www.edcbmj.ir e-ISSN: 2345-5284

Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)

Journal homepage: www.edcbmj.ir/en e-ISSN: 2345-5284

Baqiyatallah University of Medical Sciences

The effect of brain-based learning in a blended learning environment on self-regulation learning strategies, academic self-efficacy and academic engagement of elementary students in mathematics

Seyedah Zahra Abdullahpour moghri [1], Mojtaba Rezaei Rad [2]

[1] *Master's degree in educational technology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran*
[2] *Assistant Professor, Department of Educational Technology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran*

**Corresponding author: Mojtaba Rezaei Rad, Assistant Professor, Department of Educational Technology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.*
E-mail: rezaeirad@iausari.ac.ir

Article Info

Keywords: *academic self-efficacy, academic involvement, self-regulated learning strategies, brain-based learning, integrated learning, elementary students*

Abstract

Introduction: Brain-based learning is a new and exciting model that has attracted the attention of many researchers in the last two decades due to the challenges in the teaching and learning process in the classroom. Based on this, the present study was conducted with the aim of investigating the effect of brain-based learning in a blended learning environment on self-regulation learning strategies, academic self-efficacy and academic engagement of elementary students in mathematics.
Methods: This study was conducted with a semi-experimental method with pre-test and post-test stages and experimental and control groups. The statistical population of all 6th grade female students of public schools in Babolsar City in the academic year 2023-2024, which were assigned by simple random method, 30 people in two experimental groups (15 people) and control group (15 people). The measurement tools were self-regulated learning strategies of Bouffard et al. (1995), academic self-efficacy of Jink and Morgan (1999) and academic engagement of Zarang (2011). In order to analyze the data, descriptive tests such as mean, standard deviation and multivariate covariance analysis were used.
Results: The findings showed that all the multivariate tests indicated the significance of the variance of the interaction factor of the group and the repeated factor; the value of the Pillai effect is equal to 0.74, which (F2, 37=52.62 P<.01) according to The effect size was 0.74. It was found that brain-centered learning sessions in a blended learning environment have an effect on self-regulation learning strategies, academic self-efficacy and academic engagement of students in math lessons.
Conclusion: Brain-centered learning in a blended learning environment is one of the effective ways to increase self-regulation learning strategies, academic self-efficacy and academic engagement of elementary students in mathematics.

Copyright © 2020, Education Strategies in Medical Sciences (ESMS). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
دوره ۱۸، شماره ۱، ۱۴۰۴
صفحات: ۱-۱۷

تاثیر یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی

سیده زهرا عبداله پور مقری [۱]، مجتبی رضایی راد [۲]*

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
[۲] استادیار گروه تکنولوژی آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: مجتبی رضایی راد، استادیار گروه تکنولوژی آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
ایمیل: rezaeirad@iausari.ac.ir

چکیده

مقدمه: یادگیری مغز محور یک الگوی جدید و هیجان انگیز است که در دو دهه اخیر به دلیل چالش های موجود در فرآیند آموزش و یادگیری در کلاس درس، توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی انجام گردید.

روش‌ها: این مطالعه با روش، نیمه آزمایشی با مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه‌های آزمایش و کنترل انجام شد. جامعه آماری کلیه دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی مدارس دولتی شهر بابلسر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ که به روش تصادفی ساده، تعداد ۳۰ نفر در دو گروه آزمایش (۱۵نفر) و گروه کنترل (۱۵نفر) گمارش شدند. ابزار اندازه‌گیری، راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بوفارد و همکاران (۱۹۹۵)،خودکارآمدی تحصیلی جینک و مورگان(۱۹۹۹) و درگیری تحصیلی زرنگ (۱۳۹۱) بود. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون‌های توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار و آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که تمام آزمون های چند متغیره حاکی از معنی داری واریانس عامل تعامل گروه و عامل مکرر است، مقدار اثر پیلایی برابر با ۰/۷۴ است که ($F2,37=52.62$ $P<.01$) با توجه به اندازه اثر ۰/۷۴ مشخص شد که جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان در درس ریاضی تاثیر دارد.

نتیجه‌گیری: یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی یکی از شیوه‌ها و روش های مؤثر در افزایش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی است.

واژگان کلیدی: خودکارآمدی تحصیلی، درگیری تحصیلی، راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، یادگیری مغز محور، یادگیری تلفیقی، دانش آموزان ابتدایی

مقدمه

مغز انسان از دیرباز منبع جذابیت و رمز و راز بوده است. با بسیاری از پیشرفت‌های اخیر در علوم اعصاب، این جذابیت تشدید شده است. یادگیری مبتنی بر مغز(Brain-based learning)، آموزش مبتنی بر مغز(brain-based teaching) به کلمات رایجی تبدیل شده‌اند. یادگیری مبتنی بر مغز، که به عنوان آموزش مبتنی بر علوم اعصاب نیز شناخته می‌شود، یک رویکرد آموزشی است که از بینش‌های علوم اعصاب شناختی برای اطلاع‌رسانی به شیوه‌های آموزشی و افزایش نتایج یادگیری استفاده می‌کند. این رویکرد نقش مرکزی مغز را در یادگیری تشخیص می‌دهد و بر اهمیت همسویی استراتژی‌های آموزشی با نحوه پردازش اطلاعات توسط مغز تأکید می‌کند. هدف مربیان با ادغام اصول یادگیری مبتنی بر مغز در شیوه های آموزشی ایجاد محیطی است که برای یادگیری بهینه و رشد شناختی مناسب باشد [۱]. تحقیقات در علوم اعصاب بینش های ارزشمندی را در مورد چگونگی یادگیری مغز، حفظ اطلاعات و ایجاد ارتباط بین مفاهیم ارائه کرده است [۲]. درک اصول کلیدی مانند انعطاف‌پذیری عصبی(Neuroplasticity) ، که به توانایی مغز برای سازماندهی مجدد خود در پاسخ به تجربیات یادگیری اشاره دارد، پیامدهای مهمی برای طراحی راهبردهای آموزشی مؤثر دارد. یادگیری مبتنی بر مغز بر اهمیت ایجاد تجارب یادگیری جذاب و معنادار تأکید می‌کند که مناطق متعددی از مغز را تحریک می‌کند و باعث درک عمیق‌تر و حفظ اطلاعات می‌شود [۳].

یکی از جنبه های کلیدی یادگیری مبتنی بر مغز، تشخیص تفاوت های فردی در سبک ها و ترجیحات یادگیری است. با اذعان به اینکه یادگیرندگان دارای مشخصات و نقاط قوت شناختی منحصربه‌فردی هستند، مربیان می‌توانند دستورالعمل‌ها را متناسب با نیازهای متنوع و بهینه‌سازی نتایج یادگیری تنظیم کنند. استراتژی‌هایی مانند ترکیب فعالیت‌های چندحسی، فراهم کردن فرصت‌هایی برای حرکت و تجربیات عملی، و ایجاد جو عاطفی مثبت در کلاس درس، همگی با اصول یادگیری مبتنی بر مغز هماهنگ هستند [۴]. علاوه بر این، یادگیری مبتنی بر مغز اهمیت عواملی مانند توجه، حافظه و انگیزه را در فرآیند یادگیری برجسته می کند [۵]. مربیان می‌توانند از این دانش برای طراحی فعالیت‌های آموزشی استفاده کنند و با همسو کردن شیوه‌های تدریس با نحوه پردازش اطلاعات به بهترین شکل توسط مغز، محیط یادگیری حمایتی ایجاد کنند که رشد شناختی و موفقیت تحصیلی دانش آموزان را پرورش می دهد [۶]. یادگیری مغز محور یک نوع آموزشی است که سیستم مغز وارد مقوله یادگیری می شود؛ تمرکز این آموزش بر نحوه کارکرد مغز پردازش، تفسیر، ذخیره و رمزگردانی اطلاعات و غیره می باشد؛ دانش آموز محور است و از کل سیستم مغز برای یادگیری استفاده می شود [۷]. در کلاس‌های مغزمحور، اعتقاد بر این است که یادگیرندگان منحصربه‌فرد هستند و دانش قبلی آن‌ها به عنوان پایه و مبنایی برای یادگیری جدید عمل می‌کند [۸]. یادگیری مغزمحور در دوره ابتدایی بسیار حائز اهمیت است. چراکه پایه و بنیان آموزش و پرورش بوده و زمینه و شرایط شکل‌گیری شخصیت و رشد همه جانبه افراد، در این دوره فراهم می‌شود. این دوره مناسب‌ترین فرصت برای تحصیل و یادگیری و رشد استعدادهای فردی است [۹] این رویکرد آموزشی منجر به افزایش کیفیت یادگیری و درک مطلب دانش‌آموزان می‌شود، همچنین از فرسودگی شغلی معلمان جلوگیری می‌کند. استفاده از روش‌های یادگیری مبتنی بر اصول علم مغز، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا نه تنها تفکر را در فرآیند یادگیری به کار ببرند، بلکه خود فرآیند تفکر را نیز یاد بگیرند [۱۰]. یکی از دروسی که در تمامی دوره‌های تحصیلی خصوصاً دوره ابتدایی از جایگاه و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، درس ریاضی است [۱۱]. اهمیت این دانش در حدی است که از همان سال‌های اول آموزش، ساعت‌های زیادی از برنامه‌های درسی به آن اختصاص یافته است. از طرفی امروزه سطوح موفقیت ریاضی، به عنوان یکی از کلیدهای اصلی برای موفقیت در

