MEJDS. 2017; 7.
Published online 2017 Aug. **Research Article**

Effects of Errorless versus Error- full Practice and Awake versus Asleep States on Ball Throwing Skill Learning in Children with Intellectual Disability: Specificity of Practice Hypothesis

*Sangari Mandana[1], Shamsipour Dehkordi Parvaneh[2]

Author Address
1. Department of Physical Education, Islamic Azad University, Chalous Branch, Mazandaran, Iran;
2. PhD. Assistance Professor, Department of Physical Activity, Alzahra University, Tehran, Iran.
***Corresponding Author's Address:** Mazandaran, Chaluos, 17 Shahrivar Street, Islamic Azad University, Chalous Branch, Department of Physical Education.
***E-mail:** mandanasangari@gmail.com

Received: 2016 March 14**; Accepted:** 2016 June 18.

Abstract
Objective: The purpose of this study was to examine the interactional effects of errorless versus error-full learning and awake versus asleep states on ball throwing skill learning in children with intellectual disability with specificity of practice hypothesis.
Methods: The participants of this study were 33 children with intellectual disability in age range of 6-8 year old. The participants were categorized based on pretest into three experimental groups, namely, errorless learning, error-full learning, and specific practice group. They performed ball throwing accuracy task by shooting tennis balls with the right hand towards the goal disk on the wall in 12 acquisition sessions. Then, they did the retention test. The test was done in two and 24 hour intervals after the last training session.
Results: The results of means showed that in the first retention test i.e., before night sleep, the participants in the specific practice group were more accurate than those in the error-full learning group (p<0.05). The results of the second retention test i.e., after night sleep, showed that the participants in the specific practice and errorless groups were more accurate than those in the error-full learning group (p<0.05).
Conclusion: The performance of errorless learning group after 24 hours acquisition session, confirmed the benefits of errorless learning as well as facilitating the memory consolidation process.
Keywords: Interaction Effect, Motor Learning, Consciousness, Specificity of practice hypothesis, Errorless and Error full practice

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

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 ۱۳۹۶؛ (۷).

انتشار برخط مردادماه ۱۳۹۶ مقاله پژوهشی اصیل

اثر تعاملی تمرین کم‌خطاـ پرخطا و خوابـ هوشیاری بر یادگیری مهارت پرتاب یک‌دستی در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر: آزمون فرضیهٔ اختصاصی‌بودن تمرین

*ماندانا سنگاری[۱]، پروانه شمسی‌پور دهکردی[۲]

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، مازندران، ایران؛

۲. دکتری رفتار حرکتی، استادیار دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.

*آدرس نویسندهٔ مسئول: مازندران، چالوس، خیابان ۱۷ شهریور، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد چالوس)، گروه تربیت‌بدنی.

*رایانامه: mandanasangari@gmail.com

تاریخ دریافت: ۲۴ اسفند ۱۳۹۴؛ **تاریخ پذیرش:** ۲۹ خرداد ۱۳۹۵

چکیده

زمینه و هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی اثر تعاملی تمرین کم‌خطاـ پرخطا و خوابـ هوشیاری بر یادگیری مهارت پرتاب یک‌دستی در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر بود.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر به‌صورت شبه‌تجربی انجام شد. شرکت‌کنندگان، ۳۳ کودک کم‌توان ذهنی با دامنهٔ سنی ۷ تا ۱۰ سال بودند که به‌طور تصادفی در سه گروه آزمایشی (تمرین کم‌خطا، تمرین پرخطا و تمرین اختصاصی) قرار گرفتند و طی ۱۲ جلسه اکتساب، تکلیف دقت پرتاب یک‌دستی به‌سمت صفحهٔ هدف روی دیوار را با دست راست انجام دادند. روایی و پایایی این تکلیف توسط لوسیانا و همکاران (۲۰۱۲) تأیید شد. کودکان دو ساعت و ۲۴ ساعت بعد از اجرای آخرین جلسهٔ اکتساب، در آزمون‌های یادداری شرکت کردند. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس عاملی مرکب با تکرار روی عامل جلسات تمرین، تحلیل واریانس یک‌راهه و تحلیل واریانس عاملی مرکب تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد در آزمون یادداری اول (قبل از خواب شبانه) آزمودنی‌ها در گروه تمرین کم‌خطا عملکرد بهتری در مقایسه با سایر گروه‌ها داشتند ($p<۰/۰۵$). گروه‌های تمرین کم‌خطا و تمرین اختصاصی در آزمون یادداری دوم که بعد از خواب شبانه اجرا شد، عملکرد بهتری در مقایسه با گروه تمرین پرخطا داشتند ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: مربیان و معلمان می‌بایست در برنامه‌ریزی‌های آموزشی خود، نقش تمرین در شرایط اختصاصی و تمرین کم‌خطا را جهت افزایش سرعت کدگذاری اطلاعات بر افزایش عملکرد مدنظر قرار دهند.

کلیدواژه‌ها: اثر تعاملی، یادگیری مهارت، هوشیاری، فرضیهٔ اختصاصی تمرین، تمرین کم‌خطاـ پرخطا

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیارـ 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.

