

## تدوین برنامه آموزش مستقیم و ارزیابی اثربخشی آن بر مهارت‌های حل مساله ریاضی در دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه

معصومه ایمانی<sup>۱</sup>، دکتر حمید علیزاده<sup>۲</sup>، دکتر فرنگیس کاظمی<sup>۳</sup>، دکتر باقر غباری بناب<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۵

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر تدوین برنامه آموزش مستقیم و تعیین اثربخشی آن بر یادگیری مهارت‌های حل مساله ریاضی در دانش آموزان با اختلال یادگیری بود. بدین منظور پنج دانش آموز پسر با اختلال یادگیری ریاضی در پایه پنجم ابتدایی از یک مدرسه ابتدایی در ناحیه یک آموزش و پرورش شهر کرج به عنوان شرکت کنندگان پژوهش انتخاب شدند. ابزارهای پژوهش شامل پرسشنامه تشخیص اختلال یادگیری، آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی، آزمون هوش و کسلر، مصاحبه با والدین و معلمان و پرونده تحصیلی دانش آموزان بود. داده‌های موردنیاز با استفاده از طرح پژوهش تک آزمودنی از نوع تغییر ملاک در شرایط خط پایه، مداخله و پیگیری جمع آوری شد. پس از جمع آوری داده‌ها در خط پایه، برنامه آموزش مستقیم که بر اساس محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی طراحی شده بود، در شرایط مداخله بر روی پنج دانش آموزان شرکت کننده اجرا شد. هر یک از شرکت کنندگان بین ۷ تا ۱۳ جلسه آموزش

۱. دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی

۲. استاد گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)  
alizadeh@atu.ac.ir

۳. دانشیار گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه علامه طباطبائی

۴. استاد گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه تهران

مستقیم حل مساله ریاضی در سه سطح ساده، متوسط و دشوار به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه دریافت کردند. مقایسه عملکرد شرکت کنندگان در شرایط خط پایه، مداخله و پیگیری نشان داد که آموزش مستقیم در افزایش مهارت حل مساله تأثیر مثبت داشته است و شرکت کنندگان پس از اجرای برنامه آموزشی توانستند به ملاک موفقیت و رفتار هدف دست یابند. می توان نتیجه گیری کرد که برنامه آموزش مستقیم بر یادگیری مهارت های حل مساله ریاضی اثربخش بوده است.

واژگان کلیدی: آموزش مستقیم، اختلال یادگیری، مهارت حل مساله ریاضی

### مقدمه

اختلال یادگیری بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی-ویرایش پنجم<sup>۱</sup> (انجمن روان پزشکی امریکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳) عبارت است از مشکلات پایدار مهارت های تحصیلی که با وجود کمک دیگران و مداخله های گوناگون ادامه دارد. این اختلال با وجود حداقل یک علامت از علامت های زیر که به مدت حداقل ۶ ماه حضور داشته اند تشخیص داده می شود: مشکل در رمزگشایی و روان خوانی واژه، درک خواندن، هجی، مشکلات نوشتن از جمله دستور زبان، علامت گذاری، سازمان دهی و وضوح، حس عدد، حقایق و محاسبه، استدلال ریاضی. مهارت های تحصیلی فرد در یک یا چند درس بسیار پایین تر از سن تقویمی او هستند و در عملکرد تحصیلی و شغلی، یا در فعالیت های زندگی روزمره اختلال به وجود می آورند. مشکلات یادگیری در سال های مدرسه شروع می شوند اما ممکن است تا زمانی که مهارت های تحصیلی از توانایی های فرد سبقت نگرفته اند خودشان را نشان ندهند. نارسایی های هوشی، مشکلات بینایی یا شنوایی، اختلال های عصب شناختی، مشکلات روانی-اجتماعی، تفاوت های زبانی و فقدان دستیابی به آموزش کافی نمی توانند توضیح بهتری برای مشکلات یادگیری باشند.

اختلال ریاضی دامنه وسیعی از نارسایی های مرتبط با توانایی های ریاضی را شامل می شود. این اختلال به عنوان یکی از عوامل مهم اثرگذار بر عملکرد یادگیری ریاضی

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition  
2. American Psychiatric Association

معرفی شده است (مازکو و تامسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). مهمترین ویژگی کودکان دارای اختلال ریاضی، اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و ویژگی دوم آن‌ها دشواری در انجام محاسبات، راهبردهای ناکارآمد و نارسا در حل مساله، زمان طولانی در کشف راه حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی است (گیری<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). تنها یک شکل از نارسایی ریاضی وجود ندارد و مشکلات از فردی به فرد دیگر متفاوت است (مرکز ملی ناتوانی یادگیری<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). به گزارش مرکز ملی ناتوانی‌های یادگیری (۲۰۱۴) اگرچه مشخصه‌های ناتوانی یادگیری در ریاضیات از فردی به فرد دیگر متفاوت است اما ویژگی‌های رایج شامل این موارد است: الف) مشکلات شمارش، یادگیری مفهوم عدد و انجام محاسبات ریاضی، ب) مشکلات اندازه‌گیری، زمان، شمارش پول و تخمین کمیت-های عددی، ج) مشکلات محاسبه‌ی ذهنی و راهبردهای حل مساله.

توانایی حل مساله نوشتاری ریاضی به‌عنوان یک مؤلفه اساسی در قابلیت ریاضی شناخته شده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که حل مساله نوشتاری مخصوصاً برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری مشکل است (کراوک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). اندرسون<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) ضعف‌های عمده در حل مساله دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی را در پایه‌های سوم و چهارم ابتدایی گزارش کرده است. همچنین این دانش‌آموزان اغلب از راهبردهای ناکافی برای حل مساله‌های ریاضی استفاده می‌کنند که سبب مشکلاتی در به‌کارگیری هر دو فرایند شناختی و فراشناختی می‌شود. از سوی دیگر، این دانش‌آموزان نارسایی‌هایی در تعمیم و انتقال دانش یاد گرفته‌شده به تکالیف جدید دارند. بنابراین توصیه می‌شود که برای این دانش‌آموزان آموزش مستقیم<sup>۶</sup> و آشکار به کار گرفته شود تا گام‌های متفاوت موردنیاز برای تکالیف تا حد امکان برای آن‌ها روشن و واضح شود (استاکارد<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰).

1. Mazz Cco & Thompson
2. Geary
3. National center of learning disability
4. Krawec
5. Andersson
6. Direct Instruction
7. Stockard

آموزش مستقیم شامل تمرین‌های هدایت شده‌ی کار با دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک و آموزش آن‌ها از طریق گام‌های یادگیری کوچک است و این آموزش هنگامی که دانش‌آموز در هدف یادگیری موردنظر مسلط می‌شود به‌صورت تدریجی حذف می‌شود (دوبلر و فین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). استین، کارناین و دیکسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) توضیح می‌دهند که آموزش مستقیم شامل بازخوردهایی منظم است که چیرگی و تسلط دانش‌آموز را حمایت و تایید و اشتباهاتش را اصلاح می‌کند. کوین، کامنوی و کارناین<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) بیان می‌کنند در روش آموزش مستقیم مدل‌یابی قوی از سوی معلم برای معرفی ابزار، اهداف آموزشی و توضیحات مشخص و صریح برای دانش‌آموزان امری ضروری است. همچنین دوبلر و فین (۲۰۱۳) مطرح نمودند که مؤلفه‌های اصلی آموزش مستقیم شامل مدل‌های معلم محور و شفاف در آموزش مفاهیم و مهارت‌های ریاضی است. در الگوی آموزش مستقیم فرض بر این است که از طریق تکرار عادی، حفظ کردن و ارزیابی پیوسته، دانش‌آموزان حقایق ریاضی را یاد می‌گیرند که به آن‌ها در حل مسائل پیچیده‌تر کمک می‌کند (گرستن<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). معلمان و مربیان حامی آموزش مستقیم بر این باور هستند که دانش‌آموزان از طریق تمرین‌های پر تکرار مهارت‌های اولیه بر مهارت‌های محاسباتی مسلط می‌شوند (گرستن و همکاران، ۲۰۰۹). آموزش مستقیم روش تدریس صریح، منظم، روشن و مستقیم مهارت‌ها است که در آن معلم به‌صورتی شفاف مجموعه مهارت‌ها را انتخاب کرده و آن‌ها با یک ترتیب منطقی برای آموزش سازمان‌دهی می‌کند (برساک و دامر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷). این رویکرد نیازمند برنامه‌های بیشتری از سوی معلمان است و اگر به‌طور مؤثر استفاده شود می‌تواند به‌صورت وسیع برای انتقال مهارت‌ها از موارد آموخته‌شده برای موارد جدید به‌کاربرده شود (استریکلند و مچینی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰).

