



فرآیند آموزش - یادگیری ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی (مراحل یادگیری، چالش ها و روش های آموزش) مقاله ای برای معلمان حرفه ای

جمال عبدالملکی^۱، اوسط عبدالملکی^۲، سارا عبدالملکی^۳، مستوره رضایی^۴، حمیرا کریمی^۵

^۱ دانش آموخته دکترای مدیریت آموزشی دانشگاه بوعلی سینا و شاغل فرهنگی آموزش و پرورش شهرستان قروه، کردستان، ایران

Email: Abdolmaleki1984@gmail.com

^۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی دانشگاه آزاد واحد سنندج و شاغل فرهنگی آموزش و پرورش شهرستان قروه، کردستان، ایران

^۳ دانش آموخته کارشناسی علوم اجتماعی دانشگاه پیام نور واحد قروه و شاغل فرهنگی آموزش و پرورش شهرستان قروه، کردستان، ایران

^۴ دانش آموخته کارشناسی آموزش ابتدایی دانشگاه آزاد واحد قروه و شاغل فرهنگی آموزش و پرورش شهرستان قروه، کردستان، ایران

^۵ دانش آموخته کارشناسی ادبیات فارسی دانشگاه پیام نور واحد قروه و شاغل فرهنگی آموزش و پرورش شهرستان قروه، کردستان، ایران

چکیده :

هدف پژوهش حاضر بررسی فرآیند آموزش - یادگیری ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی در نظریات و دیدگاه های حوزه موضوع پژوهش بود. روش پژوهش حاضر روش کتابخانه ای بود. لذا پژوهشگر از طریق بررسی نظریات و دیدگاه های حوزه موضوع پژوهش در اسناد علمی و کدو کاو آنها با رویکرد تحلیلی و تفسیری به سوالات پژوهش پاسخ داده است. سوالات مورد بررسی عبارتند از: مراحل یادگیری ریاضی در دانش آموزان کم توان ذهنی کدامند؟ مهمترین چالش های پیش روی دانش آموزان با ناتوانی ذهنی در ریاضیات کدامند؟ روش های آموزش ریاضی برای دانش آموزان ناتوان ذهنی کدامند؟ نتایج بیانگر آن بودند که: یادگیری برای دانش آموزان کم توان ذهنی در چهار مرحله اکتساب، روانی/سیالی، نگهداری و تعمیم انجام می شود. مهمترین چالش های دانش آموزان ناتوان ذهنی در یادگیری ریاضیات مباحث روابط فضایی، فاصله ها (توالی اشیاء)، شناسایی اعداد، تفکر بصری - فضایی، زمان و درک ارزش پول بودند. همچنین روش های آموزش ریاضیات جهت حل چالش های مذکور عبارت بودند از: تجزیه و تحلیل تکلیف، داستان های ریاضی، سازمان دهنده های گرافیکی، نمایش های بصری و دستکاری ها، فناوری کمکی، یادگیری از طریق بازی تعاملی - انگیزشی و رویکرد چند حسی. در نهایت می توان گفت شناخت درست مراحل یادگیری ریاضیات، چالش های یادگیری ریاضیات و روش های کارآمد آموزش ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی، سبب اثربخش نمودن فرآیند آموزش - یادگیری معلمان دانش آموزان ناتوان ذهنی در کلاس درس می شود.

واژگان کلیدی: ناتوانی ذهنی، ریاضیات، آموزش - یادگیری، چالش ها، دانش آموزان



۱- مقدمه :

ریاضیات یک موضوع اصلی است که بر زندگی همه دانش آموزان پس از فارغ التحصیلی تأثیر می گذارد، از جمله جنبه های شغلی، مهارت های مالی، خرید، و آشپزی (ادواردز و همکاران^۱، ۲۰۱۷؛ جردن و همکاران^۲، ۲۰۱۷). علیرغم اهمیت ریاضیات، تعداد زیادی از دانش آموزان ریاضیات را دشوار می دانند و با افزایش سطح پایه، دانش آموزان بیشتری با مشکل مواجه می شوند، اگرچه این موضوع برای همه دانش آموزان صادق است، اما دانش آموزان دارای ناتوانی های رشدی معمولاً چالش های بزرگ تری را با ریاضیات تجربه می کنند (پارک و همکاران^۳، ۲۰۲۰). کرنز و همکاران^۴ (۲۰۱۱) نشان دادند که کمتر از ۵۰ درصد دانش آموزان دارای ناتوانی های رشدی، قادر به حل مسائلی بودند که نیاز به مهارت های محاسباتی اولیه را داشتند. علاوه بر این، تنها ۴ تا ۸ درصد از دانش می توانند از روش های محاسباتی برای مهارت های زندگی روزمره (مانند خرید، آشپزی) استفاده کنند.

اصطلاح ناتوانی ذهنی^۵ (ID) که قبلاً عقب ماندگی ذهنی^۶ (MR) نامیده می شد با یک ویژگی، مشخص می شود. عملکرد ذهنی زیر متوسط قابل رعایت استانداردهای رشدی و اجتماعی-فرهنگی برای استقلال شخصی می شود. افراد دارای ناتوانی ذهنی دارای ضریب هوشی زیر ۷۰ (انجمن روانپزشکی آمریکا^۷، ۲۰۱۳) و نقص در رفتارهای انطباقی مانند مهارت های مفهومی، مهارت های اجتماعی و مهارت های عملی هستند (کی و لیو^۸، ۲۰۱۲). مهارت های مفهومی عبارتند از: زبان و سواد، مفاهیم زمان و عدد و خود هدایتی. مهارت های اجتماعی شامل مهارت های بین فردی، مسئولیت اجتماعی، عزت نفس، زودباوری و توانایی پیروی یا اطاعت از قوانین هستند. مهارت های عملی شامل فعالیت های زندگی روزمره، مهارت های شغلی، سفر یا حمل و نقل، مراقبت های بهداشتی، برنامه ها/روال ها، استفاده از پول، استفاده از تلفن و مسائل ایمنی است (شالوک و همکاران^۹، ۲۰۰۷؛ شری و شوکلا^{۱۰}، ۲۰۱۶).

