

## هنجاریابی مقیاس باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه

### نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

اشرف روشن سالار<sup>۱</sup>، رویا رئیسی بیرکان<sup>۲</sup>، مروارید بریمانی<sup>۳</sup>، و سعید بختیارپور<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، ایران.

[ashraf.roshansalar@gmail.com](mailto:ashraf.roshansalar@gmail.com)

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، ایران.

[royaraisi@iau.ac.ir](mailto:royaraisi@iau.ac.ir)

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد روانشناسی شخصیت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، ایران.

[barimani.morvarid@gmail.com](mailto:barimani.morvarid@gmail.com)

<sup>۴</sup> استادیار، گروه روانشناسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

[bakhtiarpoursaeed@gmail.com](mailto:bakhtiarpoursaeed@gmail.com)

چکیده -

هدف از پژوهش، هنجاریابی مقیاس باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط می باشد. نوع پژوهش توصیفی - تحلیلی بوده است که به روش پیمایشی با تکیه بر هنجاریابی انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش، شامل دانش آموزان دوره متوسطه در دوره اول و دوم شهر اهواز می باشد که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در حال تحصیل می باشند که تعداد آنها ۳۵۱ نفر بود. در این شیوه از دو ابزار آزمون باورهای فراشناختی و راهبردهای انگیزشی (*MSLQ*) (ینتریچ، اسمیت، گارسپا و مکچی، ۱۹۹۳) استفاده شد. به منظور تجزیه داده ها، از نرم افزار *SPSS ۲۳* استفاده شد. نتایج نشان دادند که استفاده از برنامه های ریاضی در محیط یادگیری برون خط از نظر افزایش باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه ریاضی نسبت به محیط یادگیری برخط مؤثرتر بود. همانطور که با تفاوت معنی داری در میانگین امتیازات آنها مشهود است. همچنین مولفه های باورهای انگیزشی نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط رابطه مثبت و معنی داری نشان دادند. ضریب همبستگی چندگانه برای جهت گیری بیرونی هدف  $R = 0.277$  ( $P = 0.00$ )، خودکارآمدی عملکرد یادگیری  $R = 0.225$  ( $P = 0.00$ )، باورهای کنترل یادگیری  $R = 0.281$  ( $P = 0.00$ )، جهت گیری درونی هدف  $R = 0.552$  ( $P = 0.00$ )، ارزش تکلیف برابر  $R = 0.275$  ( $P = 0.00$ ) را نشان دادند. این مطالعه توصیه می کند که مدیران مدارس و برنامه ریزان برنامه درسی، باورهای انگیزشی و فراشناختی با استفاده از برنامه های ریاضی برخط و برون خط در نظر بگیرند و یک آزمایشگاه فناوری برای دانش آموزان پایه های پایین تر فراهم کنند تا بتوانند برنامه های برخط را بدون اشکال و محدودیت سرعت اینترنت بررسی کنند تا یادگیری دانش آموزان را افزایش دهند. همچنین پیشنهاد می کند که معلمان از نظر دانش و مهارت های خود در ادغام برنامه های ریاضی در درس های خود آموزش ببینند. علاوه بر این، دانش آموزان باید تشویق شوند تا ترجیحات یادگیری خود را بیان کنند و به بخش ریاضی توصیه شد که به ادغام برنامه های ریاضی در درس های خود ادامه دهد.

کلیدواژه ها: هنجاریابی، مقیاس، باورهای انگیزشی، فراشناختی، دانش آموزان، دوره متوسطه، محیط یادگیری، ریاضی، برخط، برون خط.

## ۱- مقدمه

دارند که دانش آموزان مفاهیم کلیدی آن را یاد بگیرند (۷). متأسفانه اکثر مدارس در این زمینه کمی کمبود دارند. لی-چوا (۲۰۲۱) اشاره کرد که در کلاس های جبر کالج خود در دانشگاه آتنو د مانیل، دانش آموزان در کلاس شرکت می کنند و ایده های خود را به اشتراک می گذارند، اما بیشتر آنها در عملیاتی که باید در دبیرستان یا ابتدایی تسلط پیدا می کردند، اشتباه می کردند. یکی از مثال هایی که او ذکر کرد، کنفرانس با یکی از شاگردانش بود که مشکل دانش آموز را در برخورد با عملیات کسری به عنوان دلیل ناتوانی در برخورد با عبارات منطقی نشان داد. این مشکلات در تسلط بر مفاهیم پایه ریاضی بر توانایی دانش آموزان برای عملکرد در سطوح بسیار بالاتر تأثیر می گذارد. تسلط بر مهارت های ریاضی پایه در میان دانش آموزان، چالشی مداوم در میان معلمان ریاضی پایه های پایین در دانشگاه سنت لا سال-یکپارچه بوده است (۸). ارزیابی های تکوینی و جمعی انجام شده این چالش ها را آشکار می کند. نمرات آزمون مرکز اندازه گیری آموزشی (CEM) حتی تعدادی از دانش آموزان را نشان می دهد که در دسته های پیشرفت متوسط تا بسیار ضعیف قرار می گیرند. این بدان معناست که این دانش آموزان قادر به درک دانش و مهارت هایی نبودند که پیش نیازهای سطح فعلی در نظر گرفته می شود و در نتیجه باعث می شود که همچنان با مشکل مواجه شوند، و گاهی اوقات شکست بخورند (۹).

از آنجایی که مشکل در مورد تسلط رایج است، معلمان ریاضی باید راهبردها و مداخلات احتمالی را شناسایی کنند که بتواند پشتیبانی را فراهم کند، نه تنها برای دانش آموزانی که عملکرد پایین تر از سطح دارند، بلکه همچنین برای آن هایی که ممتاز هستند. برای رفع این نگرانی ها از استراتژی تمرین و تمرین با استفاده از برنامه های ریاضی آنلاین و آفلاین استفاده خواهد شد. برنامه های تمرینی و تمرینی بیشترین کاربرد را برای تمایز و فردی کردن یادگیری به ویژه در سطح ابتدایی و کسب مهارت های پایه دارند (۱۰). این یک تمرین منظم و تکراری است که برای آموزش و تکمیل یک مهارت یا روش استفاده می شود. به عنوان یک استراتژی آموزشی، کسب دانش یا مهارت را از طریق آموزش سیستماتیک از طریق تکرارهای متعدد، تمرین، تمرین و درگیر شدن در تمرین برای یادگیری یا کسب مهارت ترویج می کند (۱۱). در حال حاضر تحقیقات زیادی برای بررسی

با پیشرفت سریع فناوری اطلاعات، فناوری اینترنت به طور گسترده ای در تمام عرصه های جامعه مورد استفاده قرار گرفته و در تمام جنبه های زندگی مردم ادغام شده است. یادگیری، کار و زندگی مردم از اینترنت جدایی ناپذیر شده است و با توسعه و رواج ترمینال های هوشمند سیار، راه های بهتری برای یادگیری دانش برای مردم ایجاد می کند (۱). مؤسسات آموزش عالی به عنوان ارکان اصلی تربیت استعداد های حرفه ای برای جامعه، باید دائماً خود را با پیشرفت جامعه تطبیق دهند، الگوی تدریس آموزشی و روش های تدریس را بهبود و بهینه سازند تا دانش آموزان بتوانند بهتر به دانش دست یابند و کارایی یادگیری را بهبود بخشند (۲). در شرایط فعلی، یادگیری برای بسیاری از افراد یک دوره اجباری است. نه تنها دانش آموزان آنلاین می توانند در کلاس درس در مدرسه گوش دهند، بلکه بعد از کلاس، افراد عادی نیز می توانند توضیحات معلم را با کمک تلفن همراه و تبلت تماشا کنند. مسیر یادگیری گسترده تر است و مکان و زمان یادگیری محدودتر است (۳). این بزرگترین تفاوت بین آموزش آنلاین و آفلاین است. در حال حاضر، بسیاری از کالج ها در چین انواع مختلفی از مدل های آموزش آنلاین و آفلاین را اجرا کرده اند. از طریق این مدل دانش آموزان می توانند قبل از کلاس برای کلاس آماده شوند و آنچه را که نمی فهمند به معلم پیشنهاد دهند. معلمان در کلاس می توانند هدف را توضیح دهند و کارایی تدریس و یادگیری را بهبود بخشند. در عین حال، معلمان می توانند پس از کلاس بازخورد بیشتری کسب کنند، مشکلات موجود در تدریس را درک کنند، مشکلات دشوار یادگیری را حل کنند و کارایی یادگیری را بهبود بخشند (۴).

درک کامل از ریاضیات، که به نام اعداد نیز شناخته می شود، جزء مهمی از یک آموزش جامع است (۵). مهارت در ریاضیات یک پیش بینی کننده قوی برای نتایج مثبت برای بزرگسالان جوان است، زیرا بر توانایی آنها برای شرکت در آموزش پس از متوسطه و درآمدهای آینده مورد انتظار آنها تأثیر می گذارد (۶). ظرفیت فرد برای انجام وظایف اساسی ریاضی مانند جمع، تفریق، ضرب و تقسیم برای ورود به کار مورد نیاز و مورد نیاز است. از آنجایی که ریاضی مهارت بسیار مهمی است، مدارس وظیفه اصلی این را

باورها و تفکرات منفی به عنوان نتیجه کنترل فراشناختی شناخت تاکید می کند و بیان می کند که چگونه فراشناخت در تداوم و تغییر شناخت موثر است (۱۸).

