

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۲۷  
تاریخ بررسی مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۰۳  
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۹/۱۷

مجله‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز  
پاییز و زمستان ۱۳۹۶، دوره‌ی ششم، سال ۲۴  
شماره‌ی ۲، صص: ۸۹-۱۰۸

## تأثیر مدل آموزشی مک کارتی بر عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم

منصور بیرامی \*

شهرام واحدی \*\*

صرفناز باقری \*\*\*

### چکیده

تحقیقات نشان می‌دهد مدل‌های آموزشی بر مؤلفه‌های مربوط به یادگیری تأثیر مثبت دارد. از این رو پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر مدل آموزشی مک کارتی، بر عملکرد حل مسئله و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه‌ی هشتم انجام گرفت. طرح آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون روی ۵۰ دانش‌آموز دختر که به صورت تصادفی از بین دانش‌آموزان دختر پایه هشتم در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ به صورت تصادفی پند مرحله‌ای انتخاب شدند و در دو گروه آزمایشی ( $n=25$ ) گروه گواه ( $n=25$ ) گمارده شدند. در گروه آزمایشی مباحث ریاضی در ۸ جلسه‌ی ۹۰ دقیقه‌ای با روش مک کارتی و در گروه گواه با روش سنتی آموزش داده شد. برای گردآوری داده‌ها از آزمون ریاضی و پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی بهره گرفته شد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد، بین عملکرد حل مسئله ریاضی گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $F=70/337, p<0/05, \eta^2=0/75$ ). بین نمره خودکارآمدی ریاضی گروه‌ها تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود ( $F=78/168, p<0/05, \eta^2=0/76$ ). علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که میانگین نمره‌های حل مسئله‌ی ریاضی و خودکارآمدی ریاضی گروه آزمایشی به طور معنی‌دار بیشتر از گروه گواه بود.

**واژه‌های کلیدی:** مدل آموزشی مک کارتی، حل مسئله‌ی ریاضی، خودکارآمدی ریاضی، تحلیل

کوواریانس

\* استاد، دانشگاه تبریز

\*\* دانشیار، دانشگاه تبریز

\*\*\* دانشجوی دکترای روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)

sarf naz\_bagheri@hotmail.com

## مقدمه

پیشرفت‌های سریع و همه‌جانبه‌ی علوم و فناوری و تحولات عظیم اقتصادی و گسترش بی‌سابقه‌ی ارتباطات، منجر به تحولاتی در صلاحیت‌ها و شایستگی‌های موردنیاز و متناسب با دنیای متغیر فعلی در دانش‌آموزان گشته است (قورچیان، ۱۳۸۲)؛ بنابراین تربیت رسمی و عمومی باید زمینه‌ساز کسب شایستگی‌هایی اجتماعی، اخلاقی و علمی باشد که متریان بتوانند به‌صورت فعال در عرصه‌های مختلف حیات فردی، خانوادگی و اجتماعی مداخله و مشارکت کنند. پرورش چنین انسان‌هایی نیازمند تعلیم و تربیت مبتنی بر توانایی استدلال، آزادی انتخاب، استقلال در تصمیم‌گیری و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان آن است (رضویه، سیف و امامی، ۱۳۸۶).

ریاضیات در رشد مهارت‌های تفکر منطقی، تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله نقش مهمی دارد. (کرستن، جردن و فلوجو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). به گزارش رئیس مرکز سنجش آموزش و پرورش در سال تحصیلی ۹۲-۹۳ نتایج آزمون نهایی نشان می‌دهد که ۴۸٪ دانش‌آموزان در درس حسابان و ۴۵٪ در ریاضی سه مردود شدند. (عمادی، ۱۳۹۳) بررسی روند عملکرد دانش‌آموزان ایران در تیمز و پرلز ۲۰۱۱ و مقایسه‌ی آن با دوره‌های قبلی نشان می‌دهد که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایران در دوره‌ی راهنمایی (متوسطه‌ی دوره اول) از وضع خوبی برخوردار نیست. دانش‌آموزان ما در تحلیل و استنباط مشکل دارند. ایران به‌طور رسمی در ۵ مطالعه‌ی TIMSS در سال‌های ۹۵، ۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷، ۲۰۱۱ شرکت کرده و در همه‌ی مطالعات جایگاه عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم ایران کمتر از متوسط جهانی است (کریمی، بخشعلی‌زاده، کبیری؛ ۱۳۹۳). رتبه‌ی ایران در تیمز ۲۰۱۱ در بین ۴۲ کشور شرکت‌کننده رتبه‌ی ۳۲ است (مرکز مطالعات آموزش و پرورش، ۱۳۹۱).

مفهوم ریاضی در دیدگاه‌ها و رویکردهای نظری مختلفی تعریف شده است. آدامز<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) ریاضیات را علم استدلال قیاسی، مورای<sup>۳</sup> (۱۹۶۶) روش تفکر نظام‌مند و بک<sup>۴</sup> (۱۹۷۱)، به نقل از پامالی، (۱۳۷۱) انتزاع واقعیات می‌داند. حل مسئله‌ی ریاضی، یک فعالیت پیچیده‌ی شناختی است و موفقیت در آن علاوه بر اکتساب اصول، مفاهیم و مهارت‌ها بر آگاهی فرد از دانسته‌ها

1- Gersten, Jordan, & Flojo

2- Adams

3- Murray

4- Back

و ندانسته‌های خود و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها وابسته است (اسکونفلد<sup>۱</sup>، ۱۹۸۵).

درک و فهم ریاضیات در موفقیت شغلی و مدیریت امور روزمره نمود دارد. ریاضی در دوره‌ی ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان مرکز نظم‌دهی برنامه‌های آموزشی است (بالوگ و کوچاک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). یکی از معضلات امروز در آموزش و پرورش، فقدان علاقه دانش‌آموزان به یادگیری، به‌ویژه در دروسی چون ریاضی است (ضامنی و کاردان، ۱۳۸۹). ضعف در ریاضی یک مسئله‌ی عمومی و شایع در بین افراد است و از دلایل احتمالی آن می‌توان به آموزش نادرست، استفاده از آموزش‌های صحیح در سال‌های اولیه و دوره پیش دبستانی (باقری، سپاسی، شهنی بیلاق، ۱۳۸۸) موانع روان‌شناختی و تصورات خیالی در مورد ماهیت ریاضی برشمرد (کاله<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). امروزه بزرگ‌ترین دغدغه‌ی معلمان ریاضی ضعف دانش‌آموزان در حل مسئله‌های ریاضی و یا آموزش جبر در دوره‌ی راهنمایی است (ریوروا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱). نتایج پژوهش جاکسون و لیفنگویل<sup>۵</sup> (۱۹۹۹) نشان می‌دهد آموزش نادرست ریاضی باعث شده که تنها ۷٪ دانش‌آموزان از مهدکودک تا دانشگاه در مورد ریاضی دیدگاه مثبت داشته باشند.