ناتوانی ذهنی زمانی مزمن در نظر گرفته می شود که با سایر شرایط روانی مانند اختلال کمبود توجه/بیش فعالی، افسردگی و اختلال طیف اوتیسم رخ دهد (شالوک و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۷) و می تواند ناتوانی ذهنی خفیف باشد. ضریب هوشی خفیف بین ۶۹ تا ۵۰ است. کودکان با ضریب هوشی خفیف در طول زندگی اولیه خود نقطه عطف رشد خود را با تاخیر نشان می دهند، اما قادر به برقراری ارتباط و یادگیری مهارت های اساسی هستند (آدامز و ایور^{۱۲}، ۲۰۱۱). ناتوانی ذهنی متوسط مشخصه ضریب هوشی بین ۴۹ تا ۳۵ است کودکان در این درجه در رسیدن به نقاط عطف رشد فکری یعنی یادگیری و تفکر منطقی، کند هستند، هرچند می توانند با حمایت دیگران ارتباط برقرار کنند و ولی یادگیری و تفکر منطقی آنان دچار اختلال می شود. ضریب هوشی شدید معمولاً بین ۳۴ تا ۲۰ است، در حالی که ضریب هوشی عمیق معمولاً زیر ۲۰ است. چنین افرادی در مراقبت از خود مشکل دارند و مشکلات زبانی دارند. ظرفیت آنها برای ابراز احساسات محدود است و درک ضعیفی دارند (کی و لیو، ۲۰۱۲؛ آدامز و ایور، ۲۰۱۱).

- 1 . Edwards et al
- 2 . Jordan et al
- 3 . Park et al
- 4 . Kearns et al
- 5 . Intellectual Disability
- 6 . Mental Retardation
- 7 . American Psychiatric Association
- 8 . Liu & Ke
- 9 . Schalock et al
- 10 . Shree & Shukla
- 11 . Schalock et al
- 12 . Adams & Oliver



دانش ریاضی یک فرد را می توان در سه زمینه توانایی های ریاضی به نمایش گذاشت. دانش رویه ای، انعطاف پذیری رویه ای و دانش مفهومی (کیل پاتریک و همکاران^۱، ۲۰۰۱؛ ریتل جانسون و استار^۲، ۲۰۰۷؛ بوتگو همکاران^۳، ۲۰۰۷). **دانش رویه ای**: دانش فرد از مهارت های اساسی و/یا توالی مراحل مورد نیاز برای حل چالش ها و مسائل ریاضی هستند. **۲) انعطاف پذیری رویه ای**: به راه های مختلفی می پردازد که در آن یک فرد می تواند یک مسئله ریاضی خاص را حل کند. **۳) دانش مفهومی**: توانایی فرد برای درک مفاهیم یا ایده های ریاضی و به کار بردن آنها در هر موقعیت حل مسئله است. دانش مفهومی در ریاضیات ممکن است برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی مناسب تر باشد، زیرا علاوه بر ریاضیات کاربردی، ریاضیات مفهومی نیز ضروری است. ریاضیات شامل آموزش مهارت های ریاضی عملی مورد نیاز یک فرد در موقعیت های زندگی واقعی است، از این رو نیاز به ترکیب اهداف ریاضی مفهومی و کاربردی، هنگام آموزش به یادگیرندگان دارای ناتوانی های ذهنی، وجود دارد (برتون و همکاران^۴، ۲۰۱۳).

از آنجا که آگاهی علمی و درست معلمان از مراحل یادگیری ریاضی در دانش آموزان ناتوان ذهنی؛ چالش های پیش روی دانش آموزان ناتوان ذهنی در ریاضیات و روش های خاص آموزش ریاضی برای این دانش آموزان می تواند فرآیند آموزش- یادگیری آنان را در ریاضی بهبود دهد. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی علمی نظریات و مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش جهت ارائه یک گزارش منسجم در باب مراحل یادگیری ریاضی در دانش آموزان ناتوان ذهنی؛ چالش های پیش روی دانش آموزان ناتوان ذهنی در ریاضیات و روش های آموزشی کارآمد ریاضی جهت دانش آموزان کم توان ذهنی است، لذا امید آن می رود که مقاله حاضر مورد استفاده معلمان گرامی در حوزه آموزش- یادگیری دانش آموزان کم توان ذهنی قرار گیرد و سبب اثربخشی بیشتر فرآیند آموزش معلمان و یادگیری این دانش آموزان در موقعیت آموزشی کلاس و موقعیت کاربردی زندگی گردد.

❖ سوال اول پژوهش: مراحل یادگیری ریاضی در دانش آموزان کم توان ذهنی کدامند؟

❖ سوال دوم پژوهش: مهمترین چالش های پیش روی دانش آموزان با ناتوانی ذهنی در ریاضیات کدامند؟

❖ سوال سوم پژوهش: روش های آموزش ریاضی برای دانش آموزان ناتوان ذهنی کدامند؟

۲- روش شناسی :

از آنجا که نیل به هدف پژوهش مستلزم بررسی اسناد و مدارک علمی در باب موضوع پژوهش است. روش پژوهش حاضر روش کتابخانه ای است. لذا پژوهشگر در این روش از طریق بررسی نظریات و دیدگاه های حوزه موضوع پژوهش در اسناد علمی و کدو کاو آنها با رویکرد تحلیلی و تفسیری به دنبال پاسخگویی به سوالات پژوهش است (عبدالملکی و حکیم زاده، ۱۳۹۱).

¹ . Kilpatrick et al

² . Rittle-Johnson & Star

³ . Bottge et al

⁴ . Burton et al



۳- یافته ها:

سوال اول پژوهش:

مراحل یادگیری ریاضی در دانش آموزان کم توان ذهنی کدامند؟

شرطی سازی عامل توسط اسکینر ارائه شده است. شرطی سازی عامل یکی از نظریه های یادگیری تحت رفتارگرایی است. رفتارگرایان بر این باورند که انسان به صورت «لوح خالی» به دنیا می آید و هر رفتار انسان از طریق مشاهده، تقلید، شرطی سازی، پاداش و تقویت آموخته می شود (استیدون و کروتی^۱، ۲۰۰۳). به شرطی سازی عامل به عنوان مطالعه عملگرها اشاره می کنند که در آن عامل رفتاری است که توسط پیامدهای آن کنترل می شود؛ اگرچه رفتار حفظ شده توسط برنامه های تقویتی برگشت پذیر است ولی تغییر در رفتار تنها مبنایی برای نتیجه گیری است که یادگیری تحت شرطی سازی عامل رخ داده است (استیدون و کروتی^۲، ۲۰۰۳).

نظریه شرطی سازی عامل عامل اسکینر بر اساس کار ثورندایک و نظریه "قانون و اثر" بود که بیان می کند رفتاری که تقویت می شود به احتمال زیاد تکرار می شود در حالی که رفتاری که تقویت نشده است تمایل به خاموش شدن دارد (مک لود^۳، ۲۰۱۵). پاسخ های خنثی، پاسخ از محیطی که نه باعث افزایش و نه کاهش احتمال تکرار رفتار می شود، است (مک لود، ۲۰۰۷). تقویت کننده ها پاسخ هایی از محیط هستند که می توانند احتمال تکرار رفتار را افزایش دهند (مک لود، ۲۰۱۵). از دیدگاه تدریس، چنین پاسخ هایی را می توان به روش های تدریس، منابع یادگیری و تکنیک های انگیزشی که معلم می تواند، استفاده کند، تشبیه کرد. تقویت مثبت با ارائه پیامدهای پاداش دهنده به یادگیرنده، رفتار را تقویت می کند تنبیه کننده احتمال تکرار رفتار را کاهش می دهد (مک لود، ۲۰۰۷)؛ بنابراین بر اساس نظریه شرط عامل هر رفتاری آموخته می شود، به این معنی که یادگیرندگان با ناتوانی ذهنی متوسط می توانند مفاهیم ریاضی را بیاموزند.