درمان فراشناختی سطوحی از مداخله را عرضه می کند که بر چالش محتوای تفکر و باورهای منفی که در درمان های سنتی و شناختی بر آن تمرکز دارد؛ تاکید نمی ورزد و سعی می کند فراشناخت هایی را که به شیوه ناسازگارانه تفکرات منفی تکرارشونده را زیاد می کنند و یا باعث افزایش باورهای منفی عمومی می شوند را تغییر دهد (۱۹). سوانسون دریافت که دانش آموزان با توانایی فراشناختی بالاتر عملکرد بهتری در حل مسائل ریاضی نسبت به دیگر دانش آموزان دارند (۲۰). همچنین دوسوته و همکاران در پژوهش خود دریافتند کودکانی که دانش فراشناختی اندکی دارند، در حل مسائل ریاضی از دانش آموزانی که دانش فراشناختی بالاتری دارند، کمتر اثربخش هستند (۲۱). آکتورک و ساهین در پژوهش خود نشان دادند که آموزش نحوه استفاده از راهبردهای فراشناختی به دانش آموزان در زمینه پیشرفت تحصیلی و ریاضی کمک می کند و بازده یادگیری آن ها را افزایش می دهد (۲۲). از سوی دیگر پژوهش خود نشان داد که رابطه مثبت و معناداری میان فراشناخت و موفقیت در ریاضیات وجود دارد (۲۳). بیات و ترمیزی در تحقیقی با عنوان ارتباط فراشناخت و حل مسئله ریاضی به این نتیجه رسیدند که همبستگی مثبت و متوسطی بین راهبردهای فراشناختی و عملکرد حل مسئله جبر وجود دارد (۲۴). متغیر دیگری که در یادگیری ریاضی نقش دارد، باورهای انگیزشی می باشد.

مبحث انگیزش از این لحاظ اهمیت ویژه ای در روان شناسی دارد که بدون شناخت انگیزه های رفتار، درک پدیده های روان شناختی امکان ندارد. بارها دیده شده دانش آموزانی که از لحاظ توانایی و استعداد یادگیری بسیار شبیه هم هستند، در پیشرفت تحصیلی تفاوت های زیادی با یکدیگر دارند. در نتیجه می توان گفت که می توان عوامل انگیزشی و شناختی را یکی از عوامل درون فردی و موثر بر پیشرفت تحصیلی دانست (۲۵). باورهای انگیزشی و شناختی در شکل گیری یک جهت گیری سیستماتیک مرتبط با پیشرفت تحصیلی و بهبود عملکرد دانش آموزان نقش مهمی دارند (۲۶). انگیزش نقشی سازنده در یادگیری و جهت گیری رفتارهای تحصیلی دانش آموزان ایفا کرده (۲۷) و همواره از مهمترین عوامل مرتبط با پیشرفت تحصیلی بوده است (۲۸) و افراد را به صورت فعال به سمت انجام

راهبردهای تدریس مختلف انجام شده است که می تواند در کمک به دانش آموزان در تسلط موفقیت آمیز بر مهارت های جدید تحصیلی مؤثر باشد. تمرین و تمرین به طور مداوم در لیست بوده است. به گفته رایت (۲۰۱۷)، از آنجایی که دانش آموزان در مهارت های جدید خود مهارت بیشتری پیدا می کنند و می توانند به طور مستقل کار کنند، باید فرصت های زیادی برای تمرین و تمرین برای تقویت مهارت ها به آنها داده شود (۱۲). او همچنین تصریح کرد که در صورت امکان، جلسات تمرین دانش آموز را با استفاده از فعالیت های بازی مانند، ارائه تکالیف واقعی، کاربردی، یا ترکیب مضامین یا موضوعاتی که دانش آموز جالب می بیند، جذاب کنید. پیشرفت های تکنولوژیک امروزی تاثیر زیادی در زمینه آموزش، به ویژه در آموزش و یادگیری ریاضیات دارد. دانش آموزان می توانند به جای بازی های رومیزی که بر آموزش تمرکز دارند، اصول اولیه املا، شمارش و سایر دروس آموزشی اولیه را از طریق بازی های رایانه ای که یادگیری را سرگرم کننده می کنند، بیاموزند. از آنجایی که بسیاری از مدارس حداقل یک کامپیوتر در هر کلاس دارند، معلم می تواند آن کامپیوتر را به بخشی حیاتی از یادگیری برای دانش آموزان جوان تبدیل کند (۱۳).

مطالعه عوامل موثر بر شایستگی ریاضی طی سه دهه اخیر بیش از پیش مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است. یافته های تحقیقات متعدد نشان داده است که شایستگی در درس ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تاثیر می پذیرد، بلکه در ارتباط با عوامل انگیزشی از جمله باورها، نگرش ها و ارزش ها می باشد (۱۴). یکی از متغیرهای شناختی که مرتبط با شایستگی ریاضی بوده و نقش مهمی دارد، باورهای فراشناختی است که مربوط به دانش کودکان و درک آن ها از فرایندهای شناختی مرتبط با آن می شود (۱۵).

فراشناخت را می توان به عنوان هر نوع دانش یا فرایند شناختی تعریف کرد که در آن ارزیابی، نظارت یا کنترل شناختی وجود داشته باشد (۱۶). ولز برای اولین بار فراشناخت را در مفهوم درمانی به کاربرد. وی فراشناخت را (شناخت درباره شناخت) می داند (۱۷). در تعریفی دیگر فراشناخت را مترادف با دانش فرد در مورد فرایندها و تولیدات شناختی خود می دانند. همچنین فراشناخت به دانش درباره تفکر و شناخت و عواملی که بر افکار اثر می گذارد اشاره دارد. دیدگاه نظری و درمانی فراشناخت بر



ابزار اندازه گیری: در این شیوه از دو ابزار آزمون باورهای فراشناختی و راهبردهای انگیزشی (MSLQ) (پینتریچ، اسمیت، گارسیا و مکچی، ۱۹۹۳) استفاده شد.

آزمون باورهای فراشناختی

آزمون توانایی فراشناختی از مجموعه آزمون های تشخیصی فراشناخت و ریاضی سالون و همکاران شامل چهار تکلیف مشابه است که در هر یک از این تکالیف چهارگانه، کودک با دو یا سه کارت روبرو می شود. روی هر کارت یک پسر یا دختر ترسیم شده است که به یادگیری یک تکلیف اشتغال دارد. در این مرحله کودک باید به کارتی اشاره کند که در آن اثربخش ترین یادگیری در حال انجام است. نمره گذاری به دو روش انجام می گیرد: نمره نخست بر مبنای انتخاب تصویر است که از یک تا سه متغیر است. نمره دوم براساس توضیحات شفاهی کودکان است که باید توسط آزمونگر تحلیل محتوا صورت گیرد. به این ترتیب دو نمره فوق با یکدیگر ترکیب می شوند که در آن وزن بیشتر بر عهده تحلیل محتواست.

پرسشنامه راهبردهای انگیزشی (MSLQ) (پینتریچ، اسمیت، گارسیا و مکچی، ۱۹۹۳)

این پرسشنامه دارای ۸۱ گویه است و از دو بخش انگیزش (۳۱ گویه) راهبردهای یادگیری (۵۰ گویه) تشکیل شده است و هر بخش را می توان به طور جداگانه مورد استفاده قرار داد (پینتریچ و همکاران، ۱۹۹۳). در پژوهش حاضر از بخش انگیزش این پرسشنامه استفاده به عمل آمده است. این بخش که مبتنی بر مدل عمومی اجتماعی- شناختی برای انگیزش (پینتریچ، ۲۰۰۰) تهیه شده است کسشتمل بر زیرمقیاس است که عبارتند از: ۱- جهت گیری درونی هدف، ۲- جهت گیری بیرونی هدف، ۳- ارزش تکلیف، ۴- باورهای کنترل درباره ی یادگیری، ۵- خودکارآمدی و - اضطراب امتحان. اعتبار سازه ای این پرسشنامه در پژوهش سیف و خیر (۱۳۹۱) از طریق تحلیل محتوا عاملی احراز گردید. نتایج حاصل از این تحلیل همسو با نتایج مطالعه لطیفیان و سیف (۱۳۸۰) ساختار عاملی مزبور را در بخش انگیزشی پرسشنامه MSLQ تایید نمود و نشان از اعتبار نمرات آن در میان دانش آموزان ایرانی داشت. ضرایب آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس های این بخش از پرسشنامه ۰/۶۲ تا ۰/۸۴ متغیر و نشانگر پایایی قابل قبول نمرات آن در میان دانش آموزان بود.

