

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۱۲

نیلوفر شادمهری^۱ *

نسیم کریمی^۲

مهدیه روشن‌بین^۳

نیازسنجی در خصوص الزامات طراحی وسیله کمک آموزشی برای کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی

چکیده

اختلال یادگیری ریاضی موجب آسیب‌های جبران‌ناپذیری در کودکی است. در شرایطی که استفاده از ابزار آموزشی از سوی درمانگران این کودکان لازمه آموزش به آنان عنوان گردیده، هنوز به حد کافی چنین محصولاتی طراحی نشده است. هدف از پژوهش حاضر، شناسایی نیازهای کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در دوره کاردرمانی و همچنین استخراج ویژگی‌های محصول کمک آموزشی جهت استفاده در زمان تدریس است. در این پژوهش کاربردی، حجم نمونه ۱۲۹ نفر محاسبه شده است (۷۸ دانش‌آموز، ۳ درمانگر، ۴۸ نفر از والدین). عدم سهولت ورود به مدارس موجب شد مدارس به شیوه گلوله برفی انتخاب شوند و انتخاب افراد به روش تصادفی انجام گرفت. همچنین سلیقه ۲۰ کودک در انتخاب محصولات کمک آموزشی بررسی شد. پایایی پرسشنامه‌ها به روش بازآزمایی (با مقدار همبستگی ۰/۷۸۴) و آلفای کرونباخ (۰/۸۱۲) مورد تأیید قرار گرفته و برای تحلیل یافته‌ها به کمک نرم‌افزار spss22، از آزمون کای‌دو استفاده شد. یافته‌ها نشان داد امکان آموزش مفاهیم زیربنایی ۴۱/۶۷٪ و داشتن طرح و رنگ و جنس جذاب ۳۴/۷۸٪، برترین اولویت‌ها در طراحی این وسایل برشمرده شد. ($p < 0.05$) در این پژوهش ۱۰ ویژگی وسیله‌ای کمک آموزشی مختص این کودکان استخراج و بر اساس آن محصولی طراحی گردید.

کلیدواژه‌ها: اختلال یادگیری، ریاضیات، ابزار کمک آموزشی، دانش‌آموز

۱. استادیار، دانشکده هنرهای کاربردی گروه طراحی صنعتی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد طراحی صنعتی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مقدمه

در سال‌های اخیر اختلال ریاضیات به‌عنوان نوعی از اختلال‌های یادگیری به رسمیت شناخته شده است (جلیل آبکنار و عاشوری، ۱۳۹۲). در میان متخصصین حوزه مربوطه درباره این‌که اختلال ریاضیات در بین کودکان بوده و پیامدهای آموزشی جدی به همراه دارد، توافق عمومی وجود دارد (زلکه، ۲۰۰۴). محققین معتقدند از بین افراد نیازمند به آموزش ویژه، گروه بزرگی را دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری تشکیل می‌دهند (شکوهی‌یکتا و همکاران، ۱۳۹۵). این کودکان با وجود برخورداری از بهره‌هوشی نرمال و حتی بالاتر از سطح نرمال، در مهارت‌هایی مانند خواندن و نوشتن، یا ریاضی ضعیف هستند و این ضعف، بعضاً به مردودی آنان می‌انجامد، چنانکه طبق آمار رسمی، سالانه در کشور ۸۵ میلیارد تومان بابت خسارت مردودی این دسته از دانش‌آموزان صرف می‌شود و البته خسارات روانی این امر به مراتب بیشتر است (محمودزاده، ۱۳۹۴). این کودکان دچار اختلال یادگیری هستند. در واقع، ۵٪ تا ۸٪ کودکان در سنین مدرسه با مشکلی به نام اختلال در یادگیری ریاضی (حساب نارسایی) مواجه هستند و بر اساس برخی دیگر از مطالعات این رقم به ۴٪ الی ۱۲٪ می‌رسد (استکی و همکاران، ۱۳۹۵). این اختلال در برخی موارد منجر به دلسردی، عزت‌نفس پایین، سرخوردگی مزمن و روابط ضعیف با همسالان می‌شود. اختلال یادگیری بر جنبه‌های هیجانی فرد نیز تأثیر بسیار می‌گذارد (نقش و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین اختلالات یادگیری به میزانی بیش از حد متوسط با خطر انواع اختلالات همزمان از جمله اختلال کمتوجهی/ بیش‌فعالی، اختلالات ارتباط، اختلالات سلوک و اختلالات افسردگی همراه هستند (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۱). همین اختلال در دوران نوجوانی میزان ترک تحصیل را ۱/۵ برابر می‌کند (زلفی و رضایی، ۱۳۹۴). این نارسایی‌های به‌ویژه در ریاضی، اغلب از سنین پایین آغاز، اما در دوره دبستان نمایان می‌شود (سیدی و بدری، ۱۳۹۴).

ناتوانی یادگیری در یک موقعیت تحصیلی ممکن است پیامدهایی را در سایر زمینه‌های زندگی به همراه داشته باشد، با توجه به اینکه مشکل حافظه، استدلال و توانایی ضعیف حل مسئله فرد به دلیل مشکل عصب-شناختی است، این ناتوانی می‌تواند فعالیت روزمره فرد را نیز تحت تأثیر قرار دهد. افزون بر این، روابط اجتماعی و یا کنش‌وری هیجانی نیز می‌تواند از این ناتوانی تأثیر بپذیرد، زیرا نارسایی‌های پردازش شناختی فرد به اشتباهاتی در تفکر، رفتار و یا بدفهمی رفتار دیگران می‌انجامد (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۱). این اختلال می‌تواند به دلیل بی‌علاقگی، فزون‌کنشی آسیب مغزی نامشخص و موانع اجتماعی در فرآیند یادگیری باشد (هالاها و کافمن، ۱۹۹۶؛ لرنر، ۲۰۰۲). بر اساس نظریات کاپلان و سادوک، اختلال یادگیری ریاضی دربرگیرنده چهار گروه اختلال است (رنجبری و همکاران، ۱۳۹۲): ۱. مهارت‌های زبانی (فهمیدن و نام بردن اصطلاحات ریاضی، فهمیدن و نام بردن اعمال و مفاهیم ریاضی و تبدیل آن‌ها به نمادها). ۲. مهارت‌های ادراکی (مرتب‌سازی مجموعه اعداد، شناسایی و درک نمادها همچون شناخت و خواندن نمادهای عددی یا نشانه‌های حسابی و گروه‌بندی ارقام). ۳. مهارت‌های ریاضی (رعایت مراحل ریاضی، شمارش و یادگیری جدول ضرب). ۴.

مهارت‌های مربوط به توجه (کپی کردن درست ارقام، به خاطر سپردن ارقام انتقال داده‌شده) (خدادادی و موسوی، ۱۳۹۲؛ علیپور و همکاران، ۱۳۹۱).