۱ مقدمه

امروزه، در همهٔ جوامع انسانی، کودکان استثنایی، به‌ویژه کودکان کم‌توان ذهنی[1] توجه بیشتری را به خود جلب کرده‌اند (۱). پژوهش‌ها بر روش‌های بهینهٔ آموزشی به «تجربهٔ خطاها» طی یادگیری حرکتی به‌عنوان موضوع بحث اشاره کرده‌اند. دیدگاهی بر این باور است که اشتباهات برای یادگیری مهارت، سودمند خواهد بود (۲،۳). درحالی‌که دیدگاه دیگری معتقد است که بروز خطاها، باعث تأخیر در شکل‌گیری برنامه‌های حرکتی صحیح می‌شود (۳). اشمیت خطاها را به بلوک‌های ساختمانی تشبیه می‌کند که باعث استحکام بنا شده و مجموعهٔ قوانین (طرح‌واره) را ایجاد نموده و مزیتی برای یادگیری است (به نقل از ۴). اما پروتئو نظریهٔ اختصاصی‌بودن کدهای حافظه و تمرین را ارائه نمود. این نظریه بیان می‌کند وقتی شرایط جلسات تمرین با شرایط اجرای تکلیف در جلسات یادداری یا انتقال، مشابه باشد یا موقعیت تمرینی مشابه با موقعیت آزمون باشد، یادگیری تسهیل خواهد شد. نظریهٔ اختصاصی‌بودن شرایط تمرین و یادداری براساس اصل رمزگردانی اختصاصی حافظه مطرح شده است. پژوهشگران و نظریه‌پردازان، برای نشان دادن یادگیری و انتقال، اصل‌های متفاوتی را مطرح کرده‌اند. باتوجه به اصل رمزگردانی اختصاصی[2]، عمل بازپس‌گیری[3] زمانی موفق خواهد بود که نشانه‌های رمزگذاری شده و اعمال به‌دست‌آمده در طول اکتساب با آنچه در طول بازپس‌گیری موجود است، مرتبط باشد. به‌عبارت‌دیگر، شباهت بیشتر شرایط بافت تمرین و آزمون، سبب یادداری بهتری می‌گردد (به نقل از ۵). در این رابطه پروتئو عنوان کرد یادگیری برای منابع اطلاعات حسی دردسترس طی اجرای بهینهٔ عملکرد، اختصاصی است. پروتئو و همکاران در فرضیهٔ خود، به نقش افزایش یا کاهش خطاها در فرآیند یادگیری اشاره‌ای ننموده‌اند (به نقل از ۵).

اما وان ابسوود و همکاران (۴) و هاسلم و همکاران (۶) بر یادگیری از طریق افزایش یا کاهش خطا در طی مراحل متفاوت یادگیری مهارت حرکتی بحث کرده‌اند. براین اساس، در جلسات ابتدایی تمرین، یادگیرنده به‌طور شناختی در تدوین و آزمون استراتژی‌ها درگیر است. برخی از پژوهشگران این مرحلهٔ اولیه را، یادگیری صریح و آشکار[4] نامیدند که در آن یادگیری از طریق شکل‌گیری فرضیه و آزمون خطاها رخ می‌دهد. در این نوع یادگیری، اطلاعات در سطح آگاهانه بوده و مستلزم فرآیندهایی چون هوشیاری، تمرکز و عکس‌العمل مناسب است (۷). در مقابل رویکرد یادگیری آشکار، برخی از محققان یادگیری پنهان[5] را به‌عنوان فرآیندی که یادگیرنده در آن اطلاعات مرتبط با تکلیف را غیرآگاهانه می‌آموزد، مطرح نموده‌اند. یادگیری پنهان بدون نیاز به درگیری فعالیت حافظهٔ کاری[6] رخ می‌دهد، نیازمند توجه نبوده و فرد از آنچه آموخته آگاه نیست. یکی از روش‌های ایجاد یادگیری پنهان، تمرین کم‌خطاست. تمرین کم‌خطا عبارت است از شرایط یادگیری‌ای که شامل حذف خطا با استفاده از تنوع اطلاعات به‌کارگرفته‌شده در طول فرآیند یادگیری است (۸). تحقیقات نشان داده است یادگیرنده در حین اجرای مهارت با انجام تعداد خطای کمتر، وابستگی محدودی به فرآیند آگاهانه در مقایسه با یادگیرنده‌ای که دارای خطای بیشتری است، پیدا می‌کند (۱۱-۹).

در این رابطه، گزارش شده تمرین کم‌خطایی که باعث اکتساب مهارت‌های حرکتی می‌شود مستقل از درگیری سازوکارهای شناختی پیچیده و حافظهٔ کاری است؛ این درحالی‌است که پژوهشگران معتقدند فرآیندهای مربوط به سازوکارهای شناختی درگیر در حافظهٔ کاری در افراد کم‌توان ذهنی، دچار نقص است (۹). مطالعات متعدد نشان داده است کیفیت اجرای تکلیف در یادگیری کم‌خطا در مقایسه با یادگیری پرخطا در بیماران مبتلا به اختلالات شناختی بهتر است. در اکثر مطالعات، اثربخشی تمرین کم‌خطا توسط این مکانیزم قابل توجیه است که در تمرین کم‌خطا اشتباهات به‌طور آگاهانه به‌دلیل اختلال در حافظهٔ آشکار تصحیح نمی‌شود، بلکه به‌طور پنهان از طریق سیستم تثبیت حافظهٔ پنهان[7] اصلاح می‌شوند. بااین‌حال، مطالعات دیگر با این فرضیه موافق نیست و مزایای یادگیری کم‌خطا را با فرآیندهای حافظهٔ آشکار توصیف می‌نمایند (۴،۸). طراحی پروتکل تمرین کم‌خطا بر این فرض که شناسایی و رفع خطاها برای روند یادگیری پنهان ضروری است استوار است (۱۱). کاپیو و همکاران در پژوهش خود بر این امر تأکید نموده‌اند که افراد کم‌توان ذهنی از مزایای تمرین به‌شیوهٔ کم‌خطا در مقایسه با تمرین به‌شیوهٔ پرخطا و بریگر و همکاران در پژوهش خود بر این امر تأکید نموده‌اند که افراد کم‌توان ذهنی از مزایای تمرین به‌شیوهٔ پنهان در قیاس با تمرین به‌شیوهٔ آشکار بیشتر سود می‌برند (۹،۱۲).