تکالیف خاصی به حرکت وا می دارد (۲۹). وقتی که افراد برای انجام عملی برانگیخته می شوند، فعالیت خود را در این زمینه افزایش می دهند که این امر باعث موفقیت در آن زمینه می شود (۳۰). براین اساس می توان باورهای انگیزشی را دسته ای از ملاک های شخصی و اجتماعی دانست که فرد برای انجام با پرهیز از یک فعالیت به آنها مراجعه می کند (۳۱). پژوهش ها، رابطه مثبتی بین باورهای انگیزشی و پیشرفت تحصیلی پیدا کرده اند.

با توجه به شیوع بالای ناتوانی های یادگیری در دانش آموزان، نقش باورهای انگیزشی و راهبردهای فراشناختی به عنوان عوامل کلیدی در عملکرد تحصیلی دانش آموزان در محیط های یادگیری برخط و برون خط، استفاده از نتایج این پژوهش در آموزش و پرورش و خلاءهای پژوهشی در این زمینه را میتوان ضرورت های مهم این پژوهش دانست. بنابراین هدف پژوهش حاضر، هنجاریابی مقیاس باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط می باشد.

## ۲- روش پژوهش

نوع پژوهش توصیفی- تحلیلی بوده است که به روش پیمایشی با تکیه بر هنجاریابی انجام گرفت. در این پژوهش با تکیه بر مبانی نظری و پیشینه های مربوط در حوزه دانش محتوایی و دانش اثبات، مولفه هایی در نظر گردید و سپس براساس مولفه ها، گویه هایی تنظیم و طراحی شد و به شیوه پیمایشی توسط متخصصین مورد بررسی قرار گرفت.

جامعه آماری این پژوهش، شامل دانش آموزان دوره متوسطه در دوره اول و دوم شهر اهواز می باشد که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در حال تحصیل می باشند. از آنجایی که هدف بررسی و هنجاریابی ابزار اندازه گیری دانش محتوایی و پداگوژی و دانش اثبات بود، گویه های طراحی شده براساس نظرات متخصصین در حوزه آموزشی ریاضی پرسیده شد. لذا روش نمونه گیری شبه خوشه ای و نمونه گیری براساس جدول کریسی- مورگان، ۳۵۱ نفر بود و پس از برقراری ارتباط و توضیح در مورد هدف تحقیق و اطمینان دادن به آن ها از اصل راز داری در مورد پاسخ هایشان، پرسشنامه به همراه دستورالعمل تکمیل آن ها به طور منظم و در طی زمان لازم مستقیم در اختیار آن ها قرار داده شد.

دلیل فاصله ای بودن متغیرها جهت بیان همبستگی و پیش بینی میزان سهم هر یک از متغیرهای پیش بین در پیش بینی متغیر ملاک از روش های آمار استنباطی (آزمون رگرسیون و پیرسون، t-test، CVR) با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۳ استفاده شد.

### ۳- یافته های پژوهش

داده ها پس از جمع آوری در دو بخش اطلاعات جمعیت شناختی و بخش تحلیل عاملی از طریق نرم افزار SPSS بررسی و تحلیل شدند. در بخش تحلیل عاملی اکتشافی پایایی عامل ها نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

اجرای این پرسشنامه ها می تواند به صورت گروهی یا فردی صورت گیرد که در این پژوهش پرسشنامه ها به صورت فردی در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت. دستورالعمل اجرا در پرسشنامه ای که به آزمودنی داده می شود آمده است. بدیهی است آزمون بایستی در محیط آرام و همراه با سایر شرایط لازم الاجرا برای اجرای پرسشنامه که آرامش آزمودنی را ایجاد نماید اجرا شود. مشخصات فردی آزمودنی توسط خود آزمودنی در بالای پاسخنامه درج می شود.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: به منظور تجزیه داده ها، جهت بیان شاخص های توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد و به

جدول ۱- آماره های توصیفی متغیر سن و معدل دانش آموزان

متغیر	تعداد	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	انحراف استاندارد
سن	۳۵۱	۱۲,۰۰۰	۱۸,۰۰	۱۶,۵۸۴۰	۰,۹۰۲۸۱
معدل	۳۵۱	۱۲,۲۰۰	۲۰,۰۰	۱۷,۶۳۸۰	۱,۳۲۵۷۱

در مطالعه حاضر و پس از طراحی گویه ها و روایی آنها، ۳۰ گویه برای سنجش متغیرها طراحی گردید. برای بررسی امکان تحلیل عاملی اکتشافی از شاخص KMO استفاده می شود. در شاخص KMO و نتیجه آزمون بارتلت که تقریبی از آماره کای دو است در جدول ۲ تعیین شده اند:

با توجه به جدول فوق میانگین برای سن دانش آموزان برابر با ۱۶/۵۸ سال با انحراف استاندارد ۰/۹ به دست آمده است همچنین برای معدل دانش آموزان میانگین برابر با ۱۷/۶۳ با انحراف استاندارد ۱/۳۲ می باشد.

بررسی امکان تحلیل عاملی اکتشافی

جدول ۲- نتایج آزمون بارتلت

۰/۸۹	KMO: شاخص کفایت نمونه گیری
۳۵۴۱/۳۶	آزمون بارتلت: مقدار کای دو
۰/۰۰۰	P- مقدار

(قرار دارد، بنابراین می توان گفت داده ها از توزیع نرمال برخوردار هستند.

در جدول ۲ از آنجایی که شاخص KMO بالای ۸۰ درصد است و این مقدار بیشتر از ۰/۷ و نزدیک به یک است، تعداد نمونه برای تحلیل عاملی کافی است. P- مقدار آزمون بارتلت کوچک تر از ۰/۱ است که نشان می دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مدل عاملی مناسب است.

باتوجه به جدول (۳) مشاهده می شود که کمترین مقدار میانگین متعلق به متغیر "باورهای انگیزشی و فراشناختی در محیط یادگیری برخط" و بالاترین مقدار آن متعلق به متغیر "باورهای انگیزشی و فراشناختی در محیط یادگیری برون خط" است. همچنین از آنجایی که مقدار چولگی در بازه ی (۳- و ۳+)

جدول ۳- توصیف متغیر های پژوهش به تفکیک گروه ها

وارianس	انحراف معیار استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	گروه	
۰/۲۷	۰/۵۲	۳/۲۰	۴/۲۰	۱/۳۰	برخط	باورهای فراشناختی
۰/۵۳	۰/۷۳	۳/۳۴	۴/۷۰	۱/۵۰	برون خط	
۰/۵۱	۰/۷۲	۳/۱۶	۵	۱/۳۳	برخط	جهت گیری بیرونی هدف
۰/۶۰	۰/۷۸	۳/۶۰	۵	۱/۳۳	برون خط	
۰/۴۳	۰/۶۶	۳/۶۶	۵	۱/۶۰	برخط	خودکارآمدی عملکرد یادگیری
۰/۴۱	۰/۶۴	۳/۹۶	۴/۶۰	۱/۶۰	برون خط	
۰/۳۴	۰/۵۸	۳/۱۸	۵	۱/۶۰	برخط	باورهای کنترل یادگیری
۰/۲۰	۰/۴۵	۳/۵۱	۴/۲۰	۱	برون خط	
۰/۴۴	۰/۶۶	۳/۵۷	۵	۱/۶۰	برخط	جهت گیری درونی هدف
۰/۴۳	۰/۶۵	۳/۸۲	۴/۲۰	۱/۴۰	برون خط	
۰/۱۴	۰/۳۸	۳/۵۷	۴/۵۲	۲/۶۳	برخط	ارزش تکلیف
۰/۱۰	۰/۳۱	۳/۶۷	۳/۸۴	۲/۱۸	برون خط	

#### تجزیه و تحلیل استنباطی داده ها

سطح سنجش فاصله ای می پردازد. در تفسیر نتایج آزمون، چنانچه مقدار سطح خطای مشاهده شده از ۰/۰۵ بیشتر باشد، در آن صورت توزیع مشاهده شده با توزیع نظری یکسان است و تفاوتی بین این دو وجود ندارد. یعنی توزیع بدست آمده توزیع نرمال است. اما چنانچه مقدار معنی داری از ۰/۰۵ کوچکتر باشد آنگاه توزیع مشاهده شده با توزیع مورد انتظار متفاوت است و توزیع فوق نرمال نخواهد بود.

در آزمون فرضیه ها یا آزمون معناداری، پژوهشگر، فرضیه صفر را رد یا قبول می کند. یعنی اینکه اگر  $H_0$  پذیرفته شود، فرض می شود که  $H_1$  رد شده است و اگر  $H_0$  رد شود  $H_1$  پذیرفته شود. برای تعیین معناداری آماری یک مطالعه پژوهشی، پژوهشگر باید سطح احتمالی یا سطح معناداری آن را تعیین کند؛ تا فرضیه صفر در مقابل آن آزموده شود. اگر نتایج مطالعه احتمالی، کمتر از این سطح را نشان دهد، پژوهشگر می تواند فرضیه صفر را رد کند. هرگاه اثبات نتیجه ی پژوهش احتمال بالایی داشته باشد، پژوهشگر باید فرضیه صفر را تأیید کند؛ در حقیقت، از آنجا که فرضیه صفر، عموماً بیان نمی شود، قبول یا رد، در فرضیه "پژوهش" به کار بسته می شود، نه در فرضیه صفر.

