



Developing a Structural Model of Motor Control Based on Behavioral Inhibition with the Mediating Role of Emotional Self-Regulation in Students with Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Atiyeh Bakhshi ¹ , Ayat Sadat Talab ² , Alireza Mollazadeh ³ 

1. Department of Clinical and Educational Psychology, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

E-mail: atiyeh.bakhshi@iau.ac.ir

2. Corresponding Author, Department of Educational Studies, Institute of Educational, Psychological and Social Research, Kharazmi University, Tehran.

E-mail: a.saadattalab@khu.ac.ir

3. Department Psychology, Ash.C., Islamic Azad University, Ashtian, Iran.

E-mail: Mollazadeh@iau.ir

Article Info

Article type:

Research

Article history:

Received:

05 Oct 2025

Received in revised form:

03 Nov 2025

Accepted:

11 Jan 2026

Published online:

20 Apr 2026

ABSTRACT

Introduction: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is associated with difficulties in behavioral inhibition, emotion regulation, and motor control, which may adversely affect children's academic and social functioning. Therefore, the present study aimed to develop a structural model of motor control based on behavioral inhibition with the mediating role of emotional self-regulation in students with symptoms of ADHD.

Methods: This descriptive-correlational study was conducted using structural equation modeling (SEM). The statistical population consisted of male students aged 8–12 years with symptoms of ADHD in Chalus, Iran. A total of 209 students were selected as the sample after screening through the Conners Parent Rating Scale and Conners Teacher Rating Scale. The research instruments included the Conners Parent Rating Scale (1998), the Conners Teacher Rating Scale (1998), the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (1978), Hoffmann's Behavioral Inhibition Test (1984), and Gross's Emotion Regulation Questionnaire for Children and Adolescents (2003). Data were analyzed using Pearson's correlation coefficient and structural equation modeling.

Results: The results of the structural model fit indicated that the proposed model of motor control based on behavioral inhibition, with the mediating role of emotional self-regulation in students with symptoms of ADHD, demonstrated a satisfactory fit to the empirical data. The direct effects were significant: behavioral inhibition on emotional self-regulation ($\beta = 0.64, p < 0.0005$), behavioral inhibition on motor control ($\beta = -0.39, p < 0.0005$), and emotional self-regulation on motor control ($\beta = -0.74, p < 0.0005$). Furthermore, indirect effects assessed through the bootstrap method were confirmed. The mediating role of emotional self-regulation ($\beta = -0.787, 95\% \text{ CI} = 0.101-0.124$) in the relationship between behavioral inhibition and motor control was found to be statistically significant.

Conclusion: Overall, the findings suggest that behavioral inhibition is a fundamental factor influencing motor control in students with symptoms of ADHD. This effect is exerted not only directly but also indirectly through emotional self-regulation.

Keywords:

Green leadership,
Motor Control,
Behavioral Inhibition,
Emotional Self-Regulation,
Attention-Deficit/Hyperactivity
Disorder (ADHD).

Cite this article: Bakhshi A, Sadat Talab A, Mollazadeh A. Developing a Structural Model of Motor Control Based on Behavioral Inhibition with the Mediating Role of Emotional Self-Regulation in Students with Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences. 2026; 03 (01): 35-44. [Doi: 10.22034/edus.2026.585649.1110](https://doi.org/10.22034/edus.2026.585649.1110)

Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences is licensed under CC BY-NC 4.0.

| Web site: <https://www.eduhealthsci.ir> | Email: eduhealthsci@gmail.com.

© The Author(s).



| Publisher: Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Mazandaran Branch, Mazandaran, Iran.



Extended Abstract

Introduction

Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is one of the most prevalent neurodevelopmental disorders of childhood and is characterized by persistent patterns of inattention, hyperactivity, and impulsivity that interfere with daily functioning and development. Beyond the core symptoms, children with ADHD frequently experience deficits in executive functions, emotional regulation, and motor performance, which can negatively affect their academic achievement, social relationships, and overall quality of life. Among the executive functions associated with ADHD, behavioral inhibition has received considerable attention because it is considered a fundamental cognitive process underlying self-control and adaptive behavior. Behavioral inhibition refers to an individual's ability to suppress inappropriate, impulsive, or prepotent responses in favor of goal-directed actions. Deficits in this capacity have been consistently reported among children with ADHD and have been linked to a wide range of behavioral and cognitive difficulties. According to contemporary theoretical models, impaired behavioral inhibition may contribute to broader dysfunctions in executive processes, including emotional regulation and motor control. Motor control represents another area of concern in children with ADHD. Research has demonstrated that many children with ADHD exhibit difficulties in coordinating and regulating motor behaviors, resulting in problems such as poor balance, impaired fine and gross motor skills, excessive movement, and reduced motor precision. These difficulties may hinder participation in educational, recreational, and social activities, thereby increasing the risk of negative developmental outcomes. Although motor deficits have been documented extensively in this population, the mechanisms through which executive dysfunction contributes to motor control problems remain insufficiently understood. Emotional self-regulation may represent an important explanatory mechanism in this relationship. Emotional self-regulation refers to the processes through which individuals monitor, evaluate, and modify their emotional responses to achieve personal goals and adapt to environmental demands. Children with ADHD often experience difficulties regulating emotions, including heightened emotional reactivity, frustration, irritability, and difficulty managing negative affect. Such emotional dysregulation may interfere with attentional resources, cognitive control, and behavioral organization, ultimately affecting motor performance. From a theoretical perspective, behavioral inhibition may facilitate effective emotional self-regulation by enabling individuals to suppress impulsive emotional reactions and engage in more adaptive coping strategies. Improved emotional self-regulation, in turn, may contribute to better motor control by reducing emotional interference and promoting greater cognitive and behavioral organization. Despite the theoretical plausibility of these relationships, limited research has simultaneously examined behavioral inhibition, emotional self-regulation, and motor control within a comprehensive structural framework among students with ADHD symptoms. Therefore, the present study aimed to develop and test a structural model of motor control based on behavioral inhibition with the mediating role of emotional self-regulation in students exhibiting symptoms of ADHD. Understanding these relationships may contribute to the development of more effective intervention strategies targeting both cognitive and emotional processes to improve motor functioning and overall adaptation in this population.