در اکثر مطالعات عملکرد قبلی عامل اساسی در یادگیری ریاضی بشمار می‌رفت ولی در سال‌های اخیر بحث‌های زیادی در ارتباط با باورهای دانش‌آموزان درباره‌ی ریاضیات وجود دارد. به نظر محققان عملکرد قبلی و توانایی درک، دو عنصر کلیدی برای موفقیت در ریاضیات است (هاکت، بتز، او‌هالوران و روماس<sup>۶</sup>، ۱۹۹۰؛ کمبل<sup>۷</sup> و هاکت، ۱۹۸۶). همچنین سازگاری عاطفی و احساسات مثبت دانش‌آموزان یکی از عوامل مهم در انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان می‌باشد (آهنکوب، ۱۳۷۲). منظور از خودکارآمدی درک توانایی انجام تکالیف و اهداف تعیین شده است (بندورا<sup>۸</sup>، ۱۹۹۷). خودکارآمدی به‌عنوان یک قضاوت شخصی تعریف شده است که فرد از توانایی‌های خود برای طراحی و پیگیری یک هدف آموزشی دارد (پاناورا و فلیپ<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳).

- 
- 1- Schoenfeld
  - 2- Balog lu & Koçak
  - 3- Kalhe
  - 4- Riverva
  - 5- Jackson & Leffingwell
  - 6- Hackett, Betz, Ohalloran, & Romace
  - 7- Campbell
  - 8- Bandura
  - 9- Panaoura & Philippue

محققان به باور خودکارآمدی در پژوهش‌های آموزشی توجه ویژه دارند و محققانی مانند (بندورا، ۱۹۹۷؛ پاجارس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶؛ پاجارس و شانک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶؛ یوشر<sup>۳</sup> و پاجارس، ۲۰۰۶) گزارش کردند که باور دانش‌آموزان برای رسیدن به اهداف موردنظر، پیشرفت تحصیلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پاجارس (۲۰۰۶) معتقد است موفقیت در مدرسه در درجه‌ی اول به اعتمادبه‌نفس و باور خودکارآمدی بستگی دارد. همچنین شکست تحصیلی و کاهش علاقه به مدرسه به دلیل فقدان توانایی نیست بلکه به دلیل خودکارآمدی پایین است. لنت (۱۹۹۱) بین باورهای خودکارآمدی و عملکرد رابطه‌ی ۰/۳۸ و معنی‌دار وجود دارد (رجبی، ۱۳۸۴).

در سال‌های اخیر به دنبال پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه‌ی پزشکی یکی از زمینه‌هایی که بر مفهوم یادگیری و آموزش تأثیر می‌گذارد، پژوهش‌های مربوط به مغز است. مغز انسان دارای قسمت‌های گوناگونی است اما نظام‌های آموزش سنتی و فعلی تنها در صد کوچکی از آن را نشانه رفته است. اکنون آموزش‌های مدرسه‌ای بر جزئی باریک از مغز تمرکز دارند که در قسمت چپ قشر مخ قرار گرفته و منزوی شدن قسمت‌های خاص مغز، همبستگی و انسجام نظام‌مند آن را از میان برده است. ندهرمان (۱۹۸۸)، به نقل از حائری‌زاده و محمدحسین، (۱۳۸۰). هرگاه آموزش‌های کلاسی متناسب با مغز دانش‌آموزان باشد به احتمال زیاد دانش‌آموزان، قادر به یادگرفتن خواهند بود. شون کری<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) می‌نویسد همان‌طور که بسیاری از مردم چپ‌دست یا راست‌دست هستند، اغلب آن‌ها نیز یا نیم‌کره راست مغزشان و یا نیم‌کره‌ی چپ مغزشان فعال است. امفون<sup>۵</sup> (۱۹۹۱) بیان می‌کند نظام‌های آموزشی اساساً به افرادی که نیم‌کره چپ مغزشان فعال است، اختصاص یافته است. جنسن<sup>۶</sup> (۲۰۰۸) همکاری و ارتباط بین علوم زیست‌شناسی، عصب‌شناسی، روان‌شناسی شناختی و علوم تربیتی باعث می‌شود آموزش مؤثر به وجود آید.

نتایج پژوهش‌های کین جی و کین ر<sup>۷</sup> (۱۹۹۰) نشان می‌دهد که اطلاعات بیشتر معلمان از نحوه‌ی یادگیری مغز به آن‌ها کمک می‌کند تا به‌طور اثربخش به دانش‌آموزان تدریس کنند.

- 
- 1- Pajares
  - 2- Shunk
  - 3- Usher
  - 4- Shaun Kerry
  - 5- Mfunne
  - 6- Jensen
  - 7- Caine & Caine

پاترشیا (۱۳۸۲) استدلال می‌کند ما باید بر آموزش هر دو نیم کره تأکید داشته باشیم، زیرا آن‌ها همیشه باهم کار می‌کنند. نیمکره چپ متن را پردازش می‌کند و نیم‌کره راست محیط را فراهم می‌سازد. کین جی و کین ر (۱۹۹۰) برنامه‌ی درسی مبتنی بر مغز مرتبط با زندگی است. اهداف برنامه‌ی درسی مبتنی بر مغز باید باعث حفظ تمامیت و کلیت مغز شود و تحقق اهداف باید منجر به تغییر تصاویر ذهنی گردد. به‌کارگیری شیوه‌های نوین در آموزش با استفاده از پژوهش‌های مربوط به مغز از عوامل بسیار مهم در پیشرفت تحصیلی و کاهش مشکلات آموزشی است. مونتآگو<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) با تأکید ویژه بر حل مسئله معتقد است اگر معلم با نوین پردازش اطلاعات نزد دانش‌آموزان و فرایند فکری آن‌ها آشنا نباشد، نمی‌تواند به‌درستی تدریس کند. اثربخش‌ترین معلمان کسانی هستند که قادرند روش‌های تدریس خود را تغییر دهند و بر آن‌ها مسلط باشند یعنی روش تدریس آن‌ها انعطاف‌پذیر باشد (پیغمبر دوست، ۱۳۹۳). پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با سبک یادگیری نشان داده‌اند که اگر با توجه به ترجیحات افراد در دریافت و پردازش اطلاعات به آن‌ها آموزش داده شود، پیشرفت تحصیلی آن‌ها افزایش می‌یابد (مورای، ۱۹۶۶، اسپیرز، ۱۹۸۳، ستل، ۱۹۸۹، کلاواس، ۱۹۹۴، بریو، ۱۹۹۵، سوالیوان، ۱۹۹۷، لاولین، ۲۰۰۲، به نقل از علی‌آبادی، ۱۳۸۳) همچنین سازگار کردن مواد آموزشی برای برآورد کردن نیازهای گوناگون یادگیری، سودمند است. کافی است سبک‌های یادگیری را بشناسیم و مطالب لازم برای هر سبک را فراهم کنیم (پکر، مراسیدوگلو و یالین، ۲۰۰۳).

