

اثربخشی نرم‌افزار آموزشی حل مسئله‌یاری بر تقویت حل مسئله دانش‌آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۱/۲۹

فرشته باعزت^{۱*}، لیلا فلاح^۲

چکیده

زمینه و هدف: بسیاری از دانش‌آموزان دارای مشکلات ریاضی در مهارت‌های حل مسئله ضعیف هستند. پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان اثربخشی نرم‌افزار آموزشی حل مسئله‌یاری بر تقویت حل مسئله دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی صورت گرفت. **روش:** طرح پژوهش شبه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. به منظور انجام این پژوهش، تعداد ۳۰ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی، از میان جامعه آماری دانش‌آموزان دختر پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی شهرستان قائم‌شهر پس از اجرای آزمون‌های تشخیصی هوشی و کسیر کودک‌کان (شهیم، ۱۳۸۵) و آزمون تشخیصی ریاضی ایرانی کی‌مت (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱) به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. سپس افراد نمونه به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه جایدهی شدند. آزمودنی‌های گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، تحت آموزش نرم‌افزار حل مسئله‌یاری قرار گرفتند، اما گروه کنترل هیچ مداخله‌ای را دریافت نکرد. داده‌های به دست آمده با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس آمیخته از نوع اندازه‌گیری مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میانگین نمرات حل مسئله گروه آزمایشی به طور معناداری بالاتر از گروه کنترل است ($p < 0/001$). بنابراین بر مبنای این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که برنامه نرم‌افزار آموزشی حل مسئله‌یاری موجب تقویت حل مسئله در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی می‌شود. همچنین این روش آموزشی موجب پایداری آموخته‌ها (پس از گذشت ۳ ماه) در این گروه از دانش‌آموزان شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌توان گفت استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی کارآمد می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای آموزشی مفید در درمان ناتوانی‌های یادگیری مورد استفاده قرار گیرد. تلویحات ضمنی نتیجه به دست آمده در مقاله مورد بحث قرار گرفته است.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار حل مسئله‌یاری، حل مسئله، اختلال یادگیری ریاضی، دانش‌آموزان ابتدایی

۱. * نویسنده مسئول: دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران (F.Baezzat@umz.ac.ir)

۲. کارشناسی ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران

مقدمه

ریاضیات به مثابه یکی از علوم منطقی و دانشی که به مدد قوانین و اصول بدیهی عقلی قابل بررسی است، حوزه فعالیت عقلانی و منطقی ذهن آدمی را در گستره‌ای سیر می‌دهد که به واسطه آن اصول و ناشناخته‌های عالم خلقت را کشف می‌کند. اصولی که مبنای تفسیر بسیاری از علوم اختصاصی تر نیز قرار می‌گیرد، ریاضیات را چه علمی کلی و عام بدانیم که با سایر علوم ارتباط می‌یابد و چه به معنای علمی خاص با ویژگی‌های خاص خودش بدانیم، صاحب اجزا و گستره‌ای از مفاهیم است که آدمی از بدو تولد بسیاری از آنها را به همراه دارد. آن جایی که نوزاد اجزای بارز تصویر کلی چهره مادر را می‌شناسد آن را در صفحه‌ای از رنگ‌های متمایز باز می‌شناسد، به ادراک جهانی می‌شتابد که مقدار، اندازه، پهنای، سطح و حجم اجزای جدانشدنی آن هستند. مفاهیمی همچون عدد، بزرگی، کوچکی، تساوی، جمع و تفریق، ضرب و تقسیم، قدرت استدلال، حل مسئله، مقایسه اندازه‌ها در ابعاد طول، عرض، ارتفاع، سطح، حجم و ... همه می‌توانند اجزای جدانشدنی علم ریاضی باشند (۱).

یادگیری مهارت‌های محاسباتی به کودک کمک می‌کند که آموخته‌هایش را در قالب مسائلی که با آن رو به رو می‌شود به کار گیرد و از توانمندی‌های کسب شده در جهت حل مسائل روزمره استفاده کند. به همین سبب، از دیرباز بخش جدایی‌ناپذیری از مهارت‌های ریاضی، مهارت حل مسئله بوده است. در هر مسئله‌ای دو دسته عامل معلوم و مجهول وجود دارد که یادگیرنده باید با تکیه بر فرایندهای محاسباتی ریاضی به عنوان راه حل از آنچه به عنوان داده‌های صورت مسئله یا معلوم یاد می‌شود به سوال‌ها یا مجهولات مطرح شده در صورت مسئله برسد. در بسیاری از موارد برای کودک مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی^۱، درک زبان مفهومی ریاضی دشوار است یا این که او قادر به تعیین معلومات و مجهولات موجود در مسئله نیست و یا نمی‌تواند روابط موجود میان داده‌ها و

آنچه را که خواسته شده، بفهمد. برخی مواقع نیز کودک قادر به انتخاب راه حل مناسب نیست؛ یعنی نمی‌داند که کدام یک از عملیات ریاضی، مثل جمع کردن، ضرب کردن، تقسیم کردن یا تفریق کردن یا ترکیبی از آنها را باید به کار برد. ناتوانی در حل مسئله می‌تواند ناشی از ناتوانی در اجرای صحیح و دقیق عملیات ریاضی باشد که منجر به حل مسئله می‌شود. به نظر می‌آید که فقدان صراحت و روشنی مفاهیم در همه موارد بالا، عامل اصلی و نهایی در عدم موفقیت دانش آموز در حل مسئله باشد که معمولاً منتهی به اختلال در یادگیری ریاضی می‌شود. کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در فرآیند‌های اجرایی ریاضی مشکل دارند و از راهبردهای حل مسئله ناپخته مثل محاسبه با انگشت و محاسبه کلامی استفاده می‌کنند (۲).