Methods

This descriptive-correlational study was conducted using structural equation modeling (SEM). The statistical population consisted of male students aged 8–12 years with symptoms of ADHD in Chalus, Iran. A total of 209 students were selected as the sample after screening through the Conners Parent Rating Scale and Conners Teacher Rating Scale. The research instruments included the Conners Parent Rating Scale (1998), the Conners Teacher Rating Scale (1998), the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (1978), Hoffmann's Behavioral Inhibition Test (1984), and Gross's Emotion Regulation Questionnaire for Children and Adolescents (2003). Data were analyzed using Pearson's correlation coefficient and structural equation modeling.

Results

The results of the structural model fit indicated that the proposed model of motor control based on behavioral inhibition, with the mediating role of emotional self-regulation in students with symptoms of ADHD, demonstrated a satisfactory fit to the empirical data. The direct effects were significant: behavioral inhibition on emotional self-regulation ($\beta = 0.64$, $p < 0.0005$), behavioral inhibition on motor control ($\beta = -0.39$, $p < 0.0005$), and emotional self-regulation on motor control ($\beta = -0.74$, $p < 0.0005$). Furthermore, indirect effects assessed through the bootstrap method were confirmed. The mediating role of emotional self-regulation ($\beta = -0.787$, 95% CI = 0.101–0.124) in the relationship between behavioral inhibition and motor control was found to be statistically significant.

Conclusion



The findings of the present study provide important evidence regarding the mechanisms underlying motor control difficulties among students with symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. The results demonstrated that behavioral inhibition exerted a significant direct effect on both emotional self-regulation and motor control, while emotional self-regulation also significantly predicted motor control. Furthermore, the mediating role of emotional self-regulation in the relationship between behavioral inhibition and motor control was confirmed, indicating that behavioral inhibition influences motor functioning not only directly but also indirectly through its impact on emotional regulatory processes. These findings support theoretical perspectives that emphasize the central role of inhibitory control in the broader network of executive and self-regulatory functions. Specifically, the results suggest that deficits in behavioral inhibition may undermine an individual's capacity to regulate emotional responses effectively, which in turn may contribute to impairments in motor control. The significance of emotional self-regulation as a mediating variable highlights the interconnected nature of cognitive, emotional, and motor processes in children with ADHD symptoms. Children who experience difficulties inhibiting inappropriate responses may be more vulnerable to emotional dysregulation, including heightened impulsivity, frustration, and emotional reactivity. Such emotional challenges can consume cognitive resources, interfere with attentional control, and disrupt the planning and execution of coordinated motor behaviors. Conversely, stronger emotional self-regulation skills may enable children to manage emotional arousal more effectively, maintain focus on task demands, and exhibit greater control over their motor actions. These findings underscore the importance of considering emotional processes when attempting to understand and address motor difficulties in children with ADHD. From a practical perspective, the results suggest that interventions designed to improve motor control in students with ADHD should not focus exclusively on motor skills training. Instead, comprehensive intervention programs that target behavioral inhibition and emotional self-regulation may be more effective in promoting adaptive functioning. Cognitive-behavioral approaches, executive function training, emotional regulation programs, and school-based interventions may help strengthen these underlying capacities and consequently improve motor performance. Additionally, educators, parents, and mental health professionals should recognize the complex interactions among cognitive, emotional, and motor domains when designing support strategies for children with ADHD symptoms. Overall, the present study contributes to the growing body of literature highlighting the multidimensional nature of ADHD and emphasizes the importance of integrating executive, emotional, and motor perspectives in both research and clinical practice. By demonstrating the mediating role of emotional self-regulation in the relationship between behavioral inhibition and motor control, this study offers a more comprehensive understanding of the factors associated with motor functioning in students with ADHD symptoms and provides a foundation for future research aimed at developing targeted and evidence-based interventions.

Ethical Considerations

This study was approved by the Ethics Committee of the Islamic Azad University, Central Tehran Branch, under approval code IR.IAU.CTB.REC.1404.114.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency.

Authors' contribution

Conceptualization, Ayat SadatTalab; Methodology, Atiyeh Bakhshi; Analysis, Ayat SadatTalab; Investigation, Alireza Mollazadeh; Data Curation, Ayat SadatTalab; Writing - Original Draft Preparation, Ayat SadatTalab; Supervision, Atiyeh Bakhshi; Project Administration, Ayat SadatTalab.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding this article.