- 
1. Doebler & Fien
  2. Stein, Carnine, & Dixon
  3. Coyne, Kame'enui & Carnine
  4. Gersten
  5. Bursuck & Damer
  6. Strickland., Maccini

پژوهش‌های آزمایشی و کلاسی بسیاری از اثربخشی آموزش‌های معلم محور، به‌ویژه اگر معلمان به نیازهای یادگیری دانش‌آموزان حساس باشند و تدریس خود را بر آن نیازها منطبق سازند، حمایت کرده‌اند (استاکارد، ۲۰۱۰). روش آموزش مستقیم در فراهم کردن اطلاعات برای دانش‌آموزان و استفاده از فنون گام به گام بسیار مؤثر است. همچنین این روش به‌عنوان مقدمه‌ای برای سایر روش‌های تدریس یا برای آماده کردن دانش‌آموز به‌منظور ساخت دانش، خوب عمل می‌کند. در مقوله آموزش ریاضیات، اهمیت تدریس مهارت‌های حل مساله در برنامه ریاضیات مدارس از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. اغلب اعتقاد بر این است که حل مساله اساس یادگیری ریاضیات است. عموماً معلمان و دانش‌آموزان در تدریس و یادگیری ریاضیات از به‌کارگیری روش‌های سنتی و موجود نبودن ابزارهای مناسب تدریس در این حوزه آسیب‌های بسیاری دیده‌اند. مرور ادبیات این حوزه نشان می‌دهد نیاز به پژوهش‌های بیشتر در زمینه حل مساله وجود دارد. برای تدریس حل مساله در ریاضیات الگوهای اندکی طراحی شده است؛ به همین دلیل هنوز نیاز به پژوهش در این زمینه بسیار است (کاظمی، ۱۳۸۴).

پژوهشگران اندازه اثر بسیاری از روش‌هایی که در آموزش اختلال‌های یادگیری مطرح شده‌اند را مشخص کرده‌اند. روش‌های با بالاترین اندازه اثر به ترتیب عبارت‌اند از: ارزشیابی تکوینی، آموزش مستقیم، چیرگی آموزی<sup>۱</sup>، اصلاح رفتار، آموزش درک مطلب خواندن، اصلاح رفتار تحصیلی و راهبردهای یادیار. پژوهش‌های فراتحلیل نشان می‌دهند که معلمان باید این روش‌ها را در آموزش به دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ادغام کنند (فرنسیس، فیگل و ساوج<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹). دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در به‌کارگیری روش‌های شناختی و فراشناختی مشکل دارند. از سوی دیگر، پژوهش‌ها نشان می‌دهد روش‌های رفتاری مانند آموزش مستقیم و چیرگی آموزی در بین روش‌های به‌کار رفته برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری بیشترین اثربخشی و اندازه اثر را دارند.

- 
1. Mastery teaching
  2. Francis, Figl & Savage

پژوهش‌های انجام شده در ایران در زمینه آموزش مستقیم بسیار محدود است. افزون بر این در ادبیات پژوهش داخلی، پژوهشی در زمینه کاربرد روش آموزش مستقیم در حوزه حل مساله ریاضی یافت نشد. همچنین ویژگی‌های عنوان شده در خصوص روش آموزش مستقیم شامل در نظر گرفتن توانایی‌های متفاوت دانش‌آموزان، ارائه بازخورد و روش‌های اصلاحی، تنظیم دروس در واحدهای کوچک‌تر، رعایت ترتیب و توالی در ارائه دروس، تغییر نگرش نسبت به یادگیری و آموزش‌های جبرانی می‌تواند این روش را برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری بسیار مناسب سازد. پیشینه پژوهشی مشکلات دانش‌آموزان و به‌ویژه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در حل مساله‌های ریاضی و همچنین خلأ پژوهشی در این حوزه را نشان می‌دهد؛ بنابراین با توجه به اینکه بر اساس جستجوهای پژوهشگر، برنامه‌ی مدونی با رویکرد رفتاری در حوزه‌ی حل مساله در داخل و خارج کشور پیدا نشد، پژوهشگر به دنبال این بود که برنامه‌ای مبتنی بر روش آموزش مستقیم جهت آموزش مهارت حل مساله به دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تدوین کند و خلأ موجود در این زمینه را برطرف نماید.

## روش

این پژوهش از جمله طرح‌های تجربی تک‌آزمودنی از نوع تغییر ملاکی بود که با مرحله پیگیری انجام شد. این طرح نیازمند یک خط پایه (قبل از شروع مداخله) برای سنجش اولیه رفتار هدف است. در این پژوهش برنامه آموزش مستقیم متغیر مستقل و عملکرد شرکت‌کنندگان در آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی متغیر وابسته بود. پس از سنجش شرکت‌کنندگان در خط پایه، مداخله در سه مرحله انجام شد. هدف مرحله اول مداخله تسلط بر ملاک اول (مساله‌های ساده شامل یک عملیات اصلی)، هدف مرحله دوم مداخله تسلط بر ملاک دوم (مساله‌های متوسط شامل دو عملیات اصلی) و هدف مرحله سوم مداخله تسلط بر ملاک سوم (مساله‌های دشوار شامل بیش از دو عملیات اصلی) بود. بعد از اجرای هر مرحله از مداخله، شرکت‌کنندگان با استفاده از ۶ سوال مربوط به همان ملاک در آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی ارزیابی شدند. زمانی که شرکت‌کنندگان

طی چندین تلاش به سطح ملاک موردنظر دست می‌یافتند، سطح ملاک افزایش می‌یافت و مداخله به مرحله بعدی می‌رفت. در نهایت بعد از اجرای مرحله سوم مداخله، شرکت‌کنندگان با تمام ۱۸ سوال آزمون ارزیابی شدند. همچنین بعد از سه هفته از پایان مداخله شرکت‌کنندگان طی ۲ جلسه به وسیله تمامی سوالات آزمون محقق ساخته ارزیابی شدند.

شرکت‌کنندگان شامل پنج نفر از دانش‌آموزان پسر یکی از مدارس شهر کرج بودند که در مهرماه سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در پایه پنجم ابتدائی تحصیل می‌کردند. در اولین مرحله با مراجعه به یکی از مدارس شهر کرج، دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی توسط معلمان به پژوهشگر معرفی شدند. سپس با اجرای آزمون هوش و کسلر، آزمون تشخیصی اختلال یادگیری و همچنین مصاحبه با والدین و معلمان، پنج نفر از این دانش‌آموزان با تشخیص اختلال یادگیری حوزه ریاضیات انتخاب شدند. میانگین سنی این دانش‌آموزان ۱۱ سال و پنج ماه بود. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل رضایت والدین، هوش بهنجار، عدم وجود اختلال‌های همبود (به غیر از بیش‌فعالی و بی‌توجهی) و دریافت تشخیص اختلال یادگیری ریاضی توسط پرسشنامه تشخیص اختلال یادگیری (صادقیان، علیزاده و دلاور، بی‌تا) در زمان شروع پژوهش بود. لازم به ذکر است که عدم وجود اختلال‌هایی مانند ناتوانی ذهنی، اختلال‌های زبانی، آسیب مغزی و صرع به غیر از اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی در پرونده تحصیلی این دانش‌آموزان بررسی شد.

در ادامه ویژگی‌های تحولی و جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان را به تفکیک هر دانش‌آموز ذکر می‌کنیم.

**شرکت‌کننده ۱:** علی از لحاظ هوشی متوسط بود. او اولین فرزند خانواده‌ای پنج نفره بود و مادر و پدر او تحصیلات ابتدایی داشتند. بررسی پرونده بهداشتی و شناسنامه سلامت او در مدرسه نشان داد که وضعیت بینایی، شنوایی، گفتاری، رفتاری و حرکتی او بهنجار بوده است. علی در سال گذشته به علت مشکلات در درس ریاضی به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع داده شده بود.

**شرکت کننده ۲:** حسین از لحاظ هوشی متوسط بود. او فرزند آخر خانواده‌ای شش نفره بود. تحصیلات مادر او دیپلم و پدر سوم راهنمایی بود. بررسی پرونده بهداشتی و شناسنامه سلامت او در مدرسه نشان داد که وضعیت بینایی، شنوایی، گفتاری، رفتاری و حرکتی او بهنجار بوده است. حسین در سال گذشته به علت مشکلات در درس ریاضی به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع داده شده است.

**شرکت کننده ۳:** میلاد از لحاظ هوشی متوسط بود. میلاد فرزند اول یک خانواده ۴ نفره بود. والدین میلاد دارای تحصیلات لیسانس و کارمند بودند. میلاد یک خواهر داشت که از او یک سال بزرگتر بود. بررسی پرونده بهداشتی و سلامت او هیچ گونه اختلال و سابقه بیماری را نشان نمی‌داد. مصاحبه با والدین میلاد نشان داد که او در خانه پرخاشگر است و با خواهرش بدر رفتاری می‌کرد.

**شرکت کننده ۴:** آرش از لحاظ هوشی متوسط بود. او دومین و کوچک‌ترین فرزند یک خانواده ۴ نفره بود. آرش در سال گذشته به علت مشکلات در درس ریاضی به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع داده شده بود. پدر خانواده دارای تحصیلات لیسانس و کارمند و مادر خانواده دیپلم و خانه‌دار بود. او همچنین برای مدت دو ماه از طریق معلم خصوصی آموزش دریافت می‌کرده است؛ اما در زمان پژوهش این آموزش قطع شده بود.

**شرکت کننده ۵:** سینا از لحاظ هوشی متوسط بود. او آخرین فرزند یک خانواده ۵ نفره بود. تحصیلات پدر او فوق‌لیسانس و مادر دیپلم بود. در پرونده پزشکی او سابقه اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه مشاهده شد که مراحل درمانی را طی کرده و بهبودی نسبی حاصل شده بود. بررسی پرونده بهداشتی او در مدرسه نشان داد که وضعیت بینایی، شنوایی، گفتاری، رفتاری و حرکتی او بهنجار بوده است. والدین این دانش‌آموز مشکلات رفتاری، پرخاشگری و بی‌توجهی به انجام تکالیف را گزارش کرده بودند.