تشخیص و درمان اختلال یادگیری ریاضی در مقایسه با نارساخوانی کمتر مورد توجه بوده است برنامه درسی ریاضیات در بیشتر کلاس‌های آموزش عمومی به تفاوت‌های یادگیری ریاضیات در بین دانش آموزان توجه کافی نکرده‌اند. برنامه درسی آموزش عمومی ریاضیات زمان کافی را برای آموزش، تمرین هدایت شده^۲ یا کاربردهای عملی اختصاص نمی‌دهد. علاوه بر این مفاهیم ریاضی با سرعت زیادی معرفی می‌شوند. اگر دانش آموزان زمان کافی برای دریافت کامل مفاهیم ریاضی و برای تمرین آن قبل از معرفی شدن مفاهیم ریاضی جدید دیگر نداشته باشند، دچار احساس سردرگمی و اغتشاش خواهند شد (۲).

تشخیص و ارزیابی در اختلال یادگیری ریاضی امری بسیار مهم و مشکل است زیرا تنوع و گستردگی ناتوانی‌ها و پیچیدگی‌ها و ظرایف موجود در هر زمینه از جمله مواردی است که فرایند تشخیص و ارزیابی را دچار پیچیدگی‌های خاص خود می‌کند. تشخیص این که کدام کودک مبتلا به اختلال یادگیری در ریاضی است، امری است که کاملاً متفاوت از ارزیابی تخصصی عمل می‌کند. یعنی در امر ارزیابی

باید به تعیین این نکته پرداخت که دانش‌آموز در کدام زمینه از حوزه‌های متفاوت تفکر کمی دچار مشکل است. آیا او در شمارش اعداد یا در درک اعداد گویا، اعشاری و کسری مشکل دارد؟ آیا او در انجام عمل اصلی یعنی جمع و تفریق و ضرب و تقسیم، نارسایی‌هایی دارد؟ آیا در مقوله اندازه‌گیری، اعم از اندازه‌گیری وزن، طول، زمان، دما، حجم، مساحت و ...، دچار نارسایی در درک و فهم یا عملکرد است؟ یا در انجام محاسبات ذهنی از خود ناتوانی نشان می‌دهد؟ این‌ها و ده‌ها مورد مشابه مرزهای ارزیابی را در این قلمرو شکل می‌دهند. به عبارت دیگر، امر تشخیص بیشتر به موردشناسی مربوط می‌شود، در حالی که امر ارزیابی به تعیین نوع نارسایی می‌پردازد. تشخیص و ارزیابی در عین حال که دو امر کاملاً مجزا از یکدیگرند، هدف‌های مشترکی را دنبال می‌کنند. هم تشخیص و هم ارزیابی در نهایت به فراهم ساختن زمینه‌های مداخله، آموزش، درمان و توان‌بخشی هر چه بهتر منجر می‌شود. در واقع هدف از تشخیص و ارزیابی، گردآوری اطلاعاتی است که به طراحی یک برنامه متناسب با نیازهای ذهنی کودک بیانجامد (۳).

مبانی نظری این پژوهش بر اساس دیدگاه فراشناختی صورت گرفته است. فراشناخت اصطلاحی است که کاربردهای گسترده‌ای دارد و به دانش، فهمیدن و تنظیم فرایندهای تفکر به وسیله فرد اشاره دارد. راهبردهای فراشناختی به عنوان جنبه‌های بسیار مهم راهبردهای یادگیری شناخته شده‌اند. اغلب نظریه‌پردازان بین دو جنبه از فراشناخت، یعنی دانش فراشناختی و نظارت فراشناختی تمایز اساسی قائل شده‌اند. دانش فراشناختی، اطلاعاتی است که افراد در مورد شناخت خودشان و راهبردهای یادگیری دارند که این راهبردها بر آنها اثر می‌گذارد. نظارت فراشناختی به دامنه‌ای از کنش‌های اجرایی نظیر توجه کردن، مهار کردن، واریسی کردن، برنامه‌ریزی و تشخیص خطاها در عملکرد اشاره دارد (۴).

اختلال یادگیری ریاضی از جمله قلمروهایی است که توانایی‌های فراشناختی در آن کاربرد زیادی دارد. آکتورک و ساهین (۲۰۱۱) بر این باورند که آموزش نحوه استفاده از راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان، پیشرفت تحصیلی و بازده یادگیری آنها را افزایش می‌دهد. دانش‌آموزانی که دارای مهارت‌های فراشناختی پیشرفته هستند از آنچه یاد گرفته‌اند و نمی‌دانند آگاه‌اند؛ بر یادگیری خود همواره نظارت دارند؛ عقاید خود در باره اطلاعات در یافتی را بیان می‌کنند؛ دانش خود را همواره به روز می‌کنند؛ راهبردهای جدید یادگیری را همواره در خود توسعه داده و تکمیل می‌کنند؛ از نقاط قوت و ضعف خود آگاه‌اند؛ و همواره در تلاشند این مهارت‌ها را بهبود ببخشند. همچنین کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی بر مبنای دیدگاه فراشناختی در سه قلمرو مشکل دارند: پیچیدگی فراشناختی آنها اندک است و نمی‌توانند راهبردهای پیچیده‌ای برای حل مسائل طرح کنند؛ دانش ریاضی لازم را دارند، اما دسترسی به آنها برایشان مشکل است و ساختار دانش لازم برای حل مسئله در آنها توحید یافته نیست (۵).