امروزه پژوهشگران در یافته‌های پژوهشی خود بر این امر تأکید کرده‌اند که علاوه‌بر تأثیرگذاری شیوهٔ تمرین به‌صورت آشکار، پنهان، کم‌خطا، پرخطا و اختصاصی، خواب نیز یکی دیگر از فاکتورهایی است که می‌تواند میزان یادگیری به‌صورت آشکار و پنهان را متأثر کند (۱۳). عموماً این باور وجود دارد که خواب برای یادگیری و حافظه ضروری است. گییر (۱۱)؛ وبر (۱۳)؛ و پان (۱۴) نشان داده‌اند که خواب در مقایسه با بیداری برای ارتقای حافظه مؤثرتر است و می‌تواند عملکرد حافظه و یادگیری آشکار و پنهان را متأثر کند.

درکودکان کم‌توان ذهنی، سلامت جسمانی برای انجام فعالیت‌های روزانه، فعالیت‌های آموزشی، روابط اجتماعی، اعتمادبه‌نفس و خودپنداره اهمیت ویژه‌ای دارد. مداخلات آموزشی حرکتی در بهبود مهارت‌های روانی_حرکتی این کودکان مؤثر است. مطالعات نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی در انجام مهارت‌های هماهنگی دست‌پا، هماهنگی چشم‌دست، حرکات دست و سرعت، تفاوت معناداری با کودکان عادی دارند (۱۶). ازآنجایی‌که پژوهشگران تا به امروز صرفاً تأثیر خواب و هوشیاری را بر یادگیری آشکار و پنهان بررسی نموده و تاکنون میزان اثرپذیری تمرین کم‌خطا، پرخطا و

1. Intellectual disability
2. Encoding specificity principle
3. Reinvestment
4. Explicit learning
5. Implicit Learning
6. Work memory
7. Implicit memory

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

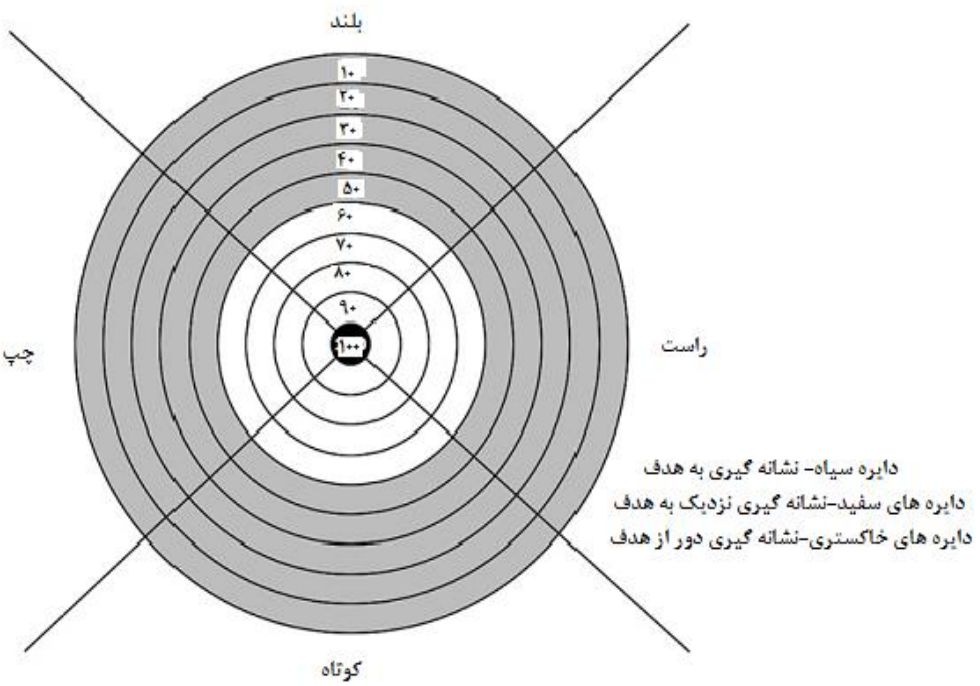
[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

اختصاصی از خواب در یادگیری حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی بررسی نشده است، در پژوهش حاضر پژوهشگر به‌دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال نیز هست که کدامیک از شیوه‌های تمرینی کم‌خطا، پرخطا و اختصاصی در طی خواب و هوشیاری منجربه یادگیری بیشتری در مهارت حرکتی پرتاب در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر می‌شود. چنانچه یافته‌های پژوهش حاضر نشان دهد خواب می‌تواند منجر به ارتقای عملکرد حرکتی در کودکام کم‌توان ذهنی شود، می‌توان به کاردرمانان و مربیانی که به این کودکان مهارت‌ها را آموزش می‌دهند توصیه نمود بر نقش خواب تأکید نمایند.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر به‌صورت شبه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با سه گروه آزمایشی در مراحل پیش‌آزمون، اکتساب و یادداری انجام شد. جامعهٔ آماری پژوهش را کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر تشکیل دادند. ۳۳ کودک کم‌توان ذهنی براساس معیارهای ورود به مطالعه از مدرسه کودکان کم‌توان ذهنی نصرت با دامنهٔ بهره‌هوشی ۵۵ تا ۷۵ در سطح آموزش‌پذیر انتخاب شدند. همهٔ آزمودنی‌ها از لحاظ حرکتی و بینایی تأیید شدند. آزمودنی‌ها راست‌دست بودند و افراد کم‌توان ذهنی، تحت آموزش رسمی هیچ مربی قرار نداشتند.

