

Factors affecting the development of students' learning of mathematics concepts in the fifth and sixth grades of elementary school

Mahboubeh Shiri¹ *mshiriii00@gmail.com*

Kourosh Karimi² *kouroshk178@gmail.com*

Abstract:

The aim of this study was to investigate the factors affecting the development of the field of learning mathematics concepts for fifth and sixth grade students of elementary school. The research method was descriptive-survey, the statistical population of this study included all teachers of elementary schools in Arak city, 496 people, and the sampling method was multi-stage cluster in the academic year 2023-2024, and according to the Cochran sample size formula, 217 people were finally selected. The research tool was a researcher's questionnaire and the method of collecting library and field data was used. Data analysis was performed using the statistical software "SPSS 28" and "AMOS 28". The results generally showed that technological learning had a factor loading of (0.98), observation-based learning had a factor loading of (98), collaborative learning had a factor loading of (1.00), simulation-based learning had a factor loading of (0.98), variability-based learning had a factor loading of (0.99), reversal-based learning had a factor loading of (1.00), and nature-based learning had a factor loading of (1.00). The results also showed that the model under study had a favorable fit.

Keywords: Learning field development, mathematics lesson, elementary school students

¹ Master's degree in Educational Research, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran

² Department of Mathematics Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran

عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم ابتدایی

محبوبه شیرینی^۳

کوروش کریمی^{۴*}

صص ۵۲-۶۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷

چکیده

هدف این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی بوده است. روش تحقیق توصیفی-پیمایشی، جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه معلمان مدارس ابتدایی شهر اراک به تعداد ۴۹۶ نفر و شیوه نمونه گیری به صورت خوشه ای چند مرحله ای در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ و بر حسب فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۲۱۷ نفر در نهایت انتخاب شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه محقق ساخته و شیوه جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای و میدانی استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری «SPSS ۲۸» و «AMOS ۲۸» انجام شد. نتایج بطور کلی نشان داد، یادگیری فناورانه دارای بارعاملی (۰/۹۸)، یادگیری مبتنی بر بازدید دارای بارعاملی (۰/۹۸)، یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی دارای بارعاملی (۱/۰۰)، یادگیری مبتنی بر شبیه سازی دارای بارعاملی (۰/۹۸)، یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری دارای بارعاملی (۰/۹۹)، یادگیری مبتنی بر معکوس دارای بارعاملی (۱/۰۰)، و یادگیری مبتنی بر طبیعت دارای بارعاملی (۱/۰۰) بوده است. همچنین نتایج نشان داد، الگوی مورد مطالعه از برازش مطلوب برخوردار بوده است.

کلیدواژه ها: توسعه میدان یادگیری، درس ریاضی، دانش آموزان دوره ابتدایی

^۳ دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته تحقیقات آموزشی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران

^۴ گروه آموزش ریاضی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران (نویسنده مسئول) kouroshk178@gmail.com

مقدمه

در دوره سنتی، محیط یادگیری صرفاً در قالب چهاردیواری مدرسه تعریف و تعیین شده است و دانش آموزان الزاماً باید در داخل فضای مدرسه و کلاس های آن به فعالیت های یادگیری اقدام نمایند (جاوید، و رستمی، ۱۴۰۲). این در حالی است که در دوران فرامدرن محیط یادگیری فراتر از مرزهای فیزیکی مدرسه گسترش یافته (دنیبال^۵، ۲۰۲۳) تا حدی که بنابه مقتضیات جایگشت پذیری دارد ولی این امر مستلزم راهبردهای فناورانه توسعه میدان یادگیری دانش آموزان برای کلاس اولی است. محیط یادگیری سنتی برای دانش آموزان ملال آور و خسته کننده است چون که هیچ وجه پویا و تازگی برای دانش آموزان نوجوان (نسل آلفا) ندارد (رامادلانی، و ویبسونو^۶، ۲۰۱۷) و این در حالی است که فضای رشد و یادگیری برای دانش آموزان باید بطور مداوم بازنگری و مهندسی مجدد شود (آلقرانی^۷، ۲۰۲۰). توسعه محیط و میدان یادگیری با بهره گیری از راهبردهای فناوری ها منجر به گسترش تجربیات دانش آموزان می شود و حتی موجب توانمندسازی آنها فراتر از آموخته های کتابی و کلاسی می گردد (هیلتون، لارسن، وایلی، و فیشر^۸، ۲۰۱۹). بیشتر مسائل پیچیده از جمله مسئله یادگیری و فراهم سازی محیط پویا و اثربخش برای دانش آموزان نیازمند ارزیابی تعداد انبوهی از حالت های ممکن به این منظور می باشند. بنابه پژوهش (زیدنی، وارنر، آنجیلونی^۹، ۲۰۲۰) مطالعه محیط یادگیری به عنوان زمینه های اجتماعی، جسمی، روانشناختی و آموزشی بوده که در آن یادگیری اتفاق می افتد و بر پیشرفت و نگرش دانش آموز تأثیر می گذارد. متخصصان و صاحب نظران تعلیم و تربیت بر اصل تحول کودکان در فرایندهای یادگیری تأکید داشته و معتقدند که زمانی این تحول مؤثر و پایدار است که میدان یادگیری برای آنها توسعه یابد. بنابه مطالعه (استارکی، لگیت، آنسلو، و اکلی^{۱۰}، ۲۰۲۱؛ واکسمن، پادرون، و کیسی^{۱۱}، ۲۰۲۱) انعطاف پذیرسازی فضای یادگیری با جایگشت پذیری فرصت های رشد دانش آموزان در رابطه است. برای توسعه میدان یادگیری ریاضی به طور موثر، می توان از راهکارهای متنوع بهره جست (پارک، و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۲). به عنوان مثال، حل مسائل و مسابقات ریاضی آنلاین، استفاده از بسترهای آموزشی مجازی برای دسترسی آسان تر به منابع آموزشی متنوع، شرکت در دوره های آموزشی مجازی از دانشگاه ها یا سازمان های معتبر، استفاده از اپلیکیشن ها و بازی های آموزشی ریاضی، و حتی تدریس ریاضی به دیگران به عنوان روشی برای تقویت مفاهیم ریاضی خود، می توان بهره مند شد (عطایی، و همکاران^{۱۳}، ۱۴۰۲). همچنین، مطالعه و پژوهش در زمینه های پیشرفته تر ریاضی نیز می تواند به گسترش دانش در رابطه با میدان ریاضی منجر شود (آتارد، و همکاران^{۱۴}، ۲۰۲۰). با این اوصاف، مسئله اصلی این تحقیق عبارت است از اینکه عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی کدامند؟

پیشینه تحقیق

مطالعه شمس و کاظم پور (۱۴۰۳) با عنوان «تأثیر آموزش با نقشه مفهومی بر یادگیری معنادار ریاضی دانش آموزان دختر دوره دوم متوسطه شهر تنکابن» نشان داد که آموزش نقشه مفهومی به میزان ۴۲ درصد باعث افزایش یادگیری معنادار ریاضی در دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده است.