انتخاب شغل شناخته می‌شود [۱۲]. بنابراین می‌توان فراگیری ریاضیات را یک نیاز بسیار ضروری دانست. تحقیقات مختلف در زمینه یادگیری ریاضی نشان می دهد از علل اصلی مشکلات یادگیری و پیشرفت در ریاضیات این است که دانش آموزان، اغلب بر یادگیری از روی تکرار و عادت، راهبردهای نامناسب و نارسا و استدلال سطحی ریاضی تکیه دارند [۱۳]. نتایج آزمون بین‌المللی تیمز «TIMS» که هر چهار سال یکبار وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان پایه چهارم و هشتم جهان را در درس‌های ریاضی و علوم را ارزیابی می‌کند نشان می‌دهد که میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در این آزمون با نمرات دانش آموزان بسیاری از کشورهای شرکت کننده متوسط کمتر است [۱۴]. ضعف دانش‌آموزان در حل مسئله به‌ویژه حل مسئله‌ی ریاضی از جمله موضوعاتی است که در سال‌های اخیر همواره مورد توجه متخصصان تعلیم وتربیت قرار داشته است. مونتاگو، ۱۹۹۶دریافت که لازمه‌ی موفقیت در حل مسائل ریاضی، علاوه بر اکتساب اصول و مفاهیم ریاضی، مجهزبودن به راهبردهای خودتنظیمی(self-regulation learning) است [۱۵]. محققان توافق نظر دارند که یادگیری خودتنظیمی یک مهارت یا مجموعه‌ای از مهارت‌ها است که فراگیران می‌توانند با تجربه و تمرین شخصی آن را توسعه دهند [۱۶]. یادگیری خودتنظیم بدین معنی است که فراگیر مهارت‌هایی برای طراحی، کنترل و هدایت فرایند یادگیری خود کسب می‌کند و برای یادگیری تمایل دارد و قادر است فرایند یادگیری خود را ارزیابی در مورد آن بیندیشد [۱۷]. در واقع، اساس این نوع یادگیری، بر پایه‌ی راهبردها و مهارت‌های شناختی و فراشناختی قرار دارد. بنابراین خودتنظیمی در یادگیری، توانایی فراگیران برای درک و کنترل یادگیری‌شان می‌باشد که برای موفقیت در مواد درسی بسیار مهم است و آن‌ها را به یادگیرندگانی اثربخش و کارآمد تبدیل می‌کند [۱۸]. بر اساس تحقیقات انجام شده، یکی از متغیرهای انگیزشی که بر یادگیری خودتنظیمی تأثیرگذار است، خودکارآمدی است. این متغیر مهم به عنوان یک فرآیند کلیدی در یادگیری خودتنظیمی در نظر گرفته می‌شود و باعث تسهیل یادگیری موفق از طریق افزایش انگیزه بهینه می‌شود [۱۹،۲۰،۲۱، ۲۲]. خودکارآمدی(Academic self-efficacy)، قضاوت درباره توانایی خود به منظور رسیدن به مؤفقیت در حوزه ای مشخص و معین است. باورهای خودکارآمدی تعیین می‌کند که افراد تا چه اندازه برای فعالیت-های خود انرژی صرف می‌کنند و تا چه میزان در برابر موانع مقاومت می‌نمایند. استفاده از راهبردهای خودکارآمدی و خود تنظیمی در فرآیندهای یاددهی یادگیری برای پیشرفت در یادگیری، ایجاد یادگیری معنادار و کنترل و مدیریت یادگیری حائز اهمیت است [۲۳]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اگر بتوان یادگیرنده را هر چه بیشتر درگیر مسائل تحصیلی و تکالیف یادگیری نمود، بیشتر می‌توان به موفقیت علمی و کاهش افت تحصیلی او امیدوار بود. این فعالیت یادگیرنده، از سوی محققان تحت عنوان مفهوم درگیری تحصیلی شناخته می شود [۲۴]. درگیری تحصیلی(Academic engagement) به عنوان پایه اصلاح‌گرایانه در حوزه تعلیم و تربیت مورد بررسی قرار گرفته است. این مفهوم شامل ابعاد رفتاری، شناختی و انگیزشی است. ابعاد رفتاری به رفتارهای قابل مشاهده تحصیلی، مانند تلاش و پایداری در انجام تکالیف درسی و تقاضای کمک برای یادگیری اشاره دارد. درگیری انگیزشی نشان‌دهنده واکنش‌های عاطفی و هیجانی دانشجو در کلاس است، که شامل علاقمندی به مطالب، ارزش‌دهی، وجود عاطفه مثبت و فقدان عاطفه منفی است. همچنین، درگیری شناختی شامل فرایندهای پردازش شناختی و فراشناختی است که دانشجوها برای یادگیری به کار می‌برند. در نهایت، درگیری تحصیلی نشان‌دهنده فعال شدن فرد در تکالیف و فعالیت‌های یادگیری است که منجر به تعهد و تلاش برای اتمام آن می‌شود [۲۵]. بنابراین، توفیق در آموزش و یادگیری در

گرو به کاربستن شیوه هایی کارآمد برای آموزش و تربیت اثربخش در ابعاد روحی، جسمی، اخلاقی و نیز پرورش تفکر خلاق در فراگیران است؛ ازاین رو مؤسسات آموزشی بر آن شده اند که روش هایی نوین و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش آموزان ارائه دهند تا آنان را به مشارکت در فعالیت های مرتبط با آموزش و یادگیری ترغیب کنند [۲۶]. یکی از بهترین جایگزین ها برای محیط یادگیری سنتی، یادگیری مغزمحور با رویکرد تلفیقی(Blended learning) است. یادگیری مغزمحور با رویکرد تلفیقی، اصول علوم اعصاب را با استراتژی های یادگیری تلفیقی ترکیب می کند تا انگیزه، تعامل و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را افزایش دهد [۲۷]. این رویکرد نوآورانه از آخرین تحقیقات علمی در مورد این– که چگونه مغز یاد می‌گیرد تا راه‌حل‌های یادگیری مؤثری را طراحی کند که برای محیط‌های آموزشی متنوع، از جمله تنظیمات ترکیبی، طراحی شود، استفاده می‌کند. با تلفیق فناوری آموزشی با اصول علم مغز، مربیان می‌توانند تجربیات یادگیری جذاب و تاثیرگذاری ایجاد کنند که باعث موفقیت و مشارکت دانش‌آموزان می شود [۲۸]. تحقیقات نشان داده است که ادغام رویکردهای یادگیری مبتنی بر مغز و تلفیقی تأثیر مثبتی بر انگیزه دانش‌آموزان در موضوعات مختلف مانند علوم فیزیکی و منطق برنامه‌نویسی دارد [۲۹]. طلیمی و همکاران [۳۰]. در پژوهشی با عنوان بررسی تاثیر اپلیکیشن آموزشی(Educational application) مبتنی بر مغز بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی دانش آموزان دوم ابتدایی به این نتیجه دست یافتند که اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر مغز بر یادگیری و یادداری تأثیر معنادار دارد. همچنین نتایج پژوهش ون نیکرک، و وب [۳۱]. بیانگر آن است که کاربرد مواد درسی چندرسانه‌ای سازگار با مغز، یادگیری دانشجویان را در درس منطق برنامه نویسی در اولین پس آزمون تغییر نداده ولی در دومین پس آزمون (چهار هفته بعد) به طور معنادار یادداری آنها را افزایش داده است. با ادغام یادگیری مغزمحور با رویکرد تلفیقی، مربیان می‌توانند محیط‌های یادگیری پویا و جذابی ایجاد کنند که نیازهای فردی دانش‌آموزان را برآورده کند، انگیزه را افزایش دهد و عملکرد تحصیلی را در رشته‌های مختلف بهبود بخشد. این رویکرد نوآورانه نه تنها با روندهای آموزشی فعلی همسو می‌شود، بلکه نتایج امیدوارکننده‌ای را در بهینه‌سازی تجربیات یادگیری دانش‌آموزان ارائه می‌دهد [۳۲]. بنابراین نتایج تحقیق در مورد یادگیری مبتنی بر مغز در محیط یادگیری تلفیقی ، می تواند برای مربیان، برنامه نویسان برنامه درسی و سیاست گذاران مفید باشد. با درک اینکه چگونه یادگیری مبتنی بر مغز می‌تواند مشارکت دانش‌آموز، مهارت‌های فراشناختی و تفکر انتقادی را افزایش دهد، مربیان می‌توانند روش‌های تدریس را برای ایجاد محیط‌های یادگیری غنی و معنادار تطبیق دهند. برنامه‌ریزان درسی می‌توانند از این یافته‌ها برای طراحی مواد آموزشی استفاده کنند که با اصول یادگیری مبتنی بر مغز هماهنگ باشد و تجربیات یادگیری مؤثرتری را برای دانش‌آموزان ترویج کند. همچنین سیاست‌گذاران می‌توانند بینش‌های حاصل از تحقیقات مبتنی بر مغز را در سیاست‌های آموزشی بگنجانند تا از اجرای استراتژی‌های آموزشی نوآورانه که نتایج یادگیری دانش‌آموز را بهینه می‌کنند، حمایت کنند.

