

Research Paper

The Effect of Contextual Interference in Implicit and Explicit Conditions on Motor Learning in Slow-Learning Children**H. Mehrabi¹, M. Shahbazi², E. Arabameri³, Sh. Tahmasebi Boroujeni⁴, H. Ramezanzadeh⁵**

1. PhD Student of Motor Behavior, Alborz Campus, University of Tehran
2. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author)
3. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
5. Assistant Professor, School of Humanities, Department of Sport Science, Damghan University

Received: 2018/06/15**Accepted: 2018/11/13****Abstract**

The aim of this study was to investigate the effect of contextual interference in implicit and explicit condition on the coordination and motor function in slow-learning children. For this purpose, 60 slow-learning children with a mean age of 12.28 ± 0.80 years were selected in available. After obtaining the terms of entry and consent, based on the pretest scores they were divided into four groups (explicit practice without interference, explicit practice with interference, implicit practice without interference, implicit practice with interference). IQ was measured using Wechsler's Intelligence Test, fourth edition, bimanual coordination by the Vienna test and performance with a rotatory follow-up device. Then, the four-session training (four blocks-nine attempts per session) was performed with a pursuit rotatory in their special training sessions. After four sessions of training, the participants of the group were again measured in the above variables and the results were recorded as a post-test. For analysis of data, outcomes of the groups were analyzed by mixed analysis of variance $2(\text{learning type}) \times 2(\text{practice conditions})$ at post-test and retention stages at a significant level ($p \leq 0.05$). The results show that there is no

-
1. Email: mehrabi.h@ut.ac.ir
 2. Email: shahbazimehdi@ut.ac.ir
 3. Email: eameri@ut.ac.ir
 4. Email: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir
 5. Email: hesam_ramezanzade@yahoo.com

difference between implicit and explicit learning in the acquisition and retention test ($p < 0.05$). There is no difference between implicit and explicit learning in acquiring motor function ($p < 0.05$). But in retention of motor performance, the difference between implicit and explicit learning was significant ($p < 0.05$) and implicit learning showed better performance. In general, it can be said that in slow-learning children, the situation with the interaction of the implicit learning background leads to better memorization.

Keywords: Contextual Interference, Implicit Learning, Explicit Learning, Motor Performance, Borderline Children.

Extended Abstract

Background and Purpose

Much research in the field of motor learning has always sought to discover better ways to help learn skills (1). Learning methods that involve conscious effort to organize the task, to direct the memory search for information about the task and conscious effort related to the structure of the task are called explicit learning (2). In contrast, implicit learning is almost independent of working memory, and therefore a large part of the sources of attention remains intact, and under difficult decision-making conditions, one can process information without disturbing the movement function in working memory (3). Interference and non-interference training conditions as well as explicit and implicit learning both play a prominent role in working memory participation in learning. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of contextual interference in implicit and explicit condition on the coordination and motor function in slow-learning children.

Materials and Methods

The present study is quasi-experimental. To achieve the research objectives, 60 boys with slow-learning and with a mean age of 12.82. 0.80 years, were selected by convenience sampling. Based on the pre-test scores, the subjects were homogenized and randomly divided into four groups (explicit and implicit training without interference, explicit and implicit training with interference). The fourth version of the Wechsler IQ test was used to assess children's IQ. Validity and reliability of this test in Iran, high reliability and validity coefficients have been reported and have been used in previous research (4, 5). At first, the participants had motor coordination by the Vienna two-handed coordination test and a pre-test of motor performance with a rotating tracking device. During the training period, four sessions (with four blocks of nine attempts per session) were performed with the rotating tracking device and the Vienna two-handed coordination test. The non-interference training group practiced the three patterns of circle, square, and triangle on a rotating tracking device in a blocked method.

The explicit training group randomly performed the super-training pattern by interfering with the training. The non-interference implicit practice group also practiced three circular, square, and triangle pattern patterns on a rotating tracking device, along with a secondary cognitive task including remembering the number of times an alphabet was played. The group of implicit exercises with interference also randomly practiced three patterns of square, triangle, and circle and performed the desired secondary task and at the end of the block recounted it. After four sessions of training, the acquisition test (post-test) of coordination and motor performance was similar to the pre-test of all groups. Also, after 48 hours of non-training, the retention test was performed to measure the level of sustainable learning in children by the Vienna bimanual coordination test and the rotating follow-up test.

Result

The results of repeated analysis of variance test with intergroup factor 2 (type of learning) * 2 (training conditions) showed that the main effect of the steps was significant in the coordination test ($F(1,58) = 55/368, P=0/0001, \eta = 0/864$). The interaction of stages and groups was significant ($F(1,58) = 15/503, P=0/001$), but the main effect of the groups was not significant ($F(1,58) = 0/711, P=0/403$). The results of repeated measures analysis of variance with intergroup factor 2 (group-with and without interference) * 3 (test stage) showed that the main effect of the steps was significant in the motor function test ($F(1,58) = 49/460, P=0/0001$). The interaction of stages and groups was not significant ($F(1,58) = 49/460, P=0/134$). The main effect of the groups was also significant ($F(1,58) = 7/486, P=0/008$). The results of repeated analysis of variance test with intergroup factor 2 (explicit and implicit group-learning) * 3 (test stage) showed that the main effect of the steps in the motor function test ($F(1,58) = 79/318, P=0/0001$) and the interaction of stages and groups were significant ($F(1,58) = 5/578, P=0/022$). However, the main effect of the groups was not significant ($F(1,58) = 0/711, P=0/403$).

Test		RMSE	Degrees of freedom	Average squares	F	Sig	Partial Eta squared	
Motor coordination	Acquisition	Interference	2/792	1	2/792	0/285	0/599	0/005
		Learning	4/877	1	4/877	0/499	0/483	0/009
	Retention	Interference*	0/385	1	0/385	0/039	0/843	0/001
		Learning	558/091	58	9/966			
		Error	2/792	1	2/792	0/294	0/590	0/005
		Learning	4/876	1	4/876	0/513	0/477	0/009
	Retention	Interference*	0/385	1	0/385	0/040	0/841	0/001
		Learning	532/466	58	9/508			
		Error	7/28	1	7/28	11/357	0/001	0/169
		Learning	0/720	1	0/720	1/122	0/294	0/020
Motor performance	Acquisition	Interference*	0/143	1	0/143	0/222	0/639	0/004
		Learning	35/909	58	0/641			
	Retention	Interference	18/601	1	18/601	29/735	0/001	0/347
		Learning	15/476	1	15/476	24/739	0/001	0/306
		Interference*	1/661	1	1/661	2/655	0/109	0/045
		Learning	35/032	58	0/626			
	Error							

Conclusion

Conclusion: In summary, the results of research on explicit and implicit learning show that in slow-learning children, explicit and implicit (almost dependent on working memory) motor skills can be learned (almost without dependence on working memory) because these children may have working memory problems. They are not affected by explicit and implicit learning without background interference, but they benefit more from implicit learning in situations with high background interference. Thus, although explicit learning can be effective in late learners because working memory in these children is weaker than normal people, if slow-learning children have obvious problems in learning or fatigue and boredom, it can be used an implicit learning method in which working memory is less involved and can be useful for these children.

Keywords: Contextual Interference, Implicit Learning, Explicit Learning, Motor Performance, Borderline Children.

Reference

1. Abdoli B, Aashayeri H, Farokhi A, Bagherzadeh F. Comparison of implicit and explicit learning effects on chain reaction time. *Harekat* 2004;19: 23-40. (in Persian)
2. Abdoli B. Comparing the effect of implicit and explicit learning on chain reaction time. University of Tehran 2005. (In Persian)
3. Mohammadi H, Tahmasbi borojeni S, Fazelkalkhoran J. Effect of contextual interference on the static and dynamic balance of mentally retarded persons. *Sport-motor learning and development* 2017;23(8). (In Persian)

4. Azizyan M, Asadzade H, Alizade H, Dortaj F, Saadipoor E. Developing and implementing an educational package for training executive functions and its effectiveness on underachiever pupils' academic achievement 2017;5(8):113-37. (In Persian)
5. Sadeghi A, Rabie M, Aabedi M. Validation and reliability of the Wechsler Intelligence Scale of Children's- Fourth Edition. Transformational Psychology 2011;28(7): 377-86. (In Persian).



تأثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط آشکار و پنهان بر یادگیری حرکتی کودکان

دیر آموز

حیدر مهربانی^۱، مهدی شهبازی^۲، الهه عرب‌عامری^۳، شهرزاد بروجردی طهماسبی^۴،

حسام رمضانزاده^۵

۱. دانشجوی دکتری، پردیس البرز، دانشگاه تهران، دانشجوی دکتری رفتار حرکتی
۲. دانشیار رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
۳. ۴. دانشیار رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
۵. استادیار رفتار حرکتی دانشگاه دامغان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۵

چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط آشکار و پنهان بر هماهنگی و عملکرد حرکتی کودکان دیرآموز است. به این منظور، ۶۰ کودک دیرآموز، با میانگین سنی $12/82 \pm 0/80$ سال به صورت دسترس انتخاب و پس از کسب شرایط ورود به تحقیق و رضایت‌نامه بر اساس نمرات پیش‌آزمون به‌طور همگن در چهار گروه (تمرین آشکار بدون تداخل، تمرین آشکار با تداخل، تمرین پنهان بدون تداخل و تمرین پنهان با تداخل) تقسیم شدند. ضریب هوشی با آزمون هوش و کسلر نسخه چهارم، هماهنگی حرکتی توسط آزمون هماهنگی دودستی وینا و عملکرد با دستگاه پیگردی چرخان سنجیده شد. سپس دوره تمرین چهار جلسه - با چهار بلوک نه کوششی در هر جلسه - تمرین با دستگاه پیگردی چرخان را در تمرین ویژه گروه‌های خود اجرا کردند. پس از چهار جلسه تمرین، مجدداً شرکت‌کنندگان گروه‌ها در متغیرهای فوق‌مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و نتایج آن به‌عنوان پس‌آزمون ثبت شد. برای تحلیل داده‌ها بین یادگیری گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (نوع یادگیری) * ۲ (شرایط تمرین) در مراحل پس‌آزمون و یادداری در سطح معنی‌داری ($P \leq 0/05$) انجام شد. نتایج نشان داد در متغیر هماهنگی دودستی در هر دو آزمون اکتساب و یادداری تفاوتی بین یادگیری آشکار و پنهان وجود ندارد ($P > 0/05$). همچنین در عملکرد حرکتی در آزمون اکتساب تفاوتی بین یادگیری آشکار و پنهان مشاهده نشد ($P > 0/05$). همچنین در آزمون اکتساب، عملکرد حرکتی گروه با تداخل، بهتر و در یادداری عملکرد حرکتی گروه بدون تداخل بهتر بود ($P < 0/05$). اما در آزمون یادداری

1. Email: mehrabi.h@ut.ac.ir
2. Email: shahbazimehdi@ut.ac.ir
3. Email: eameri@ut.ac.ir
4. Email: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir
5. Email: hesam_ramezanzade@yahoo.com

تفاوت معنی‌داری بین یادگیری آشکار و پنهان مشاهده شد ($P < 0/05$) و افراد در گروه‌های یادگیری پنهان بهبود عملکرد بیشتری را نشان دادند. می‌توان گفت تمرین کودکان دبرآموز در شرایط با تداخل زمینه‌ای و یادگیری پنهان به یادداری بهتری منجر می‌شود.

واژگان کلیدی: تداخل زمینه‌ای، یادگیری پنهان، یادگیری آشکار، عملکرد حرکتی، کودکان دبرآموز.

مقدمه

آموزش مهارت‌های حرکتی همواره اصلی‌ترین کار مربیان ورزش و معلمان تربیت‌بدنی بوده و همواره پژوهشگران بسیاری در حیطه یادگیری حرکتی به دنبال کشف روش‌های بهتر برای کمک به یادگیری مهارت‌ها بوده‌اند (۱). شیوه آموزشی که شامل تلاش هوشیارانه برای «سازماندهی انجام تکلیف»، «جهت دادن جستجوی حافظه برای اطلاعات مربوط به تکلیف» و «تلاش هوشیارانه مرتبط با ساختار تکلیف» را یادگیری آشکار^۱ می‌گویند (۲). برخی یافته‌های تحقیقی نشان از آن دارد استفاده از دانش آشکار در کنترل آگاهانه حرکات در طول اجرای مهارت، آنچنان موثر نیست (۳، ۴). مکسول، مسترز، کر و ویدن^۲ (۲۰۰۱) مشخص کرده‌اند که یادگیری پنهان، با کاهش نیاز توجه، عملکرد بهتری را هنگام حواس‌پرتی برای اجراکننده به همراه دارد. زیرا توجه آشکار را از روی بخش‌های مهارتی منحرف می‌سازد (۵). یادگیری پنهان تقریباً مستقل از حافظه کاری^۳ عمل می‌کند و بنابراین بخش بزرگی از منابع توجه، دست نخورده باقی می‌ماند و تحت شرایط با دشواری تصمیم‌گیری، فرد می‌تواند اطلاعات را بدون اختلال با عملکرد حرکت در حافظه کاری پردازش کند. اگرچه یادگیری به شیوه پنهان نیز به حد مشخصی از حافظه کاری نیاز دارد و هر گونه کاهش در این مقدار، به افت ناگهانی اجرا و یادگیری منجر می‌شود (۶). در حالی که در یادگیری آشکار به سبب وابستگی به حافظه کاری و اشغال منابع، پردازش اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده با عملکرد مهارت با اختلال مواجه می‌شود. در مقایسه با پردازش آشکار، پردازش پنهان سریع‌تر بوده و به عنوان یک دانش فرآیندسازی شده پیچیده که می‌تواند بدون تفکر آگاهانه به کار رود، سازماندهی می‌شود (۷).

-
1. Explicit Learning
 2. Maxwell, Masters, Kerr, & Weedon
 3. Implicit Working Memory

از دیگر عوامل اثرگذار بر یادگیری حرکتی، تداخل زمینه‌ای^۱ است که به صورت تداخل در اجرا و یادگیری به واسطه انجام یک مهارت در کنار سایر مهارت‌ها تعریف شده است (۸). بتیگ^۲ (۱۹۷۹) واژه‌ی تداخل زمینه‌ای را برای نامگذاری تداخلی بکار برده است که از تمرین چند تکلیف در یک موقعیت تمرینی بوجود می‌آید. بتیگ اعلام کرد که هر چند تداخل زمینه‌ای زیاد در مرحله اکتساب موجب تضعیف اجرا می‌شود، اما تداخل زمینه‌ای زیاد به اجرای یادداری و انتقال بهتری می‌انجامد (۹).

بررسی تحقیقات انجام شده در خصوص اثر تداخل زمینه‌ای نشان می‌دهد که اکثر این تحقیقات تاکنون در شرایط یادگیری آشکار انجام شده است (۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴). در یادگیری آشکار حافظه کاری فعال است؛ اما نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که افراد می‌توانند در شرایطی که حافظه کاری فعال نیست -یادگیری پنهان- بدون توجه به آنچه در حال آموختن است، مهارت را بیاموزند (۶، ۱۵). شیوه پنهان معمولاً با یک تکلیف ثانویه همراه است تا ظرفیت حافظه کاری را اشغال کند (۶). با اینکه فرضیات فوق نقش حافظه کاری و در نتیجه پردازش هوشیار در تداخل زمینه‌ای را موثر می‌داند، ولی اوزاکا^۳ (۱۹۹۷) معتقد است که پردازش هوشیار برای توجیه در تداخل زمینه‌ای کافی به نظر نمی‌رسد و ممکن است فرایندهای ناهشیار نیز در آن دخیل باشد (به نقل از (۶)).

