

Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory)

Sahar Khoshsorour¹ , Mohammad Narimani^{2*} , Sajjad Basharpour²

1. PhD Student of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Abstract

Introduction: High autistic traits in adolescents are associated with a wide range of detrimental educational and social outcomes. Thus, identifying the influencing factors is of significance. This study investigated the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms, considering the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory).

Methods: This descriptive and correlational study used the structural Equation Modeling Method (SEM). The statistical population included all 12th-grade students in public schools (male and female) in Tehran during the 2023-2024 academic year. Using a multi-stage cluster random sampling design, 280 students (151 girls and 129 boys) were selected. The research tools included the Autism Spectrum Quotient, the Ekman 60-Faces Test, and computerized versions of the Wisconsin Card Sorting Test, the Stroop test, and the Daneman and Carpenter's Working Memory Task. Data were analyzed using advanced structural equation modeling methods in Smart PLS 3 software.

Results: The results revealed that facial emotion recognition had a significant effect on subclinical autism spectrum symptoms ($t=2.211$, $\beta=-0.324$). Among executive functions, only cognitive flexibility significantly influenced subclinical autism spectrum symptoms ($t=2.958$, $\beta=0.367$). Additionally, regarding the moderating role of executive functions, the findings revealed that cognitive flexibility ($t=2.174$, $\beta=0.317$) and inhibition ($t=1.975$, $\beta=0.212$) moderated the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms.

Conclusion: This study showed that domains of executive functioning (cognitive flexibility and inhibition) partially moderate the relationship between facial emotion recognition and subclinical autistic symptoms. Based on these findings, it is recommended that psychotherapists give serious consideration to the role of cognitive functions in the educational and therapeutic interventions for adolescents with subclinical autistic traits.

Received: 10 Dec. 2024

Revised: 17 Sep. 2025

Accepted: 21 Sep. 2025

Keywords

Cognitive flexibility
Facial emotion recognition
Inhibition
Subclinical autism spectrum symptoms
Working memory

Corresponding author

Mohammad Narimani, Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Email: Narimani@uma.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.27.2.30

Citation: Khoshsorour S, Narimani M, Basharpour S. Investigating the relationship between facial emotion recognition and subclinical autism spectrum symptoms in adolescents: A model examining the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory). *Advances in Cognitive Sciences*. 2025;27(2):30-49.

Extended Abstract

Introduction

Identifying autistic traits underlying psychological difficulties in typically developing adolescents can be challenging. These autistic traits reach a clinical level in autism spectrum disorder (ASD) but are also prevalent

in non-clinical populations (1). They encompass issues such as difficulties in social interactions, challenges in adapting to change, intense focus on details, stereotyped behavioral patterns, and sensory sensitivities. Individuals

with high levels of autistic traits, even at a subclinical level, often experience significant social and emotional difficulties and are more likely to meet the clinical diagnostic criteria for autism (2).

Impairments in communication and social interaction characterize ASD across various contexts. The social context plays a critical role in daily emotional interactions, and facial expressions often provide contextual cues. This social information is particularly beneficial in ambiguous situations, where facial expressions can help infer relevant information for accurate situational assessment (3).

One key factor essential for interpreting social cues during interactions is the ability to infer emotions from facial expressions, known as facial emotion recognition. Facial recognition is a crucial marker of social cognition and neurodevelopment in humans, as individuals receive signals about others' thoughts, emotions, and intentions through their actions, gestures, and bodily expressions (4). Research has demonstrated difficulties in facial emotion recognition across ASD (6, 7).

Among the cognitive variables that may act as moderators in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms are executive functions. These are a set of high-level cognitive skills closely associated with the frontal cortex and are crucial for problem-solving, social behavior, and self-organization (8). According to the executive dysfunction theory, difficulties in communication, social interaction, and restricted and repetitive behaviors and interests in ASD can be explained by insufficient cognitive flexibility, lack of impulse control or inhibition, and deficits in working memory abilities (40).

Since most research on autism focuses on clinical populations and, particularly in the domestic context, less attention has been paid to subclinical ASD symptoms in the general population, identifying factors that may be related to or predictive of subclinical ASD symptoms is a re-

search priority. This is particularly crucial for adolescents as they navigate a pivotal stage in their educational and social development. Therefore, the present study aimed to examine the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms, considering the moderating role of executive functions (cognitive flexibility, inhibition, and working memory).

Methods

This study was descriptive-correlational and conducted using structural equation modeling. The study's statistical population comprised all 12th-grade students in public boys' and girls' schools in Tehran during the 2023-2024 academic year. Using a multi-stage cluster random sampling design, 280 students (151 girls and 129 boys) were selected.