تکلیف آزمون، مهارت پرتاب یک‌دستی با توپ تنیس خاکی بود که اجراکننده ضربه را با دست راست خود از فاصله‌هایی که از قبل تعیین شده بود به‌سمت صفحهٔ هدفی که روبه‌روی فرد اجراکننده به دیوار متصل بود پرتاب می‌کردند (شکل ۱).



شکل ۱. سیبل پرتاب برای اندازه‌گیری دقت آزمودنی‌ها (برگرفته از تحقیق لوسیانا و همکاران، ۲۰۱۲)

آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به ۳ گروه آزمایشی (هر گروه ۱۱ نفر) تقسیم شدند. پیش از شرکت فراگیران در مراحل متفاوت آزمون، به شرکت‌کنندگان توضیح داده شد که زدن توپ در دایرهٔ وسطی امتیاز حداکثر (۱۰۰ امتیاز) را دارد و به‌ترتیب دایره‌های بعدی ۹۰، ۸۰، ۷۰، و ... امتیاز دارد و به آخرین دایره که خارجی‌ترین دایره است ۱۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. اگر توپ پرتاب‌شده در دایره‌ها نباشد یعنی خارج از محدودهٔ مدنظر باشد، هیچ امتیازی به پرتاب فرد تعلق نمی‌گرفت.

سپس هر سه گروه آزمایشی در پیش‌آزمون شرکت کردند. در پیش‌آزمون همهٔ آزمودنی‌های سه گروه، ۳ بلاک ۱۲ کوششی (هر بلوک شامل ۱۲ کوشش بود) پرتاب را از فاصلهٔ ۳/۵ متری انجام داده و دقت آزمودنی‌ها در بلاک‌های تمرینی ثبت شد. مرحلهٔ اکتساب شامل چهارهفته و هر هفته شامل سه جلسه تمرین بود. در مرحلهٔ اکتساب گروه به روش کم‌خطا، می‌بایست در ۳ بلاک ۱۰ کوششی پرتاب‌های خود به‌سمت هدف را به‌ترتیب از فاصله‌های کم به زیاد یعنی از سه فاصلهٔ ۲/۵، ۳، ۳/۵ متری انجام می‌دادند. کودکان کم‌توان ذهنی شرکت‌کننده در گروه پرخطا می‌بایست در ۳ بلاک ۱۰ کوششی پرتاب‌های خود به‌سمت هدف را به‌ترتیب از فاصله‌های زیادبه‌کم یعنی از سه فاصلهٔ ۴/۵، ۴، ۳/۵ متری انجام می‌دادند. گروه سوم که برای انجام تمرین به‌صورت اختصاصی طراحی شده بود، ۳ بلاک ۱۰ کوششی در هر جلسهٔ تمرینی را صرفاً از فاصلهٔ ۳/۵ متری تمرین کرد.

دو ساعت بعد از اجرای آخرین جلسهٔ تمرین، آزمون یادداری اول و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسهٔ تمرین آزمودنی‌ها در آزمون یادداری دوم شرکت کردند و یک بلاک ۱۰ کوششی پرتاب را در فاصلهٔ ۳/۵ متری انجام دادند.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

داده‌ها در مرحلهٔ اکتساب با استفاده از روش آماری ANOVA with repeated measure (تعداد جلسات تمرین) ۱۲×۳ (تعداد گروه‌های آزمایشی) با تکرار روی عامل جلسات تمرین و همچنین در مرحلهٔ یادداری از تحلیل واریانس یک‌راهه و تحلیل واریانس عاملی مرکب ۲ (ارزیابی آزمون‌های یادداری اول و دوم)×۳ (گروه‌های آزمایشی) با تکرار روی عامل ارزیابی استفاده شد. از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین محل تفاوت‌ها استفاده شد.

۳ یافته‌ها

در جدول شماره ۱ اطلاعات جمعیت‌شناختی سن، قد و وزن گروه‌های تمرین کم‌خطا، تمرین پرخطا و تمرین اختصاصی ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی سه گروه آزمایشی تمرین اختصاصی، کم‌خطا و پرخطا

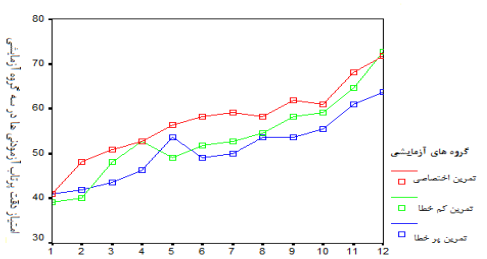
متغیرها	گروه تمرین کم‌خطا	گروه تمرین پرخطا	گروه تمرین اختصاصی
سن (سال)	۱/۷۷۱±۸/۳۳۱	۱/۲۳۴±۹/۰۱۲	۱/۲۴۳±۸/۵۵۲
قد (سانتی‌متر)	۷/۵۷۲±۱۴۵/۴۷۴	۹/۱۵۴±۱۳۹/۵۳۷	۵/۸۳۲±۱۴۲/۶۳۵
وزن (کیلوگرم)	۸/۱۲۴±۳۸/۵۶۴	۶/۵۲۴±۳۴/۳۲۴	۵/۹۴۱±۳۷/۴۵۸

مقایسهٔ میانگین دقت (جدول ۲) نشان داد شرکت‌کنندگان هر سه گروه آزمایشی از جلسهٔ تمرینی سوم به بعد نمرات دقت بیشتری را در مقایسه با مرحلهٔ پیش‌آزمون به دست آورده‌اند.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی مربوط به دقت پرتاب گروه‌های آزمایشی در مراحل متفاوت ارزیابی