موقعیت اجرای پژوهش اتاق مشاوره یکی از مدارس ابتدایی ناحیه یک شهر کرج بود. در این پژوهش برای تشخیص اختلال یادگیری ریاضی از پرسشنامه تشخیص اختلال یادگیری صادقیان، علیزاده و دلاور (بی‌تا)، آزمون هوش و کسلر، مصاحبه بالینی و برای



سنجش شرکت‌کنندگان در طی مراحل خط پایه، مداخله و پیگیری از آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی استفاده شد.

پرسشنامه تشخیص اختلال یادگیری: این پرسشنامه توسط صادقان، علیزاده و دلاور (بی تا) تهیه و هنجار شده است. حجم نمونه در کل ۳۰۴ نفر و شامل ۱۴۹ پسر و ۱۵۵ دختر دانش‌آموز پایه‌های اول تا پنجم مقطع ابتدایی شهر تهران بودند. این پرسشنامه مقیاسی سنجشی است که همه علائم ذکر شده در آن جنبه بالینی داشته و یک سازه ناهنجار را اندازه‌گیری می‌کند. این آزمون مبتنی بر کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی - ویرایش پنجم (۲۰۱۳) ساخته شده است و شامل ۳۹ سؤال و دو پرسشنامه است که پرسشنامه اول شامل ۹ سؤال برای تشخیص اختلال یادگیری ویژه است. سؤال‌های بعدی برای تشخیص شاخص‌های همراه شامل اختلال‌های خواندن، نوشتن و ریاضیات است. روایی محتوایی این آزمون توسط متخصصان اختلال یادگیری تایید شده و پایایی آن نیز به ترتیب ۰/۷۲ و ۰/۸۷ گزارش شده است (صادقان، علیزاده و دلاور، بی تا).

آزمون حل مساله ریاضی: هدف از تهیه این آزمون محقق ساخته، سنجش توانمندی شرکت‌کنندگان در شرایط خط پایه و همچنین ارزیابی عملکرد آن‌ها در سه ملاک حل مساله‌های ساده، متوسط و دشوار موردنظر پژوهشگر بود. نحوه انتخاب پرسش‌ها به این صورت بود که پژوهشگر با توجه به تمرین‌ها، تکالیف و مباحث ارائه شده در کتاب ریاضی پایه چهارم تعداد ۴۰ مساله انتخاب کرده و سپس با مشورت و همفکری دو نفر از معلمان پایه‌های چهارم ابتدایی تعداد ۱۸ سؤال از میان آن‌ها انتخاب شد. شش سؤال اول از این هجده سؤال شامل مساله‌های ساده بود؛ به این ترتیب که شرکت‌کننده برای حل مساله تنها به انتخاب یک عمل اصلی (یک مرحله) نیاز داشت. شش سؤال دوم شامل مساله‌های متوسط بود؛ به این ترتیب که شرکت‌کننده برای حل مساله به انتخاب دو عمل اصلی (دو مرحله) نیاز داشت و شش سؤال سوم هم شامل مساله‌های دشوار بود؛ به این ترتیب که شرکت‌کننده برای حل مساله به انتخاب بیش از دو عمل اصلی (بیش از دو مرحله) نیاز داشت. مساله‌های این بخش شامل اطلاعات اضافی نیز بود که شرکت‌کننده باید این اطلاعات را از اطلاعات اصلی مساله تفکیک می‌کرد. ضریب دشواری و تمیز این سوالات

در جدول ۱ گزارش شده است. روش نمره گذاری به این صورت بود که شرکت کننده بایستی به همه بخش های سؤال پاسخ بدهد تا بتواند یک نمره از آن سؤال دریافت کند. حداقل نمره صفر و حداکثر نمره آزمون ها ۱۸ بود. دانش آموزی که به ۶ سؤال اول پاسخ دهد به ملاک اول پژوهش (حل مساله های آسان و با یک عمل اصلی) رسیده بود، دانش آموزی که به ۶ سؤال دوم پاسخ دهد به ملاک دوم پژوهش (حل مساله های متوسط و با دو عمل اصلی) رسیده بود و دانش آموزی که به ۶ سؤال سوم پاسخ دهد به ملاک سوم پژوهش (حل مساله های سخت و با بیش از دو عمل اصلی) رسیده بود. شیوه اجرای آزمون به این صورت بود که پس از آمادگی پژوهشگر و شرکت کننده، آزمون در اختیار شرکت کنندگان قرار می گرفت و زمان مناسب برای حل مساله به آنها داده می شد. زمان اجرای آزمون حدود ۶۰ دقیقه در نظر گرفته شده بود اما زمان اضافی نیز در صورت نیاز به دانش آموزان اختصاص می یافت. روایی محتوایی این آزمون ها توسط پنج نفر از معلمان دوره ابتدایی و دو نفر از متخصصان حوزه ناتوانی یادگیری تایید شد. برای بررسی پایایی این آزمون از روش باز آزمایی استفاده شد. به این صورت که این آزمون ابتدا بر روی یک کلاس ۳۵ نفره از پایه کلاس چهارم اجرا شد و پس از ۱۵ روز دوباره آزمون بر روی همان کلاس اجرا شد که ضریب پایایی آزمون بر اساس باز آزمایی ۰/۸۹ به دست آمد.

جدول ۱. ضریب دشواری و تمیز سوالات آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی ضریب دشواری و تمیز سوالات بعد از انجام پژوهش محاسبه شده است.

دانش آموز	ضریب دشواری	ضریب تمیز
۱	۰,۸۱	۰,۲۰
۲	۰,۹۲	۰,۱۹
۳	۰,۸۵	۰,۲۱
۴	۰,۸۴	۰,۱۷
۵	۰,۹۵	۰,۲۹
۶	۰,۸۱	۰,۲۲
۷	۰,۵۹	۰,۳۰
۸	۰,۶۵	۰,۳۴
۹	۰,۵۵	۰,۴۹

۰,۳۵	۰,۶۶	۱۰
۰,۴۱	۰,۵۴	۱۱
۰,۳۸	۰,۶۰	۱۲
۰,۴۴	۰,۴۱	۱۳
۰,۴۲	۰,۳۵	۱۴
۰,۳۵	۰,۳۴	۱۵
۰,۴۹	۰,۴۴	۱۶
۰,۳۹	۰,۳۱	۱۷
۰,۴۹	۰,۲۹	۱۸

مقیاس هوش و کسلر کودکان: با توجه به این که هدف از اجرای این آزمون تعیین هوشبهر کلی شرکت کنندگان بوده است؛ بنابراین از تمام خرده مقیاس‌ها استفاده شد. میانگین ضرایب پایایی روش دونیمه کردن برای هوش‌بهرهای کلامی، عملی و مقیاس کامل به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۹۰ و ۰/۹۶ و ضرایب بازآزمایی به ترتیب ۰/۹۳، ۰/۹۰ و ۰/۹۵ بوده است. روایی آزمون با استفاده از محاسبه همبستگی آزمون و کسلر برای کودکان با آزمون هوش استنفورد بینه ۰/۷۳ گزارش شده است که بالاترین همبستگی با مقیاس کلامی و پایین‌ترین همبستگی در خرده آزمون رمزنویسی به دست آمده است (آناستازی، ۲۰۰۱، ترجمه‌ی براهنی، ۱۳۷۹). همچنین این آزمون در سال ۱۳۸۶ توسط عابدی، صادقی و ربیعی ترجمه، انطباق و هنجاریابی شده است که ضرایب پایایی خرده آزمون‌ها از طریق آلفای کرونباخ بین ۰/۶۵ تا ۰/۹۴ و از طریق روش تصنیف بین ۰/۷۶ تا ۰/۹۱ گزارش شده است. روایی آزمون نیز از طریق اجرای همزمان با آزمون ریون در سطح مطلوبی گزارش شده است.

برنامه آموزشی مورد استفاده در این پژوهش بر اساس اصول آموزش مستقیم طراحی شده بود. این برنامه بر اساس محتوای کتاب درسی ریاضی چهارم دبستان بوده و شامل آموزش مساله‌های ساده (مساله‌هایی که برای حل تنها به یک عمل اصلی نیاز دارد)، مساله‌های متوسط (مساله‌هایی که برای حل به دو عمل اصلی نیاز دارد) و مساله‌های دشوار (مساله‌هایی که برای حل به بیش از دو عمل اصلی نیاز دارد) است. اساس طراحی این

برنامه آموزشی بر مبنای ۷ جلسه آموزش بود که با توجه به تفاوت‌های فردی شرکت‌کنندگان برخی از جلسه‌ها در فرایند مداخله مربوط به هر یک از ملاک‌ها تکرار یا ادغام می‌شدند؛ به طوری که جلسه‌های آموزشی بین ۷ تا ۱۳ جلسه برای شرکت‌کنندگان متغیر بود. در اینجا یکی از جلسه‌ها که مربوط به آموزش حل مساله‌های ساده است شرح داده می‌شود. بدین منظور فعالیت‌های معلم به بخش‌های زیر تقسیم می‌شود:

معلم پیش از شروع کلاس اهداف خود را مشخص می‌کند. سپس در مرحله شروع تدریس معلم ابتدا با دانش‌آموز ارتباط برقرار می‌کند. ابتدا یک نمونه مساله ساده را بر روی تخته می‌نویسد و پس از توضیح دادن مساله به دانش‌آموز، با رسم شکل و توضیح کاربرد عملیات مورد استفاده در مساله آن را حل می‌کند. سپس اعداد مساله را تغییر می‌دهد و از دانش‌آموز می‌خواهد به آن پاسخ دهد. در صورتی که دانش‌آموز پاسخ اشتباه بدهد بازخورد اصلاحی داده می‌شود. سپس بار دیگر همان مساله با تغییر اعداد به دانش‌آموز ارائه می‌شود. این روند ادامه می‌یابد تا دانش‌آموز بتواند به طور مستقل تمرین‌های ارائه‌شده را انجام دهد و سپس مساله جدیدی به دانش‌آموز داده می‌شود و روند بالا ادامه می‌یابد. در مرحله بعد از تدریس، تکالیف مرتبط با موضوع تدریس شده به دانش‌آموز داده می‌شود و بازخوردهای تشویقی و اصلاحی به دانش‌آموز داده می‌شود.