To collect data for this study, after obtaining the necessary permits, three districts (Districts 2, 5, and 6) were selected based on the list of educational districts in Tehran. From each district, one boys' high school and one girls' high school were chosen, and from each high school, two classes were randomly selected. The research tools were then administered to these classes.

The research tools included the Autism Spectrum Quotient (AQ), the Ekman 60 Faces Test (EK-60F), and the computerized versions of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST), the Stroop Test, and the Daneman and Carpenter's Working Memory Task (WM task). In this study, the term "subclinical autism symptoms" refers to autistic traits assessed using the AQ and does not refer to clinical or diagnostic symptoms of autism.

The primary inclusion criteria for the study were: enrollment as a 12th-grade student, age 16 to 18 years, provision of informed consent and willingness to participate, and absence of significant physical or psychological disorders. The exclusion criterion was withdrawal of consent or unwillingness to continue participation at any stage of

the research. Finally, data analysis was performed using advanced structural equation modeling methods in Smart PLS 3 software.

Results

In this study, 53.9% of the respondents were female, and 46.1% were male.

This study had seven hypotheses, outlined as follows:

- Hypothesis 1:** The effect of facial emotion recognition on subclinical ASD symptoms was confirmed ($P < 0.01$, $t = 2.211$, $\beta = -0.324$).
- Hypothesis 2:** The effect of cognitive flexibility on subclinical ASD symptoms was confirmed ($P < 0.01$, $t = 2.958$, $\beta = 0.367$).
- Hypothesis 3:** The effect of inhibition on subclinical ASD symptoms was rejected ($P > 0.05$, $t = 1.652$, $\beta = 0.138$).
- Hypothesis 4:** The effect of working memory on subclinical ASD symptoms was rejected ($P > 0.05$, $t = 1.771$, $\beta = -0.121$).
- Hypothesis 5:** The moderating effect of cognitive flexibility in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was confirmed ($P < 0.01$, $t = 2.174$, $\beta = 0.317$).
- Hypothesis 6:** The moderating effect of inhibition in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was confirmed ($P < 0.05$, $t = 1.975$, $\beta = 0.212$).
- Hypothesis 7:** The moderating effect of working memory in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms was rejected ($P > 0.05$, $t = 0.835$, $\beta = -0.074$).

In summary, the results showed that facial emotion recognition and cognitive flexibility were direct predictors of subclinical ASD symptoms. Additionally, the results regarding the moderating role of executive functions indicated that cognitive flexibility and inhibition acted as moderators in the relationship between facial emotion

recognition and subclinical ASD symptoms.

Conclusion

In addition to clinical populations, high levels of autistic traits in non-clinical samples are also associated with a wide range of adverse educational and social outcomes. They can lead to physical and mental health difficulties. The behavioral symptoms of autism in individuals with high autistic traits have detrimental effects, such as loss of social relationships, social abuse, and reduced standards of living, education, and work experience. In children and adolescents with high autistic traits, behavioral symptoms are frequent and include behavioral issues such as temper tantrums, hyperactivity, aggression, physical violence, self-harm, and stereotypic movement disorders.

Therefore, the study of subclinical ASD symptoms in non-clinical populations should not be overlooked. This study focused on cognitive processes that could predict subclinical ASD symptoms in adolescents or play a role in the relationship between facial emotion recognition and subclinical ASD symptoms. Based on the research findings, it is recommended that psychotherapists consider the role of cognitive processes in the social and emotional difficulties of adolescents when planning appropriate educational and therapeutic interventions.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present article is taken from the PhD dissertation written by the first author, approved by the Research Ethics Committee of the University of Mohaghegh Ardabili (Code: IR.UMA.REC.1403.052). Ethical measures included a clear explanation of the study's objectives to participants, obtaining written informed consent, ensuring the confidentiality and anonymity of data, and allowing participants complete freedom to join or withdraw from

the study at any stage. Participants were also assured that their decision to participate or not would have no impact on their academic standing or access to services.

Authors' contributions

The first author was responsible for conceptualization, study design, data analysis, and preparation of the draft of the article. The second author was responsible for guiding, supervising, critiquing, and proofreading the study. The third author, as a specialized research consultant, contributed to proofreading and editing the study. All authors approved the final version of the article.

Funding

This research received no specific grant from funding

agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge all the participants who generously devoted their time and effort to complete the tasks and assessments for this study. Their valuable contributions have been instrumental in advancing our understanding in this field. The authors also extend their appreciation to Education Departments of districts 2, 5, and 6 of Tehran for facilitating participant recruitment or supporting the data collection process.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.



بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتسم در نوجوانان: ارائه مدل با آزمون نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری)

سحر خوش‌سرور^۱، محمد نریمانی^{۲*}، سجاد بشرپور^۲

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

مقدمه: سطح بالای صفات اُتستیک در نوجوانان، پیامدهای منفی آموزشی و اجتماعی را به همراه دارد؛ بنابراین شناسایی عوامل مؤثر بر آن ضروری است. پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتسم با نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری) انجام شد.

روش کار: این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی بود و به روش مدل‌یابی معادلات ساختاری صورت گرفت. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مدارس دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. از میان آنها به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای، تعداد ۲۸۰ نفر (۱۵۱ دختر و ۱۲۹ پسر) انتخاب شدند. ابزارهای پژوهش، شامل مقیاس اُتسم-بهر، آزمون ۶۰ چهره Ekman و نسخه رایانه‌ای آزمون‌های دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین، استروپ و حافظه کاری Daneman و Carpenter بود. داده‌ها با استفاده از روش پیشرفته آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری، در نرم‌افزار Smart PLS 3 تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالینی اُتسم تأثیر معناداری دارد ($\beta = -0.324, t = 2.211$). از کارکردهای اجرایی، فقط انعطاف‌پذیری شناختی بر علائم زیربالینی اُتسم تأثیر معناداری داشت ($\beta = 0.367, t = 2.958$). همچنین، نتایج در مورد نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی حاکی از آن بود که انعطاف‌پذیری شناختی ($t = 2.174$)، $\beta = 0.317$ و بازداری ($t = 1.975, \beta = 0.212$) در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتسم اثر تعدیل‌کننده داشتند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد مؤلفه‌هایی از کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری) نقش تعدیل‌گر نسبی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتسم دارند. بر این اساس، به روان‌درمانگران توصیه می‌شود نقش کارکردهای شناختی را در مداخلات آموزشی و درمانی نوجوانان با علائم زیربالینی اُتسم مدنظر قرار دهند.

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

واژه‌های کلیدی

انعطاف‌پذیری شناختی

بازداری

بازشناسی هیجان چهره‌ای

حافظه کاری

علائم زیربالینی اُتسم

نویسنده مسئول

محمد نریمانی، استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

ایمیل: Narimani@uma.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.27.2.30

مقدمه

می‌توانند در افراد با عملکرد طبیعی نیز وجود داشته باشند. در راستای این ایده که صفات اُتستیک به عنوان یک پیوستار آشکار می‌شوند، مشاهده شده است که بستگان افراد اُتستیک یا برخی از افراد در جمعیت عمومی نیز سطوح افزایش‌یافته و در عین حال، زیربالینی (Subclinical) از صفات اُتستیک را نشان می‌دهند (۱). صفات شخصیتی اُتستیک، مواردی از جمله مشکلات در تعامل اجتماعی،

نوجوانی دوره تغییرات سریع در نگرش جسمی، ذهنی، اخلاقی، معنوی، جنسی و اجتماعی فرد است که می‌تواند با مشکلات عاطفی-اجتماعی و اختلال در سازگاری همراه باشد. شناسایی صفات اُتستیک در پس مشکلات روان‌شناختی نوجوانان عادی، می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. مجموعه صفات اُتستیک، در اختلال طیف اُتسم (Autism Spectrum Disorder-ASD) به یک سطح بالینی می‌رسند؛ اما

تظاهرات چهره‌ای دیگران، پاسخ‌های EMG قوی‌تری در گروه‌های عضلانی متجانس صورت ایجاد می‌کنند (۵). در این راستا، در بررسی تظاهرات چهره‌ای افراد طیف اُتیسْم (که سطح همدلی و تقلید کمتری دارند)، هنگام مشاهده کلیپ‌هایی از جلوه‌های شاد، عصبانی و ترسناک نشان داده شد که این افراد بر خلاف افراد عادی، تفاوت معناداری بین فعالیت عضلات مرتبط با لبخند و اخم (ماهیچه‌های گونه و ماهیچه‌های چین‌دهنده) نشان ندادند (۶). همچنین، Black و همکاران (۲۰۲۰)، نشان داده‌اند که دشواری در بازشناسی چهره‌ای هیجان، ممکن است تا حدی ناشی از الگوهای نابهنجار نگاه کردن باشد که معمولاً در افراد طیف اُتیسْم مشاهده می‌شود و با کاهش زمان خیره شدن به چشم در مقایسه با افراد عادی، یا الگوهای غیرمعمول نگاه کردن به سایر مناطق صورت همچون افزایش زمان تثبیت نگاه بر ناحیه دهان، به جای چشم (پرهیز از تماس چشمی) مشخص می‌شود (۷).