مطالعات در زمینه تداخل بر کودکان اندک است، اما مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که کاهش درگیری حافظه کاری برای کودکان بسیار اهمیت دارد (۱۷). و یادگیری مهارت‌های حرکتی بدون اتکای زیاد به حافظه کاری -برای مثال، یادگیری حرکتی پنهان- ممکن است سودمندی‌های بلند مدتی برای عملکردهای ماهرانه داشته باشد (۵، ۷، ۱۸، ۱۹). نتایج تحقیق مکسول، کاپیو و مسترز (۲۰۱۷) و ایزدی نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که یادگیری پنهان ممکن است برای کودکان با توانایی حرکتی پایین مفید باشد. یافته‌های این تحقیقات همچنین نشان داد که کودکان با توانایی حرکتی بالا ممکن است از یادگیری آشکار (پرخطأ) نیز بهره ببرند (۲۰، ۲۴). کودکان دیرآموز^۴ از نظر بهره‌هوشی (۷۰ تا ۸۵) بین کودکان عادی و کم‌توان ذهنی^۵ قرار دارند. کودکان دیرآموز علاوه بر نمره هوشی، دارای کنش‌های شناختی پایین و ضعف در دروس نسبت به کودکان

-
1. Contextual Interference
 2. Battig
 3. Osaka
 4. Borderline Intellectual Functioning (BIF)
 5. Mental Retarded

هم‌سن و سال خود بوده (۲۱)؛ و دارای توجه^۱ و تمرکز^۲ پایین و در زمینه حافظه^۳ و همچنین سرعت پردازش^۴ و واکنش^۵ دچار نقصان هستند، ولی در زمینه مسایل شناختی و درسی مطالعات پیشین بر این کودکان نشان از آن دارد عملکرد برخی از این کودکان که در محیط‌هایی بدون تجربه بوده‌اند، قابل بهبود است (۲۲). جانگ بلود و همکاران (۲۰۱۷) چنین نتیجه گرفتند که کودکان زودرس با مشکلات حرکتی تحت تأثیر اثرات منفی یادگیری آشکار و پنهان قرار نگرفتند. حافظه کاری بینایی به طور مثبت با هر دو عملکرد آشکار و پنهان در ارتباط بود اما منحنی یادگیری را تحت تاثیر قرار نداد (۲۳). ایزدی نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) چنین نتیجه گرفتند که کودکان اوتیسم با شرایط یادگیری خاص با هم‌تایان عادی خود در یادگیری آشکار تفاوت معنی‌داری دارند، اما در شرایط یادگیری پنهان تفاوت معنی‌داری ندارند (۲۴). در زمینه مطالعات حرکتی و اجرای مهارت‌های بدنی مطالعات اندکی بر روی کودکان دیرآموز انجام شده است. علی‌رغم این‌که این کودکان گروه بزرگی از دانش آموزان را تشکیل می‌دهند، ولی به ندرت در پژوهش‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند، چرا که آنها اغلب در شکاف بین آموزش و پرورش عادی و ویژه قرار گرفته و فراموش می‌شوند (۲۵). تحقیقات انجام‌گرفته بیان‌گر آن است که تمرین با تداخل بالا، درگیری حافظه کاری را افزایش می‌دهد و تداخل بار حافظه‌ای به یادگیری مناسب‌تر می‌انجامد، از طرفی در یادگیری پنهان کاهش مشارکت حافظه کاری در پردازش مستقیم اطلاعات تکلیف اثرات برتری بر یادگیری کودکان دارد. این تضاد در درگیری حافظه کاری پیرامون تکلیف برای یادگیری به عنوان سوالی که کمتر به آن پرداخته شده است مطرح است. کودکان به ویژه کودکان دیرآموز حافظه کاری ضعیف‌تری دارند و در شرایط با تداخل بالا و شرایط یادگیری آشکار و هر شرایطی که در آن‌ها حافظه کاری مشارکت بالایی دارد، ممکن است یادگیری متفاوتی داشته باشند. عدم تشابه نتایج تحقیقات پیرامون اثرگذاری تداخل زمینه‌ای و شرایط آشکار و پنهان، در یادداری و انتقال زمانی که کودکان دارای ناهنجاری یا مشکلات خاصی (مانند کم‌توانی ذهنی یا اختلال هماهنگی رشدی و...) بوده‌اند بیشتر به چشم می‌خورد. از طرفی به نظر می‌رسد در کودکان دیرآموز که مرز بین کودکان عادی و کم‌توان ذهنی قرار گرفته‌اند، هیچ‌گونه تحقیقی در زمینه یادگیری آشکار و پنهان و تداخل زمینه‌ای بصورت توأم انجام نگرفته است. بررسی دقیق تعامل این دو شیوه تمرین در یادگیری دارای اهمیت است. بنابراین نشان دادن اثر تداخل زمینه‌ای در شرایط یادگیری آشکار و پنهان برای نشان دادن اثر تداخل زمینه‌ای بر کارکرد ناهشیار

-
1. Attention
 2. Concentration
 3. Memory
 4. Processing Speed
 5. Reaction

حافظه کاری با اهمیت است. از آنجا که کودکان مرزی (دیرآموز) نسبت به همسالان عادی دچار نقص در یادگیری، کارکرد مغزی و ظرفیت استفاده از حافظه کاری هستند، لازم است تا یادگیری این کودکان در شرایطی که تمرین و مهارت با تداخل همراه است (درگیری بیشتر حافظه کاری) و در شرایط بدون تداخل (درگیری کمتر حافظه کاری) مورد بررسی قرار گیرد. همچنین که یادگیری آشکار و پنهان نیز در میزان مشارکت حافظه کاری در هنگام یادگیری موثر است، لذا باید بررسی شود که کدام سبک تمرینی می‌تواند در یادگیری این کودکان موثرتر واقع شود و به یادگیری مناسب‌تری منجر گردد. بنابراین سوال این است که آیا کودکانی که نیازهای ویژه‌ای دارند (مانند کودکان دیرآموز)، می‌توانند از آموزش پنهان یا با تداخل بالا استفاده کنند؟ با توجه به تحقیقات اندک در خصوص اثر تداخل زمینه‌ای بر شرایط آشکار و پنهان، محقق در این تحقیق بر آن است که نقش تداخل زمینه‌ای در یادگیری آشکار و پنهان را در هماهنگی و عملکرد حرکتی کودکان دیرآموز مورد بررسی قرار دهد. این تحقیق از دو جنبه بسیار با اهمیت است. اول اینکه، شرایط تمرین با تداخل و بدون تداخل و همچنین یادگیری آشکار و پنهان هر دو در مشارکت حافظه کاری در امر یادگیری، نقش برجسته‌ای دارد، لذا باید روشن شود که استفاده از این دو شیوه تمرین که در بسیاری از تمرینات و شرایط یادگیری معمول رایج است، در کنار یکدیگر به چه میزان می‌تواند بر یادگیری و عملکرد فرد تاثیرگذار باشد. دیگر این که به دلیل مشکل این کودکان در استفاده از حافظه کاری، بررسی این دو شیوه تمرینی (آشکار و پنهان؛ با تداخل و بدون تداخل) که در مشارکت حافظه کاری تاثیر گذارند مورد بررسی قرار گیرد و اثرگذاری آن بر یادگیری کودکان دیرآموز روشن شود تا شیوه مناسبی که باعث یادگیری مناسب‌تر و استفاده بهتر از ظرفیت‌های کارکردی ذهنی آنها است، مشخص گردد. در نتیجه مبهم بودن نتایج تحقیقات در این زمینه در کودکان دیرآموز این سوال را مطرح می‌کند که تمرین آشکار و پنهان در شرایط با تداخل و بدون تداخل در یادگیری حرکتی کودکان دیرآموز چه تاثیری دارد؟

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق ۶۰ کودک دیرآموز با میانگین سنی $70/80 \pm 12/82$ سال از طریق مراجعه به مدارس شهر دامغان شناسایی و انتخاب شده‌اند. معیارهای ورود به این تحقیق شامل تکمیل رضایتنامه آزادانه، جنسیت پسر، قرار گرفتن در بازه سنی ۱۱ تا ۱۳ سال، داشتن سلامت کامل جسمی و روحی (به جز دیرآموزی) و داشتن ضریب هوشی بین ۷۰ تا ۸۵ در نظر گرفته شد. معیارهای خروج از تحقیق نیز عدم همکاری و شرکت در تمام جلسات و بیماری شدید بود. برای دستیابی به هدف تحقیق ابتدا کودکانی که شرایط ورود به تحقیق (داشتن ضریب هوشی مرزی بین ۷۰ تا ۸۵) را داشتند به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. در گام بعدی

