پژوهش در حیطه کودکان استثنایی/ سال دهم، شماره ۱، ۱۳۸۹ / ۴۸-۳۷
Research on Exceptional Children, 2010, Vol.10, No. 1, 37-48

بررسی تأثیر نرم افزار آموزش مفاهیم پایه ریاضی(امید) به دانش‌آموزان با نشانگان‌داون مقطع ابتدایی شهر تهران

دکتر فریدون یاریاری*[1]، دکترغلامعلی افروز[2]، فاطمه میرمحمدی

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۱۰ تجدید نظر:۸۸/۸/۱۹ پذیرش نهایی: ۸۸/۹/۲۰

چکیده

هدف : پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیرکاربرد نرم افزار آموزشی طراحی شده به‌وسیلهٔ محققین بر آموزش مفاهیم ریاضیات (مفاهیم پایه، تشخیص اعداد و شمارش اعداد) به دانش‌آموزان با نشانگان داون بوده است. **روش**: با بهره‌گیری از روش آزمایشی، تعداد ۳۰ دانش‌آموز ۱۰-۸ ساله با نشانگان داون از بین جامعه آماری این دانش‌آموزان در شهر تهران پس از انتخاب و همتاسازی به صورت تصادفی در طرح پیش آزمون- پس آزمون به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. برای جمع آوری داده‌ها از آزمون محقق ساخته، پرسشنامه دموگرافیک و آزمون لایتر استفاده شد. **یافته‌ها**: تحلیل داده‌ها با استفاده ازتحلیل واریانس دوراهه و سه راهه نشان داد که بکارگیری نرم افزار کمک آموزشی طراحی‌شده در آموزش مفاهیم پایه ($p=۰/۰۰۰<۰/۰۱$) و شمارش اعداد($p=۰/۰۰۹<۰/۰۱$) در دانش‌آموزان با نشانگان داون مؤثرتر از روش سنتی(روش فعلی موجود در مدارس استثنایی) و در تشخیص اعداد، تأثیری همسان با آن دارد. همچنین با محاسبه اندازه اثرمشخص شد ۲۴درصد از واریانس یادگیری ریاضی با این نرم‌افزار آموزشی تبیین می‌شود. **نتیجه‌گیری**: به نظر می‌رسد این نرم افزار برای این گروه از دانش‌آموزان مناسب باشد. لذا با استفاده از نرم افزار کمک آموزشی رایانه‌ای می‌توان مفاهیم پایه، تشخیص اعداد و شمارش اعداد را به دانش‌آموزان با نشانگان داون، آموزش داد.

واژه‌های کلیدی: *آموزش ریاضی، نشانگان داون، نرم افزار*

مقدمه

نشانگان‌داون شایع‌ترین علت کروموزومی کم‌توانی ذهنی است که پیشرفت مراقبتهای بهداشتی و آموزشی منجر به افزایش بقا و طول عمر آنان شده است. تحقیقات حاکی است که ناهنجاری کروموزومی تأثیرات متفاوتی در رشد بدنی داشته و نیمرخی از نقاط قوت و ضعف را در سراسر حوزه‌های رشدی ترسیم می‌کند و تنها به کم توانی ذهنی منجر نمی‌شود (لاوس،۲۰۰۲). برای مثال، افراد با نشانگان داون در تکلیف یادآوری ارقام، ضعیف‌تر از کودکانی عمل می‌کنند که واژگان دریافتی مثل آنها دارند (جارلد و بادلی،۱۹۹۷؛ جارلد، بادلی و فیلیپس، ۲۰۰۲؛ کی – رینینگ برد و مکنزی و هولم، ۱۹۹۷؛ مارسل،هاروی وکوتران،۱۹۹۸؛ مارسل،هاروی و کوتران، ۱۹۹۸)، یا بهره هوشی همانند آنها دارند (مک داد و آدلر، ۱۹۸۰؛ پنینگتون و همکاران، ۲۰۰۳).

محققان دریافته‌اند که افراد با نشانگان داون، نسبت به گروه کنترل مبتلا به ناتوانی یادگیری که از لحاظ دانش واژگان، توانایی غیر کلامی، سن زمانی و هوشبهر با آنها همسان هستند یادآوری ارقام ضعیف‌تری، دارند (مارسل و کوهن، ۱۹۹۲؛ وارهگن،

* ۱- **نویسنده رابط**: استادیار دانشگاه تربیت معلم
۲- استاد دانشگاه تهران

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

داس و وارهگن،۱۹۹۷).

واضح است که مشکلات شنیداری شدید منجر به یادآوری ضعیف ارقام شنیداری می‌شود اما شواهد اندکی وجود دارد که کاهش شنوایی خفیف تا متوسط افراد با نشانگان داون بر عملکرد یادآوری ارقام تاثیر گذارد.دو موضوع مبهم در مورد افراد با نشانگان داون عبارتست از: مشکلات گفتاری (گیبسون،۱۹۹۸) وضعف شناسایی عددی (گلمن و کوهن، ۱۹۹۸؛ نی، فلاک و بوکلی[1]،۲۰۰۱).

مشکلات گفتاری منجربه کاهش میزان برون داد کلامی‌می‌شود و در نهایت موجب کاهش بیادآوری مواد بعدی می‌گردد.(کوان و همکاران،۱۹۹۲؛ دوشر و ما، ۱۹۹۸) و لذا می‌تواند ضعف یادآوری ارقام را در پی داشته باشد. عملکرد درتکلیف حافظه کلامی‌کوتاه مدت بستگی به شناخت محرکها دارد (برنر، ۱۹۹۰؛ هولم، ماگن، براون،۱۹۹۱)، بنابراین دانش اندک عددی احتمالاً به یادآوری ضعیف ارقام منجر می‌شود (لاوس، ۱۹۹۸؛ تورن و گاترکول،۲۰۰۱).کسب مهارتهای ریاضی برای کودکان با نشانگان داون بسیار مشکل تر از خواندن و نوشتن است. این کودکان در زمینه پردازش اطلاعات ریاضی بیش از خواندن و نوشتن مشکل دارند (مارسل، هاروی و کاتاران، ۱۹۹۸).

تحقیقات جدید حاکی از آن است که اکثر کودکان نشانگان داون توانایی یادگیری ریاضی را دارند اما برای دستیابی به این توانایی نیازمند آموزش انفرادی، منظم و ویژه می‌باشند (لوگان، ۲۰۰۳).در روش سنتی فعلی تاکید آموزش بر هوش زبانی، بصورت گروهی وتا حدودی با مجسم سازی وبا تکرار بدون تنوع است.ارزیابی، متناسب با توانایی و نیازهای فردی هر یک از افراد نیست. لذا سبب نادیده گرفتن خصوصیات فردی افراد می‌شود.

بنابراین دانش‌آموزان استثنایی به روشهای آموزشی نیاز دارند که با آنچه مدارس به طور معمول فراهم می‌کنند، متفاوت است. یکی از زمینه‌هایی که در فرایند یادگیری افراد با نشانگان داون کمتر مطالعه شده، شیوه تفکر ریاضی آنها است. علی رغم فقدان مطالعه در این زمینه، ایده اینکه افراد با نشانگان داون مشکلات خاصی دارند، پذیرفته شده است (کار، ۱۹۹۸؛ بیرن و همکاران، ۱۹۹۵).