از متغیرهایی که در ارتباط بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم اُتیسْم ممکن است نقش تعدیل‌کننده را ایفا کنند، کارکردهای اجرایی (Executive Functions) هستند که به مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی سطح بالا گفته می‌شوند که از نزدیک با قشر پیشانی (Frontal cortex) مرتبط هستند و برای حل مسئله، رفتار اجتماعی و همچنین، توانایی سازمان‌دهی خود بسیار اهمیت دارند (۸). Demetriou و همکاران (۲۰۱۸)، به نقص در جنبه‌هایی از کارکردهای اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive flexibility)، بازداری (Inhibition) و حافظه کاری (Working memory) در افراد طیف اُتیسْم در طول عمر، اشاره کرده‌اند (۹). Lopez و همکاران (۲۰۰۵)، مدلی شامل چهار مؤلفه کلیدی (یعنی انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری و سیالی کلامی) را ارائه دادند که بالاترین قدرت را برای پیش‌بینی علائم اُتیسْم دارد. در این میان، انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری به عنوان اصلی‌ترین کارکردهای اجرایی و سه مؤلفه کلیدی برای کنترل شناختی مطرح شده‌اند (۱۰).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توانایی پردازش دقیق نشانه‌های اجتماعی-هیجانی در میان جریانی از اطلاعات پیچیده (چه کلامی و چه غیرکلامی)، در درجه اول به کارکردهای اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی وابسته است (۱۱). انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی تغییر افکار یا اعمال مختلف بسته به نیازهای موقعیتی اشاره دارد (۱۲). برخی صاحب‌نظران معتقدند که نقص در کارکردهای اجرایی، مانند انعطاف‌پذیری شناختی، زمینه‌ساز نواقص شناختی-اجتماعی مرتبط با طیف اُتیسْم است. عدم انعطاف در پاسخ‌گویی به موقعیت‌های جدید یا عدم سازگاری با تغییر موقعیت، در رفتارهای تکراری طیف اُتیسْم

دشواری در سازگاری با تغییر، توجه شدید به جزئیات، الگوهای رفتاری کلیشه‌ای و حساسیت حسی را شامل می‌شوند و افراد با درجه بالایی از صفات اُتیسْم در سطح زیربالینی نیز، معمولاً مشکلات اجتماعی و عاطفی زیادی را تجربه می‌کنند و بیشتر احتمال دارد که معیارهای تشخیص بالینی اُتیسْم را دریافت کنند (۲).

مشخصه اصلی طیف اُتیسْم، نقص در ارتباطات یا تعاملات اجتماعی در بافت‌های گوناگون است. بافت اجتماعی نقش مهمی در تعاملات عاطفی روزمره ایفا می‌کند و چهره افراد، اغلب نشانه‌های زمینه‌ای را در موقعیت‌های اجتماعی ارائه می‌دهد. این اطلاعات اجتماعی به ویژه زمانی مفید است که با موقعیت‌هایی بیانگر عدم قطعیت مواجه می‌شویم، که در آن موقعیت‌ها می‌توان اطلاعات مرتبط را از حالات چهره دیگران برای ارزیابی درست موقعیت استنتاج کرد (۳). توانایی استنباط هیجانات از حالات چهره یا بازشناسی هیجان چهره‌ای (Facial Emotion Recognition-FER)، یک شاخص مهم در شکل‌گیری شناخت اجتماعی و رشد عصبی در انسان است و کارکرد تحولی مهمی در کودکان و نوجوانان، محسوب می‌شود. درجه قابل توجهی از ارتباطات انسانی از طریق روش‌های غیرکلامی رخ می‌دهد و فرد با توجه به اعمال، ژست‌ها و حالات بدن دیگران، سیگنال‌هایی را در مورد افکار، احساسات و مقاصد آنان دریافت می‌کند. در این میان، هیجانات و حرکات ابراز شده در چهره که اطلاعات مربوط به حالات روانی درونی را ارائه می‌دهند، به طور قابل توجهی به این ارتباط کمک می‌کنند و بیننده می‌تواند از آنها برای ایجاد فرضیاتی در مورد حالت هیجانی فعلی شخص دیگر استفاده کند که این خود منجر به واکنش رفتاری متناسب با موقعیت شده و متعاقباً کارکردهای فردی و بین‌فردی مهمی را به دنبال دارد (۴).