یکی از روش‌های نوین یاددهی و یادگیری بر اساس تئوری یادگیری مبتنی بر مغز، مدل آموزشی مک کارتی<sup>۲</sup> است. مک کارتی سیستم 4mat را در زمینه‌ی آموزش، روان‌شناسی و مغز و اعصاب با ترکیب نظریه‌های دیوید کلب، کارل یونگ، ژان پیاژه و جان دیویی ارائه داده است (توماس و سوامی،<sup>۳</sup> ۲۰۱۴). این مدل آموزشی شیوه‌ی تدریس تمام مغزی است که با ترکیب چهار سبک یادگیری کلب و یادگیری مغز چپ و راست مدل آموزشی را در هشت گام طراحی کرده است. مدل مک کارتی به‌گونه‌ای است که یادگیرندگان در طول چرخه‌ی یادگیری مکان‌های موردعلاقه‌ی خود را دارند. مکان‌هایی که در آن بیشتر یاد می‌گیرند چرا که با سبک یادگیری آن‌ها انطباق دارد. هدف این روش آن است تا تجاربی ایجاد کند که باعث شود

1- Montague

2- 4 Model Application Techniques

3- Thomas &amp; Swami

دانش‌آموزان برای یادگیری، ارزش قائل شوند و بتوانند آن را به زندگی خود انطباق دهند (مک کارتی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰).

یکی از ویژگی‌های این مدل آن است که یادگیری را به زندگی واقعی ارتباط می‌دهد؛ بنابراین می‌توانند در تحقق اهداف تعلیم و تربیت مؤثر باشد. با توجه به ویژگی‌های مدل آموزشی مک کارتی همچنین مشکلات یادگیری و حل مسئله‌ی و خودکارآمدی در دانش‌آموزان دختر که منجر به ترک تحصیل و ازدواج‌های زودرس می‌شود و با توجه به ایجاد توانایی حل مسائل به‌عنوان یکی از اهداف آموزش و پرورش مسئله این است آیا استفاده از این روش می‌تواند توانایی حل مسئله را در دانش‌آموزان دختر پایه هشتم افزایش دهد؟ آیا با استفاده از این مدل می‌توان خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم را افزایش داد؟ در صورت اثربخشی این روش می‌توان از این شیوه برای ارتقاء جایگاه دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های ملی و کمک به تحقق اهداف آموزش ریاضی در دوره‌ی اول متوسطه استفاده کرد.

### پیشینه‌ی پژوهشی

پژوهش‌های زیادی در مورد مدل آموزشی مک کارتی در خارج از کشور انجام شده. سانجستر و شولمن<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در پژوهش خود با ۵۷۱ دانش‌آموز و ۳۱ معلم که از این مدل استفاده کرده بودند، مصاحبه انجام دادند و ۹۰٪ از معلمان ۷۰٪ از دانش‌آموزان این روش را مهیج توصیف کردند. آکتاس، بیلگن<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از روش مک کارتی عملکرد تحصیلی و انگیزه‌ی دانش‌آموزان را بالا برده و باعث می‌شود مطالب لذت‌بخش باشد، همچنین این روش مشارکت و خودکارآمدی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. استفاده از 4mat در مقاطع ابتدایی و متوسطه باعث افزایش عملکرد تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان می‌شود (بیلر و جودا<sup>۴</sup>، ۱۹۹۰؛ کارتی، گرمین و لپیپت<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲؛ ویلکرسون و وایت<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳) این روش عملکرد ریاضی و توانایی حل مسئله را ارتقا می‌دهد (سزیوزکی<sup>۷</sup>،

- 
- 1- McCarthy
  - 2- Sangster & Shulman
  - 3- Aktas & Biligin
  - 4- Blair & Judah
  - 5- Germain & Lippitt
  - 6- Wilkerson & White
  - 7- Szewczyk

۲۰۱۰؛ لیبرمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰) بهبود در عملکرد علوم (بنرزا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۵؛ یانگ و بوورز<sup>۳</sup>، ۱۹۸۷؛ لیسوسکی<sup>۴</sup>، ۱۹۸۹). آموزش جبر بر اساس مدل مک کارتی در افزایش موفقیت دانش‌آموزان و دستیابی به اهداف آموزشی موفق‌تر است (تاتار و دیکیزی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹؛ یوانگور و دکارتین<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹؛ دمیرکای<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳؛ پکر، مراسیدوگلو و یالین، ۲۰۰۳؛ کاگیل‌تای و توکدمیر<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴).

### هدف پژوهش

هدف این پژوهش بررسی تأثیر مدل آموزشی ریاضی بر عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم می‌باشد.

### فرضیه‌های پژوهشی

آموزش ریاضی با مدل مک کارتی بر عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی دانش‌آموزان دختر تأثیر دارد. آموزش ریاضی با مدل مک کارتی بر خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر تأثیر دارد.

### روش‌شناسی

#### روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف، تحقیق کاربردی و از لحاظ روش گردآوری داده‌ها نیمه تجربی می‌باشد.

R گروه آزمایشی	$1O'$	X	$1O$
R گروه شاهد	$2O'$	-	$2O$

### جامعه نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان پایه هشتم در سال تحصیلی

- 
- 1- Lieberman
  - 2- Benezra
  - 3- Young & Bowers
  - 4- Lisoskie
  - 5- Tatar & Dikici
  - 6- Uyangör & Dikkartın
  - 7- Demirkaya
  - 8- Çağıltay & Tokdemi

۹۳-۹۴ در تبریز هست. تعداد دانش‌آموزان پایه هشتم ۱۰۸۳۶ و تعداد کلاس‌ها ۳۰۲ کلاس دخترانه هست. روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای است. ابتدا از بین نواحی پنج‌گانه‌ی آموزش و پرورش ناحیه ۵ به تصادف انتخاب شد و سپس از بین مدارس دخترانه‌ی این ناحیه پنج مدرسه‌ی دخترانه و از هر مدرسه‌ی دخترانه ۱۰ دانش‌آموز پایه هشتم (۵۰ دانش‌آموز) انتخاب شد. سپس یک گروه (۲۵) نفری از دانش‌آموزان به‌طور تصادفی در گروه آزمایشی و گروه دیگر (۲۵) به‌عنوان گروه گواه، جایگزین شد.

### ابزارهای پژوهشی

**آزمون حل مسئله ریاضی:** در این پژوهش عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی دانش‌آموزان بر اساس محتوای کتاب ریاضی پایه هشتم در دو فرم موازی برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون تهیه شد. آزمون دارای ۴۰ سؤال ریاضی بود. این سؤالات بر اساس جدول مشخصات آزمون و توسط سرگروه ریاضی ناحیه ۵ تبریز تهیه شده است و دارای روایی محتوایی است. پایایی آن از روی ضریب همبستگی دونیمه آزمون  $0/90$  محاسبه گردید.