بررسی های موجود در ادبیات برای آموزش ریاضیات به دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی، توانایی دانش آموزان در کسب مهارت های ریاضی را برجسته می کند (باتلر و همکاران^۴، ۲۰۰۱؛ برودر و همکاران^۵، ۲۰۰۸؛ هارت بارنت و کلیری^۶، ۲۰۱۵؛ کینگ و همکاران^۷، ۲۰۱۵؛ هادسون و همکاران، ۲۰۱۸، اسپونر و همکاران^۸، ۲۰۱۸) اما یادگیری محدود به اکتساب نیست (شور و همکاران^۹، ۲۰۱۹) لذا می توان گفت که یادگیری برای دانش آموزان کم توان ذهنی در چهار مرحله انجام می شود: ۱) **اکتساب**: مثلاً کسب مهارت های هدفمند، ۲) **روانی/سیالی**: مثلاً انجام مهارت ها با سرعت و دقت، ۳) **نگهداری**: مثلاً انجام مهارت ها در طول زمان بدون آموزش مجدد و ۴) **تعمیم** به عنوان مثال، به کارگیری مهارت ها برای سایر اشکال محرک (آلبرتو و تروتمن^{۱۰}، ۲۰۰۹؛ برنز و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۰؛ شور و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۹).

اگرچه هریک از این مراحل در یادگیری یک مهارت مهم است، تعداد کمی از محققین تمایل دارند به طور کلی بر حفظ مهارت برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی تمرکز کنند (به عنوان مثال اسپونر و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی شیوه های مبتنی بر شواهد برای آموزش محتوای اصلی (یعنی سواد، ریاضیات و علوم) به دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی، اسپونر و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که تنها ۸ مطالعه از ۱۸ مطالعه شامل مرحله تعمیر و نگهداری است. علی رغم توجه کمتر، مرحله نگهداری جهت استفاده مستقل از مهارت های اکتسابی برای آموزش بیشتر و به کارگیری مهارت ها

¹ . Staddon, & Cerutti

² . Staddon, & Cerutti

³ . McLoed

⁴ . Butler et al

⁵ . Browder et al

⁶ . Hart Barnett & Cleary

⁷ . King et al

⁸ . Spooner et al

⁹ . Shurr et al

¹⁰ . Alberto & Troutman

¹¹ . Burns et al

¹² . Shurr et al



در زندگی روزمره (یعنی تعمیم)، که هدف نهایی دانش آموزان کم توان ذهنی است، بسیار مهم است (کلمز و همکاران^۱، ۲۰۱۷). تعمیر و نگهداری به ویژه در ریاضیات مهم است؛ زیرا دارای ساختار سلسله مراتبی و تربیتی است که در آن محتوا بر اساس محتوای قبلی ساخته می شود (گری و همکاران^۲، ۲۰۱۷؛ پاول و همکاران^۳، ۲۰۱۳). برای مثال، محتوای ریاضی که در مقاطع بالاتر تدریس می شود (مثلاً جبر) نیازمند محتوای ریاضی است که در کلاس های قبلی تدریس می شود (به عنوان مثال، جمع، تفریق، ضرب، تقسیم (شورای ملی معلمان ریاضیات^۴، ۲۰۱۸). به عبارت دیگر، ریاضیات پیشرفته اغلب ریاضیاتی را که دانش آموزان در مدرسه قبلی آموخته اند عمیق تر می کند (پاول و همکاران، ۲۰۱۳). ماهیت ریاضیات، نگهداری دانش و مهارت های ریاضی قبلی دانش آموز را حیاتی می کند (کلمنتز و همکاران، ۲۰۱۷؛ گری و همکاران، ۲۰۱۷).

برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی، حفظ ریاضیات نیز برای زندگی مستقل آنها مهم است، که شامل مهارت هایی مانند خرید، آشپزی، بودجه بندی و مدیریت زمان می شود (برتون و همکاران^۵، ۲۰۱۳). این مهارت ها نیازمند توانایی های ریاضی اولیه و گاهی پیشرفته هستند و دانش آموزان باید آن ها را بدون آموزش مجدد انجام دهند (اسپونرو و همکاران، ۲۰۱۷). مهم است که دانش آموزان مهارت های ریاضی را که به دست آورده اند، حفظ کنند تا بتوانند مهارت ها را تعمیم دهند و آن ها را برای مدت طولانی در زندگی روزمره خود حتی پس از پایان آموزش به کار ببرند. اگر دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی مهارت های ریاضی را کسب کرده باشند، اما آنها را حفظ نکنند، در انجام مهارت های زندگی روزمره که ممکن است نیاز به آموزش مجدد داشته باشد، مستقل نخواهند بود (کلمز و همکاران، ۲۰۱۹ و ۲۰۱۶). باوجود اهمیت نگهداری در ریاضیات (شین و همکاران^۶، ۲۰۰۵) توجه کمی به نگهداری ریاضیات در دانش آموزان کم توان ذهنی شده است (اسپونرو و همکاران، ۲۰۱۲).

سوال دوم پژوهش:

مهمترین چالش های پیش روی دانش آموزان با ناتوانی ذهنی در ریاضیات کدامند؟

یادگیرندگان با ناتوانی های ذهنی ممکن است در روابط فضایی، فاصله ها و توالی اشیاء مشکل داشته باشند (گری و همکاران^۷، ۲۰۰۴). **روابط فضایی** به مفاهیمی می پردازد که در آن اشیاء در رابطه با اشیاء دیگر در کجا قرار دارند. به عنوان مثال کلماتی مانند بالا یا پایین، قبل یا بعد ممکن است در ریاضیات استفاده شوند. **توالی اشیاء** برای یادگیری ریاضیات ضروری است و شامل درک فرد در مورد چگونگی ترتیب و توالی منطقی یک یا چند سری از اشیاء یا فعالیت ها است. شناسایی و به خاطر سپردن نمادهای انتزاعی یک چالش برای دانش آموزان با ناتوانی ذهنی است. با به خاطر سپردن اطلاعاتی که به شکل انتزاعی از جمله اعدادو نمادهایی مانند منهای، بزرگتر، کمتر از سایرین و نمادهای گیج کننده ارائه می شوند، مبارزه می کند (هورد و شین^۸، ۲۰۱۵).