متغیر	گروه تمرین کم‌خطا میانگین ± انحرف معیار	گروه تمرین پرخطا میانگین ± انحرف معیار	گروه تمرین اختصاصی میانگین ± انحرف معیار
پیش‌آزمون	۸/۴۲۲±۵۰/۰۰۱	۴۱/۱۸۱± ۱۰/۶۷۳	۴۰/۹۱۰± ۱۲/۳۲۲
جلسهٔ اول تمرین	۱۱/۸۵۳±۳۹/۳۰۹	۱۱/۵۷۴±۴۰/۱۷۸	۴۱/۱۴۱± ۱۷/۶۸۴
جلسهٔ دوم تمرین	۱۰/۴۸۴±۴۰/۱۰۱	۱۵/۴۷۳±۴۱/۸۲۱	۱۴/۵۶۳±۴۸/۱۲۸
جلسهٔ سوم تمرین	۱۶/۵۲۲±۴۸/۳۱۸	۴۶/۶۲۳± ۱۱/۸۱۳	۱۶/۲۰۱±۵۰/۴۹۷
جلسهٔ چهارم تمرین	۱۸/۶۷۴±۵۰/۲۷۷	۱۴/۹۴۴±۴۶/۳۲۶	۵۲/۱۷۲± ۷/۷۱۵
جلسهٔ پنجم تمرین	۲۱/۵۳۴±۴۹/۰۹۲	۵۳/۵۶۳± ۲۱/۴۳۴	۵۶/۳۱۷± ۱۶/۸۹۴
جلسهٔ ششم تمرین	۲۴/۱۶۴±۵۱/۸۱۱	۲۷/۷۲۲±۴۹/۱۰۹	۵۸/۱۱۸± ۲۲/۸۲۴
جلسهٔ هفتم تمرین	۵۲/۷۱۲± ۱۶/۳۹۲	۵۰/۱۱۳± ۲۲/۴۲۱	۵۹/۱۱۰± ۱۹/۴۲۳
جلسهٔ هشتم تمرین	۵۴/۵۱۴± ۱۷/۸۵۳	۵۳/۶۳۳± ۳۰/۱۶۵	۵۸/۲۱۷± ۲۸/۳۲۴
جلسهٔ نهم تمرین	۲۲/۵۵۱±۵۸/۷۵۶	۵۳/۶۴۳± ۱۹/۶۵۳	۶۱/۸۱۱± ۲۱/۶۷۵۵
جلسهٔ دهم تمرین	۲۷/۴۹۳±۵۹/۹۱۱	۵۵/۵۱۲± ۲۶/۳۳۲	۶۰/۹۲۲± ۱۹/۵۴۱
جلسهٔ یازدهم تمرین	۱۹/۶۷۴±۶۰/۹۲۸	۶۰/۷۳۷± ۳۵/۶۸۱	۶۸/۱۱۸± ۲۲/۲۷
جلسهٔ دوازدهم تمرین	۲۸/۸۶۲±۷۳/۱۱	۶۳/۵۶۳± ۲۷/۵۵۴	۷۱/۷۸۴± ۳۰/۵۴۳

نتایج آزمون لون نشان داد واریانس داده‌های گروه‌های آزمایشی متجانس (p=۰/۴۶۲) است. نتایج آزمون شاپیرو ویلک نشان داد توزیع داده‌ها نرمال است (p=۰/۰۷۳). در ادامه برای بررسی عملکرد سه گروه آزمایشی در جلسات تمرین از آزمون تحلیل واریانس مرکب با تکرار روی عامل جلسات تمرین استفاده شد. نتایج نشان داد اثر اصلی تعداد جلسات تمرینی معنادار است (p=۰/۰۰۱). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد تفاوت در اختلاف میانگین دقت پرتاب در جلسهٔ اول تا هفتم در مقایسه با جلسات هشتم تا دوازدهم معنادار است. بررسی میانگین‌ها نشان داد آزمودنی‌ها در جلسهٔ دوازدهم بهترین میانگین دقت پرتاب را دارند. اثر اصلی گروه معنادار نبود. اثر تعاملی گروه در جلسات تمرینی معنادار نبود (نمودار ۱).



[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

نمودار ۱. مقایسهٔ عملکرد گروه‌های آزمایشی در دوازده جلسهٔ تمرین

نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در آزمون یادداری اول (اجرا قبل از خواب) نشان داد بین دقت پرتاب سه گروه آزمایشی تفاوت معناداری وجود دارد (p=۰/۰۱۵، F=۴/۸۵۳). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی (جدول ۳) نشان داد بین دقت پرتاب گروه آزمایشی تمرین اختصاصی با گروه تمرین پرخطا تفاوت از نظر آماری معنادار است و میانگین دقت گروه تمرین اختصاصی (۶۴/۵۴۳) بهتر از گروه تمرین پرخطا (۳۳/۶۳۶) بود.

جدول ۳. نتایج آزمودن تعقیبی برای تعیین مقایسه‌های زوجی سه گروه آزمایشی

مقایسهٔ گروه‌ها		تفاوت میانگین	مقدار p
تمرین اختصاصی	تمرین کم‌خطا	۲۴/۵۴۴	۰/۰۷۸
	تمرین پرخطا	۳۰/۹۰۲	*۰/۰۱۸
تمرین پرخطا	تمرین کم‌خطا	۶/۳۶۱	۰/۹۹۳

نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در آزمون یادداری دوم (اجرا بعد از خواب) نشان داد بین دقت پرتاب گروه‌های آزمایشی تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۰۱، F =۱۰/۳۵۷). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۴ نشان داد بین دقت پرتاب گروه آزمایشی تمرین اختصاصی با گروه تمرین پرخطا تفاوت از نظر آماری معنادار است و میانگین دقت گروه تمرین اختصاصی (۷۱/۸۱۴) بهتر از گروه تمرین پرخطا (۷۲/۷۳۲) بود. بین دقت پرتاب گروه تمرین پرخطا با گروه تمرین کم‌خطا تفاوت از نظر آماری معنادار بود و میانگین دقت گروه تمرین کم‌خطا (۱۸/۵۸۷) بهتر از گروه تمرین پرخطا (۷۲/۳۳۲) بود.

