MEJDS. 2021; 11:117.

Published online 2021 Oct. **Original Article**

The Effects of Mathematics Education on Number Sense and Auditory Processing in Girls with Mathematics Disorders

Zarehpour F[1], *Ghasemi M[2], Shariat Bagheri MM[3], Dortaj F[4]

Author Address
1. PhD Student in Exceptional Child Psychology, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
2. Assistant Professor, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
3. Assistant Professor, Department of Clinical-Educational Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
4. Professor, Department of Educational Psychology, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.
***Corresponding author's email:** Qasemi@iauctb.ac.ir

Received: 2021 July 9; **Accepted:** 2021 September 9

Abstract

Background & Objectives: Children with learning disabilities encounter numerous issues acquiring basic math skills or applying them to calculations that do not match their level of intelligence and chronological age. Weakness in the skill of number sense leads to problems, such as poor counting methods, slow recall of facts, and incorrect numerical calculations. Auditory processing disorder also refers to auditory information processing problems in the central nervous system with poor performance in one or more of the following skills: sound orientation, auditory differentiation, auditory pattern recognition, auditory temporal aspects, integration, differentiation, coverage, and chronological order, as well as auditory function in the presence of vocal stimuli of competition. Number sense and auditory processing are critical in academic success. Therefore, this study aimed to explore the effects of mathematics education on number sense and verbal processing in first–grade female students with mathematical problems.

Methods: This was a quasi–experimental study with pretest–posttest and a control group design. The statistical population of the study consisted of all experimental knowledge with mathematical problems of the first–grade of primary schools in Kerman City, Iran, in 2020. Thirty subjects were selected by convenience sampling method and randomly assigned to the experimental and control groups (n=15/group). The inclusion criteria of the research included being a first–grade student, having a math disorder, and consent to participate in the research; the exclusion criteria included receiving another therapeutic intervention and absence from >2 sessions. The required data were collected by the Number Sense Test (Jordan et al., 2007) and Auditory Discrimination Test (Wepman, 1958). The experimental group received 24 three–hour weekly sessions of the mathematics education intervention based on the mathematics education package (Vanbinst et al., 2014). The obtained data were analyzed using descriptive statistics (mean & standard deviation) and inferential statistics, including Analysis of Covariance (ANCOVA) in SPSS at the significance level of 0.05.

Results: The present research results highlighted significant differences between the experimental and control groups in number sense (p=0.002) and its components, including counting (p=0.005), number knowledge (p=0.001), and performance with numbers (p=0.003) as well as auditory processing (p=0.002) and its components, including difference (p=0.001) and equal (p=0.004). The effect size of number sense was measured as 0.472; the same value was computed for its components, including counting (0.247), knowledge of number (0.314), performance with numbers (0.584), also for auditory processing (0.412) and its components, including the difference (0.326) and equal (0.396).

Conclusion: According to the current study findings, math education is effective in increasing the skills of number sense and auditory processing in first–grade elementary school female students with math problems.

Keywords: Mathematics education, Number sense, Auditory processing, Mathematics disorder.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۴۰۰؛ (۱۱):۱۱۷.

انتشار برخط مهرماه ۱۴۰۰ مقاله پژوهشی اصیل

تعیین اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان دختر با اختلال ریاضی

فاطمه زارع‌پور[۱]، *مسعود قاسمی[۲]، محمدمهدی شریعت باقری[۳]، فریبرز درتاج[۴]

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکترای روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، گروه روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۲. استادیار، گروه روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۳. استادیار، گروه روان‌شناسی بالینی- تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۴. استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** Qasemi@iauctb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۸ تیر ۱۴۰۰؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۸ شهریور ۱۴۰۰

چکیده

زمینه و هدف: حس عدد و پردازش شنیداری در عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی مهم است. این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول دبستان با اختلال ریاضی انجام شد.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعهٔ آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی پایهٔ اول دبستان کرمان در سال ۱۳۹۹ تشکیل دادند. تعداد سی نفر به‌روش نمونه‌گیری دردسترس وارد مطالعه شدند و به‌صورت تصادفی در گروه آزمایش و گروه گواه قرار گرفتند (هر گروه پانزده نفر). سپس آزمودنی‌ها به آزمون حس عدد (جردن و همکاران، ۲۰۰۷) و آزمون تمیز شنیداری (وپمن، ۱۹۵۸) قبل و بعد از مداخله پاسخ دادند. گروه آزمایش مداخلهٔ آموزش ریاضی را براساس بستهٔ آموزش ریاضی (وانبینست و همکاران، ۲۰۱۴) در ۲۴ جلسه به‌صورت هفته‌ای سه جلسهٔ سه‌ساعته، دریافت کرد؛ اما برای گروه گواه هیچ‌گونه آموزشی ارائه نشد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ تجزیه‌وتحلیل شدند. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، بین گروه آزمایش و گروه گواه در متغیر حس عدد (p=۰/۰۰۲) و مؤلفه‌های آن شامل شمارش (p=۰/۰۰۵)، دانش عدد (p=۰/۰۰۱) و عملکرد با اعداد (p=۰/۰۰۳) و همچنین متغیر پردازش شنیداری (p=۰/۰۰۲) و مؤلفه‌های آن شامل تفاوت (p=۰/۰۰۱) و مساوی (p=۰/۰۰۴) تفاوت معناداری وجود داشت.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های پژوهش نتیجه گرفته می‌شود که آموزش ریاضی بر افزایش مهارت‌های حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول دبستان با مشکلات ریاضی مؤثر است.

کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، حس عدد، پردازش شنیداری، اختلال ریاضی.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار- غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

۱ مقدمه

اختلال یادگیری[1] ، نقص در توانایی فرد برای پردازش و دریافت اطلاعات به‌نحو صحیح و مؤثر است. این اختلال با مشکلات پیاپی در یادگیری مهارت‌های پایه‌ای تحصیلی خواندن، نوشتن یا ریاضی همراه است (۱). کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی در هنگام اکتساب مهارت‌های اولیهٔ (پایه) ریاضی یا به‌کارگیری آن‌ها در انجام محاسبات دچار مشکلات زیادی می‌شوند که این ناتوانی با سطح هوشی و سن تقویمی آن‌ها مطابقت نمی‌کند (۲). تنها یک شکل از اختلال ریاضی وجود ندارد و این ویژگی‌ها از شخصی به شخصی دیگر متفاوت است؛ اما ویژگی‌های رایج به سه صورت است: ۱. مشکلات محاسبات ذهنی و راهبردهای حل مسئله؛ ۲. مشکلات اندازه‌گیری، شمارش پول، زمان و تخمین کمیت‌های عددی؛ ۳. مشکلات شمارش‌کردن، یادگیری مفهوم عدد و انجام محاسبات ریاضی (۳). از دیدگاه دانش شناخت ریاضی، حس عدد[2] شامل زیرمهارت‌هایی ازقبیل شمارش، عملیات عدد، ارتباطات عدد، کمیت و دانش عدد است (۴). حس عدد عامل اساسی برای عملکرد مناسب در تکالیف نمادی و غیرنمادی است. دو فرضیهٔ نقایص عمومی شناختی[3] و نقایص حس عدد دربارهٔ مشکلات یادگیری ریاضی وجود دارد. فرضیهٔ نقایص عمومی شناختی، علت مشکلات اختلال ریاضی را به نقایص هوشی، حافظهٔ کاری، کنترل توجه، کارکردهای اجرایی و پردازش داده‌ها نسبت می‌دهد؛ اما ضعف در حس عدد، به مشکلاتی چون شیوه‌های ضعیف شمارش، یادآوری کُند حقایق و محاسبات نادرست عددی منجر می‌شود (۵). حس عدد آرام‌آرام و در طول زمان به‌عنوان نتیجهٔ جست‌وجوی اعداد و تجسم آن‌ها در زمینه‌های متفاوت رشد می‌کند. مهارت‌های عدد با پیشرفت‌های بعدی در دورهٔ ابتدایی در ریاضیات همبستگی زیادی دارد (۵).

مطالعهٔ قاسمی و همکاران نشان داد، حس عدد در دورهٔ پیش از دبستان، پیش‌بینی‌کنندهٔ پیشرفت ریاضی در دورهٔ ابتدایی است (۶). دانش‌آموزانی که در سنین پیش از دبستان فاقد راهبردهای شمارش هستند، در پایه‌های دوم و سوم ابتدایی درمقایسه با سایرین کمتر از شمارش کلامی استفاده می‌کنند؛ همچنین در انواع مهارت‌های ذهنی در شمارش ضعیف هستند و در سنین دبستان از شمارش انگشتی استفاده می‌کنند که موجب یادنگرفتن اصول دسته‌بندی عدد می‌شود (۷). دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ریاضی در مهارت‌های محاسباتی و دانش ادراکی درمقایسه با گروه دانش‌آموزان عادی به‌طور معناداری ضعیف‌تر هستند (۴). برنامهٔ آموزش حس عدد بر بهبود مهارت‌های عددی و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دیرآموز دبستانی تأثیر دارد (۵). اختلال پردازش شنوایی نیز به مشکلات مربوط به پردازش و درک اطلاعات شنوایی در دستگاه عصبی مرکزی با عملکرد ضعیف در یکی یا چند نمونه از این مهارت‌ها اشاره دارد: تمایز شنیداری؛ بازشناسی الگوی شنیداری؛ یکپارچه‌سازی؛ مکان‌یابی و جهت‌یابی صدا؛ پوشش و ترتیب زمانی و عملکرد شنوایی در کنار محرک‌های صوتی رقابت. در مطالعات اثربخشی برنامهٔ توان‌بخشی اختلال پردازش شنیداری مرکزی[4] بر ادراک شنیداری دانش‌آموزان نارساخوان تأیید شده است (۸).

باتوجه به خلأ موجود پژوهشی و اجرایی در نظام آموزشی کشور در زمینهٔ اقدامات غربالگری تشخیصی ـ مداخله‌ای و فقدان برنامه‌های آموزشی لازم در مقطع ابتدایی دربارهٔ حس عدد و باتوجه به اهمیت این مسئله و پیشینهٔ پژوهش، مطالعهٔ حاضر با هدف تعیین اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول دبستان با مشکلات ریاضی انجام شد.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعهٔ آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی پایهٔ اول دبستان کرمان در سال ۱۳۹۹ تشکیل دادند. تعداد سی نفر به‌روش نمونه‌گیری دردسترس وارد مطالعه شدند و به‌صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و گواه قرار گرفتند (هر گروه پانزده نفر). لازم به ذکر است تعداد حجم نمونه در مطالعات آزمایشی بین ۱۰ تا ۳۰ نفر کفایت می‌کند (۹). معیارهای ورود شرکت‌کنندگان به پژوهش شامل دانش‌آموز پایهٔ اول دبستان، داشتن اختلال ریاضی و داشتن علاقه و رغبت برای شرکت در پژوهش بود. معیارهای خروج شرکت‌کنندگان از پژوهش، دریافت مداخلهٔ درمانی دیگر و غیبت بیش از دو جلسه در نظر گرفته شد.