شناسایی اعداد در ریاضیات بسیار مهم است؛ زیرا به یادگیرندگان کمک می کند تا معنی را به نمایش شفاهی یا صداها ارتباط دهند؛ زیرا اصوات پایه ای برای درک شمارش فراهم می کنند که برای دانش آموزان برای موفقیت در ریاضی کاربردی و انتزاعی تر ضروری است (گری، ۲۰۱۰). درک کمیت اشیاء، به عنوان مثال کمیت اعداد، می تواند برای زبان آموزان یک چالش اساسی باشد. **تفکر بصری - فضایی** که توانایی فرد برای درک بصری اطلاعات موجود در محیط و بازنمایی درونی آن و ادغام آن با سایر حواس یا تجربیات برای استخراج معنا و درک است نیز می تواند چالشی

¹ . Kellems et al

² . Geary et al

³ . Powell et al

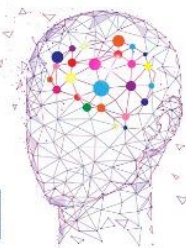
⁴ . National Council of Teachers of Mathematics

⁵ . Burton et al

⁶ . Xin et al

⁷ . Geary et al

⁸ . Hord & Xin



برای یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی باشد. تراز کردن اعداد در ستون و چرخش اعداد؛ درک ارزش های مکانی و مشکلات ارائه تصویری نیز می تواند توسط زبان آموزان با ناتوانی های ذهنی تجربه شود؛ مشکلات ریاضی همچنین می تواند به شکل اعداد نادرست توسط یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی نشان داده شود؛ همچنین چالش را می توان هنگام کپی کردن مشکلات از یک تخته سیاه یا کتاب درسی و انتقال اطلاعات به کتاب دانش آموزان ناتوان ذهنی، تشخیص داد (سوانسون و ژرمن^۱، ۲۰۰۶؛ گری و همکاران^۲، ۲۰۰۴؛ رابینسون و همکاران^۳، ۲۰۰۲). **زمان و درک ارزش پول** می تواند برای یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی چالش برانگیز باشد؛ زمان یک مهارت کاربردی است، موضوعات مربوط به زمان، گفتن زمان، پیگیری زمان، تخمین زمان، مفاهیم پولی و شمارش پول می تواند مشکل ساز باشد (وبستر^۴، ۲۰۱۸). یادآوری چگونگی یافتن یک پاسخ و/یا استراتژی مورد استفاده به عنوان مثال، پاسخ ۲+۲ یا ۱-۳ برای یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی ممکن است گیج کننده باشد و دانش آموزان ممکن است در تلاش برای فهمیدن اعداد اصلی، انگشتان خود را بشمارند تا جمع و تفریق کنند. به نظر می رسد که قادر به توسعه استراتژی های حافظه کارآمد به تنهایی نیستند؛ طوری که کیس و اوکاموتو^۵ (۱۹۹۶) بیان کردند که مشکلات ریاضی را می توان در چالش ها برای جمع و تفریق مقادیر کوچک نشان داد و حل مسائل ساده هنگام حل اعداد مخلوط برجسته تر می شود (جردن و همکاران^۶، ۲۰۰۳).

سوال سوم پژوهش:

روش های آموزش ریاضی برای دانش آموزان ناتوان ذهنی کدامند؟

آموزش ریاضی برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی بر آموزش اعداد و عملیات (یعنی جمع، تفریق، ضرب، تقسیم)، هندسه و جبر تمرکز دارد (هادسون و همکاران^۷، ۲۰۱۸). محققان مختلف مروری منظم بر متون انجام دادند تا روش آموزشی و مواد آموزشی برای آموزش ریاضیات به دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی با یا بدون سایر ناتوانی های همراه را شناسایی کنند. این روش ها شامل آموزش منظم (مثلاً تأخیر زمانی، سیستم کمترین اعلان ها، اعلان های بیشتر به کمترین، تحریک/محو شدن)، آموزش مستقیم (مثلاً ارائه شفاهی معلم در قالب گروه)، آموزش صریح یعنی پشتیبانی های متوالی که به مراحل تقسیم می شود (مثلاً مدل سازی، راهنمایی، آزمایش)، سازمان دهنده های گرافیکی (مثلاً نمودارها)، و نمایش های بصری (مانند دستکاری ها، تصاویر، خطوط اعداد) هستند (باتلر و همکاران^۸، ۲۰۰۱؛ برودر و همکاران^۹، ۲۰۰۸؛ هارت بارت و کلیری^{۱۰}، ۲۰۱۵؛ کینگ و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۵؛ هادسون و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۸؛ اسپونر و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۸).

آموزش مفاهیم ریاضی به دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی را می توان با استفاده از **تجزیه و تحلیل تکلیف و داستان ها** تسهیل کرد. تجزیه و تحلیل وظایف شامل تجزیه وظایف پیچیده به مفاهیم کوچک است و به راحتی قابل آموزش است. برودر و همکاران^{۱۴} (۲۰۱۲) گزارش داد که یادگیرندگان با ناتوانی های ذهنی متوسط و شدید و برخی با اختلالات طیف اوتیسم، می توانند با استفاده از داستان های آشنا، سازمان دهندگان گرافیکی

¹ . Swanson & Jerman

² . Robinson et al

³ . Webster

⁴ . Case & Okamoto

⁵ . Jordan et al

⁶ . Hudson et al

⁷ . Butler et al

⁸ . Browder et al

⁹ . Hart Barnett & Cleary

¹⁰ . King et al

¹¹ . Spooner et al

¹² . Browder et al



و ابزارهای دستکاری، مسائل مربوط به جبر، تجزیه و تحلیل داده ها، هندسه و محاسبات را حل کرده و پیشرفت کنند. آموزش تحلیل کار، داستان ها، سازمان دهنده های گرافیکی و ابزارهای دستکاری برای آموزش به فراگیران استفاده می شود (برودر و همکاران^۱، ۲۰۱۲؛ زیسیمپولوس^۲، ۲۰۱۰).
داستان های ریاضی و سازمان دهنده های گرافیکی ممکن است به یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی کمک کنند تا مفاهیم اعداد را تجسم و درک کنند. آموزش استراتژی مبتنی بر طرحواره مبتنی بر نظریه روانشناسی شناختی یکی از روش هایی است که داستان ها و سازمان دهنده های گرافیکی را در بر می گیرد و می تواند درک راه حل مسائل ریاضی را تسهیل کند؛ لذا در ترکیب با آموزش رویه ای، این رویکرد می تواند نتایج مثبتی را در صورت استفاده برای یادگیرندگان با ناتوانی ذهنی به همراه داشته باشد. (جیتندرا و استار^۳، ۲۰۱۱).