Denabal.^۵Ramadlani, & Wibisono.^۶Alqarni.^۷Hilton, Larsen, Wiley, & Fischer.^۸Zydney, J. M., Warner, Z., & Angelone.^۹Starkey, Leggett, Anslow.^{۱۰}Waxman, Padrón, & Keese.^{۱۱}Park, et al.^{۱۲}Attard, et al.^{۱۳}

عطایی، و همکاران (۱۴۰۲) با عنوان «آموزش مفاهیم ریاضی به دانش آموزان دوره ابتدایی»، آموزش مفاهیم ریاضی باید از اشیای واقعی یا مواد قابل لمس و مشاهده شروع شود. پس از درک مفهوم عدد با استفاده از مواد ملموس، کودک باید بتواند تصاویر اشیاء را بشمارد و در سطح تصاویر آنها انجام دهد. پس از کسب تجربه لازم در سطح تصاویر اشیاء، آموزش کودک باید با استفاده از نمادها یا نشانه های مربوط به علائم ریاضی و کلامی آن پی گیری شود. نگاه به آموزش ریاضی با رویکرد یادگیری مغز محور در شکل رسمی و مدرسه ای، مهم ترین مساله اساسی آموزش ریاضی رادر انطباق متقابل محیط، تجارب، پردازش اطلاعات و ساخت های منطقی طبیعی مربوط به مغز، با برنامه ها و روش های آموزشی ریاضیات می داند.

بنابه مطالعه غلامی، زارع و فلاح (۱۴۰۱) تأثیر آموزش معکوس بر میزان انگیزش و یادگیری دانش آموزان در درس زیست شناسی: بررسی نقش جنسیت در میزان اثربخشی روشی نوین» نشان داد کلاس معکوس موجب تقویت همکاری های گروهی و یادگیری و درک عمیق تر مفاهیم می شود. از بررسی پرسشنامه والدین نیز مشخص شد آنان نسبت به این روش تمایل دارند ولی عواملی مثل عدم اعتماد به مضامین دنیای مجازی و وجود سایه سنگین کنکور، از موانع موجود به شمار می روند.

بنابه مطالعه مرتضوی زاده و عزیزی محمودآباد (۱۴۰۰) با عنوان «تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش آموزان کلاس های چندپایه» تفاوت معناداری در میانگین مؤلفه های یادگیری ریاضی بین گروه کنترل و آزمایش وجود دارد؛ لذا آموزش با رویکرد کلاس معکوس موجب افزایش یادگیری ریاضی در دانش آموزان در کلاس های چندپایه شده است. به علاوه نتایج نشان می دهد که استفاده از رویکرد کلاس معکوس در افزایش یادگیری ریاضی در دانش آموزان در کلاس های چندپایه در طول زمان ثبات دارد.

بنابه مطالعه قبادی، و همکاران (۱۴۰۰) با عنوان بررسی راهکارهای علاقمندی دانش آموزان به درس ریاضی با استفاده از روش های نوین تدریس» نشان داد، ریاضیات، گستره وسیعی از دانش ها، مهارت ها و نگرش ها را شامل می شود. این درس همانند سایر دروس، به رشد ابعاد شخصیتی دانش آموزان در زمینه های عقلانی، اجتماعی، عاطفی و اخلاقی توجه دارد. با توجه به ماهیت انتزاعی درس ریاضی و نظر به محدودیت های شناختی گروهی از دانش آموزان با نیازهای ویژه و مشکلات ویژه در پردازش کالمی آنها، این برنامه در نظر دارد از ریاضی به عنوان ابزاری جهت سازگاری این گروه در زندگی استفاده کند. لذا در تدوین برنامه درسی ریاضی، به رویکرد کارکردی توجه شده است. رویکرد کارکردی، مبتنی بر ابعاد مختلف مهارت های زندگی مانند: مهارت های اجتماعی، مهارت های زندگی روزمره و مهارت های کاری است.

مطالعه قربان زاده (۱۳۹۹) با عنوان «مقایسه تاثیر آموزش معکوس و آموزش سنتی بر اشتیاق تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان ابتدایی» نشان داد که فرضیه های پژوهش مبنی بر اثربخشی آموزش معکوس بر اشتیاق تحصیلی دانش آموزان مورد تأیید قرار گرفته است و دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به دانش آموزان گروه کنترل در پس آزمون، به طور معنی داری اشتیاق تحصیلی بیشتری داشتند.

بنابه مطالعه شیخ و خطیری (۱۳۹۹) با عنوان «بررسی اثربخشی یادگیری تلفیقی مبتنی بر رویکرد کلاس معکوس بر میزان یادگیری و انگیزه پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش آموزان» یافته های پژوهش نشان داد که استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری و انگیزه یادگیری دانش آموزان در درس علوم تاثیر مثبت و محسوس داشته است.

بنابه مطالعه آلبراهیم، حسان، سلیمان^{۱۴} (۲۰۲۳) با عنوان «اثربخشی بسترهای آموزشی در توسعه مهارت های به کارگیری واقعیت افزوده در آموزش ریاضی» آموزش ریاضی در بستر فناوری واقعیت افزوده نقش شگرفی در درک و فهم مفاهیم ریاضی دارد.

بنابه مطالعه رایزوس، و همکاران^{۱۵} (۲۰۲۳) با عنوان «بررسی اثربخشی مدل کلاس درس معکوس در دوره آموزشی ریاضی در یونان»، نشان داد، افزایش مشارکت دانش آموزان، ایجاد نگرش مثبت نسبت به یادگیری، کنترل سرعت یادگیری، استقلال در مدیریت زمان مورد نیاز برای مطالعه و بهبود نسبی عملکرد دانش آموزان در حل مسئله و کار گروهی نقش بسزایی در فهم مفاهیم ریاضی و انگیزه یادگیری آنها را دارد.

نتایج نوتو^{۱۶} (۲۰۲۱) با عنوان «ادغام هنرهای تجسمی در برنامه درسی ریاضیات: مورد معلمان پیش از خدمت» نشان داد، ادغام هنر به عنوان یک رویکرد یادگیری-آموزشی به انگیزه کمک می کند، احساسات مثبت را تحریک می کند و کنجکاوی را افزایش می دهد. (۲) درگیر شدن در هنر با دستاوردهای در تکالیف ریاضی همبستگی مثبت دارد. (۳) مشارکت فعال در خلق آثار هنری اصیل، حتی بیشتر از انتخاب و تحلیل منفعلانه تر آثار هنری موجود، به موفقیت کمک می کند.