Acknowledgments

The authors extend their sincere gratitude to all participants and collaborators for their involvement in every stage of this study.



تدوین مدل ساختاری کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی

در دانش آموزان با علائم نارسایی توجه / بیش فعالی

عطیه بخشی^۱، آیت سعادت طلب^۲، علیرضا ملازاده^۳

۱. گروه روانشناسی بالینی و تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: atiyeh.bakhshi@iau.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مطالعات تربیتی، موسسه تحقیقات تربیتی، روان شناختی و اجتماعی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. رایانامه: a.saadattalab@khu.ac.ir

۳. گروه روانشناسی، واحد آشتیان، دانشگاه آزاد اسلامی، آشتیان، ایران. رایانامه: Mollazadeh@iau.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	مقدمه: نارسایی توجه/بیش فعالی با مشکلاتی در بازداری رفتاری، تنظیم هیجان و کنترل حرکتی همراه است که می تواند عملکرد تحصیلی و اجتماعی کودکان را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف تدوین مدل ساختاری کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی در دانش آموزان دارای علائم نارسایی توجه/بیش فعالی انجام شد.
تاریخ دریافت:	۱۴۰۴/۰۷/۱۳
تاریخ بازنگری:	۱۴۰۴/۰۸/۱۲
تاریخ پذیرش:	۱۴۰۴/۱۰/۲۱
تاریخ انتشار:	۱۴۰۵/۰۱/۳۱
کلیدواژه‌ها: کنترل حرکتی، بازداری رفتاری، خودگردانی هیجانی، نارسایی توجه/بیش فعالی.	یافته‌ها: نتایج حاصل از برازش مدل ساختاری نشان داد که مدل پیشنهادی کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی در دانش آموزان دارای علائم نارسایی توجه/بیش فعالی با داده‌های تجربی برازش مطلوبی دارد. اثرات مستقیم معنادار بودند: بازداری رفتاری بر خودگردانی هیجانی ($\beta = 0.164, p < 0.0005$)، بر کنترل حرکتی ($\beta = -0.39, p < 0.0005$)، خودگردانی هیجانی بر کنترل حرکتی ($\beta = -0.174, p < 0.0005$)، همچنین اثرات غیرمستقیم با روش بوت‌استرپ تأیید شد: نقش میانجی خودگردانی هیجانی ($\beta = -0.1787$)، فاصله اطمینان ۹۵٪: ۰/۱۰۱ تا ۰/۱۲۴ در رابطه بین بازداری رفتاری و کنترل حرکتی معنادار بود.
نتیجه گیری: در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازداری رفتاری یکی از عوامل بنیادی مؤثر بر کنترل حرکتی در دانش آموزان دارای علائم نارسایی توجه/بیش فعالی است و این تأثیر علاوه بر مسیر مستقیم، از طریق خودگردانی هیجانی نیز منتقل می‌شود.	

استناد: بخشی، عطیه؛ سعادت طلب، آیت؛ علیرضا ملازاده، علیرضا. تدوین مدل ساختاری کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی در

دانش آموزان با علائم نارسایی توجه/بیش فعالی. نشریه رویکردهای نوین در مدیریت آموزش و علوم سلامت. ۱۴۰۵؛ ۰۳ (۰۱): ۳۵-۴۴. Doi:

[10.22034/edus.2026.585649.1110](https://www.eduhealthsci.ir/)



دسترسی به این نشریه علمی، رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کربیتیو کامنز (CC BY-NC 4.0) به نویسندگان واگذار کرده است.

| آدرس نشریه: <https://www.eduhealthsci.ir/> | ایمیل: eduhealthsci@gmail.com

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد استان مازندران.