نمایش های بصری و دستکاری ها می توانند به یادگیرندگان با ناتوانی های ذهنی کمک کنند، دستکاری های ریاضی اشیایی هستند که به یادگیرندگان اجازه می دهند با مفاهیم ریاضی تعامل داشته باشند. استفاده از ابزارهای دستکاری، اعم از عینی یا تجسمی، ممکن است به دانش آموزان در حل مسائل ریاضی کمک کند. دستکاری های ریاضی به ویژه برای حل مسائل جمع و تفریق مفید هستند (جانسن و همکاران^۴، ۲۰۱۳).

فناوری کمکی می تواند فرصت هایی را برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی افزایش دهد تا مفاهیم ریاضی را درک کنند، به ویژه هنگام کار در گروه (برتون و همکاران^۵، ۲۰۱۳). تاکاهاشی^۶ (۲۰۰۰) دریافت که یادگیرندگان با مشکلات یادگیری ریاضی قادر به حل مسائل ریاضی با استفاده از ابزارهای دستکاری کامپیوتری هستند. استفاده از فناوری کمکی می تواند برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی انگیزه بخش باشد و متعاقباً یادگیری و درک مفاهیم ریاضی را تسهیل کند. یادگیرندگانی که ممکن است مشکلات اجتماعی داشته باشند یا از تعامل در گروه ها احساس ناراحتی کنند یا کسانی که ممکن است به دلیل مشکلات جسمی نتوانند اعداد را نمایش دهند، می توانند از فناوری کمکی دستکاری کامپیوتری بهره ببرند (عبید^۷، ۲۰۱۳).

یادگیری از طریق بازی تعاملی و انگیزشی است؛ لذا می توان از بازی های آموزشی به عنوان جایگزینی برای کتاب های درسی استفاده کرد. هم بازی های سنتی و هم بازی های ویدیویی می توانند هماهنگی چشم، مرتب سازی و ترتیب بندی را بهبود بخشند و یادگیری ریاضیات را درونی کنند (گری و همکاران، ۲۰۰۴). مطالعات روان شناختی درباره بازی ها نشان می دهد که استفاده از بازی های ویدیویی می تواند هماهنگی چشم و دست، اسکن بصری، تمایز شنوایی و مهارت های فضایی را تقویت کند. بهبود مهارت های فضایی هماهنگی دست و چشم می تواند کسب مهارت های ریاضی را در دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی تسهیل کند. درگیر کردن یادگیرندگان در بازی های اجتماعی، دانش آموزان را قادر می سازد از بازی هایی لذت ببرند که نیاز به قوانینی برای راهنمایی کودکان در نوبت گرفتن دارد (جانسون و همکاران^۸، ۱۹۹۹؛ لیزی و ولفورد^۹، ۲۰۰۲).
رویکرد چند حسی می تواند هنگام یادگیری مفاهیم ریاضی مفید و انگیزه بخش باشد. استفاده از آهنگ ها، بازی ها، داستان ها، دستکاری ها و سازمان دهنده های گرافیکی می تواند یک رویکرد چندحسی مؤثر را ترویج کند. آهنگ ها را می توان به زبانی خواند که دانش آموزان با آن آشنا هستند تا از آنها به عنوان لنگرهای یادگیری استفاده کنند و آنها را قادر سازد تا سواد و مفاهیم ریاضی جدیدی را توسعه دهند (مونسکا و کالینده^{۱۰}، ۲۰۱۷). در مورد کودکان دارای چند معلولیت یا یادگیرندگان با ترکیبی از یک یا دو یا چند معلولیت که ممکن است شامل: ناتوانی های یادگیری، ناتوانی ذهنی، بینایی، شنوایی، آسیب مغزی، گفتاری و فیزیکی باشند، استفاده از رویکرد چند حسی می تواند در کنار ارتباط کامل در صورتی که کودک ناتوانی

¹ . Browder et al

² . Zisimopoulos

³ . Jitendra & Star

⁴ . Jansen et al

⁵ . Burton et al

⁶ . Takahashi

⁷ . Obaid

⁸ . Johnson et al

⁹ . Lisi & Wolford

¹⁰ . Munsaka & Kalinde



ذهنی و شنوایی داشته باشد، موثر باشد(واتسون^۱، ۲۰۰۳). ارتباط کامل استفاده از املای انگشت (الفبای زبان اشاره)، میم، نوشتن، تصاویر، لب خوانی، گفتار شفاهی و حرکات است (آیلا^۲، ۲۰۱۲).

علاوه بر روش ها و منابع آموزشی، معلمان باید به **عوامل دیگری** که ممکن است مانع یادگیری می شوند توجه داشته باشند. انگیزه یکی از عوامل مهمی است که ممکن است به عملکرد خوب یا ضعیف در ریاضیات کمک کند، از این رو معلمان باید انگیزه مثبتی در یادگیرندگان دارای ناتوانی ذهنی ایجاد کنند و همچنین محیط یادگیری دوستانه فراهم نمایند؛ زیرا ممکن است بیشتر دانش آموزان آموزش ریاضیات را به عنوان یک موضوع دشوار و خسته کننده ببینند و احساسات منفی حقارت و تردید را در خود پرورش دهند. حقارت و تردید(جمیل و علی^۳، ۲۰۱۶). سخت گیری در حین تدریس ریاضیات همچنین می تواند بر نتایج ریاضی تأثیر بگذارد، بنابراین نیاز به انعطاف پذیری بر خلاف سخت گیری روش شناسی و/یا فعالیت ها هنگام آموزش به یادگیرندگان دارای ناتوانی های ذهنی است؛ لذا صبر و دادن زمان کافی ممکن است به یادگیرندگان اجازه دهد تا مفاهیم ریاضی را درک کنند (آرو و آهونن^۴، ۲۰۱۱). ارتباطات کلاسی نیز ممکن است بر یادگیری تأثیر بگذارد؛ زیرا ارتباط عبارت است از هر رفتار کلامی یا غیرکلامی، خواه عمدی یا غیرعمدی که احتمالاً بر رفتار، عقاید یا نگرش های شخص دیگری تأثیر می گذارد مانند زبان اشاره، کلمات نوشته شده و تصاویر(کی و لیو، ۲۰۱۲؛ آدامز و اولیور، ۲۰۱۱). کودکان دارای ناتوانی ذهنی با زبان چالش هایی دارند مثلاً دانش آموزان دارای ناتوانی های ذهنی ممکن است در معرض دوزبانی قرار بگیرند، جایی که از زبان محلی در خانه استفاده می کنند و در مدرسه به زبان انگلیسی تدریس می کنند یا در معرض چندزبانی در جامعه و در معرض انگلیسی در مدارس قرار می گیرند. بنابراین معلمان باید اطمینان حاصل کنند که زبان مورد استفاده در کلاس درس برای زبان آموزان آشنا و قابل درک است. مدیریت کلاس، استفاده از مواد آموزشی، توانایی کنترل عوامل مزاحم و مشکلات رفتاری در حین یادگیری و رابطه معلم و یادگیرنده هم از عوامل موثر بر رخ دادن یادگیری ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی است(آرو و آهونن، ۲۰۱۱).