این ناتوانی، عملکرد تحصیلی یا فعالیت روزمره فرد را با مانع مواجه می‌سازد و مشکلات حاصل از آن از اختلال‌های مرتبط با نارسایی‌های حسی یا عصبی موجود فراتر است (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). سادوک میزان شیوع اختلال یادگیری ریاضی در کودکان سن مدرسه را تقریباً ۱٪ گزارش داده است. بر مبنای این بررسی، تقریباً از هر پنج کودک مبتلا به اختلال یادگیری، یک نفر به اختلال ریاضی مبتلا است. از سویی براینترنت و همکاران نیز شیوع ضعف ریاضیات را در میان دانش‌آموزانی که مبتلا به اختلال یادگیری بودند، برآورد کردند. در این میان حدود ۵۰٪ در اختلال ریاضیات ضعف داشتند (زلکه، ۲۰۰۴). برخی از پژوهش‌ها مانند تحقیقات شالو و همکاران و هیتچ و والکر در این قلمرو گزارش کرده‌اند که حدود ۷٪ کودکان و نوجوانان یک نارسایی یادگیری مستقل را حداقل در یک قلمرو مهارت‌های ریاضی قبل از فارغ‌التحصیلی از دبیرستان تجربه می‌کنند (هالاهاان و کافمن، ۱۹۹۶؛ زلکه، ۲۰۰۴). در ایران نیز طبق پژوهش انجام‌شده در پژوهش‌کده کودکان استثنایی ایران در ۱۳۸۴ش، نرخ شیوع ناتوانی‌های یادگیری در حالت کلی ۴/۵۸٪ از هر دو جنس در دانش‌آموزان ابتدایی کشور محاسبه شده است. از طرف دیگر، نتایج فراتحلیل حاضر نشان داد که پسران ۱/۱٪ تا ۲/۲٪ بیش از دختران به ناتوانی‌های یادگیری مبتلا می‌شوند (بهنام، ۱۳۸۴). این اعداد و ارقام به‌تنهایی نمایانگر اهمیت و لزوم توجه به مسئله «اختلال یادگیری»، شناخت آن و بررسی روش‌های درمان آن است. در کنار این شناخت، لزوم توجه به آموزش این کودکان و کمک به افزایش یادگیری آنان نیز از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است. امروزه چیزی که بیش از همه یادگیری را تسهیل می‌کند، استفاده از امکانات کمک‌آموزشی است (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲) که طراحی ابزار به این منظور می‌تواند نقش مهم و مؤثری در این راستا ایفا نماید.

هدف پژوهش حاضر عبارت است از: ۱. شناسایی ابزارهایی که برای کودک مبتلا به اختلال یادگیری بیشترین کشش را ایجاد می‌کند. ۲. شناخت مشکلات درمانگرهای کودکان مبتلا به اختلال یادگیری در طول فرایند درمانی کودک. همچنین سؤالات پژوهشی عبارت‌اند از: ۱. بیشترین مشکلات کودکان در یادگیری ریاضی چیست؟ ۲. آیا نوع فعلی مداخلات والدین و درمانگران در کاهش مشکلات کودکان مذکور نقش آفرین است؟ ۳. کودکان دچار اختلال یادگیری به چه نوع ابزارهایی گرایش بیشتری نشان خواهند داد؟

شناسایی اختلال یادگیری

ساتر معتقد است، تشخیص این اختلالات به‌طور معمول مبتنی بر به‌کارگیری ابزارهای سنجش هوش است (زلکه، ۲۰۰۴). همچنین مطالعات دیگری نشان می‌دهند که متمایز ساختن افراد مبتلا به این اختلال بر اساس اندازه‌گیری هوش دشوار است (هالاهاان و کافمن، ۱۹۹۶). برای تشخیص اختلال یادگیری از معیارهای اختلاف بین هوش بهره‌های

اندازه‌گیری شده و بررسی پیشرفت تحصیلی در غیاب اختلالات جسمی یا محیطی استفاده می‌شود؛ هرچند که این روش، روش مناسبی نیست (شریفی و ربیعی، ۱۳۹۱). با این حال آزمون‌هایی وجود دارد که محققین تا حدودی بر سر جوابگویی آن‌ها اتفاق نظر دارند. برای مثال کودکان دارای اختلال در ریاضی عملکرد پایینی در خرده آزمون طراحی با مکعب‌ها داشته‌اند. طراحی با مکعب‌ها یکی از خرده مقیاس‌های اصلی استدلال ادراکی است. این خرده آزمون برای اندازه‌گیری توانایی تخیل و ترکیب محرکات انتزاعی، دیداری طراحی شده است. یکی از خصوصیات آزمون طراحی مکعب‌ها، حساس بودن به ضربه‌ها و مشکلات مغزی است. در سبب‌شناسی اختلالات یادگیری نیز آسیب‌دیدگی جزئی مغزی، یکی از فرضیه‌های رایج است. نمره‌های آزمون مکعب‌ها دارای پایایی بالا است و جز بر اثر افسردگی یا اختلال عضوی کاهش نمی‌یابد (زلکه، ۲۰۰۴).

عوامل بروز اختلال یادگیری

از مهم‌ترین عوامل ایجاد اختلال یادگیری، عوامل فردی و خانوادگی، عوامل محیطی، عوامل روانی، عوامل فیزیولوژیکی، عوامل ژنتیکی، عوامل بیوشیمیایی، تأخیر رشد، نقص جزئی در کار مغز و عوامل آموزشی است (خسروی، ۱۳۹۴). در پژوهش حاضر عوامل آموزشی مدنظر قرار گرفته که شامل تدریس ناکافی و ناصحیح به کودکان، عدم فراگیری معلم از مهارت‌های لازم جهت تدریس درس‌های پایه در مدارس، توقعات بیش از اندازه بالا یا بسیار پایین معلمان، برنامه‌ریزی و طرح برنامه آموزشی ضعیف، عدم فعالیت‌های برانگیزنده، تدریس عملی نادرست، عدم آموزش مهارت‌های اجتماعی، یادگیری و حرکتی و جسمی و عدم توجه به یادگیری‌های زبان شفاهی و نهایتاً استفاده نادرست از روش‌ها و برنامه درسی است (عینی‌پور، ۱۳۹۳). در پژوهش حاضر به واسطه مجموعه تخصص‌هایی که در کنار یکدیگر به بررسی و تحقیق پرداخته‌اند، به مقوله «وسيله کمک‌آموزشی برای بهینه‌سازی آموزش به این کودکان» پرداخته‌ایم. از این نظر، لازم است ابتدا بدانیم روش‌های آموزش صحیح به این کودکان چیست، والدین تا چه میزان از آن اطلاع دارند و در این مسیر چه نیازهایی وجود دارد که به واسطه محصول کمک‌آموزشی می‌تواند مرتفع گردد.

روش‌های مناسب آموزش ریاضی به کودکان دچار اختلال در یادگیری ریاضی

روش‌های درمانی برای کودکان مبتلا به اختلال در یادگیری ریاضی، با توجه به عدم توانایی آنان در مهارت‌های مختلف تعیین می‌شود، اما اغلب از طریق روش‌های «پیش‌زمینه‌ای»، «ترمیم مهارت‌های ادراکی» و «درمان با ابزارهای آموزشی» انجام می‌پذیرد. قابل‌ذکر است که کلمه درمان برای این اختلال باید جای خود را به ترمیم مهارت‌ها دهد. نگارندگان از بین روش‌های درمانی، به واسطه مهاجور ماندن درمان با ابزارهای آموزشی و از سویی کارایی بالای این محصولات، بر این روش متمرکز شده‌اند. مطالعات متعدد و بسیاری، تأثیر استفاده از ابزارهای کمک‌آموزشی بر مسئله