بنابه مطالعه لو، و هیو^{۱۷} (۲۰۲۰) با عنوان «مقایسه یادگیری معکوس با گیمیفیکیشن، یادگیری سنتی و مطالعه مستقل آنلاین: تأثیرات بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان و درگیری شناختی» نشان می دهد که دانش آموزان در کلاس معکوس ($n = ۲۸$) به طور قابل توجهی بهتر از دانش آموزان در کلاس های سنتی ($n = ۲۷$) و مطالعه مستقل آنلاین ($n = ۲۱$) عمل کردند. علاوه بر این، یادگیری معکوس با گیمیفیکیشن، تعامل شناختی دانش آموزان را بهتر از دو رویکرد دیگر ارتقا داد. یافته های مصاحبه های دانش آموزان نشان می دهد که تعاملات همسالان در داخل کلاس درس معکوس برای ارتقای پیشرفت ریاضیات و درگیری شناختی دانش آموزان، بر خلاف منابع یادگیری آنلاین و بازی سازی فی نفسه، حیاتی است. در عمل آتی، معلمان می توانند طراحی کلاس درس معکوس خود را در چارچوب نظری پیشنهادی در این مطالعه مستقر کنند.

سوالات تحقیق

۱. عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم کدامند؟
۲. اولویت بندی عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم چگونه است؟

روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی-پیمایشی بوده است لذا براساس این شیوه، نظرات پاسخگویان در رابطه با عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه معلمان مدارس ابتدایی شهر اراک به تعداد ۴۹۶ نفر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بوده است. شیوه نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای بوده است بدین شیوه که از بین نواحی آموزش و پرورش شهر اراک دو ناحیه برای انتخاب معلمان مدارس دوره ابتدایی بطور تصادفی انتخاب شد و بر حسب فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۲۱۷ نفر در نهایت انتخاب شدند. ۵۶/۷۱٪ از پاسخگویان در رشته علوم انسانی و ۴۷/۳۳٪ از پاسخگویان در سایر رشته بودند ۵۳٪ از پاسخگویان زن و ۴۷٪ از پاسخگویان مرد بودند ۳۲/۷۱٪ از پاسخگویان دارای سابقه خدمت تا ۱۰ سال، ۳۶/۴۰٪ پاسخگویان

Alibraheim, Hassan, & Soliman .^{۱۴}

etal Rizos .^{۱۵}

Nutov .^{۱۶}

Lo, & Hew .^{۱۷}

دارای سابقه خدمت ۲۰ تا ۱۱ سال، و ۳۰/۸۷٪ از پاسخگویان دارای سابقه خدمت بالاتر از ۲۰ سال بودند بزار تحقیق پرسشنامه محقق ساخته است که براساس مطالعه مقدماتی از پاسخگویان و البته مطالعه ادبیات تجربی تهیه و تدوین شد. این پرسشنامه مشتمل بر ۴۱ گویه و ۷ حیطه (۱- یادگیری فناورانه ۲- یادگیری مبتنی بر بازدید ۳- یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی ۴- یادگیری مبتنی بر شبیه سازی ۵- یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری ۶- یادگیری مبتنی بر معکوس ۷- یادگیری مبتنی بر طبیعت) بوده است. روایی پرسشنامه با استفاده از نظرات خبرگان فراهم شد و ضریب اعتبار آن با استفاده از آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۴ بدست آمد. جمع آوری اطلاعات با جستجوی مقالات فارسی از پایگاه‌های اطلاعاتی جهاد دانشگاهی، پایگاه اطلاعاتی جامع علوم انسانی، بانک اطلاعات نشریات کشور و پایگاه مجلات تخصصی نور و برای جستجوی مقالات انگلیسی از پایگاه‌های اطلاعاتی گوگل اسکولار، پروکیست، ساینس دایرکت و الزویر و توزیع پرسشنامه‌های مورد استفاده در تحقیق صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری «SPSS ۲۸» و «AMOS ۲۸» انجام شد. به منظور آزمون و تأیید پرسش‌های تحقیق، از روش «مدل‌یابی معادلات ساختاری» با نرم‌افزار «AMOS» و همچنین «تحلیل واریانس یک سویه» با نرم‌افزار «SPSS» استفاده گردید.

یافته ها

جدول ۱. مقادیر آزمون کیزر-میر-الکین و آزمون کرویت بارتلت

شاخص کفایت نمونه‌گیری (آزمون کیزر-میر-الکین)	۰/۹۶۸
آماره مجذور خی	۳۳۳۲۳/۹۳۰
درجه آزادی	۸۲۰
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰

در جدول ۱، مقادیر آزمون کیزر-میر-الکین (KMO) و آزمون کرویت بارتلت برای ارزیابی مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی ارائه شده است. شاخص کفایت نمونه‌گیری (آزمون کیزر-میر-الکین) برابر با ۰/۹۶۸ گزارش شده است. این مقدار نشان‌دهنده‌ی کفایت نمونه‌گیری بسیار خوب است.

سؤال اول: عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم کدامند؟

جدول ۲. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری فناورانه

بُعد و نماد	مؤلفه‌ها	نماد	بار عاملی	نتیجه	رتبه
یادگیری فناورانه Xi۱	بهره‌گیری نرم‌افزارهای حل مسئله	X۱	۰/۹۷	۰/۳۰ > تأیید	۱
	بهره‌گیری از اپلیکیشن‌ها یادگیری	X۲	۰/۹۷	۰/۳۰ > تأیید	۱
	استفاده از واقعیت مجازی	X۳	۰/۹۴	۰/۳۰ > تأیید	۲
	استفاده از واقعیت افزوده	X۴	۰/۹۱	۰/۳۰ > تأیید	۴
	استفاده از فرادرس مجازی	X۵	۰/۹۲	۰/۳۰ > تأیید	۳

در جدول ۲، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری فناورانه» ارائه شده است. این جدول شامل بُعد و نماد مؤلفه‌ها، بار عاملی، نتیجه و رتبه هر مؤلفه است. در این تحلیل، مؤلفه «بهره‌گیری نرم‌افزارهای حل مسئله» با بار عاملی ۰/۹۷ و تأیید معناداری (۰/۳۰ >) در رتبه اول قرار دارد. به همین ترتیب، مؤلفه «بهره‌گیری از اپلیکیشن‌ها یادگیری» نیز با بار عاملی ۰/۹۷ و تأیید معناداری مشابه، در رتبه اول قرار دارد. این نشان‌دهنده‌ی این است که هر دو مؤلفه به طور قوی با مفهوم یادگیری فناورانه مرتبط هستند. مؤلفه «استفاده از واقعیت مجازی» با بار

عاملی ۰/۹۴ در رتبه دوم قرار دارد که نشان‌دهنده‌ی ارتباط قوی آن با یادگیری فناورانه است. همچنین، مؤلفه «استفاده از فرادرس مجازی» با بار عاملی ۰/۹۲ در رتبه سوم و مؤلفه «استفاده از واقعیت افزوده» با بار عاملی ۰/۹۱ در رتبه چهارم قرار گرفته‌اند.