**پرسش‌نامه‌ی خودکارآمدی ریاضی:** اساس پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی توسط شیرعلی پوراقدم یامچی (۱۳۸۸) طراحی شده است. این پرسشنامه بر اساس آموزه‌های بندورا (۱۹۸۶، به نقل از کمالی زاج، ۱۳۸۴) درباره تشابه پرسشنامه خودکارآمدی با حوزه سنجش عملکرد طراحی شده است. ظاهر این پرسشنامه بر اساس مقیاس پاراجس و میلر<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) تنظیم شده است. بدین‌صورت که افراد میزان توانایی خود را در هر گوی با مقیاس ۱۱ درجه‌ای که از صفر (اصلاً نمی‌توانم انجام دهم) تا ۱۰ (کاملاً می‌توانم انجام دهم) علامت‌گذاری می‌کنند. در این پژوهش پرسشنامه‌ی خودکارآمدی از روی محتوای ریاضی پایه هشتم و بر اساس پرسشنامه‌ی پوراقدم یامچی و بهرنگی (۱۳۸۸) طراحی شد. این آزمون دارای ۴۰ سؤال بود. در این پرسشنامه از دانش‌آموزان خواسته می‌شد بدون استفاده از قلم و کاغذ میزان باور خود را از توانایی برای پاسخ درست سؤال ریاضی روی یک مقیاس از صفر تا ۱۰ نشان دهند. برای محاسبه‌ی روایی پرسشنامه از روایی وابسته به ملاک استفاده شد. برای تعیین ضریب روایی بین نمره‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ی خودکارآمدی ریاضی و نمرات ریاضی آنان ضریب



همبستگی برقرار شد. به این صورت که ابتدا از یک گروه ۳۰ نفری از دانش‌آموزان خواسته شد تا به پرسشنامه‌ی خودکارآمدی ریاضی پاسخ دهند و بعد همان سؤالات به دانش‌آموزان داده شد تا این بار پاسخ سوغات ریاضی را به دست آورند سپس ضریب همبستگی بین نمرات پرسشنامه‌ی خودکارآمدی ریاضی و نمرات ریاضی آن‌ها محاسبه شد. مقدار ضریب همبستگی  $0/67$  به دست آمد که در سطح  $\alpha=0/05$  معنی‌دار است. برای محاسبه‌ی همسانی درونی پرسشنامه‌ی خودکارآمدی ریاضی از آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب آلفای کرونباخ  $0/89$  به دست آمد.

### مدل آموزشی مک کارتی

در این پژوهش گروه آزمایشی در ۶ هفته و ۱۲ جلسه مباحث ریاضی پایه هشتم را بر اساس مدل مک کارتی و گروه کنترل همان مباحث را به روش سنتی آموزش دیدند. در جدول زیر مراحل و الگوی آموزشی برای اعداد اول ارائه شده است.

مرحله	فعالیت	نوع	نیم‌کره فعال	مثال
گام یک اتصال	درگیر کردن یادگیرنده در تجربه هدف: ایجاد علاقه نسبت به موضوع در یادگیرنده است.	$Q_1$ ربع اول	نیم‌کره راست	نمایش کلیپ کوتاه رژه ارتشی در آرایش‌های سطری و ستونی رسم آرایش سطری و ستونی اعداد از یک تا ۲۰
گام دو شرکت	یادگیرنده روی تجارب گام یک تأمل می‌کند. اطلاعات تحلیل می‌شود. فعالیت مغز چپ مورد علاقه است	$Q_2$ ربع اول	نیم‌کره چپ	نمایش باعث ایجاد ارتباط دانش آموزان با موضوع می‌شود. بعد از تماشای کلیپ در مورد اتفاقات فیلم و نمایش بحث می‌شود. سپس معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد مواردی که ممکن است در چیدمان‌های اعداد اشتباه رخ دهد شناسایی کنند.
گام سوم تصور	دانش‌آموز به روش‌های غیر کلامی مفاهیم را تصور یا تصویر می‌کند روش‌هایی مانند طراحی، مدل‌سازی و نقشه‌های ذهنی	$Q_2$	نیم‌کره راست	اعداد اول معرفی می‌شود. به صورت داوطلبی دانش‌آموزان مثال‌های مورد نظر را در صفحه‌ی فعالیت‌ها به صورت مدل‌سازی و نقشه‌ها تکمیل می‌کنند.
گام چهار اطلاع‌رسانی	در این مرحله یادگیرنده، مفاهیم و مهارت‌ها را می‌آموزد. این مرحله درک رابطه‌ی مفهوم با زندگی از طریق فعالیت عینی	$Q_2$	نیم‌کره چپ	آموزش روی طبقه بندی اعداد به اول و مرکب انجام تکالیف مربوطه و روشهای شناسایی اعداد اول و روش غربال اراتستن
گام پنجم تمرین	انجام تمرینات و ایجاد فرصت‌هایی برای استفاده از اطلاعات جدید	$Q_3$	نیم‌کره چپ	ارائه‌ی تمریناتی از اعداد، مرتب و مقایسه کردن و خواندن آن‌ها، تشخیص اول و مرکب بودن اعداد
گام ششم گسترش	در این مرحله اطلاعات جدید به تجارب پیچیده‌تر مانند یک	$Q_3$	نیم‌کره راست	برای بسط و تعمیم اشتباهات رایج در اعداد اول را در یک لیست تهیه

مرحله	فعالیت	نوع	نیم‌کره فعال	مثال
	پروژه اعمال می‌شود. این مرحله شامل فعالیت گروهی است.			خواهند کرد. در مورد اشتباهات خود بحث خواهد کرد. به‌عنوان مثال بعضی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند عدد ۱۰۲ اول است.
گام هفتم پالایش	هرگونه خطا در اطلاعات یادگیرنده کشف و اصلاح صورت می‌گیرد	Q <sub>4</sub>	نیم‌کره‌ی چپ	دانش‌آموزان برای فعالیت گروهی تقسیم‌بندی شده و روی مشخص کردن اشتباهات رایج و ارائه‌ی مثال برای تقویت ایده‌شان کار خواهند کرد
گام هشتم تلفیق	در این مرحله یادگیرنده مطالب یادگیری را با دیگران به اشتراک می‌گذارد. تمام دانش‌آموزان در یادگیری درگیر می‌شوند و مسئولیت یادگیری را می‌پذیرند.	Q <sub>4</sub>	نیم‌کره‌ی راست	طرح نهایی روی پوستر پیاده می‌شود. نمایشگاه تشکیل و گروه‌ها پوسترهای همدیگر را مطالعه می‌کنند. در انتها سؤال دیگر طرح می‌شود.