روش اجرای پژوهش بدین‌ترتیب بود که در ابتدا به تمامی مدیران واحدهای آموزشی دخترانه در مقطع دبستان منطقهٔ دو شهر کرمان، نامه‌ای برای دعوت به همکاری در این طرح پژوهشی ارسال شد. از آن‌ها درخواست شد دانش‌آموزانی را که از نظر آنان مشکلاتی در ارتباط با توجه، حفظ تمرکز و نیز مشکلات یادگیری در زمینهٔ ریاضی (باوجود استعداد لازم و نه به‌علت مشکلات واضح هوشی) دارند، به‌منظور انجام بررسی لازم و شرکت در این طرح پژوهشی معرفی کنند. در این مرحله ۵۴ نفر از سوی مدارس معرفی شدند که پس از تهیهٔ جدول زمانی و هماهنگی با مرکز مشاورهٔ آموزش‌وپرورش منطقهٔ دو، به هریک از افراد معرفی‌شده وقت ملاقات حضوری اختصاص یافت. بعد از اجرای مصاحبه با والدین این دانش‌آموزان و مشاهدهٔ کودکان حین اجرای تکالیف ریاضی (مجموعاً به‌مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه)، سی نفر وارد مطالعه شدند. سپس وقت ملاقات مجددی برای تمامی افراد منتخب به‌منظور تأیید تشخیص اختلال یادگیری توسط متخصص روان‌شناسی بالینی تنظیم شد. در ادامه از والدین این کودکان فرم‌های موافقت آگاهانه به‌منظور شرکت در پژوهش اخذ شد. سپس آزمودنی‌ها به آزمون حس عدد[5] (۱۰) و آزمون تمیز شنیداری (۱۱) قبل و بعد از مداخله پاسخ دادند. گروه آزمایش، مداخلهٔ آموزش ریاضی را در ۲۴ جلسه به‌صورت هفته‌ای سه جلسهٔ سه‌ساعته، دریافت کرد؛ اما برای گروه گواه هیچ‌گونه آموزشی ارائه نشد.

ملاحظات اخلاقی این پژوهش به‌شرح ذیل بود: الف. تمامی

[1]. Learning Disorder (LD)
[2]. Number sense
[3]. General cognitive deficits
[4]. Central Auditory Processing Disorder
[5]. Number Sense Test

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

شرکت‌کنندگان در پژوهش با اختیار و تمایل خود شرکت کردند؛ ب. دربارهٔ اصول رازداری و محرمانه‌بودن هویت شرکت‌کنندگان به آنان اطمینان داده شد که تمامی اطلاعات به‌صورت محرمانه باقی خواهد ماند؛ ج. در پایان آموزش از شرکت‌کنندگان در پژوهش تقدیر و تشکر شد؛ د. شرکت‌کنندگان در صورت تمایل هر زمان که از ادامهٔ مشارکت منصرف شدند، مختار بودند آزادانه گروه را ترک کنند.

ابزارها و جلسات آموزشی زیر به‌منظور گردآوری داده‌ها به‌کار رفت.

ـ آزمون حس عدد: آزمون حس عدد توسط جردن و همکاران در سال ۲۰۰۷ ساخته شد (۱۰). این آزمون دارای سی سؤال و سه خرده‌مقیاس شمارش، دانش عدد و عملیات با اعداد است که از مهارت‌های بنیادی عدد کودکان است و بدون محدودیت زمانی و به‌طور انفرادی اجرا می‌شود. در نمره‌گذاری این ابزار، به هر سؤال که پاسخ درست داده شود عدد ۱ و به هر سؤال که پاسخ غلط داده شود، عدد صفر تعلق می‌گیرد. سؤالات ۱تا۸ خرده‌مقیاس شمارش، سؤال‌های ۸تا۱۸ خرده‌مقیاس دانش عدد و سؤال‌های ۱۸تا۳۰ خرده‌مقیاس عملیات با عدد را می‌سنجد. نمرهٔ کل از جمع نمراتی که آزمودنی در خود مقیاس‌ها به‌دست آورده، محاسبه می‌شود. حداکثر نمره ۳۰ و حداقل آن صفر است (۱۰). در پژوهش جردن و همکاران، در نسخهٔ اصلی این ابزار، ضریب پایایی به‌روش آلفای کرونباخ ۰/۹۲ و ضریب پایایی آن به‌روش بازآزمایی ۰/۹۵ به‌دست آمد و روایی صوری و محتوایی آن نیز تأیید شد (۱۰). در پژوهش جدیدی و همکاران ضریب پایایی این ابزار با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ به‌دست آمد که نشان‌دهندهٔ پایایی قابل قبولی برای این ابزار بود (۱۲).

ـ آزمون تمیز شنیداری[1]: این آزمون توسط وپمن در سال ۱۹۵۸ ساخته شد (۱۱). آزمون شامل چهل جفت واژه است که سی جفت واژهٔ آن، متفاوت و ده جفت دیگر یکسان است؛ یعنی یک واژه است که دو بار تکرار می‌شود. جفت‌واژه‌های متفاوت همگی جفت‌های کمینه هستند؛ یعنی دو واژهٔ بامعنا است که فقط در یک صدا باهم تفاوت دارند؛ به‌عنوان مثال (کیف و کیش). همهٔ واژه‌های استفاده‌شده در این آزمون یک‌هجایی است. واژه‌های مشابه در بین تمام واژه‌ها پراکنده است. مجموع امتیازات این آزمون ۴۰ است؛ یعنی به‌ازای هر پاسخ درست، یک امتیاز به کودک تعلق می‌گیرد (۱۱). برای اجرای آزمون ابتدا نحوهٔ اجرای آزمون و نیز مفاهیم مشابه و متفاوت ازطریق کلمات مختلف که در آزمون نبود، برای کودکان کاملاً توضیح داده شد. پس از اطمینان از اینکه کودکان متوجه آزمون شدند، آزمون اصلی اجرا شد؛ بدین‌طریق که از کودکان خواسته شد، بدون اینکه به دهان درمانگر نگاه کنند بگویند دو واژه‌ای که می‌شنوند مثل هم است یا خیر؟ اگر کودک پاسخ صحیح داد امتیاز ۱+ و در غیر این صورت امتیاز صفر به او تعلق گرفت. در پایان مجموع امتیازات برای هر کودک جمع شد و نمرهٔ تمیز شنیداری کودک به‌دست آمد (۱۱). این آزمون بر دوهزار کودک انگلیسی‌زبان ۴تا۸ سال استاندارد شد و روایی محتوایی آن نیز مطلوب بود (۱۱)؛ همچنین در ایران این آزمون توسط بختیاری و همکاران ترجمه شد و بر دویست کودک طبیعی در محدودهٔ سنی ۴تا۶ سال شهر سمنان هنجاریابی صورت گرفت. امتیاز تمیز شنیداری براساس صدک ۵ و ۹۵ در گروه‌های سنی ۴، ۵ و ۶ سال به‌ترتیب بین ۲۰ و ۳۶، ۲۱/۸۵ و ۳۸، ۲۳/۳۰ و ۳۹/۳۵ قرار داشت. همچنین پایایی مقیاس براساس محاسبهٔ آلفای کرونباخ ۰/۸۱ به‌دست آمد که بیانگر پایایی مطلوب این ابزار بود (۱۳).