آموزش و یادگیری را به اثبات رسانده و بر آن متمرکز شده‌اند. بسیاری از روانشناسان استفاده از این ابزارها را برای دانش‌آموزان توصیه می‌نمایند که باعث می‌شود آنان از همه حواسشان جهت یادگیری مطالب استفاده کنند، چراکه وسایل کمک آموزشی قابل لمس شرایط را برای تفکر ساختن مفاهیم فراهم می‌کنند و منجر به بهره‌گیری از سرعت، دقت و سهولت در امر آموزش و یادگیری می‌شود (راسخی، ۱۳۹۷). استفاده از این وسایل در جریان تدریس باعث می‌شود مطالب مطرح شده در ساحت شناختی دانش‌آموزان جا بگیرد و دانش‌آموز به یادگیری معنی‌دار نائل شود (ذوالقدرنسب و همکاران، ۱۳۹۴). وضوح تأثیر این محصولات بر یادگیری کودکان، لزوم طراحی آن‌ها را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

هدف از ترمیم ناتوانی در ریاضیات، تقویت مهارت در به‌کارگیری روابط کمی است (حیدری و نیکخواه، ۱۳۹۴). این فرآیند اغلب از آموزش اصول کمی همچون ترتیب، اندازه، فضا و فاصله با استفاده از مواد قابل لمس و کلام شروع می‌شود و در نهایت، به ایجاد و تقویت قوه‌های استدلال و تفکر منطقی منجر می‌گردد. بازپروری یا ترمیم مشکل ریاضیات کودکان باید پس از تشخیص دقیق و ظریف نوع اختلال، میزان و شدت آن و احتمالاً علت اختلال شروع شود. کودک باید پایه‌های اساسی لازم و پیش‌نیاز برای درک مفاهیم ریاضی را کسب کرده باشد تا بتواند به استدلال بپردازد (خسروتاش، ۱۳۹۵). برای مثال، در آموزش جمع و تفریق، کودک باید به تساوی جزء به جزء یا ادراک تک رابطه‌ای (تناظر یک به یک)، مفهوم عدد و نیز نگهداری ذهنی عدد رسیده باشد، همچنین فرصت درک و کشف رابطه‌های ریاضی را داشته باشد.

آموزش مفاهیم ریاضی باید از اشیای واقعی یا مواد قابل لمس و مشاهده شروع شود (رحمانی، ۱۳۸۱). در آموزش کودکان باید تأکید بر خودآموزی آنان باشد، به سخن دیگر، باید شرایطی را فراهم کرد که ضمن هدافمند بودن هر تکلیف خواسته شده، خود کودک به معنا و مفاهیم مربوط به ریاضی آگاهی یابد. با توجه به اینکه مفاهیم مربوط به ریاضیات را می‌توان از ساده به مشکل تنظیم کرد و مفاهیم ساده‌تر پایه و اساس مفاهیم مشکل‌تر است، در آموزش این مفاهیم رعایت سلسله‌مراتب اهمیت دارد. بنابراین، در مسیر کمک به بهبود یادگیری کودکان مدنظر لازم است تا از آموزش مباحث ریاضی و ترجیحاً مواردی که اغلب این کودکان در درک آن دچار مشکل هستند، شروع نماییم.

طبق اظهار برومت، نتایج آموزشی که تمرکز آن بر فراگیرنده است را می‌توان در مطالعات فرسون و وارکنین مشاهده کرد (زلکه، ۲۰۰۴). در این مطالعات با استفاده از مواد و وسایلی که می‌توان با دست با آن‌ها کار کرد به دانشجویان تربیت‌معلم، ریاضی آموزش داده شد. مشاهده علمی طرز کار این دانشجویان نشان داد که آنان نسبت به نیازهای فردی فراگیران حساسیت بیشتری دارند، به‌طور کلی نگرش آنان نسبت به ریاضیات مثبت‌تر است و در هنگام تدریس از وسایلی که می‌توان با دست لمس کرد نیز بیشتر استفاده می‌کنند.

تحقیقاتی که تا به حال انجام شده است نشان می‌دهد که از طریق تدریس معمولی تنها

۳۰٪ از مطالب مورد تدریس یاد گرفته می‌شود، درحالی‌که اگر یادگیری با استفاده صحیح از وسایل ارتباطی به عمل آید، میزان یادگیری افراد را تا ۷۵٪ افزایش می‌دهد (کاظمی، ۱۳۹۴). در کودکان پیش‌دبستان نیز وسایل آموزشی، نقش مهمی در رشد آنان ایفا می‌کند. این وسایل موجب افزایش هوش، مهارت‌های اجتماعی و همچنین رفتارهای احساسی کودکان می‌شود. این‌گونه محصولات طراحی شده‌اند تا دید وسیع‌تری در گروه‌های سنی مختلف ایجاد نمایند. امروزه آنچه بیش از همه یادگیری را تسهیل می‌کند، استفاده از امکانات کمک‌آموزشی است (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲). این در حالی است که اغلب محصولات کمک‌آموزشی موجود در ایران یا از کیفیت مناسبی برخوردار نیستند و یا هزینه بالایی دارند. همچنین میزان دسترسی معلمان و دانش‌آموزان به استفاده از این وسایل، در حد پایینی است (رستم‌زاده، ۱۳۹۴). برای کودکان مبتلا به اختلال یادگیری نیز محصولی مناسب با شرایط آن‌ها موجود نیست، درحالی‌که این کودکان بعضاً بدون استفاده از محسوسات هرگز نمی‌توانند مفهوم عدد را درک کنند (محمودی، ۱۳۹۱).

آنچه ارائه شد، ضرورت وجود وسایل کمک‌آموزشی به‌قصد همراهی این کودکان در مسیر یادگیری مبانی ریاضی را اثبات می‌کند و رسیدن به ویژگی‌های آن‌ها می‌تواند راهگشای مناسبی برای طراحان این محصولات باشد. ابزاری که متناسب با ارگونومی کودکان بوده و از سویی با توجه به نیازمندی‌های کودکان سال‌های اول و دوم مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی ساخته شود تا فرآیند آموزش و درک را برای این کودکان تسهیل نماید. در این راستا، وارد مطالعات میدانی شدیم تا از روش کار درمانگران، مشکلاتشان، رفتار کودکان تحت درمان و سلیقه این کودکان در انتخاب ابزارهای کمک‌آموزشی، مطلع شویم.

روش پژوهش

از آنجاکه پژوهش حاضر سعی دارد با مطالعه و بررسی به اصولی دست یابد که قابلیت استفاده در ساخت وسایل کمک‌آموزشی داشته باشد، این پژوهش از نظر تقسیم‌بندی بر اساس هدف در دسته پژوهش‌های کاربردی و از نظر ماهوی در زمره پژوهش‌های آمیخته (کمی-کیفی) دسته‌بندی می‌شود. در این پژوهش و به جهت رسیدن به پاسخ سؤال اول، مطالعه مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی، برای پاسخ به سؤال دوم سنجش دانش اولیا، بررسی مشکلات متخصصین و اولیا و برای پاسخ به سؤال سوم رفتار کودکان (مبتلا به اختلال یادگیری و بدون اختلال یادگیری) در برابر ابزار کمک‌آموزشی و سلیقه آنان در انتخاب انجام گرفت. برای انجام موارد مذکور چهار مرحله مطالعه طراحی شد.