### روش تحلیل داده‌ها

در این پژوهش جهت توصیف داده‌ها میانگین و انحراف معیار گروه‌های آزمایشی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه شده و برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل کوواریانس استفاده شد.

### یافته‌ها

در این پژوهش جهت توصیف، طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و روش استنباطی شامل تحلیل کوواریانس استفاده شد. از کل جامعه دانش‌آموزان دختر پایه هشتم ۵۰ نفر انتخاب شد و به‌صورت تصادفی در دو گروه ۲۵ نفر تحت عنوان‌های گروه آزمایشی و کنترل جایگزین شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار عملکرد حل مسئله و خودکارآمدی ریاضی

کنترل		آزمایش		آزمون‌ها
SD	X	SD	X	
۳/۹۶	۷/۹۸	۴/۶۴	۸/۲۲	پیش‌آزمون عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی
۳/۲۷	۱۲/۰۴	۳/۹۹	۱۶/۳۲	پس‌آزمون عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی
۱۵/۲۸	۳۶/۶۲	۱۸/۲۰	۳۰/۸۶	پیش‌آزمون خودکارآمدی ریاضی
۱۴/۵۲	۴۸/۲۹	۱۵/۸۱	۶۸/۶۷	پس‌آزمون خودکارآمدی ریاضی

نتایج جدول (۱) شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی و خودکارآمدی را در گروه آزمایشی و کنترل نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌گردد میانگین عملکرد حل مسئله ریاضی در پیش‌آزمون برای گروه کنترل  $7/98$  و برای گروه آزمایش  $8/22$  است همچنین مقادیر عملکرد حل مسئله ریاضی در پس‌آزمون برای گروه کنترل  $12/04$  و برای گروه آزمایشی  $16/32$  است. در مورد متغیر خودکارآمدی ریاضی، میانگین پیش‌آزمون در گروه کنترل برابر  $36/62$  و در گروه آزمایش  $30/86$  هست. همچنین مقادیر خودکارآمدی ریاضی میانگین پس‌آزمون در گروه کنترل برابر  $48/29$  و در گروه آزمایش  $68/67$  است.

جهت بهره‌گیری از روش تحلیل کوواریانس پیش فرضهای همگنی رگرسیون آماری و برابری واریانس خطای گروه‌های مطالعه موردبررسی قرار گرفت.

نتایج تحلیل کوواریانس انجام‌شده بر روی نمره عملکرد حل مسئله ریاضی در دو گروه آزمایشی و کنترل در جدول ارائه‌شده است. در این تحلیل نمره‌های پیش‌آزمون تحت کنترل آماری قرار گرفته است؛ یعنی اثر نمره‌های متغیر همایند از روی نمره عملکرد حل مسئله ریاضی برداشته شده و سپس دو گروه بر اساس واریانس باقیمانده مقایسه می‌شوند. همان‌طور که نتایج تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد بین نمره عملکرد حل مسئله ریاضی گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری دیده می‌شود ( $F=70/337, p<0/01$ ). مجذور اتا  $0/75$  است؛ یعنی  $75$  درصد از واریانس نمره عملکرد حل مسئله ریاضی مربوط به عضویت گروهی است.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و کنترل در عملکرد حل مسئله ریاضی

مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	ضریب F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	
۱۴۰۶/۵۳۸	۲	۷۰۳/۲۶۹	۷۰/۳۳۷	۰/۰۰۰	۰/۷۵۰	گروه
۱۶۹/۹۶۷	۱	۱۶۹/۹۶۷	۱۶/۹۹۹	۰/۰۰۰	۰/۲۶۶	پیش‌آزمون
۴۶۹/۹۳۳	۴۷	۹/۹۹۹				خطا
۱۰۹۲۲/۵۰۰	۵۰					کل

نتایج تحلیل کوواریانس انجام‌شده بر روی نمره خودکارآمدی ریاضی در دو گروه آزمایشی و کنترل در جدول (۲) ارائه‌شده است در این تحلیل نمره‌های پیش‌آزمون تحت کنترل آماری قرار گرفته است؛ یعنی اثر نمره‌های متغیر همایند از روی نمره خودکارآمدی ریاضی برداشته

شده و سپس دو گروه بر اساس واریانس باقیمانده مقایسه می‌شوند. نتایج حاکی از آن است که بین نمره خودکارآمدی ریاضی گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری دیده می‌شود ( $F=78/168, p<0/05$ ). مجذور اتا ۰/۷۶۹ است؛ یعنی ۷۶ درصد از واریانس نمره خودکارآمدی ریاضی مربوط به عضویت گروهی است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و کنترل در نمره خودکارآمدی ریاضی

مجدور اتا	سطح معنی‌داری	ضریب F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
۰/۷۶۹	۰/۰۰۰	۷۸/۱۶۸	۱۶۱۶۸/۲۳۰	۲	۳۲۳۳۶/۴۵۹	گروه
۰/۱۲۱	۰/۰۱۴	۶/۴۸۴	۱۳۴۱/۰۸۴	۱	۱۳۴۱/۰۸۴	پیش‌آزمون
			۲۰۶/۸۳۹	۴۷	۹۷۲۱/۴۵۴	خطا
				۵۰	۱۸۷۲۷۷/۷۸۴	کل

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه بررسی تأثیر آموزش ریاضی با مدل مک کارتی بر عملکرد ریاضی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم بود. در مقایسه‌ی دو گروه از آزمودنی‌ها نتایج نشان دادند که آموزش بر اساس مدل مک کارتی موجب بهبود عملکرد حل مسئله ریاضی در دانش‌آموزان دختر پایه هشتم می‌شود.

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (سیزیوزکی، ۲۰۱۰؛ لیبرمن، ۲۰۰۰؛ تاتار و دیکسی، ۲۰۰۹؛ یوانگور و دکارتین، ۲۰۰۹؛ دمیرکای ۲۰۰۳؛ پکر، مراسیدوگلو و یالین ۲۰۰۳؛ کاکیل‌تای و توکدمیر، ۲۰۰۴) همسو است. آن‌ها در مطالعات خود نشان دادند که آموزش بر اساس مدل مک کارتی باعث افزایش عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی می‌شود. همچنین مدل مک کارتی در دستیابی دانش‌آموزان به اهداف آموزشی موفق‌تر است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش ویلکرسون (۲۰۰۲) و باورز (۱۹۸۷) همسو نیست. پژوهش آن‌ها تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در سطح ترکیب و ارزیابی و عملکرد نشان نداده است.

در تبیین نتایج به‌دست‌آمده باید بیان کنیم تئوری یادگیری مبتنی بر مغز فرایند یادگیرنده محور است که تمامیت مغز را مورد استفاده قرار می‌دهد و این حقیقت را پذیرفته که دانش‌آموزان فعالانه دانش خود را می‌سازند.

