزان خود در این درس دارند و از افت تحصیلی آن ها در این درس نگران هستند . آموزش مناسب و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی همیشه با مشکلاتی همراه بوده است ، توجه به عواملی که باعث بهبود کیفیت آموزش این درس می گردد اساسی است. از آنجا که عمده دانش ریاضی دانش آموزان در کلاس درس کسب می شود، مهمترین عامل تاثیر گذار بر پیشرفت تحصیلی آنان روش های آموزشی این درس می باشد، این مساله اهمیت توجه به کیفیت تدریس درس ریاضی را بیش از پیش آشکار می سازد . (تاراج،1391)

رویکردهای آموزشی زیادی در جهت بهبود عملکرد درس ریاضی دانش آموزان طراحی شده است از جمله روش آموزشی فرا شناخت ،روش آموزشی ساختن گرایی ، روش آموزشی حافظه فعال و... یکی دیگر از این رویکردهای آموزشی الگوی آموزشی مبتنی بر مغز است . که در این روش با تاکید بر ساختار و کارکرد مغز برای مهمترین فعالیت آن ( یادگیری) یک سری اقدامات آموزشی مبتنی بر اصول سازگار با یادگیری مغز اجرا می گردد.بنابراین فرضیه اصلی این پژوهش بررسی تاثیر روش آموزش مبتنی بر مغز در میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس ریاضی است.

**روش :**

با توجه به شرایط خاص پژوهش (آموزش ها، تغییرات محیطی،و…) پژوهشگران نیازمند همکاری مداوم مسئولان مدرسه بودند ، به همین دلیل پژوهشگران از بین مدارس غیر انتفاعی ناحیه 3 آموزش و پرورش مشهد مدرسه ای که همکاری لازم را با پژوهشگران داشتند را به صورت غیر تصادفی به عنوان گروه آزمایش انتخاب کردند و براساس همین مؤلفه نیز از آزمایشی به نیمه آزمایشی تغییر یافت. و طرح آزمایشی بر روی کلیه دانش آموز پایه چهارم و پنجم (36دانش آموز دختر) به مدت 18 هفته اجرا گردید و برای گروه کنترل هم از بین مدارس غیر انتفاعی ناحیه 3 مشهدتعداد 36 دانش آموز دخترپایه چهارم و پنجم مدرسه ای که از لحاظ سطح تحصیلی دانش آموزان و سطح اقتصادی خانواده ها،امکانات و محیط آموزشی با گروه آزمایش همگن بودندانتخاب شد.

**ابراز گردآوری داده ها:**

ابزار مورد استفاده در این تحقیق عبارت بود از: 2آزمون عینی محقق ساخته پیشرفت تحصیلی ، که برای پیش آزمون و پس آزمون مورد استفاده قرار گرفت . این آزمون ها بر اساس حجم هدف ها و محتوای فصل های مورد نظر و اهمیت هر فصل و جدول زمان بندی پیشنهادی آموزش ریاضی ، با کمک معلم های گروه کنترل و آزمایش ،به صورت تشریحی تدوین شد و برای روایی محتوایی نظر 4 معلم با سابقه گرفته شد پس از بازنگری مجدد سوالات و اعمال نظرات ایشان به عنوان پیش آزمون و پس آزمون از دانش آموزان ارزیابی به عمل آمد.

روش تحقیق : با توجه به اینکه هدف ازپژوهش حاضر ، بررسی میزان اثر بخشی آموزش سازگار با مغز در پیشرفت یادگیری درس ریاضی در مقایسه با روش عادی می باشد . تحقیق حاضر از نوع پژوهش های کاربردی با روش شبه آزمایشی است .