۴- نتیجه گیری:

ناتوانی ذهنی در یادگیری با عملکرد ضعیف دانش آموزان در ریاضیات، ارتباط دارد، این مسئله در صورتی که به درستی بررسی یا مدیریت نشود، می تواند منجر به کشمکش روزانه در تدریس ریاضی شود. معلمان ریاضی چگونه می توانند به دانش آموزان کمک کنند تا بر این موضوع غلبه کنند، آنها را افزایش دهند یا انگیزه دهند که به موضوع علاقه داشته باشند و در آن درس عملکرد خوبی داشته باشند؟ طبق نظر مودل^۵ (۲۰۲۰) "ناتوانی های ریاضی به ناتوانی های یادگیری اطلاق می شود که بر رشد مهارت ها در ریاضیات تأثیر می گذارد، مانند درک مفاهیم کمی، ترجمه مسائل مبتنی بر زبان به نمادهای ریاضی، و توالی از مراحل "همچنین دانش آموزانی که دارای ناتوانی در ریاضیات تشخیص داده شده اند ممکن است در درک مفاهیم پایه ریاضی نیز مشکل داشته باشند و اغلب نمی توانند جدول ضرب را به خاطر بیاورند حتی اگر ساعت ها را صرف تلاش برای به خاطر سپردن آن کنند، آنها ممکن است در درک علائم ریاضی و تکرار اعداد یا ارقام نیز مشکل داشته باشند.

در کشورهای در حال توسعه، بسیاری از دانش آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی در یادگیری ریاضیات با مشکل مواجه هستند. باور عمومی دانش آموزان این است که موضوع ریاضی مشکل زا است و به نظر می رسد یکی از مشکلات آنها باشد. روش های آموزشی نامطلوب، رویه هایی که معلمان ریاضی در ارزیابی دانش آموزان به کار می گیرند، بودجه ضعیف آموزشی، کمبود مواد آموزشی/ زیرساخت ها و دانش آموزانی که دارای ناتوانی ذهنی در یادگیری ریاضی هستند، به نظر می رسد همه این ها تأثیر منفی بر عملکرد دانش آموزان در ریاضیات دارند(مونتگ^۶، ۲۰۰۷؛ موندیا^۷، ۲۰۱۲).

- 1 . Watson
- 2 . Ayiela
- 3 . Jameel & Ali
- 4 . Aro & Ahonen
- 5 . Module
- 6 . Montague
- 7 . Mundia



برای دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی، حفظ ریاضیات نیز برای زندگی مستقل آنها مهم است، که شامل مهارت هایی مانند خرید، آشپزی، بودجه بندی و مدیریت زمان می شود (برتون و همکاران، ۲۰۱۳). این مهارت ها نیازمند توانایی های ریاضی اولیه و گاهی پیشرفته هستند و دانش آموزان باید آن ها را بدون آموزش مجدد انجام دهند (اسپونر و همکاران، ۲۰۱۷). مهم است که دانش آموزان مهارت های ریاضی را که به دست آورده اند، حفظ کنند تا بتوانند مهارت ها را تعمیم دهند و آن ها را برای مدت طولانی در زندگی روزمره خود حتی پس از پایان آموزش به کار ببرند. به طور کلی توافق بر این است که مهارت های محاسبه در زندگی روزمره دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی حیاتی است؛ زیرا مهارت های عددی برای درک و نظم دادن به جهان ضروری است؛ لذا آنها برای زندگی روزمره، مستقل و مشارکت اجتماعی این نوع دانش آموزان مهم هستند (چونگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ فراگر و براون، ۲۰۰۵). هدف پژوهش حاضر بررسی فرآیند آموزش - یادگیری ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی در نظریات و دیدگاه های حوزه موضوع پژوهش بود. نتایج بیانگر آن بودند که: یادگیری برای دانش آموزان کم توان ذهنی در چهار مرحله اکتساب، روانی/سیالی، نگهداری و تعمیم انجام می شود. مهمترین چالش های دانش آموزان ناتوان ذهنی در یادگیری ریاضیات مباحث روابط فضایی، فاصله ها (توالی اشیاء)، شناسایی اعداد، تفکر بصری - فضایی، زمان و درک ارزش پول بودند. همچنین روش های آموزش ریاضیات جهت حل چالش های مذکور عبارت بودند از: تجزیه و تحلیل تکلیف، داستان های ریاضی، سازمان دهنده های گرافیکی، نمایش های بصری و دستکاری ها، فناوری کمکی، یادگیری از طریق بازی تعاملی - انگیزشی و رویکرد چند حسی.

گارت و همکاران^۱ (۱۹۸۳) راهبردهای ذیل را برای آموزش دانش آموزان دارای ناتوانی ذهنی یادگیری ریاضیات پیشنهاد کرده اند: از اضافه بار حافظه خودداری کنید، لذا به محض آموختن مهارت، مقدار قابل انجामी از تکالیف را ارائه دهید؛ با ارائه مروری در طی یک یا دو روز پس از یادگیری اولیه مهارت های دشوار، نگهداری مطالب را حفظ کنید؛ برای جلوگیری از انجام باورهای غلط و «قوانین نادرست»، تمرین نظارتی ارائه دهید؛ با ارتباط دادن تمرین مهارت های فرعی به اجرای کل کار، یادگیری جدید را معنادار کنید؛ با آموزش مهارت های اجزای الگوریتم ها و استراتژی ها، نیازهای پردازش را کاهش دهید؛ به دانش آموزان کمک کنید تا مسائل ریاضی را با نقاشی تجسم کنند؛ از مثال های دیداری و شنیداری استفاده کنید؛ از موقعیت های زندگی واقعی استفاده کنید که مشکلات را کاربردی و در زندگی روزمره قابل اجرا می کند؛ مسائل ریاضی را روی کاغذ نمودار انجام دهید تا اعداد در یک ردیف باشند؛ برای جلوگیری از اطلاعات بصری بیش از حد، از کاربرد های نامرتب استفاده کنید؛ با بازی های مناسب سن به عنوان مواد انگیزشی تمرین کنید؛ از دانش آموزان بخواهید پیشرفت خود را پیگیری کنند؛ تفکر انتقادی در مورد مشکلات واقعی را با حل مسئله به چالش بکشید؛ از ابزارهای دستکاری و فناوری استفاده کنید. در نهایت می توان گفت شناخت درست مراحل یادگیری ریاضیات، چالش های یادگیری ریاضیات و روش های کارآمد آموزش ریاضیات در دانش آموزان ناتوان ذهنی، سبب اثربخش نمودن فرآیند آموزش - یادگیری معلمان دانش آموزان ناتوان ذهنی در کلاس درس می شود.