جدول ۳. نتایج معناداری تحلیل عاملی تأییدی را به همراه نمادهای آماری، عناوین مؤلفه‌ها و رتبه هر یک از مؤلفه‌ها ارائه می‌دهد.

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۵	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۰	X۶	فراهم‌سازی بازدید از مراکز تولیدی	یادگیری مبتنی بر بازدید Xi۲
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۵	X۷	بازدید از موزه‌ها	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۹	X۸	اردوهای علمی ساعتی	
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۹	وظایف پژوهشی در خانه	
۳	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۶	X۱۰	مشاهده درس ویدئویی در منزل	
۶	۰/۳۰ > تأیید	۰/۷۹	X۱۱	تهیه پروژه‌های حل مسئله در خانه	

در جدول ۳، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر بازدید» ارائه شده است. این تحلیل به بررسی معناداری و اعتبار مؤلفه‌های مختلف مرتبط با یادگیری مبتنی بر بازدید می‌پردازد. بُعد «یادگیری مبتنی بر بازدید» با نماد «Xi۲» مشخص شده است. مؤلفه‌ها و بارهای عاملی به شرح زیر است: «اردوهای علمی ساعتی» (X۸) بالاترین بار عاملی معادل ۰/۹۹ را دارد که نشان‌دهنده‌ی ارتباط بسیار قوی این مؤلفه با یادگیری مبتنی بر بازدید است و در رتبه اول قرار دارد. در رتبه دوم، مؤلفه «وظایف پژوهشی در خانه» (X۹) با بار عاملی ۰/۹۸ قرار دارد. مؤلفه «مشاهده درس ویدئویی در منزل» (X۱۰) با بار عاملی ۰/۹۶ در رتبه سوم است. همچنین، مؤلفه «بازدید از موزه‌ها» (X۷) با بار عاملی ۰/۹۵ در رتبه چهارم قرار دارد. مؤلفه «فراهم‌سازی بازدید از مراکز تولیدی» (X۶) با بار عاملی ۰/۹۰ در رتبه پنجم است و در نهایت، مؤلفه «تهیه پروژه‌های حل مسئله در خانه» (X۱۱) با بار عاملی ۰/۷۹ در رتبه ششم قرار دارد که نسبت به سایر مؤلفه‌ها پایین‌تر است.

جدول ۴. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۳	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۳	X۱۲	تشکیل کارگروه حل تمرین	یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی Xi۳
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۱۳	تشکیل کارگروه طرح مسئله	
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۶۷	X۱۴	تشکیل کارگروه فعالیت‌های یادگیری	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۱۵	همکاری‌های گروه‌های یادگیری باهدف درک و فهم	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۱۶	همکاری‌های گروه‌های یادگیری باهدف تحلیل مسئله طرح‌شده	

در جدول ۴، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی» ارائه شده است. این تحلیل به بررسی معناداری و اعتبار مؤلفه‌های مختلف مرتبط با یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی می‌پردازد. بُعد «یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی» با نماد «Xi۳» مشخص شده است. مؤلفه‌ها و بارهای عاملی به شرح زیر است: مؤلفه «همکاری‌های گروه‌های یادگیری باهدف درک و فهم» (X۱۵) و مؤلفه «همکاری‌های گروه‌های یادگیری باهدف تحلیل مسئله طرح‌شده» (X۱۶) هر دو با بار عاملی ۰/۹۸ در رتبه اول قرار دارند، که نشان‌دهنده‌ی ارتباط بسیار قوی این مؤلفه‌ها با یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی است.

جدول ۵. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۳	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۶	X۱۷	شبیه‌سازی موقعیت‌های مسئله‌دار	یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی X۱۴
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۷	X۱۸	شبیه‌سازی راه‌حل‌های مسئله	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۱۹	شبیه‌سازی کلاس‌های حل تمرین	
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۲۰	شبیه‌سازی فعالیت‌های یادگیری	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۲۱	شبیه‌سازی ابزارهای یادگیری	
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۲۲	شبیه‌سازی موقعیت‌های ارزشیابی	
۵	۰/۳۰ > تأیید	۰/۵۹	X۲۳	شبیه‌سازی معلم راهنما	

در جدول ۵، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی» ارائه شده است. این تحلیل به بررسی معناداری و اعتبار مؤلفه‌های مختلف مرتبط با یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی می‌پردازد. بُعد «یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی» با نماد «X۱۴» مشخص شده است. تمامی مؤلفه‌ها دارای سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۳۰ هستند که نشان‌دهنده تأیید معناداری آن‌ها است. این نتایج نشان می‌دهند که مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی به طور معناداری با بُعد یادگیری مرتبط هستند و می‌توانند به عنوان ابزارهای مؤثر در ارزیابی این نوع یادگیری مورد استفاده قرار گیرند. به طور کلی، تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مختلف یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی به خوبی ساختار نظری مورد انتظار را تأیید می‌کنند و اعتبار این مدل را تقویت می‌نمایند.

جدول ۶. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۲۴	تغییرپذیری محیط یادگیری	یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری X۱۵
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۲۵	تغییرپذیری ابزارهای یادگیری	
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۲۶	تغییرپذیری شیوه‌های یادگیری	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۲۷	تغییرپذیری فعالیت‌های یادگیری	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۲۸	تغییرپذیری موقعیت‌های ارزشیابی	

جدول ۶، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری» را ارائه می‌دهد. در این جدول، بُعد «یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری» با نماد «X۱۵» مشخص شده است و شامل چندین مؤلفه مختلف است که به بررسی معناداری آن‌ها پرداخته می‌شود. مؤلفه‌ها و بارهای عاملی به شرح زیر است: مؤلفه «تغییرپذیری محیط یادگیری» (X۲۴) با بار عاملی ۰/۹۸ در رتبه اول قرار دارد، که نشان‌دهنده ارتباط بسیار قوی این مؤلفه با یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری است. در رتبه‌های دوم، مؤلفه‌های «تغییرپذیری ابزارهای یادگیری» (X۲۵) و «تغییرپذیری شیوه‌های یادگیری» (X۲۶) هر کدام با بار عاملی ۰/۹۴ قرار دارند. همچنین، مؤلفه «تغییرپذیری فعالیت‌های یادگیری» (X۲۷) و «تغییرپذیری موقعیت‌های ارزشیابی» (X۲۸) نیز با بار عاملی ۰/۹۸ در رتبه اول قرار دارند. تمامی مؤلفه‌ها دارای سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۳۰ هستند که نشان‌دهنده تأیید معناداری آن‌ها است. این نتایج نشان می‌دهند که مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری به طور معناداری با بُعد یادگیری مرتبط هستند.