### روش اجرا

با توجه به طرح پژوهشی که جزء طرح‌های پژوهش تک‌آزمودنی از نوع تغییر ملاکی بود، پژوهشگر پس از انتخاب شرکت‌کنندگان، خط پایه را مشخص کرد. برای این منظور، پژوهشگر برای هر کدام از دانش‌آموزان جلسه آزمون محقق ساخته را چهار جلسه اجرا کرد و نمرات آن را ثبت نمود. این چهار جلسه آزمون برای هر پنج دانش‌آموز طی دو هفته و هفته‌ای دو جلسه برگزار شد. پس از پایان مرحله خط پایه، پژوهشگر با توجه به رفتار هدف سه ملاک اصلی برای پژوهش در نظر گرفت که شامل ملاک‌های: ۱- مساله‌های ساده (نیاز به یک عملیات اصلی برای حل مساله)، ۲- مساله‌های متوسط (نیاز به دو عملیات اصلی برای حل مساله) و ۳- مساله‌های دشوار (نیاز به بیش از دو عملیات اصلی

برای حل مساله) بود. این ملاک‌ها با توجه به محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم دبستان تهیه شده بود و از نظر پژوهشگر شرکت‌کننده زمانی به رفتار هدف (یادگیری سه ملاک مطرح شده بالا)، می‌رسید که می‌توانست به ۱۸ سؤال آزمون محقق ساخته بدون کمک دیگران، پاسخ دهد. برای مثال دانش‌آموز زمانی به ملاک حل مساله‌های ساده می‌رسید که پس از فرایند مداخله مربوط به ملاک اول به سؤالات مربوط به مساله‌های همان ملاک در آزمون محقق ساخته، بدون کمک دیگران و به‌طور صحیح پاسخ می‌داد. سپس زمانی که دانش‌آموز به این سطح می‌رسید، آموزش ملاک بعدی یعنی حل مساله‌های متوسط شروع می‌شد و این فرایند تا ملاک سوم که همان رفتار هدف، یعنی یادگیری مساله‌های نوشتاری مطرح شده در محتوای کتاب چهارم دبستان بود، ادامه می‌یافت. زمانی دانش‌آموز به این مرحله می‌رسید که می‌توانست به تمامی سؤالات مطرح شده در آزمون محقق ساخته، بدون کمک دیگران و بدون غلط در چندین مرحله پاسخ کاملاً صحیح بدهد. لازم به ذکر است که سؤالات و اعداد آزمون محقق ساخته در هر اجرا جابجا می‌شد و سپس در اختیار شرکت‌کنندگان قرار می‌گرفت. دلیل انجام این عمل، جلوگیری از حفظ پاسخ سؤالات توسط شرکت‌کنندگان بود تا بدین ترتیب پیشرفت حاصل از انجام مداخله با اطمینان بیشتری تحلیل شود و نتیجه آشنایی شرکت‌کنندگان با سؤالات پژوهش نباشد. اجرای مراحل مداخله توسط پژوهشگر و یک نفر از متخصصان حوزه اختلال یادگیری انجام شد. بدین منظور چهارچوب جلسات در اختیار متخصص اختلال یادگیری قرار می‌گرفت و متخصص اختلال یادگیری به‌عنوان دستیار و مشاور پژوهشگر در تمامی جلسات مداخله حضور داشت. افزون بر این، شرکت‌کنندگان بعد از سه هفته از انجام مداخله، طی دو جلسه با آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی ارزیابی شدند. همچنین اساس طراحی برنامه آموزشی مورد استفاده بر مبنای هفت جلسه آموزش بود که با توجه به تفاوت‌های فردی شرکت‌کنندگان برخی از جلسه‌ها در فرایند مداخله مربوط به هر یک از ملاک‌ها تکرار یا ادغام می‌شدند؛ به‌طوری‌که جلسه‌های آموزشی بین ۷ تا ۱۳ جلسه برای شرکت‌کنندگان متغیر بود.

## نتایج

در پژوهش حاضر مهارت حل مساله ریاضی با استفاده از آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی ارزیابی شد. این آزمون شامل ۱۸ مساله در سطوح ساده، متوسط و دشوار بود که دانش آموز باید در مراحل پایه، سه مرحله. مداخله و پیگیری به آن‌ها پاسخ می‌داد. بنابراین، جهت پاسخ به پرسش پژوهش در خصوص اثربخشی برنامه آموزش مستقیم بر افزایش مهارت حل مساله ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری، نتایج عملکرد دانش آموزان در مراحل خط پایه، مداخله و پیگیری در آزمون محقق ساخته حل مساله ریاضی بر اساس میانگین پاسخ صحیح به مساله‌های آزمون در هر مرحله و همچنین بر اساس تحلیل دیداری نمودار عملکرد مهارت حل مساله ریاضی و محاسبه اندازه اثر انجام شده است.

ارزیابی شرکت کنندگان در شرایط خط پایه، سه مرحله مداخله آموزشی و پیگیری انجام شد. در شرایط خط پایه شرکت کنندگان در چهار جلسه و با آزمون ۱۸ سوالی حل مساله ریاضی ارزیابی شدند. مداخله آزمایشی در سه مرحله و در ملاک اول با آموزش مساله‌های آسان (مساله‌های شامل یک عملیات)، ملاک دوم با آموزش مساله‌های متوسط (مساله‌های شامل دو عملیات) و ملاک سوم با آموزش مساله‌های دشوار (مساله‌های با بیش از دو عملیات) انجام شد و شرکت کنندگان در ملاک اول با ۶ سوال آزمون مربوط به مساله‌های ساده، در ملاک دوم با ۶ سوال آزمون مربوط به مساله‌های متوسط و در ملاک سوم یا رفتار هدف با هر ۱۸ سوال آزمون ارزیابی شدند. افزون بر این، در مرحله پیگیری نیز شرکت کنندگان طی دو جلسه با آزمون ۱۸ سوالی ارزیابی شدند.

### شرکت کننده ۱: علی

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود خط پایه بر اساس تعداد پاسخ‌های صحیح علی به سؤالات آزمون محقق ساخته، در ۴ جلسه ارزیابی و ثبت شده است. میانگین پاسخ‌های صحیح علی در ۴ جلسه خط پایه  $\frac{3}{2}$  بوده است. با توجه به میانگین خط پایه برنامه آموزش مستقیم در ۴ جلسه اجرا شد. وضعیت آموزشی علی بعد از اجرای این برنامه، برای ملاک اول (مساله‌های ساده) در ۳ جلسه آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمون شامل ۶ سؤال اول آزمون محقق ساخته بود. علی بعد از ۴ جلسه آموزش در جلسه اول به ۵ سؤال

پاسخ صحیح داد ولی در جلسات دوم و سوم به هر ۶ سؤال پاسخ صحیح داد. میانگین پاسخ‌های صحیح علی در ملاک اول ۵/۶ بود. پس از رسیدن علی به ملاک اول و چیرگی بر مساله‌های ساده، جلسات آموزشی برای رسیدن به ملاک دوم برگزار شد. تعداد جلسات آموزشی ۵ جلسه بود که پس از اجرای این جلسات، آزمودنی به وسیله سؤالات مربوط به ملاک دوم که سؤالات ۷ تا ۱۲ آزمون محقق ساخته بودند، مورد آزمون قرار گرفت. علی در ۵ جلسه مورد آزمون قرار گرفت که در جلسه اول به ۴ سؤال و در جلسه دوم به ۵ سؤال پاسخ صحیح داد. علی در ۳ جلسه بعدی به تمامی ۶ سؤال این بخش پاسخ صحیح داد. میانگین پاسخ‌های علی در این مرحله ۵/۴ بود. پس از اینکه علی در ملاک دوم (مساله‌های متوسط) به چیرگی رسید، پژوهشگران برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک سوم را در ۴ جلسه اجرا و پس از برگزاری جلسات آموزشی علی به وسیله آزمون محقق ساخته ۱۸ سؤالی مورد آزمون قرار گرفت. علی در جلسات اول و دوم به ۱۷ سؤال و در جلسات سوم و چهارم به ۱۸ سؤال پاسخ صحیح داد؛ بنابراین علی در ۱۳ جلسه آموزش توانست به رفتار هدف برسد. همچنین در دو جلسه پیگیری انجام شده نیز علی در جلسه اول به ۱۷ سوال و در جلسه بعدی به ۱۸ سوال پاسخ صحیح داد.