ـ آموزش ریاضی: بستهٔ آموزش ریاضی این بسته توسط وانبینست و همکاران به‌منظور کمک به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی تهیه شد (۱۴) و محتوای آن را سه نفر روان‌شناس یادگیری تأیید کردند. در این پژوهش بستهٔ مذکور توسط کارشناس‌ارشد ریاضی آموزش داده شد. خلاصهٔ جلسات آموزش ریاضی در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱. خلاصهٔ جلسات آموزش ریاضی

جلسه	عنوان	محتوا
اول	آموزش مفهوم اعداد ۱تا۴	یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱تا۴، شمارش اعداد ۱تا۴ به‌ترتیب و برعکس (مفهوم قبل و بعد)، تواناشدن در نشان‌دادن اعداد ۱تا۴ با انگشتان دست
دوم	مفهوم و شناخت اعداد ۵ و ۶	مرور و یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱تا۶، شمارش اعداد ۱تا۶ به‌ترتیب و برعکس، تواناشدن در نشان‌دادن اعداد ۱تا۶ با انگشتان دست
سوم	آموزش و شناخت مفهوم اعداد ۷تا۹	مرور و یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱تا۹، شمارش اعداد ۱تا۹ به‌ترتیب و برعکس، تواناشدن در نشان‌دادن اعداد ۱تا۹ با انگشتان دست
چهارم	آموزش مقایسه‌کردن اعداد	آشنایی با مفهوم مقایسه‌کردن اعداد از نظر کمتر و بیشتربودن، تواناشدن در مقایسهٔ اعداد ریاضی
پنجم	آموزش مفهوم تساوی	یادگیری مفهوم مساوی و برابربودن، درک جایگاه علامت‌های (> و <) و (=) در مقایسهٔ اعداد ریاضی
ششم	عددنویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۱تا۴)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۱تا۴ (هم‌زمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه‌کردن اعداد ذکرشده با یکدیگر)
هفتم	آموزش عددنویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۵ و ۶)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۵ و ۶ (هم‌زمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه‌کردن اعداد ذکرشده با یکدیگر)
هشتم	آموزش عددنویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۷تا۹)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۷تا۹ (هم‌زمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه‌کردن اعداد ذکرشده با یکدیگر)
نهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی	یادگیری و آشنایی با مفاهیم روی‌هم‌گذاشتن، جمع‌بستن و اضافه‌کردن، یادگیری نماد جمع (+)، توانایی