**شیوه اجرا :**

ابتدا طی 8 جلسه (45 دقیقه ای ) برای معلم و مدیر و معاون آموزشی (جهت همکاری بیشتر)گروه آزمایش ، آشنایی اولیه با ساختار مغز ، اصول 12 گانه کین و کین و آموزش مهارت های لازم جهت تدریس بر اساس یادگیری مبتنی بر مغز و چگونگی تدریس طرح درس های طراحی شده برگزار شد . ( 3 جلسه شرح 12 اصل وآشنایی با ساختار مغز( با حضور مدیرومعاون آموزشی) ، 5 جلسه ارائه طرح درس و شیوه به کار گیری آن در طول دوره ). سپس محققان درکلاس های درس جهت اطمینان از نحوه به کارگیری صحیح آموزش ها حضور یافتند. برای معلم گروه کنترل هیچ آموزشی در نظر گرفته نشد و فقط محققان به منظور شناسایی نحوه و روش تدریس او چند جلسه در کلاس های وی شرکت کرده و مشاهده کردند که ایشان بیشتر به روش سنتی تدریس کرده و بر اساس کتاب راهنمای معلم عمل می کند . تدریس او شامل سخنرانی درباره محتوای درس برای همه دانش آموزان کلاس بود و پس از تدریس دانش آموزان در یک فضای پر از استرس به پای تخته آورده می شدند به حل تمرین ها و سوالات معلم می پرداختند .

با توجه به پیشینه نظری این رویکرد سه مولفه ی اصلی و اصول دوازده گانه کین و کین به عنوان مبنای نظری پژوهش در نظر گرفته شد و شرایط محیطی و آموزشی بر اساس آن طراحی شد.برخی از فعالیت های انجام شده در جدول 1 ارائه شده است :

**جدول 1 - برنامه آموزشی مبتنی بر مغز**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **شرح فعالیت ها** | **به کار گیری اصول** | **مولفه های آموزش مغز محور** |
| گذاشتن گلدان در کلاس ها برای دریافت اکسیژن بیشترکنترل نور و دمای مناسب در کلاس هاتهیه تعذیه مناسب برای دانش آموزان (میان وعده نهار که حاوی مواد مغزی مورد نیاز مغز است و تجهیز بوفه مدرسه به میوه تازه و چهار مغز) | **اصل اول :در کل جریان یادگیری ، فیزیولوژی نقش اساسی دارد.** | **هوشیاری آرمیده** |
| فراهم کردن میزهای گروهی برای دانش آموزان و تشکیل گروه های دانش آموزی بر اساس هوش های چند گانهبرگزاری نمایشگاه های مختلف دانش آموزی جهت آموزش کارگروهی به دانش آموزان  | **اصل دوم : یادگیری مغز (ذهن) جنبه اجتماعی دارد .** |
| ایجاد فضای بسیار شاد در کلاس و ایجاد رابطه دوستانه معلم و دانش آموزان و به کارگیری شیوه یادگیری اکتشافی جهت ایجاد چالش  | **اصل یازدهم: یادگیری پیچیده با چالش تقویت می شود و با تهدید متوقف می شود.**  |
| پیوند ریاضی با زندگی واقعی دانش آموزان ( برگزاری جلسات کافه ریاضی ،طراحی تکالیف خلاق مرتبط با زندگی روزمره دانش آموزان و..) | **اصل سوم : جستجوی معنا ، امری ذاتی است.** **اصل چهارم: جستجوی معنا ازطریق الگویابی صورت می گیرد.** | **غوطه وری پیچیده** |
| شروع هر مبحث با یک کار هیجان انگیز (به طور مثال تدریس مبحث تناسب با پختن کیک توسط دانش آموزان و تقسیم آن ، مبحث تقارن با اوریگامی و ...)آموزش غیر مستقیم کنترل هیجانات در تعاملات گروهی دانش آموزان توسط محققان با همکاری معلم برگزاری جلسات برای والدین و ارائه بروشورهای آموزشی در خصوص پرورش هوش هیجانی در دانش آموزان پخش فیلم های غیر درسی و نقد آن توسط خود دانش آموزان برای تقویت توجه و تمرکز دانش آموزان | **اصل پنجم: هیجانات برای الگویابی اهمیت فراوان دارد .****اصل هفتم :یادگیری شامل توجه ، تمرکز و ادراک پیرامونی است** |
| ارائه طرح درس های متنوع و مرور دروس برای گروه های مختلف بر اساس هوش های چند گانه ( پخش فیلم های آموزشی ، بازی های گروهی ، توضیح کلامی و ..) | **اصل دوازدهم :هر مغز به طور خاص سازمان داده می شود.**  |
| برگزاری جلسات آموزش مهارت های خلاصه نویسی و نقشه ذهنی توسط محققان برای دانش آموزانمشاوره فردی توسط محققان با دانش آموزان و بررسی نقاط قوت وضعف آنها در مباحث درسی با کمک خودشان برای تقویت مهارت های فراشناختی  | **اصل هشتم :یادگیری دارای جنبه خودآگاه و ناخودآگاه است .** | **پردازش فعال** |
| مرورکلیه فصل های کتاب درطول یک ماه به صورت بازی و سرگرمی و گرفتن آزمونک های متعدد | **اصل نهم :جنبه های گوناگون حافظه** |