مرحله اول: کشف مشکلات ریاضی کودکان و کودکان مشکوک به اختلال یادگیری (پوشش‌دهنده سؤال ۱). در این مرحله با توجه به عدم سهولت حضور در مدارس و مواجهه و گفتگو با دانش‌آموزان، مدارس به روش گلوله برفی انتخاب‌شده و سپس ۴۸ دانش‌آموز با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از بین دو جامعه ۱۰۶ نفره

متشکل از کودکان اول و دوم دبستان مدارس ابتدایی پسرانه «ارشاد» و «کوروش» و مدارس ابتدایی دخترانه «سخن» و «آتیه» انتخاب شدند. در اینجا لازم بود ابتدا کودکانی که مبتلا به اختلال یادگیری هستند نیز در مدارس مورد بررسی شناسایی شوند. برای این منظور، کودکانی را که مشکوک به اختلال ریاضیات بودند - توسط دو تست که یکی را معلم‌ها پاسخ‌گو بودند و دومین تست را خود کودکان انجام می‌دادند - شناسایی کرده و سپس برای کل کودکان از یک تست عمومی استفاده شد. این تست شامل استفاده کودکان از ابزارهای محدود کمک آموزشی ریاضیات موجود در بازار نیز بود. مرحله دوم: مطالعه دیدگاه‌های متخصصین (پوشش‌دهنده سؤال ۲). مصاحبه با ۳ نفر از متخصصین درمان اختلال ریاضی، با هدف جمع‌آوری تجربیاتشان در درمان، شناخت بیشتر نیازهای کودکان ناتوان یادگیری و آن دسته از مشکلاتی که درمانگران در حیطه درمان این کودکان با آن روبرو هستند.

مرحله سوم: مطالعه نظرات والدین و میزان آشنایی آنان با مقوله اختلال یادگیری (پوشش‌دهنده سؤال ۲). در این مرحله ۴۸ نفر از مادران که همگی دارای ۱ یا ۲ کودک دبستانی بوده‌اند و در رده سنی بین ۳۰-۴۵ قرار داشته‌اند از طریق پرسشنامه مورد سؤال قرار گرفتند. از جامعه مادران ۲۹ نفر خانه‌دار و ۱۸ نفر شاغل بودند. مرحله چهارم: سنجش سلیقه کودکان در انتخاب ابزار مورد علاقه از طریق مشاهده (پوشش‌دهنده سؤال ۳). در آخرین مرحله از مطالعات و برای رفتارنگاری کودکان به منظور دریافت اطلاعات بیشتر در خصوص ابزارهایی که برای کودکان جذابیت بیشتری دارد از تعداد ۳۰ کودک ۷ الی ۹ سال استفاده شد که ۱۰ نفر از آنان مبتلا به اختلال یادگیری و تحت درمان بودند. تعدادی وسایل کمک آموزشی ریاضی موجود در بازار خریداری و در اختیار این کودکان گذاشته شد و نحوه تعاملات کودکان با این وسایل ثبت گردید. این محصولات شامل مکعب‌های ریاضی چینه، گردونه ریاضی، تزیین اعداد و اشکال، کلید آموزش ریاضی، چرتکه بزرگ افقی و کتاب راهنمای آن، چوب‌خط و جدول ارزش مکانی اعداد بود که هر یک به قصد پرورش بخشی از توانمندی‌های ذهنی در درک مفاهیم ریاضی برای کودکان طراحی شده‌اند. از آنجایی که جامعه هدف آن‌ها (ابزارهای کمک آموزشی موجود در بازار) کودکان مبتلا به اختلال یادگیری نبود، تلاش شد محصولات انتخابی انتخاب شود که اولاً نحوه کار با آن‌ها برای این کودکان تا حدودی قابل‌درک باشد و ثانیاً در بحث جذابیت ظاهری از هر طیفی در بین آن‌ها یافت شود. ما قصد داشتیم دریابیم که کودکان کدام‌یک از وسایل را ترجیح می‌دهند. در مورد کودکان تحت درمان، از درمانگران درخواست شد معیارهای موردنظر را در مورد تمایلات کودکان در استفاده از این ابزارها بررسی نمایند. لازم به ذکر است، از آنجایی که در مطالعات مرتبط با بحث تأثیر ابزار کمک آموزشی بر افزایش یادگیری کودکان، تفکیکی بین نارسایی‌های مختلف قائل نشده‌اند، نیازی به بررسی تناسب ابزار با نارسایی موردنظر احساس نشده است.

در مجموع، در این پژوهش ۱۲۹ نفر مورد مطالعه قرار گرفتند و ابزار پیمایش شامل پرسشنامه (مرحله اول و سوم)، مصاحبه (مرحله دوم) و مشاهده (مرحله چهارم) بوده

است. در کل برای این فرایند پژوهشی، ۲ پرسشنامه طراحی شد، یکی جهت شناسایی مشکلات ریاضی کودکان که توسط ۷ نفر از معلمان مدرسه تکمیل شد و دیگری پرسشنامه والدین جهت درک روش‌های مؤثرتر درمان. همچنین از یک تست ریاضی نیز در مرحله اول جهت شناسایی مشکلات ریاضی و کودکان مشکوک به اختلال یادگیری ریاضی بهره برده‌ایم. برای بررسی روایی پرسشنامه‌ها با توجه به استاندارد بودن آن‌ها، از روایی صوری استفاده شده است. بدین منظور، پرسشنامه در اختیار چند نفر از اساتید و متخصصین قرار گرفته و تأیید شد. پایایی ابزار نیز از دو روش سنجیده شده است: در روش با آزمایی ابتدا پرسشنامه طراحی شده بر روی یک گروه ۲۵ نفری و در فاصله دو هفته به صورت آزمایشی اجرا شد و بعد از این امر، همبستگی این دو مرحله محاسبه گردید. مقدار همبستگی برابر با $0/784$ محاسبه شد که مقدار قابل قبولی است. روش دیگری که برای سنجش و برآورد پرسشنامه از آن استفاده شد، محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بود. این مقدار برای یک نمونه ۲۵ نفری، برابر با $0/812$ محاسبه شد که کاملاً قابل قبول است.

یافته‌ها

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون کای دو به کمک نرم‌افزار SPSS22 استفاده شده است. نتایج تحلیل‌های انجام‌گرفته با توجه به سطح معناداری آزمون ($p < 0/05$) نشان از وجود تفاوت معنادار بین فراوانی پاسخ‌ها دارد. در مرحله اول بررسی پاسخ پرسشنامه‌هایی که توسط دانش‌آموزان و معلمان تکمیل شد، نشان داد اکثریت آنان حیطه‌های ضعف ریاضی و مهارت‌های یادگیری دانش‌آموزان را به ترتیب زیر اولویت‌بندی کردند: ۱. عدم توانایی در کشیدن قرینه اشکال هندسی، ۲. عدم مهارت در استفاده از علائم ریاضی، ۳. عدم مهارت در جمع و تفریق، ۴. عدم توانایی در کپی کردن اشکال هندسی، ۵. عدم توانایی در حل مسئله، ۶. عدم توانایی دسته‌بندی اشیاء بر اساس تعداد، ۷. عدم توانایی در یافتن مشابهت و تفاوت دو چیز، ۸. ندانستن ترتیب روزها، هفته‌ها و ماه‌ها و ۹. عدم توانایی در خواندن ساعت. در مرحله دوم، یافته‌های حاصل از مصاحبه با سه درمانگر در سه حیطه اصلی (مشکلات این کودکان، روش‌های درمان و اصلی‌ترین مشکلات درمانگران) نتایج مشابهی به همراه داشت. درمانگران اتفاق نظر داشتند که مشکل در درک روابط فضایی، به خاطر سپاری، حافظه فعال و حافظه معنایی، درک محاسبات، طبقه‌بندی، نمادشناسی و درک مقایسه‌ها، از مهم‌ترین مشکلات این کودکان است. همچنین در حیطه آموزش، مسئله درک مراحل عینی به انتزاعی و تصویری را برشمرده‌اند. در خصوص مهم‌ترین مشکلات درمانگران برای کار با این کودکان هر سه نفر به عدم درک صحیح والدین از مشکل فرزندشان و به تبع آن عدم اقدام به موقع و نیز نبود ابزارهای لازم برای آموزش و کاردرمانی اشاره کردند. این درمانگران از مکعب‌های کوبیزنر و اشیاء اطرافشان (کاغذ، گیره، مداد، خودکار و غیره) جهت آموزش به کودکان استفاده می‌کردند و در واقع، بیشتر خودشان اقدام به ساخت ابزار کمک آموزشی می‌نمودند.