جدول ۴. نتایج آزمودن تعقیبی برای تعیین مقایسه‌های زوجی سه گروه آزمایشی

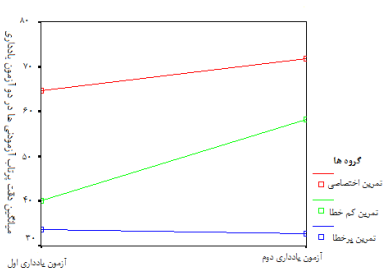
مقایسهٔ گروه‌ها		تفاوت میانگین	ارزش p
تمرین اختصاصی	تمرین کم‌خطا	۱۳/۶۳۲	۰/۳۸۵
	تمرین پرخطا	۳۹/۰۹۴	*<۰/۰۰۱
تمرین پرخطا	تمرین کم‌خطا	۲۵/۴۵۱	*۰/۰۲۴

یافته‌های توصیفی دقت عملکرد آزمودنی‌ها در آزمون‌های یادداری اول (اجرای آزمون قبل از خواب) و دوم (اجرای آزمون بعد از خواب) در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. یافته‌های توصیفی مربوط به دقت پرتاب گروه‌های آزمایشی در آزمون یادداری اول و دوم

متغیر	گروه تمرین کم‌خطا میانگین ± انحراف معیار	گروه تمرین پرخطا میانگین ± انحراف معیار	گروه تمرین اختصاصی میانگین ± انحراف معیار
آزمون یادداری اول (اجرا قبل از خواب شب)	۲۳/۲۳۲±۴۰/۰۲۴	۲۴/۱۹۵±۳۳/۴۶۳	۲۶/۴۱۲±۶۴/۴۵۴
آزمون یادداری دوم (اجرا بعد از خواب شب)	۲۰/۸۸۴±۵۹/۱۸۲	۲۱/۴۸۶±۳۲/۳۷۲	۱۸/۸۷۴±۷۲/۰۰۱

برای مقایسهٔ تأثیر بیداری و خواب بر عملکرد گروه‌های آزمایشی از آزمون تحلیل واریانس عاملی با تکرار روی مراحل ارزیابی آزمون یادداری، استفاده شد. یافته‌ها نشان داد اثر اصلی گروه معنادار بود (p=۰/۰۰۱). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد همهٔ تفاوت‌های زوجی بین سه گروه آزمایشی معنادار است. مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد میانگین دقت در دو گروه آزمایشی تمرین اختصاصی و تمرین کم‌خطا در آزمون یادداری دوم بهتر از عملکرد هر سه گروه در آزمون یادداری اول است (نمودار ۲).



[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

نمودار ۲. میانگین دقت پرتاب سه گروه آزمایشی در دو مرحلهٔ ارزیابی آزمون یادداری اول (قبل از خواب) و دوم (بعد از خواب)

۴ بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تعاملی تمرین‌های کم‌خطا، پرخطا و اختصاصی و خواب‌هوشیاری بر یادگیری مهارت پرتاب یک‌دستی در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر انجام شد. یافته‌های تحقیق در مرحلهٔ اکتساب نشان داد در مرحلهٔ اکتساب روند عملکرد آزمودنی‌ها طی افزایش کوشش‌های تمرینی، پیشرفت می‌کند و آزمودنی‌ها در جلسات یازدهم و دوازدهم در مقایسه با سایر جلسات تمرینی عملکرد بهتری داشتند. این یافته با نتایج پژوهش کاپیپو و همکاران (۱۶) و ژو و همکاران (۱۷) همسوست. همچنین این نتیجه با تحقیق لی و همکاران (۸) مغایرت دارد. احتمالاً بتوان نوع جامعهٔ آماری و روش‌شناسی متفاوت بررسی در پژوهش‌ها را دلیل وجود یافته‌های ناهمسو بیان کرد.

در آزمون یادداری اول که قبل از خواب شبانه اجرا شد نتایج نشان داد میانگین دقت گروه تمرین اختصاصی بهتر از گروه تمرین پرخطا بود. نتایج حاضر با پژوهش‌های بریدگر و مکلینگر (۱۲)، میدلتون و همکاران (۱۸) و عبدلی و همکاران (۵) پیرامون برتری و مزایای تمرین در شرایط اختصاصی همسوست. نتایج پژوهش حاضر در آزمون یادداری اول (اجرا قبل از خواب شبانه) فرضیهٔ اختصاصی‌بودن تمرین را تأیید می‌نماید. براساس این فرضیه، میزان انتقال یادگیری به‌درجهٔ مشابهت بین ویژگی‌های تمرین و آزمون بستگی دارد و میزان یادگیری تابعی خطی از تشابه بین ویژگی‌های تمرین و آزمون است. احتمالاً عدم بهره‌گیری آزمودنی‌ها از خواب شبانه در آزمون یادداری اول باعث شد گروه‌های تمرین پرخطا و کم‌خطا عملکرد بهتری نداشته باشند. مزایای تثبیت، ناشی از سازمان‌دهی مجدد عصبی حافظه طی شب هستند که به‌نوبهٔ‌خود منجر به ذخیرهٔ اطلاعات به‌نحوی کاراتر، و تلاش برای فراخوانی بهبود یافته‌ها در روز بعد، می‌گردند.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های جانگ سیک و همکاران (۲)، هاسلم و همکاران (۶) و وان ابسوود و همکاران (۴) مغایر است. این پژوهشگران در مطالعات خود بیان نمودند بین عملکرد گروه‌های تمرین به شیوه‌های کم‌خطا و پرخطا تفاوت معنادار وجود ندارد. درحالی‌که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد عملکرد گروه کم‌خطا بهتر از پرخطا بود. این تناقص شاید به این علت باشد که در پژوهش‌های مختلف از تکالیف متفاوتی مثل تغییر اندازهٔ هدف استفاده شده است، درحالی‌که در پژوهش حاضر فاصلهٔ فرد از هدف تغییر کرده است. براساس پژوهش‌های عنوان‌شده، حافظهٔ کاری در شناسایی اصلاح بازخوانی خطاهای عملکردی دخالت داشته و وقتی خطاها بیشتر بودند، حافظهٔ کاری بیشترین فعالیت را در حین آزمون یادداری نیز داشته است.