نتایج :

فرضیه این پژوهش بیان می کرد که دانش آموزانی که با روش آموزش مبتنی بر مغز آموزش دیده اند نسبت به دانش آموزانی که با روش آموزش عادی آموزش دیده اند ، نمرات بالاتری در آزمون ریاضی دارند. با توجه به اينكه اين طرح پژوهش از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه كنترل می باشد، برای تحلیل داده ها از آزمون تحلیل كواريانس استفاده می شود ولی با توجه به اینکه برخی از پیش فرض های اولیه آزمون کواریانس رعایت نشده است .(همگنی شیب رگرسیونF=2/53, df=2, P<0/05, P=0/59) ) ، با تفريق پس آزمون از پیش آزمون، از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین دوگروه استفاده شد . ابتدا آماره های توصیفی برای نمرات پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه در جدول (2) آورده می شود.

**جدول2.آماره های توصیفی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| آماره گروه  | میانگین  | انحراف معیار | تعداد افراد |
| آزمایش  | پیش آزمون | 27/8 | 04/4 | 35 |
| پس آزمون | 92/16 | 56/3 |
| کنترل   | پیش آزمون | 09/10 | 38/4 | 33 |
| پس آزمون | 28/16 | 04/3 |

با توجه به جدول شماره 2 ، نتایج تحلیل آماری نشان می دهد : میانگین تفاوت نمرات ریاضی گروه آزمایش معادل 65/8 و میانگین تفاوت نمرات گروه کنترل معادل 19/6 است . tمحاسبه شده حاصل از مقایسه این دو میانگین (44/2t= ) و سطح معنا داری آزمون(017/0p=) کوچکتر از سطح معنا داری 05/0= α می باشد . لذا فرض صفر رد می شود و در نتیجه می توان گفت تفاوت معنا داری بین میانگین نمرات دو گروه در درس ریاضی وجود دارد و مقایسه میانگین ها نشان می دهد که پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در گروه مغز محور از دانش آموزان گروه کنترل بیش تر است .

**جدول 3: شاخص هاي توصيفي و نتايج آزمون t**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  آمارهگروه | فراوانی | میانگین تفاوت پیش آزمون و پس آزمون | انحراف استاندارد | تفاوت میانگین ها | درجات آزدی | نسبت t | سطحمعنا داری |
| آزمایش | 35 | 657/8 | 93/3 | 460/2 | 66 | 446/2 | 017/0 |
| کنترل | 33 | 197/6 | 33/4 |

**بحث و نتیجه گیری:**

نتایج حاصل از تحلیل داده ها نشان داد که بین میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر مغز آموزش دیده اند با دانش آموزانی که به روش عادی آموزش دیده اند تفاوت معنا داری وجود دارد . بنابراین فرضیه تحقیق تایید می شود . یافته های این پژوهش ، نتایج مطالعات قبلی در این زمینه را مورد تایید قرار می دهد. نتایج این بررسی با یافته های ازدمیر و سادیک[[27]](#footnote-27) (2015) ،که در پژوهش خود به بررسی تاثیر آموزش ریاضی بر اساس تئوری یادگیری مبتنی بر مغز بر موفقیت تحصیلی و نگرش پرداخته اند هم خوانی دارد. یافته های پژوهش حسنی و همکاران (1394) که در پژوهشی به بررسی تاثیر یادگیری مغز محور (bbl) بر نگرش و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی پرداخته اند نیز با نتایج این پژوهش همخوانی دارد آن ها نیز نشان دادند که یادگیری مغز محور بر نگرش و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان تاثیر قابل توجهی و معنا داری داشته است . همچنین نتایج این پژوهش یافته های پژوهش های دوریس (2007) ، پاشتیک و استیل (2007)، دومان [[28]](#footnote-28)(2006). باس[[29]](#footnote-29) (2010) هایلند[[30]](#footnote-30) (2005) لاند [[31]](#footnote-31)(2001) را نیز تایید می کند .