بعضی محققان معتقدند که افراد با نشانگان داون، مفاهیم حساب و کمیت را فقط از روی حافظه (طوطی‌وار)کسب می‌کنند. با این وجود مطالعات تدریجاً به سمت توجه به شناخت توانایی ریاضی افراد دارای نشانگان داون گرایش دارد (کایچو و همکاران،۱۹۹۱).

دیویدسن و اسوسیتس (۱۹۸۶)، آموزش بوسیله رایانه را با آموزش به روش مداد-کاغذی مقایسه کردند.۱۳ دانش‌آموز کم توان ذهنی خفیف دوره ابتدایی در جمع اعداد و ۲۸ دانش‌آموز کم توان ذهنی خفیف در تفریق اعداد شرکت کردند. تفاوت قابل ملاحظه‌ای از نظر دقت بین دو گروه وجود نداشت. اما دانش‌آموزان گروه آموزش بوسیله رایانه، از نظر سرعت پاسخدهی در تفریق اعداد پیشرفت کرده بودند.

طی سالهای ۱۹۷۰-۱۹۶۰، ارزیابیهای وسیعی در مورد آموزش بوسیله رایانه صورت گرفته است (آلدرمن، ۱۹۷۸؛ اتکینسون،۱۹۶۸؛ مورفی و رآ-اپل، ۱۹۷۷؛ ساپس و مورنینگ استار، ۱۹۶۸).

با این وجود نتایج مطالعات انجام شده متناقض است و نتایج آشکاری فراهم نشده است. نای میک و والبرگ (۱۹۸۷) در فرا تحلیل ۱۶ مطالعه در سال ۱۹۶۰ نتیجه گرفتند که آموزش بوسیله رایانه بیشترین اثر بخشی را در مدارس ابتدایی (اندازه اثر[1] ۰/۴۶) و کمترین اثر بخشی را در سطوح دانشگاهی (اندازه اثر ۰/۲۶) دارد.

آموزش بوسیله رایانه بیشترین اثر بخشی را در دوره ابتدایی و در سطوح بالاتر، کمترین اثر بخشی را خواهد داشت. آموزش بوسیله رایانه در آموزش ویژه با بزرگترین اندازه اثر (۰/۵۶)، اثر بخشی فوق العاده‌ای دارد. برتری آموزش بوسیله رایانه ناشی از برتری

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

کیفیت مواد آموزشی است و نباید آنرا به ویژگی تکنولوژی رایانه به عنوان رسانه آموزشی نسبت داد (فلتچر- فلین و گراوات، ۱۹۹۵).

سیوین- کاچالا (۱۹۹۸)، بوسیله فرا تحلیل ۲۱۹ بررسی انجام شده در طی سالهای ۱۹۹۷- ۱۹۹۰تاثیر تکنولوژی رایانه بر یادگیری و پیشرفت را ارزیابی و گزارش کردکه اولا دانش‌آموزان عادی و دارای نیازهای ویژه در محیط غنی تکنولوژی، پیشرفت زیادی در دوران پیش دبستانی تا سطوح بالاتر نشان می‌دهند و ثانیا نگرش دانش‌آموزان نسبت به یادگیری و عزت نفس مثبت می‌شود.

با وجود این، او تصدیق کرد که سطح اثر بخشی تکنولوژی آموزشی تحت تاثیر گروه ویژه دانش‌آموز، طرح نرم‌افزاری، نقش معلم و میزان دستیابی دانش‌آموز به تکنولوژی است.

لیو و برایت (۱۹۹۱)، ۶۵ مطالعه در زمینه تاثیر برنامه رایانه‌ای بر توانایی شناختی را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که برنامه‌های رایانه‌ای تاثیر اندکی بر آموزش توانایی شناختی به دانش‌آموزان دارد. مک کوی (۱۹۹۶) در بازبینی ۱۰ مطالعه در زمینه اثرات آموزش بوسیله رایانه بر یادگیری ریاضیات نتیجه گرفت که آموزش بوسیله رایانه و ابزارهای آموزش ریاضی از قبیل گرافیک، دستکاری نماد و ساخت و تجسم اعداد، تاثیر مثبتی بر یادگیری ریاضی دارد. روشهای استفاده از رایانه یکی ازسیستمهای یادگیری تلفیقی در مدرسه محسوب می‌شود(بکر ،۱۹۹۴).

در سیستم یادگیری تلفیقی بر اساس نظریه یادگیری رفتارگرایی معاصر[۲]، به طور خودکار برای هر فرد تکلیف و تمرین ارائه و به منظور اصلاح رفتار، بازخورد مناسب داده می‌شود. لذا آموزش انفرادی ویژگی اصلی سیستم یادگیری تلفیقی است.

با توجه به اینکه معلمان عادی و ویژه با افزایش تعداد دانش‌آموزان، با نیازهای ویژه روبه رو می‌شوند (فوچس و فوچس، ۱۹۹۴) آنها باید قادر باشند نیازهای آموزشی دانش‌آموزان را با شرایط اکولوژیکی کلاسها همتا سازند تا روشهایی برای بهینه سازی یادگیری طراحی کند. برنامه آموزش بوسیله رایانه، ممکن است هرگز جانشین کتاب و تخته سیاه نشوند اما این برنامه‌ها برای کودکان که بوسیله تصویر و صدا بهتر یاد می‌گیرند قابل فهم‌تر است و استفاده صحیح از برنامه‌های مناسب احتمالاً تغییرات قابل ملاحظه‌ای در یادگیری آنان ایجاد می‌نماید(وارنادکیس و اوگرنوس،۲۰۰۵).

از آنجا که رایانه اطلاعات را در دو بعد شنیداری و دیداری ارائه می‌دهد، ظرفیت حافظه کاری با این عمل افزایش می‌یابد(گلسون و کرایگ،۲۰۰۶).

احتمالاً پیش نیازهای ریاضیات متفاوت است و هر فرد در بافتی که زندگی می‌کند، ممکن است بیشتر یا کمتر از ریاضیات استفاده کند. لذا ریاضیات فقط مختص مدرسه نیست، بلکه بافت ویژه‌ای را شامل می‌شود که بین افراد متفاوت است. بنابراین، ریاضیات هدف مهمی برای افراد و جامعه محسوب می‌شود (استین،۲۰۰۱).

با توجه به اینکه میانگین طول عمر افراد با نشانگان داون حداقل ۵۵ سال است لذا ضروری است که کیفیت زندگی این افراد را بوسیله ریاضیات ارتقاء بخشید (براون،۱۹۹۶).

فاراگر و براون (۲۰۰۵) تأثیر آموزش ریاضیات بر کیفیت زندگی پنج بزرگسال با نشانگان داون سنین ۲۸-۲۲ را بررسی کردند. در این مطالعه، افراد با نشانگان داون بوسیله آموزش ریاضیات، قادر به اندازه گیری وزن، خرید از فروشگاه و بودجه‌بندی هزینه‌ها شدند.آنها نتیجه گرفتند که ریاضیات، افراد با نشانگان داون را قادر می‌سازد که دوران کودکی را با رضایت طی نمایند و دوران بزرگسالی را با استفاده از گسترش ریاضیات، تعدیل سازند.