بیان چهره‌ای یک هیجان به طور معمول واکنش‌های چهره‌ای مشابه را در ناظران ایجاد می‌کند؛ یعنی یک تقلید خودکار از تظاهرات چهره مشاهده شده، ایجاد می‌گردد. Dimberg (۱۹۸۲)؛ به نقل از Lewis و Dunn (۲۰۱۷) (۵)، با استفاده از الکترومیوگرافی (Electromyography-EMG)، حمایت تجربی از تقلید خودکار را برای اندازه‌گیری واکنش‌های صورت، نشان داد. وی دریافت که افراد هنگام مشاهده تصاویر چهره‌های شاد، فعالیت بیشتری را در عضلات صورت مرتبط با لبخند زدن مثل ماهیچه‌های گونه (Zygomatic muscles) نشان می‌دهند. در مقابل، افراد هنگام مشاهده چهره‌های عصبانی، فعالیت بیشتری را در عضلات مرتبط با اخم یعنی ماهیچه‌های چین‌دهنده (Corrugator muscles) نشان دادند. بررسی‌ها حاکی از آن است که افرادی که همدلی عاطفی بیشتری دارند، هنگام مشاهده

موقتاً توجه شناختی را تعدیل یا بازداري می‌کند و برای استفاده از منابع شناختی بیشتر، به محرک‌های هیجانی اولویت بیشتری می‌دهد. بدین معنا که نوعی تعامل شناختی-هیجانی صورت می‌گیرد. با این حال، این تعاملات شناختی-هیجانی در افراد اُتیسیم به دلیل مشکلات آنها در تشخیص هیجانات و استفاده از راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره، که ممکن است برانگیختگی هیجانی ادراک شده آنها را تحت تأثیر قرار دهد، دور از دسترس باقی می‌ماند (۱۹). همچنین، پژوهش‌ها شواهدی مبنی بر مشکلات شناسایی هیجانات منفی همچون غم، خشم، ترس، تعجب و تنفر را در اختلال طیف اُتیسیم نشان داده‌اند (۱۸).

یکی دیگر از کلیدی‌ترین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، حافظه کاری است. حافظه کاری به ظرفیت ذخیره، روزرسانی و دستکاری پویای اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت اشاره دارد (۱۲) و به عنوان یک سیستم ذخیره‌سازی موقت تحت کنترل توجه، مطرح است. اگرچه کارکردهای حافظه کاری همیشه با پردازش اطلاعات انتزاعی مرتبط بوده است، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که حافظه کاری برای احساس کیفیت در دنیای اجتماعی نیز ضروری است و نقص در حافظه کاری معمولاً در بین اختلالاتی رایج است که مشخصه آنها وجود مشکلاتی در تعاملات اجتماعی می‌باشد. بر این اساس، کمبود حافظه کاری اغلب در آسیب‌شناسی اختلالات عصبی-رشدی، از جمله طیف اُتیسیم یافت می‌شود (۲۰). چنانچه Habib و همکاران (۲۰۱۹)، در یک فراتحلیل نشان دادند که در طول عمر، افراد طیف اُتیسیم در مقایسه با افراد عادی، نقص در حافظه کاری در هر دو حوزه کلامی و دیداری-فضایی را نشان می‌دهند (۲۱).

از سویی دیگر، مطالعات تصویربرداری عصبی شواهد هم‌گرایی‌ای را ارائه می‌دهند که از نقش شبکه‌های مغزی لوب پیشانی در پردازش هیجان و حافظه کاری پشتیبانی می‌کنند و در این راستا، شواهدی مبنی بر دخالت حافظه کاری در پردازش اطلاعات هیجانی ارائه کرده‌اند. آنها به نقش حافظه کاری در فرآیند برچسب زدن به هیجانات به تصویر کشیده شده در حالات صورت، اشاره داشتند (۲۲) و ارتباط کاهش ظرفیت حافظه کاری را با طیف گسترده‌ای از اختلالات ادراکی هیجانی و پاسخ‌های هیجانی شدیدتر نشان دادند. چنانچه Nault (۲۰۲۴)، در پژوهشی نشان داد که ظرفیت بالاتر حافظه کاری دیداری با دقت بالاتر تشخیص هیجانات همراه بود (۲۳).

اکثر پژوهش‌ها در حوزه اُتیسیم، جمعیت بالینی را هدف قرار می‌دهند؛ به خصوص در داخل کشور کمتر شاهد توجه به علائم زیربالینی اُتیسیم در جمعیت عمومی بوده‌ایم. در حالی که، در بین نمونه‌های غیربالینی نیز، بالا بودن صفات اُتیسیم با طیف وسیعی از مشکلات اجتماعی

نمود پیدا می‌کند. چنانچه پای‌بندی غیرمنعطف به روتین‌های خاص، مقاومت در برابر تغییر، علایق محدود یا مشکل در انتقال بین مکان‌ها یا رویدادهای مختلف، و اشتغال بیش از حد به اشیاء یا فعالیت‌های خاص، معمولاً در افراد طیف اُتیسیم مشاهده می‌شود (۱۳).