مقدمه

اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)) از شایع‌ترین اختلال‌ها در سنین کودکی است و یکی از اصلی‌ترین علل مراجعه به روانپزشک و روان‌شناس کودک محسوب می‌شود. کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی اغلب آسیب قابل توجهی در عملکرد اجتماعی دارند (۱). این اختلال به صورت الگویی از نارسایی توجه-بیش‌فعالی شدید یا بی‌توجهی مداوم با تکرار شونده‌گی بیشتر نسبت به کودکان همان سطح رشدی تعریف شده است (۲) و به صورت الگوی پایدار کاستی توجه یا رفتارهای فعال و تکانه‌ای توصیف می‌شود، نوعی اختلال چند عاملی بوده و سبب‌شناسی دقیق آن ناشناخته است (۳). از عواملی که در به وجود آمدن اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی دخالت دارند می‌توان به بازداری رفتاری و کارکردهای اجرایی اشاره کرد (۴). الگوی بازداری رفتاری بارکلی بیان می‌کند که اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی پیامد ثانویه نارسایی در چهار کارکرد اجرایی (حافظه کاری، خودگردانی، درونی‌سازی گفتار و بازسازی) و کنترل حرکتی است. مطالعات حاکی است مهارت‌های حرکتی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی ضعیفتر از همسالان است (۵)؛ به عبارتی دیگر، بین این اختلال و جنبه‌های گوناگون مهارت‌های حرکتی (مهارت‌های حرکتی ظریف، درشت و تبحر حرکتی (Motor Proficiency)) ارتباط وجود دارد (۶). یکی از مشکلات کودکان با اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی، بازداری رفتاری است. بازداری رفتاری یا بازداری پاسخ یکی از اصلی‌ترین فرایندهای کنترل اجرایی است که به توانایی متوقف کردن، افکار، اعمال و هیجانات گفته می‌شود و به کودکان کمک می‌کند تا پاسخ درنگیده دهند. همچنین در فرایندهای شناختی و رفتار سازی پیچیده نقش اساسی دارند (۷). پژوهش‌های انجام‌شده نشان داده‌اند این کودکان دارای سازماندهی حرکتی ضعیف و نارسا بوده و دیرتر راه می‌افتند و مشکلات ادراک دیداری-حرکتی نیز در نوع مرکب این اختلال بیشتر دیده می‌شود (۸). فقدان یا نارسایی بازداری رابطه تنگاتنگی با توجه و برانگیختگی دارد (۹). مرور پژوهش‌های صورت‌گرفته حکایت از وجود مشکلات قابل توجه در بازداری رفتاری در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی دارد (۱۰). یکی از مشکلات کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی، خودگردانی هیجانی است. از نظر رشدی، کودکان می‌توانند از حدود ۵ تا ۱۰ ماهگی به خودگردانی انگیزش و هیجان بپردازند (۱۱). ضعف در درک زمان، حافظه کاری و گفتار درونی و همچنین نارسایی خودگردانی هیجان / انگیزش / برانگیختگی باعث می‌شود که افراد با اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی دچار ضعف اساسی در پایداری رفتار هدف‌مدار بشوند (۱۲). به همین دلیل است که این کودکان در برنامه‌های تقویت پیوسته، با کودکان عادی فرقی ندارند ولی در برنامه‌های تقویت سهمی دچار افت و کاهش عملکرد می‌شوند (۱۳). از سویی دیگر، بازداری نقش بسیار مهمی در خودگردانی هیجانی دارد. نارسایی بازداری باعث می‌شود که کودک در تنظیم و کنترل هیجان، انگیزش و برانگیختگی مشکل اساسی پیدا کند (۱۴). این مشکل به صورت واکنش‌های شدیدتر، تحمل کم، افت توانایی به علت تاثیر هیجان، کمبود انگیزه کافی برای پیگیری کارها و درنهایت وابستگی به انگیزه‌های بیرونی است (۱۵). با توجه به آنچه مطرح شد، در این مطالعه این سوال طرح می‌شود که آیا مدل ساختاری کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی در دانش‌آموزان با علائم نارسایی توجه / بیش‌فعالی با داده‌های تجربی برازش دارد؟

روش‌شناسی

از لحاظ ماهیت و روش، این تحقیق از نوع توصیفی-همبستگی بود. این مطالعه در کمیسیون کد اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی با کد IR.IAU.CTB.REC.1404.114 تصویب گردید. جامعه آماری پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پسر ۸ تا ۱۲ سال (پایه‌های دوم تا ششم) مقطع ابتدایی مدارس پسرانه شهر چالوس در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ با علائم نارسایی

توجه/بیش‌فعالی بودند. برای شناسایی نمونه، ابتدا از مقیاس کانرز- فرم والد که ۲۶ گویه مربوط به نارسایی توجه/بیش‌فعالی بود، غربالگری اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی توسط والدین و سپس مقیاس کانرز- فرم معلم ۳۸ سوالی تأیید معلم، انجام و دانش‌آموزان دارای علائم این اختلال مشخص شدند. در این پژوهش حجم نمونه بر اساس نظر کلاین (Kline) (۲۰۱۶) تعیین شد و با احتساب کلیه شاخص‌های مدل مطالعه حاضر (مجموعاً ۱۶ شاخص)، برآورد اولیه حجم نمونه به‌ازای هر شاخص ۱۳ نمونه، جمعاً ۲۰۸ نمونه محاسبه شد که با در نظر گرفتن افت شرکت‌کنندگان و پرسشنامه‌های مخدوش، ۲۲۰ پرسشنامه توزیع گردید که پس از جمع‌آوری ۱۱ پرسشنامه مخدوش و از پژوهش حذف شدند و نمونه پژوهش ۲۰۹ باقی ماند ($n=209$). ابزار استفاده شده در این پژوهش عبارت بودند از:

مقیاس کودکان کانرز- فرم والد (۱۹۹۸): مقیاس کودکان کانرز- فرم والد، توسط گویت، کانرز و آلریچ (Conners Goyette & Ulrich) (۱۹۷۸) ساخته شده است و توسط ریتمن (Reitman) و همکاران (۱۹۹۸) تجدید نظر و نسخه جدید آن منتشر شده است. گویه‌های این مقیاس روی یک طیف چهار درجه‌ای لیکرت از صفر (هرگز) تا ۳ (خیلی زیاد) نمره گذاری می‌شوند. گویه مربوط به اختلال کاستی توجه/بیش‌فعالی است که شامل دو زیرمقیاس بیش‌فعالی (۱۶ گویه) و فقدان توجه (۱۰ گویه) می‌شود. دامنه نمره‌های ۲۶ گویه مربوط به اختلال کاستی توجه/بیش‌فعالی، بین ۰ تا ۷۸ قرار دارد. اگر نمره کودک بالاتر از ۳۴ بدست بیاید، بیانگر اختلال نقص توجه است. هر چه امتیاز بالاتر رود، میزان اختلال کودک بیشتر خواهد بود و برعکس از این ابزار برای قطعی شدن تشخیص اختلال کمبود توجه-بیش‌فعالی آزمودنی‌ها استفاده می‌شود.