در مرحله سوم، بررسی پاسخ‌های والدین نشان می‌دهد، بیشترین میزان ارتباط روزانه مادر و کودک مربوط به انجام تکالیف کودک است (۶۰/۵۱٪). بر اساس پاسخ‌های داده‌شده، ۵۴/۱۶٪ از والدین مشاجراتشان را با کودک ناشی از مسئله و ضعف درسی او عنوان می‌کنند و ۶۰/۴۲٪ آنان معتقد بودند لازم است برای انجام تکالیف کودکانشان اجبار به خرج دهند. در زمینه ضعف در یادگیری درس از دید والدین، جدول ۱ نتایج را به خوبی نشان می‌دهد.

جدول ۱: نتیجه آزمون کای دو برای بررسی بیشترین ضعف کودک در بخش‌های درس ریاضی

گویه	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	اولویت چهارم	اولویت پنجم	اولویت ششم	مقدار آماره χ^2	سطح معناداری
عدم اعتماد به نفس در یادگیری درس ریاضی	۳/۱۳)۱	۵/۸۸)۲	۲/۸۶)۱	۲۶/۴۷)۹	۳۱/۰۳)۹	۱۷/۲۴)۵	۸۹/۹۳۴	۰/۰۰۱
مقدور نبودن درک مسئله‌های ریاضی	۳۱/۲۵)۱۰	۴۱/۱۸)۱۴	۱۱/۴۳)۴	۵/۸۸)۲	۱۰/۳۴)۳	۱۳/۷۹)۴		
عدم درک جایگاه جمع و تفریق	۴۶/۸۸)۱۵	۲۳/۵۳)۸	۱۷/۱۴)۶	۱۱/۷۶)۴	۶/۹۰)۲	۲۰/۶۹)۶		
دشواری بودن نقاشی و کاردستی برای کودک	۳/۱۳)۱	۱۴/۷۱)۵	۳۴/۲۹)۱۲	۵/۸۸)۲	۲۰/۶۹)۶	۶/۹۰)۲		
عدم توانایی ترسیم اشکال هندسی	۶/۲۵)۲	۵/۸۸)۲	۲۵/۷۱)۹	۳۵/۲۹)۱۲	۱۷/۲۴)۵	۶/۹۰)۲		
عدم توانایی مقایسه اشکال هندسی	۹/۳۸)۳	۸/۸)۳	۸/۵۷)۳	۱۴/۷۱)۵	۱۳/۷۹)۴	۳۴/۴۸)۱۰		

برای بررسی علت وجود مشکل عدم درک درس ریاضی از سوی کودک، سؤالی با پنج گزینه پرسیده شد. نتایج مربوط به یافته‌های این آزمون در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: نتیجه آزمون کای دو برای بررسی دلیل مشکل عدم درک درس ریاضی کودک

گویه	فراوانی	درصد فراوانی	مقدار آماره χ^2	سطح معناداری
تنبلی کودک	۱۰	۲۰/۸۳	۲/۲۰۸	۰/۶۹۸
عدم تمرکز	۱۰	۲۰/۸۳		
بازیگوشی کودک	۱۳	۲۷/۰۸		
ضعف معلم در تدریس	۸	۱۶/۶۷		
عدم یادگیری درس در کلاس	۷	۱۴/۵۹		

همان‌طور که از داده‌های این جدول مشخص است، سطح معناداری آزمون بزرگ‌تر از مقدار ۰/۰۵ بوده و نشان از عدم وجود تفاوت معنادار بین فراوانی پاسخ والدین در مورد دلیل مشکل عدم درک درس ریاضی کودک دارد که می‌تواند نتیجه عدم توانایی تشخیص علت این معضل از سوی والدین باشد.

از بین راهکارهایی که والدین جهت برطرف کردن مشکل فرزندشان در پیش می‌گرفته‌اند، با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بوده است، تفاوت معناداری بین فراوانی پاسخ‌های والدین یافت نشد، گزینه‌های ارائه‌شده عبارت بودند از: دادن تمرین اضافه در منزل، گرفتن معلم خصوصی، استفاده از بازی‌های آموزشی و فاقد راهکار. همچنین نتایج سؤالات با سطح معناداری معادل ۰/۰۰۱ نشان داد، ۷۹/۱۷٪ از والدین هرگز از لوازم کمک‌آموزشی استفاده نکرده‌اند، ۱۶/۶۷٪ گاهی و ۴/۱۷٪ همیشه. در خصوص آشنایی با مسئله اختلال یادگیری، ۷۵٪ عدم آشنایی، ۲/۰۸٪ کمی آشنایی و ۲۲/۹۲٪ با این مقوله آشنایی داشته‌اند. نهایتاً ویژگی‌های یک وسیله کمک‌آموزشی مناسب از دید والدین پرسیده شد که نتایج چهار اولویت اول از بین ۷ ویژگی پیشنهادی در جدول ۳ ارائه شده است.

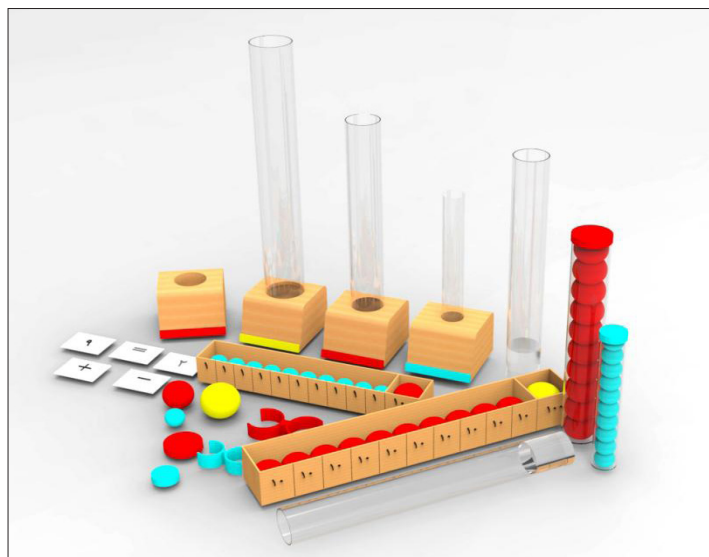
جدول ۳: ویژگی‌های وسیله کمک‌آموزشی مطلوب از دیدگاه والدین

گویه	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	اولویت چهارم	مقدار آماره χ^2	سطح معناداری
طرح و شکل وسایل آموزشی	(۱۴/۵۸)۷	(۱۵/۲۲)۷	(۴۲/۲۲)۱۹	(۱۶/۶۷)۷	۲۴۰/۷۶۴	۰/۰۰۱
به‌تنهایی به هدف رساندن	(۱۶/۶۷)۸	(۱۷/۳۹)۸	(۱۵/۵۶)۷	---		
طرح و رنگ و جنس جذاب	(۱۰/۴۲)۵	(۳۴/۷۸)۱۶	(۱۱/۱۱)۵	(۳۰/۹۵)۱۳		
مستقیم منطبق کتاب بودن	(۸/۳۳)۴	(۱۰/۸۷)۵	(۶/۶۷)۳	(۴۰/۴۸)۱۷		
ایجاد غیرمستقیم مفاهیم زیربنایی	(۴۱/۶۷)۲۰	(۸/۷۰)۴	(۸/۸۹)۴	(۷/۱۴)۳		
قیمت مناسب	---	(۶/۵۲)۳	(۶/۶۷)۳	---		
ایمنی محصول	(۸/۳۳)۴	(۶/۵۲)۳	(۸/۸۹)۴	(۴/۷۶)۲		