اقدام به توزیع فرم رضایت‌نامه و توصیف تحقیق برای اولیاء شد. سپس بر اساس نمرات پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها همگن‌سازی شده و به طور تصادفی در چهار گروه (تمرین آشکار بدون تداخل، تمرین آشکار با تداخل، تمرین پنهان بدون تداخل و تمرین پنهان با تداخل) تقسیم شدند. برای بررسی ضریب هوشی کودکان از آزمون هوش وکسلر نسخه چهارم^۱ استفاده شد. روایی و پایایی این آزمون در ایران ضرایب پایایی و روایی بالایی گزارش شده است و در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار گرفته است. (۲۵،۲۶). در ابتدا از آزمودنی‌های هر دو گروه سنجش وزن، قد و متغیرهای مورد نظر در تحقیق شامل: هماهنگی حرکتی توسط آزمون هماهنگی دو دستی وینا و پیش‌آزمون عملکرد حرکتی با دستگاه پیگردی چرخان به عمل آمد. در مرحله بعد کودکان در گروه‌های خود به تمرین ویژه مرتبط با گروه خود پرداختند. در دوره تمرین، چهار جلسه (با چهار بلوک نه کوششی در هر جلسه) تمرین با دستگاه پیگردی چرخان و آزمون هماهنگی دودستی وینا اجرا شد. گروه تمرین آشکار بدون تداخل، تمرین سه الگوی دایره، مربع و مثلث را روی دستگاه پیگردی چرخان به شیوه قالبی تمرین کردند. گروه تمرین آشکار با تداخل به تمرین الگوی فوق تمرین به شیوه تصادفی پرداختند. لازم به ذکر است آزمودنی‌ها در گروه تمرینی آشکار تنها بر انجام آزمون هماهنگی و عملکرد حرکتی تمرکز داشته، تا تمرین آنها به صورت آشکار انجام شود. گروه تمرین پنهان بدون تداخل نیز سه الگوی قالبی دایره، مربع و مثلث را روی دستگاه پیگردی چرخان، همراه با تکلیف ثانویه شناختی تمرین کردند. این تمرین شامل به خاطر سپردن تعداد دفعات پخش یک حرف الفبا بود. ایجاد و ارائه بارشناختی به منظور سوق دادن یادگیری به شیوه پنهان انجام پذیرفت. در این پژوهش از گروه تمرین پنهان خواسته شد به تعداد تکرار حروف فارسی پخش شده توجه نماید و همزمان تکلیف حرکتی اولیه را انجام دهد. در این صورت توجه اصلی شرکت‌کننده بر روی تکلیف شناختی (ثانویه) قرار گرفته و تکلیف حرکتی (اولیه) به صورت پنهان تمرین می‌شود. گروه تمرین پنهان با تداخل نیز به تمرین تصادفی سه الگوی مربع، مثلث و دایره پرداختند و تکلیف ثانویه مورد نظر را انجام دادند و در پایان بلوک آن را بازگو کردند. استفاده از آزمون هماهنگی دودستی وینا و دستگاه پیگردی چرخان جهت سنجش هماهنگی و عملکرد حرکتی و پروتکل مورد استفاده در این تحقیق در چندین پژوهش مورد تایید قرار گرفته است (۱،۲،۲۸،۲۹،۳۰). سپس عملکرد افراد در مرحله اکتساب ثبت گردید. آزمودنی‌ها در مرحله اکتساب هر دو تکلیف هماهنگی و عملکرد حرکتی را تمرین کردند. پس از انجام پیش‌آزمون به منظور حذف اثر ترتیب اجرای کوشش‌ها بین گروه‌های تصادفی آشکار و تصادفی پنهان کانتر بالانس صورت گرفت. پس از چهار جلسه تمرین، از همه گروه‌ها آزمون اکتساب (پس‌آزمون) هماهنگی و عملکرد حرکتی مانند پیش‌آزمون به عمل آمد. همچنین آزمون یادداری پس از گذشت ۴۸ ساعت بی‌تمرینی،

1. Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC- IV)

برای سنجش میزان یادگیری پایدار در کودکان همانند پیش‌آزمون توسط آزمون هماهنگی دو دستی وینا و آزمون پیگردی چرخان به عمل آمد.

جدول ۱- پروتکل پژوهش و تعداد کوشش‌ها در هر مرحله

یادداری		مرحله اکتساب		پیش‌آزمون		گروه
عملکرد حرکتی	هماهنگی حرکتی	عملکرد حرکتی	هماهنگی حرکتی	عملکرد حرکتی	هماهنگی حرکتی	
۱*۱۵	۱*۱۵	۴(۴*۹)	۴(۴*۹)	۱*۱۵	۱*۱۵	با تداخل آشکار
۱*۱۵	۱*۱۵	۴(۴*۹)	۴(۴*۹)	۱*۱۵	۱*۱۵	بدون تداخل آشکار
۱*۱۵	۱*۱۵	۴(۴*۹)	۴(۴*۹)	۱*۱۵	۱*۱۵	با تداخل پنهان
۱*۱۵	۱*۱۵	۴(۴*۹)	۴(۴*۹)	۱*۱۵	۱*۱۵	بدون تداخل پنهان

در جدول یک، تعداد کوشش‌ها در هر مرحله از آزمون و تعداد جلسات در مرحله اکتساب، نشان داده شده است.



شکل ۱- مراحل مختلف انجام تحقیق

آزمون هماهنگی دو دستی وینا شامل یک مسیر حرکتی برروی مانیتور است که یک مهره باید یک مسیر را طی کند و به مقصد برسد، که توسط دو اهرم توسط دست چپ و راست کنترل می‌شود. این آزمون از مجموعه آزمون‌های دستگاه وینا می‌باشد که در بسیاری از تحقیقات مورد استفاده قرار گرفته است؛ این آزمون دارای روایی و پایایی خوبی است. (۱،۲،۲۸،۲۹،۳۰). این آزمون هماهنگی

حسی حرکتی بین چشم-دست و بین دست چپ و راست را اندازه‌گیری می‌کند. آزمون هماهنگی دودستی وینا شامل یک دایره قرمز رنگ است که در مسیر مشخص شده، توسط دو اهرم که توسط دست چپ و راست کنترل می‌شوند، جابجا می‌شود. آزمون هماهنگی وینا دارای پنج فرم برای اجرا است، که در این تحقیق از فرم یک استفاده می‌شود که از اهرم‌های دستی استفاده می‌کند و شامل ده کوشش است. زمان اجرای آن بین پنج تا هشت دقیقه (شامل مرحله تمرین و عمل) بسته به نوع فرم متفاوت است. پایایی درونی برای تست هماهنگی دو دست (آلفای کرونباخ) بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۷ تعیین شده است. در ارتباط با روایی ملاک ارائه شده در پروتکل دستگاه وینا، کارنر و نیورث^۱ (۲۰۰۰) نشان دادند که تست هماهنگی دو دست این دستگاه، دارای همبستگی معناداری ($R=0/05$) با ارزیابی توانایی عملکرد حرکتی می‌باشد (۲۸). دستگاه پیگردی چرخان، اکتساب، یادگیری حرکتی و هماهنگی چشم و دست را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. هنگام کار با این دستگاه هر آزمودنی دستگیره الکترونیکی دستگاه را در دست نگه می‌دارد و جلوی دستگاه پیگردی چرخان بر روی صندلی می‌نشیند. آزمودنی‌ها می‌بایست مسیر روشن شده توسط چراغ دستگاه را دنبال کنند. تحقیقات انجام شده نشان از آن دارد که سرعت چرخش چراغ ۲۰ دور در دقیقه برای تمرین و آزمون مناسب است. در این آزمون مدت زمانی که افراد از روی مسیر منحرف شوند به عنوان نمره خام آن آزمودنی ثبت می‌شود (۲۹،۳۰).