مقیاس کودکان کانرز- فرم معلم (۱۹۹۸): این پرسشنامه دارای ۳۸ سوال بوده و هدف آن تشخیص کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعال توسط معلمان می‌باشد. شیوه نمره‌گذاری آن به هیچ وجه ۰ زیاد ۳ می‌باشد. این پرسشنامه دارای ۳ بعد بوده که عبارتند از: رفتار کودک در کلاس (۱-۲۱)، مشارکت و همکاری گروهی (۲۲-۲۹)، نگرشی به طرف مراجع قدرت (۳۰-۳۸). برای بدست آوردن امتیاز هر بعد، مجموع امتیازات مربوط به آن بعد را محاسبه نمائید. برای بدست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، مجموع امتیازات مربوط به همه سوالات را با هم محاسبه نمائید. برای ارزشیابی در این آزمون می‌توان گفت به دست آوردن میانگین نمره ۱/۵ یا بالاتر بر وجود اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی دلالت دارد.

مقیاس کنترل حرکتی برونینکس- اوزرتسکی (۱۹۷۸): مقیاس تبهر حرکتی برونینکس- اوزرتسکی (Bruininks- Oseretsky Test Of Motor Proficiency (BOTMP) (۱۹۷۸) یک مقیاس حرکتی هنجار مرجع برای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله است. این آزمون به محققین کمک می‌کند تا کودکان بهنجار را از کودکان با اختلال حرکتی شناسایی کنند. این مقیاس شامل ۸ خرده آزمون می‌باشد که فرم طولانی آن، ۴۶ و فرم کوتاه آن ۱۴ ماده دارد. چهار خرده آزمون آن، مهارت‌های حرکتی درشت و چهار خرده آزمون دیگر، مهارت‌های حرکتی ظریف را می‌سنجند. نحوه نمره‌دهی در این مقیاس بدین صورت می‌باشد که برای هر خرده آزمون، تعدادی آزمون ویژه و استاندارد وجود دارد که آزمودنی‌ها باید هر کدام را دو بار تکرار کنند. آزمونگر، نمرات هر تکرار را ثبت و با هم جمع می‌کند. در انتها، از بین دو تکرار، هر کدام که بالاترین امتیاز را داشتند، به عنوان نمره فرد در آن خرده آزمون محسوب می‌شود.

آزمون بازداری رفتاری هافمن (۱۹۸۴): آزمون برو/نرو (go/no-go) که نسخه اولیه آن در سال ۱۹۸۴ توسط هافمن طراحی شد، به‌طور وسیع برای اندازه‌گیری بازداری رفتاری استفاده می‌شود و شامل دو دسته محرک است. آزمودنی‌ها باید به دسته‌ای از محرک‌ها پاسخ دهند (برو) و از پاسخ‌دهی به دسته دیگر خودداری کنند (نرو). از آنجایی که تعداد محرک‌های برو معمولاً بیش از محرک‌های نرو است، آمادگی برای ارائه پاسخ در فرد بیشتر است. پاسخ مناسب یا خطای ارتکاب به‌معنای انجام پاسخ حرکتی در محرک «برو» به شکل هندسی مثلث به مدت ۵۰۰ میلی‌ثانیه در یک لپ‌تاپ یا کامپیوتر ارائه می‌شود و آزمودنی

هنگام ارائه محرک غیرهدف باید از ارائه پاسخ خودداری کند. از این آزمون سه نمره جداگانه به دست می‌آید: (۱) درصد خطای ارتکاب، (۲) درصد خطای ارائه و (۳) زمان واکنش. نمره بالا در خطای ارتکاب، بازداری نامناسب و زمان واکنش نشانگر ضعف و ناتوانی فرد در بازداری پاسخ است و هرچه نمره فرد در مؤلفه‌های آزمون بیشتر باشد به همان نسبت فرد در کنترل مهارتی و بازداری نقص دارد.

پرسشنامه خودگردانی هیجان برای کودکان و نوجوانان گراس (۲۰۰۳): این پرسشنامه توسط گراس (۲۰۰۳) ساخته شده است و شامل ۱۰ آیت است که دو راهبرد کلی تنظیم هیجان یعنی ارزیابی مجدد و سرکوبی را اندازه می‌گیرد. ۶ آیت به ارزیابی راهبرد ارزیابی مجدد و ۴ آیت به ارزیابی راهبرد سرکوبی می‌پردازد. ۱ مؤلفه‌های هر خرده‌مقیاس عبارتند از: ارزیابی مجدد (آیتم‌های ۱، ۳، ۵، ۷، ۸، ۱۰)؛ سرکوبی (آیتم‌های ۲، ۴، ۶، ۹). آزمودنی به هر گویه‌ی این مقیاس براساس مقیاس هفت درجه‌ای لیکرت از «کاملاً موافق» تا «کاملاً مخالف» پاسخ می‌دهد. دامنه‌ی نمرات در این مقیاس از ۱۰ تا ۷۰ می‌باشد. در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویکرد مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده شد. در مرحله نخست، داده‌های گردآوری‌شده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ شدند و سپس برای سنجش پایایی ابزارها از شاخص آلفای کرونباخ و برای بررسی روایی سازه‌ها از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. در گام بعد، مدل مفهومی پژوهش با بهره‌گیری از نرم‌افزار لیزرل (Lisrel) تحلیل شد.