همچنین پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با سبک‌های یادگیری نشان می‌دهد اگر با توجه به ترجیحات افراد در دریافت و پردازش اطلاعات به آن‌ها آموزش داده شود، پیشرفت تحصیلی آن‌ها افزایش می‌یابد (مورای، ۱۹۶۶، اسپیرز، ۱۹۸۳، ستل، ۱۹۸۹، کلاواس، ۱۹۹۴، بریو، ۱۹۹۵، سوالیوان، ۱۹۹۷، لاولین، ۲۰۰۲، به نقل از علی آبادی، ۱۳۸۳). می‌توان گفت مدل مک کارتی به‌گونه‌ای است که یادگیرندگان در طول یادگیری مکان‌های موردعلاقه‌ی خود را دارند، مکان‌هایی که در آن بیشتر یاد می‌گیرند. این روش می‌تواند با ایجاد تجارب متنوع یادگیری، آن را برای یادگیرندگان ارزشمند سازد (مک کارتی، ۲۰۰۰). در این چرخه معلم با حرکت در ربع‌های یادگیری فعالیت‌های مناسب را برای دانش‌آموزان با سبک‌های مختلف یادگیری را تدارک می‌بیند (مک کارتی، مک کارتی، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶؛ بالون و سیزریناک<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). در این مدل معلمان تلاش می‌کنند تا اهداف خود را به‌گونه‌ای تنظیم کنند که ضمن احترام به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، محیط به‌گونه‌ای سازمان‌دهی شود که آن‌ها مفهوم را درک کنند (مک کارتی و مک کارتی، ۲۰۰۳).

توجه به تفاوت‌های فردی و سبک‌های یادگیری روی یادگیری تأثیر دارد. تاتار و دکسی (۲۰۰۹) و یانگور و اوز<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) معتقدند اگر برنامه‌های آموزشی به سبک یادگیری دانش‌آموزان توجه کند، می‌تواند باعث موفقیت تحصیلی و ایجاد نگرش مثبت در آن‌ها شود. بلوم<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) معتقد است پنج چیز باعث بهبود محیط یادگیری می‌شود این عوامل شامل علاقه‌ی دانش‌آموز، توجه دانش‌آموز به کار، انگیزش پیشرفت، اطلاعات دانش‌آموز از اینکه به راه‌حل خواهد رسید با توجه به این موارد مدل مک کارتی می‌تواند راه‌حل خوبی برای رسیدن به یک محیط یادگیری منحصربه‌فرد باشد (مک کارتی (۲۰۰۲) معتقد است این مدل زمانی می‌تواند مفید باشد که مهارت‌های معلمان توسعه‌یافته و آموزش‌وپرورش به صورتی باشد که ظرفیت استفاده از روش‌های متنوع را داشته باشد. واگن و لی<sup>۴</sup> (۱۹۹۱) در پژوهش خود نشان داد که این مدل آموزشی برای دانش‌آموزان جذاب‌تر است ولی معلمان روش سنتی را ترجیح می‌دهند. با توجه به اینکه در کشور ما تغییرات آموزشی در محتوا و ساختار آموزشی صورت گرفته است اما روش‌های آموزشی معلمان تفاوت نکرده و برنامه‌ای برای ایجاد تحول در مهارت‌های

---

1- Ballone & Czerniak

2- Uyangör & Övez

3- Bloom

4- Vaughn & Lynn

حرفه‌ای و روش‌های آن تدوین نشده است به نظرمی رسد انجام پژوهش در مدل‌های آموزشی و بومی کردن این الگوها با برنامه‌های آموزشی و محتوای آموزشی می‌تواند به تحقق اهداف ترسیم‌شده در سند تحول آموزش و پرورش کمک کند.

یافته‌ی دیگر این پژوهش نشان می‌دهد که آموزش با مدل مک کارتی خودکارآمدی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم را بهبود می‌بخشد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (بندورا و شانک، ۱۹۸۱؛ دویک<sup>۱</sup>، ۱۹۷۵؛ کازدین<sup>۲</sup>، ۱۹۷۵؛ مک اولی<sup>۳</sup>، ۱۹۸۵، مسی، بلامینفلد، هویلی<sup>۴</sup>، ۱۹۸۸؛ مچین بوم<sup>۵</sup>، ۱۹۷۱، شانک، ۱۹۸۵) همسو است. آن‌ها در پژوهش‌های خود نشان دادند که با استفاده از روش‌های آموزش می‌توان خودکارآمدی را افزایش داد. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش اکناس، بیلگن (۲۰۱۴) همسو است آن‌ها در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از مدل آموزشی مک کارتی باعث افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان می‌شود.

به نظر می‌رسد مدل آموزشی مک کارتی باعث می‌شود تا دانش‌آموزان ارتباط بین تلاش و موفقیت را با استفاده از روش آموزش و تدریس درک کنند (گود و بروفی<sup>۶</sup>، ۱۹۹۴). این عمل باعث افزایش تلاش بیشتر آن‌ها در انجام تکالیف می‌شود (بندورا، ۱۹۹۷). تلاش آن‌ها موجب رسیدن به موفقیت می‌گردد با توجه به اینکه نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد بین باورهای خودکارآمدی با پیشرفت ریاضی رابطه دارد (پاجارس، ۱۹۹۶؛ کبیری، کیامنش و حجازی؛ ۱۳۸۵)؛ بنابراین به نظر می‌رسد مدل مک کارتی بر ترجیحات عاطفی و هیجانی فرد در یادگیری تأثیر می‌گذارد و باعث افزایش انگیزه، پشتکار و تلاش فرد در یادگیری می‌گردد و این عمل باعث بهبود عملکرد در دانش‌آموزان می‌شود، وقتی دانش‌آموزان موفقیت را تجربه می‌کنند، اسنادهای علی آن‌ها تغییر می‌کند و بین موفقیت و تلاش ارتباط ایجاد می‌شود، این امر باور فرد در مورد توانایی‌هایش برای موفقیت را تغییر داده و آن را افزایش می‌دهد.

طبق تحقیقات کلب<sup>۷</sup> (۱۹۸۴) تمرینات دارای ساختار، شبیه‌سازی بازی‌ها و مشاهدات

- 
- 1- Dweck
  - 2- Kazdin
  - 3- McAuley
  - 4- Meece, Blumenfeld, & Hoyle
  - 5- Meichenbaum
  - 6- Good & Brophy
  - 7- Kolb

به‌عنوان ابزارهای قدرتمند در یادگیری هستند، این ابزارها باعث ایجاد تجارب شخصی برای یادگیرنده می‌شوند، تجارب شخصی موجب درک مطلب و درک مطلب تلاش و پشتکار برای رسیدن به موفقیت را افزایش داده و باعث تغییر باورهای فرد در یادگیری می‌شود.