[1]. Auditory Discrimination Test

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

	(جمع کمتر از ۵)	جمع‌بستن اعداد کمتر از پنج
دهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی (جمع کمتر از ۷)	یادگیری و آشنایی با مفاهیم روی‌هم‌گذاشتن، جمع‌بستن و اضافه‌کردن، مرور و یادگیری نماد جمع (+)، توانایی جمع‌بستن اعداد کمتر از ۷
یازدهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی (جمع کمتر از ۱۰)	مرور یادگیری مفاهیم روی‌هم‌گذاشتن، جمع‌بستن و اضافه‌کردن، مرور و یادگیری نماد جمع (+)، توانایی جمع‌بستن اعداد کمتر از ۹
دوازدهم	آموزش مفهوم تفریق اعداد ریاضی (تفریق کمتر از ۶)	یادگیری و درک مفهوم تفریق، کم‌کردن، برداشتن و منهاکردن، آشنایی و یادگیری نماد تفریق اعداد ریاضی (ـ)، توانایی محاسبهٔ تفریق‌های کمتر از ۶
سیزدهم	آموزش مفهوم تفریق اعداد ریاضی (تفریق‌های کمتر از ۱۰)	مرور یادگیری و درک مفهوم تفریق، کم‌کردن، برداشتن و منهاکردن، مرور و یادگیری نماد تفریق اعداد ریاضی (ـ)، توانایی محاسبهٔ تفریق‌های کمتر از ۱۰
چهاردهم	مرور و یادآوری مطالب	مرور و یادآوری مطالب آموزش‌داده‌شده، ارزیابی تمامی دانش‌آموزان و مطمئن‌شدن از تسلط کامل آن‌ها بر مطالب آموزش‌داده‌شده، آمادگی کامل برای یادگیری مفهوم دسته‌های ده‌تایی
پانزدهم	آموزش مفهوم دسته‌های ده‌تایی (اعداد ۱۰ و ۲۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ و نشان‌دادن آن‌ها با دسته‌های ده‌تایی، آموزش کشیدن دسته‌های ده‌تایی
شانزدهم	آموزش مفهوم دسته‌های ده‌تایی (اعداد ۳۰ و ۴۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۳۰ و ۴۰ و نشان‌دادن آن‌ها با دسته‌های ده‌تایی، آموزش کشیدن دسته‌های ده‌تایی برای این اعداد، مرور مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰، آموزش شمردن ده‌تا ده‌تا، تا عدد ۴۰
هفدهم	آموزش مفهوم دسته‌های ده‌تایی (اعداد ۵۰ و ۶۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۵۰ و ۶۰ و نشان‌دادن آن‌ها با دسته‌های ده‌تایی، آموزش کشیدن دسته‌های ده‌تایی برای این اعداد، مرور مفهوم اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰، آموزش شمردن ده‌تا ده‌تا، تا عدد ۶۰ (به‌ترتیب و برعکس)
هجدهم	آموزش مفهوم دسته‌های ده‌تایی (اعداد ۷۰ و ۸۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۷۰ و ۸۰ و نشان‌دادن آن‌ها با دسته‌های ده‌تایی، آموزش کشیدن دسته‌های ده‌تایی برای این اعداد، مرور مفهوم اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰، آموزش شمردن ده‌تا ده‌تا، تا عدد ۸۰ (به‌ترتیب و برعکس)
نوزدهم	آموزش مفهوم دسته‌های ده‌تایی (عدد ۹۰) و مرور مطالب دسته‌های ده‌تایی	یادگیری مفهوم عدد ۹۰ و نشان‌دادن آن با دسته‌های ده‌تایی، آموزش کشیدن دسته‌های ده‌تایی برای این عدد، مرور کلی مفهوم اعداد ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰، آموزش شمردن ده‌تا ده‌تا، تا عدد ۹۰ (به‌ترتیب و برعکس)
بیستم	آموزش مفهوم جدول یکی‌ده‌تایی و عددنویسی اعداد (۱۰تا۵۰ به‌صورت ده‌تا ده‌تا)	یادگیری مفهوم جدول یکی‌ده‌تایی، قراردادن اعداد بیشتر از ۹ در جدول باتوجه به دسته‌های ده‌تایی، آموزش عددنویسی اعداد (۱۰تا۵۰ به‌صورت ده‌تا ده‌تا) با استفاده از نماد ریاضی
بیست‌ویکم	مرور مفهوم جدول یکی‌ده‌تایی و عددنویسی اعداد (۵۰تا۹۰به‌صورت ده‌تا ده‌تا)	مرور یادگیری مفهوم جدول یکی‌ده‌تایی، قراردادن اعداد بیشتر از ۹ در جدول باتوجه به دسته‌های ده‌تایی، آموزش عددنویسی اعداد (۵۰تا۹۰ به‌صورت ده‌تا ده‌تا) با استفاده از نماد ریاضی
بیست‌ودوم	آموزش جمع اعداد ریاضی (جمع رند کمتر از ۹۰)	یادگیری شیوهٔ جمع‌بستن دسته‌های ده‌تایی با یکدیگر
بیست‌وسوم	آموزش تفریق اعداد ریاضی (تفریق رند کمتر از ۹۰)	یادگیری شیوهٔ تفریق دسته‌های ده‌تایی از یکدیگر
بیست‌وچهارم	آموزش عددنویسی برای اعداد بیشتر از ۱۰	یادگیری عددنویسی اعداد ریاضی باتوجه به جایگاه آن‌ها در جدول یکی‌ده‌تایی، آموزش شمارش اعداد تا عدد ۹۹

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر، در دو بخش آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی انجام شد. به‌منظور بررسی تأثیر آموزش ریاضی از روش تحلیل کوواریانس و برای بررسی پیش‌فرض‌های آن از آزمون کولموگروف‌اسمیرنف و آزمون لون و برای بررسی اثر متقابل بین پیش‌آزمون و گروه در مدل رگرسیونی، از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ استفاده شد. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

۳ یافته‌ها

در این پژوهش سی نفر از دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی پایهٔ اول دبستان شرکت کردند. در گروه آزمایش میانگین سنی ۷/۲۸ سال و در گروه گواه ۷/۶۵۷ سال بود. در گروه آزمایش، ۳۳درصد (۵ نفر) از والدین تحصیلات دیپلم، ۴۰درصد (۶ نفر) تحصیلات لیسانس و ۲۷درصد (۴ نفر) تحصیلات فوق‌لیسانس داشتند. در گروه گواه نیز ۳۳درصد (۵ نفر) دارای تحصیلات دیپلم، ۵۳درصد (۸ نفر) با تحصیلات لیسانس و ۱۴درصد (۲ نفر) دارای تحصیلات فوق‌لیسانس بودند. در جدول ۲ آماره‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) متغیرهای پژوهش نشان داده شده است.

براساس نتایج جدول ۲، بین نمرات پیش‌آزمون در گروه‌های پژوهش تفاوت چندانی وجود نداشت. در جدول ۳، به بررسی معناداری این تفاوت با استفاده از روش تحلیل کوواریانس پرداخته شده است. به‌منظور رعایت مفروضه‌های تحلیل کوواریانس، بررسی

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

پیش‌فرض‌های این آزمون با استفاده از آزمون کولموگروف‌اسمیرنف برای نرمال‌بودن توزیع متغیرها در افراد نمونه و آزمون لون به‌منظور همگنی واریانس‌ها صورت گرفت و رد نشد ($p>۰/۰۵$). همچنین در مدل رگرسیونی، اثر متقابل بین پیش‌آزمون و گروه وجود نداشت و خطوط رگرسیونی یکدیگر را قطع نکردند و شیب آن‌ها همگن بود (حس عدد: $p=۰/۴۷۳$، پردازش شنیداری: $p=۰/۶۲۱$).