منابع و مأخذ:

عبدالملکی، جمال و حکیم زاده، فرزاد. (۱۳۹۱). «پروپوزال نویسی در مطالعات کمی». انتشارات جامعه شناسان. تهران.

References:

- Adams, D., & Oliver, C. (2011). The expression and assessment of emotions and internal states in individuals with severe or profound intellectual disabilities. *Clinical Psychology Review*, 31, (2), 293-306.
- Alberto, P., & Troutman, A. (2009). *Applied behavior analysis for teachers* (8th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. (5th ed). Washington, DC: APA.
- Aro, T., & Ahonen, T. (2011). *Assessment of Learning Disabilities: Cooperation between teachers, psychologists and parents (African edition)*. Jyväskylä: University of Turku & Niilo Mäki institute.
- Ayiela, O. J. (2012). *Factors affecting KCPE performance of learners with hearing impairments in special schools in selected counties*. Nairobi: Kenyatta University.
- Bottge, B. A., Rueda, E., LaRoque P. T., Serlin, R. C., & Kwon, J. (2007). Integrating reform-oriented math instruction in special education settings. *Learning Disabilities Research and Practice*, 22 (2), 96–109.
- Browder, D. M., Ahlgrim-Delzell, L., Flowers, C., & Baker, J. N. (2012). An evaluation of a Multi component early literacy program for students with severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education*, 33(2), 237-246.
- Burns, M. K., Coddling, R. S., Boice, C. H., & Lukito, G. (2010). Meta-analysis of acquisition and fluency math interventions with instructional and frustration level skills: Evidence for a skill-by-treatment interaction. *School Psychology Review*, 39, 69–83.
- Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A., & Dyches, T. T. (2013). Video self-modeling on an iPad to teach functional math skills to adolescents with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28, 67–77. <https://doi.org/10.1177/1088357613478829>.
- Burton, C.E., Darlene, M.S., Anderson, H., Prater, M.A. & Dyches, T.T. (2013). *Video Self Modelling on an iPad to Teach Functional Math Skills to Adolescents with Autism and Intellectual Disability*. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/1088357613478829>
- Butler, F. M., Miller, S. P., Lee, K., & Pierce, T. (2001). Teaching mathematics to students with mild-to-moderate mental retardation: A review of the literature. *Mental Retardation*, 39, 20–31.
- Case, R., & Okamoto, Y. (1996). The role of central conceptual structures in development of children's thought. *Monographs of society for research in child development*, 66(2), 245-251.
- Cheong, J. M., Walker, Z. M., & Rosenblatt, K. (2017). Numeracy abilities of children in grades 4 to 6 with mild intellectual disability in Singapore. *International Journal of Disability, Development and Education*, 64(2), 150–168.
- Edwards, C. M., Rule, A. C., & Boody, R. M. (2017). Middle School Students' Mathematics Knowledge Retention: Online or Face-to-Face Environments. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 1–10.
- Faragher, R., & Brown, R. I. (2005). Numeracy for adults with Down syndrome: It's a matter of quality of life. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49(10), 761–765.
- Garnett, K., Frank, B., & Fleischner, J. X. (1983). A strategies generalization approach to basic fact learning (addition and subtraction lessons, manual #3; multiplication lessons, manual #5). Research Institute for the Study of Learning Disabilities. New York, NY: Teacher's College, Columbia University.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & DeSoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with math disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80(2), 121–151



- Geary, D. C., Nicholas, A., Li, Y., & Sun, J. (2017). Developmental change in the influence of domain-general abilities and domain-specific knowledge on mathematics achievement: An eight-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 109, 680–693. <https://doi.org/10.1037/edu0000159>
- Geary, D.C. (2010). *Mathematical Learning Disabilities*. [Online]. Available : <https://www.Researchgate.net/publication/49713170>
- Hart Barnett, J. E., & Cleary, S. (2015). Review of evidence- based mathematics interventions for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50, 172–185.
- Hord, C. & Xin, Y.P. (2015). Teaching Area and Volume to Students with Mild Intellectual Disability. *The Journal of Special Education*, 49(2), 118–128.
- Hudson, M. E., Rivera, C. J., & Grady, M. M. (2018). Research on mathematics instruction with students with significant cognitive disabilities: Has anything changed? *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 43, 38–53. <https://doi.org/10.1177/1540796918756601>.
- Jameel, H.T., & Ali, H.H. (2016). Causes of Poor Performance in Mathematics from Teachers, Parents and Student's Perspective. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 15(1), 122-136
- Jansen, B. R., De Lange, E., & Van der Molen, M. J. (2013). Math practice and its influence on math skills and executive functions in adolescents with mild to borderline intellectual disability. *Research in developmental disabilities*, 34(5), 1815-1824.
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2011). Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem-solving. *Theory into Practice*, 50 (1), 12–19.
- Johnson, J. E., Christie, J. F., & Yawkey, T. D. (1999). *Play and Early Childhood Development* (2nd Ed.), New York: Longman.
- Jordan, N. C., Resnick, I., Rodrigues, J., Hansen, N., & Dyson, N. (2017). Delaware longitudinal study of fraction learning: Implications for helping children with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 50, 621–639. <https://doi.org/10.1177/0022219416662033>.
- Jordan, N.C., Hamich, L.B., & Kaplan, D. (2003b). A longitudinal study of Mathematical competencies in children with specific Mathematics difficulties versus children with comorbid Mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850.
- Ke, X., & Liu J. (2012). *Intellectual Disability*. Geneva: International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions. New York: Longman.
- Kearns, J. F., Towles-Reeves, E., Kleinert, H. L., Kleinert, J. O., & Kleine-Kracht Thomas, M. (2011). Characteristics of and implications for students participating in alternate assessments based on alternate academic achievement standards. *The Journal of Special Education*, 45, 3–14. <https://doi.org/10.1177/0022466909344223>.
- Kellems, R. O., Rickard, T. H., Okray, D. A., Sauer-Sagiv, L., & Washburn, B. (2017). iPad® video prompting to teach young adults with disabilities independent living skills: A maintenance study. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*. <https://doi.org/10.1177/2165143417719078> Advanced Online Publication.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. O., & Findell, B. (Eds.). (2001). *adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- King, S. A., Lemons, C. J., & Davidson, K. A. (2016). Math interventions for students with autism spectrum disorder: A best-evidence synthesis. *Exceptional Children*, 82, 443–462. <https://doi.org/10.1177/0014402915625066>.
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs – A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 24(1), 97–114.
- Lisi, R. D., & Wolford, J. L. (2002). Improving Children's Mental Rotation Accuracy with Computer Game Playing. *The Journal of Genetic Psychology*, 163 (3), 272–282.
- McLeod, S. (2007). Skinner-operant conditioning. Retrieved from.
- McLeod, S. (2015). Skinner-operant conditioning. Retrieved from.