با توجه به موارد فوق و با اعمال تدابیر راهبردی، برنامه‌ریزی خلاقانه، منعطف و کاربردی، و بهره‌گیری از تمام توانمندی‌ها و تخصص‌های لازم، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال است که یادگیری مغزمحور در محیط یادگیری تلفیقی تأثیرگذار بر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی، و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در درس ریاضی است؟

روش کار

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش تحقیق، به‌صورت نیمه‌آزمایشی انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر پایه ششم مدارس دولتی شهر بابلسر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

با تعداد ۲۰۷ نفر بود. روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده انجام شد. ابتدا، از لیست دانش‌آموزان جامعه هدف، ۳۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس، این ۳۰ نفر به دو گروه ۱۵ نفره به عنوان گروه آزمایش و گروه کنترل تقسیم شدند. ملاک‌های ورود، ۱- رضایت والدین؛ جنسیت دختر؛ بازه سنی ۱۲ ساله؛ نداشتن نقایص حسی (بینایی و شنوایی) و حرکتی قابل توجه، که برای کنترل حضور مستمر، از لیست حضور و غیاب آنلاین استفاده شد و نداشتن سابقه شرکت در کارگاه‌ها یا کلاس‌های آموزشی مشابه و معیارهای خروج از مطالعه شامل تاخیر، بی‌انضباطی و بی‌نظمی در طی مراحل مداخله و غیبت بیش از دو جلسه، بوده است.

پس از معرفی و مشخص شدن اعضای نمونه و گمارش تصادفی آن‌ها در هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل، در مرحله نخست، از کلیه آزمودنی‌ها، پیش آزمون به عمل آمد. جهت ارائه آموزش‌های مربوط به گروه آزمایش، برنامه یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی آموزش درس ریاضی به اجرا در آمد. یادگیری مغزمحور با رویکرد یادگیری تلفیقی در درس ریاضی از طریق تلفیق محتوای دروس با ابزارهای یادگیری ملموس پایه ششم (مکعب آموزشی، جئوبورد و کش، آینه نیمه شفاف، کارت و طلق دوران، مهره، کوئیزنر، اشکال کسر فومی، اشکال هندسی فومی، کاشی کسر آهنربایی، تخته آهنی وایت بوردی، کارت عدد و علامت، خط‌کش اینچی، گونیا و نقاله)، استفاده از کلاس‌های حضوری و آنلاین در بستر پلتفرم(Platform) قرار (https://gharar.ir)، برنامه‌های آموزشی ضبط شده و ابزارهای چندرسانه‌ای، پاورپوینت(PowerPoint) و نرم افزار تولید محتوای استورلاین(Storyline) انجام شد. معلم مطالب را برای فعالیت‌های کلاس درسی آماده کرده و از آموزش‌های آنلاین، چندرسانه ای ها و فیلم آموزشی با رویکرد یادگیری مغزمحور بهره برد. معلم با توجه به نیازهای دانش‌آموزان، یکی از چهار مدل یادگیری تلفیقی را اعمال نمود که شامل مدل چهره به چهره، سیستم پاسخگو در کلاس، پلتفرم یادگیری، تبلت، گوشی هوشمند، ویدئو بر اساس ۱۲ اصل یادگیری مغز محور اقتباس از کائن و همکاران [۳۳]، بود و به صورت گروهی در ۸ جلسه ۶۰ دقیقه ای به صورت یک جلسه در هفته اجرا شد. این روش با هدف افزایش توانمندی‌های یادگیری با تأکید بر توانایی‌های مغزی در ۸ جلسه طراحی شده و توسط سیفی و همکاران [۳۴]. ، ترجمه و در پژوهشی مورداستفاده قرار گرفته است و روایی محتوایی آن توسط اساتید دانشگاه علامه طباطبایی مورد تائید قرار گرفته است. جدول ۱، به اختصار پروتکل آموزشی مورد استفاده را نشان می‌دهد. در پایان دوره یادگیری مغز محور با رویکرد تلفیقی، مجددا از آزمودنی‌های هر دو گروه، پس‌آزمون به‌عمل آمد (اجرای مجدد پرسشنامه‌های راهبردهای یادگیری خودتنظیمی تحصیلی، خودکارآمدی‌تحصیلی و درگیری‌تحصیلی). پس از پایان یافتن طرح و تکمیل پرسشنامه‌ها در هر دو مرحله (پیش- آزمون و پس‌آزمون)، مجموع داده‌های خام گردآوری شده با استفاده از نرم افزار آمار برای علوم اجتماعی (Statistical Package for Social Science (SPSS)) مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

جدول۱-خلاصه جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی آموزش درس ریاضی

جلسات	محتوای جلسه	نقش مربی	نقش دانش آموز
جلسه اول	در این جلسه حفظ کردن اطلاعات به یادگیری معنی‌دار تبدیل می شود و بر اهمیت الگوسازی تأکید می‌گردد. در خصوص معانی اطلاعات جدید و درک بهتر اطلاعات تأکید می شود از دانش‌آموزان خواسته می شود تا مطالب و مسائل پیچیده تر مرتبط با جمع و تفریق اعداد را با آهنگ هایی به کارگیرند	از دانش‌آموزان می‌خواهند تا مطالب و مسائل پیچیده تر مرتبط با جمع و تفریق اعداد را با آهنگ هایی به کارگیرند که یادگیری آن ها آسان باشد و در این میان از رسانه¬های دیداری – شنیداری همچون فیلم و پلتفرم آموزش آنلاین، نرم افزار	جمع و تفریق اعداد را با آهنگ هایی به کارگیرند (یادگیری معنی‌دار) جهت تقویت خودکارآمدی تحصیلی

	که یادگیری آن ها آسان باشد و در این میان از رسانه‌های دیداری – شنیداری همچون پاورپوینت و فیلم آموزشی و نرم افزار استوری لاین، استفاده می شود	استوری لاین استفاده می کنند	
جلسه دوم	در این جلسه از روش غوطه ورسازی همخوان استفاده می شود به این صورت که محیط یادگیری به قدری جذاب و پر چالش می گردد تا دانش‌آموزان در تجارب آموزشی تدارک دیده شده مشارکت فعال نمایند و دقت و تمرکز آن ها افزایش یابد .همچنین در این جلسه از روش آرمیدگی هوشیار استفاده می شود و تلاش می شود تا ترس یادگیرنده کاهش یافته و ترغیب گردد تا اطلاعات دریافتی توسط دانش-آموزان درونی‌سازی شود. و در این میان از رسانه-های دیداری – شنیداری همچون فیلم متحرک، نرم افزار استوری لاین ،ویدئو، رایانه استفاده می شود	انجام روش غوطه ورسازی، انجام روش آرمیدگی هوشیار و در این میان از رسانه-های دیداری – شنیداری همچون فیلم ، پلتفرم آموزش آنلاین، نرم افزار استوری لاین استفاده می کنند	مشارکت فعال، دقت و تمرکز و درونی-سازی اطلاعات توسط دانش‌آموزان جهت خودکارآمدی تحصیلی
جلسه سوم	در این جلسه از روش های پردازش فعال استفاده می شود .به این صورت که مربی بر ایجاد فرصت هایی برای یادگیری دانش‌آموزان تأکید می نماید .درواقع مربی با ایجاد زمینه هایی برای خلق شرایط یادگیری، دانش‌آموزان را به درگیری فعال با چالش ها و حل مسائل ریاضی فرامی خواند و بدین طریق سعی می گردد تا اطلاعات دریافتی دانش‌آموزان تثبیت گردد و به درون سازی دست یابند. و در این میان از مدل چهره به چهره، سیستم پاسخگو در کلاس، پلتفرم یادگیری تطبیقی، تبلت، گوشی هوشمند، تجزیه و تحلیل یادگیری، ویدئو استفاده می شود	انجام روش های پردازش فعال، تأکید بر ایجاد فرصت هایی برای یادگیری دانش-آموزان جهت درگیری تحصیلی و در این میان از رسانه‌های دیداری – شنیداری همچون فیلم، پلتفرم آموزش آنلاین، نرم افزار استوری لاین استفاده می کنند	درگیری فعال با چالش ها و حل مسائل ریاضی جهت درگیری تحصیلی
جلسه چهارم	در این جلسه مربی سعی می نماید تا به حذف تهدیدهای کلاسی که مانع یادگیری می شود بپردازد چون در هنگام تهدید سیستم لیمبیک عمل یادگیری را دچار اختلال می کند .مربی سعی می نماید با ایجاد ارتباط مثبت و مهربانی از تهدیدهای محیطی همچون تحقیر لفظی، فشار احساسی، بی توجهی به عواطف، قلدری، حجم کار طاقت فرسا و ...بکاهد و بدین طریق جو محیطی را متعادل نماید.	حذف تهدیدهای کلاسی، ایجاد ارتباط مثبت و مهربانی از تهدیدهای محیطی همچون تحقیر لفظی، فشار احساسی، بی توجهی به عواطف، قلدری، حجم کار طاقت فرسا و ... جهت آموزش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی به دانش-آموزان	مشارکت فعال، دقت و تمرکز و درونی-سازی اطلاعات توسط دانش‌آموزان جهت خودکارآمدی تحصیلی
جلسه پنجم	در این جلسه بر یادگیری محیطی ملموس آشنا و پایدار تأکید می گردد و مربی سعی می نماید تا یادگیری را به خارج از کلاس برده و اعمال ریاضی، ارزش عددی و قوانین بین اعداد را به صورت ملموس با تکیه بر یادگیری های محیطی با کمک ابزارهای کمک آموزشی مانند استفاده از چوب خط ها و ...ارائه دهد .همچنین در این جلسه زمینه ای	تأکید بر یادگیری محیطی ملموس آشنا و پایدار ، تکیه بر یادگیری های محیطی، با کمک ابزارهای کمک آموزشی مانند استفاده از چوب خط ها و...	انجام تکالیف این جلسه جهت خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی

	فراهم می گردد تا در آن دانش‌آموزان حس کنجکاوی و اشتیاق به نوجویی و اکتشاف را در خود تقویت کنند به همین دلیل از تکالیفی که معنادار، مهیج و دارای آزادی عمل بیشتری است، استفاده می شود.		
جلسه ششم	مربی با علم به اینکه مغز ازنظر ساختاری برای دریافت اطلاعات و تولید الگو، طراحی شده است و در برابر الگوهای فاقد معنا مقاومت نشان می دهد، امکانی را فراهم می آورد تا دانش‌آموزان بتواند به معنی‌سازی بپردازند و الگوهای مشخصی را پدید آورند به همین دلیل تلاش می نماید تا با به هم تنیدن اصول آموزش داده شده ریاضی و رویکردهای زندگی محور، امکان معنی‌سازی و الگویابی مؤثر برای یادگیری بهتر را فراهم نماید. در این میان از رسانه‌های دیداری – شنیداری، مدل چهره به چهره، سیستم پاسخگو در کلاس، پلتفرم یادگیری ، تبلت، گوشی هوشمند، تجزیه و تحلیل یادگیری، ویدئو استفاده می شود.	فراهم آوردن امکانی تا دانش‌آموزان بتواند به معنیسازی بپردازند و الگوهای مشخصی را پدید آورند به همین دلیل تلاش می نماید تا با به هم تنیدن اصول آموزش داده شده ریاضی و رویکردهای زندگی محور، امکان معنی‌سازی و الگویابی مؤثر برای یادگیری بهتر را فراهم نماید.	انجام معنی‌سازی جهت یادگیری خودتظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی
جلسه هفتم	مربی با علم بر این موضوع که محیط های غنی می توانند فعالیت های مغزی را افزایش داده و به یادگیری بهتر کمک نمایند به بررسی تأثیر عوامل محیطی مانند نور، موسیقی، تغذیه و آب و خواب بر مغز و یادگیری پرداخته و در برنامه کلاسی خود سعی می نماید این موارد را مدیریت نماید	بررسی تأثیر عوامل محیطی مانند نور، موسیقی، تغذیه و آب و خواب بر مغز و یادگیری پرداخته و در برنامه کلاسی خود سعی می نماید این موارد را مدیریت نماید در این میان از رسانه‌های دیداری – شنیداری همچون فیلم پلتفرم آموزش آنلاین، نرم افزار استوری لاین استفاده می شود	مشارکت فعال، دقت و تمرکز و درونی-سازی اطلاعات توسط دانش‌آموزان جهت خودکارآمدی تحصیلی
جلسه هشتم	مربی با علم بر این موضوع که سیستم پاداش می تواند بر فرایند یادگیری تأثیر مثبتی گذارد به بررسی تأثیرات تشویق های بیرونی بر مغز تأکید می نماید و سعی میکند از روش های پاداش دهی به منظور ارتقای یادگیری ریاضی استفاده نماید، در این جلسه مربی با استفاده از تصاویر رنگی، اجسام وسایل رنگی مانند دفترچه، مداد و ...تحریک پذیری مغزی و تقویت مغز و حافظه کودکان را افزایش می دهد و سیستم پاداش مغزی را فعال می نماید.	تأکید بر ی تأثیرات تشویق های بیرونی بر مغز، استفاده از روش های پاداش دهی به منظور ارتقای یادگیری ریاضی در این جلسه مربی با استفاده از تصاویر رنگی، اجسام وسایل رنگی مانند دفترچه، مداد و ... تحریک پذیری مغزی و تقویت مغز و حافظه کودکان را افزایش می دهد و سیستم پاداش مغزی را فعال می نماید.	انجام تکالیف این جلسه جهت یادگیری خودتظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی و مشارکت فعال، دقت و تمرکز

ابزار پژوهش

۱.**پرسشنامه راهبردهای یادگیری خودتنظیمی تحصیلی**:

این مقیاس از ۱۴ سوال تشکیل شده که سه خرده مقیاس راهبردهای شناختی (گویه‌های ۳، ۷، ۹، ۱۰ و ۱۲)، راهبردهای انگیزشی (گویه‌های ۶، ۸ و ۱۱) و راهبردهای فراشناختی (گویه‌های ۱، ۲، ۴، ۵، ۱۳ و ۱۴)، را می سنجد. نمره‌گذاری پرسشنامه توانایی‌های خودتنظیمی بر اساس مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای و طیف نگرش‌سنج لیکرت است، به طوری که در پاسخ به هر سوال، هر گزینه امتیازی از ۱ تا ۵ دارد. پاسخگویان برای انتخاب

گزینه کاملا مخالفم، ۱ امتیاز؛ مخالفم، ۲ امتیاز؛ نظری ندارم، ۳ امتیاز؛ موافقم، ۴ امتیاز و کاملا موافقم، ۵ امتیاز، کسب می‌نمایند. از این رو در این پرسشنامه، دامنه تغییرات نمرات بین ۱۴ تا ۷۰ است. با این حال، در صورتی که مجموع نمرات هر مولفه بر تعداد گویه‌های آن، تقسیم گردد، میانگین دامنه تغییرات نمرات بین ۱ تا ۵ می‌شود و به این ترتیب، میانگین نظری یا نقطه برش پرسشنامه برابر با ۳ است.. ضریب پایایی پرسشنامه در این پژوهش برابر ۰/۸۴ بدست آمد.

۲. پرسشنامه خودکارآمدی تحصیلی جینکز و مورگان(۱۹۹۹): این مقیاس دارای ۳۰ سوال بوده و هدف آن بررسی میزان خودکارآمدی دانش آموزان از ابعاد مختلف (استعداد، بافت، کوشش) می باشد. این پرسشنامه بر اساس مقیاس لیکرت (۱-کاملا مخالفم،۲- مخالفم۳،- موافقم ۴- کاملا موافقم می‌باشد، روش نمره گذاری این پرسشنامه به اینصورت است که سوال‌های ۱، ۲، ۳، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۲۹و۳۰ اگر پاسخ دهنده کاملا موافق را علامت زده باشد ۴ می‌گیرد، اگر تا حدودی موافق را علامت زده باشد ۳ می‌گیرد، اگر تا حدودی مخالف را علامت زده باشد ۲ می گیرد، اگر کاملا مخالف را زده باشد۱ می‌گیرد و سوال‌های ۴، ۵، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۰، ۲۲و۲۳ به صورت معکوس است یعنی اگر کاملا مخالف را علامت زده باشد ۴، تا حدودی مخالف ۳، تا حدودی موافق ۲، کاملا موافق ۱ می‌گیرد. در مطالعه جینک و مورگان (۱۹۹۹)، پایایی با استفاده از آلفای کرونباخ برای هر یک از زیر مقیاس های ذکرشده(استعداد، یافت، کوشش) به ترتیب، ۰.۹۰، ۰.۸۵، ۰.۹۲ گزارش شده است. روایی سازه این مقیاس با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به روش چرخش واریماکس حاکی از آن بوده که این سه مؤلفه در مجموع ۰.۶۳ و هر یک از زیر مقیاس‌ها به ترتیب۰.۵،۰.۸،۰.۹ از واریانس کل مقیاس را تبیین می‌کند. به بررسی روایی و پایایی پرسشنامه مذکور پرداختند و پایایی کل پرسشنامه را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰.۹۴ برآورد کردند. ضریب پایایی پرسشنامه در این پژوهش برابر۰/۸۶ بدست آمد.