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایش و گروه گواه

متغیرها		گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حس عدد	شمارش	آزمایش	۸/۰۶	۱/۷۰۹	۹/۶۰	۰/۸۲۸
		گواه	۶/۲۶	۲/۲۸۲	۶/۲۶	۱/۷۹۱
	دانش عدد	آزمایش	۶/۴۰	۱/۶۸۱	۹/۱۳	۰/۵۱۶
		گواه	۴/۸۰	۱/۶۵۶	۵/۰۶	۲/۰۱۶
	عملکرد با اعداد	آزمایش	۴/۸۶	۲/۳۸۶	۹/۲۰	۰/۹۴۱
		گواه	۴/۰۶	۲/۲۵۰	۳/۸۶	۱/۸۴۶
پردازش شنیداری	تفاوت	آزمایش	۲۶/۲۰	۲/۳۰۵	۲۸/۶۰	۱/۴۵۴
		گواه	۲۳/۰۶	۲/۲۸۲	۲۲/۶۰	۲/۸۴۸
	مساوی	آزمایش	۸/۵۳	۱/۳۰۲	۹/۳۳	۰/۸۱۶
		گواه	۹/۰۶	۰/۸۸۳	۷/۴۶	۱/۰۶۰

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و پردازش شنیداری در گروه آزمایش و گروه گواه

متغیرها	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	ضریب F	مقدار احتمال p	اندازهٔ اثر
شمارش	۲۳۸/۴۷	۱	۲۳۸/۴۷	۹/۱۸	۰/۰۰۵	۰/۲۴۷
دانش عدد	۵۲۱/۵۴	۱	۵۲۱/۵۴	۱۲/۷۹	۰/۰۰۱	۰/۳۱۴
عملکرد با اعداد	۸۳۲/۸۴	۱	۸۳۲/۸۴	۳۹/۳۲	۰/۰۰۳	۰/۵۸۴
حس عدد	۹۲۷/۳۶	۱	۹۲۷/۳۶	۲۴/۶۸	۰/۰۰۲	۰/۴۷۲
تفاوت	۴۲۵/۳۶	۱	۴۲۵/۳۶	۱۳/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۳۲۶
مساوی	۳۹۰/۲۵	۱	۳۹۰/۲۵	۱۸/۳۲	۰/۰۰۴	۰/۳۹۶
پردازش شنیداری	۸۷۲/۸۷	۱	۸۷۲/۸۷	۲۱/۴۵	۰/۰۰۲	۰/۴۱۲

باتوجه به جدول ۳، بین گروه آزمایش و گروه گواه در متغیر حس عدد ($p=۰/۰۰۲$) و مؤلفه‌های آن شامل شمارش ($p=۰/۰۰۵$)، دانش عدد ($p=۰/۰۰۱$) و عملکرد با اعداد ($p=۰/۰۰۳$) و همچنین متغیر پردازش شنیداری ($p=۰/۰۰۲$) و مؤلفه‌های آن شامل تفاوت ($p=۰/۰۰۱$) و مساوی ($p=۰/۰۰۴$) تفاوت معناداری وجود داشت. اندازهٔ اثر در متغیر حس عدد ۰/۴۷۲ و مؤلفه‌های آن شامل شمارش ۰/۲۴۷، دانش عدد ۰/۳۱۴، عملکرد با اعداد ۰/۵۸۴ و همچنین در متغیر پردازش شنیداری ۰/۴۱۲ و مؤلفه‌های آن شامل تفاوت ۰/۳۲۶ و مساوی ۰/۳۹۶ بود.

۴ بحث

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان با اختلال ریاضی بود. نتایج نشان داد، آموزش ریاضی بر افزایش مهارت حس عدد اثربخشی داشت. این نتایج با یافته‌های مطالعهٔ واندرهیدن همسوست. او دریافت، حس عدد با مؤلفه‌های شمارش، دانش عدد، عملیات عدد، بازنمایی و ارتباطات، در دورهٔ پیش از دبستان به‌میزان زیادی پیشرفت ریاضی در دورهٔ ابتدایی و عملکرد ریاضی در مهد کودک را پیش‌بینی می‌کند (۱۵). پوشنه و نیکنام در پژوهش خود نشان دادند، برنامهٔ آموزش حس عدد بر بهبود مهارت‌های عددی و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دیرآموز دبستانی تأثیر دارد (۵).

در تبیین این یافته می‌توان بیان کرد، یکی از اهداف آموزشی مدارس، توسعه و رشد شایستگی مفاهیم و مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان است که به‌طور فزاینده‌ای برای همه اهمیت پیدا کرده است. برنامه‌های آموزشی باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا به‌طور ویژه موفقیت در اکتساب ریاضی را که برای مشاغل تکنولوژی قرن جدید و فعالیت‌های روزمره ضروری است، کسب کنند (۳). امروزه حس عدد به‌عنوان چارچوبی مفهومی برای مهارت‌های عدد بنیادی شناخته شده است؛ براساس آن شخص قادر است درک عمیقی از اعداد و روابط اعداد برای حل مسائل ریاضی پیدا کند. حس عدد به‌تدریج در طی زمان به‌عنوان نتیجه‌ای از جست‌وجوی اعداد و تجسم آن‌ها در زمینه‌های مختلف رشد می‌کند. همچنین حس عدد ساختاری تحولی دارد و مربوط به سیالیت و انعطاف‌پذیری کودک با اعداد است؛ حسی که فرد به‌واسطهٔ آن به اعداد معنا می‌بخشد و توانایی برای انجام عملیات ذهنی و نگریستن به دنیا می‌یابد (۳).