ویژگی‌های برشمرده شده عبارت‌اند از: ۱. طرح و شکل وسایل آموزشی در آموختن بسیار مؤثر است. ۲. یک ابزار کمک‌آموزشی باید به‌تنهایی و فارغ از کمک، کودک را به هدف موردنظر برساند. ۳. یک ابزار کمک‌آموزشی باید طرح و رنگ و جنس جذابی داشته باشد. ۴. ابزارهای آموزشی ریاضی باید به‌طور مستقیم منطبق موضوعات کتاب‌های درسی کودکان باشند. ۵. ابزارهای کمک‌آموزشی باید به‌صورت غیرمستقیم مفاهیم زیربنایی را در ذهن کودک ایجاد کند. ۶. قیمت مناسب. ۷. ایمنی محصول. در مرحله چهارم و در بخش رفتارنگاری کودکان، قریب به اکثریت کودکان در اولین انتخاب به سمت چرتکه آموزشی رفتند و کمترین رتبه مربوط به مراجعه به کتاب آموزشی بود. چرتکه آموزشی دارای فرم کلی مربع و تعداد زیادی توپ‌های رنگارنگ بود که هم به‌اندازه کافی تنوع رنگی برای کودک داشت و هم درک کارکرد آن برای کودک بسیار ساده است. در این محصول تقریباً هیچ پیچیدگی فرمی مشاهده نمی‌شود و حتی از چاپ عبارات بر روی آن نیز خودداری شده بود. همچنین در مراحل بعدی رفتارنگاری اسباب‌بازی‌هایی که کودکان بیشترین علاقه را به آن‌ها داشتند، بررسی شد که نتایج آن عبارت است از: ۱. کودکان به سمت رنگ‌های شاد و جذاب و رنگ‌های اصلی مانند قرمز، سبز، آبی و زرد بیشتر کشیده می‌شوند. ۲. کودکان از گوی‌ها،

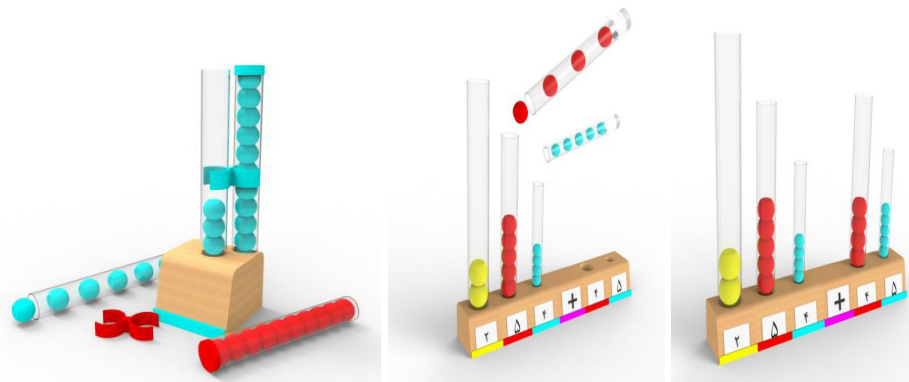
توپ‌ها و تپله‌ها بسیار زیاد استقبال می‌کنند. ۳. به هر وسیله‌ای که بتوانند با آن دست‌ورزی کنند و به راحتی آن را با دست‌هایشان حمل کنند، علاقه زیادی دارند. هر سه بخش کشف‌شده از رفتار کودکان با محصولات مؤید این بود که درک محققین از دلایل گرایش کودکان به چرتکه صحیح بوده است، زیرا هر سه مورد به‌طور همزمان در طراحی چرتکه مورد استفاده قرار گرفته بود، درحالی‌که در هر یک از محصولات دیگر، تنها یک یا دو مورد از سه بخش بیان‌شده رعایت شده بود.

بر اساس نتایج حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته و مبتنی بر تکنیک‌های طراحی محصول، ابزارهایی ایده‌پردازی شدند که از بین آن‌ها طرحی که بیشترین امتیاز را در مرحله ارزیابی کسب نموده ارائه شده است (تصویر ۱). این محصول شامل تعدادی پایه چوبی به همراه لوله نگهداری توپ‌های رنگی و نیز کارت‌هایی برای عمل کردن مطابق آن‌ها است. این محصول با هدف آموزش و درک جمع و تفریق برای جامعه هدف طراحی شده است. با توجه به نیاز این کودکان به تمرکز و توجه کافی، ابزار حاضر با استفاده از رنگ‌های اصلی و خطوط ساده در منصرف (پرت) نشدن حواس آنان تأثیر خواهد داشت. از سویی، مفاهیمی همچون اضافه یا کم شدن به صورت عینی درآمده و نتیجه این اعمال را قابل‌رؤیت می‌نماید. از آنجایی‌که مطابق نظرات درمانگران این کودکان به دست‌ورزی نیاز داشته و با لمس، درک بهتری نسبت به مفاهیم پیدا می‌کنند، فرم‌های استفاده‌شده این شرایط را فراهم می‌کند که علاوه بر خوشایند و ایمنی، امکان لمس محتویات آموزشی نیز فراهم شود. کودک در مرحله اول -بعد از شناسایی اعداد پایه و مفهوم اعداد- توسط این پایه‌ها و کارت‌های دسته اول، مفهوم ارزش‌های مکانی را با هر رنگ و گلوله‌ای مربوط به آن درک می‌کند. سپس برای خواندن اعداد از روی این پایه‌ها از کارت‌های دسته دوم استفاده می‌شود. ترکیب اعداد، رنگ و نوشته به کودک یاری می‌کند که عدد را با جایگاه آن به خاطر بسپارد.



تصویر ۱: وسیله کمک آموزشی طراحی‌شده بر اساس معیارهای حاصل از پژوهش حاضر

از این پایه‌ها به صورت جداگانه نیز می‌توان استفاده کرد. بنا بر نیاز کودک و مرحله آموزشی او می‌توان از هر قسمت از این مجموعه استفاده کرد. توپ‌های رنگی هرکدام دارای اندازه متفاوتی هستند که به ترتیب ارزش مکانی و به تناسب بزرگ‌تر شده‌اند و این به یادگیری بهتر کودک بسیار کمک می‌کند. جعبه‌هایی در این مجموعه وجود دارد که به شکل دیداری کاملاً به کودک مفهوم ارزش مکانی را آموزش می‌دهد. کودک با مشاهده و تجزیه و تحلیل آن متوجه می‌شود که هر ۱۰، برابر با ۱۰ تا یکی است و هر ۱۰۰، برابر با ۱۰ تا ۱۰ تایی است. این وسیله اعمال جمع و تفریق را برای کودک بسیار آسان می‌کند. در عمل جمع کافی است که محتوای هر لوله را باهم جمع کند و اگر مقدار به دست آمده بیشتر از عدد ۱۰ است، کودک به ازای هر ۱۰ عدد از گلوله‌های هر پایه‌ای یک گلوله از پایه بالاتر انتخاب کرده و جایگزین می‌کند (تصویر ۲). این خشاب‌های ۱۰ عددی در یک لوله جایگذاری شده‌اند که دارای درپوش هستند و همچنین توسط یک گیره پلاستیکی به لوله کناری خود، الصاق می‌شوند.