۳. پرسشنامه درگیری‌تحصیلی دانش آموزان زرنگ: این مقیاس دارای سه بعد درگیری تحصیلی، انگیزشی و رفتاری است. بعد شناختی آن با ۱۹گویه، بعد انگیزشی آن با ۱۰گویه و بعد رفتاری آن با ۹ گویه سنجیده می شود و در مجموع ۳۸ گویه را تشکیل می‌دهند. در این پرسشنامه گزینه ها بر اساس طیف لیکرت ۵ درجه ای(همیشه درست=۵،گاهی درست=۴، گاهی درست وگاهی نادرست=۳،گاهی نادرست=۲ و همیشه نادرست=۱) تنظیم شده اند. بر اساس طیف لیکرت نمره گذاری شده است. برای پاسخ همیشه درست نمره ۵، گاهی درست نمره ۴، گاهی درست و گاهی نادرست نمره ۳، گاهی نادرست نمره ۴، و همیشه نادرست نمره ۱ اختصاص می یابد. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۳۵تا ۷۰ باشد، میزان درگیری تحصیلی ضعیف می باشد. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین۷۰ تا ۱۰۵ باشد، میزان درگیری تحصیلی در سطح متوسطی می باشد. در صورتی که نمرات بالای ۱۰۵ باشد، میزان درگیری تحصیلی بسیار خوب می باشد. ضرایب آلفای کرونباخ و بازآزمایی این پرسشنامه در بین دانش آموزان ایرانی به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۷۹، ۰/۸۶ گزارش شده است [۳۵]. ضریب پایایی پرسشنامه در این پژوهش برابر ۰/۸۹ بدست آمد.

به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های توصیفی مانند میانگین انحراف معیار و فراوانی و درصد فراوانی برای توصیف جامعه پژوهش و میانگین ابعاد و نمره کل پرسشنامه استفاده گردید و نیز، از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیری مانکوا (Multivariate Analysis of Covariance,MANCOVA) و یک متغیری آنکوا (Analyze of Covariance,ANCOVA) در سطح معناداری α=۰/۰۵، استفاده شد.

یافته‌ها

در بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه آماری، یافته‌ها نشان می‌دهد که جنسیت نمونه، دختر است. تعداد

آن‌ها ۳۰ نفر و در پایه ششم ابتدایی مشغول به تحصیل می‌باشند.

جدول ۱، میانگین و انحراف معیار تاثیر یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی را نشان می‌دهد.

جدول ۱، شاخص های توصیفی متغیرهای پژوهش(راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان) در قبل و بعد از یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی

متغیر	ابعاد	گروه‌ها	میانگین قبل از جلسات		میانگین بعد از جلسات	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
راهبردهای یادگیری خودتنظیمی	راهبردهای شناختی	ازمایش	۳۵/۵۰	۶/۹۹	۴۷/۱۰	۶/۳۸
		کنترل	۳۵/۶۰	۶/۵۱	۳۶/۲۰	۵/۹۷
	راهبردهای انگیزشی	ازمایش	۳۴/۲۲	۴/۲۷	۴۱/۱۰	۴/۲۰
		کنترل	۳۵/۱۹	۶/۵۱	۴۰/۲۸	۵/۹۷
	راهبردهای فراشناختی	ازمایش	۳۷/۸۸	۶/۲۹	۴۲/۱۰	۶/۰۲
		کنترل	۳۶/۶۲	۷/۵۱	۳۹/۲۰	۶/۲۴
خود کارآمدی تحصیلی	استعداد	ازمایش	۴۶/۷۵	۶/۱۴	۶۲/۳۵	۵/۳۸
		کنترل	۴۴/۳۲	۶/۹۸	۶۹/۳۸	۵/۲۰
	بافت	ازمایش	۴۴/۲۲	۷/۲۱	۵۵/۲۸	۵/۳۸
		کنترل	۴۰/۲۷	۷/۲۲	۵۴/۲۷	۵/۲۷
	کوشش	ازمایش	۴۷/۳۱	۶/۶۳	۵۰/۲۲	۵/۱۱
		کنترل	۴۲/۳۳	۶/۲۲	۵۰/۳۱	۵/۲۸
درگیری تحصیلی	درگیری تحصیلی	ازمایش	۳۳/۲۱	۵/۲۷	۳۸/۲۰	۴/۲۸
		کنترل	۳۴/۴۴	۵/۲۲	۳۹/۲۲	۴/۲۲
	درگیری انگیزشی	ازمایش	۳۹/۴۴	۶/۹۰	۴۴/۸۰	۵/۳۹
		کنترل	۳۹/۴۵	۶/۲۲	۴۱/۲۲	۵/۴۴
	درگیری رفتاری	ازمایش	۳۹/۴۴	۷/۲۷	۴۴/۷۸	۶/۲۰
		کنترل	۴۰/۲۲	۷/۵۱	۴۵/۲۲	۶/۳۱

همان طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، میانگین و انحراف معیار ابعاد راهبردهای یادگیری خودتنظیمی در بعدهای راهبردهای شناختی، راهبردهای انگیزشی و راهبردهای فراشناختی بعد از جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی افزایش داشته است، که نشان دهنده اثر بخشی جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی در متغیر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بین گروه‌های مورد مطالعه است. همچنین میانگین و انحراف معیار ابعاد خود کارآمدی تحصیلی بعد از جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی در بعدهای استعداد، بافت، کوشش افزایش داشته است که نشان دهنده اثر بخشی یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی در متغیر خود کارآمدی تحصیلی بین گروه‌های مورد مطالعه است. و در نهایت میانگین و انحراف معیار ابعاد درگیری تحصیلی در بعدهای درگیری تحصیلی، انگیزشی و رفتاری بعد از جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی افزایش داشته است، که نشان دهنده اثر بخشی جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی در متغیر درگیری تحصیلی بین گروه‌های مورد مطالعه است.

جدول ۲، نتایج آزمون نرمال بودن متغیرهای تحقیق

متغیرهای وابسته	کولموگروف – اسمیرنوف	
	مقدار آزمون کولموگروف – اسمیرنوف	سطح معناداری
راهبردهای یادگیری خودتظیمی (قبل)	۰/۸۵	۰/۴۹
راهبردهای یادگیری خودتظیمی (بعد)	۰/۹۳	۰/۵۱
خودکارآمدی تحصیلی (قبل)	۰.۹۲	۰/۶۹
خودکارآمدی تحصیلی (بعد)	۰/۹۵	۰/۷۱
درگیری تحصیلی (قبل)	۰/۷۵	۰/۳۲
درگیری تحصیلی (بعد)	۰/۸۹	۰/۴۱

مطابق جدول ۲ همان گونه که ملاحظه می شود در این آزمون، سطوح احتمال (مقدارP) در کلیه متغیرهای تحقیق بزرگتر از سطح خطا ۰.۰۵ می باشد. با توجه به مقدارP و عدم رد فرضیه صفر، توزیع داده ها منطبق بر توزیع نرمال قلمداد می‌گردد. در نتیجه، در آزمون فرضیات تحقیق از آزمون‌های پارامتریک استفاده شده است.

جدول۳، نتایج آزمون لوین برای بررسی مفروضه برابری واریانس

متغیر	ابعاد	آماره f	درجه آزادی۱	درجه ازادی۲	سطح معناداری
راهبردهای یادگیری خودتنظیمی	راهبردهای شناختی	۰/۲۱	۲	۳۰	۰/۵۱
	راهبردهای انگیزشی	۰/۲۶	۲	۳۰	۰/۵۹
	راهبردهای فراشناختی	۰/۲۹	۲	۳۰	۰/۶۳
خود کارآمدی تحصیلی	استعداد	۰/۳۱	۲	۳۰	۰/۶۶
	بافت	۰/۲۲	۲	۳۰	۰/۷۱
	کوشش	۰/۲۵	۲	۳۰	۰/۵۵
درگیری تحصیلی	درگیری شناختی	۰/۲۴	۲	۳۰	۰/۵۲
	درگیری انگیزشی	۰/۲۷	۲	۳۰	۰/۴۹
	درگیری رفتاری	۰/۳۰	۲	۳۰	۰/۴۲

جدول۴، نتایج همگنی شیب خط رگرسیون

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
راهبردهای یادگیری خودتنظیمی	پیش آزمون * گروه	۱۹۸/۲۴۵	۱	۶۰/۰۸۱	۴.۸۴۹	۰/۰۵۰
خود کارآمدی تحصیلی	پیش آزمون * گروه	۱۲۵/۶۲۰	۱	۴۱/۸۸۸	۲/۲۱۶	۰/۰۴۸
درگیری تحصیلی	پیش آزمون * گروه	۲۰۲/۳۰۱	۱	۶۷/۴۳۷	۴/۴۰۶	۰/۰۵۹

جدول شماره ۵نشان می‌دهد که بر اساس نتایج حاصل از آزمون تاثیرات بین آزمودنی‌ها، فرضیه همگنی شیب رگرسیون معنی‌دار نیست ($P > 0.05$). یا به عبارتی شیب خط رگرسیون بین متغیر همپراش و متغیر وابسته در سطوح مختلف متغیر مستقل (گروه کنترل و آزمایش) یکسان است. بنابراین مجوز استفاده از مدل تحلیل کوواریانس برای داده‌های تحقیق وجود دارد.