این دانش‌آموزان فاقد دانش فراشناختی درباره راهبردهای حل مسئله در ریاضی هستند، بنابراین عملکرد ضعیف آنها در حل مسئله ناشی از عوامل متعددی است (۶). آموزش حل مسئله مهم‌ترین مهارتی است که این دانش‌آموزان به آن نیاز دارند. در حالی که بیشتر دانش‌آموزان می‌توانند آموزش‌های ریاضی را به زندگی واقعی تعمیم دهند، این دانش‌آموزان در تعمیم آموخته‌های خود به زندگی واقعی به آموزش، تکرار و تمرین نیاز دارند (۷).

اختلال در یادگیری ریاضی در حال حاضر از جمله ناتوانی‌های شناخته شده‌ای است که باعث مشکلات جدی در یادگیری تحصیلی می‌شود. افراد با ناتوانی یادگیری تنوع و پیچیدگی بسیار زیادی در ویژگی‌ها و نیازهای خود نشان می‌دهند. بر همین اساس، چالش‌های بزرگی برای اعضای خانواده و متخصصان به وجود می‌آورند (۸). با توجه به ویژگی‌های کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی، تشخیص

دوران آموزش متوسطه برای آنها بسیار ضروری است. از سال های قدیم، این درس ها را در برنامه ریزی درسی برای دانش آموزان با اختلال های یادگیری ریاضی مورد توجه کافی قرار نداده اند. اهمیت پژوهش در مورد مشکلات ریاضی و آموزش مؤثر برای دانش آموزان دارای این گونه مشکلات که برای رسیدن به اهداف تحصیلی تلاش می کنند هر روز بیشتر می شود (۸).

کودکانی که در یادگیری ریاضی و یادآوری اعداد مشکل دارند، نمی توانند واقعیات پایه مربوط به اعداد را به خاطر بسپارند و در محاسبه کند و غیردقیق هستند. در اختلال یادگیری ریاضی، مشکلاتی در چهار گروه مهارت ها شناسایی شده است: (۱) مهارت های زبانی به معنای مهارت هایی که مربوط به درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی است؛ (۲) مهارت های ادراکی به معنای توانایی شناسایی و درک نمادها و مرتب کردن مجموعه اعداد است؛ (۳) مهارت های ریاضی شامل جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و توانایی های مربوط به چهار عمل اصلی بالا است؛ و (۴) مهارت های توجهی شامل کپی کردن صحیح اشکال و مشاهده درست نمادهای عملیاتی است. اختلال در یادگیری ریاضی ممکن است به تنهایی یا همراه با اختلال های خواندن و زبان بروز کند. این اختلال اساساً ناتوانی در انجام مهارت های حسابی مورد انتظار برحسب توانایی هوشی و سطح آموزشی کودک است که با آزمون های انفرادی و استاندارد شده ارزیابی می شود. عدم توانایی مورد انتظار در ریاضیات مانع عملکرد تحصیلی یا فعالیت های زندگی روزمره می شود و مشکلات حاصل فراتر از اختلال های مربوط به هر نوع نارسایی حسی یا عصبی موجود است (۳).

همچنین بسیاری از دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی با وجود برخورداری از مهارت های محاسباتی کافی در حل مسئله با مشکل مواجه اند، حل مسئله ریاضی عبارت از تفکری است که برای حل مسائل کلامی ریاضیات لازم است. انجمن ملی معلمان ریاضی حل مسئله را در راس اولویت های

به موقع آنها امری دشوار است. به سخن دیگر با وجود واقعی و جدی بودن مشکل آنها، به دلیل پنهان بودن علت مشکل این گروه از دانش آموزان بسیاری از مواقع، تشخیص نادرست در رابطه با آنها داده می شود. کودکان به ندرت به دلیل اختلال یادگیری ریاضی، برای ارزیابی ارجاع داده می شوند. حتی پس از تشخیص اختلال یادگیری کودکان، کمی ارزیابی و درمان جامع برای مشکلات حساب خود دریافت می کنند. این غفلت ممکن است سبب گردد که والدین و معلمان باور داشته باشند که مشکلات یادگیری ریاضی خیلی شایع و جاری نیستند. با این وجود ۶ درصد کودکان مدرسه ای مشکلات عمده ای در ریاضی دارند (۹).

خصوصیات شایع اختلال یادگیری ریاضی عبارتند از اشکال در اجزای مختلف ریاضیات نظیر یادگیری اسامی اعداد، یادآوری علائم جمع و تفریق، یادگیری جدول ضرب، ترجمه مسائل انشایی به زبان محاسبه و انجام محاسبه در حد مورد انتظار. بیشتر علائم اختلال یادگیری ریاضی را می توان در کلاس دوم یا سوم دبستان تشخیص داد. عملکرد کودک مبتلا در برخورد با مفاهیم عددی اساسی مثل شمارش یا جمع زدن حتی اعداد یک رقمی، به میزان چشمگیری پایین تر از هنجارهای مورد انتظار برحسب سن کودک است. در خلال دو یا سه سال اول دبستان کودک مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی با اتکا به حافظه طوطی وار ممکن است در حال پیشرفت به نظر برسد ولی به زودی همین که حساب به سطوح پیشرفته تر و پیچیده تر که مستلزم تمیز و دستکاری روابط فضایی و عددی است برسد، وجود اختلال روشن می شود (۳). بعضی از مشکلات ریاضی پایه می توانند در دوران تحصیل دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مانع جدی ایجاد کنند و در دوران دبیرستان نیز مشکلاتی را به وجود بیاورد. تسلط بر مفاهیم کمی پایه در یادگیری ریاضیات انتزاعی تر و پیچیده تر که برای ادامه تحصیل در دبیرستان و دانشگاه ضروری است، بسیار پر اهمیت است. تعداد این نوجوان ها رو به فزونی است و تسلط در جبر و هندسه در