- Module.S. (2020). Supporting Students with Mathematics Disabilities. Supporting Inclusive Schools Addressing the Needs of Students with Learning Disabilities. Research Institute for the Study of Learning Disabilities. New York, NY: Teacher's College, Columbia University.
- Montague, M. (2007). Self-regulation and mathematics instruction. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 75-83.
- Mundia, L. (2012). The Assessment of Math Learning Difficulties in a Primary Grade-4 Child with High Support Needs: Mixed Methods Approach. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 347-366.
- Munsaka, E., & Kalinde, B. (2017). *Laying the foundation for Optimal Outcomes in Early Childhood Education*. Lusaka: Unza press.
- National Council of Teachers of Mathematics (2018). *Executive summary: Principles and standards for school mathematics*. Retrieved from https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf.
- Obaid, M. A. S. (2013). The impact of using multi-sensory approach for teaching students with learning disabilities. *Journal of International Education Research (JIER)*, 9(1), 75-82.
- Park, J., Bouck, E. C., & Josol, C. K. (2020). Maintenance in mathematics for individuals with intellectual disability: A systematic review of literature. *Research in Developmental Disabilities*, 105, 103751.1-15.
- Powell, S. R., Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2013). Reaching the mountaintop: Addressing the common core standards in mathematics for students with mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28, 38-48.
- Rittle-Johnson, B., & Star, J. R. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? An experimental study on learning to solve equations. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 561-574.
- Robinson, C. S., Menchetti, B. M., & Torgesen, J. K. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17(2), 81-89.
- Schalock, R. L., Luckasson, R. A., & Shogren, K. A. (2007). The renaming of mental retardation: Understanding the change to the term intellectual disability. *Intellectual and developmental disabilities*, 45(2), 116-124.
- Shree, A. and P. C. Shukla, P. C. (2016). *Intellectual Disability: definition, classification, causes and characteristics*. New Delhi: New Delhi Publishers.
- Shurr, J., Jimenez, B., & Bouck, E. C. (2019). Maintenance. In J. Shurr, B. Jimenez, & E. C. Bouck (Eds.). *Research-Based Practices and Instructional Information for Students with Autism and Intellectual Disability*. Arlington, VA: Council for Exceptional Children.
- Spooner, F., Knight, V. F., Browder, D. M., & Smith, B. R. (2012). Evidence-based practice or teaching academics to students with severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education*, 33, 374-387. <https://doi.org/10.1177/0741932511421634>.
- Spooner, F., Root, J., Saunders, A. F., & Browder, D. M. (2018). An updated evidence-based practice review on teaching mathematics to students with moderate and severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education*. <https://doi.org/10.1177/0741932517751055> Advance Online Publication.
- Staddon, J. E., & Cerutti, D. T. (2003). Operant conditioning. *Annual review of psychology*, 54(1), 115-144.
- Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of educational Research*, 76(2), 249-274.
- Takahashi, A. (2000). *Affordances of computer-based and physical geoboards in problem-solving activities in the middle grades*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Watson, D. (2003). From individualism to co-construction and back again: Rethinking research methodology for children with profound and multiple learning disabilities. *Child Care in Practice*, 21(1), 50-66.
- Webster, J. (2018). Multi-Sensory Instruction in Math for Special Education.[online]. Available: <https://www.thoughtco.com/math-multi-sensory-instruction-special-education-3111035>



- Xin, Y. P., Grasso, E., Dipipi-Hoy, C. M., & Jitendra, A. (2005). The effects of purchasing skill instruction for individuals with developmental disabilities: A meta- analysis. *Exceptional Children*, 71, 379–400.
- Zisimopoulos, D. A. (2010). Enhancing multiplication performance in students with moderate intellectual disabilities using pegword mnemonics paired with a picture fading technique. *Journal of Behavioral Education*, 19, 117-133.

The teaching-learning process of mathematics in Intellectual disabled students (Learning stages, challenges and teaching methods) An article for professional teachers

Jamal Abdolmaleki^{1*}, Avsat Abdolmaleki², Sara Abdolmaleki³, Mastoureh Rezaei⁴, Homeyra Karimi⁵

1- Ph.D. in Educational administration of Bu -Ali Sina University and cultural worker in Qorve city, Kurdistan, Iran Email: Abdolmaleki1984@gmail.com (responsible for the article)

2- A graduate of Master's degree in clinical psychology from Azad University, Sanandaj branch, and a cultural employee of education in Qorve city, Kurdistan, Iran

3- Bachelor of Social Sciences, Payam Noor University, Qorve branch, and a cultural worker in Qorve city, Kurdistan, Iran

4- Bachelor of elementary education at Azad University, Qorve branch, and a cultural worker in Qorve city, Kurdistan, Iran

5- Bachelor of Persian Literature, Payam Noor University, Qorve branch, and a cultural worker in Qorve city, Kurdistan, Iran

Abstract The aim of the current research was to explain the teaching-learning process of mathematics in intellectual disabled students in the theories and perspectives of the subject of the research. The method of the present research was the library method. Therefore, the researcher has answered the research questions by examining the theories and viewpoints of the research topic in scientific documents and exploring them with an analytical and interpretive approach. The investigated questions are: What are the stages of learning mathematics in intellectual disabled students? What are the most important challenges facing students with intellectual disability in mathematics? What are the methods of teaching math for mentally disabled students? The results showed that: learning for intellectual disabled students is done in four stages of acquisition, fluency/fluidity, maintenance and generalization. The most important challenges of intellectual disabled students in learning mathematics were the topics of spatial relationships, distances (sequence of objects), number identification, visual-spatial thinking, time and understanding the value of money. Also, the methods of teaching mathematics to solve the mentioned challenges were: task analysis, mathematical stories, graphic organizers, visual displays and manipulations, assistive technology, learning through interactive-motivational games and multi-sensory approach. Finally, it can be said that the correct understanding of the stages of learning mathematics, the challenges of learning mathematics, and the efficient methods of teaching mathematics in intellectual disabled students, will make the teaching-learning process of teachers of intellectual disabled students more effective in the classroom.

Key words: intellectual disability, mathematics, teaching-learning, challenges, students