فرضیه اول: یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتظیمی دانش آموزان ابتدایی تاثیر دارد.

جدول ۵، خلاصه اطلاعات تحلیل کواریانس فرضیه فرعی اول

	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور ایتا
عامل زمانی	مفروضه کرویت	۱۰۱.۶۰۰	۲	۵۰.۸۰۰	۳۴.۵۷۴	۰.۰۰۰	۰.۶۷۶
	گرین هاوس- کایزر	۱۰۱.۶۰۰	۱.۶۴۴	۶۱.۸۰۵	۳۴.۵۷۴	۰.۰۰۰	۰.۶۷۶
	هیون-فلت	۱۰۱.۶۰۰	۱.۷۴۵	۵۷.۹۳۷	۳۴.۵۷۴	۰.۰۰۰	۰.۶۷۶
	دامنه پایین تر	۱۰۱.۶۰۰	۱.۰۰۰	۱۰۱.۶۰۰	۳۴.۵۷۴	۰.۰۰۰	۰.۶۷۶
تعامل عامل زمان و مکرر	مفروضه کرویت	۴۴.۰۶۷	۲	۲۲.۰۳۳	۱۴.۹۶۶	۰.۰۰۰	۰.۵۸۹
	گرین هاوس- کایزر	۴۴.۰۶۷	۱.۶۴۴	۲۶.۸۰۷	۱۴.۹۶۶	۰.۰۰۰	۰.۵۸۳
	هیون-فلت	۴۴.۰۶۷	۱.۷۴۵	۲۵.۱۲۹	۱۴.۹۶۶	۰.۰۰۰	۰.۵۸۳
	دامنه پایین تر	۴۴.۰۶۷	۱.۰۰۰	۴۴.۰۶۷	۱۴.۹۶۶	۰.۰۰۰	۰.۵۸۳
خطا	مفروضه کرویت	۱۱۱.۶۶۷	۷۶	۱.۴۶۹			
	گرین هاوس- کایزر	۱۱۱.۶۶۷	۶۲.۴۶۷	۱.۷۸۸			
	هیون-فلت	۱۱۱.۶۶۷	۶۶.۶۳۸	۱.۶۷۶			
	دامنه پایین تر	۱۱۱.۶۶۷	۳۸.۰۰۰	۲.۹۳۹			

مطابق با نتایج گزارش شده در جدول ۵، مشخص است که تمام آزمون های چند متغیره حاکی از معنی داری واریانس عامل تعامل گروه و عامل مکرر است (برای مثال مقدار مجموع مجذورات برای عامل تعامل زمان و عامل مکرر با تصحیح گرین هاوس-گایزر برابر با ۱۴/۹۹ است; ($F_{1.64,62.46}=14.99$ $P<.01$). با توجه به اندازه اثر ۰/۵۸ مشخص است که جلسات یادگیری مغز محور محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتظیمی دانش آموزان ابتدایی قدرتمند است.

فرضیه دوم: یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان ابتدایی تاثیر دارد.

جدول ۶، خلاصه اطلاعات تحلیل کواریانس فرضیه فرعی دوم

	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور ایتا
عامل زمانی	مفروضه کرویت	۳۳۴.۳۱۷	۲	۱۶۷.۱۵۸	۵۳.۸۳۱	۰.۰۰۰	۰.۵۸۶
	گرین هاوس- کایزر	۳۳۴.۳۱۷	۱.۲۷۰	۲۶۳.۱۷۸	۵۳.۸۳۱	۰.۰۰۰	۰.۵۸۶
	هیون-فلت	۳۳۴.۳۱۷	۱.۳۲۹	۲۵۱.۵۶۳	۵۳.۸۳۱	۰.۰۰۰	۰.۵۸۶
	دامنه پایین تر	۳۳۴.۳۱۷	۱.۰۰۰	۳۳۴.۳۱۷	۵۳.۸۳۱	۰.۰۰۰	۰.۵۸۶
تعامل عامل زمان و مکرر	مفروضه کرویت	۲۶۷.۰۱۷	۲	۱۳۳.۵۰۸	۴۲.۹۹۴	۰.۰۰۰	۰.۵۳۱
	گرین هاوس- کایزر	۲۶۷.۰۱۷	۱.۲۷۰	۲۱۰.۱۹۹	۴۲.۹۹۴	۰.۰۰۰	۰.۵۳۱
	هیون-فلت	۲۶۷.۰۱۷	۱.۳۲۹	۲۰۰.۹۲۲	۴۲.۹۹۴	۰.۰۰۰	۰.۵۳۱
	دامنه پایین تر	۲۶۷.۰۱۷	۱.۰۰۰	۲۶۷.۰۱۷	۴۲.۹۹۴	۰.۰۰۰	۰.۵۳۱
خطا	مفروضه کرویت	۲۳۶.۰۰۰	۷۶	۳.۱۰۵			
	گرین هاوس- کایزر	۲۳۶.۰۰۰	۴۸.۲۷۲	۴.۸۸۹			
	هیون-فلت	۲۳۶.۰۰۰	۵۰.۵۰۰	۴.۶۷۳			
	دامنه پایین تر	۲۳۶.۰۰۰	۳۸.۰۰۰	۶.۲۱۱			

مطابق با نتایج گزارش شده در جدول ۶ مشخص است که تمام آزمون های چند متغیره حاکی از معنی داری واریانس عامل تعامل گروه و عامل مکرر است (برای مثال مجموع مجذورات با فرض تصحیح گرین هاوس-گایزر برای تعامل عامل زمان و عامل مکرر برابر با ۲۶۷/۰۱۷ است که (F1.27,48.27 =42.99, P<.01). با توجه به اندازه اثر ۰/۵۳ مشخص است که جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان ابتدایی قدرتمند است.

فرضیه سوم: یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر درگیری شناختی دانش آموزان ابتدایی تاثیر دارد.

جدول۷،خلاصه اطلاعات تحلیل کواریانس فرضیه فرعی سوم

منبع		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح داری	معنی مجذور ایتا
عامل زمانی	مفروضه کرویت	۳۴۵۱.۹۵۰	۲	۱۷۲۵.۹۷۵	۱۲۲.۲۷۶	۰.۰۰۰	۰.۷۶۳
	گرین هاوس- کایزر	۳۴۵۱.۹۵۰	۱.۶۸۸	۲۰۴۵.۱۷۱	۱۲۲.۲۷۶	۰.۰۰۰	۰.۷۶۳
	هیون-فلت	۳۴۵۱.۹۵۰	۱.۸۰۴	۱۹۱۳.۲۹۲	۱۲۲.۲۷۶	۰.۰۰۰	۰.۷۶۳
	دامنه پایین تر	۳۴۵۱.۹۵۰	۱.۰۰۰	۳۴۵۱.۹۵۰	۱۲۲.۲۷۶	۰.۰۰۰	۰.۷۶۳
تعامل عامل زمان ومکرر	مفروضه کرویت	۲۲۸۴.۶۱۷	۲	۱۴۲.۳۰۸	۸۰.۹۲۷	۰.۰۰۰	۰.۶۸۰
	گرین هاوس- کایزر	۲۲۸۴.۶۱۷	۱.۶۸۸	۱۳۵۳.۵۶۳	۸۰.۹۲۷	۰.۰۰۰	۰.۶۸۰
	هیون-فلت	۲۲۸۴.۶۱۷	۱.۸۰۴	۱۲۶۶.۲۸۱	۸۰.۹۲۷	۰.۰۰۰	۰.۶۸۰
	دامنه پایین تر	۲۲۸۴.۶۱۷	۱.۰۰۰	۲۲۸۴.۶۱۷	۸۰.۹۲۷	۰.۰۰۰	۰.۶۸۰
خطا	مفروضه کرویت	۱۰۷۲.۷۶۷	۷۶	۱۴.۱۱۵			
	گرین هاوس- کایزر	۱۰۷۲.۷۶۷	۶۴.۱۳۸	۱۶.۷۲۶			
	هیون-فلت	۱۰۷۲.۷۶۷	۶۸.۵۵۹	۱۵.۶۴۷			
	دامنه پایین تر	۱۰۷۲.۷۶۷	۳۸.۰۰۰	۲۸.۲۳۱			

مطابق با نتایج گزارش شده در جدول ۷ مشخص است که تمام آزمون های چند متغیره حاکی از معنی داری واریانس عامل تعامل گروه و عامل مکرر است (برای مثال مجموع مجذورات با فرض تصحیح گرین هاوس-گایزر برای تعامل عامل زمان و عامل مکرر برابر با ۲۲۸۴/۶۱۷ است که(F1080,64.138=80.927, P<.01). با توجه به اندازه اثر ۰/۶۸ مشخص است که جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی قدرتمند است.