نتایج در آزمون یادداری دوم (اجرا بعد از خواب شبانه)، نشان داد میانگین دقت گروه تمرین اختصاصی و کم‌خطا به‌طور معناداری بهتر از گروه تمرین پرخطا بود. یافته‌های پژوهش حاضر برای گروه تمرین اختصاصی، از اصل کدگذاری اختصاصی حافظه حمایت نمود. براساس این اصل بازپس‌گیری زمانی موفق خواهد بود که نشانه‌های رمزگذاری شده و اعمال به‌دست‌آمده در طول اکتساب با آنچه در طول بازپس‌گیری موجود است، مرتبط باشد. به‌عبارت‌دیگر، شباهت بیشتر شرایط بافت تمرین و آزمون سبب یادداری بهتری می‌گردد و میزان انتقال یادگیری به‌درجهٔ مشابهت بین ویژگی‌های تمرین و آزمون بستگی دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد خواب شبانه بعد از جلسهٔ تمرین در آزمون یادداری دوم، باعث بهبود امتیازات دقت پرتاب در گروه‌های تمرین اختصاصی و تمرین کم‌خطا شده است؛بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر دربارهٔ یادگیری بعد از خواب شبانه، با مدل واکر که اظهار داشت اولین شب، خواب پس از تمرین باعث بهبود در اجرای مهارت‌های حرکتی می‌شود، همسو است. به نظر می‌رسد خواب شبانه موجب ثبات و ارتقا در تکلیف دقت پرتاب شده است. نتایج این پژوهش همچنین با نتایج پژوهش لی و همکاران (۸)، کاپیپو و همکاران (۹)، گییر و همکاران (۱۱)، پان و همکاران (۱۴)، ژو و همکاران (۱۷) و زمستانی و همکاران (۱۹) همسوست.

اما با نتایج پژوهش کاپیپو و پولتون (۲۰) در تناقص بود. شاید دلیل تناقض به این علت باشد که کاپیپو و پولتون (۲۰) در پژوهش خود صرفاً از دو گروه کم‌خطا و پرخطا استفاده کرده بودند و در تکلیف استفاده‌شده توسط این پژوهشگران اندازهٔ هدف تغییر می‌کرد؛ اما در پژوهش حاضر فاصلهٔ فرد از هدف تغییر کرده است. همچنین نتایج برای تأثیر خواب و بیداری بر عملکرد سه گروه آزمایشی نشان داد میانگین دقت در دو گروه آزمایشی تمرین اختصاصی و تمرین کم‌خطا در آزمون یادداری دوم بهتر از عملکرد هر سه گروه در آزمون یادداری اول است. آزمودنی‌های گروه‌های تمرین اختصاصی و تمرین کم‌خطا از خواب شبانه برای ارتقای دقت پرتاب بهره برده‌اند. پژوهشگران معتقدند خواب شبانه، باعث تقویت مسیرهایی در مغز که برای حل مسئله ضروری است شده و در نتیجه موجب یادگیری بیشتر تکلیف و ارتقای حافظه می‌شود (۲۱،۲۲). بر این اساس، به نظر می‌رسد خواب شبانه باعث تسهیل ارتباطات عصبی–شیمیایی سلول‌های مغز شده و به تقویت حافظه و یادگیری کمک می‌کند. بین دقت پرتاب در گروه آزمایشی پرخطا در دو مرحلهٔ ارزیابی آزمون یادداری قبل و بعد از خواب شبانه تفاوت از نظر آماری معنادار نبود. یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های وبر (۱۴)، پان (۱۴) و ویلسون (۲۳) همسوست. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج براون و همکاران (۲۴)، همسو نیست. از دلایل مغایرت پژوهش حاضر با نتایج این مطالعات را می‌توان در تفاوت ویژگی‌های تکلیف و شیوه‌های تمرینی، روش‌های اندازه‌گیری، نوع تکلیف و ماهیت مؤلفه‌های تکلیف نسبت داد.

۵ نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر بیانگر این امر است که پیشرفت در تکلیف دقت پرتاب یک‌دستی بر اثر تمرین کم‌خطا می‌تواند بعد از یادگیری مهارت و در مرحله استراحت و بدون تمرین مهارت و بعد از خواب شبانه فراگیران اتفاق افتد، لذا بهتر است فراگیر هنگام یادگیری مهارت از خواب مناسب بهره‌مند شود. به مربیان و معلمان توصیه می‌شود در برنامه‌ریزی‌های آموزشی خود، اهمیت و نقش تمرین در شرایط اختصاصی به‌منظور بهره‌گیری از اصل رمزگردانی اختصاصی اطلاعات

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

و تمرین کم‌خطا به‌منظور بهره‌گیری از مکانیزم‌های یادگیری و خواب جهت افزایش سرعت کدگذاری اطلاعات مهم بر افزایش عملکرد و یادگیری را مدنظر قرار دهند.