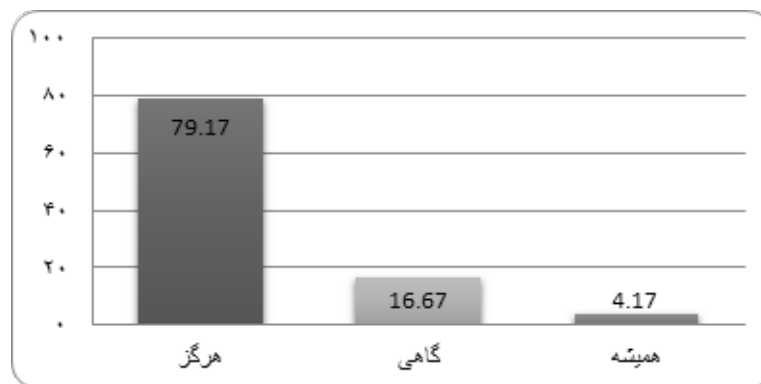
تصویر ۲: نحوه کارکرد ابزار کمک آموزشی موردنظر

این محصول به دلیل برخورداری از جذابیت بصری (استفاده از رنگ‌ها و فرم‌های شاد) می‌تواند در عین آموزش برای کودکان، خوشایند نیز باشد. همچنین با توجه به اینکه ساختار بسیار ساده‌ای دارد، از تمرکززدایی جلوگیری کرده و شفافیت بدنه آن باعث می‌شود عملکرد آن برای کودک قابل فهم شود. با توجه به نیاز کودکان، هدف از مفاهیم جمع کردن و منها نمودن در نظر گرفته شده تا این مفهوم بنیادین را در آنان تقویت کند. به دلیل بهره‌مندی از قابلیت دست‌ورزی، مهارت‌های چشم و دست را نیز در آنان تقویت می‌نماید.

نتیجه‌گیری

نتایج آماري حاصل از پرسشنامه والدین و مصاحبه با درمانگران نشان می‌دهد، درحالی‌که اکثریت قاطع والدین با مقوله اختلال یادگیری و نحوه درمان آن آشنایی ندارند، بخش اعظم آنان با محول‌سازی تمرینات اضافه به کودک و فشار بیهوده سعی در اصلاح این مشکل دارند که این رفتار، کار درمانی را به مراتب سخت‌تر می‌کند. اکثریت والدین جهت‌درس و تکالیف با کودک دچار مشاجره هستند و نزدیک به نیمی از

آنان (۸، ۴۷٪) مشکل درک ریاضی کودکان را نتیجه تنبلی او می‌دانند و به این وسیله کودک را مسبب اصلی بروز این مشکل قلمداد می‌کنند. این در حالی است که ۹۶٪ از این والدین هرگز از وسایل کمک آموزشی برای کمک به یادگیری کودکان استفاده نکرده بودند یا به ندرت از آن استفاده می‌کردند (نمودار ۱).



نمودار ۱: وضعیت پاسخ والدین به میزان استفاده از وسیله کمک آموزشی ریاضی

نتایج مصاحبه با معلمین، والدین و درمانگران نشان داد، مهم‌ترین و ابتدایی‌ترین مقوله‌ای که در آموزش مفاهیم ریاضی باید به آن توجه شود، درک از جمع و تفریق به صورت عینی، درک از روابط فضایی و نسبت اشیاء باهم و همچنین بحث تقویت به یادسپاری در آنان است. همه یافته‌ها مؤید آن بود که در صورت وجود ابزارهای کمک آموزشی، درک عینی در کودک شکل گرفته و ضمن بازی و سرگرمی، بسیاری از این مفاهیم را می‌توان به او تفهیم نمود. از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پژوهش، به ۱۰ معیار طراحی شامل خواسته‌ها و بایدها می‌رسیم که دستورالعمل‌هایی برای طراحی وسیله کمک آموزشی خواهد بود. بخش دیگری از بایدها شامل انتخاب مواد و مصالح به مرحله بعد از طراحی ابزار باید ماکول شود. راهکارهایی که الزاماً باید به‌طور همزمان در محصول این کودکان وجود داشته باشند، عبارت‌اند از: ۱. استفاده از رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و آبی به‌طور همزمان در محصول. ۲. استفاده از فرم‌های کروی در قطعات. ۳. استفاده از مواد شفاف برای تولید قطعات. ۴. وجود قابلیت جمع بستن و تفریق کردن قطعات. ۵. بهره‌مندی از ساختاری بسیار ساده و غیرپیچیده. ۶. امکان سرهم شدن آسان قطعات. ۷. دارا بودن سناریوی «جذاب» و «بامزه» به‌عنوان دستورالعمل بازی. ۸. وجود تمایز رنگ در قطعات کنار هم. ۹. الزاماً تعریف نوعی از بازی که برای انجام آن به استفاده از انگشتان دست و «به دست گرفتن محصول» نیاز باشد. ۱۰. استفاده از آنتروپومتری کودکان برای تعیین ابعاد محصول (در هنگام چنگش ظریف و چنگش قوی) می‌باشند. لازم به ذکر است، ویژگی‌های بیان‌شده، در هیچ‌یک از محصولات موجود در بازار، به صورت یکجا وجود ندارند، درحالی‌که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد برای طراحی چنین محصولی، به رعایت کلیه این موارد به‌طور همزمان نیاز است. ۱۰ معیار استخراج‌شده و راهکار اعمال آن‌ها، در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: معیارهای استخراج‌شده برای اعمال در ساخت وسیله کمک‌آموزشی با هدف موردنظر

ویژگی‌های استخراجی وسیله کمک‌آموزشی	راهکار کاربردی جهت اعمال در ساخت وسیله
جذابیت بصری در فرم و شکل وجود داشته باشد.	از رنگ‌های شاد و گرم استفاده شود.
میل به چنگش و بازی را ایجاد نماید.	از فرم‌های صیقلی و توپ مانند استفاده شود.
نحوه عملکرد محصول برای کودک قابل‌درک باشد.	حتی‌المقدور از مواد شفاف قابل‌رؤیت استفاده شود.
امکان آموزش واژه‌های ریاضی و اعداد را دارا باشد.	آموزش مفاهیم اولیه شمارش و اعداد و اعمال جمع و تفریق را داشته باشد.
تمرکززایی نکند.	ساختار ساده‌ای داشته باشد.
برای معلم، اولیاء و درمانگر دارای سهولت استفاده باشد.	از قابلیت نصب آسان برخوردار باشد.
تداوم در تمایل استفاده دوباره کودک ایجاد کند.	سرگرم‌کننده باشد بعلاوه رعایت ردیف ۱
دربردارنده پرورش مهارت‌های بینایی-ادراکی باشد.	باید دارای تمایز رنگ در بدنه محصول باشد.
دربردارنده تقویت مهارت‌های چشم و دست باشد.	لازم است حتماً فرایند بازی به استفاده از دست و انگشتان و نیز قابلیت دست‌ورزی توسط کودک نیاز داشته باشد.
به بدن دانش‌آموز آسیب رساننده نباشد.	لازم است آنتروپومتری کودکان ۶-۸ سال در آن رعایت شده باشد.