نتایج مطالعات بین المللی تیمز نشان می دهد در حالیکه دانش آموزان ایرانی عملکرد خوبی در ریاضی نداشتند بعضی کشورها پیشرفت چشم گیری از خود نشان داده اند، ازجمله این کشورها، کشور ژاپن است. بررسی های ویدیویی که روی کلاس های تعدادی از این کشور ها انجام گرفته است، بیانگر این مطلب است که عوامل متعددی درایجاد تفاوت های بسیار زیاد در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نقش ایفا می کند بررسی ها نشان می داد یکی از این عوامل روش متفاوت تدریس است. (خاکباز و خدایی و موسی پور،1390) در پژوهشی که بر روی دانش آموزان هشتم کشور های ایران وامریکا ( مطالعه تیمز ،2007) انجام شد، در مقایسه "مدل پیشرفت ریاضی" اثر فرآیند آموزش بر نگرش و درگیری تحصیلی دانش آموزان آمریکایی به طور قابل توجهی بیشتر از همتایان ایرانی آنان بوده است، اثر فرآیند آموزش بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان آمریکایی معنادار و بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ایرانی غیر معنادار بوده است. این یافته نشان دهنده ی آن است که باید فرآیند آموزش ریاضی در ایران را بهبود بخشید. (میرشمشیری و همکاران،1389).

در سال های اخیر" آموزش مغز محور "به عنوان الگویی مؤثر برای ایجاد تحول در آموزش ، نظر پژوهشگران و کارگزاران آموزشی بسیاری را در جهان به خود جلب کرده است. مغز دستورات و قوانین یک مدرسه سخت­گیر و انعطاف ناپذیر را یاد نمی­گیرد . مغز برنامه خودش را دارد. مغز برای آموزش­های رسمی ، طراحی ضعیفی دارد. در حقیقت مغز در همه طراحی ها یکسان عمل نمی­کند، به بیان دقیق­تر، مغز از طریق انتخاب و بقا، بهتر رشد می­یابد و برای بقا طراحی شده است نه آموزش های رسمی . بر اساس این رویکرد ، دانش آموزان ، آنچه را که در مدرسه برای بقای خود نیاز دارند را انتخاب و اجرا خواهند کرد .یادگیری مبتنی برمغز دارای قالبی تعریف شده و جزمی نیست. در حقیقت بیان یک دستورالعمل و فرمول برای آن، در مخالفت آشکار با اصول یادگیری مبتنی برمغز خواهد بود. اگر چه رویکرد مبتنی بر مغز یک دستورالعمل و یا روشی برای ما آماده نمی کند، در عوض ما را تشویق می­کند که طبیعت مغز را در تصمیم گیری­هایمان مورد توجه قرار دهیم .(جنسن،ترجمه سیفی،نصرتی،1389)