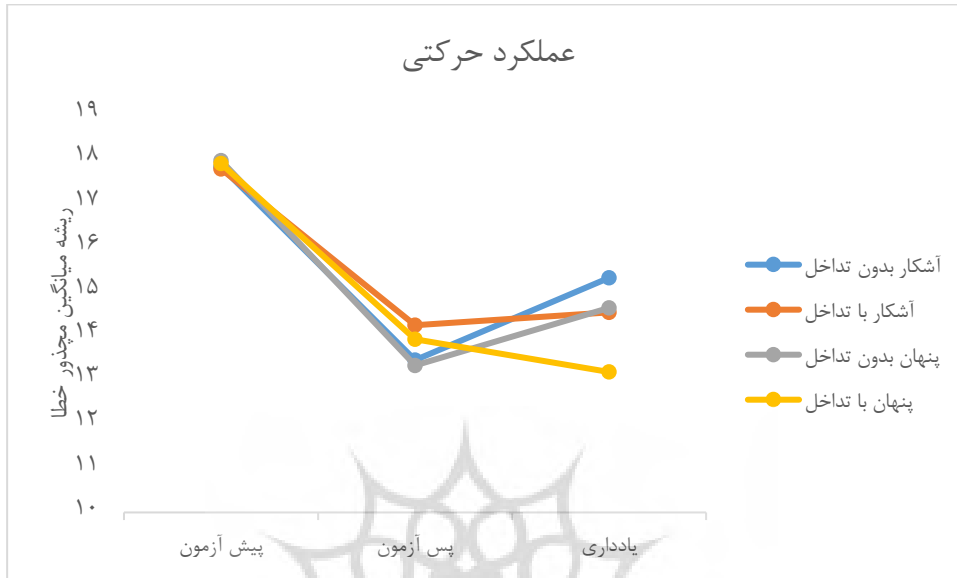
نمرات آزمون عملکرد حرکتی به صورت ریشه میانگین مجذور خطا^۲ (RMSE) و نمرات آزمون هماهنگی به صورت زمان خطا مورد بررسی قرار گرفتند.

پس از انجام مراحل تحقیق اطلاعات به دست آمده از طریق نرم افزار SPSS 23 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. به منظور تحلیل عملکرد افراد در مراحل اکتساب از آزمون تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. همچنین جهت مقایسه گروه‌ها در آزمون‌های اکتساب و یادداری از آزمون تحلیل واریانس عاملی (دو سویه) استفاده گردید. سطح معنی‌داری برای همه‌ی متغیرها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

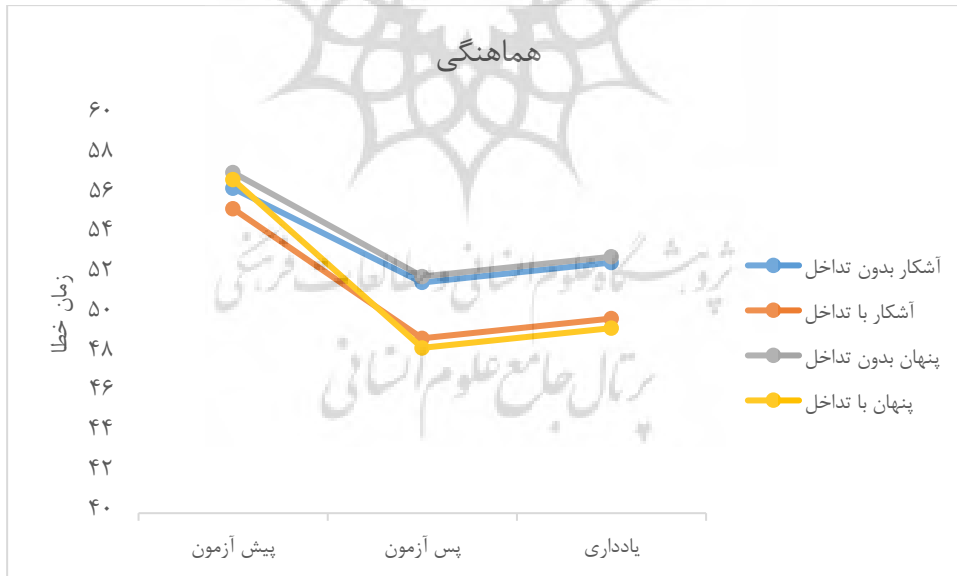
نتایج

نمودار یک ریشه میانگین مجذور خطا در عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها و نمودار دو میانگین نمرات خطای آزمودنی‌ها در آزمون عملکرد حرکتی گروه‌های مختلف را نمایش می‌دهد.

1. Karner, Neuwirth
1. Root-Mean-Square Error



شکل ۲- میانگین نمرات عملکرد حرکتی گروه‌های مختلف



شکل ۳- میانگین نمرات هماهنگی حرکتی گروه‌های مختلف

پس از اطمینان از برقراری پیش فرض‌های آزمون پارامتریک، برای بررسی تغییرات گروه‌ها در طول زمان از تحلیل واریانس مکرر در مراحل مختلف آزمون در نوع تمرین و نوع یادگیری استفاده شد.

جدول ۲- نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای مراحل مختلف آزمون

آزمون	گروه	شاخص	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	P
همانگی	بدون تداخل - پنهان	مراحل	۱۲۴/۳۶۹	۱/۰۵۱	۱۱۸/۳۱۶	۱۱/۴۶۱	۰/۰۰۴
		خطا	۱۵۱/۹۱۵	۱۴/۷۱۶	۱۰/۳۲۳		
	بدون تداخل - آشکار	مراحل	۱۲۷/۷۳۸	۱/۰۳۹	۱۲۲/۹۴۱	۱۱/۶۸۰	۰/۰۰۴
		خطا	۱۵۲/۱۰۵	۱۴/۴۵۶	۱۰/۵۲۵		
عملکرد حرکتی	بدون تداخل - پنهان	مراحل	۱۷۱/۸۳۴	۱/۰۰	۱۷۱/۷۷۴	۱۱۴/۴۵۹	۰/۰۰۱
		خطا	۲۱۰/۱۸	۱۴/۰۰۵	۱/۵۰۱		
	بدون تداخل - آشکار	مراحل	۱۴۵/۰۵۳	۱/۰۱۴	۱۴۳/۰۱۵	۱۰۶/۸۰۳	۰/۰۰۱
		خطا	۱۹/۰۱۴	۱۴/۲۰۰	۱/۳۳۹		
همانگی	باتداخل - پنهان	مراحل	۱۶۲/۸۷۲	۱/۰۲۳	۱۵۹/۲۶۱	۸/۸۲۳	۰/۰۱۰
		خطا	۲۵۸/۴۳۵	۱۴/۳۱۷	۱۸/۰۵۰		
	باتداخل - آشکار	مراحل	۱۴۲/۸۴۰	۱/۰۳۴	۱۳۸/۲۰۲	۱۵/۹۷۶	۰/۰۰۱
		خطا	۱۲۵/۱۷۰	۱۴/۴۷۰	۸/۶۵۰		
عملکرد حرکتی	باتداخل - پنهان	مراحل	۱۹۳/۰۵۲	۱/۰۸۴	۱۷۸/۱۰۷	۱۸۶/۷۷۱	۰/۰۰۱
		خطا	۱۴/۴۷۱	۱۵/۱۷۵	۰/۹۵۴		
	باتداخل - آشکار	مراحل	۱۱۵/۸۷۵	۱/۰۰۵	۱۱۵/۳۱۸	۵۲/۷۲۶	۰/۰۰۱
		خطا	۲۷/۱۶۱	۱۴/۰۶۸	۱/۹۳۱		

نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر با عامل بین گروهی ۲ (نوع یادگیری) * ۲ (شرایط تمرین) نشان داد، که در آزمون همانگی اثر اصلی مراحل معنی‌دار بود ($F_{(1,58)} = 368/55$, $P = 0/0001$, $\eta = 0/864$)، تعامل مراحل و گروه معنی‌دار بود ($F_{(58)} = 15/503$, $P = 0/001$)، اما اثر اصلی گروه‌ها معنی‌دار نبود ($F_{(1,58)} = 0/711$, $P = 0/403$). (شکل ۲).

نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر با عامل بین گروهی ۲ (گروه-با و بدون تداخل) * ۳ (مرحله آزمون) نشان داد که در آزمون عملکرد حرکتی، اثر اصلی مراحل معنی‌دار است ($P = 0/0001$).

1. Partial Eta Squared

اصلی گروه‌ها معنی‌دار است ($F_{(1,58)}=49/460$, $P=0/134$)، تعامل مراحل و گروه معنی‌دار نیست ($F_{(1,58)}=49/460$, $P=0/134$)، همچنین اثر ($F_{(1,58)}=7/486$, $P=0/008$). نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر با عامل بین گروهی ۲ (گروه-یادگیری آشکار و پنهان) *۳ (مرحله آزمون) نشان داد، که در آزمون عملکرد حرکتی اثر اصلی مراحل معنی‌دار است ($P=0/0001$)، اما اثر اصلی ($F_{(1,58)}=318/79$)، تعامل مراحل و گروه معنی‌دار است ($F_{(58)}=5/578$, $P=0/022$)، اما اثر اصلی گروه‌ها معنی‌دار نیست ($F_{(1,58)}=0/711$, $P=0/403$).