افراد با نشانگان داون می‌بایست قادر به شمارش، جمع، دسته بندی، اندازه گیری، بیان زمان، برآورد اندازه و برآورد صدا باشند و تجربیات خود را در خانه و اجتماع غنی سازد. برای مثال فعالیتهای اوقات فراغت

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

مانند ورزشهای مختلف در صورتی لذت بخش است که امتیاز گذاری شود و انجام آن مستلزم درک عدد است(فورست و پیرپونت،۱۹۹۲). هدف از آموزش ریاضی به کودکان با نشانگان داون استفاده از مهارتهای مورد نیاز جهت کسب استقلال و تبحر در زندگی است(لوگان،۲۰۰۳).

کودکان با نشانگان داون در زمینه پردازش اطلاعات ریاضی بیش از خواندن و نوشتن مشکل دارند، اما مشخص نیست که این مشکلات ناشی از عوامل درونی کودک و یا ناشی از محیط ناکارآمد یادگیری او است و در این زمینه تحقیقات اندکی انجام شده است. (مارسل ۱۹۹۸؛ استیل و استرتفورد، ۱۹۹۶؛ ویشارت ، ۱۹۹۳).

تحقیقات طولی تفاوتهای مهمی در سبک یادگیری، انگیزش، حافظه و ادراک کودکان با نشانگان داون مشخص کرده که احتمالاً در یادگیری ریاضیات آنها تأثیرگذار است.برای مثال چون حافظه دیداری کودکان با نشانگان داون قوی‌تر از حافظه کوتاه مدت شنیداری است، در یادگیری روش محاسبه شکست می‌خورند زیرا موفقیت در محاسبه بستگی بسیاری به حافظه کوتاه مدت شنیداری دارد(مارسل،۱۹۹۸).

ریتولد (۲۰۰۵) در بررسی تجربیات یادگیری ریاضی۳ کودک با نشانگان داون نتیجه گرفت که عواملی مانند ویژگیهای منحصر به فرد کودکان با نشانگان داون، مهارتهای موجود و کیفیت تعامل با همسالان، مانع یادگیری مؤثر ریاضیات می‌گردند. اروین (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای آشکار ساخت که توانایی دانش‌آموزان نشانگان داون از مرحله جمع بستن اعداد بر اساس «شمارش همه اعداد» به سمت کنار گذاشتن یک عدد و شمارش عدد دیگر پیشرفت نمود. اروین نتیجه گرفت که کودکان با نشانگان داون قادرند مهارتهای پیشرفته ریاضی را بوسیله آموزش دقیق و مناسب بیاموزند.

پاترسن، گیرلی، باترورث و کارمیلوف اسمیت (۲۰۰۶) به بررسی توانایی کسب عدد در نشانگان داون و ویلیامز پرداختند. افراد با نشانگان داون مشکلاتی در زبان دارند اما در مهارتهای فضایی نارسایی کمتری دارند. علی رغم این حقیقت که بسیاری از تکالیف در مجموعه اعداد و ریاضیات متکی به جنبه‌های کلامی سیستم اعداد می‌باشد، اما عملکرد کودکان با نشانگان داون بهتر از کودکان با نشانگان ویلیامز بود. خطاهای کودکان با نشانگان داون عمدتاً شامل جانشین سازی واژگان بود، برای مثال ۱۷ را به جای ۱۹ بیان می‌کردند. محققین نتیجه گرفتند که توانایی یادگیری عدد بیش از آنکه متکی به فرآیندهای زبانی باشد، جزء توانایی‌های دیداری- فضایی است. لذا کودکان با نشانگان داون که در مهارتهای دیداری- فضایی نارسایی کمتری دارند، عملکرد بهتری در مهارتهای اعداد نسبت به کودکان با نشانگان ویلیامز دارند.

اورتگا- تادلا و گومز- آریزا (۲۰۰۶) آثار آموزش بوسیله رایانه را بر یادگیری شمارش اعداد در کودکان با نشانگان داون بررسی کردند. نتایج این مطالعه به وضوح مشخص کرد که آموزش بوسیله مواد چند رسانه‌ای، کسب توانایی و دانش پایه ریاضی را در کودکان نشانگان داون تسهیل می‌کند. و کودکان با نشانگان داون بوسیله آموزش سنتی قادر به کسب مهارت در شمارش اعداد بر اساس اجزای شنیداری نیستند.

بیلوسکیو یشیر(۱۹۹۵) بیان داشت که آموزش بوسیله رایانه، یادگیری را بوسیله ارائه پیامهای مطلوب از طریق کانالهای دیداری و شنیداری تسریع می‌بخشد. علاوه بر این، با در نظر گرفتن مشکلات حافظه کودکان با نشانگان داون، آموزش بوسیله رایانه با ارائه اطلاعات در طرحی مکرر و منظم این محدودیت را کاهش می‌دهد. اورتگا- تادلا و پاراس (۲۰۰۲) و اورتگا- تادلا(۲۰۰۵) بیان داشتند که مواد چند رسانه‌ای موجب استحکام مواد آموزشی از طریق ساختارهای نمایشی پویا(اشیاء در حال حرکت) شده و موجب غلبه بر نارسایی تفکر انتزاعی می‌شوند. لذا

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

روش پژوهشی که مواد چند رسانه‌ای را بعنوان ابزار مؤثر بکار می‌برد، قادر است سنجش اطلاعات و فرآیند یادگیری افراد با نشانگان داون را تسهیل سازد. براساس نظریه گاردنر با شناخت سبک یادگیری دانش‌آموز، امکان ارزیابی صحیح پیشرفت دانش‌آموز را می‌توان فراهم ساخت و با ارائه مواد آموزشی با استفاده از روشهای متفاوتی که اکثر جنبه‌های هوش را در بر گیرد، می‌توان درک عمیق موضوعات آموزشی را آسانتر ساخت (اسپارک، ۲۰۰۸).

کودکان با نشانگان داون نیز نیمرخ یادگیری با نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند. آنها در آزمونهای حافظه کوتاه مدت کلامی‌عملکرد ضعیفی دارند (سونگ و چاپمن، ۲۰۰۴). کودکان با نشانگان داون علاوه بر اینکه دامنه توجه بسیار محدودی دارند و خیلی زود خسته می‌شوند، توان ذهنی لازم را برای توجه همزمان به ابعاد مختلف یک شئ یا تصویر را هم ندارند (افرو ز ۱۳۸۳).

تحقیقات جدید حاکی از آن است که کودکان با نشانگان داون در مهارتهای پردازش دیداری نسبت به سایر مهارتها قوی‌تر می‌باشند (فریمن و هوداپ، ۲۰۰۰) و ارائه برنامه آموزشی با استفاده از تصاویر متوالی می‌تواند حافظه آنها را به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود بخشد (جارلد و بادلی، ۲۰۰۰).

مجموع نتایج نشانگر آن است که آموزش بوسیله رایانه در خصوص آموزش مفاهیم ریاضی به افراد با نشانگان‌داون مفید به نظر می‌رسد. لذا محقق براساس نظریه هوش هاوارد گاردنر[3] (۱۹۸۳) به طراحی نرم‌افزار آموزش مفاهیم ریاضی برای دانش‌آموزان با نشانگان داون پرداخت.

هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر استفاده از نرم فزار آموزشی طراحی شده بر آموزش ریاضیات (مفاهیم پایه، تشخیص اعداد و شمارش اعداد) به دانش‌آموزان با نشانگان داون بوده است.بدین منظور فرضیه‌های زیر تدوین شد:

۱- نرم افزار آموزشی طراحی شده بر آموزش مفاهیم ریاضی به دانش‌آموزان با نشانگان داون موثر است.