در این پژوهش از آزمون معتبر کلموگروف- اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای اصلی استفاده می شود. این آزمون در حالت تک نمونه ای به مقایسه تابع توزیع تجمعی مشاهده شده با تابع توزیع تجمعی مورد انتظار در یک متغیر در

جدول ۴- تست نرمالیت متغیرها

متغیر	نوع توزیع به کار گرفته شده	سطح معناداری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
باورهای انگیزشی	نرمال	۰/۱۰۲	۰/۰۵	H0	نرمال
باورهای فراشناختی	نرمال	۰/۲۰۰	۰/۰۵	H0	نرمال

با توجه به مقادیر حاصل از آماره اسمیرنوف - کلموگروف جدول مشاهده شده برای تمام متغیرها تفاوت معنی داری ندارد و می توان استنباط نمود که توزیع مورد انتظار با توزیع بنابراین توزیع این متغیرها نرمال است.

جدول ۵- آزمون مقایسه باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

آزمون تی مستقل									
آزمون تی تست					آزمون لوین				
سطح اطمینان ۹۵٪		خطای انحراف میانگین	اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	t	سطح معناداری	F	
حد بالا	حد پایین								
۰/۰۰۹۴۲	۰/۲۶۳۵۰	۰/۰۶۴۶۴۱	۰/۱۳۶۴۶	۰/۰۳۵	۲۹	-۲/۲۱۱	۰/۰۰۰	۲۱/۵۵۹	با فرض برابری واریانس
۰/۰۰۹۴۲	۰/۲۶۳۵۰	۰/۰۶۴۶۴۱	-۰/۱۳۶۴۶	۰/۰۳۵	۲۹/۳۷۸	-۲/۲۱۱			با فرض عدم برابری واریانس

که فرضیه اصلی تایید و فرض صفر آن رد می شود. لذا می توان گفت که بین دو گروه مورد مطالعه از نظر باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تفاوت معناداری وجود دارد.

همانطور که در جدول (۵) مشاهده می کنید، مقدار سطح معناداری فرضیه اصلی کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین بین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی که از آموزش برون خط استفاده کرده اند در مقایسه با روش برخط تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین می توان گفت

جدول ۶- آزمون مقایسه باورهای انگیزشی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

سطح معناداری	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع میانگین		
۰/۰۰۰	۳۴/۷۶۳	۷/۹۵۷	۱	۷/۹۵۷	بین گروهی	باورهای انگیزشی در محیط یادگیری برخط
		۰/۲۲۹	۱۴	۸۷/۴۴۰	درون گروهی	
			۱۵	۹۵/۳۹۸	کل	
۰/۰۰۰	۳۲/۶۷۳	۱۸/۲۲۹	۱	۱۸/۲۲۹	بین گروهی	باورهای انگیزشی در محیط یادگیری برون خط
		۰/۵۵۸	۱۴	۲۱۳/۱۲۹	درون گروهی	
			۱۵	۲۳۱/۳۵۹	کل	

به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط که از آموزش برون خط استفاده کرده اند در مقایسه با روش آموزش برخط تفاوت معناداری وجود دارد.

همانطور که در جدول (۶) مشاهده می کنید، مقدار سطح معناداری فرضیه اصلی برای باورهای انگیزشی در دانش آموزان در محیط یادگیری برخط و برون خط کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین بین باورهای انگیزشی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت



H1: به نظر می رسد بین باورهای انگیزشی بر دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط معناداری دارد.

H0: به نظر می رسد بین باورهای انگیزشی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تاثیر معناداری ندارد.

جدول ۷- آزمون مقایسه باورهای انگیزشی بر دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

آزمون تی مستقل									
آزمون تی تست						آزمون لوین			
سطح اطمینان ۹۵٪		خطای انجراف میانگین	اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	t	سطح معناداری	F	
حد بالا	حد پایین								
۰/۵۶۸۶۰	۰/۴۳۰۰۴	۰/۰۳۵۲۳	۰/۴۹۹۳۲	۰/۰۰۰	۲۹	۱۴/۱۷۱	۰/۰۱۵	۵/۹۴۷	با فرض برابری واریانس
۰/۵۶۸۶۰	۰/۴۳۰۰۳	۰/۰۳۵۲۳	۰/۴۹۹۳۲	۰/۰۰۰	۲۹/۸۷۱	۱۴/۱۷۱			با فرض عدم برابری واریانس

دارد. بنابراین می توان گفت که فرضیه اول تایید و فرض صفر آن رد می شود. لذا می توان گفت که بین گروه مورد مطالعه از نظر باورهای انگیزشی دانش آموزان ارتباط معناداری وجود دارد.

همانطور که در جدول (۷) مشاهده می کنید، مقدار سطح معناداری فرضیه اول کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین برون خط بر باورهای انگیزشی دانش آموزان دوره متوسطه تاثیر معناداری

جدول ۸- نتایج رگرسیون چندگانه متغیر باورهای انگیزشی بر دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

شخص های آماری متغیرهای پیش بینی	R	R <sup>2</sup>	نسبت F احتمال P	ضریب رگرسیون B و β	استاندارد خطا	df	مدل
جهت گیری بیرونی هدف	۰,۲۷۷	۰,۰۷۷	F=۲۷,۷۰۹ P=۰,۰۰	B ۰,۳۴۴ β ۰,۲۷۷ t ۵,۲۶۴ p ۰,۰۰	۰,۰۶۵	۱ ۳۳۳ ۳۳۴	۳,۶۸۸ رگرسیون باقیمانده ۴۴,۳۲۲ کل ۴۸,۰۱۰
خودکارآمدی عملکرد یادگیری	۰,۲۲۵	۰,۰۵۱	F=۱۷,۸۲۵ P=۰,۰۰	B ۰,۲۶۳ β ۰,۲۲۵ t ۴,۲۲۲ p ۰,۰۰	۰,۰۶۲	۱ ۳۳۳ ۳۳۴	۲,۴۳۹ رگرسیون باقیمانده ۴۵,۵۷۰ کل ۴۸,۰۱۰
باورهای کنترل یادگیری	۰,۲۸۱	۰,۰۷۹	F=۲۸,۵۶۱ P=۰,۰۰	B ۰,۳۱۰ β ۰,۲۸۱	۰,۰۵۸	۱ ۳۳۳	۳,۶۸۸ رگرسیون باقیمانده ۴۴,۳۲۲



۴۸,۰۱۰ کل	۳۳۴		t ۵,۳۴۴ p ۰,۰۰				
۱۴,۵۷۰ رگرسیون ۳۳,۲۱۰ باقیمانده ۴۷,۷۸۰ کل	۱ ۳۳۱ ۳۳۲	۰,۰۴۷	B ۰,۵۶۴ $\beta$ ۰,۵۵۲ t ۱۲,۰۵۰ p ۰,۰۰	F=۱۴۵,۲۱۲ P=۰,۰۰	۰,۳۰۵	۰,۵۵۲	جهت گیری درونی هدف
۳,۶۱۸ رگرسیون ۴۴,۰۸۹ باقیمانده ۴۷,۷۰۷ کل	۱ ۳۳۳ ۳۳۴	۰,۰۶۱	B ۰,۳۱۸ $\beta$ ۰,۲۷۵ t ۵,۲۱۲ p ۰,۰۰	F=۲۷,۱۶۵ P=۰,۰۰	۰,۷۶	۰,۲۷۵	ارزش تکلیف

فرضیه فرعی دوم: بین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تاثیر معناداری دارد.

H0: به نظر می رسد بین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تاثیر معناداری ندارد.

H1: به نظر می رسد بین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تاثیر معناداری دارد.

همانطور که در جدول (۸) نشان داده شده مولفه های باورهای انگیزشی نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط رابطه مثبت و معنی داری نشان دادند. ضریب همبستگی چندگانه برای جهت گیری بیرونی هدف  $R=0.277$  ( $P=0.00$ )، خودکارآمدی عملکرد یادگیری  $R=0.225$  ( $P=0.00$ )، باورهای کنترل یادگیری  $R=0.281$  ( $P=0.00$ )، جهت گیری درونی هدف  $R=0.552$  ( $P=0.00$ )، ارزش تکلیف برابر با  $R=0.275$  ( $P=0.00$ ) را نشان دادند.

جدول ۹- آزمون مقایسه بین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط

آزمون تی مستقل									
آزمون تی تست						آزمون لوین			
سطح اطمینان ۹۵٪		خطای انحراف میانگین	اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	t	سطح معناداری	F	
حد بالا	حد پایین								
۰/۵۸۷۷	۰/۴۱۰۰۴	۰/۰۴۵۸	۰/۵۶۳	۰/۰۰۱	۲۹	۱۵/۱۸	۰/۰۳	۷/۱۴۵	با فرض برابری واریانس
۰/۵۸۷۷	۰/۴۱۰۰۴	۰/۰۴۵۸	۰/۵۶۳	۰/۰۰۱	۲۹/۸۷۱	۱۵/۱۸			با فرض عدم برابری واریانس

که بین گروه مورد مطالعه از نظر باورهای فراشناختی دانش آموزان ارتباط معناداری وجود دارد.