بر اساس معیارهای جدول فوق، یک ابزار کمک‌آموزشی طراحی شد که تمام موارد مطروحه در آن وجود دارد. انتظار می‌رود به دلیل رعایت نکات حائز اهمیت این پژوهش، این محصول با استقبال از سوی کودکان هدف مواجه شود و استفاده از آن بتواند به‌عنوان وسیله کمک درمانی مسیر آموزش این کودکان را هموارتر سازد.

فهرست منابع

- استکی، م. و همکاران. (۱۳۹۵). «اثر بخشی تلفیق روش آموزش چند حسی و یکپارچگی حسی بر علائم اختلال خواندن و نوشتن دانش آموزان دوره ابتدایی». توانمندسازی کودکان. (شماره ۱)، ۹۵-۱۰۶.
- بهنام، ب. (۱۳۸۴). «فرا تحلیل شیوع ناتوانی‌های یادگیری در دانش آموزان ابتدایی ایران». پژوهش در حیطه کودکان استثنائی. (شماره ۴)، ۴۱۷-۴۳۶.
- جلیل‌آبکنار، س. و م. عاشوری. (۱۳۹۲). «نکته‌های کاربردی برای آموزش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری». تعلیم و تربیت استثنائی. (شماره ۳)، ۳۱-۴۰.
- حیدری، ز. و ع. نیکخواه. (۱۳۹۴). «بهبود و تقویت یادگیری ریاضیات در کودکان دارای اختلالات یادگیری». همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی ایران.
- خدادادی، ج. و س. موسوی‌پور. (۱۳۹۲). «شیوع اختلالات ریاضی در دانش آموزان کلاس‌های دوم و چهارم شهرستان اراک و راه‌های کاهش آن». ناتوانی‌های یادگیری. (شماره ۴)، ۲۸-۴۴.
- خسروتاش، پ. (۱۳۹۵). «درمان اختلالات ریاضی». (<http://www.drkhosrotash.com/extra>، ۵۶۲۴.html).
- خسروی، س. (۱۳۹۴). «علل احتمال اختلالات یادگیری». (<http://zhilamo.persianblog.ir/post>، ۲۴).
- ذوالقدر نسب؛ و همکاران. (۱۳۹۴). «بهره‌گیری از وسایل کمک‌آموزشی و تأثیر مثبت آن‌ها در یادگیری دانش آموزان دوره ابتدایی». کنفرانس ملی آینده‌پژوهی علوم انسانی و توسعه. شیراز.
- رحمانی، م. (۱۳۸۱). آموزش ریاضی و حل مسئله. مشهد: قائم‌المهدی (عج).
- راسخی، س. (۱۳۹۷). «رابطه روش‌های فعال تدریس و وسایل کمک‌آموزشی در پیشرفت تحصیلی

- دانش‌آموزان». مطالعات مدیریت و حسابداری. (شماره ۲)، ۱۶۶-۱۷۶.
- رستم‌زاده، ف. (۱۳۹۴). «بررسی نقش استفاده کتاب‌های کمک‌آموزشی بر رشد تحصیلی دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی شهرستان کلیبر از دیدگاه معلمان راهنمایی منطقه کلیبر». دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری. کوالامپور.
- رنجبری، ف؛ و همکاران. (۱۳۹۲). «اثر بخشی آموزش مبتنی بر هوش‌های چندگانه گاردنر بر میزان خطاهای املای دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری پایه سوم ابتدایی شهر اصفهان». ناتوانی‌های یادگیری. (شماره ۴)، ۶۰-۴۵.
- زلفی، و؛ و ا. رضایی. (۱۳۹۴). «اثر بخشی مداخله رایانه یار حافظه کاری بر اضطراب ریاضی، حافظه کاری و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی». آموزش و ارزشیابی. (شماره ۳۰)، ۸۶-۷۵.
- زلکه، س. (۲۰۰۴). «اختلال‌های یادگیری در ریاضیات (مروری بر مباحث و عملکرد کودکان در آزمون‌های ریاضی)». ترجمه نصرالله عرفانی. تعلیم و تربیت استثنایی. (شماره ۷۹)، ۱۸-۳۵.
- سادوک، ب؛ و و. سادوک. (۲۰۰۷). خلاصه روان‌پزشکی کاپلان و سادوک. ترجمه فرزین رضایی. تهران: ارجمند.
- سیدی، ف؛ و ر. بدری. (۱۳۹۴). «اثر آموزش خودنظارتی توجه بر عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پسر ابتدایی دچار ناتوانی ریاضی». آموزش و ارزشیابی. (شماره ۲۹)، ۹-۲۰.
- شریفی، ط؛ و م. ربیعی. (۱۳۹۱). «کاربرد چهارمین ویرایش آزمون هوشی کسلر کودکان در تشخیص اختلال زبان نوشتاری و ریاضی». ناتوانی‌های یادگیری. (شماره ۲)، ۷۵-۵۹.
- شکوهی یکتا، م؛ و همکاران. (۱۳۹۵). «اثر بخشی برنامه آموزشی پویا بر عزت‌نفس کودکان با مشکلات یادگیری». توانمندسازی کودکان استثنایی. (شماره ۲۰)، ۶-۱۸.
- صالحی، م؛ و همکاران. (۱۳۹۲). «بررسی تأثیر استفاده از وسایل کمک‌آموزشی و تکنولوژی آموزش بر یادگیری و کیفیت تدریس». یازدهمین همایش ملی حسابداری ایران. مشهد.
- علیپور، ا؛ و همکاران. (۱۳۹۱). «شیوع اختلال یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی». روانشناسی تحولی. (شماره ۳۲)، ۳۴۳-۳۵۳.
- عینی‌پور، ج. (۱۳۹۳). «عوامل بروز اختلال یادگیری». سپید دانایی.
- کاظمی، م. (۱۳۹۴). «نقش وسایل کمک‌آموزشی در یادگیری درس ریاضی». گیلان امروز. (شماره ۴۱۷۸)، ۴.
- لرنر، ژ. (۲۰۰۲). ناتوانی‌های یادگیری. ترجمه عصمت دانش. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- محمودزاده، ا. (۱۳۹۴). «آشنایی با اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان و راه‌های درمان آن». (<http://ebrahim-mahmoudzadeh.blogspot.com/print/post>-۱۱۰)
- محمودی، م. (۱۳۹۱). «با کودکانی که درس ریاضیات را به‌دشواری می‌آموزند چه کنیم؟» معلم. (شماره ۲)، ۲۸-۳۰.
- معتدلی، ع؛ و همکاران. (۱۳۹۱). «مقایسه اثربخشی سه شیوه آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی بر کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی». ناتوانی‌های یادگیری. (شماره ۲)، ۷۶-۱۰۰.
- نریمانی، م؛ و همکاران. (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر بیوفیدبک EEG در کاهش علائم نارسا خوانی». ایرانی کودکان استثنایی. (شماره ۱)، ۲۱-۳۴.
- نقش، ز؛ و همکاران. (۱۳۹۶). «وضعیت اجتماعی-اقتصادی و عملکرد دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری: بررسی نقش واسطه‌ای درگیری والدین». توانمندسازی کودکان استثنایی. (شماره ۲۲)، ۶-۱۴.
- هالاها، د؛ و ج. کافمن. (۱۹۹۶). اختلال‌های یادگیری. ترجمه ح علیزاده و همکاران. تهران: ارسباران.

پی‌نوشت‌ها:

1. Mathematical Disabilities
2. Learning Disabilities
3. Dyscalculia
4. ADHD
5. Conduct disorder
6. Hyperactivity
7. Linguistic skills
8. Perceptual skills
9. Mathematical skills
10. Attention skills