۲- نرم افزار آموزشی طراحی شده بر آموزش مفاهیم پایه ریاضی به دانش‌آموزان با نشانگان داون موثر است.

۳- نرم افزار آموزشی طراحی شده بر آموزش تشخیص اعداد به دانش‌آموزان با نشانگان داون موثر است.

۴- نرم افزار آموزشی طراحی شده بر آموزش شمارش اعداد به دانش‌آموزان با نشانگان داون موثر است.

با توجه به اینکه تا کنون تحقیقاتی در زمینه آموزش مبتنی بر رایانه با دانش‌آموزان با نشانگان داون در ایران صورت نگرفته است، در این راستا آموزش ریاضیات بوسیله رایانه در فرآیند یادگیری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش

جامعه،نمونه آماری و روش نمونه گیری

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان با نشانگان داون مدارس ویژه شهر تهران تشکیل داده است. به منظور انتخاب آزمودنیهای پژوهش از روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله‌ای[4] استفاده شده است. به طوری که از میان مناطق مختلف آموزش و پرورش ویژه شهر تهران بطور تصادفی مناطق ۱، ۸ و ۱۵ انتخاب و سپس از میان این مناطق به شیوه تصادفی سه مدرسه ابتدایی پسرانه پیروزی، اتقایی و شهید بهشتی و از میان این مدارس تعداد ۳۰ دانش‌آموز پسر (۱۰-۸ سال) با هوشبهر ۶۰ به بالابه شیوه کاملا تصادفی انتخاب شده‌اند. هوشبهر آزمودنیها از طریق آزمون لایتر[5] تعیین گردیده است.

شیوه اجرا

پس از اتمام ساخت نرم افزار آموزش ریاضی توسط محققین و ایجاد هماهنگیهای لازم با مراکز تعیین شده، تعداد ۳۰ دانش‌آموز پسر با نشانگان داون

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

براساس ملاک هوشبهر ۶۰ به بالا و خصوصیات جمعیت شناختی(منظور فاقد هر نوع اختلال بینایی و شنوایی خاص) انتخاب و تحت پیش آزمون(آزمون ریاضی محقق ساخته) قرار گرفتند. در پیش آزمون، نمره ۱۰ به عنوان خط برش در نظر گرفته شد به طوری که آزمودنیهای دارای نمره کمتر از ۱۰ حذف و مجدداً افراد دیگری جایگزین شدند. به منظور معادل سازی گروه‌های آزمایش و کنترل از روش همتاسازی گروه‌ها[۶] استفاده شد و گروه‌ها براساس نمرات پیش آزمون معادل شدند. در نهایت تعداد ۱۵ آزمودنی در گروه آزمایشی (آموزش ریاضی بوسیله نرم افزار ریاضی) و تعداد ۱۵ آزمودنی درگروه کنترل (آموزش سنتی) به صورت تصادفی جایگزین شدند. درهردوگروه، آزمودنیها در ۱۲ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در طی یک ماه به صورت انفرادی آموزش دیدند با این تفاوت که آزمودنیهای گروه کنترل، مفاهیم ریاضی را توسط محقق و به روش سنتی دریافت کردند.منظور از روش سنتی روش رایج در آموزش کتابهای آمادگی، جلد اول و جلد دوم ریاضی در پایه اول ابتدایی آموزش و پرورش استثنایی است. آموزش در هر جلسه متمرکز بر مفاهیم خاصی بود که با افزایش جلسات، علاوه بر آموزش مفاهیم جدید، مفاهیم قبلی نیز مرور می‌شد. هردو گروه پس از اتمام مباحث آموزشی مورد نظر تحت پس آزمون قرار گرفتند.هوش و جنسیت بعنوان متغیر کنترل و پایه تحصیلی(آمادگی و اول) و کتب درسی(آمادگی،اول جلد۱،اول جلد ۲) بعنوان متغیر تعدیل کننده در نظر گرفته شدند.

ابزار پژوهش

در این پژوهش از الف- آزمون محقق ساخته، ب- پرسشنامه جمعیت شناختی و ج- آزمون لایتر استفاده شده است.

الف- آزمون محقق ساخته : به منظور سنجش میزان یادگیری آزمودنیها از مفاهیم آموزشی، قبل و بعد از اجرای آزمایش از یک آزمون سنجش مفاهیم ریاضی که طبق نظر سنجی از معلمان کودکان با نشانگان داون توسط محقق ساخته شده بود، استفاده گردید. این آزمون در دو فرم موازی پیش آزمون وپس آزمون با مقیاس فاصله‌ای تهیه گردید و براساس نظر سنجی به عمل آمده از معلمان مربوطه، دارای روایی محتوایی است.ضریب آلفای کرونباخ برای این آزمون ۰/۷۲ بدست آمد.

ب- پرسشنامه جمعیت شناختی: از آنجا که ویژگیهای حسی کودکان با نشانگان داون از قبیل اختلالات بینایی، بینی- حلقی و شنوایی، دریافت اطلاعات را با مشکل روبه رو می‌سازد (داهل ومک کولیستر، ۱۹۹۶؛ پوچل و سوستروا، ۱۹۹۷)، پرسشنامه جمعیت شناختی به منظور شناسایی، توصیف و همسان سازی آزمودنیها و حذف اختلالات فوق استفاده شده است.

ج- آزمون لایتر: با توجه به اینکه نارسایی حافظه کوتاه مدت در افراد با نشانگان داون در حوزه کلامی‌شدیدتر از حوزه غیر کلامی‌است (جارلد، ۲۰۰۱)، دراین پژوهش از نتایج آزمون هوشی لایتر که توسط سازمان آموزش و پرورش کودکان استثنایی اجرا شده بود، به عنوان یک وسیله فرهنگ نابسته و غیر کلامی‌استفاده شده است. یکی از ویژگیهای ممتاز این مقیاس آن است که در اجرای آن تقریبا نیازی به دستورالعمل کلامی‌نیست. تحقیقات جدید آشکار ساخته که آزمون لایتر برای ارزیابی هوشبهر افراد کم توان ذهنی مفید است. (هوپر و همکاران، ۲۰۰۰؛ تتسانیس و همکاران ، ۲۰۰۳).اعتبار این مقیاس بطور کلی بر افتراق نسبی و هماهنگی درونی مقیاس استوار است. ضرایب پایایی مقیاس هوش لایتر با روش تصنیف بین ۰/۹۴-۰/۹۱ و میانگین آلفای کرونباخ از ۰/۸۸-۰/۷۵ و ۰/۷۶-۰/۷۵ گزارش شده است (روید و میلر،۱۹۹۷).

نرم افزار ریاضی

طراحی و ساخت نرم افزار آموزش مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان با نشانگان داون با بررسی تحقیقات و با کمک برنامه چند رسانه‌ای[۷] صورت گرفت.نرم افزار

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

طراحی شده شامل مفاهیم پایه(بزرگ- کوچک، بالا- پایین، داخل- خارج، زیر- رو، راست- چپ، باز- بسته، دور- نزدیک، جلو- عقب، تشخیص و شمارش اعداد) است.مراحل ساخت نرم افزار شامل دو بخش نظری و عملی بود. دربخش نظری ابتدا به بررسی تحقیقات در مورد آموزش مفاهیم ریاضی در نشانگان داون در داخل و خارج از کشور پرداخته شد.در بخش عملی با انتخاب مفاهیم نظری بخش قبل به بررسی کتب و نرم افزارهای آموزشی و کمک آموزشی ریاضی در دانش‌آموزان استثنایی و عادی و انتخاب و ساخت تصاویر جدید و جذاب پرداخته شد.با نظر سنجی از معلمین، محتوای اصلاح شده توسط برنامه نویس در قالب مورد نظر محققین و بر مبنای نظریه هوش دیداری-فضایی گاردنر قرار گرفت. با اجرای مقدماتی و رفع نواقص موجود نرم افزار مورد آزمایش قرار گرفت.