محدودیت اصلی این پژوهش انجام پژوهش فقط بر روی دانش‌آموزان دختر یک مقطع خاص است و همین‌طور از ابزارهای خود گزارشی استفاده شده است. پژوهش روی دانش‌آموزان ناحیه پنج صورت گرفته و به دلیل منابع و امکانات محقق امکان انتخاب اعضا نمونه محدود بود. البته اجرای این مدل آموزشی وقت‌گیر بوده و اجرای آن در رده‌ها برای همه‌ی موضوعات درسی محدودیت‌های زمانی ایجاد می‌کند. منابع فارسی و پیشینه‌ی تجربی در تحقیقات داخلی وجود نداشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود محققان پژوهش‌هایی را در ارتباط با این مدل آموزشی برای گروه‌ها و پایه‌های مختلف تحصیلی و با موضوعات مختلف انجام دهند و در صورت مؤثر بودن به شکل یک الگو و مدل آموزشی بومی شود. برای این امر لازم است تا کتاب‌هایی با عناوین این الگو و یادگیری‌های مبتنی بر مغز تألیف و ترجمه شود. دوره‌های آموزشی در قالب کارگاه‌ها اجرا شود تا اثربخشی مدل مک کارتی بیشتر مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

### منابع

- آهنکوب، محمدرضا (۱۳۷۲). مقایسه‌ی سازگاری عاطفی و اجتماعی دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی دوره ابتدایی اهواز، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. مجله‌ی علوم تربیتی اهواز. مجله‌ی علوم تربیتی شماره ۳، ۴ صص ۷۰-۸۹.
- باقری، صرفناز، حسین سپاسی و منیجه شهنی‌بیلاق (۱۳۸۸). مقایسه‌ی عملکرد تحصیلی و رفتار سازشی دانش‌آموزان بر حسب جنسیت و آموزش‌های پیش‌دبستانی با کنترل هوش. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. مجله‌ی علوم تربیتی اهواز. دوره پنجم سال شانزدهم. شماره ۲ صص ۹۳-۱۱۲.
- پاتریشیا، ولف ( ). مغز و فرایند یادگیری. ترجمه‌ی داود ابوالقاسمی (۱۳۸۲)، تهران: انتشارات مدرسه.
- پاملالی، بک ( ). چگونه به کودکان ریاضیات بیاموزیم. ترجمه نرروز علی مهدی‌پور (۱۳۷۱). تهران: انتشارات: پونه : چاپ دوم

پوراقدم یامچی، شیرعلی و بهرنگی، محمدرضا (۱۳۸۸). راستی این همه هیاهو راجع به الگوهای تدریس برای چیست؟ *چکیده مقالات نهمین همایش سالانه انجمن مطالعات برنامه درسی ایران*. انتشارات دانشگاه تبریز.

پیغمبر دوست، کمال (۱۳۹۳). بررسی ویژگی‌های معلمان اثربخش و تدریس کار آمد. *مجله علمی فرهنگی صحیفه*. شماره ۳، صص ۲۲-۳۰.

حائری‌زاده، خیریه بیگم و محمدحسین، لیلا (۱۳۸۰) *تفکر خلاق و حل خلاقانه مسئله*، تهران: مؤسسه منظومه خرد.

رجبی، غلامرضا (۱۳۸۴). بررسی رابطه‌ی علی جنسیت، عملکرد قبلی ریاضی، منابع خودکارآمدی ادراک شده ریاضی، باورهای خودکارآمدی ریاضی و سبک‌های اسناد علی با عملکرد بعدی ریاضی در دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان. *مجله‌ی علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز*. دوره سوم شماره ۳، ۱۰۱-۱۳۶.

رضویه، اصغر، سیف، دیبا و امامی، عبدالصاحب (۱۳۸۶). انطباق و اعتباریابی مقیاس اضطراب ریاضی برای دانش‌آموزان ایرانی. *روان‌شناسی تربیتی*، دوره‌ی ۳۷، شماره ۳، ۵۰-۶۷.

ضامنی، فرشیده و کاردان، سحر (۱۳۸۹). تأثیر کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در یادگیری درس ریاضی. *فصلنامه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، سال ۱، شماره ۱، صص ۲۳-۳۸.

عمادی، عبدالرسول (۱۳۹۳). *مرکز سنجش آموزش و پرورش. گزارش نتایج آزمون‌های نهایی*. سایت رادیو فردا. [www.radiofarda.com](http://www.radiofarda.com).

علی‌آبادی، خدیجه (۱۳۸۳). *هنجاریابی سیاهه‌ی سبک‌های یادگیری دان، دان و پرایس و مقایسه‌ی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی و دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی شهر تهران*. رساله‌ی دکتری. دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده‌ی روان‌شناسی و علوم تربیتی.

قورچیان، نادرقلی (۱۳۸۲). *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش*. تهران: انتشارات اندیشه‌ی فراشناختی.

کریمی، عبدالعظیم، بخشعلی‌زاده، شهرناز و کبیری، مسعود (۱۳۹۳). *مهم‌ترین یافته‌های پژوهشی مطالعات تیمز و پرلز ۲۰۱۱*. وزارت آموزش و پرورش، مرکز مطالعات تیمز و پرلز.



کمالی‌زارچ، مسعود (۱۳۸۴). بررسی نقش خودکارآمدی معلم، منابع اطلاعات خودکارآمدی و ویژگی‌های شخصی در خودکارآمدی ریاضی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی باهدف ارائه الگو. رساله دکترا، دانشگاه تربیت‌معلم.

کبیری، مسعود؛ کیامنش، علیرضا و حجازی، الهه (۱۳۸۵). نقش متغیرهای شخصی در پیشرفت ریاضی با توجه به نظریه شناختی-اجتماعی. *دوفصلنامه روان‌شناسی معاصر*، ۱ (۱) صص ۱۱-۱۹.

پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش (۱۳۹۱). نگاهی اجمالی به جایگاه و روند عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در مطالعات تیمز. شماره ۸ دوره ۱۸ صص ۱-۱۵

Adams, S. (1995). *Developing arithmetic concepts and skills*. Fifth edition. New Jersey: Prentice Hall and Englewood cliffs.

Aktas, I. & Biligin. (2014). *The effect of the 4mat learning model on achievement and motivation of 4<sup>th</sup> grade on the subject of particulate nature of matter and examination of student opinions on the model*. Department of primary science Education, Antakya. Turkey.

Ballone, L. M., & Czerniak, C. M. (2001). Teachers' beliefs about commodating students' learning styles in science classes. *Electronic Journal of Science Education*, 6, 4-29.

Balog lu, M., & Koçak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences*, 40 (7), 1325-1335.

Bandura, A. (1997). *Social Learning Theory*, Alexandria, VA: Prentice Hall, p. 247, ISBN 0-13-816744-3.

Bandura, A. & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self - efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586-598.

Bowers, P. S. (1987). The effect of the 4MAT system on achievement and attitudes in science. Unpublished doctoral dissertation. The University of North Carolina at Chapel Hill.

Benezra, S. H. (1985). *Bernice McCarthy's 4MAT learning style adaptations in middle school life science*. Unpublished manuscript.