جدول ۲. میانگین عملکرد حل مساله شرکت‌کنندگان در شرایط خط پایه، مداخله

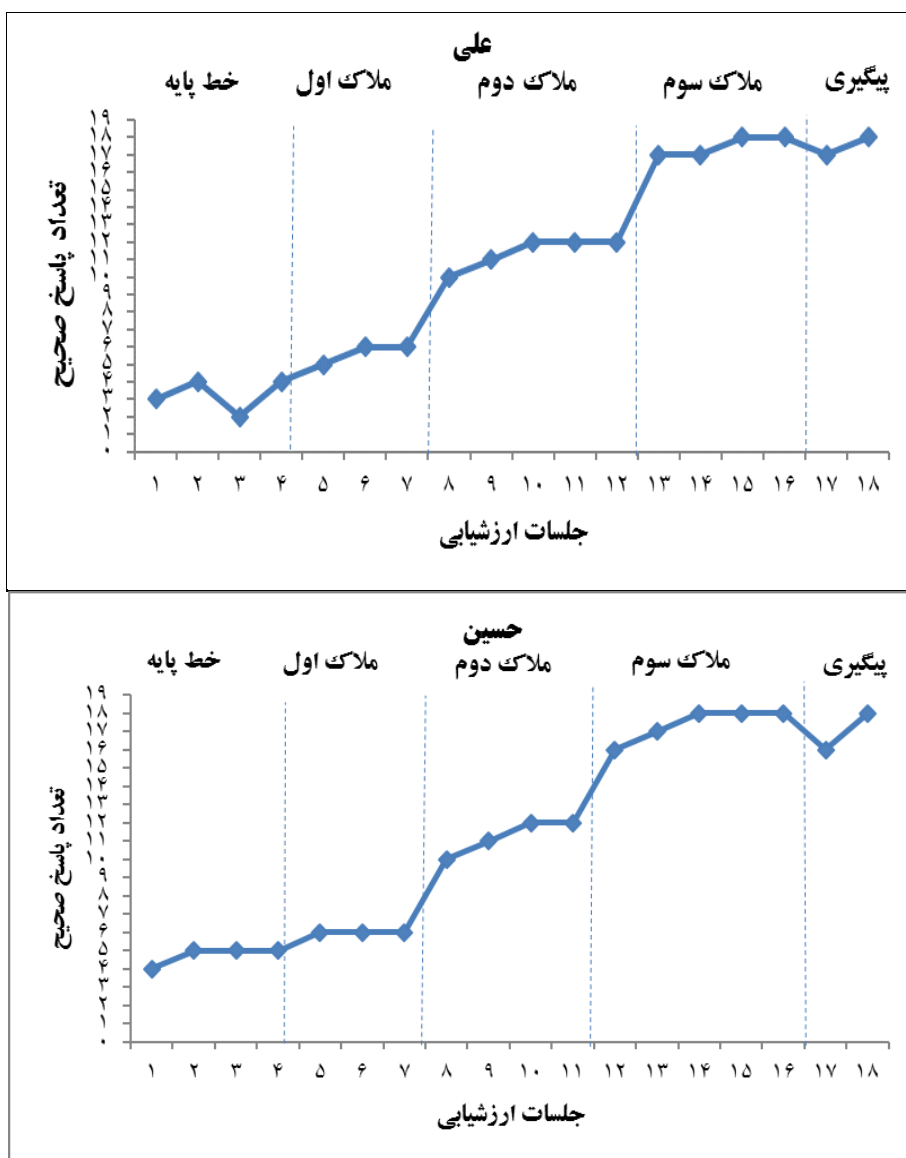
(ملاک‌های اول، دوم، سوم) و پیگیری

دانش آموز	خط پایه	ملاک اول	ملاک دوم	ملاک سوم	پیگیری
علی	۳,۲ (۰-۱۸)	۵,۶ (۰-۶)	۵,۴ (۰-۶)	۱۷,۵ (۰-۱۸)	۱۷,۵ (۰-۱۸)
حسین	۴,۷۵ (۰-۱۸)	۶ (۰-۶)	۵,۲۵ (۰-۶)	۱۷,۴ (۰-۱۸)	۱۷ (۰-۱۸)
میلاذ	۶,۷۵ (۰-۱۸)	-	۶ (۰-۶)	۱۷,۷۵ (۰-۱۸)	۱۸ (۰-۱۸)
آرش	۴,۵ (۰-۱۸)	۶ (۰-۶)	۵,۵ (۰-۶)	۱۷,۲ (۰-۱۸)	۱۷,۵ (۰-۱۸)
سینا	۷,۵ (۰-۱۸)	-	۶ (۰-۶)	۱۷,۷۵ (۰-۱۸)	۱۸ (۰-۱۸)

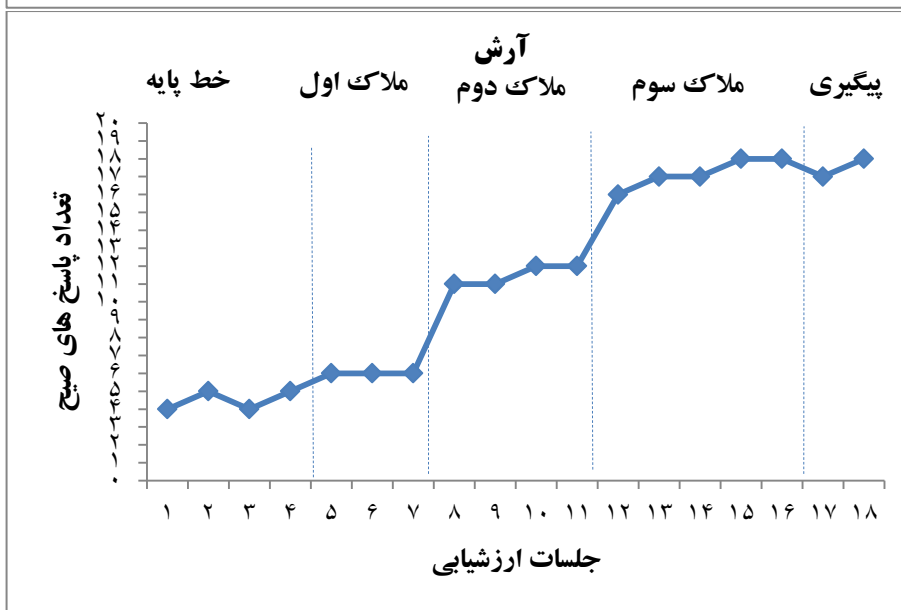
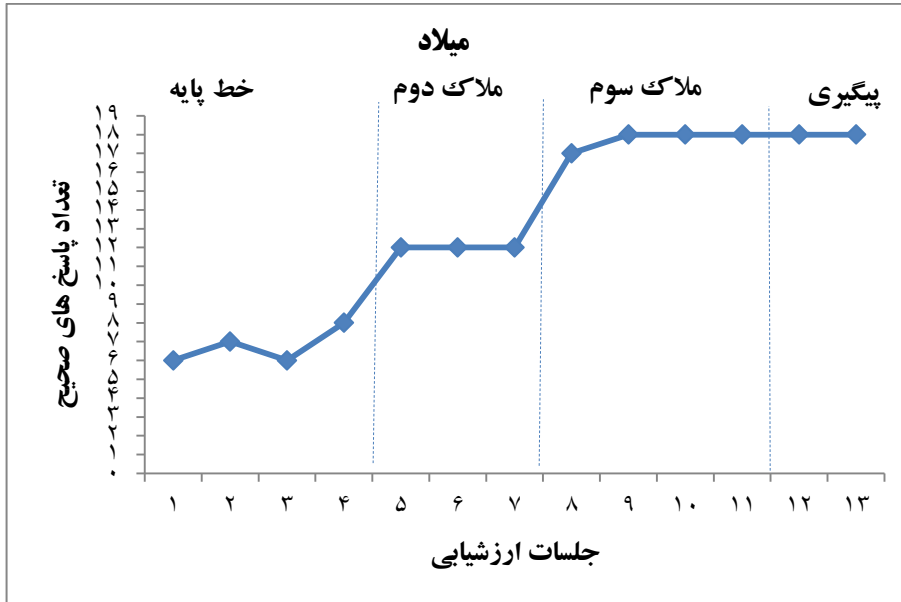
حداقل نمره ۰ و حداکثر نمره در ملاک‌های اول و دوم ۶ و در خط پایه، ملاک سوم و

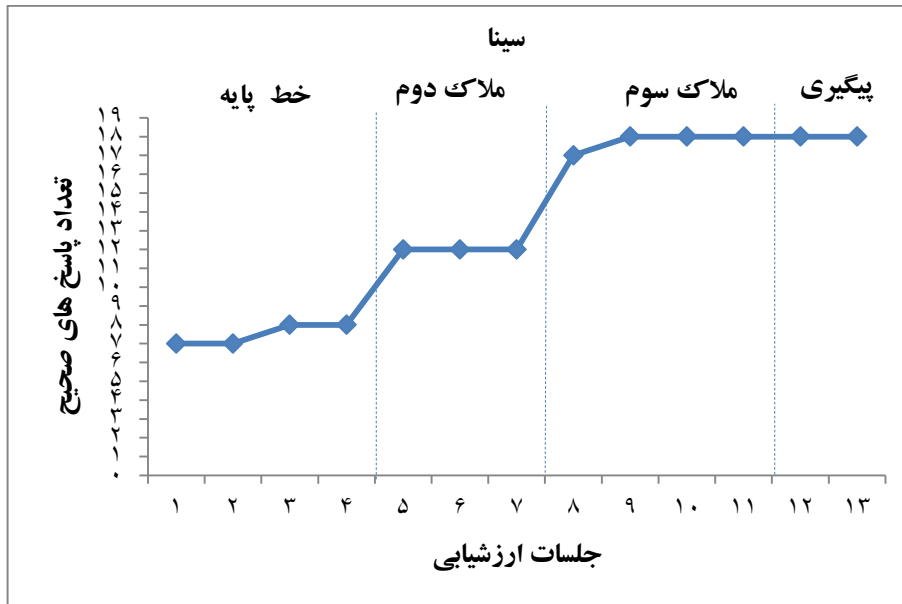
پیگیری ۱۸ بود.