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس دوره‌ها برای آزمون اکتساب و یادداری

مجدور جزئی اتا η	Sig	F	میانگین مربعات	درجات آزادی	نوع سوم مجموع مجدورات	آزمون
۰/۰۰۵	۰/۵۹۹	۰/۲۸۵	۲/۷۹۲	۱	۲/۷۹۲	تداخل
۰/۰۰۹	۰/۴۸۳	۰/۴۹۹	۴/۸۷۷	۱	۴/۸۷۷	یادگیری
۰/۰۰۱	۰/۸۴۳	۰/۰۳۹	۰/۳۸۵	۱	۰/۳۸۵	تداخل*یادگیری
			۹/۹۶۶	۵۶	۵۵۸/۰۹۱	خطا
۰/۰۰۵	۰/۵۹۰	۰/۲۹۴	۲/۷۹۲	۱	۲/۷۹۲	تداخل
۰/۰۰۹	۰/۴۷۷	۰/۵۱۳	۴/۸۷۶	۱	۴/۸۷۶	یادگیری
۰/۰۰۱	۰/۸۴۱	۰/۰۴۰	۰/۳۸۵	۱	۰/۳۸۵	تداخل*یادگیری
			۹/۵۰۸	۵۶	۵۳۲/۴۴۶	خطا
۰/۱۶۹	۰/۰۰۱	۱۱/۳۵۷	۷/۲۸۲	۱	۷/۲۸	تداخل
۰/۰۲۰	۰/۲۹۴	۱/۱۲۲	۰/۷۲۰	۱	۰/۷۲۰	یادگیری
۰/۰۰۴	۰/۶۳۹	۰/۲۲۲	۰/۱۴۳	۱	۰/۱۴۳	تداخل*یادگیری
			۰/۶۴۱	۵۶	۳۵/۹۰۹	خطا
۰/۳۴۷	۰/۰۰۱	۲۹/۷۳۵	۱۸/۶۰۱	۱	۱۸/۶۰۱	تداخل
۰/۳۰۶	۰/۰۰۱	۲۴/۷۳۹	۱۵/۴۷۶	۱	۱۵/۴۷۶	یادگیری
۰/۰۴۵	۰/۱۰۹	۲/۶۵۵	۱/۶۶۱	۱	۱/۶۶۱	تداخل*یادگیری
			۰/۶۲۶	۵۶	۳۵/۰۳۲	خطا

با توجه به نتایج تحلیل واریانس دو راهه در هماهنگی حرکتی کودکان دیرآموز، در مرحله اکتساب و یادداری می‌توان نتیجه گرفت، بین تأثیر یادگیری پنهان و یادگیری آشکار در شرایط بدون تداخل

زمینه‌ای تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بین تأثیر یادگیری پنهان و یادگیری آشکار در شرایط با تداخل زمینه‌ای بر هماهنگی حرکتی کودکان دیرآموز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. مقایسه نوع تمرین با تداخل و بدون تداخل نشان داد گروه‌های بدون تداخل در اکتساب عملکرد نمره خطای پایین‌تری داشتند ($13/39 > 14/08$). مقایسه نوع تمرین با تداخل و بدون تداخل نشان داد گروه‌های با تداخل در یادداری عملکرد نمره خطای پایین‌تری داشتند ($13/86 > 14/97$). همچنین مقایسه نوع یادگیری آشکار و پنهان نشان داد گروه‌های پنهان در یادداری عملکرد نمره خطای پایین‌تری داشتند ($13/91 > 14/92$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام تحقیق حاضر تعیین تاثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط آشکار و پنهان بر عملکرد حرکتی کودکان دیرآموز است. به‌طور خلاصه نتایج تحقیق حاضر پیرامون یادگیری آشکار و پنهان نشان داد در آزمون اکتساب و یادداری هماهنگی تفاوتی بین یادگیری آشکار و پنهان وجود ندارد، همچنین در اکتساب عملکرد حرکتی بین یادگیری آشکار و پنهان تفاوتی وجود دارد؛ اما در آزمون یادداری عملکرد حرکتی، یادگیری پنهان به‌طور معنی‌داری نمرات برتری را کسب کرده است. نتایج تحقیق پیرامون مرحله اکتساب نشان داد که بین تأثیر یادگیری پنهان و یادگیری آشکار در عملکرد حرکتی و هماهنگی حرکتی کودکان دیرآموز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما در آزمون یادداری عملکرد حرکتی کودکان دیرآموز تفاوت معنی‌داری وجود دارد و گروه پنهان، نمرات پایین‌تری را نشان می‌دهد؛ بنابراین گروه پنهان یادگیری بهتری داشتند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج لطفی و همکاران (۲۰۱۶)، محمدی و همکاران (۲۰۱۷)، مکسول و همکاران (۲۰۱۷) و جانگ بلود، همکاران (۲۰۱۷) و ایزدی نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) همسو و با نتایج خیراندیش (۲۰۰۷)، سکیا (۲۰۰۶)، عبدلی و همکاران (۲۰۰۵) ناهمسو است. لطفی و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای که به بررسی اثر یادگیری ناآشکار و آشکار بر اکتساب و یادداری حرکات کودکان کم‌توان ذهنی پرداختند چنین نتیجه گرفتند که گروه ناآشکار عملکرد بهتری دارد (۲۷). محققان چنین نتیجه گرفتند که در یادگیری حرکتی افراد کم‌توان ذهنی از شرایط ناآشکار بهتر می‌توان بهره برد. این یافته‌ها همسو با یافته‌های تحقیق حاضر می‌باشد. در تحقیق حاضر نیز از کودکان دارای هوش مرزی استفاده شد که به نسبت ضریب هوشی این افراد نسبت به کودکان عادی پایین‌تر است. نتایج هر دو تحقیق نشان می‌دهد که یادگیری پنهان و آشکار باعث پیشرفت در عملکرد افراد باهوش پایین‌تر از سطح نرمال می‌شود. همچنین یادگیری کودکان با هوش مرزی در شرایط تمرین با تداخل که درگیری ذهنی بیشتری نسبت به شرایط بدون تداخل دارد، موثرتر است. محمدی و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی با بررسی

تاثیر تداخل ضمنی بر تعادل افراد کم‌توان ذهنی نتیجه گرفتند که افراد کم‌توان ذهنی نیز می‌توانند از تاثیرات سودمند تمرین تصادفی بهره‌مند شوند(۶).

مکسول و همکاران (۲۰۱۷) نیز در بررسی تاثیرات یادگیری پنهان در کودکان، در شرایط بدون خطا (پنهان) و پر خطا (آشکار) نشان دادند که یادگیرنده‌های کم خطا تحت تاثیر تکلیف دوگانه آزمون انتقال قرار نگرفته و خاطر نشان کردند یادگیری پنهان ممکن است برای کودکان با توانایی حرکتی پایین مفید باشد (۲۰). جانگ بلود و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود با بررسی یادگیری حرکتی آشکار و پنهان و نقش حافظه کاری در کودکان زودرس با این فرض که مهارت‌های حرکتی به صورت آشکار (وابسته به حافظه کاری) و پنهان (تقریباً بدون وابستگی به حافظه کاری) می‌تواند یاد گرفته شود، نتیجه گرفتند که کاهش تعداد خطاهای کودکان علاوه بر زمان در شرایط آشکار محسوس است (۲۳). ایزدی نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیق خود با «عنوان یادگیری آشکار و پنهان، کاربرد در کودکان اوتیسم» نتیجه گرفتند که کودکان با شرایط یادگیری خاص با هم‌تایان عادی خود در یادگیری آشکار تفاوت معنی‌داری دارند، ولی در شرایط یادگیری پنهان تفاوت معنی‌داری ندارند. بنابراین می‌توان گفت کودکان با شرایط یادگیری خاص از یادگیری پنهان سود بیشتری می‌برند(۲۴). این نتایج همسو با یافته‌های تحقیق حاضر است. یافته‌ها نشان می‌دهد کودکان با هوشِ مرزی از یادگیری آشکار و پنهان در شرایط با تداخل زمینه‌ای بهره می‌برند. خیراندیش (۲۰۰۷) در مطالعه خود به بررسی تاثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط یادگیری آشکار و پنهان در مهارت ردیابی پرداخت و نتایج اثر بخشی یادگیری پنهان را به همان اندازه روش یادگیری آشکار تایید کرد (۳۰). این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر همسو نمی‌باشد. به نظر می‌رسد استفاده از آزمودنی‌های بزرگسال در تحقیق آن‌ها و استفاده از کودکان در تحقیق حاضر دلیل عدم همسویی این تحقیق باشد. همچنین استفاده از کودکان با هوش مرزی که دارای عملکرد هوشی و شناختی پایین‌تر از افراد نرمال هستند، یکی دیگر از دلیل عدم همسویی این تحقیق است. به نظر می‌رسد عملکرد حافظه کاری کودکان دیر آموز در شرایط پرتداخل و یادگیری آشکار دچار اختلال و درگیری بیشتری شده باشد و طبق دیدگاه مسترز (۲۰۰۸) یادگیری پنهان با کاهش درگیری حافظه کاری به یادداری بهتری در این کودکان منجر شده باشد. در این تحقیق از کودکان دیرآموز استفاده شد که تحقیقات نشان داده شده است که از حافظه کاری پایین‌تری نسبت به افراد عادی برخوردارند. این حافظه کاری پایین‌تر می‌تواند در شرایط با تداخل که درگیری بیشتری در حافظه کاری وجود دارد باعث افت عملکرد ولی یادداری پایدارتر گردد. همچنین استفاده از یادگیری پنهان که توجه آشکار را از روی تکلیف منحرف می‌کند، به یادداری بهتری منجر شود. از آنجا که تعامل نوع یادگیری و نوع تمرین معنی‌دار نشد، می‌توان گفت، ترکیب یادگیری آشکار و پنهان در شرایط با تداخل و بدون تداخل در این کودکان تاثیر متفاوتی