مداخلهٔ آموزشی در مؤلفه‌های بنیادی عدد براساس این پیش‌فرض بنا نهاده شده است که در مرحلهٔ اول ضعف در مهارت‌های عدد اولیه زمینهٔ

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

به‌وجودآورندهٔ مشکلات ریاضیات است؛ دوم آنکه این مهارت‌ها می‌تواند ازطریق آموزش منظم و هدف‌مند به‌طور زودهنگام پرورش داده شود. طرح‌های آموزشی مانند آموزش مستقیم، آموزش ازطریق بازی، آموزش چندحسی و آموزش ازطریق بازنمایی‌های عینی‌ـ‌انتزاعی، در ارتقا و بهبود عملکرد ریاضی این کودکان مؤثر است (۷). توانایی حس عدد به کودک امکان می‌دهد تا میان اصول و روش‌های ریاضی پیوندی معنادار ایجاد کند؛ همچنین ضعف حس عدد کودک را با مشکلاتی مانند شیوه‌های ضعیف شمارش، یادآوری کُند حقایق و محاسبات نادرست عددی که از نشانه‌های برجستهٔ مشکلات یادگیری ریاضی است، مواجه می‌سازد. برنامهٔ آموزش حس عدد به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به درک بهتری از مفاهیم و مهارت‌های ریاضی دست یابند (۴).

دیگر یافتهٔ این پژوهش نشان داد، آموزش ریاضی بر افزایش مهارت پردازش شنیداری اثربخشی داشت. نتایج این پژوهش با مطالعهٔ قاسمی و همکاران همسوست. در پژوهش آن‌ها اثربخشی برنامهٔ توان‌بخشی اختلال پردازش شنیداری مرکزی[1] بر ادراک شنیداری دانش‌آموزان نارساخوان تأیید شد (۸).

در تبیین این یافته می‌توان گفت، کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی پس از ورود به مدرسه با محیط و موقعیت‌های پرچالش شنیداری مواجه می‌شوند که توجه آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. توجه شنیداری برای یادگیری ضروری است. ازآنجاکه توانایی توجه همراه با تمرکز مهارتی است که دانش‌آموزن برای یادگیری به آن نیاز دارند، این کودکان برای دریافت آموزش مناسب باید قادر باشند به دستورالعمل‌ها توجه کنند و بر جزئیات تمرکز نمایند و یاد بگیرند که تنها محرک هدف را انتخاب کنند. پردازش زبان شنیداری فرایند پیچیده‌ای است که نیاز به سیستم زبانی و شنیداری دارد تا در چارچوبی از شناخت، توجه و انگیزش عمل کند. در صورت بروز نقایصی در هریک از بخش‌های مربوط، نمود بیرونی آن می‌تواند شبیه اختلال پردازش شنیداری باشد (۸). هرگونه نقص در این کارکرد می‌تواند بر عملکرد یادگیری دانش‌آموزان خصوصاً یادگیری مهارت‌های ریاضی تأثیر بگذارد. درواقع آموزش مستقیم روش مبتنی‌بر رویکرد رفتاری و نوعی راهبرد معلم‌محور است که در چهار مرحله شامل بیان هدف‌های آموزشی، استفاده از پیش‌سازمان‌دهنده و نقشهٔ مفهومی، ارائهٔ مطالب و تمرین، تنظیم و طراحی می‌شود. در روش آموزش مستقیم معلم هدف‌های آموزشی و مطالب درس را به‌طور مستقیم به شاگردان تدریس می‌کند و فعالانه تلاش می‌کند محتوای درس را به‌طور مستقیم به همهٔ دانش‌آموزان کلاس ارائه دهد. در این شیوه دانش‌آموز مدام توسط معلم تحریک و هدایت می‌شود و عادت‌های مناسبی برای دریافت اطلاعات پردازش شنیداری در کودک به‌وجود می‌آید (۳). درواقع ازآنجاکه معلم نقش اصلی را در هدایت دانش‌آموز بر عهده دارد، با تحریک شنیداری، تأکید بر مطالب و فراخوانی دانش‌آموز و نیز گرفتن بازخوردهای کلامی در مراحل و گام‌های تدریس می‌تواند اثربخشی مناسبی درجهت افزایش و تقویت مهارت پردازش شنیداری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی داشته باشد. ویژگی‌های برنامهٔ آموزش مستقیم موجب می‌شود تا این راهبرد آموزشی شیوهٔ بسیار مطلوب و جذابی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه باشد و آن‌ها را در یادگیری مهارت‌های اولیه کمک کند. آموزش مستقیم اساساً برای آموزش به همین دانش‌آموزان طراحی شده است (۱۶).

محدودیت‌های این پژوهش اجرا در گروه دانش‌آموزان دختر در مقطع دبستان بود. توصیه می‌شود برای دستیابی به نتیجه‌گیری قطعی، مطالعات بیشتر با نمونه‌های متنوع و بزرگ‌تر انجام شود. همچنین به‌دلیل نبود هرگونه عامل نظارتی و کنترلی برای انجام تکالیف در منزل و در طول هفته، مداخلات این پژوهش توسط خود پژوهشگر ارائه شد و ممکن است باتوجه به اثر سوگیری اعتبار بیرونی پژوهش تهدید شود؛ این مطلب از محدودیت‌های دیگر پژوهش حاضر بود. باتوجه به نتایج کسب‌شده و اثربخشی آموزش مستقیم بر کمک به دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی توصیه می‌شود تا دست‌اندرکاران امر آموزش تدابیری برای برنامه‌ریزی دوره‌های آموزشی ضمن‌خدمت برای معلمان مقاطع ابتدایی، مشاوران مدارس و درمانگران مراکز اختلال یادگیری درخصوص آشنایی با شیوهٔ آموزش مستقیم فراهم کنند. تهیهٔ کتاب‌های کاربردی و به زبانی ساده همراه با تمرین و ارائهٔ گام‌به‌گام مراحل ویژهٔ دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی صورت گیرد تا شرایط آموزش و رفع مشکلات برای هر دانش‌آموزی در هر موقعیتی فراهم شود. فراهم‌کردن تدابیری به‌منظور آموزش مربیان مقاطع پیش از دبستان به‌منظور آماده‌سازی دانش‌آموزان درخصوص مفاهیم مرتبط با درک اعداد و ریاضیات، می‌تواند نقش پیشگیری مناسبی برای اختلالات یادگیری ریاضی در مقاطع دبستان داشته باشد.