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

یکی از دروسی که در مدرسه می تواند به دانش آموزان در تقویت تفکر و ذهنیاتشان کمک کند، درس ریاضی است.

همانطور که در جدول (۹) مشاهده می کنید، مقدار سطح معناداری فرضیه دوم کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین باورهای فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه در محیط یادگیری ریاضی برون خط تاثیر معناداری دارد. بنابراین می توان گفت که فرضیه اول تایید و فرض صفر آن رد می شود. لذا می توان گفت

یافته با نتایج به دست آمده در مطالعات سرتو (۲۰۲۴) و هم چنین تسنگ و والش (۲۰۱۶) همسو نیست؛ لیکن با نتایج به دست آمده در مطالعات ذوالفقاری و همکاران (۱۳۹۸)، سالاری و کرمی (۱۳۹۳)، سلطانیان و همکاران (۱۳۹۴)، گابریل (۲۰۰۳)، ولترینگ و همکاران (۲۰۱۹)، ولینگ و هافمن (۲۰۲۰)، مندز و گنزالس (۲۰۲۳)، و دپریوگلو و کاز، (۲۰۲۳)، طای و همکاران (۲۰۱۵)، و اللو و آگومو (۲۰۱۶) همسو می باشد (۴۴-۳۳). زیرا در همه این پژوهش ها، آموزش به روش برون خط در زمینه آموزش ریاضی تأثیر معنی دار و مثبتی در فراگیران داشته است. شاید این تعارض با پژوهش های پیشین ناشی از روش اجرای مطلوب و با کیفیت در دو گروه باشد. معمولاً در اجرای روش برون خط، با توجه به امکانات ویژه ای که فضای چهره به چهره در اختیار مدرّسان قرار می دهد، امکان طراحی آموزش به شیوه ای فعال و مشارکتی بسی آسان تر از فضای کلاس های برخط است. در مقایسه های انجام شده نیز معمولاً یک فضای یادگیری مشارکتی فعال با یک فضای یادگیری برخط محور اساس قرار می گیرد؛ حال آن که در پژوهش حاضر هر دو گروه، فضای یادگیری فعال و مشارکتی را تجربه کرده اند و اغلب تجارب یادگیری به لحاظ محتوا مشابه بوده است. تنها تفاوت در این بوده است که گروه آزمایش، تنوع بیشتری را در بستر انجام این تجارب در اختیار داشته است. پس از بررسی دقیق تر فایل داده در سامانه مدیریت یادگیری مشخص شد که این عامل می تواند از دلایل احتمالی برای این مورد باشد. این در حالی است که در پژوهش هایی مانند ولترینگ و همکاران (۲۰۱۹)، پژوهشگران معتقدند بررسی اطلاعات فایل داده در سامانه، نشان دهنده حضور و فعالیت مؤثر همه آزمودنی ها بوده است (۴۵). ملتون و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه مشابهی که در این زمینه داشته اند، به پیچیده بودن نتایج به دست آمده اشاره کرده اند. در نهایت، بر اساس یافته های پژوهش حاضر، روش آموزش برون خط تأثیر مثبت و معنی داری بر یادگیری دانش آموزان داشته است (۴۶). در بررسی تأثیر باورهای انگیزشی بر آموزش دانش آموزان، نتایج نشان دادند که مؤلفه جهت گیری درونی هدف در اولین گام وارد مدل شد و به تنهایی ۱۵/۶ درصد از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین نمود. در گام دوم، مؤلفه خودکارآمدی عملکرد یادگیری به مؤلفه قبلی اضافه شد و با هم ۲۳ درصد از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین نمودند. در گام سوم مؤلفه کنترل باورهای یادگیری به دو مؤلفه قبلی اضافه شد و با هم ۲۴ درصد از

ریاضیات علمی با ویژگی های خاص می باشد که یکی از آن ها استدلال است که به ایده ها، مفاهیم و نمادهای انتزاعی می پردازد و به صورت سلسله مراتبی مطرح می شود. استدلال کردن برای دانش آموزان فرایندی چالشی و مساله ساز است. دانش آموز باید علاوه بر اینکه بر مفهوم مورد نظر تسلط کافی داشته باشد، دلیلی بر رد یا قبول نظریه یا فرضیه مطرح نماید، در واقع فراتر از مرحله اول یادگیری پیش می روند.

بررسی های این پژوهش نشان دادند که:

۱- باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط تأثیر مثبت و معنی داری دارند.

۲- باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه در محیط یادگیری ریاضی برون خط عملکرد بهتری نسبت به محیط یادگیری برخط دارند.

۳- این یافته ثابت کرد که تمرین با استفاده از برنامه های ریاضی برخط و برون خط نیز یک رویکرد آموزشی موثر است.

هر دو رویکرد، رویکردهای آموزشی مؤثری هستند و می توانند تسلط بر مهارت های ریاضی پایه دانش آموزان را بهبود بخشند. با این حال، یادگیری با استفاده از برنامه های ریاضی برخط و برون خط از نظر افزایش سطح تسلط بر مهارت های ریاضی دانش آموزان در مقایسه با رویکرد برخط مؤثرتر بود، همانطور که تفاوت معنی دار در میانگین آنها نشان می دهد.

فراگیران متفاوت در محیط های یادگیری متفاوت و سبک های یادگیری متفاوت، رویکردهای یادگیری گوناگونی برای یادگیری اتخاذ می کنند. این فضا عناصر متفاوتی دارد و هر یک تأثیر خاص خود را بر آن می گذارند. یکی از عناصر این شرایط، به اعتقاد بیگز و دیگر محققان، زمینه و محیط یادگیری است که در یادگیری آنها نقش مؤثری ایفا می کند. بر همین اساس می توان گفت کسانی که تجربه های متنوع تری در محیط های مناسب تری دارند و همچنین آنهایی که سبک تفکر خاصی بر آنها حاکم است، نسبت به افرادی که شانس برخورد با چنین محیط هایی را نداشته اند، در یادگیری خود اشخاص کارآمدتری خواهند بود. همچنین از عوامل مهم مؤثر بر یادگیری فراگیران، مؤلفه توانایی های بالقوه و متفاوت افراد برای یادگیری است (۳۲).

بر اساس نتایج مطالعات پیشین انتظار می رفت رشد عملکرد در گروه آموزش دیده به شیوه برون خط بیشتر باشد، نتایج به دست آمده از آزمون این فرضیه چنین تأثیری را تأیید کرد. این

عملکرد خود بر اساس اهداف تعیین شده اقدام می کنند و همواره بسته به کسب موفقیت یا عدم موفقیت در رسیدن به اهداف تعیین شده برای خود پاداش و تنبیه هایی در نظر می گیرند (۵۳). بنابراین این عوامل باعث می شود که کودکان دارای دانش فراشناختی بالا از شایستگی ریاضی بالایی نیز برخوردار باشند. زیمرمن و مارتینز - پونز در پژوهش خود نشان دادند که گروه های موفق تر از کاربرد وسیع تر راهبردهای شناختی و فراشناختی در زمان یادگیری استفاده می کنند (۵۴).

این راهبردها شامل روش های جستجوی اطلاعات اضافی درباره یک تکلیف از کتاب ها و دیگر منابع، برقراری تعامل و همکاری، سازمان دهی و انتقال اطلاعات، تهیه گزارش ها و بازبینی آن ها، تکرار و به یاد سپاری، مرتب کردن محیط یادگیری برای برداشتن موانع و تعامل با همکلاسی ها بوده است. آن ها بیان کردند که دانشجویان با شایستگی ریاضی بالا بیشتر ارائه گزارش و بازبینی را نسبت به شایستگی ریاضی پایین نشان داده اند. همچنین فراشناخت پیامدهای ارزشمندی در فرآیند یادگیری، آموزش و حتی موفقیت زندگی دارد. سازگاری و موفقیت در مدرسه مستلزم آن است که دانش آموزان با توسعه فراشناخت یا فرآیندهای مشابه، شناخت، عواطف یا رفتارهای خود را گسترش داده و تقویت کنند تا بدین وسیله بتوانند به اهدافشان برسند. در پژوهشی که ارتباط بین جهت گیری هدف و باورهای انگیزشی با یادگیری خودتنظیمی انجام شد، نتایج نشان داده است که جهت گیری درونی هدف و الگوهای انگیزشی مثبت با استفاده بالا از راهبردهای شناختی و خودتنظیمی همراه است. درواقع فرد با سازمان دهی فکر و رشد قابلیت های چگونه تفکر کردن و به خاطر سپردن می تواند بر عملکرد تحصیلی تأثیر بگذارد و آن را بهبود بخشد؛ چرا که فرد به خوبی می داند چگونه و به چه میزان و با چه روشی به مطالعه بپردازد که بهترین نتیجه را به دست آورده، میزان استرس خود را کاهش داده و شایستگی ریاضی خود را افزایش دهد (۵۵). در تبیینی دیگر می توان به این نکته اشاره نمود که به تناسب افزایش آگاهی و شناخت، فرد به درک بهتری از رفتار خود نیز دست می یابد. این افزایش باورهای فراشناختی طبعاً موجب می شود که میزان وقوع رفتار در صورت مناسب بودن، افزایش و در صورت نامناسب بودن کاهش یابد.