این نرم افزار شامل یک صفحه اصلی است که در آن، کاربر امکان حرکت در بین بخشهای مختلف را پیدا می‌کند. صفحه اصلی شامل بخشهای مختلف مفاهیم پایه، تشخیص و شمارش اعداد است. در هر صفحه با استفاده از کلیدهای صفحه قبلی- صفحه بعدی- صفحه اصلی، کاربر امکان حرکت آزادانه در داخل نرم افزار را دارد. اکثر قسمتهای نرم افزار به علت بازخورد فوری، تعامل زیادی با کاربر ایجاد می‌کند. از ویژگیهای اصلی نرم افزار این است که تا کاربر پاسخ صحیح را ارائه ندهد، امکان انتقال به مرحله بعد وجود ندارد. مفهوم بزرگ- کوچک شامل ۵ صفحه، مفهوم بالا- پایین شامل ۸ صفحه، مفهوم داخل- خارج شامل ۸ صفحه، مفهوم زیر- رو شامل ۸ صفحه، مفهوم راست- چپ شامل ۲۷ صفحه، مفهوم باز- بسته شامل ۷ صفحه، مفهوم دور- نزدیک شامل ۱۱ صفحه، مفهوم جلو-عقب شامل ۴ صفحه، مفهوم تشخیص اعداد شامل ۴۹ صفحه و مفهوم شمارش اعداد شامل ۱۳۲ صفحه است. در کل نرم افزار دارای ۲۱۷ صفحه است.

یافته‌ها

جدول ۱، میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون و پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل را در نمره کلی، پیشرفت ریاضی و زیر مقیاسهای آن نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که در هر دو گروه، در تمامی‌زیر مقیاسها و نمره کلی سطح نمرات در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش داشته است. اما میزان افزایش نمرات در گروه آزمایش بیشتر بوده است.

جدول ۱- شاخصهای توصیفی نمرات پیشرفت ریاضی به تفکیک پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل

زمان	مقیاس	آزمایش		کنترل	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	مفاهیم پایه	۱۲/۲۰	۲/۱۴۵	۱۲/۸۷	۲/۱۳۴
	تشخیص‌اعداد	۸/۸۰	۱/۴۲۴	۸/۲۷	۱/۹۴۴
	شمارش اعداد	۸/۴۰	۱/۷۶۵	۸/۲۰	۲/۲۷۴
	نمره کلی	۲۹/۴۰	۳/۶۹۹	۲۹/۳۳	۴/۵۱۵
پس آزمون	مفاهیم پایه	۱۵/۷۳	۰/۷۰۴	۱۳/۲۷	۱/۶۶۸
	تشخیص‌اعداد	۹/۶۷	۰/۶۱۷	۹/۲۰	۱/۵۲۱
	شمارش اعداد	۹/۶۰	۰/۹۱۰	۸/۸۷	۱/۶۴۲
	نمره کلی	۳۵/۰۰	۰/۰۶۹	۳۱/۳۳	۳/۶۵۸

جدول۲ - بررسی اثر ساده زمان در دو گروه و سه زیرمقیاس

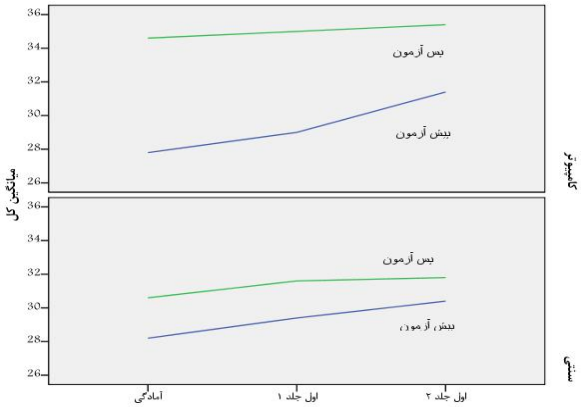
زیرمقیاس	گروه	تفاضل میانگین پیش آزمون و پس آزمون	F	معنی‌داری
مفاهیم‌پایه	آزمایش	۳/۵۳۳	۴۵/۴۶۴	۰/۰۰۱
	کنترل	۰/۴۰۰	۰/۵۸۳	۰/۴۵۲
تشخیص‌اعداد	آزمایش	۰/۸۶۷	۵/۰۳۴	۰/۰۳۳
	کنترل	۰/۹۳۳	۵/۸۳۸	۰/۰۲۲
شمارش	آزمایش	۱/۲۰۰	۷/۹۸۶	۰/۰۰۹
	کنترل	۰/۶۶۷	۲/۴۶۵	۰/۱۲۸

تحلیل اثر ساده زمان در سطح هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل و سه زیرمقیاس، در جدول۲ گزارش شده است. ملاحظه می‌شود که اثر زمان در هر سه زیرمقیاس در مورد گروه آزمایش معنا دار است. در هر سه این موارد میانگین پس آزمون به طور معناداری بالاتر از پیش آزمون بوده است.اثر ساده زمان در مورد گروه کنترل فقط در زیرمقیاس تشخیص اعداد،

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

معنادار بوده است.در یک جمع بندی، آموزش به کمک رایانه در هر سه قلمرو مفاهیم پایه، تشخیص اعداد و شمارش موثر بوده است، اما آموزش سنتی فقط در قلمرو تشخیص اعداد موثر بوده است.



نمودار ۱- میانگین پیش آزمون و پس آزمون نمره کلی پیشرفت ریاضی به تفکیک سه پایه و دو گروه

در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود که فاصله ی بین پس آزمون و پیش آزمون در هر سه پایه تحصیلی در گروه آزمایش بیشتر بوده است. بنابراین در سطح نمره کلی پیشرفت ریاضی، آموزش با رایانه مستقل از این که در چه پایه‌ای باشد، موثرتر از آموزش سنتی است.منظور از پایه تحصیلی در آموزش و پرورش استثنایی پایه آمادگی،اول ابتدایی جلد ۱واول ابتدایی جلد ۲ ریاضی می‌باشد.

بحث ونتیجه گیری

با مراجعه به جدول ۱ می‌توان دریافت که تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش آزمون ناچیز بوده است. اما پس از آموزش این تفاوت به نفع گروه آزمایش افزایش یافته است. لذا در سطح نمره کلی، روش آموزش به کمک رایانه نه تنها در آموزش مفاهیم ریاضی موثر، بلکه موثرتر از روش سنتی نیز بوده است.

روش آموزش به کمک رایانه نه تنها در آموزش شمارش اعداد موثر بوده، بلکه از روش سنتی نیز موثرتربوده است. روش آموزش با رایانه در پایه تحصیلی آمادگی بیشترین تاثیر را داشته است. این نتیجه با یافته‌های سوان (۱۹۹۰) در زمینه افزایش سودمندی آموزش ریاضیات بوسیله رایانه در سطوح آموزشی پایین همخوان است. نتایج این پژوهش با یافته‌های آلتون،(۱۹۹۸)؛ بارتولوم،(۱۹۹۴)؛ بولکی، (۱۹۹۵)؛ ریتولد،(۲۰۰۵)؛ اورتگا- تادلا و گومز- آریزا، (۲۰۰۶) نیز همسو می‌باشد.