جدول ۷. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر معکوس

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۲۹	یادگیری معکوس مبتنی بر اهداف یادگیری	یادگیری مبتنی بر معکوس Xi۶
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۳۰	یادگیری معکوس مبتنی بر شیوه‌های یادگیری	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۳۱	یادگیری معکوس مبتنی بر فعالیت‌های یادگیری	
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۲	X۳۲	یادگیری معکوس مبتنی بر ابزارهای یادگیری	
۳	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۳	X۳۳	یادگیری معکوس مبتنی بر رویدادهای یادگیری	
۵	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۰	X۳۴	یادگیری معکوس مبتنی بر نقش در یادگیری	

جدول ۷، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر معکوس» را ارائه می‌دهد. در این جدول، بُعد «یادگیری مبتنی بر معکوس» با نماد «Xi۶» مشخص شده است و شامل چندین مؤلفه است که به بررسی معناداری آن‌ها پرداخته می‌شود. مؤلفه‌ها و بارهای عاملی به ترتیب عبارتند از: «یادگیری معکوس مبتنی بر شیوه‌های یادگیری» (نماد: X۳۰) با بار عاملی ۰/۹۸، «یادگیری معکوس مبتنی بر فعالیت‌های یادگیری» (نماد: X۳۱) با بار عاملی ۰/۹۸، «یادگیری معکوس مبتنی بر اهداف یادگیری» (نماد: X۲۹) با بار عاملی ۰/۹۴، «یادگیری معکوس مبتنی بر رویدادهای یادگیری» (نماد: X۳۳) با بار عاملی ۰/۹۳، «یادگیری معکوس مبتنی بر ابزارهای یادگیری» (نماد: X۳۲) با بار عاملی ۰/۹۲ و «یادگیری معکوس مبتنی بر نقش در یادگیری» (نماد: X۳۴) با بار عاملی ۰/۹۰. تمامی مؤلفه‌ها دارای سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۳۰ هستند که نشان‌دهنده تأیید معناداری آن‌ها است. این نتایج نشان می‌دهند که مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر معکوس به طور معناداری با بُعد یادگیری مرتبط هستند و می‌توانند به عنوان ابزارهای مؤثر در ارزیابی این نوع یادگیری مورد استفاده قرار گیرند. به طور کلی، تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مختلف یادگیری مبتنی بر معکوس به خوبی ساختار نظری مورد انتظار را تأیید می‌کنند و اعتبار این مدل را تقویت می‌نمایند.

جدول ۸. بررسی معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول مؤلفه‌های یادگیری مبتنی بر طبیعت

رتبه	نتیجه	بار عاملی	نماد	مؤلفه‌ها	بُعد و نماد
۵	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۴	X۳۵	یادگیری مبتنی بدعمل در طبیعت	یادگیری مبتنی بر طبیعت Xi۷
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۳۶	یادگیری مبتنی بر مشاهده در طبیعت	
۲	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۷	X۳۷	یادگیری مبتنی بر تمرین در طبیعت	
۳	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۶	X۳۸	یادگیری مبتنی بر شمارش در طبیعت	
۱	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۸	X۳۹	یادگیری مبتنی بر تعدد در طبیعت	
۶	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۳	X۴۰	یادگیری مبتنی بر تنوع در طبیعت	
۴	۰/۳۰ > تأیید	۰/۹۵	X۴۱	یادگیری مبتنی بر توزیع در طبیعت	

جدول ۸، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر طبیعت» را ارائه می‌دهد. در این جدول، بُعد «یادگیری مبتنی بر طبیعت» با نماد «Xi۷» مشخص شده است و شامل چندین مؤلفه است که به بررسی معناداری آن‌ها پرداخته می‌شود. مؤلفه‌ها و بارهای عاملی به شرح زیر است: «یادگیری مبتنی بر مشاهده در طبیعت» (نماد: X۳۶) با بار عاملی ۰/۹۸ در رتبه اول قرار دارد، که نشان‌دهنده ارتباط قوی این مؤلفه با یادگیری مبتنی بر طبیعت است. در رتبه‌های بعدی، مؤلفه‌های «یادگیری مبتنی بر تمرین در طبیعت» (نماد: X۳۷) با بار عاملی ۰/۹۷

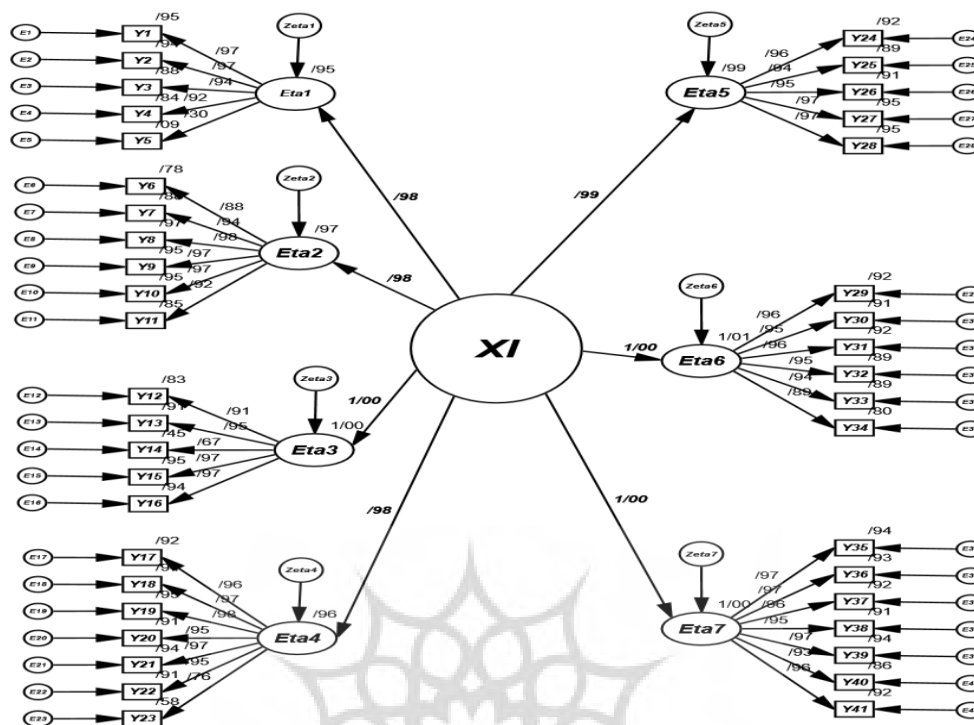
و «یادگیری مبتنی بر شمارش در طبیعت» (نماد: X۳۸) با بار عاملی ۰/۹۶ قرار دارند. همچنین، مؤلفه «یادگیری مبتنی بر تعدد در طبیعت» (نماد: X۳۹) نیز با بار عاملی ۰/۹۸ در رتبه اول قرار دارد. دیگر مؤلفه‌ها شامل «یادگیری مبتنی بر توزیع در طبیعت» (نماد: X۴۱) با بار عاملی ۰/۹۵، «یادگیری مبتنی بر بدعمل در طبیعت» (نماد: X۳۵) با بار عاملی ۰/۹۴ و «یادگیری مبتنی بر تنوع در طبیعت» (نماد: X۴۰) با بار عاملی ۰/۹۳ هستند. تمامی مؤلفه‌ها دارای سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۳۰ هستند که نشان‌دهنده تأیید معناداری آن‌ها است.