برنامه درسی قرار داده است. قسمت اعظم برنامه تحصیلی آموزش ویژه و عادی را نیز حل مسئله تشکیل می‌دهد (۱۰). بنابراین حل مسئله اهمیت خاصی در ریاضیات دارد، به طوری که تعداد زیادی از مردم آن را مترادف با ریاضی می‌دانند. یکی از اهداف اصلی آموزش و یادگیری ریاضیات، رشد توانایی برای حل دامنه وسیعی از مسائل پیچیده ریاضی است (۱۰).

با توجه به این که توانایی حل مسئله به مثابه نقطه اوج توانایی‌های انسان نگریسته می‌شود. و یادگیری آن دلیل اصلی انجام مطالعاتی در زمینه ریاضی است، حل موفقیت‌آمیز مسئله در سازش‌یافتگی اجتماعی و عملکرد تحصیلی عامل مهمی به شمار می‌رود و این توانایی با مهارت‌های مقابله، استقلال، خودنظم‌بخشی و موفقیت در تکلیف ارتباط دارد و می‌تواند از مشکلات اجتماعی و یادگیری آتی جلوگیری کند، اما با وجود اهمیت این مهارت، کودکان و افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در موقعیت‌های حل مسئله اغلب با مشکل مواجه می‌شوند که توجه به این امر می‌تواند از مشکلات آتی این کودکان بکاهد (۱۱). بنابراین ضرورت دستیابی به روش‌های موثر برای حل موفقیت‌آمیز مسئله در این دانش‌آموزان مطرح می‌گردد.

امروزه استفاده از فناوری رایانه‌ای در تقویت مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی مورد توجه قرار گرفته است. به ویژه رایانه‌های کوچک برای آموزش ریاضیات جالب هستند چون می‌توان محتوای آن را به صورت متوالی ارائه کرد. رایانه‌ها می‌توانند در صورت لزوم برنامه‌های کمکی از جمله تمرین فراهم کنند و دستیابی به هدف آموزشی در کلاس درس که معمولاً برای معلمان کار دشواری است به خوبی امکان‌پذیر می‌شود. اگرچه در مورد استفاده از فناوری رایانه‌ای این نگرانی وجود دارد که برنامه رایانه‌ای هنوز صرفاً برای تمرین کردن دروس ریاضی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی از پژوهشگران بر این باور هستند که فناوری رایانه‌ای باید کاربردهای آموزشی بسیاری داشته

باشد. پیش‌بینی می‌شود که فناوری رایانه‌ای بتواند نقش بیشتری در آموزش ایفا کند. برنامه رایانه‌ای می‌تواند برای بعضی از دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری، آموزش سودمند و کارآمد فراهم آورد. استفاده از فناوری اطلاعات برای دستیابی به هدف یادگیری با کیفیت برای همه اجتناب‌ناپذیر شده است، از این رو بازنگری در شیوه‌های سنتی آموزش و جایگزینی آن برای یادگیرندگان ضرورت دارد. در همین راستا با پیدایش رایانه در قالب استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی تاثیر چشمگیری می‌توان به وجود آورد و باعث شد تا تاثیرات آنها در نظام‌های آموزشی به ویژه در فرایندهای یاددهی و یادگیری مورد توجه قرار گیرد و روی آورد سنتی یادگیری را دستخوش تغییرات اساسی کرد. مهم‌ترین مزیت این روش نسبت به روش‌های دیگر آموزشی، انعطاف‌پذیری، دستیابی سریع به اطلاعات و ارائه سریع بازخورد است (۸).

با توجه به نقش و اهمیت برنامه‌های آموزشی نرم‌افزاری در بهبود مشکلات یادگیری ریاضی، این پژوهش در صدد است که اثربخشی نرم‌افزار آموزشی تحت عنوان حل مسئله‌یار را بر تقویت حل مسئله دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مورد بررسی قرار دهد. بنابراین با توجه به اهمیت حل مسئله در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی، سؤال‌های این پژوهش عبارتند از:

۱. آیا برنامه نرم‌افزار آموزشی حل مسئله‌یار موجب تقویت حل مسئله در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی می‌شود؟
۲. آیا برنامه نرم‌افزار آموزشی حل مسئله‌یار موجب استمرار روش آموخته شده در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی می‌شود؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: طرح پژوهش شبه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه مورد مطالعه، دانش‌آموزان دختر پایه چهارم و