آلتون (۱۹۹۸)درپژوهشی دریافت که کودکان با نشانگان داون در تکرار اطلاعات، سازماندهی و طبقه بندی اطلاعات که باعث افزایش ظرفیت حافظه می‌شود، مشکل دارند. اما در مهارتهای یادگیری دیداری وتوانایی استفاده از علائم، ایما و اشاره مشکل کمی دارند. در هنگام طراحی و ساخت نرم افزار آموزشی به رعایت این نکات در ضمن کار دقت شد و نتیجه بدست آمده در نهایت نشانگر تاثیر مثبت این عوامل یعنی مهارتهای یادگیری دیداری در میزان یادگیری دانش‌آموزان با نشانگان داون می‌باشد.

از آنجا که مشکلات شنوایی در افراد با نشانگان داون شایع می‌باشد وارائه اطلاعات به صورت شنیداری، منتهی به مشکلاتی در یادآوری ارقام می‌گردد، بارتولوم، (۱۹۹۴)و بولکی، (۱۹۹۵) بیان داشتند که آموزش بوسیله رایانه، ابزار بسیار مفیدی برای آموزش افراد با نشانگان داون است و بسیاری از مشکلات آنان را برطرف می‌سازد زیرا اطلاعات دیداری وشنیداری را یکپارچه و دریافت اطلاعات راتسهیل می‌سازد و با ارائه اطلاعات در طرحی منظم و مکرر مشکلات حافظه‌ای آنها را کاهش می‌دهد. در پژوهش حاضر نیز راهبرد دیداری که توسط رایانه در طی فرایند آموزش ارائه می‌شد، ادراک وفرایند پردازش اطلاعات را در سطح دریافت، توجه و نگهداری برای کودکان با نشانگان داون تسهیل می‌ساخت زیرا اطلاعات از طریق کانالهای مختلف مخصوصاً کانال بینایی ارائه وتکرار می‌شد. درنتیجه منجر به تشخیص بهتر اعداد می‌شد.لذا تسهیل یادگیری اعداد می‌تواند

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

ناشی از یکپارچه سازی اطلاعات دیداری و شنیداری باشد. نتایج حاضر با نتایج پاترسون، گیرلی،باتروث و کارمیلوف اسمیت (۲۰۰۶) نیز همخوانی دارد . آنها در بررسی توانایی کسب عدد در کودکان نشانگان داون و نشانگان ویلیامز نتیجه گرفتند که توانایی عدد بیش از آنکه متکی به فرایندهای زبانی باشد، جزء تواناییهای دیداری – فضایی است.با توجه به اینکه این نرم افزار نیز به تقویت مهارتهای دیداری- فضایی می‌پردازد، شاید یکی از علل تاثیر آن تقویت همین مهارت باشد. بنابراین تاکید بر حافظه دیداری در آموزش این دانش‌آموزان مهم تر از حافظه شنیداری است. این یافته با نتایج ساپس و همکاران او(۱۹۹۹) در مورد اثر آموزش رایانه‌ای در افزایش مهارت ریاضی همخوانی دارد.

ریتولد، (۲۰۰۵) در پژوهشی دریافت که کیفیت تعامل با همسالان و خصوصیات فردی هر کودک مانع موثریادگیری ریاضیات است لذا در آموزش ریاضیات و دیگر تکالیف آموزشی، کودکان با نشانگان داون می‌بایست از خطاهای خود و روشهای اصلاح آن آگاه شوند. آنها نیازمند بازبینی فعالیت آموزشی و خطاهای خود می‌باشند تا راهبردهایی جهت بهبود عملکرد خود ایجاد نمایند. در این پژوهش نیز به این نکات در طراحی نرم افزار آموزشی دقت شد و تا زمانی‌که آزمودنی پاسخ نادرست خود را اصلاح نمی‌کرد به مرحله بعدی آموزش راه نمی‌یافت و این امر موجب گردید که آنها در نحوه پاسخ خود بخصوص در تشخیص اعداد دقت بسیاری نمایند. به نظر می‌رسد سطح بندی آموزش از ساده به دشوار در نرم افزار سبب گردید آزمودنیهای پایه تحصیلی آمادگی به بهترین شکل یادگیری خود را افزایش دهند.

اروین (۲۰۰۳) در پژوهشی دریافت که استفاده از تکنیکهای منظم آموزشی، افراد با نشانگان داون راقادر می‌سازد که مهارتهای پیشرفته ریاضی را بیاموزند و به پیشرفتهای آموزشی، بیش از آنچه از آنها انتظار می‌رود، دست یابند. در پژوهش حاضر نیز در ساخت نرم افزار آموزشی به این نکات دقت شد به طوری که مفاهیم ریاضیات براساس سطح دشواری رده‌بندی گردید و تا زمانی‌که آزمودنی در یک مفهوم آموزشی مهارت لازم را کسب نمی‌کرد، مفهوم بعدی آموزش داده نمی‌شد.

اورتگا- تادلا و گومز- آریزا(۲۰۰۶)، اثرات آموزش بوسیله رایانه را بر یادگیری شمارش اعداد در کودکان با نشانگان داون بررسی کردند و نتیجه گرفتند که آموزش بوسیله مواد چند رسانه‌ای، کسب، توانایی و دانش پایه ریاضی را دراین کودکان تسهیل می‌سازد. در این پژوهش نیز کودکان با نشانگان داون که بوسیله رایانه آموزش دیدند، عملکرد بهتری نسبت به گروه آموزش سنتی داشتند. با دشواری تکلیف، کودکان گروه کنترل در نگهداری مفاهیم آموزشی با مشکل روبه رو می‌شدند و خطاهایی از قبیل سرسری خواندن و تکرار مجدد مرتکب می‌شدند. اما کودکان در گروه آزمایشی، هر زمان که تمرینی را انجام می‌دادند، رایانه پاسخ درست را ارائه و توالی مفاهیم رانشان می‌داد و این امر موجب می‌گردید که کودک به ترتیب مفاهیم آموزشی و اشیاء شمرده شده توجه کند.به نظر می‌رسد آموزش مفاهیم پایه سبب تسهیل یادگیری شمارش شده است.همچنین تحقیق حاضر نشان داد که با محاسبه اندازه اثر، ۲۴ درصد از واریانس یادگیری ریاضی در این گروه توسط این نرم افزار تبیین می‌شود. این یافته باتحقیق فلتچر فلین و گراوات (۱۹۹۵) همخوانی دارد. با توجه به معنی دار بودن فرضیه‌های پژوهش، در طول دوره اجرای این تحقیق شاهد یادگیری بیشتر و صرف زمان کمتر دانش‌آموزان با نشانگان داون از طریق نرم افزار آموزشی بودیم.نتایج تحقیق حاضر با نتایج اورتگا- تادلا و پاراس[8] (۲۰۰۲) و اورتگا- تادلا (۲۰۰۵) نیز همخوانی دارد زیرا آنها بیان داشتند که مواد چند رسانه‌ای موجب استحکام مواد آموزشی از طریق ساختارهای نمایشی پویا(اشیاء در حال حرکت) شده و موجب غلبه بر نقیصه تفکر انتزاعی می‌شوند. لذا روش

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

پژوهشی که مواد چند رسانه ای را بعنوان ابزار مؤثر بکار می‌برد، قادر است سنجش اطلاعات و فرآیند یادگیری افراد با نشانگان داون را تسهیل سازد.