داشته باشد. مسترز (۲۰۰۸) معتقد است زمانی که دستورالعمل‌های خیلی زیادی به یادگیرنده داده می‌شود، احتمال دارد یادگیرنده مدلی از پردازش اطلاعات را اتخاذ نماید که با اندیشیدن درباره چگونگی اجرای مهارت دچار انحراف (حواس پرتی) شده زیان بخش باشد. بنابراین لازم است تا حد امکان از آگاه ساختن یادگیرنده از حرکات اجرایی دوری جست (۴). نتایج تحقیق حاضر همسو با هر دو دیدگاه می‌باشد و تایید کننده تاثیر مثبت یادگیری پنهان و یادگیری آشکار بر هماهنگی و انتقال یادگیری در کودکان دیرآموز است. به طور خلاصه نتایج تحقیق پیرامون یادگیری آشکار و پنهان نشان داد که در کودکان دیرآموز مهارت‌های حرکتی به صورت آشکار (وابسته به حافظه کاری) و پنهان (تقریباً بدون وابستگی به حافظه کاری) می‌تواند یاد گرفته شود. از آنجا که ممکن است این گونه کودکان دارای مشکلات حافظه کاری باشند در این صورت در شرایط بدون تداخل زمینه‌ای تحت تاثیر یادگیری آشکار و پنهان قرار نمی‌گیرند اما در شرایط با تداخل زمینه‌ای زیاد از یادگیری پنهان بهره بیشتری می‌برند. بنابراین به توجه به این که حافظه کاری در این کودکان ضعیف‌تر از افراد عادی است، یادگیری به شیوه آشکار می‌تواند موثر باشد. با این وجود در صورتی که کودکان دیرآموز در آموزش به روش آشکار دچار مشکل و یا خستگی و دلزدگی شوند، می‌توان از شیوه آموزش پنهان استفاده نمود که در آن حافظه کاری کمتر درگیر شده و می‌تواند برای این کودکان مفید واقع شود. نتایج تحقیق پیرامون تأثیر تداخل زمینه‌ای نشان داد که هر دو تمرین با تداخل زمینه‌ای و تمرین بدون تداخل زمینه‌ای بر یادگیری عملکرد و هماهنگی حرکتی کودکان دیرآموز تأثیر مثبت دارد ولی فقط در اکتساب و یادداری آزمون عملکرد حرکتی بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد و نمرات یادداری گروه با تداخل زمینه‌ای کاهش بیشتری را نشان می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج پرادو و همکاران (۲۰۱۷)، محمدی و همکاران (۲۰۱۶)، سکیا (۲۰۰۶)، نظریه مگیل و هال (۱۹۹۰) همسو و با برخی نتایج ولف و ویگلت (۱۹۹۷) ناهمسو است. پرادو و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود بر روی کودکان فلج مغزی به این نتیجه رسیدند که افراد فلج مغزی عملکرد ضعیف‌تری داشتند؛ با این وجود هر دو گروه کودکان فلج مغزی و سالم اثرات تمرین تصادفی را در آزمون انتقال نشان دادند، و عملکرد گروه‌های تمرین تصادفی برتر از گروه تمرین ثابت بود (۳۱). محمدی و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی با بررسی تأثیر تداخل ضمنی بر تعادل افراد کم توان ذهنی به مطالعه پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که اعمال مداخله مؤثر بوده و افراد کم توان ذهنی نیز می‌توانند از تاثیرات سودمند تمرین تصادفی بهره‌مند شوند (۶). یافته‌های تحقیق حاضر با برخی یافته‌های محمدی همسو می‌باشد که نشان داده شد در آزمون هماهنگی که نوعی انتقال هماهنگی از تمرین پیگردی بر هماهنگی کودکان دیرآموز بود گروه‌ها در شرایط با تداخل زمینه‌ای نیز عملکرد هماهنگی خود را بهبود بخشیدند. به نظر می‌رسد کودکان دیرآموز با وجود ضریب هوشی پایین‌تر از نرمال تحت شرایط تمرین با تداخل

نیز از فواید این نوع تمرین بهره‌مند می‌شوند. ولف و ویگلت (۱۹۹۷) در تحقیق خود با عنوان تغییرپذیری تمرین به بررسی اثرات تغییرپذیری تمرین بر یادگیری تکلیف پرداختند. نتایج نشان داد که در آزمون انتقال بهتر به مقیاس‌بندی سرعت جدید الگوی تکراری بعد از تمرین متغیر بهتر صورت می‌گیرد. در مصاحبه‌ای که از شرکت‌کنندگان صورت گرفت مشخص شد که آن‌ها هیچ‌گونه اطلاعی از وجود بخش تکراری نداشتند (۳۲). این نتایج همسو با برخی یافته‌های تحقیق حاضر می‌باشد که نشان داده شد کودکان دیرآموز در شرایط با تداخل زمینه‌ای نیز عملکرد خود را بهبود بخشیده‌اند. ولی در آزمون هماهنگی که نوعی انتقال عملکرد برای آزمودنی‌ها بود تفاوتی بین دو نوع تمرین با تداخل و بدون تداخل مشاهده نشد. نتایج آزمون یادداری عملکرد حرکتی که نشان داد تمرین با تداخل به یادداری برتری منجر گردید، از نظریه مگیل و هال (۱۹۹۰) حمایت می‌کند که تداخل زمینه‌ای اثر مثبتی بر یادگیری آن دسته از مهارت‌هایی دارد که با برنامه حرکتی تعمیم یافته متفاوت کنترل می‌شوند (۱۴) که نشان می‌دهد اثرات مثبت تداخل زمینه‌ای در کودکان دیرآموز نیز قابل مشاهده است. این نتایج به معنای اثربخشی تمرین تصادفی نسبت به تمرین مسدود می‌باشد. با توجه به نظریه بسط و تمایز و نظریه فراموشی و تولید مجدد، تمرین به شیوه تصادفی احتمالاً به یادگیری بهتر منجر می‌شود (۹). با توجه به این که اثر تداخل زمینه‌ای تنها در مرحله یادداری مشاهده گردید ولی در مرحله اکتساب مشاهده نشد، می‌توان گفت شاید علت، استفاده از یک مهارت بسته در این پژوهش و یا تعداد کم کوشش‌ها و جلسات تمرینی باشد (۳۰). جیناتسوس و همکاران (۱۹۹۷) معتقدند اثر تداخل زمینه‌ای در مهارت‌های باز نمایان‌تر است (۳۳). به نظر اسلاپر و همکاران (۱۹۹۹) برای بروز اثر تداخل زمینه‌ای باید مدت زمان کافی برای شکل‌گیری الگویی نسبتاً پایدار در اختیار افراد باشد (۳۰). با توجه به این نتایج بهتر است در آموزش مهارت‌های حرکتی به کودکان دیرآموز مانند سایر افراد از تمرین تصادفی استفاده نمود، تا این کودکان نیز از مزایای آموزش با تداخل زمینه‌ای بالا بهره کافی ببرند.