از سویی دیگر، تعامل پیچیده‌ای بین کارکردهای اجرایی و هیجان وجود دارد و مطرح می‌شود که اختلال در انعطاف‌پذیری شناختی ممکن است توانایی فرد را برای حضور مؤثر، پردازش و استفاده از اطلاعات هیجانی و اجتماعی کاهش دهد (۱۳). افراد طیف اُتیسیم تمایل دارند بیش از حد بر جزئیات متمرکز شوند و این می‌تواند منجر به نقص در فرآیند توجه و در نتیجه، کارکرد اجرایی همچون انعطاف‌پذیری شناختی شود. به همین ترتیب، این تمرکز مفرط بر جزئیات می‌تواند بر تشخیص هیجانات چهره تأثیر منفی بگذارد چرا که تشخیص هیجان چهره، هم به ظرفیت تحلیلی و هم به شناخت گشتالتی و جامع نیاز دارد (۱۴).

Fabio و همکاران (۲۰۲۰) (۱۴) و Conill و همکاران (۲۰۱۴) (۱۵)، ارتباط بین انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌های پردازش چهره را در افراد طیف اُتیسیم نشان دادند، به ویژه زمانی که نشانه‌های زمینه‌ای متعدد و مختلفی برای استخراج هیجانات چهره وجود داشته باشد. یکی دیگر از مؤلفه‌های اساسی کارکردهای اجرایی، بازداری است. بازداری می‌تواند به عنوان توانایی سرکوب توجه به اطلاعات بی‌ربط یا توانایی مهار یک پاسخ از قبل آموخته شده تعریف شود (۱۲). مهارت‌های بازداری برای کنترل هیجانات و تعاملات اجتماعی موفق، ضروری هستند. بازداری عوامل نامرتبب منجر می‌شود تا اطلاعات مرتبط در اولویت قرار گیرند و منابع توجه، جهت پی‌ریزی رفتار هدفمند بسیج شوند و در نهایت، مدیریت بهتر تعارضات شناختی-هیجانی صورت پذیرد. چنانچه فراتحلیل‌های قبلی نشان داده است که افراد اُتیسیم در مقایسه با افراد عادی، دچار اختلالاتی در بازداری عمومی هستند (۱۶) و مشکلاتی خاص با مهارت پاسخ قوی و کنترل تداخل دارند (۱۷). بخش بزرگی از جمعیت اُتیسیم به تلاش شناختی بیشتری جهت آماده‌سازی برای بازداری پاسخ نیاز دارند و رفتارهای تکانشی مثل، مصرف سریع غذا، طغیان‌های عاطفی، عصبانیت، پرخاشگری، آسیب رساندن به خود یا تخریب اموال را از خود نشان می‌دهند که این رفتارهای تکانشی تأثیر منفی بر کیفیت زندگی این افراد دارد (۱۸).

از سویی دیگر، نقص در بازداری و ارتباط آن با پردازش چهره و هیجانات در طیف اُتیسیم بررسی شده است. چنانچه Lee و Tong (۲۰۲۴)، نشان دادند که افراد اُتیسیم کنترل بازدارنده ضعیفی دارند و به طور بالقوه از راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره واقعی در دنیای اجتماعی استفاده می‌کنند. در افراد عادی، برانگیختگی ناشی از هیجانات چهره،

ناتوانی‌های ذهنی و شناختی با گزارش والدین یا مشاوران مدرسه در مرحله مصاحبه غربال‌گری اولیه گردآوری شد تا صلاحیت شناختی شرکت‌کنندگان تأیید گردد. همچنین، ملاک خروج از پژوهش شامل عدم تمایل به ادامه همکاری در هر مرحله از اجرای پژوهش بود. در نهایت، داده‌های به دست آمده با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار Smart PLS 3 تجزیه و تحلیل گردید.