سؤال دوم: اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم چگونه است؟

جدول ۹. بررسی تحلیلی عاملی تأییدی مرتبه دوم مدل ساختاری عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی

ردیف	نماد	عامل‌ها	بار عاملی	نتیجه	اولویت
۱	Eta۱	یادگیری فناورانه	۰/۹۸	>۰/۳۰ تأیید	۳
۲	Eta۲	یادگیری مبتنی بر بازدید	۰/۹۸	>۰/۳۰ تأیید	۳
۳	Eta۳	یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی	۱/۰۰	>۰/۳۰ تأیید	۱
۴	Eta۴	یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی	۰/۹۸	>۰/۳۰ تأیید	۳
۵	Eta۵	یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری	۰/۹۹	>۰/۳۰ تأیید	۲
۶	Eta۶	یادگیری مبتنی بر معکوس	۱/۰۰	>۰/۳۰ تأیید	۱
۷	Eta۷	یادگیری مبتنی بر طبیعت	۱/۰۰	>۰/۳۰ تأیید	۱

جدول ۹، به بررسی تحلیلی عاملی تأییدی مرتبه دوم مدل ساختاری «عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم» می‌پردازد. در این جدول، عوامل مختلف و بارهای عاملی آن‌ها به همراه نتایج معنی‌داری و اولویت هر عامل ارائه شده است. در این مدل، هفت عامل شناسایی شده‌اند. عامل «یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی» (نماد: Eta۳) با بار عاملی ۱/۰۰ در رتبه اول قرار دارد، که نشان‌دهنده تأثیر قوی این عامل بر توسعه یادگیری مفاهیم ریاضی است. همچنین، «یادگیری مبتنی بر معکوس» (نماد: Eta۶) و «یادگیری مبتنی بر طبیعت» (نماد: Eta۷) نیز با بار عاملی ۱/۰۰ در رتبه‌های اول مشترک قرار دارند. دیگر عوامل شامل «یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری» (نماد: Eta۵) با بار عاملی ۰/۹۹ و رتبه ۲، و «یادگیری فناورانه» (نماد: Eta۱)، «یادگیری مبتنی بر بازدید» (نماد: Eta۲) و «یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی» (نماد: Eta۴) هر یک با بار عاملی ۰/۹۸ و رتبه ۳ هستند. تمامی بارهای عاملی بالاتر از ۰/۳۰ نشان‌دهنده تأیید معناداری این عوامل هستند. این نتایج نشان می‌دهند که عوامل مختلف به طور معناداری در توسعه یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان تأثیر گذارند.



شکل ۱. مدل ساختاری سازه «عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم»

شکل ۱. مدل ساختاری سازه «عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم» را نمایش می‌دهد. در این مدل، متغیر پنهان سطح بالاتر «عوامل مؤثر» (نماد: XI) به عنوان یک متغیر کلیدی در نظر گرفته شده است که بر روی چندین متغیر مشاهده‌شده تأثیر می‌گذارد. متغیرهای مشاهده‌شده شامل عوامل زیر هستند: «یادگیری فناورانه» (نماد: Eta1)، «یادگیری مبتنی بر بازدید» (نماد: Eta2)، «یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی» (نماد: Eta3)، «یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی» (نماد: Eta4)، «یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری» (نماد: Eta5)، «یادگیری مبتنی بر معکوس» (نماد: Eta6) و «یادگیری مبتنی بر طبیعت» (نماد: Eta7). این مدل نشان می‌دهد که متغیرهای مشاهده‌شده تحت تأثیر متغیر پنهان XI قرار دارند و بارهای عاملی مربوط به هر یک از این متغیرها، میزان تأثیرپذیری آن‌ها را از متغیر پنهان نشان می‌دهد. بارهای عاملی بالای ۰/۳۰ برای تمامی عوامل، تأیید‌کننده‌ی معناداری این روابط هستند. به‌طور کلی، این مدل به تحلیلگران کمک می‌کند تا درک بهتری از چگونگی تعامل بین عوامل مختلف و تأثیر آن‌ها بر یادگیری مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم داشته باشند.

جدول ۱۰. شاخص‌های برازش سازه «عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم»

شاخص	نماد	برآورد	نتیجه
نسبت مجذور خی به درجه آزادی	CMIN/DF	۲/۰۳۷	۵ < تأیید
شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده	RMSEA	۰/۰۴۲	۰/۰۵ < تأیید
شاخص نکویی برازش	GFI	۰/۹۶۲	۰/۹۰ > تأیید
شاخص تعدیل شده نکویی برازش	AGFI	۰/۹۸۴	۰/۹۰ > تأیید
شاخص برازش تطبیقی	CFI	۰/۹۸۶	۰/۹۰ > تأیید
شاخص برازش هنجار شده بنتلر به ونت	NFI	۰/۹۶۵	۰/۹۰ > تأیید
شاخص برازش توکر-لویس	TLI	۰/۹۸۱	۰/۹۰ > تأیید
شاخص برازش افزایشی	IFI	۰/۹۶۸	۰/۹۰ > تأیید
شاخص برازش نسبی	RFI	۰/۹۵۸	۰/۹۰ > تأیید
شاخص نسبت اقتصاد	PRATIO	۰/۴۰۲	۰/۵۰ < تأیید
شاخص برازش هنجار شده مقتصد	PNFI	۰/۶۸۹	۰/۵۰ > تأیید
شاخص برازش تطبیقی مقتصد	PCFI	۰/۶۹۳	۰/۵۰ > تأیید