پنجم ابتدایی شهر قائم شهر در سال تحصیلی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ بودند (۳۱۲۴ نفر) که از بین آنها با توجه به نظر معلمان و علائم مشکلات ریاضی، ۵۵ دانش آموز دارای مشکلات ریاضی با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای چند مرحله ای انتخاب شدند. پس از اجرای آزمون های تشخیصی (آزمون هوش و کسسر کودکان و آزمون ایرانی کی مت) بر روی این دانش آموزان، تعداد ۳۰ دانش آموز دارای اختلال یادگیری ریاضی انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه (یک گروه آزمایشی و یک گروه گواه، (تعداد هر گروه ۱۵ نفر) جایدهی شدند. پس از اجرای پیش آزمون بر روی هر دو گروه، گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه (۴۵ دقیقه ای) تحت آموزش با استفاده از نرم افزار آموزشی تحت عنوان حل مسئله یار قرار گرفت. اما گروه گواه هیچ گونه مداخله ای دریافت نکرد. سپس بلافاصله پس از اتمام آموزش، پس آزمون بر روی گروه ها اجرا گردید. به منظور بررسی پایداری آموزش، پس از گذشت سه ماه از آموزش، آزمون پیگیری بر روی هر دو گروه اجرا گردید. در پایان داده ها با روش های آماری تحلیل واریانس آمیخته از نوع اندازه گیری مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

(ب) ابزار پژوهش: به منظور اندازه گیری بهره هوشی آزمودنی های دارای اختلال یادگیری ریاضی از مقیاس تجدیدنظرشده هوشی و کسسر برای کودکان استفاده شد. متوسط همسانی درونی گزارش شده توسط وکسلر (۱۹۹۱) در ۱۱ گروه سنی برای مقیاس هوشبهر کلی، کلامی و عملی به ترتیب برابر ۰/۹۶، ۰/۹۵ و ۰/۹۱ است. همسانی درونی برای خرده آزمون های خاص تغییر پذیری بیشتری داشته و کمترین ضریب همسانی در مورد الحاق قطعات برابر

۰/۶۹ و بیشترین ضریب در مورد گنجینه لغات برابر با ۰/۸۷ و ضرایب پایایی برای خرده آزمون های کلامی بالاتر از عملی و پایایی بازآزمایی در فاصله زمانی متوسط ۲۳ روز برای هر گروه سنی برای مقیاس کلی ۰/۹۵ و برای خرده مقیاس های کلامی و عملی به ترتیب ۰/۹۴ و ۰/۸۷ گزارش شده است (۱۲). این آزمون دارای دو خرده مقیاس هوش کلامی (اطلاعات، تشابهات، ریاضیات، گنجینه لغات، درک و فهم و فراخانی ارقام) و هوش عملی (تکمیل تصاویر، طراحی مکعب ها، تنظیم تصاویر، الحاق قطعات، رمزگردانی و مازها) است (۱۲).

آزمون ریاضی/ایرانی کی مت: این آزمون توسط کنولی^۱ (۱۹۸۸) تهیه شده که کاربرد زیادی در شناسایی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دارد. این آزمون در ایران توسط محمد اسماعیل و هومن در سال ۱۳۸۱ هنجاریابی شده است. روایی این آزمون از طریق روایی محتوا، روایی تفکیکی، روایی پیش بین محاسبه و روایی همزمان آن بین ۰/۵۵ تا ۰/۶۷ بدست آمده است. اعتبار آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ در پنج پایه ۰/۸۰ تا ۰/۸۶ گزارش شده است (۱۳). این آزمون از لحاظ محتوا و توالی شامل سه بخش زیر است:

- ۱- مفاهیم اساسی: شمارش، اعداد گویا و هندسه
- ۲- عملیات: جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی
- ۳- کاربرد: اندازه گیری، زمان، پول، تخمین، تفسیر داده ها و حل مسئله.

معرفی برنامه آموزشی: چهارچوب برنامه نرم افزار آموزشی حل مسئله یار بر مبنای الگوی فراشناختی تیونگ (۲۰۰۳) تدوین شده است. مراحل آموزش برنامه نرم افزاری حل مسئله یار عبارتند از:

جدول ۱. مراحل آموزش برنامه نرم افزار آموزشی "حل مسئله یار"

جلسه اول: اجرای پیش آزمون ها	معارفه و اجرای پیش آزمون ها به منظور ارزیابی مشکلات حل مسئله در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی
جلسه دوم: اهمیت کاربرد نرم افزار آموزشی ریاضی در رابطه با حل مسائل ریاضی	در مورد نقش و اهمیت کاربرد نرم افزار آموزشی ریاضی در حل مسائل ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی بر اساس دیدگاه فراشناختی توضیح داده شد.
جلسه سوم تا پنجم: خواندن دقیق مسئله	نخستین گام، خواندن مسئله با صدای بلند. گام دوم تفسیر مسئله، گام سوم، مجسم سازی، گام چهارم فرضیه سازی، گام پنجم حدس زدن، گام ششم محاسبه کردن و گام هفتم بازبینی کردن به دانش آموزان آموزش داده شد.
جلسه ششم تا هفتم: بازنگری و ارزیابی	- آیا آنچه را برای درک مسئله لازم است خوانده ام و فهمیده ام؟ - آیا در مسیر درستی هستم؟ - آیا به هدف نزدیکتر شده ام؟ - آیا هنوز از راهبردهایی که انتخاب کرده ام استفاده می کنم؟ - آیا پاسخ معنادار است؟ - آیا می توانم پاسخ را با استفاده از آزمون واریسی کنم؟ - آیا می توانم مسئله را به طریق دیگری حل کنم؟
جلسه هشتم	پس از ارائه گام هفتم به دانش آموزان توضیح داده شد که پس از مطمئن شدن از راه حل و پاسخ نهایی خود به خود بگویند آفرین به خودم که این مسئله را درست حل کردم.