یافته‌ها

میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل نمره مؤلفه‌های متغیر (بازداری رفتاری) و ملاک (کنترل حرکتی) و میانجی خودگردانی هیجانی و حافظه فضایی دیداری در قالب **جدول ۱** نشان داده شده است. همانطور که در **جدول ۱** مشاهده می‌شود در متغیر بازداری رفتاری بالاترین میانگین مربوط به متغیر افسردگی-اضطراب (۲۹/۹۵) و کمترین میانگین مربوط به متغیر رفتارهای ضد اجتماعی (۱۲/۱۰) در متغیر کنترل حرکتی بالاترین میانگین مربوط به متغیر هماهنگی اندام فوقانی (۳۲/۰۴) و کمترین میانگین مربوط به متغیر سرعت پاسخ (۱۱/۴۲) در متغیر خودگردانی هیجانی بالاترین میانگین مربوط به متغیر مشکلات یادگیری (۲۷/۰۴) و کمترین میانگین مربوط به متغیر بیش‌فعالی تکانشگری (۲۰/۰۳) می‌باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های توصیفی تمام مؤلفه‌های متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	کجی	کشیدگی
بازداری رفتاری	۱۰۴/۴۷	۳/۰۵۹	۱۳۱	۶۶	-۰/۴۴۶	-۰/۵۶۲
کنترل حرکتی	۱۷۹/۴۸	۳/۹۹۷	۲۳۶	۱۲۱	۰/۱۷۳	-۰/۲۸۷
خودگردانی هیجانی	۱۰۰/۲۹۴	۳/۴۱۵	۱۱۹	۶۹	-۱/۱۲۸	۱/۴۸۴
بیش‌فعالی تکانش‌گری	۲۰/۰۳	۲/۷۸۹	۲۴	۹	-۱/۱۵۰	۱/۵۶۲

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین بازداری رفتاری با کنترل حرکتی رابطه منفی و معنادار است ($P < 0.05$). نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین خودگردانی هیجانی با کنترل حرکتی رابطه منفی و معنادار است ($r = -0.323$; $P < 0.01$). **جدول شماره ۲** شاخص‌های برازش مدل به همراه مقادیر مطلوب را نشان می‌دهد. نتایج **جدول شماره ۲** نشان می‌دهد که مقدار آماره X^2 برابر با ۱۱۴/۹۲ با درجه آزادی ۶۷ است، که حاصل تقسیم کای اسکور تقسیم بر درجه آزادی (۱/۷۱) کمتر از ۳ هست که حاکی از برازش عالی مدل می‌باشد. شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۱۱ است که نشان دهنده برازش مطلوب مدل است. شاخص نیکویی برازش اصلاح شده (AGFI) برابر ۰/۸۶۷ می‌باشد که بزرگتر از ۰/۸۵ بنابراین مدل از برازش مطلوب برخوردار است.

بنابراین مدل ساختاری کنترل حرکتی براساس بازداری رفتاری با نقش میانجی خودگردانی هیجانی و حافظه فضایی دیداری در دانش‌آموزان با علائم نارسایی توجه/بیش‌فعالی با داده‌های تجربی برازش دارد، تایید می‌شود.

جدول ۲- شاخص‌های برازش مدل اصلاح شده

شاخص‌های برازش	میزان	ملاک	تفسیر
کای اسکوئر (χ^2)	۱۱۴/۹۲	-	-
درجه آزادی (df)	۶۷	-	-
سطح معناداری	۰/۰۰۱	کمتر از ۰/۰۵	
نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی (χ^2/df)	۱۱۴/۹۲ بخش بر ۶۷	کمتر از ۳	برازش مطلوب
شاخص نیکویی برازش (GFI)	۰/۹۱۱	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
شاخص نیکویی برازش اصلاح شده (AGFI)	۰/۸۶۷	بیشتر از ۰/۸۵	برازش مطلوب
شاخص برازش نسبی (RFI)	۰/۹۳۵	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
شاخص برازش افزایشی (IFI)	۰/۹۲۳	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۲۱	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
TLI (شاخص توکلر-لويس)	۰/۹۲۳	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
شاخص برازش تصبیقی (NFI)	۰/۹۱۶	بیشتر از ۰/۹۰	برازش مطلوب
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	۰/۰۳۷	کمتر از ۰/۰۱	برازش مطلوب
شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI)	۰/۶۶۶	بیشتر از ۰/۵۰	برازش مطلوب
شاخص نیکویی برازش مقتصد (PGFI)	۰/۶۷۲	بیشتر از ۰/۵۰	برازش مطلوب