باورهای فراشناختی باعث می شود فرد ارتباط بین رفتار و پیامدهای احتمالی آن رفتار را دریابد و در نتیجه رفتارهایی را انتخاب کرده و انجام دهد که پیامدهای مثبتی به همراه داشته

واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین نمودند. در گام چهارم مؤلفه جهت گیری درونی هدف به مؤلفه های قبلی اضافه شد و با هم ۲۵ درصد از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین نمودند. در گام پنجم نیز مؤلفه ارزش تکلیف به مؤلفه های قبلی اضافه شد و با هم ۲۷ درصد از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین نمودند. این یافته ها با یافته های پژوهش های پیشین همسو بودند. می توان عوامل انگیزشی و فراشناختی را یکی از عوامل درون فردی و مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانست (۴۷). انگیزش را می توان عامل فعال ساز، نیرو دهنده، نگهدارنده و هدایت کننده ی رفتار به سوی هدف تعریف کرد. تصور می شود که رفتارهای انگیزشی ارتباط تنگاتنگی با باورهایی دارد که دانش آموزان درباره خودشان و تکالیف دارند. این باورها شامل معیارهایی است که فرد به منظور انتخاب روش های انجام تکلیف، در سر می پروراند. این معیارهای شخصی در هر شرایط و به هر شکلی که صورت بپذیرند، برای انگیزش شخصی نقش یک زیر بنای اصلی را ایفا می کند (۴۸). در واقع باورهای انگیزشی دانش آموزان از عوامل تعیین کننده موفقیت تحصیلی به شمار می آید (۴۹). بنابراین رابطه مؤلفه های انگیزشی (جهت گیری درونی هرف، جهت گیری بیرونی هدف، ارزش تکلیف و خودکارآمدی عملکرد یادگیری) با پیشرفت ریاضی را می توان اینگونه تبیین کرد که انگیزش به عنوان علت و عامل اصلی رفتار، باعث نیرومند شدن رفتارهای تحصیلی دانش آموزان شده و به علاوه رفتارهای تحصیلی آنها را به سمت انجام فعالیت ها و برنامه هایی که منجر به پیشرفت تحصیلی (درس ریاضی) می شود سوق می دهد (۵۰).

نتایج نشان دادند که دانش آموزانی که دانش فراشناختی بالایی دارند، نسبت به دیگر کودکان عملکرد ریاضی بهتری دارند. براساس مطالعات چانگ کودکان دارای فراشناختی بالا، موفقیت خود را به تلاش و کوشش و نه شانس یا آسانی تکلیف نسبت می دهند (۵۱). شکست برای آنان یک مشکل موقتی است و نه یک اتهام علیه توانایی. همچنین وانزیل و همکاران از جمله محققینی بود که در رابطه با فرایند ریاضی و کاربرد این راهبردها به عواملی چون خودکارآمدی، اسناد تلاش و کنترل شخصی در موفقیت و شکست، ارزش تکلیف و جهت گیری هدف پیشرفت کلاس و دانش آموز بستگی دارد (۵۲). آن ها در استفاده از راهبردهای شناختی انعطاف پذیر بوده، هنگام انجام تکالیف همواره به بازبینی عملکرد خود می پردازند و بعد از انجام تکالیف نیز به ارزیابی



مورد آزمون قرار گرفت. یافته های تحقیق نشان دادند که استفاده از رویکرد برون خط در کلاس های درس موجب افزایش یادگیری درس ریاضی نسبت به رویکرد برخط در دانش آموزان می شود. اما یکی از موضوعاتی که می توان از نتایج و آثار ضمنی یافته های این پژوهش به عنوان یافته های جانبی و تلویحی استنباط نمود این است که روش های موجود ارائه آموزش در مدارس از کارآیی لازم برخوردار نبوده و می توان با ایجاد تغییراتی در شیوه های تدریس معلمان و یادگیری دانش آموزان، وضعیت فعلی، کمیت و کیفیت آموزش را به نفع پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تغییر داد. مقایسه های جداول و نتایج نشان می دهند که دانش آموزان در رویکرد برون خط نسبت به روش های یادگیری برخط از پیشرفت تحصیلی برخوردار بوده و حتی استفاده از این رویکرد موجبات تغییر نگرش های دانش آموزان به یادگیری، موضوع درسی، معلم و... را فراهم می آورد. در نتیجه مشخص می شود که اگر محیط آموزشی بویژه روش های تدریس که مستقیماً مرتبط با تفکر کودک است، مناسب باشد رشد خلاقیت کودکان نباشد، باعث کاهش خلاقیت می شود. به طور کلی روش تدریس مناسب در مدارس نه تنها باعث می شود که خلاقیت کودکان رشد یابد، بلکه دانش آموزان را با دنیای فردا که مسئله و مشکلات بی شماری دارد، آماده حل مسئله، خلاقیت و نوآوری می کند. پس لازم است تا جامعه در آگاه کردن معلمان به انواع روش های فعال تلاش کند تا معلمان از روش های مناسب در کلاس خود استفاده کنند، کنجکاوی کودکان را بر انگیزند و شرایط مناسب تری را برای خلاقیت کودکان ایجاد کنند.

در فرایند تحقیق علمی، مجموعه شرایط و مواردی وجود دارد که خارج از کنترل محقق می باشد، ولی بطور بالقوه می تواند نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد. ضرورت دارد نتایج تحقیق علمی با مد نظر قرار دادن محدودیت های موجود مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. محدودیت های این تحقیق به شرح زیر می باشد: عدم پرسشنامه استاندارد در این خصوص ممکن است باعث نتایج متفاوت شود، لذا پیشنهاد می شود سازمان های مربوط درصدد تهیه پرسشنامه استاندارد شده و علمی برآیند. در این پژوهش متغیرهایی میانجی و تعدیل کننده مورد بررسی قرار نگرفتند. براساس نتایج به دست آمده از بررسی فرضیه های این پژوهش، پیشنهادات زیر توصیه می شود: پیشنهاد می شود به منظور افزایش رضایت دانش آموزان در آموزش های برون خط نظرات

باشد. بر این اساس استفاده از روش باورهای فراشناختی می تواند ضمن افزایش توجه دانش آموزان بر تکالیف، منجر به خودکنترلی آن ها در رفتارشان شود و میزان عملکرد ریاضی آن ها تا حد زیادی افزایش دهد (۵۶). دانش فراشناختی اغلب شامل عناصر مربوط به آموزش حل مسئله مثل یادگیری تشخیص وجود مشکل، ایجاد راه حل برای مسائل مختلف، ارزشیابی پیامدهای راه حل های مختلف و بررسی عواقب و پیامدهای راه حل های مختلف می شود. در این روش، فرد با درونی کردن گفتار و استفاده از تفکر درباره خود به هدایت رفتار خویش اقدام می کند و در طی این فرایند از خود تقویتی های کلامی استفاده می کند و این عوامل باعث می شود که میزان شایستگی ریاضی کودکان افزایش یابد. از این رو زیمرمن بیان می کنند که مناسب ترین و سودمندترین روش برای تحقق تجارب نظام دار این است که فرد در کنترل رفتار خود و محرک های محیطی مداخله مستقیم داشته باشد و با استفاده از فرمول های خودتنظیمی و هدف گزینی به تسلط یابی در حوزه های فراشناختی و خود مدیریتی رفتار نایل شود (۵۷). همچنین در تبیین اثربخشی آموزش باورهای فراشناختی می توان چنین عنوان نمود که در فرایند فراشناخت، فراگیران یاد می گیرند که به واسطه اجرایی کردن هدف گذاری فعالیت های تحصیلی و دریافت بازخوردهای اطلاعاتی از روند فعالیت ها، برانگیزش تحصیلی خویش بیفزایند. با توجه به اینکه رفتار و عملکرد آدمی در حوزه های مختلف، برآیندی از ادراکات فرد از توانایی ها و انتظارات فرد از پیامدها است.

#### ۵- نتیجه گیری کلی

یکی از مکان های پرورش خلاقیت، مدرسه است. هنگامی که کودک وارد مدرسه می شود، فرایند اجتماعی شدن در محیط آموزشی شروع می شود. عوامل بسیار زیادی چون : تکالیف زیاد، تاکید بر حفظ دروس، اجرای برنامه های هماهنگ، عدم توجه به تفاوت های فردی و سرانجام عدم شناخت یا بی توجهی به ویژگی های کودکان خلاق، سبب می شود که قدرت خلاقیت آنان کاهش یابد. اما اگر مدرسه شرایط خود و روش های تدریس را بر پایه شناخت و پرورش استعداد های دانش آموزان، نیاز جامعه و نزدیک کردن محیط مدرسه به شرایط و زندگی بیرونی قرار دهد، می تواند در جهت شکوفایی خلاقیت در دانش آموزان گام بردارد. دراین تحقیق تلاش بر این بوده است تا هنجاریابی مقیاس باورهای انگیزشی و فراشناختی دانش آموزان دوره متوسطه نسبت به محیط یادگیری ریاضی برخط و برون خط



knowledge of probability. Malaysian Online Journal of Educational Sciences, 5(2), 16-34.