نتایج

به منظور تحلیل داده ها از روش آماری تحلیل واریانس آمیخته از نوع اندازه گیری مکرر و آزمون تعقیبی حداقل تفاوت

معنادار با استفاده از نرم افزار استفاده شد. نتایج میانگین ها و انحراف معیارهای حاصل از مقایسه میانگین نمرات حل مسئله در گروه های آزمایشی و گواه در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات حل مسئله برای گروه های آزمایشی و گواه

پیش آزمون	پس آزمون	آزمون پیگیری	
۳/۴۷	۷/۹۳	۷/۰۰	میانگین
۲/۲۶۴	۲/۳۴۴	۱/۷۳۲	انحراف معیار
۲/۹۳	۴/۴۷	۳/۴۳	میانگین
۲/۰۵۲	۲/۱۳۴	۱/۵۹۸	انحراف معیار

نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می دهد که میانگین نمرات حل مسئله در گروه آزمایشی از ۳/۴۷ در پیش آزمون به ۷/۹۳ در پس آزمون و ۷/۰۰ در آزمون پیگیری افزایش یافته است. اما بین میانگین های نمرات گروه گواه تفاوت زیادی مشاهده نمی شود.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس آمیخته (۲×۳) برای بررسی اثرات گروه و آزمون در نمرات حل مسئله گروه های آزمایشی و گواه

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معناداری
بین گروهی					
گروه	۱۴۱/۸۷۸	۱	۱۴۱/۸۷۸	۱۳/۵۵۳	۰/۰۰۱
خطا	۲۹۳/۱۱۱	۲۸	۱۰/۴۶۸		
درون گروهی					
آزمون	۱۴۰/۶۸۹	۲	۷۰۳/۳۴۴	۷۰/۴۰۰	۰/۰۰۱
تعامل گروه و آزمون	۴۴/۹۲۲	۲	۲۲/۰۱۱	۲۲/۰۲۹	۰/۰۰۱
خطا	۵۵/۹۶۵	۵۶	۰/۹۹۹		

۰/۰۰۱ معنادار است. و اثر متقابل بین آزمون و گروه نیز در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. بنابراین، نتایج بررسی آماری فرضیه این پژوهش نشان می دهد که آموزش با استفاده از نرم افزار آموزشی موجب شده است که حل مسئله گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه به طور معناداری بهبود یابد.

نتایج حاصل از اعمال روش آماری تحلیل واریانس آمیخته از نوع اندازه گیری مکرر در زمینه اثربخشی نرم افزار آموزشی بر تقویت حل مسئله دانش آموزان دختر دچار اختلال یادگیری ریاضی در پایه های چهارم و پنجم ابتدایی مندرج در جدول ۳ نشان می دهد که اثر اصلی گروه و آزمون در سطح

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس اندازه گیری مکرر برای بررسی اثرات آزمون بر حل مسئله گروه های آزمایشی و گواه

گروه	منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی داری
گروه آزمایش	آزمون	۱۶۶/۵۳۳	۲	۸۳/۲۶۷	۱۸/۳۴۲	۰/۰۰۰
	خطا	۱۹۰/۶۶۷	۴۲	۴/۵۴۰		
گروه گواه	آزمون	۱۸/۱۷۸	۲	۹/۰۸۹	۲/۴۱	۰/۱۰۲
	خطا		۴۲	۳/۷۷۱		

تفاوت معنادار وجود دارد. اما بین میانگین های نمرات گروه گواه تفاوت معناداری مشاهده نمی شود. این بدان معنا است که برنامه نرم افزار آموزشی موجب شده است که مهارت حل مسئله گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه به طور معناداری بهبود یابد.

نتایج بدست آمده از تحلیل واریانس اندازه گیری مکرر برای بررسی اثرات آزمون در نمرات حل مسئله گروه آزمایشی در جدول ۴، بیانگر معناداری اثر اصلی آزمون در سطح ۰/۰۰۱ $p <$ است. این امر حاکی از آن است که بین میانگین های نمرات پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگیری در گروه آزمایشی

جدول ۵. نتایج مشخصه های چهار گانه F آزمون تحلیل اندازه گیری مکرر در مورد نمرات حل مسئله گروه آزمایشی و گواه

منابع تغییرات	ارزش	نسبت F	درجه آزادی فرضیه	خطای درجه آزادی	سطح معناداری
---------------	------	--------	------------------	-----------------	--------------

آزمون پیلایی	۰/۲۴۲	۶/۷۱۹	۲	۴۲	۰/۰۰۳
لامبدای ویلکز	۰/۷۵۸	۶/۷۱۹	۲	۴۲	۰/۰۰۳
هتلینگ	۰/۳۲۰	۶/۷۱۹	۲	۴۲	۰/۰۰۳
آزمون ری	۰/۳۲۰	۶/۷۱۹	۲	۴۲	۰/۰۰۳

یابد. با توجه به معنادار بودن نتایج آماری مقدار F عامل آزمون، تفاوت یک به یک میانگین‌ها با استفاده از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنادار در جدول ۶ مورد آزمون قرار گرفته است.