٦ تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مساعدت مسئولان و معلمان محترم مدرسهٔ نصرت شهرستان نوشهر و نیز تمامی کودکان شرکت‌کننده در این پژوهش و خانواده‌های آنان تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]

References

1. Middleton EL, Schwartz MF. Errorless learning in cognitive rehabilitation: A critical review. Neuropsychol Rehabil. 2012;22(2):138–68. [link]
2. Jang JS, Lee JS, Yoo DH. Effects of spaced retrieval training with errorless learning in the rehabilitation of patients with dementia. J Phys Ther Sci. 2015;27(9):2735–8. [link]
3. Haslam C, Bazen-Peters C, Wright I. Errorless learning improves memory performance in children with acquired brain injury: a controlled comparison of standard and self-generation techniques. Neuropsychol Rehabil. 2012;22(5):697–715. [Link]
4. van Abswoude F, Santos-Vieira B, van der Kamp J, Steenbergen B. The influence of errors during practice on motor learning in young individuals with cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2015;45–46:353–64. [link]
5. Abdoli B, Shamsipour Dehkordi P, Shams A, Farokhi A. Effects of internal and external focus of attention via feedback and instruction on the learning of dynamic balance. Journal od Motor Behaviour. 2012;11:63–80. [Persian] [link]
6. Haslam C, Wagner J, Wegener S, Malouf T. Elaborative encoding through self-generation enhances outcomes with errorless learning: Findings from the Skypekids memory study. Neuropsychol Rehabil. 2017;27(1):60–79. [link]
7. Lam WK, Maxwell JP, Masters RSW. Probing the allocation of attention in implicit (motor) learning. J Sports Sci. 2010;28(14):1543–54. [link]
8. Lee TD, Eliasz KL, Gonzalez D, Alguire K, Ding K, Dhaliwal C. On the role of error in motor learning. J Mot Behav. 2016;48(2):99–115. [link]
9. Capio CM, Sit CH, Abernethy B, Masters RS. The possible benefits of reduced errors in the motor skills acquisition of children. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2012;4:1. [link]
10. Van der Molen MJ, Van Luit JEH, Van der Molen MW, Jongmans MJ. Everyday memory and working memory in adolescents with mild intellectual disability. American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities. 2010;115(3):207–17. [link]
11. Geyer T, Mueller HJ, Assumpcao L, Gais S. Sleep-Effects on implicit and explicit memory in repeated visual search. PLOS ONE. 2013;8(8):e69953. [link]
12. Bridger EK, Mecklinger A. Errorful and errorless learning: The impact of cue-target constraint in learning from errors. Mem Cognit. 2014;42(6):898–911. [link]
13. Weber FD, Wang J-Y, Born J, Inostroza M. Sleep benefits in parallel implicit and explicit measures of episodic memory. Learn Mem. 2014;21(4):190–8. [link]
14. Pan SC, Rickard TC. Sleep and motor learning: Is there room for consolidation? Psychol Bull. 2015;141(4):812–34. [link]
15. Pahlevanian AA, Rasoolzadeh M, Amoozadeh Khalily M. Comparison between normal and mental retard children with mental aged 6-7 on motor skills. Koomesh. 2012;13(4):460-4. [Persian] [link]
16. Capio CM, Poolton JM, Sit CHP, Eguia KF, Masters RSW. Reduction of errors during practice facilitates fundamental movement skill learning in children with intellectual disabilities: Error-reduced FMS training in children. Journal of Intellectual Disability Research. 2013;57(4):295–305. [link]
17. Zhu FF, Poolton JM, Wilson MR, Maxwell JP, Masters RSW. Neural co-activation as a yardstick of implicit motor learning and the propensity for conscious control of movement. Biol Psychol. 2011;87(1):66–73. [link]
18. Middleton EL, Schwartz MF, Rawson KA, Garvey K. Test-enhanced learning versus errorless learning in aphasia rehabilitation: testing competing psychological principles. J Exp Psychol Learn Mem Cogn. 2015;41(4):1253–61. [link]
19. Zemestani M, Hasannejad L, Nejadian A. Comparison of quality of life, sleep quality and social adjustment of cancerous patients with intact individual in Ahvaz city. Urmia Medical Journal. 2013;24(7):471–82. [Persian] [link]
20. Capio CM, Sit CHP, Poolton JM, Abernethy B, Masters RSW. Training a fundamental movement skill in children with disabilities. 18th International Symposium on Adapted Physical Activity; 4-8 July 2011; Paris, France. 2011.
21. Song S. Consciousness and the Consolidation of Motor Learning. Behav Brain Res. 2009;196(2):180–6. [link]
22. Shamsipour Dehkordi P, Abdoli B, Ashayeri H, Namazi Zadeh M. The effect of different offline periods on enhancement-based consolidation process in implicit motor memory. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2014;16(3):95–107. [Persian] [link]
23. Wilson JK, Baran B, Pace-Schott EF, Ivry RB, Spencer RMC. Sleep modulates word-pair learning but not motor sequence learning in healthy older adults. Neurobiol Aging. 2012;33(5):991–1000. [link]
24. Brawn TP, Fenn KM, Nusbaum HC, Margoliash D. Consolidating the effects of waking and sleep on motor-sequence learning. J Neurosci. 2010;30(42):13977–82. [link]

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.25.3]