- 8) Dickerson, D. S., & Doerr, H. M. (2014). High school mathematics teachers' perspectives on the purposes of mathematical proof in school mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 1-23. [DOI:10.1007/s13394-013-0091-6]
- 9) Fukaya, T., Fukuda, M., & Suzuki, M. (2024). Relationship between mathematical pedagogical content knowledge, beliefs, and motivation of elementary school teachers. *Front. Educ.* 8(1276439), 1-11. [DOI:10.3389/educ.2023.1276439]
- 10) Livy, S., & A. Downton, A. (2018). Exploring Experiences for Assisting Primary Pre-Service Teachers to Extend Their Knowledge of Student Strategies and Reasoning, *J. Math. Behav.* 15. [DOI:10.1016/j.jmathb.2017.11.004]
- 11) Manero, V., & Arnal-Bailera, A. (2021). Understanding Proof Practices of pre-Service Mathematics Teachers in Geometry, *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(3), 99-129.

۱۲) رسولی خورشیدی، ف.، صرامی، غ.ر.، نادری، ح.ا.،

شجاعی، ع.ا. (۱۳۹۸). الگویابی انگیزش در ارتباط بین

اضطراب امتحان و اهمال کاری تحصیلی با

پیشرفت. راهبردهای آموزش در علوم پزشکی،

[http://edcbmj.ir/article-1-1809-۹۱-۸۴،\(۱\)۱۲](http://edcbmj.ir/article-1-1809-۹۱-۸۴،(۱)۱۲)  
en.html

۱۳) رهبر کرباسدهی، ف.، ابوالقاسمی، ع.، و رهبر

کرباسدهی، ا. (۱۳۹۷). تاثیر آموزش مهارت های

اجتماعی- هیجانی بر باورهای انگیزشی و راهبردهای

یادگیری خودتنظیمی دانش آموزان مبتلا به اختلال

یادگیری خاص. دوفصلنامه راهبردهای شناختی در

یادگیری، ۶(۱۰)، ۳۹-۵۵. DOI:

[10.22084/j.psychogy.2017.13048.1544]

۱۴) علی پور دهقانی، ف.، امیری، م.، عسگری زاده، ع.ر.،

متقی، ز.، شکفته، ص.، صیادی، ص (۱۳۹۶). روشی

جدید و مناسب جهت بهبودی دانش آموزان با

اختلالات یادگیری و بهبود فرآیند یادگیری آن. مجله

مطالعات ناتوانی. ۷، ۱۰۵-

<http://jdisabilstud.org/article-1-774-en.html> .۱۰۵

۱۵) نازک، ن.، اکبرفهمی، م.، و پرند، ا. (۱۳۹۷). طراحی و

بررسی روایی محتوایی برنامه مداخله حافظه کاری در

کودکان با اختلال یادگیری خاص. طب توانبخشی،

دانش آموزان و والدین آنها نیز در نظر گرفته و مطابق با نظرات آنها آموزش ها داده شود. پیشنهاد می شود به منظور بهبود یادگیری دانش آموزان از برنامه هادی مشاوره مناسب برای دانش آموزان استفاده شود. پیشنهاد می شود در طی برنامه های آموزشی به دانش آموزان مدیریت زمان به منظور بهبود عملکرد آنها در طی آموزش داده شود. پیشنهاد می شود در طی پژوهش های آتی پژوهش حاضر در شهرهای مختلف مورد بررسی و نتایج آن با پژوهش فعلی مورد بررسی قرار گیرد. پیشنهاد می شود در طی پژوهش های آتی پژوهش حاضر بر روی مقاطع مختلف تحصیلی انجام شده و نتایج آن با پژوهش فعلی مقایسه شود. گروه ریاضیات باید به استفاده از برنامه های ریاضی در اجرای تمرین ها برای ارتقای تسلط بر مهارت ها ادامه دهد. دانش آموزان همان مقدار مهارت را یاد می گیرند اما میزان لذت و هیجان بیشتری نیز دارند.

#### منابع

- 1) Adilla, D.N., & Nurhabibah, R.(2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Self Confidence Siswa SMP pada Materi Aritmatika Sosial, *J. Equ. Teor. dan Penelit. Pendidik. Mat.*, 3(2), 172-181.
- 2) Aftabi, P., Ali Asgari, M., Ghaderi, M. (2019). Designing a the teachers' knowledge model in junior high school for science teachers, 7(2), 161-188. [In Persian]
- 3) Almpanti, S., Stefaneas, P., Vandoulakis, I. (2023). Formalization of Mathematical Proof Practice Through an Argumentation-Based Model, *Global Philosophy*, 2-28.
- 4) Brodahl, C., Larson, N., Wathne, U., & Bjørkestøl, K. (2020). Developing Further Support for In-Service Teachers' Implementation of a Reasoning-and-Proving Task and Their Identification of Students' Level of Mathematical Argumentation. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 24(2), 73-87.
- 5) Campbell, T. G., & King, S. (2020). Eighth-grade students' use of communal criteria for collaborative proving. *Investigations in Mathematics Learning*, 12(2), 124-141. [DOI:10.1080/19477503.2020.1740382]
- 6) Copur-Gencturk, Y., Tolar, T., Jacobson, E., & Fan, W. (2019). An empirical study of the dimensionality of the mathematical knowledge for teaching construct. *Journal of Teacher Education*, 70(5), 485-497. [DOI:10.1177/0022487118761860]
- 7) Danisman, Ş., & Tanisli, D. (2017). Examination of mathematics teachers' pedagogical content

- Psychology, 50, 33-44. [DOI: 10.1016/j.cedpsych.2016.01.003]
- 24) De Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D. N. M., & Van der Werf, G. P. C. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24(1), 98-115. [DOI: 10.1016/j.edurev.2018.03.002]
- 25) Dehghan, H., Ghaderi Rammazi, M., Sobhi Gharamaleki, & N. A. (2017). Comparative Study of Learning Styles of Normal Students and Students with Specific Learning Disability. *Mejds*, 7(2), 66-66. [Persian]. <https://jdisabilstud.org/article-1-675-en.pdf>
- 26) Dowson, M., & Mcinerney, D. (2004). The Development and validation of the Goal orientation and learning strategies survey. *Journal Educational and psychological Measurement*, 23, 83-113. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED408315.pdf>
- 27) Mize, M., Bryant, D. P., & Bryant, B. R. (2019). Teaching reading to students with learning disabilities: Effects of combined iPad-assisted and peer-assisted instruction on oral reading fluency performance. *Assistive Technology*, 14(5), 1-8. [DOI.org/10.1080/10400435.2018.1559896]
- 28) Nazok, N., Akbarfahimi, M., & Parand, A. (2019). Development and Content Validity of Working Memory Training Program (WMT) in Children with Specific Learning Disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 8(1), 128-139. [Persian]. [DOI.org/10.22037/jrm.2017.110658.1439]
- 29) Rasouli Khorshidi, F., Sarami, G., Naderi, H., & Shojaei, A. A. (2019). Modeling Motivation in the Relationship between Test Anxiety and Academic Procrastination with Achievement. *Educ Strategy Med Sci*. 2019; 12 (1):84-91. [Persian]. <http://edcbmj.ir/article-1-1809-en.html>.
- 30) Vahidi, S., Manzari Tavakoli, A., Manzari Tavakoli, H., & Soltani Nezhad, A. (2018). The role of executive functions and self-regulation learning levels in predicting math anxiety. *mejds*, 8(7):64-71. [Persian]. <https://jdisabilstud.org/article-1-1128-en.pdf>.
- 31) Mahdavi, N., Niknam, Z., Ataran, M., Moosapour, N.A. (2021). Unpredictable Curriculum; As a Consequence, Corona and Post-Corona of the Eras, *Journal of Theory & Practice in Curriculum*, 17(9), 155-186. [In Persian]
- DOI: ] ۱۳۹-۱۲۸. (۱)۸  
[10.22037/jrm.2017.110658.1439
- ۱۶) وحیدی، س.، منظری توکلی، ع.ر.، منظری توکلی، ح.، و سلطانی نژاد، ا. (۱۳۹۷). تعیین اندازه اثر کارکردهای اجرایی و سطوح یادگیری خودتنظیمی در پیش‌بینی اضطراب ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *مجله مطالعات ناتوانی*، ۸، ۶۴. <https://jdisabilstud.org/article-1-1128-en.pdf>
- 17) Alipour Dehaghani, F., Amiri, M., Asgari Zadeh, A. R., Motaghi, Z., Shekofteh, S., & Saiadi, S. (2017). Learning Walls: A New and Convenient Way to Teach Students with Learning Disabilities for Improving the Learning Process. *Mejds*, 7(2):105-105. [Persian]. <http://jdisabilstud.org/article-1-774-en.html>
- 18) Arami, M. A., Manshaee, G. R., Abedi, A. (2016). The comparison of motivational beliefs, metacognitive skills and self-regulation learning between gifted & ordinary students of the city of Isfahan. *New Educational Approach*; 11(2), 59-70. [Persian]. [DOI: 10.22108/nea.2016.21381]
- 19) Arsalani, F., Sheikh, M., & Hemayt Talab, R. (2019). Effectiveness of selected motor program on working memory, attention and motor skills of students with math learning disorders. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*; 8(3), 209-220. [Persian]. [DOI: 10.22037/jrm.2018.111109.1762]
- 20) Auerbach, J. G, Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R S. (2008). Emotional and behavioral characteristics over a six-year period in youths with persistent and nonpersistent dyscalculia. *Journal of learning disabilities*; 41(3), 263-273. [DOI: 10.1177%2F0022219408315637]
- 21) Bastable, S. B. (2017). *Nurse as educator, principles of teaching and learning for nursing practice*. 2nd ed. Boston: Jones and Bartlett Publishers. <https://www.amazon.com/Nurse-Educator-Principles-Teaching-Learning/dp/144969750X>
- 22) Bedel, E. M. (2016). Exploring academic motivation, academic self-efficacy and attitudes toward teaching in pre-service early childhood education teachers. *Journal of Education and Training Studies*; 4(1), 142-149. [DOI: 10.11114/jets.v4i1.561]
- 23) Cartwright, K. B., Coppage, E. A., Lane, A. B., Singleton, T., Marshall, T. R., & Bentivegna, C. (2017). Cognitive flexibility deficits in children with specific reading comprehension difficulties. *Contemporary Educational*