براساس نتایج قدرت اثر مستقیم "بازداری رفتاری بر خودگردانی هیجانی" برابر ۰/۶۷، "بازداری رفتاری بر کنترل حرکتی" برابر ۰/۳۹- و "خودگردانی هیجانی بر کنترل حرکتی" برابر ۰/۷۴- محاسبه شده است که نشان می‌دهد همبستگی مطلوب است. آماره t آزمون نیز به ترتیب ۷/۶۵، ۴/۳۷- و ۸/۷۲- بدست آمده است که بزرگتر از مقدار بحرانی t در سطح خطای ۰/۰۵ یعنی ۱/۹۶ بوده و نشان می‌دهد همبستگی مشاهده شده معنادار است؛ بنابراین می‌توان گفت بازداری رفتاری بر خودگردانی هیجانی، بازداری رفتاری بر کنترل حرکتی و خودگردانی هیجانی بر کنترل حرکتی اثر مستقیم دارد. **جدول ۳** نتایج حاصل از روش بوت‌استرپ (Bootstrap) در برنامه ماکرو را برای روابط میانجی نشان می‌دهد. بر اساس **جدول شماره ۳** برای بررسی اثر متغیر بازداری رفتاری بر کنترل حرکتی از طریق میانجی‌گری خودگردانی هیجانی ضریب اثر غیرمستقیم ۰/۷۴۵- برآورد شده است که این ضریب مسیر در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی‌دار می‌باشد؛ زیرا نتایج آزمون بوت‌استرپ برای اثر غیرمستقیم نشان داد که حد پایین و حد بالای این ضریب مسیر، صفر را دربر نمی‌گیرد (۰/۱۲۴ ~ ۰/۱۰۱: ۹۵ درصد CI)، بنابراین نقش متغیر میانجی خودگردانی هیجانی در فرضیه حاضر مورد تایید واقع می‌شود.

جدول ۳- برآورد مسیرهای غیرمستقیم موجود در مدل با استفاده از بوت‌استرپ

فاصله اطمینان	سطح معناداری	حد پایین	حد بالا	مقدار برآورد	مسیر		
					متغیر برون‌زا	متغیر واسطه	متغیر درون‌زا
۰/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۲۴	-۰/۷۴۵	خودگردانی هیجانی	کنترل حرکتی	

بحث

یافته پژوهش حاضر نشان داد که خودگردانی هیجانی نقش میانجی معناداری در رابطه بین بازداری رفتاری و کنترل حرکتی در دانش‌آموزان دارای علائم نارسایی توجه/بیش‌فعالی ایفا می‌کند. همچنین روابط مستقیم بین بازداری رفتاری با کنترل حرکتی و بازداری رفتاری با خودگردانی هیجانی و نیز خودگردانی هیجانی با کنترل حرکتی تأیید شد. این یافته‌ها با نتایج لوین (Levin) و همکاران (۲۰۲۲) (۵) و دبروسلاویچ (Dobrosavljevic) و همکاران (۲۰۲۳) (۹) همسو و همراستا بود. مهم‌ترین یافته پژوهش حاضر تأیید نقش میانجی خودگردانی هیجانی در رابطه بین بازداری رفتاری و کنترل حرکتی بود. این

نتیجه نشان می‌دهد که بازداری رفتاری نه تنها به‌طور مستقیم بر کنترل حرکتی اثر می‌گذارد، بلکه بخشی از این تأثیر از طریق ارتقای توانایی فرد در تنظیم هیجان‌ها منتقل می‌شود. مکانیسم این فرایند را می‌توان به این صورت توضیح داد: دانش‌آموزی که از بازداری رفتاری مطلوبی برخوردار است، توانایی بیشتری در توقف پاسخ‌های تکانشی دارد. این توانایی به او کمک می‌کند تا هیجان‌های خود را بهتر مدیریت کند، در برابر محرک‌های تنش‌زا واکنش‌های کنترل‌شده‌تری نشان دهد و از برانگیختگی هیجانی شدید جلوگیری کند (۶). کاهش آشفتگی هیجانی نیز به نوبه خود زمینه را برای کنترل بهتر رفتارهای حرکتی فراهم می‌کند. در نتیجه، بازداری رفتاری از طریق بهبود خودگردانی هیجانی، کنترل حرکتی را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر، خودگردانی هیجانی همان حلقه واسطی است که ظرفیت شناختی بازداری رفتاری را به پیامدهای رفتاری و حرکتی تبدیل می‌کند. زمانی که فرد قادر به تنظیم هیجان‌های خود باشد، انرژی شناختی کمتری صرف مقابله با آشفتگی‌های هیجانی شده و منابع بیشتری برای هدایت رفتار و کنترل حرکات باقی می‌ماند. از این رو، خودگردانی هیجانی به‌عنوان یک مسیر انتقالی مهم در اثرگذاری بازداری رفتاری بر کنترل حرکتی عمل می‌کند. نقش میانجی خودگردانی هیجانی در رابطه بین بازداری رفتاری و کنترل حرکتی را می‌توان از چندین سازوکار روان‌شناختی، شناختی و عصب‌زیستی تبیین کرد. نخست، بازداری رفتاری به فرد این توانایی را می‌دهد که پیش از واکنش نشان دادن به محرک‌های محیطی، پاسخ‌های خود را متوقف کرده و مورد ارزیابی قرار دهد (۱۰). این فرایند سبب می‌شود دانش‌آموز بتواند هیجان‌های خود را بهتر مدیریت کند و از بروز واکنش‌های هیجانی شدید و ناگهانی جلوگیری نماید. بازداری رفتاری از طریق افزایش توانایی تنظیم هیجان‌ها، زمینه بهبود کنترل حرکتی را فراهم می‌آورد (۳).