دانشمندان عصب شناس تایید می کنند که یادگیری در یک محیط خوشایند ، می تواند تاثیر فراوانی بر مغز داشته باشد . آنان به تاثیر انتقال دهنده های عصبی بر روند یادگیری پی برده اند و نشان داده اند که هرگاه ما از روند یادگیری خود در محیطی خوشایند لذت ببریم ، به واسطه احساسات خوشایند ، انتقال دهنده ی دوپامین به اندازه کافی ترشح می شود . این ماده به نوبه خود ترشح ماده ی دیگری به نام استیل کولین را در پی دارد که مستقیما هیپوکامب یعنی مرکز یادگیری جدید را تحریک می کند . محیط خوشایند یادگیری جوی است که عاطفه مثبت[[32]](#footnote-32) را تقویت می کند. عاطفه مثبت زمانی رخ می دهد که افزایش قابل توجهی در میزان احساسات مثبتی که حاصل رویدادهای عادی و روزانه زندگی است ، پدیدار گردد. (آشبی ،آیزن ، تورکن ،1999، به نقل از کین و همکاران ). سعی محققان در این پژوهش بر این بود که مباحث ریاضی را با زندگی روزانه دانش آموزان پیوند داده تا علاوه بر ایجاد محیط شاد و خوشایند در جهت تقویت عاطفه مثبت ، دانش آموزان درک بهتری از مفاهیم انتزاعی داشته باشند واین مفاهیم برای آنها معنادار شود . شادی[[33]](#footnote-33) ، اشتیاق[[34]](#footnote-34) و شگفتی[[35]](#footnote-35) سه نمونه از عاطفه مثبت هستند .شادی و لذت به طور معمول با بازی کردن مرتبط است .(پانکسب[[36]](#footnote-36)،1998) بازی و سرگرمی به عنوان ماده ی اولیه ی شادی ، هنگامی تجربه می شوند که بازی های مورد استفاده ، منجر به یادسپاری و حفظ کردن موفقیت آمیز مطالب شود .(کین و همکاران،1389).به همین منظور برای آموزش و مرور مباحث بازی های گروهی و هیجان انگیز در محیط کلاس و حیاط مدرسه در نظر گرفته شد .مغز مصرف کننده انرژی است . مغز حدود 2درصد وزن بدن را تشکیل میدهد ولی 20 درصد انرژی بدن را مصرف میکند. حال مغز این انرژی لازم برای یادگیری را چگونه تامین می کند ؟ منبع اصلی این انرژی خون است . خون مواد مغزی مانند گلوکز ، پروتئین ، عناصر شیمیایی و اکسیژن را در اختیار مغز قرار میدهد . علاوه بر این برای درست عمل کردن نیاز به تعادل الکتریکی دارد و این تعادل را آب برقرار میکند . مغز برای کارکرد بهینه به 8 تا 12 لیوان آب در شبانه روز نیاز دارد. از دست رفتن آب بدن ، مشکل عمده ای است که در مدارس به چشم میخورد و به رخوت و اختلال در یادگیری منجر می شود . (هنفورد 1995) اکسیژن نیز برای مغز بسیار حیاتی است . مغز یک پنجم اکسیژن بدن را مصرف می کند . خوشبختانه مغز اغلب برای عملکردهای ساده ، اکسیژن کافی در اختیار دارد، زیرا سرخرگ سبات [[37]](#footnote-37)، خون تازه ی اکسیژن داری را که از ناحیه قلب –شش بیرون می آید را به مغز می رساند . سطوح بالاتر توجه ، فعالیت های ذهنی ، و بهبودی بیماری ، مستلزم کیفیت بهتر هوا ( دی اکسید کربن کمتر و اکسیژن بیشتر ) هستند . بسیاری از به اصطلاح "داروهای هوش " که موجب تقویت تیزهوشی ، عملکرد شناختی، و حافظه می شوند ،جریان اکسیژن را در مغز افزایش می دهند . (جنسن ،ترجمه محمد حسین ، رضوی1383)در این پژوهش شرایط محیطی مناسبی ( اکسیژن ، آب ، مواد غذایی مورد نیاز مغز و ...) برای دانش آموزان به منظور افزایش کارایی مغز در نظر گرفته شد . از طرف دیگر بر اساس تفاوت های فردی دانش آموزان و بررسی هوش های چندگانه آنها دانش آموزان گروه بندی شدند و مرورمباحث و انجام تکالیف کلاسی را در گروه های مربوط به خود انجام می دادند . در حین دوره آموزش های فراشناختی جهت شناختن نقاط قوت وضعف خود نیز به دانش آموزان داده می شد .با هماهنگی مدیریت مدرسه برگزاری جشن ها و نمایشگاه های مختلف با مسئولیت خود دانش آموزان جهت تقویت روحیه خود باوری و خودکارآمدی آنها اجرا شد . که در این فعالیت ها مسئولیت خرید و محاسبه قیمت ها و ... بر عهده دانش آموزان بود .( جهت پیوند مباحث ریاضی با زندگی روزمره دانش آموزان) .

بر اساس نتایج حاصله از این پژوهش به مسئولین آموزش و پرورش توصیه می شود دوره هایی را برای افزایش اطلاعات معلمان در خصوص ساختار و نحوه ی کارکرد مغز گذاشته شود تا معلمان بتوانند در سازماندهی کلاس خود بر طبق تئوری آموزش سازگار با مغز تلاش کرده و تدریس خود را منطبق با آموزش سازگار با مغز طراحی کنند.

**منابع :**

تاراج، میترا،1391. *مقایسه اثر بخشی راهبردهای یادگیری مغز محور و راهبردهای شناختی – فراشناختی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان دختر ناموفق سوم ابتدایی شهر ارومیه* . پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشگاه ارومیه ، دانشکده ادبیات وعلوم انسانی.