۵ نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد، آموزش ریاضی بر افزایش مهارت‌های حس عدد و پردازش شنیداری دانش‌آموزان دختر پایهٔ اول دبستان با مشکلات ریاضی مؤثر است؛ بنابراین از آموزش ریاضی می‌توان برای کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده کرد. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند به معلمان برای انجام مداخلات در زمینهٔ افزایش مهارت‌های حس عدد و پردازش شنیداری کودکان دارای اختلال یادگیری کمک کند.

۶ تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان که در انجام این پژوهش یاری رساندند، تقدیر و تشکر می‌شود.

۷ بیانیه‌ها

تأییدیهٔ اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

این مقاله استخراج‌شده از رسالهٔ دکتری رشتهٔ روان‌شناسی تربیتی است؛ همچنین دارای کد اخلاق IR.REC.TEHRAN.1398.022 از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی است. ملاحظات اخلاقی این پژوهش به‌شرح ذیل بود: الف. تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش با اختیار و تمایل خود شرکت کردند؛ ب. دربارهٔ اصول رازداری و محرمانه‌بودن هویت شرکت‌کنندگان به آنان اطمینان داده شد که تمامی

[1]. Central Auditory Processing Disorder

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]

اطلاعات به‌صورت محرمانه باقی خواهد ماند؛ ج. در پایان آموزش از شرکت‌کنندگان در پژوهش تقدیر و تشکر شد؛ د. شرکت‌کنندگان در صورت تمایل هر زمان که از ادامهٔ مشارکت منصرف شدند، مختار بودند آزادانه گروه را ترک کنند.

رضایت برای انتشار

این امر غیر قابل اجرا است.

تزاحم منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع مالی

این پژوهش، بدون حمایت مالی نهاد یا سازمانی انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

نویسندهٔ اول نگارش مقاله را برعهده داشت. نویسندهٔ دوم فقط بازبینی و نظارت بر نگارش مقاله را انجام داد. آنالیز و تفسیر داده‌ها برعهدهٔ نویسندهٔ سوم بود. نویسندهٔ چهارم در ارائهٔ ایدهٔ پژوهشی و طراحی مطالعه سهم داشت.

References

1. Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL. Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. Dev Sci. 2009;12(4):F9–15. https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
2. Geary DC. Mathematics and Learning Disabilities. J Learn Disabil. 2004;37(1):4–15. https://doi.org/10.1177/00222194040370010201
3. Mazzocco MMM, Feigenson L, Halberda J. Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). Child Dev. 2011;82(4):1224–37. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x
4. Jordan NC, Glutting J, Ramineni C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. Learn Individ Differ. 2010;20(2):82–8. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004
5. Poushneh K, Niknam S. The effectiveness of number sense teaching program on number sense ability and math achievement of slow learner students. Psychology of Exceptional Individuals. 2020;9(36):55–70. [Persian] https://dx.doi.org/10.22054/jpe.2020.27921.1690
6. Ghasemi M, Dortaj F, Saadipour I, Delavar A, Sarabi S. Effectiveness of number sense instruction on improvement of preschooloers at risk of math difficulties. Psychology of Exceptional Individuals. 2017;7(27):1-29. [Persian] doi:10.22054/jpe.2018.24136.1609
7. Virjhnhe C, Marie-Pascale N. The role of fingers in the development of counting and arithmetic skills. Acta Psychologica. 2015;39(2):37–44. https://doi.10.1016/j.actpsy.2015.01.007
8. Ghasemi M, Shokoohi Yekta M, Hassanzadeh S, Tahaei S, Dastjerdi M, Jafari P. Effectiveness of central auditory processing rehabilitation program on dyslexic students's auditory perception. J Rehab Med. 2018;7(1): 59-70. [Persian] doi: 10.22037/jrm.2018.110614.1412
9. Taherdoost H. Sampling methods in research methodology; how to choose a sampling technique for research. International Journal of Academic Research in Managemen. 2016;5(2):18–27. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3205035
10. Jordan NC, Kaplan D, Locuniak MN, Ramineni C. Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. Learning Disabilities Research & Practice. 2007;22(1):36–46. https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x
11. Wepman JM. Manual: the Auditory Discrimonation Test. Chicago: Language Research Associates; 1958.
12. Jadidi Feighan M, Faramarzi S, Abedi A, Jamali S, Jadidi Feighan M. Effectiveness of early educational interventions on sense of number in preschoolers. Knowledge & Research in Applied Psychology. 2017;15(56):78–85. [Persian] http://jsr-p.khuisf.ac.ir/article_533920_e16c0f56503a0def7d6016174c69c6ad.pdf
13. Bakhtyari J, Dadgar H, Khatoonabadi AR, Ghorbani R. Survey of auditory discrimination skill in 4-6 years old children in Semnan city. Journal of Modern Rehabilitation. 2012;6(2):37–41. [Persian] https://mrj.tums.ac.ir/article-1-36-en.pdf
14. Vanbinst K, Ghesquière P, De Smedt B. Arithmetic strategy development and its domain-specific and domain-general cognitive correlates: a longitudinal study in children with persistent mathematical learning difficulties. Res Dev Disabil. 2014;35(11):3001–13. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.023
15. VanDerHeyden AM. Determining early mathematical risk: ideas for extending the research. School Psychology Review. 2010;39(2):196–202. https://doi.org/10.1080/02796015.2010.12087773
16. Amiriani F, Tahaei Ali A, Kamali M. Comparative evaluation of auditory attention in 7 to 9 year old learning disabled students. Auditory and Vestibular Research. 2011;20(1):54–63. [Persian] https://aud.tums.ac.ir/article-1-82-fa.pdf

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-03]