ابزار

مقیاس اُتیسْم بهر (The Autism-Spectrum Quotient (AQ)) این ابزار، مقیاسی خودگزارشی است که اولین بار توسط Baron-Cohen و همکاران (۲۰۰۱) طراحی شد و دارای ۵۰ ماده و ۵ خرده مقیاس مهارت‌های اجتماعی (Social Skills-SS)، ارتباط (Communication-C)، تخیل (Imagination-I)، جابه‌جایی توجه (Attention Switching-AS) و توجه به جزئیات (Attention To Detail-AD) است. پاسخ‌دهی با لیکرت ۴ درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم است. به پاسخ‌هایی که جهت‌گیری اُتیسْم دارند، ۱ امتیاز و به پاسخ‌های غیر اُتیسْتیک، ۰ امتیاز اختصاص می‌یابد. مجموع نمرات AQ بین ۰ تا ۵۰ است که نمرات بالاتر نشان‌دهنده افزایش سطح علائم اُتیسْم یا صفات درخودمانده گونه است. نمره برش بالینی این پرسشنامه، نمره بالای ۳۲ می‌باشد (۲۶). Baron-Cohen و همکاران (۲۰۰۱)، همسانی درونی آیت‌های مهارت اجتماعی ۰/۷۷، ارتباط ۰/۶۵، تخیل ۰/۶۵، جابه‌جایی توجه ۰/۶۷ و توجه به جزئیات ۰/۶۳ را به دست آوردند (۲۶). در ایران نیز نجاتی صفا و همکاران (۱۳۸۲) میزان آلفای کرونباخ نمره کل را ۰/۷۹ به دست آوردند (۲۷). در مطالعه حاضر، اصطلاح «علائم زیربالینی اُتیسْم» به صفات اُتیسْتیک سنجش شده با پرسشنامه AQ اطلاق می‌شود و به علائم تشخیصی بالینی اشاره ندارد.

آزمون ۶۰ چهره Ekman (The Ekman 60-Faces Test-EK) (60F-)

این آزمون متشکل از طیف وسیعی از چهره‌های برگرفته از مجموعه Ekman و Friesen (۱۹۷۶) است (۲۸). که منعکس‌کننده هیجانات اصلی هستند که هم عملکرد کلی تشخیص هیجان را می‌سنجد و هم شناسایی آسیب‌های بازشناسی هیجانات اصلی را میسر می‌سازد (۲۹). این آزمون شامل تصاویر چهره ۱۰ فرد (۶ زن و ۴ مرد) است که هر چهره، حالات مربوط به هر یک از ۶ هیجان اصلی (غم، شادی، ترس، خشم، تنفر و تعجب) را نشان می‌دهد که در مجموع ۶۰ تصویر (هر هیجان، ۱۰ تصویر) به طور تصادفی روی صفحه رایانه ارائه می‌شود. شرکت‌کنندگان باید با نگاه کردن به هر یک از تصاویر بتوانند هیجان

و آموزشی ارتباط دارد و می‌تواند مشکلات جسمانی و دشواری‌های سلامت روان را به همراه داشته باشد (۲۴). بنابراین شناختن عواملی که می‌توانند مرتبط یا پیش‌بینی‌کننده علائم زیربالینی اُتیسْم باشند، به خصوص در قشر نوجوان که از لحاظ آموزشی و اجتماعی در دوره حساس زندگی قرار دارند، از اولویت‌های پژوهشی است. لذا ضرورت پژوهش در جمعیت غیربالینی به جهت طرح‌ریزی برنامه‌های آموزشی و درمانی مرتبط، بارز می‌گردد. با توجه به این که پژوهش مشابهی که به طور همزمان به بررسی روابط ساده و چندگانه بین متغیرهای مذکور با علائم زیربالینی اُتیسْم در جمعیت غیربالینی بپردازد، یافت نشد، پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسْم با نقش تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری، حافظه کاری) انجام شد.

روش کار

این پژوهش از نوع پژوهش‌های توصیفی-کاربردی است و از لحاظ روش‌شناسی در طبقه پژوهش‌های همبستگی و مدل‌یابی مبتنی بر معادلات ساختاری قرار می‌گیرد. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مدارس دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای از جامعه مربوط انتخاب شدند. Kline (۲۰۲۳)، جهت تعیین حجم نمونه به ازای هر پارامتر برآورد شده، ۵ نفر و به صورت مطلوب، ۲۰ نفر را پیشنهاد کرده است و حداقل حجم نمونه را ۲۰۰ می‌داند (۲۵). با توجه به تعداد متغیرهای آشکار در این پژوهش (۱۴ متغیر)، حجم نمونه ۲۸۰ نفر برآورد شد که جهت پیشگیری از ریزش نمونه، در حدود ۳۰۰ شرکت‌کننده وارد پژوهش شدند که در نهایت، نتایج ۲۸۰ نفر تحلیل گردید و باقی به دلیل ناقص یا مخدوش بودن، حذف گردید.