در نتیجه گیری کلی از دلایلی که باعث بروز این تاثیرات شده است، می‌توان به این موارد اشاره کرد: تجربیات یادگیری چند حسی در امرآموزش بوسیله یکپارچه سازی الگوهای یادگیری دیداری توام با نشانه‌های شنیداری- بازبینی فعالیت آموزشی و خطاها توسط دانش‌آموز، سطح بندی و توالی مفاهیم از ساده به دشوار- افزایش انگیزش- آموزش مفاهیم در بافت زندگی با هدف کسب استقلال و تبحر در زندگی- فعال‌سازی دانش‌آموز در امر یادگیری-مسئولیت دانش‌آموز در قبال یادگیری خود- دریافت بازخورد مناسب و فوری- افزایش توانایی تصمیم‌گیری و حس اعتماد به نفس در دانش‌آموز- احساس کنترل در هنگام یادگیری- قابلیت تکرار برنامه در هر زمان، رهایی از شرمندگی ناشی از انجام اشتباه در محیط یادگیری و محیط یادگیری انفرادی و ایمن. با توجه به یافته‌های پژوهش، مشخص شد که نرم افزار آموزشی طراحی شده در آموزش مفاهیم پایه، تشخیص اعداد و شمارش اعداد به کودکان با نشانگان داون موثر بوده است.

لذا نظر به گسترش فناوریهای نوین از جمله نرم افزارهای آموزشی مختلف، به منظور بهره گیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه از این امکانات، پیشنهاد می‌گرددآموزشهای لازم در زمینه چگونگی کاربرد این فناوریها در امر آموزش ویژه به معلمان مقاطع و گروه‌های مختلف داده شود.همچنین پیشنهاد می‌شود که مسئولان آموزش وپرورش استثنایی زمینه کاربرد فناوریهای نوین آموزشی را در آموزش و پرورش استثنایی فراهم سازند.

یادداشتها

1) Effect Size
2) Neo- behaviourist
3) Howard Gardner
4) Multistage Random Sampling
5) Leiter
6) Matched Group
7) Multimedia
8) Ortega- Tudela & Parras

منابع

افروز، غلامعلی. (۱۳۸۳). روان شناسی و توان بخشی کودکان نشانگان داون. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

Alderman, D.L. (1978). Evaluation computer-assisted instruction system in the community college. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Alton, S. (1998). Differentiation not discrimination: Delivering the curriculum for children with Down's syndrome in mainstream schools. *Support for Learning, 4,* 167-173.

Atkinson, R. (1968). Computerized instruction and the learning process. *American Psychologist, 23,* 225-239.

Bartolome, A. (1994). Multimedia interactive the possibilities in education superior. *Review the Education, 1,* 5-14.

Becker, H.J. (1994). Computer-based integrated learning system in the elementary and middle grades. *Journal of Educational Computing Research, 8,* 1-41.

Bilovsky, O., & share, J. (1995). Down's syndrome: An exploratory study. *Psychological Review, 70,* 78-82.

Brener, R. (1990). An experimental investigation of memory span. *Journal of Experimental Psychology, 26,* 467-482.

Brown, R.I. (1996). Growing older: Challenges and opportunities. In: New Approaches to Down syndrome (Ed B. Stratford & P.Gunn), 436-450. Cassell, London.

Brush, T.A. (1996). The effectiveness of cooperative learning for low and high achieving students using an integrated learning system. *American Educational Research Journal, 27,* 783-806.

Buckley, S. (1995). Aspects specialize in the Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation, 92,* 461-471.

Byrne, A., Buckley, S., MacDonald, J., & Bird, G. (1995). Investigating the Literacy, Language and memory skills of children with Down's syndrome. Down's syndrome: *Research and Practice, 3,* 35-58.

Casey, W., Jones, D., Kugler, B., & Watkins, B.(1998). Integration of Down syndrome children in the primary school: A longitudinal study of cognitive development and academic attainments. *British Journal of Educational Psychology, 58,* 279-286.

Caycho, L., Gunn, P., & Siegal, M. (1991). Counting by children with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation, 95,* 575-583.

Char, C.A.(1989). Computer graphic felt broads: New software approaches for young children's mathematical exploration. *The Journal of Special Education, 34,* 2-28.

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

Christmann, E., Badgett, J., & Lucking, R. (1997). Microcomputer-based computer-assisted instruction within differing subject areas. *Journal of Educational Computing Research, 16,* 281-296.

Cowan, N. Day, L., Saults, J.S., Keller, T.A., Johnson, T., & Flores, L. (1992). The role of verbal output time in the effects if word-Length on immediate memory. *Journal of memory and Language, 31,* 1-17.

Dahle, A.J., & McCollister, F.P. (1996|). Hearing and otologic disorders in children with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency, 90,* 636-642.

Davidson & Associates. (1998). Math blaster (computer program). Torrance, CA. Author.

Deborah, L., McGee, A., & Unger, S. (2001). Using multimedia to teach personal safety to children with mental retarted. *British Journal of Special Education, 28,* 65-70.

Dosher, B.A., & Ma, J.J. (1998). Output loss or rehearsal loop? Output time versus pronunciation time limits in immediate recall for forgetting-matched materials. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition, 24,* 316-335.

Faragher, R., & Brown, R.I. (2005). Numeracy for adult with Down syndrome: It's a matter of quality of life. *Journal of Intellectual Disability Research, 4,* 761-765.

Fletcher-Flinn, C.M., & Gravatt, B. (1995). The efficacy of computer assisted instruction: A meta-analysis. *Journal of Educational and Computing Research, 19,* 219-242.

Forest, M., & Pearpoint, J. (1992). Commonsense tools: Maps and circles of inclusive education. Network, 2, 26-35.

Freeman, S.F.N., & Hodapp, R.M. (2000). Educating children with Down syndrome: Linking behavioral characteristic to promising intervention strategies.*Down Syndrome Quarterly, 5,* 1-9.

Fuchs, D., Fuchs, L. (1994). Inclusive schools movement and the radicalization of special education reform. *Exceptional Children, 60,* 294-309.

Gelman, R., & Cahen, M. (1998). Qualitative differences in the way Down syndrome and normal children solve a novel counting problem. The Psychology of Down syndrome. Combridge, MA: MIT press.

Gholson, B., & Craig, S. (2006). Promoting constructive activities that support vicarious learning during computer-based instruction. *Education Psychology Review, 18,* 119-139.

Gibson, D. (1998). Down's syndrome: The psychology of mongolism. Cambridge: Cambridge university press.

Hooper, S.R., Hatton, D.H., Baranek, G.T., Roberts, J.P., & Bailey, D.B. (2000). Nonverbal assessment of IQ, attention and memory abilities in children with fragile-X syndrome using the liether. *Journal of Psychoeducational Assessment, 18,* 255-267.

Irwin, K.C (2003). Teaching children with Down syndrome to add by counting on. *Education & Treatment of Children, 14,* 128-136.

Jarrold, C. (2001). Applying the working memory model to the study of atypical development. *Journal of Memory and Language, 50,* 134-148.