جدول ۱۰، به بررسی شاخص‌های برازش سازه «عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم» می‌پردازد. این شاخص‌ها برای ارزیابی میزان سازگاری مدل نظری با داده‌های تجربی استفاده می‌شوند و نشان‌دهنده‌ی کیفیت برازش مدل هستند. شاخص نسبت مجذور خی به درجه آزادی (CMIN/DF) برابر با ۲/۰۳۷ است که کمتر از ۵ است و این موضوع تأیید کننده‌ی برازش مناسب مدل است. همچنین، شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده (RMSEA) با مقدار ۰/۰۴۲ نشان‌دهنده‌ی برازش خوب مدل، زیرا این مقدار کمتر از ۰/۰۵ است. شاخص نکویی برازش (GFI) برابر با ۰/۹۶۲ و شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI) برابر با ۰/۹۸۴ هستند که هر دو مقدار بالای ۰/۹۰ را نشان می‌دهند و تأیید کننده‌ی کیفیت بالای برازش مدل هستند. شاخص برازش تطبیقی (CFI) نیز با مقدار ۰/۹۸۶، نشان‌دهنده‌ی برازش مطلوب مدل است. علاوه بر این، شاخص‌های NFI و TLI به ترتیب با مقادیر ۰/۹۶۵ و ۰/۹۸۱، و همچنین شاخص IFI با مقدار ۰/۹۶۸، همگی بالای ۰/۹۰ قرار دارند که نشان‌دهنده‌ی تأثیر مثبت این عوامل بر روی مدل است. در نهایت، شاخص‌های PRATIO، PNFI و PCFI به ترتیب مقادیر ۰/۴۰۲، ۰/۶۸۹ و ۰/۶۹۳ را نشان می‌دهند که همگی در محدوده قابل قبول هستند. به‌طور کلی، نتایج این جدول نشان می‌دهد که مدل ارائه شده از لحاظ آماری دارای برازش مناسبی است و می‌تواند به عنوان یک ابزار معتبر برای تحلیل عوامل مؤثر بر یادگیری مفاهیم درس ریاضی در دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم مورد استفاده قرار گیرد.

نتیجه گیری

شرط درونی یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان، توسعه میدان یادگیری مفاهیم ریاضی برای آنهاست. براساس یافته‌های تحقیق، یکی از عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری فناورانه است که در اولویت اول قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (سیووکباس، و کایسر، ۲۰۲۰) همسویی داشته است. یکی از عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر بازدید است که در اولویت دوم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (یولیانتو، همکاران، ۲۰۲۰؛ عمان، و همکاران، ۲۰۱۹) همسویی داشته است. یکی از عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش‌آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی است که در اولویت سوم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (واحدی، ملک زاده، پیری، ۱۳۹۷؛ قربان زاده، ۱۳۹۹؛ راززوس، و همکاران، ۲۰۲۱) همسویی داشته است. یکی از عوامل

مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر شبیه سازی است که در اولویت چهارم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعه (قبادی، و همکاران، ۱۴۰۰؛ شوز، لیسمان، و کروسبرگن، ۲۰۲۰) همسویی داشته است. یکی از عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر تغییرپذیری است که در اولویت پنجم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (شیخ، و خطیری، ۱۳۹۹؛ لو، و هیو، ۲۰۲۰؛ پوردایی، سودایراتی، و سوپارتا، ۲۰۱۹) همسویی داشته است.

از جمله عوامل دیگر مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر معکوس است که در اولویت هفتم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (غلامی، زارع، فلاح، ۱۴۰۱؛ مرتضوی زاده و عزیزی محمودآباد، ۱۴۰۰؛ رایزوس، و همکاران، ۲۰۲۳) همسویی داشته است. یکی از عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، یادگیری مبتنی بر طبیعت است که در اولویت هفتم قرار گرفته است. نتایج تحقیق با مطالعات (آلیبراهیم، حسان، سلیمان، ۲۰۲۳؛ پوتری، و همکاران، ۲۰۲۰؛ چانگ، لی، و کوئی، ۲۰۱۷) همسویی داشته است.

پیشنهادهای تحقیق

با توجه به یافته ها و نتایج تحقیق همانطور که به عوامل مؤثر بر توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی اشاره گردید، پیشنهاد میگردد برای توسعه میدان یادگیری مفاهیم درس ریاضی برای دانش آموزان پایه پنجم و ششم دوره ابتدایی، از یادگیری به شیوه فناورانه، یادگیری مبتنی بر بازدید، یادگیری مبتنی بر همکاری گروهی، یادگیری مبتنی بر شبیه سازی استفاده گردد.

References

- Alibraheim, E. A., Hassan, H. F., & Soliman, M. W. (۲۰۲۳). Efficacy of educational platforms in developing the skills of employing augmented reality in teaching mathematics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Educati* Amstelveen, R. (۲۰۱۹). Flipping a college mathematics classroom: An action research project. *Education and Information Technologies*, 24(۲), ۱۳۳۷-۱۳۵۰.
- Alqarni, A. A. A. (۲۰۲۱). *Attitudes of second language learners of Arabic and their teachers to mobile assisted language learning* (Doctoral dissertation, University of Tasmania).
- Asgari, Akram; Asgari, Mohsen (۲۰۱۶). "The effect of using educational software (multimedia education) on learning and memorization of elementary school mathematics", Second National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology. (in Persian)
- Ataei, Mohammad; Arkar, Jafar; Salaripuri, Mojtaba; Nakhae-nejad Amini, Mohammad (۲۰۱۳). "Teaching mathematical concepts to elementary school students, Sixth National Conference on Interdisciplinary Research in Management and Humanities(in Persian)
- Attard, C., Calder, N., Holmes, K., Larkin, K., & Trenholm, S. (۲۰۲۰). Teaching and learning mathematics with digital technologies. *Research in mathematics education in Australasia 2016–2019*, ۳۱۹-۳۴۷.
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (۲۰۲۰). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *Zdm*, 52(۷), ۱۲۹۱-۱۳۰۵.
- Chang, S. H., Lee, N. H., & Koay, P. L. (۲۰۱۷). Teaching and learning with concrete-pictorial-abstract sequence: *A proposed model*.
- Eslaminejad, Mahboobeh (۲۰۱۵). "The effect of mathematics education based on visual arts and crafts on mental imagery, visual perception and academic achievement of female students in the first grade of primary school in the city of Hindoodar in the academic year ۲۰۱۴-۲۰۱۵", Master's thesis, University of Arak(in Persian)
- Ghobadi, Zahra; Hosseininia, Habibeh Sadat; Tahmasebi, Tahereh; Tahmasebi, Somayeh (۲۰۱۱). "Investigating strategies for students' interest in mathematics using new teaching methods", ۲۰th International Conference on Modern Research in Science and Technology(in Persian)
- Gholami, Azam; Zare, Hossein; Fallah, Vahid (۲۰۱۲). "The effect of flipped learning on students' motivation and learning in biology: investigating the role of gender in the effectiveness of a new

method", Scientific-Promotional Journal of Humanities Education, Volume ۲۸, Issue ۲۶, Serial Number ۲۶, April, pp. ۱-۱۴. (in Persian)