نتیجه‌گیری

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازداری رفتاری یکی از عوامل بنیادی مؤثر بر کنترل حرکتی در دانش‌آموزان دارای علائم نارسایی توجه/بیش‌فعالی است و این تأثیر علاوه بر مسیر مستقیم، از طریق خودگردانی هیجانی نیز منتقل می‌شود. به بیان دیگر، توانایی مهار تکانه‌ها زمینه‌ساز تنظیم مؤثر هیجان‌هاست و تنظیم مناسب هیجان‌ها نیز به بهبود کنترل حرکتی منجر می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه در کمیسیون کد اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی با کد IR.IAU.CTB.REC.1404.114 تصویب گردید.

حامی مالی

این تحقیق هیچ بودجه‌ای دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌پردازی، آیت سعادت طلب؛ روش‌شناسی، عطیه بخشی؛ تحلیل داده‌ها، آیت سعادت طلب؛ انجام پژوهش، علیرضا ملازاده؛ گردآوری و مدیریت داده‌ها، آیت سعادت طلب؛ نگارش پیش‌نویس اولیه، آیت سعادت طلب؛ نظارت، عطیه بخشی؛ مدیریت پروژه، آیت سعادت طلب.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی صمیمانه خود را از تمامی شرکت‌کنندگان و همکاران به‌دلیل مشارکتشان در تمامی مراحل این پژوهش ابراز می‌کنند.

References

1. Dounon G, Matsui H. Modelling Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) Using Mice and Zebrafish. *Int J Mol Sci*. 2022;23(14):7550. doi: [10.3390/ijms23147550](https://doi.org/10.3390/ijms23147550)
2. Shaw P, Stringaris A, Nigg J, Leibenluft E. Emotion dysregulation in attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*. 2014;171(3):276-93. doi: [10.1176/appi.ajp.2013.13070966](https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2013.13070966)
3. Rubia K, Westwood S, Aggensteiner PM, Brandeis D. Neurotherapeutics for Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): A Review. *Cells*. 2021;10(8):2156. doi: [10.3390/cells10082156](https://doi.org/10.3390/cells10082156)
4. Okyar E, Görker I. Examining the autistic traits in children and adolescents diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder and their parents. *BMC Psychiatry*. 2020;20(1):285. doi: [10.1186/s12888-020-02703-z](https://doi.org/10.1186/s12888-020-02703-z)
5. Levin MF, Piscitelli D. Motor Control: A Conceptual Framework for Rehabilitation. *Motor Control*. 2022;26(4):497-517. doi: [10.1123/mc.2022-0026](https://doi.org/10.1123/mc.2022-0026)
6. Fadaei Reyhanabadi S, Payan S. Examining the Relationship between Internet Gaming Addiction, Academic Vitality, and Mental Health in Students. *Educational Management - Health Sciences*. 2024;1(1):26-34 (In Persian). doi: [10.22034/edus.2025.546491.1020](https://doi.org/10.22034/edus.2025.546491.1020)
7. Popit S, Serod K, Locatelli I, Stuhc M. Prevalence of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): systematic review and meta-analysis. *Eur Psychiatry*. 2024;67(1):e68. doi: [10.1192/j.eurpsy.2024.1786](https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2024.1786)
8. Tayyebi Sani S M, Rouhani A. Examining the Impact of Psychological Well-Being on the Professional Performance of Physical Education Teachers. *Educational Management - Health Sciences*. 2025;2(1):13-23 (In Persian). doi: [10.22034/edus.2025.227340](https://doi.org/10.22034/edus.2025.227340)
9. Dobrosavljevic M, Larsson H, Cortese S. The diagnosis and treatment of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) in older adults. *Expert Rev Neurother*. 2023;23(10):883-893. doi: [10.1080/14737175.2023.2250913](https://doi.org/10.1080/14737175.2023.2250913)
10. Rohner H, Gaspar N, Philipsen A, Schulze M. Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) among Substance Use Disorder (SUD) Populations: Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(2):1275. doi: [10.3390/ijerph20021275](https://doi.org/10.3390/ijerph20021275)
11. Sotoune M., Sadat Rezaei N., Gholamnejad M. Exploring the Dimensions of Organizational Health in Mazandaran Universities of Medical Sciences. *Educational Management - Health Sciences*, 2024; 1(2): 13-22. doi: [10.22034/edus.2025.546394.1018](https://doi.org/10.22034/edus.2025.546394.1018)
12. Rajaprakash M, Leppert ML. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatr Rev*. 2022;43(3):135-147. doi: [10.1542/pir.2020-000612](https://doi.org/10.1542/pir.2020-000612)
13. de Carvalho M, Swash M. Upper and lower motor neuron neurophysiology and motor control. *Handb Clin Neurol*. 2023;195:17-29. doi: [10.1016/B978-0-323-98818-6.00018-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98818-6.00018-2)
14. Karstoft K, Thorsen Ik, Nielsen Js, Solomon TPJ, Masuki S, Nose H, Ried-Larsen M. Health benefits of interval walking training. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2024;49(7):1002-1007. doi: [10.1139/apnm-2023-0595](https://doi.org/10.1139/apnm-2023-0595)
15. Desgagnés A, Patricio P, Bérubé N, Bernard S, Lamothe M, Massé-Alarie H. Motor control of the spine in pregnancy-related lumbopelvic pain: A systematic review. *Clin Biomech (Bristol)*. 2022;98:105716. doi: [10.1016/j.clinbiomech.2022.105716](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2022.105716)