Blair, D., & Judah, S. (1990). Need a strong foundation for an inter disciplinary program? Try 4MAT. *Educational Leadership*, 48 (2), 37-38.

Bloom, B. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York, McGraw-Hill.

Çağiltay, N. E., & Tokdemir, G. (2004). Mühendislik eğitiminde öğrenme stillerinin rolü, *First National Engineering Congress*.

- Caine, R. N., & Caine, G. (October 1990). Understanding a Brain Based Approach to Learning and Teaching. *Educational Leadership*, 48 (2), 66-70.
- Campbell, N. K., & Hackett, G. (1986). The effects of mathematics task performance on math self- efficacy and task interest. *Journal of Vocational Behavior*, 28, 149-162.
- Demirkaya, H. (2003). *4MAT Öğretim Sisteminin Lise ğrafya Derslerindeki Başarı ve Tutumlar Üzerine Etkisi*, Ankara, Unpublished PhD thesis. Gazi University Institute of Education Science.
- Dweck, C. S. (1975). The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 674-685.
- Gersten, R., Jordan, N., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and Intervention for students with mathematics difficulties. *Journal Learn Disabil.* (38), 293-304.
- Good, T. L. & Brophy, J. E. (1994). *Looking in classrooms* (6th ed). New York: HarperCollins.
- Hackett, G., Betz, N. E., O'Halloran, M. S., & Romac, D. S. (1990). Effects of verbal and mathematics task performance on task and career self-efficacy and interest. *Journal of Counseling Psychology*, 37, 169-177.
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructor in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 92 (7), 583-586.
- Jensen, E. (2008). *Enriching the brain: How to maximize every learner's potential*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Kalhe, D. K. (2008). *How Elementary School Teachers Mathematical Self-efficacy and Mathematics Teaching Self -Efficacy Related to Conceptually Procedurally Teaching Practices*. Dissertation in Partial Full Filament Of The Requirements For The Degree Doctor Of Philology In The Graduate School Of The Ohio State University.
- Kazdin, A. E. (1975). Covert modeling, imagery assessment, and assertive heavier. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 43, 716-724.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice.
- Lieberman, M. (2000). *Report on the Fairfax County area III 4MAT prealgebra Project*. Fairfax, VA.
- Lisoskie, P., S. (1989). *Experimental Teaching of Right and Left Hemisphere Methodology Using Biology as a Content Area* (Right hemisphere) School/Degree: Pacific Lutheran University/M.A.
- McAuley, E. (1985). Modeling and self-efficacy: A test of Bandura's model. *Journal of Sport Psychology*, 7, 283-295.
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4MAT in the classroom*. Wauconda, IL: About Learning, Inc.

- McCarthy, B., & McCarthy, D. (2003). *About teaching companion: The 4MAT implementation workbook* (122-125). Wauconda, IL: About Teaching, Inc.
- McCarthy, B., & McCarthy, D. (2006). *Teaching around the 4MAT Cycle :Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles*. Wauconda, IL: About Learning Inc.
- McCarthy, B., Germain, C., & Lippitt, L. (2002). *The 4MAT research guide*. Wauconda, IL: About Learning Inc.
- Meece, J. L., Blumenfeld, P. C., & Hoyle, R. H. (1988). Students' goal orientations and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80, 514-523.
- Meichenbaum, D. H. (1971). Examination of model characteristics in reducing avoidance behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17, 298-307.
- Mfune, S. (1991). The development and implementation of the positive kids model: A whole- brain teaching approach for children ages 3 to 12 focusing on health behaviors and the spiritual component of commitment as a holistic approach to substance – abuse prevention, *Andrews University*.
- Montague, M. (1996). Assessing Mathematical Problem Solving. *Learning Disabilities Research and Practice*, 11 (4), 238-48.
- Murray, J. T. (1966). *The students and new math*. U.S.A.: Henry Rgnery. Shipp.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology* 21, 325-344.
- Pajares, F. (2006). Self-efficacy during childhood and adolescence: Implications for teachers and practitioners. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (339-367). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Pajares, F., & Shunk, T. (2006). *Self-efficacy beliefs of adolescents*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Panaoura, A., & Philippue, G. (2003). The construct validity of an inventory for measurement of young pupils, metacognitiveabilities in mathematics. *Journal of Vocational Behavior*, 28, 149-162.
- Parajes, I., & Miller, M. D. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics outcomes. The need for specificity of assessment. *Journal of Counselling Psychology*, 82, 153-195.
- Peker, M., Mirasyedioğlu, Ş., & Yalın, H. İ. (2003). Mathematics instruction based on learning styles, *Journal of Turkish Educational Sciences*, 1 (4), 141-163.
- Riverva, F. D. (2011). *Toward A Visually- Oriented School Mathematics Curriculum, Research, Theory, Practice and Issues*. Netherlands: Springer, 49, 240-265.
- Sangster, S., & Shulman, R. (2014). *Impact of the 4MAT System as a Curriculum Delivery Model*, Research Report. Willow dale. Ontario

- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem-solving*. Orland: Academic press.
- Schunk, D. H. (1985). Participation in goal setting: Effects on self-efficacy and skills of learning-disabled children. *Journal of Special Education*, 19, 307-317
- Shaun Kerry, M. D. (2005). Education for the whole brain, Education reform [on Line].
- Szewczyk, L. (2010). *Effects of 4MAT, an Experientially-Based Teaching Method Upon Achievement and Selected Attitudinal Factors of High School Geometry Students School/Degree*: Northern Illinois University/ Ed.D.
- Tatara, E., & Dikici, R. (2009). The effect of the 4MAT method (learning styles and brain hemispheres) of instruction on achievement in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (8), 1027-1036.
- Thomas, B, M., & Swamy, S. S. (2014). Brain Based Teaching Approach – A New Paradigm of Teaching. *International Journal of Education and Psychological Research (IJEPR)*. 3 (2), 62-65.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 125-141.
- Uyangör, S. M., & Dikkartin, F. T. (2009). The Effects Of The 4MAT ducation Model on The Student Achievements and Learning Style. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3 (2).178-194.
- Uyangör, S. M., & Övez, F. T. D. (2009). The effects of the 4MAT education model on the student achievements and learning style. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3 (2), 178-194.
- Vaughn, V., & Lynn, F. (1991). *A Comparison of the 4MAT System of Instruction with Two Enrichment Units Based on Bloom's Taxonomy with Gifted Third-Graders in a Pull-Out Program*. School/Degree: Purdue University/Ph.D.
- Wilkerson, R., & White, K. (2013). Effects of the 4MAT system of instruction on students' achievement, retention, and attitudes. *The Elementary School Journal*, 357-368.
- Young, M., & Bowers, P. S. (1987). The effect of the 4MAT system on achievement and attitudes in science. Unpublished doctoral dissertation. The University of North Carolina at Chapel Hill