فرضیه چهارم: یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان ابتدایی تاثیر دارد.

جدول ۸، خلاصه اطلاعات تحلیل کواریانس فرضیه اصلی

	اثر	مقدار	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معنی داری	مربع ایتای جزئی
زمان	اثرپیلایی	۰.۷۶۰	۵۸.۷۰۷	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۶۰
	لامبدای ویلکز	۰.۲۴۰	۵۸.۷۰۷	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۶۰
	اثر هوتلینگ	۳.۱۷۳	۵۸.۷۰۷	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۶۰
	بزرگترین ریشه روی	۳.۱۷۳	۵۸.۷۰۷	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۶۰
تعامل گروه و عامل	اثرپیلایی	۰.۷۴۰	۵۲.۶۲۹	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۴۰

مکرر	لامبدای ویلکز	۰.۲۶۰	۵۲.۶۲۹	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۴۰
	اثر هوتلینگ	۲.۸۴۵	۵۲.۶۲۹	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۴۰
	بزرگترین ریشه روی	۲.۸۴۵	۵۲.۶۲۹	۲.۰۰۰	۳۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۷۴۰

مطابق با نتایج گزارش شده در جدول ۸ مشخص است که تمام آزمون‌های چند متغیره حاکی از معنی داری واریانس عامل تعامل گروه و عامل مکرر است (برای مثال مقدار اثر پیلایی برابر با ۰/۷۴ است که ($F_{2,37}=52.62$ $P<.01$). با توجه به اندازه اثر ۰/۷۴ مشخص است که جلسات یادگیری مغز محور در محیط یادگیری تلفیقی بر راهبردهای یادگیری خودتظیمی،خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش آموزان قدرتمند است.

بحث

هدف این تحقیق بررسی تأثیر یادگیری مبتنی بر مغز در یک محیط یادگیری ترکیبی بر راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در ریاضیات بود. نتایج نشان داد استراتژی های یادگیری مبتنی بر مغز در یک محیط یادگیری تلفیقی تأثیر عمیقی بر یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی در بین دانش آموزان دارد. مطالعات تحقیقاتی به طور مداوم اثرات مثبت یادگیری مبتنی بر مغز را در افزایش جنبه های مختلف یادگیری و عملکرد دانش آموزان نشان داده اند. مطالعه ای تأثیر یادگیری مبتنی بر مغز بر پیشرفت تحصیلی متمرکز شد و تأثیر قابل توجه چنین رویکردهایی را بر نتایج شناختی در یک محیط ترکیبی برجسته کرد [۴].. یافته‌های مطالعه ای دیگر نشان داد که میزان استفاده فعالانه از راهبردهای خودتنظیمی دانش آموزان به شدت به اقدامات معلم در محیط یادگیری تلفیقی بستگی دارد [۳۶]. علاوه بر این در پژوهش دیگر بر نقش یادگیری مبتنی بر مغز در پرورش یک محیط یادگیری مثبت و تقویت تعامل با وظایف تحصیلی تاکید کرد [۳۷]. در مطالعه دیگر به تأثیر استراتژی های یادگیری مبتنی بر مغز در پرتو یادگیری ترکیبی بر پیشرفت شناختی پرداخت و بر مزایای این رویکرد بر نتایج یادگیری دانش آموزان تأکید کرد [۳۲]. مطالعات نشان داده‌اند که یادگیری مبتنی بر مغز می‌تواند انگیزه و مشارکت دانش‌آموز را با وظایف تحصیلی افزایش دهد. تحقیقات تفاوت معناداری را در انگیزه های دانش آموزان در مواجهه با رویکردهای ترکیبی مبتنی بر مغز نشان داد و بر تأثیر مثبت چنین استراتژی هایی بر انگیزه دانش آموزان و تجربیات یادگیری تأکید کرد [۲۷]. همچنین طراحی و اعتبار یابی یک مدل یادگیری مبتنی بر روش‌های تلفیق با استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای دانش‌آموزان با نیازهای آموزشی ویژه، بهبود قابل توجه در عملکرد آموزشی این دسته از دانش‌آموزان را نشان داد [۳۸]. همچنین، مطالعات نشان داد که الگوهای آموزش بهترین تجارب تدریس، که شامل استفاده از روش‌ها و فنون مناسب در زمان و شرایط مناسب است، معتقد به این نکته هستند که این الگوها مؤثر در افزایش کارآمد و اثربخش بودن فعالیت‌های آموزشی هستند [۳۹]. این یافته‌ها مجموعاً از این ایده حمایت می‌کنند که ادغام اصول یادگیری مبتنی بر مغز در چارچوب یادگیری ترکیبی می‌تواند به طور قابل‌توجهی راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان را افزایش دهد. بر این اساس پیشنهاد می گردد معلمان با استفاده از تکنیک‌های یادگیری مبتنی بر مغز در محیط‌های آموزشی تلفیقی، تجربیات یادگیری پویا و جذابی را ایجاد کنند که دانش‌آموزان را قادر سازد تا مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند، اعتماد به توانایی‌های تحصیلی خود را ایجاد کنند و مشارکت فعال و علاقه به مطالعات خود را تقویت نمایند.

همچنین معلمان ارزیابی‌های منظم را برای اندازه‌گیری تأثیر راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز بر نتایج دانش‌آموز اجرا نموده و بر اساس بازخورد، تنظیمات لازم را انجام دهند. با توجه به اهمیت نقش معلمان در اجرای این رویکرد، پیشنهاد می‌شود که مسئولین آموزش و پرورش فرصت‌های مناسبی برای توسعه حرفه‌ای معلمان فراهم

کنند. این فرصت‌ها به معلمان این امکان را می‌دهند که با استراتژی‌های یادگیری مبتنی بر مغز آشنا شوند و چگونگی یادگیری مؤثر آن‌ها را در روش‌های آموزشی خود به کار بگیرند.

با توجه به اهمیت نقش والدین در موفقیت دانش‌آموزان، پیشنهاد می‌شود که معلمان با ارائه اطلاعات به والدین درباره راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز و نحوه حمایت از رشد ریاضی فرزندانشان در خانه، والدین را در فرآیند یادگیری فرزندانشان مشارکت دهند.

نتیجه‌گیری

یکی از روش‌های مؤثر و الگوی جدید و پویا برای تقویت و بهبود راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی، ایجاد شرایط مناسب برای استفاده از یادگیری مغز محور است. عوامل مختلفی در مسائل تحصیلی دانش‌آموزان نقش دارند. با استفاده از راهبردهای آموزشی مغزمحور، معلمان می‌توانند یادگیری را در کلاس‌های خود بهبود بخشیده و آن را تنوع بخشیده و جذاب کنند. راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز، مانند ایجاد لحن مثبت، ترکیب عناصر بصری، تقسیم یادگیری به قطعات و حرکت، می تواند به دانش آموزان کمک کند تا به طور مؤثرتری ریاضی را یاد بگیرند و اطلاعات را بهتر حفظ کنند. با ارائه یک محیط یادگیری سازگار با مغز، فراگیران احساس قدرت و حمایت می کنند که می تواند منجر به افزایش تعامل و انگیزه شود. گنجاندن یادگیری مبتنی بر مغز در کلاس درس ریاضی می تواند به دانش آموزان کمک کند تا مهارت های خود تنظیمی را توسعه دهند و به موفقیت تحصیلی دست یابند.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از مدیریت آموزش و پرورش شهرستان بابلسر، معاونت‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای ساری ، و دانش آموزان شرکت کننده در طرح و کلیه معلمان ریاضی مدارس ابو علی سینا، شهیدان فرجی و مدانلو، حافظ، دوشهیدمحبوبی و شهید ستاری که در این پژوهش ما را یاری نمودند و تجارب و دیدگاه‌های ارزشمندشان را در اختیار پژوهشگران قرار دادند، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

ملاحظات اخلاقی

به شرکت کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات جمع آوری شده محرمانه باقی مانده و فقط برای کار پژوهشی مورد استفاد قرار می‌گیرد و هر زمان تمایل به ادامه همکاری نداشته باشند، می‌توانند از پژوهش کناره‌گیری نمایند. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با کد مصوبه شناسه اخلاق IR.IAU.SARI.REC.1402.322 می باشد.