- 44) Desoete A, Ozsoy G. Introduction: Metacognition, more than the lognes monster? International Electronic Journal of Elementary Education 2019; 2(1): 1-6.
- 45) Akturk AO, Sahin I. Literature Review on Metacognition and its Measurement. Procedia social and behavioral sciences 2021; 15(3): 3731-736. [DOI:10.1016/j.sbspro.2011.04.364]
- 46) Ozsoy G. An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. Journal of Asia Pacific Education 2021; 12: 227-35. [DOI:10.1007/s12564-010-9129-6]
- 47) Bayat S, Tarmizi RA. Assessing cognitive and metacognitive strategies during Algebra problem solving among university students. Procedia Social and Behavioral Sciences 2020; 8(3): 403-10. [DOI:10.1016/j.sbspro.2010.12.056]
- 48) Sharifi saki, Sh, Falah MH, Zare H. Role of mathematics self-efficacy, mathematics self-concept and perceived classroom environment in students' mathematics achievement with controlling the gender role. Quarterly Journal of Research in School and Virtual Learning 2014; 7(3): 9-22.
- 49) Anjum R. The Impact of self-efficacy on Mathematics Achievement of primary school children. Pakistan Journal of psychological Research 2016; 21: 61-78.
- 50) Marsh HW, Byrne BM, Yeung AS. Causal ordering of academic selfconcept and achievement: reanalysis of a pioneering study and revised recommend-ations. Educational Psychologist 2017; 34: 154-57.
- 51) Pintrich PR, Schunk D. Motivation in education: theory, research, and applications (2nd ed). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall; 2022.
- 52) Oreizi HR, Abedi A, Taji M. Investigation the relation of counting capability, visualizing, hearing perception and meta-cognitive knowledge with mathematical competence in preschool children in the city of Isfahan. Educational Innovation 2018, 13(4): 132-48.
- 53) Marsh HW. Self-concept theory, measurement and research into practice: The role of self-concept in educational psychology. Leicester, UK: British Psychological Society; 2017.
- 54) Suzuki I, yanagi H, Tomura S. A study of factors related of activities of daily living (ADL) of the elderly receiving in home service longitudinal study using functional independence measure. Nippon Kosshu Eisei Zasshi. 2017; 54(2): 81-88.
- 55) Yarmohammadian A, Asli-Azad M. Effects of Metacognition Training on the Improvement of Mathematical Function in Children with
- 32) Şahin, Ö., Gökkurt, B., & Soyulu, Y. (2016). Examining prospective mathematics teachers pedagogical content knowledge on fractions in terms of students' mistakes. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 47(4), 531-551 [DOI:10.1080/0020739X.2015.1092178]
- 33) Seyyedkalan, M., Golshan, A., Kuhi, A. (2020). Analysis of the experiences of new teachers graduating from farhangian university of content knowledge pedagogy (PCK) in the primary school classroom, Applied Educational Leadership, 1(2), 1-12. [In Persian]
- 34) Stylianides, A. J. (2016). Proving in the elementary mathematics classroom. Oxford University Press. [DOI:10.1093/acprof:oso/9780198723066.001.0001]
- 35) Syamsuri, & Santosa, C. (2017). Karakteristik pemahaman mahasiswa dalam mengonstruksi bukti matematis. Jurnal Review Pembelajaran Matematika, 2(2), 131-143. [DOI:10.15642/jrpm.2017.2.2.131-143]
- 36) Van Vo, D., & Csapó, B. (2020). Development of Inductive Reasoning in Students Across School Grade Levels, Think. Ski. Creat., 37. [DOI:10.1016/j.tsc.2020.100699]
- 37) Williams, F. O., Yahaya, L., & Owolabi, H. (2018). Teachers' knowledge indices as predictors of secondary school student's academic achievement in Kwara State, Nigeria. IAFOR Journal of Education, 6(1), 73-90. [DOI:10.22492/ije.6.1.05]
- 38) Yan, X., Mason, J., & Hanna, G. (2017). An exploratory teaching style in promoting the learning of proof. In CERME 10.
- 39) Barkhardari, M Jamshidian A. Citizenship education. Tehran: Academic Jihad Publications; 2018.
- 40) Shams F, Tabebordbar F. Mediating role of academic self-efficacy for goal oriantation and math performance. Psychological methods and models 2021; 3(1): 82-95.
- 41) Wells A. Emotional disorders and metacognition: Innovative cognitive therapy. Chichester: Wiley; 2020.
- 42) Wells A, Sembi S. Metacognitive therapy for PTSD: a preliminary investigation of a new brief treatment. J Behav Ther Exp Psychiatry 2014; 35(4):307-18. [DOI:10.1016/j.jbtep.2004.07.001]
- 43) Swanson LH, Jerman O. The influence of working memory of reading growth in subgroups of children with reading disabilities. Journal of Exceptional Child Psychology 2017; 96(4): 249-83. [DOI:10.1016/j.jecp.2016.12.004]

self-regulation factors. Educational psychology  
2019; 24: 145-61.

Mathematic Learning Disability. Advances in  
Cognitive Sciences 2022; 14 (1):41-52.

- 56) Annevirta T, Vauras M. Metacognitive  
knowledge in primary grades: A longitudinal  
study. European Journal of Psychology of  
Education 2021; 16: 257-82.  
[DOI:10.1007/BF03173029]
- 57) Chang CY. A study of the relationship between  
college students academic performance and  
cognitive style, metacognition, motivational and

### Normalization of the Motivational and Metacognitive Beliefs Scale of Secondary School Students Regarding Online and Offline Mathematics Learning Environments

Ashraf Roshan Salar<sup>1</sup>, Roya Raeisi Birkan<sup>2</sup>, Morvarid Barimani<sup>3</sup>, Saeed Bakhtiarpour<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PhD Student in Psychology, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Iran

<sup>2</sup>PhD Student in Psychology, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Iran

<sup>3</sup>M.A. in Personality Psychology, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Iran

<sup>4</sup>Assistant Professor, Department of Psychology, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

#### Abstract –

The purpose of this study was to normalize the scale of motivational and metacognitive beliefs of secondary school students regarding online and offline mathematics learning environments. This research was descriptive-analytical in nature and conducted using a survey method with an emphasis on normalization. The statistical population included first and second secondary school students in Ahvaz during the 2023–2024 academic year, totaling 351 students. Two instruments were used in this study: the Metacognitive Beliefs and Motivational Strategies Questionnaire (MSLQ) (Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1993). Data were analyzed using SPSS 23 software. The results indicated that the use of mathematics programs in the offline learning environment was more effective in enhancing motivational and metacognitive beliefs of secondary school mathematics students compared to the online learning environment, as evidenced by significant differences in mean scores. Furthermore, components of motivational beliefs regarding online and offline mathematics learning environments showed significant positive relationships. The multiple correlation coefficients were: external goal orientation 0.277 ( $R = 0.277$ ,  $p = 0.00$ ), learning performance self-efficacy 0.225 ( $R = 0.225$ ,  $p = 0.00$ ), learning control beliefs 0.281 ( $R = 0.281$ ,  $p = 0.00$ ), internal goal orientation 0.552 ( $R = 0.552$ ,  $p = 0.00$ ), and task value 0.275 ( $R = 0.275$ ,  $p = 0.00$ ). This study recommends that school administrators and curriculum planners consider motivational and metacognitive beliefs when designing online and offline mathematics programs. It also suggests providing a technology laboratory for lower-grade students to enable them to explore online programs without internet speed limitations, thereby enhancing student learning. Additionally, it emphasizes the need for teachers to be trained in integrating mathematics programs into their lessons, encourages students to express their learning preferences, and advises the mathematics department to continue integrating mathematics programs into their courses.

**Keywords:** normalization, scale, motivational beliefs, metacognitive beliefs, students, secondary school, learning environment, mathematics, online, offline.