تحلیل دیداری نمودار ۱ نشانگر این است که عملکرد حل مساله ریاضی بعد از شروع مداخله آموزشی روندی صعودی داشته و تغییرپذیری بسیاری را نشان می‌دهد. بنابراین، نتایج مقایسه عملکرد علی در حل مساله ریاضی و تحلیل دیداری نمودار عملکرد وی در شرایط خط پایه و مداخله نشان می‌دهد که مداخله آموزش مستقیم بر پیشرفت حل مساله ریاضی تاثیر مثبت داشته است.









نمودار ۱. عملکرد حل مساله ریاضی شرکت کنندگان در آزمون حل مساله ریاضی

نتایج محاسبه اندازه اثر به روش درصد داده‌های غیرهمپوش در عملکرد حل مساله ریاضی هر دانش آموز در جدول ۳ نشان داده شده است. این شاخص برای علی ۱۰۰٪ است که اثربخشی بسیار بالای مداخله را نشان می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳. درصد داده‌های غیر همپوش برای عملکرد حل مساله ریاضی

دانش آموز	درصد داده‌های غیرهمپوش	اثربخشی
علی	۱۰۰	بسیار بالا
حسین	۱۰۰	بسیار بالا
میلاذ	۱۰۰	بسیار بالا
آرش	۱۰۰	بسیار بالا
سینا	۱۰۰	بسیار بالا

### شرکت کننده ۲: حسین

در نمودار ۱ وضعیت حسین در پاسخگویی به سؤالات آزمون محقق ساخته نشان داده شده است. میانگین پاسخ‌های حسین در ۴ جلسه خط پایه ۴/۷ بود. شرایط حسین در خط پایه نشان می‌دهد که او در جلسه اول به ۴ سؤال، در ۳ جلسه بعدی به ۵ سؤال پاسخ صحیح داده است. بر این اساس برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک اول در ۲ جلسه آموزشی برگزار شد و بعد از برگزاری جلسات آموزشی حسین در ۳ جلسه مورد آزمون قرار گرفت. در این آزمون‌ها سؤالات ۱ تا ۶ آزمون محقق ساخته مربوط به ملاک ۱ مورد ارزیابی قرار گرفت که آزمودنی در تمامی جلسات به این ۶ سؤال پاسخ صحیح داد. سپس برنامه آموزشی مربوط به ملاک دوم شروع شد و پس از ۴ جلسه آموزشی، حسین بر اساس سؤالات ۷ تا ۱۲ در چهار جلسه مورد آزمون قرار گرفت. حسین در جلسه اول به ۴ سؤال، در جلسه دوم به ۵ سؤال و در جلسات سوم و چهارم به ۶ سؤال پاسخ صحیح داد و در ملاک دوم به چیرگی رسید. میانگین پاسخ‌های حسین ۵/۲ بود. سپس پژوهشگر برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک سوم را در ۴ جلسه آموزشی اجرا نمود و پس از برگزاری جلسات آموزشی، حسین در ۵ جلسه توسط آزمون محقق ساخته ۱۸ سؤالی مورد آزمون قرار گرفت. حسین در جلسه اول به دو سؤال و در جلسه دوم به یک سؤال پاسخ اشتباه داد ولی در سه جلسه بعد به تمامی ۱۸ سؤال آزمون محقق ساخته پاسخ صحیح داد. همچنین در دو جلسه پیگیری انجام شده نیز حسین در جلسه اول به ۱۶ سوال و در جلسه بعدی به ۱۸ سوال پاسخ صحیح داد.

تحلیل دیداری حسین در نمودار ۱ نشانگر این است که عملکرد حل مساله ریاضی بعد از شروع مداخله تغییر پذیری بسیاری را نشان نمی‌دهد اما در ملاک دوم مداخله آموزشی روندی صعودی داشته است. بنابراین، نتایج مقایسه عملکرد حسین در حل مساله ریاضی و تحلیل دیداری نمودار عملکرد وی در شرایط خط پایه و مداخله نشان می‌دهد که مداخله آموزش مستقیم بر پیشرفت حل مساله ریاضی تاثیر مثبت داشته است. محاسبه اندازه اثر به روش درصد داده‌های غیر همپوش نشان می‌دهد که این شاخص برای حسین ۱۰۰٪ است که اثربخشی بسیار بالای مداخله را نشان می‌دهد (جدول ۳).

### شرکت کننده ۳: میلاد

در نمودار ۱ وضعیت میلاد در پاسخگویی به سؤالات آزمون محقق ساخته مشخص شده است. با توجه به نمودار می‌بینیم که میانگین پاسخ‌های میلاد در ۴ جلسه خط پایه ۶/۷ است. او به ۶ سؤال اول مربوط به ملاک اول پاسخ صحیح داده است. این وضعیت بیانگر این است که میلاد به ملاک اول (مسأله‌های ساده) مسلط است. بر این اساس برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک دوم اجرا شد و پس از ۴ جلسه آموزش، میلاد بر اساس سؤالات مربوط به ملاک دوم مورد آزمون قرار گرفت. میلاد بر اساس سؤالات ۷ تا ۱۲ آزمون محقق ساخته در ۳ جلسه مورد ارزیابی قرار گرفت و در تمامی جلسات به هر ۶ سؤال پاسخ صحیح داد و در ملاک دوم به چیرگی رسید. میانگین پاسخ‌های صحیح میلاد در این سه جلسه ۶ بود. سپس پژوهشگران برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک سوم را در ۴ جلسه اجرا کردند و پس از برگزاری جلسات آموزشی میلاد را در ۴ جلسه بر اساس آزمون محقق ساخته ۱۸ سؤالی مورد ارزیابی قرار دادند. میلاد در جلسه اول به ۱۷ سؤال پاسخ صحیح داد و در سه جلسه بعدی به هر ۱۸ سؤال پاسخ صحیح داد؛ بنابراین میلاد در ۸ جلسه آموزشی به رفتار هدف رسید. همچنین در دو جلسه پیگیری هم میلاد به تمامی ۱۸ سوال آزمون پاسخ صحیح داده است.

تحلیل دیداری میلاد در نمودار ۱ نشانگر این است که عملکرد حل مسأله ریاضی بعد از شروع مداخله تغییرپذیری بسیاری را نشان می‌دهد و روندی صعودی داشته است. بنابراین، نتایج مقایسه عملکرد میلاد در حل مسأله ریاضی و تحلیل دیداری نمودار عملکرد وی در شرایط خط پایه و مداخله نشان می‌دهد که مداخله آموزش مستقیم بر پیشرفت حل مسأله ریاضی تاثیر مثبت داشته است. محاسبه اندازه اثر به روش درصد داده‌های غیر همپوش نشان می‌دهد که این شاخص برای میلاد ۱۰۰٪ است که اثربخشی بسیار بالای مداخله را نشان می‌دهد (جدول ۳).

### شرکت کننده ۴: آرش

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود خط پایه بر اساس تعداد پاسخ‌های صحیح آرش به سؤالات آزمون محقق ساخته، در ۴ جلسه ارزیابی و ثبت شده است. میانگین پاسخ‌های

صحیح آرش در ۴ جلسه خط پایه ۴/۵ بوده است. برنامه آموزش مستقیم برای رسیدن به ملاک ۱ در ۲ جلسه اجرا شد. وضعیت آموزشی آرش بعد از اجرای این برنامه، برای ملاک اول (مسئله‌های ساده) در ۳ جلسه آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمون شامل ۶ سؤال اول آزمون محقق ساخته بود. آرش بعد از ۲ جلسه آموزش در ۳ جلسه آزمون به هر ۶ سؤال پاسخ صحیح داد؛ بنابراین میانگین پاسخ‌های صحیح آرش در ملاک اول ۶ بود. پس از رسیدن آرش به ملاک اول و چیرگی بر مسئله‌های ساده، جلسات آموزشی برای رسیدن به ملاک دوم برگزار شد. تعداد جلسات آموزشی ۴ جلسه بود که پس از اجرای این جلسات، آزمودنی به وسیله سؤالات مربوط به ملاک دوم که سؤالات ۷ تا ۱۲ آزمون محقق ساخته بودند، مورد آزمون قرار گرفت. آرش در ۴ جلسه مورد آزمون قرار گرفت که در جلسات اول و دوم به ۵ سؤال پاسخ صحیح داد و در ۲ جلسه بعدی به تمامی ۶ سؤال این بخش پاسخ صحیح داد. میانگین پاسخ‌های آرش در این مرحله ۵/۵ بود. پس از اینکه آرش در ملاک دوم (مسئله‌های متوسط) به چیرگی رسید، پژوهشگران برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک سوم را در ۴ جلسه اجرا و پس از برگزاری جلسات آموزشی آرش به وسیله آزمون محقق ساخته ۱۸ سؤالی در ۵ جلسه مورد آزمون قرار گرفت. آرش در جلسه اول به ۱۶ سؤال و در جلسات دوم و سوم به ۱۷ سؤال و در جلسات چهارم و پنجم به ۱۸ سؤال پاسخ صحیح داد؛ بنابراین آرش در ۱۰ جلسه آموزش توانست به رفتار هدف برسد. همچنین در دو جلسه پیگیری انجام شده نیز آرش در جلسه اول به ۱۷ سوال و در جلسه بعدی به ۱۸ سوال پاسخ صحیح داد.