تضاد منافع

این مطالعه هیچ تضاد منافعی ندارد.

منابع

1. van Dijk, W., & Lane, H. B. The brain and the US education system: Perpetuation of neuromyths. Exceptionality, 2020, 28.1: 16-29.

2. Yen, C., Lin, C. L., & Chiang, M. C. Exploring the frontiers of neuroimaging: a review of recent advances in understanding brain functioning and disorders. Life,2023; 13(7), 1472.

3. Edelenbosch, R., Kupper, F., Krabbendam, L., & Broerse, J. E. Brain-based learning and educational neuroscience: Boundary work. Mind, Brain, and Education, 2015, 9.1: 40-49.

4. Duman, B. The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles. Educational Sciences: Theory and Practice, 2010; 10(4), 2077-2103.

5. Amjad, A. I., Habib, M., Tabbasam, U., Alvi, G. F., Taseer, N. A., & Noreen, I. The Impact of Brain-Based Learning on Students' Intrinsic Motivation to Learn and Perform in Mathematics: A Neuroscientific Study in School Psychology. International Electronic Journal of Elementary Education, 2023, 16.1: 111-122.

6. Vyas, K., & Vashishtha, K. C. Effectiveness of teaching based on brain research with reference to academic achievement of secondary school students. International Journal of Students Research in Technology & Management, 2013, 1.4: 383-397 .https://typeset.io/papers/effectiveness-of-teaching-based-on-brain-research-with-2jzbck52m3

7. Duman, B. 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. 2006.

8. Jensen, E. Brain-based Learning: The New Science of Teaching & Training (Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak: Cara Baru Dalam Pengajaran dan Pelatihan). Edisi Revisi. Trans. by Narulita Yusron. Yogyakarta: Pustaka Pelaja, 2008.

9. Andriyono, A., & Herman, T. Problematic Elementary School Teachers in The Process of Learning Mathematics Online during covid-19 Pandemic. In International Conference on Elementary Education, 2022; 3 (1), 536-544.

10. Saifi, S., ebrahimigavam, S., farokhi, N. Effect of brain - based learning on comprehension and pace of learning of Grade 3 primary school students. Journal of Educational Innovations, 2010; 9(2): 45-60. [Persian]

11. Mahdi, E., Mirmehrabi, A., & Seadatee Shamir, A. Evaluation of the Effectiveness of Virtual Mathematics Teaching Based on Manipulative Mathematical Learning in 5th Grade Elementary Male Students with Mathematical Learning Disabilities in the COVID-19 Pandemic. Iranian Journal of Neurodevelopmental Disorders, 2022; 1(1), 70-83. [Persian]

12. Ali, N. A. M., & Hassan, N. C. Mathematics Anxiety and Mathematics Motivation among Students in the Faculty of Science of a Public University in Malaysia. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 2019; 8(4), 952–963.

13. Boesen, J., Lithner, J. & Palm, T. The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use. Educational Studies in Mathematics, 2010; 75 (1), 89–105.

14. Koladooz, F. Reducing the reasoning and mathematical power of the new generation. The news base of the Ministry of Education. Education research and planning organization. Leading,2017: https://www.55online.news/fa/tiny/news-77996.[Persian[

15. Abolghasemi, A, Barzegar, S, Rostam Oghli, Z. The effectiveness of self-regulated learning training on self-efficacy and life satisfaction in students with math disorders. learning disabilities, 2014; 4(2): 6-21. [Persian]

16. Iwanaga, J., Loukas, M., Dumont, A. S., Tubbs, R. SA review of anatomy education during and after the covid-19 pandemic: revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation. Clinical Anatomy,2021; 34 (1), 108-114.

17. Almomani, E. Y., Qablan, A. M., Atrooz, F. Y., Almomany, A. M, Hajjo, R. M., Almomani, H. Y. The influence of coronavirus diseases 2019 (covid-19) pandemic and the quarantine practices on university students' beliefs about the online learning experience in Jordan. Frontiers in Public Health, 2021; 8 (59), 58-74.

18. Arin Far, A. Cold weather M. summer M. Zarabian F. Presenting a causal model of factors affecting self-regulation learning among paramedical master's students of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Iranian Journal of Medical Education, 2018; 19 (19). 179-169. [Persian]

19. Kryshko, O., Fleischer, J., Grunschel, C., & Leutner, D. Self-efficacy for motivational regulation and satisfaction with academic studies in STEM undergraduates: The mediating role of study motivation. Learning and Individual Differences, 2022, 93: 102096.

20. Bakhtiar, A., & Hadwin, A. F. Motivation from a self-regulated learning perspective: Application to school psychology. Canadian Journal of School Psychology, 2022, 37.1: 93-116.

21. Ahmed, W. AHMED, Wondimu. Motivation and self-regulated learning: A multivariate multilevel analysis. International Journal of Psychology and Educational Studies, 2017, 4.3: 1-11.

22. Zhang, Y., & Dong, L. A study of the impacts of motivational regulation and self-regulated second-language writing strategies on college students' proximal and distal writing enjoyment and anxiety. Frontiers in Psychology, 2022, 13: 938346.

23. Rezaei Rad M, Zarofian F, Majani N, Rezaei Rad M. The Relationship of Self-Efficacy with Self-Regulated Learning in the Virtual Education of Students During the Covid-19 Epidemic. 3 JNE 2023; 12 (2):15-24. [Persian]

24. Ghadampour, E, Mirzaeifar, D, Sabzian, S. Investigating the relationship between academic conflict and academic failure in first-year male and female high school students in Isfahan city (prediction of academic failure based on academic conflict). Educational Psychology Quarterly, 2013; 10(34), 233-247. [Persian]

25. Momeni K, Radmehr F. Prediction of academic engagement Based on Self-Efficacy and Academic Self-handicapping in Medical Students. RME 2018; 10 (4):41-50. [Persian]

26. Yagcioglu, O. The Advantages of Brain based Learning in ELT Classes. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2014; 152, 258-262.

27. Balansag, G. V. A., & Azuelo, A. G. BRAIN-BASED APPROACH AND THE STUDENTS'MOTIVATIONS IN LEARNING PHYSICAL SCIENCE .International Journal of Applied Science and Research;2022,22(5):165-168 .

28. Andreatta, B. Science-based recommendations to design learning for a hybrid world, https://www.chieflearningofficer.com/2023/03/10/science-based-recommendations-to-design-learning-for-a-hybrid-world/

29. Van Niekerk, J., & Webb, PThe effectiveness of brain-compatible blended learning material in the teaching of programming logic. Computers & Education, 2016, 103: 16-27.

30. Talimi R. Bagheri M. Yasblaghi Sharahi. b. The effect of the brain-based educational application on the learning and memorization of the experimental science lesson of the second grade elementary school students. Scientific quarterly research in school and virtual learning, 2022; 10(1). 21-34. [Persian]

31. Van Niekerk, J., & Webb, PThe effectiveness of brain-compatible blended learning material in the teaching of programming logic. Computers & Education, 2016; 103, 16-27.

32. Eissa, E. The effectiveness of brain-based learning strategy in the light of blended learning on the cognitive achievement. Journal of Applied Sports Science, 2020, 10.2: 103-115.

33. Caine, R. N., Caine, G., McClintic, C., & Klimek, K. 2 brain/mind learning principles in action: The fieldbook for making connections, teaching, and the human brain. Corwin Press, 2005.

34. Seifi, S; Ebrahimi Qavam, S; Ashayeri, H; Farrokhi, N.A; & Dortaj, F.the effectiveness of brain-compatible learning on planning and problem solving components of executive functions of primary school students. Educational Psychology Quarterly, 2016; 13(43), 118-101. [Persian]

35. Zarang. R. The relationship between learning styles and academic engagement with the academic performance of Ferdowsi University of Mashhad students. Master's thesis. Mashhad Ferdowsi University, 2012. [Persian]

36. Eggers, J. H., Oostdam, R., & Voogt, J. (2021). Self-regulation strategies in blended learning environments in higher education: A systematic review. Australasian Journal of Educational Technology, 37(6), 175-192.

37. Sani, A., Rochintaniawati, D., & Winarno, N. Enhancing students' motivation through brain-based learning. In Journal of physics: conference series,2019; 1157(2):022059.

38. Zarei Zvarki, I. Design and validation of blended learning model with emphasis on digital technologies for students with special educational needs. Psychology of exceptional people [Internet]. 2019; 9(34):51-78 .

39. Farhadi Rad, H., Hashemi, S.J., Rahmati, F. The common model of "best teaching practices": causes, contexts and strategies. Scientific Journal of Education and Evaluation (Quarterly), 2018. 11(42), 91-115. [Persian]