تلخابی،م.(1387).برنامه درسی مبتنی بر مغز*. فصلنامه نوآوری های آموزشی* .*26(7).*ص150-127. قابل بازیابی از: www.noormags.com/view/fa/articlepage/566308

تلخابی،م ؛ خرازی،ک.(1390) . *مبانی آموزش و پرورش شناختی*،تهران: انتشارات سمت و پژوهشکده علوم شناختی .

تمسکی ،پ. (1393). [ر*ابطه نظریه اسنادی با یادگیری مغز محور در دانش آموزان سال سوم دبیرستان های دخترانه* *شهرهمدان* . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی . دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/698036) .

جنسن ،ا.(1389). *یادگیری مغز محور ( پارادایم جدید آموزش)*.ترجمه سیفی، س؛نصرتی، ن. تهران:انتشارات رشد فرهنگ .

**جنسن،ا.** (1383).[*مغز و آموزش*](http://www.ccdcir.com/%D9%85%D8%BA%D8%B2-%D9%88-%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4.html) .ترجمه محمد حسین.ل ؛رضوی،س**.تهران:انتشارات مدرسه.**

حاتم زاده ،ا. (1394). *مقایسه اثربخشی روش آموزش انشا با رویکرد یادگیری مغزمحور و رویکرد تجربه زبانی بر خودکارآمدی تحصیلی و بیان نوشتاری دانش آموزان ابتدایی* .پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی.دانشگاه فردوسی **.**

حسنی،م؛دستجردی،ر؛پاکدامن،م؛(1394). تأثير يادگيري مغز ـ محور(B.B.L) بر نگرش و پيشرفت تحصيلي درس رياضي. *پژوهش در برنامه ريزي درسي.20(47).*ص73-61.

سیفی،س؛ ابراهیمی قوام،ص؛ فرخی،ن؛(1389) . بررسی تأثیر آموزش یادگیری مغزمحور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش آموزان سوم ابتدایی .*فصلنامۀ نوآوری های آموزشی.* 9(34)*.* ص60-45.

صمدی ، م.(1392).[*اثربخشی آموزش مبتنی بر مغز بر بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی پایه پنجم دبستان شهر اصفهان : پژوهش مورد منفرد*](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/597043) .پایان‌نامه کارشناسی ارشد.  [دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی](http://ganj.irandoc.ac.ir/dashboard?organization_1=2897&q=%D8%AF%D8%A7%D9%86%D8%B4%DA%A9%D8%AF%D9%87+%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85+%D8%AA%D8%B1%D8%A8%DB%8C%D8%AA%DB%8C+%D9%88+%D8%B1%D9%88%D8%A7%D9%86%D8%B4%D9%86%D8%A7%D8%B3%DB%8C&qd=6) . دانشگاه اصفهان

عبدی ،ع ؛احمدیان ،ح. (1390).بررسی اثربخشی آموزش سازگار با مغز بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی درس علوم تجربی. اولین همایش ملی یافته های علوم شناختی در تعلیم وتربیت.دانشگاه فردوسی مشهد. ایران.ص 627-619.

میرشمشیری، مرجان، مهرمحمدی، محمود،کیامنش، علیرضا، فردانش، هاشم (1389) استناد در آثارعلمی : تاثیر درس پژوهی، *فصلنامه تعلیم وتربیت، 101*،ص 42-36 .

محمدي مهر،م.(1389)، مطالعات يادگيري مبتني بر مغز. *مجله دانشكد ه پیراپزشکی ارتش جمهوري اسلامي ايران.* 5(2).ص21-18.

مهدي زاده مقدم آرانی ،مریم (1390). *تبیین جایگاه برنامه درسی مبتنی بر مغز در نظام آموزش و پرورش.* پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم انسانی .دانشگاه کاشان

نوری ، ع.ومهرمحمدی ،م. (1389).تبین انتقادی جایگاه علوم اعصاب در قلمرو دانش و عمل تربیتی، *فصلنامه تازه های علوم شناختی ،12(46).*ص 100-83قابل بازیابی از <http://sid.ir/fa/ViewPaper.asp?ID=124777&varStr=8>

نوری،ع.(1390). [*تدوین چارچوب مفهومی برنامه درسی سازگار با مغز*](http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/550159). رساله دکترای تخصصی.. دانشکده علوم انسانی. دانشگاه تربیت مدرس.