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد، در شرایط تمرینی بدون تداخل زمینه‌ای بین تمرین آشکار و پنهان تفاوتی در اکتساب و یادداری هماهنگی و عملکرد حرکتی کودکان دیرآموز وجود ندارد. اما در شرایط تمرین با تداخل زمینه‌ای در اکتساب و یادداری عملکرد حرکتی یادگیری پنهان از یادگیری آشکار برتر است.

پیام مقاله

پیشنهاد می‌شود برای آموزش یا تمرین کودکان دیرآموز، جهت دستیابی به یادگیری پایدارتر از تمرین با تداخل زمینه‌ای یا پنهان استفاده شود تا بیشترین تاثیر یادگیری را مشاهده کرد.

منابع

1. Abdoli, behrooz. Aashayeri, hasan. Farokhi, Ahmad. Bagherzadeh, fazlolah. Comparison of implicit and explicit learning effects on chain reaction time. Harekat. 2004. 19: 23-40. (in Persian)
2. Abdoli, behrooz. Comparing the effect of implicit and explicit learning on chain reaction time. University of Tehran. 2005. (in Persian)
3. Masters, R. S. Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. British Journal of psychology. 1992. 83(3): 343-358 .
4. Masters, R., Lo, C., Maxwell, J., & Patil, N. Implicit motor learning in surgery: implications for multi-tasking. Surgery. 2008. 143(1):140-145 .
5. Maxwell, J., Masters, R., Kerr, E., & Weedon, E. The implicit benefit of learning without errors. The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A. 2001. 54(4):1049-1068 .
6. Mohammadi, hanye. Tahmasbi borojeni, shahrzad. Fazelkalkhoran, jamal. Effect of contextual Interference on the Static and Dynamic balance of Mentally Retarded Persons, sport-motor learning and development. 2017. 23(8). (in Persian)
7. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. Motor control and learning: a behavioral approach. Human Kinetics, Champaign. 1999.
8. Hardy, L., Mullen, R., & Jones, G. Knowledge and conscious control of motor actions under stress. British Journal of psychology. 1996. 87(4):621-636.
9. Magill, R. A., & Hall, K. G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. Human movement science. 1990. 9(3):241-289 .
10. Masters, R., Poolton, J. M., Maxwell, J. P., & Raab, M. Implicit motor learning and complex decision making in time-constrained environments. Journal of Motor Behavior. 2008. 40(1):71-79 .
11. Poolton, J., Masters, R., & Maxwell, J. The influence of analogy learning on decision-making in table tennis: Evidence from behavioural data. Psychology of Sport and Exercise. 2006. 7(6):677-688 .
12. Battig, W. F. The flexibility of human memory. Levels of processing and human memory, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ. 1979. 23-44.
13. Slapper, J., Dornier, L., & Blight, T. Investigating contextual interference effects using a timing task with adults and children. Paper presented at the Research Quarterly for Exercise and Sport. 1999.
14. Magil, R.A. Motor Learning concepts and applications, vaezmousavi, mohamadkazem. Shojaei, masoome. Tehran, hananeh. 2001. (in Persian)
15. Sekiya, H. Contextual interference in implicit and explicit motor learning. Perceptual and motor skills. 2006. 103(2):333-343 .
16. Shea, C. H., Wulf, G., Whitacre, C. A., & Park, J.-H. Surfing the implicit wave. The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A. 2001. 54(3):841-862 .
17. Capio, C. M., Sit, C. H., Abernethy, B., & Masters, R. S. The possible benefits of reduced errors in the motor skills acquisition of children. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology. 2012. 4(1), 1 .

18. Poolton, J. M., Masters, R. S. W., & Maxwell, J. P. Passing thoughts on the evolutionary stability of implicit motor behaviour: Performance retention under physiological fatigue. *Consciousness and Cognition*. 2007. 16(2):456-468. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2006.06.008>
19. Poolton, J. M., Masters, R. S., & Maxwell, J. P. The development of a culturally appropriate analogy for implicit motor learning in a Chinese population. *The Sport Psychologist*. 2007. 21(4):375-382.
20. Maxwell JP, Capio CM, Masters RSW. Interaction between motor ability and skill learning in children: Application of implicit and explicit approaches. *European Journal of Sport Science*. 2017. 17(4):407-16.
21. Behpajoo, Ahmad. What are Borderline children and what are their parents doing? *Peyvand*. 2012. 398. (in Persian)
22. Afrooz G. Ali. *Sychology and rehabilitation of slow pace children*. Tehran. University of Tehran. 2002. (in Persian)
23. Jongbloed-Pereboom M, Janssen AJWM, Steiner K, Steenbergen B, Nijhuis-van der Sanden MWG. Implicit and explicit motor sequence learning in children born very preterm. *Research in Developmental Disabilities*. 2017. 60:145-52.
24. Izadi-Najafabadi, Sara. Mirzakhani-Araghi, Navid. Miri-Lavasani, Negar. Nejadi, vahid. Pashazadeh-Azari, Zahra. *Implicit and explicit motor learning: Application to children with Autism Spectrum Disorder (ASD)*. 2015. 47:284-296. (in Persian)
25. Azizyan, M. Asadzade, H. Alizade, H. Dortaj, F. Saadipoor, E. *Developing and Implementing an Educational Package for Training Executive Functions and its Effectiveness on underachiever pupils' Academic Achievement*. 2017. 5(8):113-137. (in Persian)
26. Sadeghi, Ahmad. Rabie, Mohammad. Aabedi, mohamadreza. *Validation and reliability of the Wechsler Intelligence Scale of Children's- Fourth Edition, Transformational Psychology*. 2011. 28(7): 377-386. (In Persian).
27. Lotfi, Mohammad. Mohammadzadeh, Hassan. Mohammadi, jafar. Sohrabi, mehdi. *Comparison of learning of subtle and obvious motorcycle sequences in mentally retarded children*, *Journal of Exceptional Children*. 2016. 1(16):43-51. (in Persian)
28. Zarezade. M, Ansari. O, Saberi Kakhaki. A.R. *The Effect of External Attentional Focus Instructions on Learning Tracking Task under Auditory Secondary Task Condition*. *Motor Behavior*. Winter 2017; 8 (26): 73-88. (In Persian)
29. Aslankhani, M a. Abdoli, B. Farohki, A. Shams, A. Shamsipoor dehkordi, P. *The effect of contextual interference and feedback type on performance and learning of parameter in pursuit tasks*. 2009. 3:209-216. (in Persian)
30. Kheyrandish, Ali. Abdoli, behrooz, ramazizadeh, mehdi. *The effect of contextual interference in ipmlicit and explicit learning conditions in tracking skill*. *Olympic*. 2007. 3(17):75-86. (in Persian)
31. Prado MTA, Fernani DCGL, da Silva TD, Smorenburg AR, de Abreu LC, de Mello Monteiro CB. *Motor learning paradigm and contextual interference in manual computer tasks in individuals with cerebral palsy*. *Research in Developmental Disabilities*. 2017. 64:56-63.

32. Wulf G, Weigelt C. Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: To tell or not to tell. *Research quarterly for exercise and sport*. 1997. 68(4):362.
33. Gianutsos, J., Jarust, T., Wugholter, E.H. Effects of contextual interference and condition of movement task on acquisition, retention and transfer of motor skills by movement. *Perceptual and motor skills*. 1997. 84:179-193.

استناد به مقاله

مهرابی حیدر، شهبازی مهدی، عرب‌عامری الهه، بروجردی طهماسبی شهرزاد، رمضان‌زاده حسام. تاثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط آشکار و پنهان بر یادگیری حرکتی کودکان دیرآموز. رفتار حرکتی. پاییز ۱۴۰۰؛ ۱۳(۴۵): ۶۰-۳۷. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2018.5874.1678

Mehrabi H, Shahbazi M, Arabameri E, Tahmasebi Boroujeni Sh, Ramezanzadeh H. The Effect of Contextual Interference in Implicit and Explicit Conditions on Motor Learning in Slow- Learning Children. *Motor Behavior*. Fall 2021; 13 (45): 37-60. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2018.5874.1678