نتایج هر چهار مشخصه آماری F در جدول ۵ با مقدار ۶/۷۱۹ در سطح ۰/۰۰۳ معنادار است. بنابراین نتایج بررسی آماری فرضیه این پژوهش نشان می‌دهد که آموزش با استفاده از برنامه نرم‌افزار آموزشی موجب شده است که حل مسئله گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه به طور معناداری بهبود

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه میانگین‌های نمرات حل مسئله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

J	I	اختلاف میانگین (I - J)	خطای استاندارد	سطح معناداری
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۴/۴۶۷	۰/۷۷۸	۰/۰۰۰
	پیگیری	۳/۵۳۳	۰/۷۷۸	۰/۰۰۰
پس‌آزمون	پیش‌آزمون	۴/۴۶۷	۰/۷۷۸	۰/۰۰۰
	پیگیری	۰/۹۳۳	۰/۷۷۸	۰/۲۳۷
پیگیری	پیش‌آزمون	۳/۵۳۳	۰/۷۷۸	۰/۰۰۰
	پس‌آزمون	۰/۹۳۳	۰/۷۷۸	۰/۲۳۷

بحث

بسیاری از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در حل مسئله با مشکلات جدی مواجه‌اند. حل مسئله برای بسیاری از کودکان، مشکل‌ترین قسمت ریاضیات است. این دانش‌آموزان برای فراگیری آمیختن فکر و زبان با مهارت‌ها و مفاهیم ریاضی برای حل مسائل نیاز به تمرین و راهنمایی‌های زیادی دارند.

دانش‌آموزان برای حل مسائل ریاضی باید اطلاعات را به گونه‌ای تحلیل و تفسیر کنند که بتوانند به انتخاب و تصمیم‌گیری بپردازند. لازمه حل مسئله این است که دانش‌آموزان بدانند مفاهیم ریاضیات را چگونه به کار گیرند و

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که تفاوت بین پیش‌آزمون با پس‌آزمون و همچنین تفاوت بین پیش‌آزمون با آزمون پیگیری معنادار است. اما بین پس‌آزمون و آزمون پیگیری تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر نتایج آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که اثرات آموزش با استفاده از نرم‌افزار آموزشی موجب شده است که حل مسئله گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه پس از گذشت ۳ ماه پایدار بماند. بنابراین به طور کلی، نتایج آماری نشان می‌دهند که آموزش با استفاده از نرم‌افزار آموزشی موجب تقویت حل مسئله دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی شده است. همچنین این نرم‌افزار، موجب پایداری اثرات درمان (پس از گذشت ۳ ماه از دوره درمانی) در این دانش‌آموزان گردیده است.

از مهارت های محاسبه ای در موقعیت های جدید یا متفاوت چگونه استفاده کنند (۱).

در پژوهش حاضر، تاثیر نرم افزار آموزشی حل مسئله یار بر تقویت حل مسئله دانش آموزان دختر دارای اختلال یادگیری ریاضی در پایه های چهارم و پنجم ابتدایی شهر ستان قائم شهر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش با استفاده از نرم افزار آموزشی موجب شده است نمرات حل مسئله گروه آزمایشی در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری بهبود یابد. افزون بر آن نتایج این پژوهش، پایداری اثر استفاده از نرم افزار آموزشی در تقویت حل مسئله دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی را نشان داد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که روش های آموزشی با تکیه بر استفاده از نرم افزار آموزشی موجب تقویت حل مسئله دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی شده است. یافته های این پژوهش با نتایج پاره ای از پژوهش های قبلی از جمله صفی یاری (۱۴)، یآوری و رستگارپور (۱۵)، مهر محمدی و شیخ زاده (۱۶) همسو است، این پژوهشگران نیز بر نقش برنامه های نرم افزاری در تقویت مهارت ریاضی دانش آموزان تأکید کرده اند. به اعتقاد این پژوهشگران آموزش حل مسئله مهم ترین مهارتی است که دانش آموزان با ناتوانی یادگیری به آن نیاز دارند.

در حالی که بیشتر دانش آموزان می توانند آموزش های ریاضی را به زندگی واقعی تعمیم دهند، دانش آموزان با ناتوانی یادگیری در تعمیم آموخته های خود به زندگی واقعی، به آموزش، تکرار و تمرین نیاز دارند. مطالعات انجام شده در زمینه تدریس و یادگیری پیشنهاد می کند که افراد از طریق اهداف واقعی که ایجاد انگیزش می کند، مطالب را به بهترین وجه یاد می گیرند یادگیری هنگامی افزایش چشمگیر می یابد که با بافت حل مسئله مرتبط باشد کلاس های آموزشی سستی دارای اثربخشی چندانی نیستند، زیرا وابسته به زمان و مطالعه

خاصی هستند، نمی توانند بافت واقعی و مناسب برای یادگیری فراهم آورند. روش های مبتنی بر فناوری اطلاعات، بسیار انعطاف پذیرند و محتوای چند رسانه ای و دیگر منابع غنی را فراهم می آورند که می تواند به تقویت مهارت حل مسئله ریاضی کودکان کمک کند. فرصت های یادگیری مبتنی بر این چارچوب نظری اند که پیوند آموزش با بافت زندگی و حل مسئله بسیار حیاتی و مهم است. مهم ترین اهداف این رویکرد ایجاد محیط های یادگیری مشارکتی است که به یادگیرندگان و معلمان اجازه می دهد به جست و جو بپردازند و انواع مسئله ها را بررسی کنند. برنامه های کامپیوتری ممکن است مفید باشند و همکاری کودک در برنامه های تقویتی را افزایش دهند. نارسایی در مهارت های اجتماعی ممکن است در تردید کودک برای درخواست کمک نقش داشته باشند، بنابراین این برنامه می تواند در کسب مهارت های مثبت حل مسئله در حوزه اجتماعی و نیز در زمینه ریاضیات مفید باشد.