Jarrold, C., & Baddeley, A.D. (1997). Short-term memory for verbal and visuo-spatial information in Down's syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry, 2,* 101-122.

Jarrold, C., & Baddeley, A.D. (2001). Short-term memory in Down syndrome. Applying the working memory model. Down syndrome: Research and Practice, 7, 17-23.

Jarrold, C., Baddeley, A.D., & Phillips, C.E. (2002). Verbal short-term memory in Down syndrome: A problem of memory, audition, or speech? *Journal of speech, Language, and Hearing Research, 45,* 531-544.

Kay-Raining Bird, E., & chapman, R.S. (1994). Sequential recall in individuals with Down syndrome. *Journal of Speed and Hearing Research, 37,* 1369-1380.

Kulik, J.A. (1981). Integrating findings from different levels of instruction. *American Journal of Education, 36,* 5-13.

Laws, G. (1998). The use of nonword repetition as a test of phonological memory in children with Down syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 39,* 1119-1130.

Laws, G., Byrne, A., & Buckley, S. (2002). Language and memory development in children with Down syndrome at mainstream and special schools: A comparison. *Educational Psychology, 20,* 447-454.

Liao, Y.C, & Bright, G.W. (1991). Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research, 7,* 251-268.

Logan, O.P. (2003). Down Syndrome: Vision for the 21 St Centry. New York, NY, US: Wiley-Liss.

Mackenzie, S., & Hulme, C. (1997). Memory spans development in Down's syndrome, severely subnormal and normal subjects. *Cognitive Neuropsychology, 4,* 303-319.

Marcell, M.M., & Cohen, S. (1992). Hearing abilities of Down syndrome and other mentally handicapped adolescents. *Research in Developmental Disabilities, 15,* 533-551.

Marcell, M.M., Harvay, C.F., & Cothran, L.P. (1998). An attempt to improve auditory short-term memorydifficulties and Down's syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research, 32,* 153-162.

McCoy, L.P. (1996). Computer-based mathematics learning. *Journal if Research in Computing in Education, 28,* 438-460.

McDade, H.L., & Adler, S. (1980). Down syndrome and short-term memory impourment: A storage or retrieval deficit? *American Journal of Mental Deficiency, 84,* 561-567.

Mokros, J.R., & Tinker, R.F. (1996). The impact of microcomputer-based labs on children's ability to

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]

interpret graphs. *Journal of Research in science teaching, 24,* 369-383.

Murphy, R.T., & Rhea-Appel, L.R. (1997). Education of computer-based educationsystem in the community college. *International Journal of Educational Research, 27,* 11-22.

Niemeic, R., & Walberg, H.J. (1987). Comparative effects of computer-assisted instruction: A synthesis of review. *Journal of Educational Computing Research, 3,* 19-37.

Nye, J., Fluck, M., & Buckley, S. (2001). Counting and cardinal understanding in children with Down syndrome and typically developing children. Down's syndrome: *Research and Practice, 7,* 68-78.

Ortega-Tudela, J.M. (2005). Limitation material multimedia in the Down syndrome. *Review in Down Syndrome, 22,* 84-92.

Ortega-Tudela, J.M., & Parras, L. (2002). Escale the evalucation the materid multimedia in Down syndrome. Down syndrome: *Research and Practice, 6,* 85-94.

Ortega-Tudela, J.M., & Gomez-Ariza, C.J. (2006). Computer-assisted teaching and mathematical learning in Down syndrome children. *Journal of Computer Assisted Learning, 22,* 298-307.

Paterson, S.J., Girelli, L., & Butterwotyh, B., & Karmiloff-Smith, A. (2006). Are numerical impairments syndromes specific? Evidence fom Williams's syndrome and Down's syndrome. *Journal of child Psychology and Psychiatry, 46,* 190-204.

Pennington, B.F., Moon, J., Edgin, J., Stedron, J., & Nadel, L. (2003). The neuropsychology of Down syndrome: Evidence from hippocampal dysfunction. *Child Development, 74,* 75-93.

Potter, J. (1999). Learning to count: A difficult task? Down syndrome: *Research and Practice, 12,* 95-110.

Pueschel, S.M., & Sustrova, M. (1997). Perception visual and auditory in Down syndrome. *Focus on Exceptional Children, 32,* 11-22.

Rietveld, C.M. (2005). Classroom learning experiences of mathematics by new entrant children with Down syndrome. *Journal of Intellectual & Developmental Disability, 30,* 127-138.

Roid, G.M., & Miller, L.J. (1997). Leither International Performance Scale: Examiners Manual. Stoelting co., Wood dale, ll.

Seung, H.K., & Chapman, R. (2004). Digit span in individuals with Down's syndrome and typically developing children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43,* 609-620.

Shepperdson, B. (1996). Attainments in reading and number of teenagrs and young adults' withdown's syndrome. Down syndrome: *Research and Practice, 2,* 97-101.

Sivin-Kachala, J. (1998). Report on the effectiveness of technology in schools, 1990-1997. *Journal of Educational Computing Research, 20,* 329-343.

Sloper, P., Cunningham, C., Turner, S., & Knussen, C. (1990). Factors relating to the academic attainments of children with Down syndrome. *British Journal of Educational Psychology, 60,* 284-298.

Spark in Education. (2008). Multiple intelligence theory printed at http://www.ericfacility .net/ericdigests/ed.html.

Steen, L.A. (2001) Embracing numeracy. In mathematics and democracy the case for quantitative literacy. *National Councilon Education and the Disiplines, Princeton, NJ.*

Steele, J., & Stratford, B. (1996). Present and future possibilities for the uk population with down's syndrome. *American Journal of Mental Retardation, 99,* 664-682.

Suppes, P., & Morningstar, M. (1968). Evaluation of three computer assisted instruction programs. *British Journal of Educational Technology, 3,* 285-299.

Suppes, P., Fletcher, J.D., Zanotti, M. Lorton, P.V., & Searle, B.W. (1999). Evaluation of computer-assisted instruction in elementary mathematics for hearing-impaired students. *Education Technology, 4,* 26-29.

Swan, K. (1990). Honing in the target: Who among the educationally disadvantaged benefits most from what CBI? *Journal of Research in Computing in Education, 22,* 381-403.

Thornton, C.A., Langrall, C.W., and Jones, G.A. (1997). Mathematics instruction for exceptional children. *Journal of mental retardation, 29,* 132-140.

Thorn, A.S.C., & Gathercole, S.E. (2001). Language differences in verbal short-term memory do not exclusively originate in the process of subvocal rehearsal. *Psychonomic Bulletin and Review, 8,* 354-357.

Tsatsanis, K.D., Dartnall, N., Cicchetti, D., Sparrow, S.S., Klin, A., & Volkmar, F.R. (2003). Concurrent validity and classification accuracy of the liethe in low-functioning children with outism. *Journal of Autism and Developmental Down's syndrome: A longitudional study. British Journal of Education Psychology, 73,* 563-583.

Varnhagen, C.K., Das J.P., Varnhagen, S.(1997). Auditory and Visual memory span. *American Journal of Mental Deficiency, 91,* 398-405.

Varnadakis, N., Avgerinos, A. (2005). The use of computer-assisted instruction in preschool education: Making teaching meaningful. *Early Childhood Education Journal, 33,* 99-104.

Wishart, J.G. (1993). The development of learning difficulties in children with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research, 37,* 389-403.

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOR: 20.1001.1.16826612.1389.10.1.5.6]