تحلیل دیداری آرش در نمودار ۱ نشانگر این است که عملکرد حل مساله ریاضی بعد از شروع مداخله تغییرپذیری بسیاری را نشان نمی‌دهد اما در ملاک دوم روندی صعودی داشته است. بنابراین، نتایج مقایسه عملکرد آرش در حل مساله ریاضی و تحلیل دیداری نمودار عملکرد وی در شرایط خط پایه و مداخله نشان می‌دهد که مداخله آموزش مستقیم بر پیشرفت حل مساله ریاضی تاثیر مثبت داشته است. محاسبه اندازه اثر به روش درصد داده‌های غیر همپوش نشان می‌دهد که این شاخص برای آرش ۱۰۰٪ است که اثربخشی بسیار بالای مداخله را نشان می‌دهد (جدول ۳).

### شرکت کننده ۵: سینا

در نمودار ۱ وضعیت سینا در پاسخگویی به سؤالات آزمون محقق ساخته مشخص شده است. با توجه به نمودار می بینیم که میانگین پاسخ های سینا در ۴ جلسه خط پایه ۷/۵ است. او به ۶ سؤال اول آزمون مربوط به ملاک اول پاسخ صحیح داده است. این وضعیت نشان دهنده این است که سینا به ملاک اول (مساله های ساده) مسلط است. بر این اساس برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک دوم اجرا شد و پس از ۳ جلسه آموزشی، سینا بر اساس سؤالات مربوط به ملاک دوم مورد آزمون قرار گرفت. سینا بر اساس سؤالات ۷ تا ۱۲ آزمون محقق ساخته در ۳ جلسه مورد ارزیابی قرار گرفت و در تمامی جلسات به هر ۶ سؤال پاسخ صحیح داد و در ملاک دوم به چیرگی رسید. میانگین پاسخ های صحیح سینا در این سه جلسه ۶ بود. سپس پژوهشگران برنامه آموزشی برای رسیدن به ملاک سوم را در ۴ جلسه اجرا کردند و پس از برگزاری جلسات آموزشی سینا را در ۴ جلسه بر اساس آزمون محقق ساخته ۱۸ سؤالی مورد ارزیابی قرار دادند. سینا در جلسه اول به ۱۷ سؤال پاسخ صحیح داد و در سه جلسه بعدی به هر ۱۸ سؤال پاسخ صحیح داد؛ بنابراین سینا در ۷ جلسه آموزشی به رفتار هدف رسید. همچنین در دو جلسه پیگیری انجام شده نیز سینا به تمامی ۱۸ سوال پاسخ صحیح داده است.

تحلیل دیداری سینا در نمودار ۱ نشانگر این است که عملکرد حل مساله ریاضی بعد از شروع مداخله تغییر پذیری بسیاری را نشان داده و در ملاک دوم روندی صعودی داشته است. بنابراین، نتایج مقایسه عملکرد سینا در حل مساله ریاضی و تحلیل دیداری نمودار عملکرد وی در شرایط خط پایه و مداخله نشان می دهد که مداخله آموزش مستقیم بر پیشرفت حل مساله ریاضی تاثیر مثبت داشته است. محاسبه اندازه اثر به روش درصد داده های غیر همپوش نشان می دهد که این شاخص برای سینا ۱۰۰٪ است که اثربخشی بسیار بالای مداخله را نشان می دهد (جدول ۳).

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی که به منظور بهبود مهارت حل مساله ریاضی از مداخله آموزش مستقیم بهره گرفتند، افزایش قابل ملاحظه‌ای در این مهارت در مقایسه با خط پایه نشان دادند که این افزایش در مرحله پیگیری نیز قابل مشاهده بود. نتایج حاکی از آن بود که برنامه آموزش مستقیم، روش موثری بوده و کاربرد آن منجر به افزایش مهارت حل مساله دانش آموزان شده است. نتایج این پژوهش با پژوهش‌های استاکارد (۲۰۱۰)، فلورنس و گنز<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، سوزان، باربارا و جان<sup>۲</sup> (۲۰۰۵)، آدامز و کارناین<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، واتکینز و اسلوکام<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) و کارناین، سیلبرت، تامی و تراور<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) در خصوص تأثیر آموزش مستقیم بر بهبود اختلال‌های یادگیری به‌ویژه اختلال ریاضی همخوانی دارد. این نتایج همچنین با نتایج پژوهش نصرتی، غباری بناب، و کیلی نژاد و کشاورز (۱۳۹۵) با موضوع اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری و همچنین پژوهش غباری بناب و همکاران (۱۳۹۳) در خصوص تأثیر آموزش مستقیم بر یادگیری مفاهیم ریاضی در کودکان با اختلال ریاضی همسو هست. افزون بر این، این نتایج با پژوهش غباری بناب و میراخورلی (۱۳۸۷) که نشان داد روش آموزش مستقیم بر روی دانش آموزان کم‌توان هوشی از اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش متداول در مدارس برخوردار است نیز همسو است.

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به ویژگی‌های دانش آموزان با اختلال ریاضی و همچنین ویژگی‌های روش آموزش مستقیم اشاره کرد. در مورد سبب‌شناسی اختلال یادگیری دلایل مختلفی عنوان شده است. برای مثال، گیری (۲۰۰۴) و روت<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۱) علت این اختلال را نظام آموزشی، محتوا و آموزش ناکافی دانسته‌اند. برخی از پژوهش‌ها نیز عدم علاقه و انگیزش این دانش آموزان به مطالب درسی را مطرح کرده‌اند

1. Flores & Ganz
2. Susan G.M., Barbara B.L., & John
3. Adams, G., & Carnine
4. Watkins, C.L., & Slocum
5. Carnine, D., Silbert, J., Kame, E., & Traver
6. Ruth

(شالو و همکاران، ۲۰۰۰). افزون بر این پژوهش‌های دیگری نحوه تدریس را از عوامل مهم این اختلال گزارش کرده‌اند (کاپلان و سادوک، ۲۰۰۳، ترجمه پورافکاری، ۱۳۸۵). با توجه به موارد ذکر شده، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که عمده مشکلات دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مشکلات آموزشی شامل: روش‌های تدریس نادرست و عدم توجه به پیش‌نیاز، ترتیب نادرست ارائه مطالب، محتوای درسی و عدم انگیزش است که با توجه به ویژگی‌های آموزش مستقیم قابل جبران می‌باشد. بر این اساس، نتایج پژوهش حاضر را می‌توان بر مبنای افزایش انگیزش و تجربه‌های مثبت دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، فراهم آوردن فرصت پاسخ بیشتر برای دانش‌آموزان، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان و همچنین آموزش گام‌به‌گام حل مساله ریاضی که با روش آموزش مستقیم انطباق دارد، تبیین کرد.

در کلاس‌هایی که به روش آموزش مستقیم تدریس می‌شود، در مقایسه با کلاس‌های سنتی که تمرین‌های انفرادی و ارزیابی هدف‌های درسی مدنظر قرار می‌گیرد، معلمان فرصت‌های بیشتری برای ارائه پاسخ به دانش‌آموزان فراهم می‌کنند. پژوهش‌های دوبلر و فین (۲۰۱۳) از مدل آموزش مستقیم حمایت و بیان کرده‌اند در کلاس‌هایی که به روش آموزش مستقیم تدریس می‌شود، در مقایسه با کلاس‌های سنتی که تمرین‌های انفرادی و ارزیابی هدف‌های درسی مدنظر قرار می‌گیرد، معلمان فرصت‌های بیشتری برای ارائه پاسخ به دانش‌آموزان فراهم می‌کنند. به‌طور مشابه، این دانش‌آموزان دارای مشکلاتی در توالی گام‌به‌گام مراحل پیچیده دارند که برنامه آموزش مستقیم به دلیل دارا بودن ماهیت آموزش همراه با گام‌های کوچک و منظم همراه با تمرین و تکرار بسیار، با مراحل حل مساله ریاضی انطباق داشته و اثربخشی استفاده از این روش و برنامه آموزشی را در جهت افزایش مهارت حل مساله ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تبیین می‌کند.