از آن جایی که در این پژوهش اثر نرم افزار آموزشی حل مسئله یار بر تقویت حل مسئله دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مورد بررسی قرار گرفت یکی از محدودیت های این پژوهش، اجرای این نرم افزار در مدارس بود که مسئولین مدارس همکاری کمی در این زمینه داشتند بنابراین لازم است در این زمینه به مسئولین مدارس دانش و آگاهی کافی ارائه شود. بر مبنای نتایج این پژوهش می توان به متخصصان اختلال های یادگیری و مسئولین آموزش و پرورش پیشنهاد نمود که با استفاده از این برنامه نرم افزار آموزشی در جهت تقویت حل مسئله دانش آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی بکوشند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از تمامی افراد نمونه پژوهش حاضر و دست اندر کاران مرکز اختلال های یادگیری به خاطر همکاری همه جانبه در انجام این پژوهش تشکر می شود.

Reference

1. Lerner JW. Children with learning disabilities: theories, diagnosis and teaching strategies. Boston: Houghton Mifflin., 2005.
2. Fletcher JM, Lyon GR, Fuchs LS, Barnes MA. Learning Disabilities, from Identification to Intervention. New York: The Guilford Press., 2007.
3. Teong SK. The Effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. Journal of Computer Assisted Learning. 2003., 19(1): 46-55.
4. Halahan J, Loyd V. Learning disorder. Translated by Alizadeh H. Tehran: Arasbaran., 2011.
5. Akturk AO, Sahin I. Literature Review on Metacognition and its Measurement. Procedia Social and Behavioral Sciences. 2011., 15: 3731-3736.
6. Montague M. Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving for students with learning disabilities. Learn Disabil Q. 2008., 31(1): 37-44.
7. Shokohi Y, Parand A. Learning disability. Tehran: Tayyeb., 2006.
8. Hardman M. psychology and optional children education. Alizadeh H. (Persian translator). Tehran: Danzheh., 2006.
9. Garnett k. Math learning disabilities. LD online. 2003., Available: [http://www.idonline.org/in-depth/math skills/garnett.html](http://www.idonline.org/in-depth/math-skills/garnett.html)
10. Akinsola MK. Relationship of some psychological variables in predicting problem solving ability of in-service mathematics teachers. The Montana Mathematics Enthusiast, 2008., 5(1): 79-100.
11. Bakhtiyari F. Effect of self-education on mathematic function problem solving and attention in first level girl students in airsoft. MA thesis. University of Isfahan., 2001. [Persian].
12. Shahim S. revised scale of Wechsler intelligence test for children. Adaptation and normalization. Shiraz: Shiraz university publication. 2006. [Persian].
13. Mohammad smail A, Homan H. Adaptation and normalization of Ki met mathematic scale. Tehran: Samt., 2001. [Persian].
14. Arefi M, Danesh E, Safari Z. The Impact of Taty world software on mathematical achievement of mental retarded students of first grade of Sayyad Shirazi girls Educational complex in Tehran. J Appl Psychol. 2009., 3(1): 27-44. [Persian].
15. Yavri M, Yaryari F, Rastegar H. assessing the effectiveness of educational software to learn mathematics of students with math disorder. Research on Exceptional Children. 2006., 6(3):713-734. [Persian].
16. Mehr mohhamadi M, Sheykh zadeh M. educational software of mathematic based on constructivism approach and assessment the effectiveness of it. Quarterly Journal of Educational Innovations. 2003., 3(9): 32-46. [Persian].

The Efficacy of Problem-Solving Assistant Training Software on Improvement of Problem-Solving Skills among Elementary School Students with Mathematics Disorder

Fereshte Baezzat*¹, Leila Fllah²

Received: February 25, 2015

Accepted: April 18, 2015

Abstract

Background and purpose: Many of the students with mathematical problems show poor problem-solving skills. Present study aimed to investigate the efficacy of problem-solving assistant training software on improvement of problem-solving skills among elementary school students with mathematics disorder.

Method: Present research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design. Study sample consisted of 30 students with mathematics disorders, who were selected using random cluster sampling method among all the female fourth and fifth graders with mathematics disorder that were studying in elementary schools of Qaemshahr City. These students were selected using Wechsler Intelligence Scale for Children (Shahim, 2006) and Iran Key math Test (Mohammad Ismael & Houman, 2002). Participants randomly assigned to control and experimental groups. Experimental group received eight 45-minute training sessions using problem-solving assistant software, while control group received no training. Data was analyzed using mixed-design analysis of variance for repeated measures.

Results: Results showed that experimental group gained significantly higher scores in problem-solving posttest comparing to control group ($p < 0.001$). Therefore, according to our findings, problem-solving assistant training software could significantly improve problem-solving skills among students with mathematics disorder. Moreover, the results of a 3-month follow up showed stability in learnt lessons.

Conclusion: According to the findings of current study, the administration of effective training software can be advantageous in treatment of learning disabilities. Implications are discussed in the paper.

Keywords: problem-solving assistant software, problem-solving, mathematics disorder, elementary school students

1. *Corresponding Author: Associate professor, Department of psychology, University of Mazandaran, Mazandran, Iran. (F.Baezzat@umz.ac.ir)

2. M. A. in Educational Psychology, University of Mazandaran, Mazandran, Iran