یزدچی، صفورا(1383).استناد در آثارعلمی : میزان اثربخشی اجرای طرح تصویری در یادگیری درس ریاضی پایه اول دوره راهنمایی شهراصفهان، *نمایه پژوهش، سازمان آموزش و پرورش استان اصفهان.*

Duman, B. (2006, October). The effect of brain-based instruction to improve on students’ academic achievement in social studies instruction. In *9th International Conference on Engineering Education, San Juan, Puerto Rico*.

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.

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.

Özdemir, A. Þ., & Sadýk, S. (2015). The Effect Of Mathematic Education, Which Is Based On Brain Based Learning Theory, On Academic Success And Attitude. *Eurasian Education & Literature Journal*, *3*(3), 1-18.

Jenson , E .(2004). *Braine- based learning*.Del Mar , CA:turning Publishing.

Jensen, E. P. (2005). *Teaching with the brain in mind* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD Publishing

Kiedinger, R. S. (2011). *Brain-based Learning and its Effects on Student Outcome In Elementary Aged Students Graduate Degree/Major: MS Education Research Adviser: Karen Zimmerman, Ph. D* (Doctoral dissertation, University of Wisconsin-Stout).

Pociask, A. (2007). *Increasing student achievement through brain-based strategies* (Doctoral dissertation, Saint Xavier University Chicago, Illinois).

Respress, T., & Lutfi, G. (2006). Whole brain learning: The fine arts with students at risk. *Reclaiming children and youth*, *15*(1), 24.

1. ###  دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی دانشگاه فردوسی مشهد k.hosienzadeh@gmail.com

 [↑](#footnote-ref-1)
2. \*دانشیار گروه علوم تربیتی داشنگاه فردوسی مشهد ghanaee@um.ac.ir .(نویسنده مسئول)  [↑](#footnote-ref-2)
3. استادیار گروه علوم تربیتی داشنگاه فردوسی مشهد   asghari-n@um.ac.ir [↑](#footnote-ref-3)
4. . Jenson,E [↑](#footnote-ref-4)
5. . Magnetic Resonance Image [↑](#footnote-ref-5)
6. . Positron-Emission Tomography [↑](#footnote-ref-6)
7. . Leslie Hart [↑](#footnote-ref-7)
8. .Caine, R. N., & Caine, G. [↑](#footnote-ref-8)
9. . Principles of brain based learning [↑](#footnote-ref-9)
10. . relaxed alertness [↑](#footnote-ref-10)
11. .active engagement [↑](#footnote-ref-11)
12. . reflective processing [↑](#footnote-ref-12)
13. . Eric Jensen [↑](#footnote-ref-13)
14. . David Sousa [↑](#footnote-ref-14)
15. . Michael Slavkin [↑](#footnote-ref-15)
16. . Patricia Wolfe [↑](#footnote-ref-16)
17. . Carol Lyons [↑](#footnote-ref-17)
18. . Kathy Nunley [↑](#footnote-ref-18)
19. . Usha Goswami [↑](#footnote-ref-19)
20. .Duman [↑](#footnote-ref-20)
21. .Bas [↑](#footnote-ref-21)
22. .Hoiland [↑](#footnote-ref-22)
23. . Lunde [↑](#footnote-ref-23)
24. .Doris [↑](#footnote-ref-24)
25. . Pociask [↑](#footnote-ref-25)
26. . Respress & Lutfi [↑](#footnote-ref-26)
27. Özdemir, A. Þ., & Sadýk, S [↑](#footnote-ref-27)
28. .Duman [↑](#footnote-ref-28)
29. .Ba [↑](#footnote-ref-29)
30. .Hoiland [↑](#footnote-ref-30)
31. . Lunde [↑](#footnote-ref-31)
32. Positive Afefect [↑](#footnote-ref-32)
33. joy [↑](#footnote-ref-33)
34. Enthusiasm [↑](#footnote-ref-34)
35. Awe [↑](#footnote-ref-35)
36. Pank [↑](#footnote-ref-36)
37. .Carotid artery [↑](#footnote-ref-37)