برنامه مبتنی بر آموزش مستقیم تجربه‌های مثبت دانش‌آموزان با اختلال یادگیری را افزایش می‌دهد. بسیاری از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری به دلیل تجربه شکست‌های متوالی از فقدان علاقه و انگیزش رنج می‌برند. استفاده از برنامه‌های تشویقی و پسخورندهای اصلاحی همراه با سازماندهی دقیق محتوای آموزشی از ساده به دشوار،



منجر به ایجاد تجربه‌های موفقیت‌آمیز یادگیری و افزایش سطح انگیزشی یادگیرندگان می‌شود. این موضوع توسط برخی از پژوهشگران نیز تایید شده است. برای مثال الیوت (۲۰۰۵) عنوان نموده است که آموزش مستقیم سطح انگیزش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری را افزایش می‌دهد. تارور (۲۰۰۴) بیان می‌کند آموزش مستقیم به دلیل ایجاد موفقیت‌های متوالی برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری که تجربه شکست‌های پی‌درپی دارند مناسب است و سبب می‌شود تجربه‌های منفی آنها کاهش و تجارب مثبتشان از یادگیری افزایش یابد.

میزان تحصیلات والدین و اختلال نارسایی توجه- بیش‌فعالی درمان‌نشده در افزایش جلسات آموزش مهارت‌های حل مساله و اثربخشی درمان مبتنی بر آموزش مستقیم اثرگذار بود. یافته‌های پژوهش نشان داد شرکت‌کنندگان ۳، ۴ و ۵ (میلاد، آرش و سینا) که تحصیلات پدر، مادر و یا هردوی آنها لیسانس یا بالاتر بود، به جلسات مداخله کمتری نیاز داشتند و همچنین میزان تغییرپذیری آنها از خط پایه به مداخله بسیار بود. افزون بر این، شرکت‌کنندگان با اختلال نارسایی توجه (علی، حسین) به جلسات بیشتری بر مهارت حل مساله ریاضی نیاز داشتند؛ اما در نهایت نتایج پژوهش نشان داد که برنامه آموزش مستقیم بر روی این دانش‌آموزان نیز اثربخش است. با توجه به اینکه پیش از شروع مداخله در خصوص نحوه انجام و چگونگی اثربخشی آن بر مشکلات این دانش‌آموزان به والدینشان توضیحاتی داده شد، والدین تحصیل کرده همکاری‌های بیشتری با پژوهشگر و متخصص اختلال یادگیری به‌منظور افزایش انگیزه و حضور به‌موقع فرزندانشان در جلسات مداخله داشتند. این دانش‌آموزان دارای مشکلاتی در توالی گام‌به‌گام مراحل پیچیده دارند که برنامه آموزش مستقیم به دلیل دارا بودن ماهیت آموزش همراه با گام‌های کوچک و منظم همراه با تمرین و تکرار بسیار، با حل مساله ریاضی انطباق داشته و اثربخشی استفاده از این روش و برنامه آموزشی را در جهت افزایش مهارت حل مساله ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تبیین می‌کند.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به عدم امکان مقایسه برنامه آموزش مستقیم با سایر روش‌های درمانی، همکاری ضعیف مسئولان مدرسه به‌منظور حضور به‌موقع

شرکت کنندگان در برخی از جلسه‌های مداخله، عدم بررسی همبودی اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی، تعمیم‌پذیری محدود روش تک‌آزمودنی و عدم انجام پژوهش بر روی دختران اشاره کرد.

به متخصصان آموزشی توصیه می‌شود به معلمان در خصوص تاثیر روش آموزش مستقیم بر بهبود فرایند یادگیری دانش‌آموزان به‌ویژه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی آگاهی‌های لازم داده شود و این روش در کلاس‌های درسی برای آموزش ریاضی به این دانش‌آموزان به کار گرفته شود. به پژوهشگران نیز پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی این روش را با روش‌های آموزشی دیگری مانند روش‌های مساله محور و خودآموزی مقایسه و اثربخشی آن را بر یادگیری حل مساله ریاضی بررسی کنند.

## منابع

- آناستازی، آ. (۲۰۰۱). *روان آزمایی*. ترجمه محمد نقی براهنی (۱۳۷۹). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- شریفی اردانی، ا (۱۳۸۹). *تاثیر آموزش مستقیم بر یادگیری مفاهیم ریاضی کودکان با اختلال ریاضی*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- عابدی، م. صادقی، ا. و ربیعی، م. (۱۳۸۶). انطباق، هنجاریابی و بررسی پایایی و روایی آزمون هوش و کسلر چهار در استان چهارمحال و بختیاری. سازمان آموزش و پرورش چهارمحال و بختیاری.
- غباری بناب، ب. شکوهی یکتا، م. یاریاری، ف. شریفی اردانی، ا. و پیرزادی، ح. (۱۳۹۳). *تاثیر آموزش مستقیم بر یادگیری مفاهیم ریاضی در کودکان مبتلا به اختلال ریاضی*. پژوهش های کاربردی روانشناختی، ۱۰، ۴۱-۵۸.
- غباری بناب، ب. و میراخورلی، ا. (۱۳۸۷). *آموزش مفاهیم ریاضی با روش مستقیم*. تهران: نشر یسطرون.
- کریمی، ب. (۱۳۸۹). *اثربخشی سه شیوهی آموزش مستقیم، آگاهی واج شناختی و ترکیبی بر کاهش مشکلات املائی دانش آموزان دبستان*. پایان نامه دکتری. دانشگاه علامه طباطبایی تهران.
- کاپلان، هارولد و سادوک، ویرجینیا (۲۰۰۳). ترجمه نصرت اله پورافکاری (۱۳۸۵). *خلاصه روان پزشکی*. ترجمه نصرت اله پور افکاری. تهران: انتشارات شهرآب.
- کاظمی، س. (۱۳۸۴). *فرایندهای حل مساله در آموزش ریاضیات*. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۶۰، ۳۷-۷.
- نصرتی، ف. غباری بناب، ب. و کیلی نژاد، م. و کشاورز افشار، ح. (۱۳۹۵). *اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص*. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۵(۴)، ۱۲۲-۱۰۸.
- Adams, G., & Carnine, D. (2003). Direct instruction. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 403-416). New York: Guilford Pres

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5<sup>th</sup> ed.). Washington, DC: Author.
- Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 115-134.
- Bursuck, W.D., & Damer, M. (2007). *Reading instruction for students who are at risk or have disabilities*. Boston, MA: Pearson/Allyn & Bacon.
- Carnine, D., Silbert, J., Kame, E., & Traver, S. (2004). *Direct instruction reading* (4th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Coyne, M.D., Kame'enui, E. J., & Carnine, D. W. (2007). *Effective teaching strategies that accommodate diverse learners* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc
- Doabler, C. T., & Fien, H. (2013). Explicit mathematics instruction: What teachers can do for teaching students with mathematics difficulties? *Intervention in School and Clinic*, 48, 276–285.
- Elliot, A. J., McGregor, H. A., & Gable, S. (1999). Achievement goals, study strategies, and exam performance: a mediational analysis. *Journal of Educational Psychology*, 91, 549–563.
- Flores, M. M., and Ganz, J. B. (2007). Effectiveness of direct instruction for teaching statement inference, use of facts, and analogies to students with developmental disabilities and reading delays. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 22, 244–251.
- Francis, P., Figl, C., & Savage, C. (2009). Mastery learning in a large first year physics class. Paper presented at the UniServe Science Conference 2009, Sydney.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning disabilities*, 37(1), 4-15.
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M. J., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79, 1201–1242.
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2003). *Exceptional learners Instruction to special education*. New York: Allyn and Bacon
- Krawec, L. (2014). Problem Representation and Mathematical Problem Solving of Students of Varying Math Ability. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2) 103 –115.
- Mazz Cco, M. M. M., Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning disabilities research & practice*, 20(3), 172-145.
- National center for Learning Disabilities. (2006). *Dyscalculia: A Quick Look Center for Learning Disabilities, Inc.* WWW.Idoline. org.mht.

- National center for Learning Disabilities. (2014). *Dyscalculia: A Quick Look Center for Learning Disabilities, Inc.* WWW.Idoline. org.mht
- Ruth, S; Shalev,R.S; & Gross – Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology, 24*(5), 337-342.
- Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2007). *Synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/ Clinical psychiatry* (10th ed.). New York: Lippincott Williams & Wilkins.
- Shalev, R.S; Aurbach, J; Manor, O; & Gross- tsur. V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child and Adolescent Psychiatry, 9*(1, 2). 58-64.
- Stein, M., Carnine, D., & Dixon, R. (1998). Direct Instruction: Integrating curriculum design and effective teaching practice. *Intervention in School and Clinic, 33*(4), 227-335.
- Stockard, J. (2010). Improving elementary-level mathematics Achievement in a large urban district: The effects of direct instruction. *Journal Of Direct Instruction, 10*(1),1-16
- Strickland, T.K., Maccini, P. (2010). Strategies for teaching algebra to students with learning disabilities. *Focus on Exceptional Children, 34*, 1-15.
- Susan G.M., Barbara B.L., & John K.B. (2005). *Direct Instruction Revisited: A Key Model for Instructional Technology, 53, 4*, pp. 41–55. ISSN 1042–1629.
- Tarver, S. (2004).Direct instruction: A theoretically complex approach that produces.success, after success, after success. *Direct Instruction News, 4*(1), 1-3.
- Watkins, C. L., Slocum, T. A. (2004). *The components of direct instruction.* In Marchand-Martella N. E., Slocum T. A., Martella R. C. (Eds.), *Introduction to Direct Instruction* (pp. 28–65). Boston, MA: Pearson.