Ghorbanzadeh, P.D. (۲۰۱۰). "Comparing the effect of flipped learning and traditional teaching on the academic enthusiasm of elementary school students in mathematics", Applied Educational Leadership Quarterly, Volume ۱, Issue ۴, Serial Number ۴, March, pp. ۶۹-۸۰. (in Persian)

Haji Hosseini, Azam (۲۰۱۸). "Investigating mathematical problems in learning of primary school students", ۴th Provincial Scientific Research Conference from the Teacher's Perspective (in Persian)

Hao, Y. (۲۰۱۶). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in Human Behavior*, ۵۹, ۸۲-۹۲.

Hilton III, J., Larsen, R., Wiley, D., & Fischer, L. (۲۰۱۹). Substituting open educational resources for commercial curriculum materials: Effects on student mathematics achievement in elementary schools. *Research in Mathematics Education*, 21(۱), ۶۰-۷۶.

Javid, Sirvan; Rostami, Sariyeh (۲۰۱۳). "The effectiveness of new mathematical concepts education for primary school students", ۱۳th International Conference on Management Research and Humanities (in Persian)

Lo, C. K., & Hew, K. F. (۲۰۲۰). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(۴), ۴۶۴-۴۸۱.

Lopes, A. P., & Soares, F. (۲۰۱۸). Perception and performance in a flipped Financial Mathematics classroom. *The International Journal of Management Education*, 16(۱), ۱۰۵-۱۱۳.

Mortazavizadeh, Seyed Heshmatollah; and Azizi Mahmoudabad, Mehran (۱۴۰۰). "The Effect of Flipped Classroom Approach on Mathematical Learning of Students in Multi-Grade Classes", Scientific-Research Quarterly of Management on Organizational Education, Year ۱۰, Issue ۴, pp. ۴۱-۶۰.

Nutov, L. (۲۰۲۱). Integrating visual arts into the mathematics curriculum: The case of pre-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 97, ۱۰۳۲۱۸.

Park, H. Y., Son, B. E., & Ko, H. K. (۲۰۲۲). Study on the mathematics teaching and learning artificial intelligence platform analysis. *Communications of Mathematical Education*, 36(۱), ۱-۲۱.

Portaankorva-Koivisto, P., & Havinga, M. (۲۰۱۹). Integrative phenomena in visual arts and mathematics. *Journal of Mathematics and the Arts*, 13(۱-۲), ۴-۲۴.

Purwadi, I., Sudiarta, I., & Suparta, I. N. (۲۰۱۹). The Effect of Concrete-Pictorial-Abstract Strategy toward Students' Mathematical Conceptual Understanding and Mathematical Representation on Fractions. *International Journal of Instruction*, 12(۱), ۱۱۱۳-۱۱۲۶.

Putri, H. E., Rahayu, P., Muqodas, I., & Wahyudy, M. A. (۲۰۲۰, April). The Effect of Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Approach on Improving Elementary School Students' Spatial Sense Ability. In *Elementary School Forum (Mimbar Sekolah Dasar)* (Vol. ۷, No. ۱, pp. ۱۶-۲۹). Indonesia University of Education. Jl. Mayor Abdurachman No. ۲۱۱, Sumedang, Jawa Barat, ۴۵۳۲۲, Indonesia. Web site: <https://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/index>.

Ramadlani, A. K., & Wibisono, M. (۲۰۱۷). Visual literacy and character education for alpha generation. *ISoLEC Proceedings*, ۱-۷.

Rizos, I., Kolokotronis, G., & Papanikolaou, A. M. (۲۰۲۳). Investigating the effectiveness of flipped classroom model in a mathematics education course in Greece. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 3(۱).

Schoevers, E. M., Leseman, P. P., & Kroesbergen, E. H. (۲۰۲۰). Enriching mathematics education with visual arts: Effects on elementary school students' ability in geometry and visual arts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(۸), ۱۶۱۳-۱۶۳۴.

Shams, Maryam; and Kazempour, Ismail (۲۰۱۴). "The effect of teaching with conceptual maps on meaningful mathematics learning of female students in the second grade of secondary school in Tonekabon", Scientific-Specialized Quarterly Journal of School Education in the Third Millennium, Volume ۲, Issue ۱, Serial Number ۴, June, pp. ۱-۱۴. (in Persian)

Sheikh, Aaliyeh; Khatiri, Khadija (۲۰۱۹). "Investigating the effectiveness of blended learning based on the flipped classroom approach on the level of learning and motivation for students' academic achievement in science", Quarterly Journal of Psychological and Educational Sciences Studies (Iranian Center for the Development of Modern Education), Volume ۶, Issue ۴, Winter, pp. ۱۴۳-۱۵۴ (in Persian)

Starkey, L., Leggett, V., Anslow, C., & Ackley, A. (۲۰۲۱). The use of furniture in a student-centred primary school learning environment. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 56, ۶۱-۷۹.

Umam, K., Nusantara, T., Parta, I., Hidayanto, E., & Mulyono, H. (۲۰۱۹). An application of flipped classroom in mathematics teacher education programme.

Vahedi, Shahram; Malekzadeh, Roghieh; Pirri, Musa (۲۰۱۸). "The Effectiveness of Concept Map in Teaching Mathematical Concepts and Mathematical Self-Concept of Elementary School Students", Quarterly Journal of Educational Psychology, Volume ۱۸, Issue ۴۸, July, pp. ۳۶-۱۹. (in Persian)

Waxman, H. C., Padrón, Y. N., & Keese, J. (۲۰۲۱). Learning environment and students' classroom behavior differences between effective, average, and ineffective urban elementary schools for Hispanic students. *Educational Research for Policy and Practice*, 20(۳), ۳۰۷-۳۲۴.

Zydney, J. M., Warner, Z., & Angelone, L. (۲۰۲۰). Learning through experience: Using design based research to redesign protocols for blended synchronous learning environments. *Computers & Education*, 143, ۱۰۳۶۷۸.