روش اجرا بدین شکل بود که بعد از اخذ مجوزهای لازم، بر اساس لیست مناطق آموزش و پرورش تهران، سه منطقه ۲، ۵ و ۶ به طور تصادفی برگزیده شدند. سپس از هر منطقه، یک دبیرستان پسرانه و یک دبیرستان دخترانه و از هر دبیرستان، دو کلاس به تصادف انتخاب شدند و ابزارهای پژوهش بر روی دانش‌آموزان به اجرا درآمد. شرکت‌کنندگان از سن، پایه تحصیلی، سطح فرهنگی، اجتماعی و آموزشی یکسانی برخوردار بودند. مهمترین ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از: (۱) دانش‌آموز پایه دوازدهم بودن؛ (۲) داشتن محدوده سنی ۱۶ تا ۱۸ سال؛ (۳) نداشتن ناتوانی ذهنی یا آسیب شناختی عمده؛ و (۴) تمایل و رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش. اطلاعات مربوط به

به منظور بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه رایانه‌ای، شاه‌قلیان و همکاران (۱۳۹۰)، پایایی دو برونداد اصلی این آزمون (تعداد طبقات تکمیل‌شده و میزان خطای درجامندگی) را به شیوه همسانی درونی (ضریب آلفای کرونباخ) به ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۷۴، و به روش دو نیمه کردن به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۸۷ محاسبه کردند (۳۲).

آزمون استروپ (The Stroop test)

تکلیف استروپ اولین بار توسط Stroop (۱۹۳۵)، به عنوان یکی از پرکاربردترین آزمون‌های توجه انتخابی و بازداری پاسخ ساخته شد (۳۳). در مدل‌های رایانه‌ای آزمون، ۴۸ کلمه رنگی همخوان (Congruent) که رنگ کلمه با معنای کلمه یکسان است، و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (Incongruent) که رنگ کلمه با معنای کلمه یکسان نیست، به طور تصادفی در یک زمان مشخص به شرکت‌کنندگان ارائه می‌شود و آنها باید به هر یک از ۴ کلمه رنگی بر اساس رنگ آن و بدون توجه به مفهوم کلمه، از طریق فشار دادن یکی از ۴ کلید تعیین‌شده پاسخ دهند. از این آزمون، نمرات زیر به صورت مجزا برای محرک‌های همخوان و ناهمخوان محاسبه می‌گردد: زمان آزمایش، تعداد صحیح، تعداد خطا، تعداد بدون پاسخ، زمان واکنش و نمره تداخل.

در پژوهش حاضر هم‌راستای نظر Stroop (۳۳)، تداخل معرف بازداری پاسخ در نظر گرفته شده است. میزان بازداری یا تداخل با کم کردن نمره تعداد صحیح ناهمخوان از نمره تعداد صحیح همخوان به دست می‌آید و زمان تداخل نیز از تفاضل زمان ناهمخوان با همخوان به دست می‌آید. اثر تداخل باعث می‌شود که سرعت عملکرد شرکت‌کنندگان در نامیدن کلمه‌های ناهمخوان نسبت به کلمه‌های همخوان کاهش یابد و افراد در مرحله ناهمخوان زمان بیشتری را صرف کنند. پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور، نشان‌گر اعتبار و روایی مناسب این آزمون برای نوجوانان است (۳۴). پایایی این آزمون بر اساس پژوهش Lezak (۲۰۰۴)، به روش بازآزمایی در دامنه‌ای بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (۳۱).

آزمون حافظه کاری Carpenter و Daneman

(The Daneman & Carpenter's Working Memory Task)

این آزمون جهت سنجش ظرفیت حافظه کاری توسط Daneman و Carpenter (۱۹۸۰) ساخته شده است و شامل ۲۷ جمله است که در شش بخش (از بخش دو جمله‌ای تا هفت جمله‌ای) طبقه‌بندی شده است (۳۵). در پژوهش حاضر، از نسخه رایانه‌ای آزمون استفاده شد که در آن تعداد و متن جملات، مشابه نسخه شفاهی است اما جملات یکی یکی روی صفحه نمایش‌گر ظاهر می‌شود. هر جمله حدود ۷ ثانیه روی صفحه می‌ماند و پس از یک وقفه یک‌دومینیم ثانیه‌ای، جمله بعدی

مورد نظر را بازنمایی کرده و در قالب شش پاسخ انتخاب اجباری (جایگزین‌ها: غمگین، خوشحال، هراسان، خشمگین، متفرد و متعجب) حدس بزنند. زمان پاسخ نامحدود بود، اما شرکت‌کنندگان تشویق شدند تا در اسرع وقت پاسخ دهند. عملکرد شرکت‌کنندگان در این آزمون بر اساس مجموع تعداد پاسخ‌های صحیح سنجیده می‌شود و منجر به کسب حداکثر امتیاز ۶۰ برای عملکرد کلی، و امتیاز ۱۰ برای تشخیص هریک از هیجانات پایه می‌شود. Ekman و Friesen (۱۹۷۶)، ضریب پایایی نسخه اصلی آزمون خود را به روش بازآزمایی در فاصله یک هفته ۰/۸۵ گزارش کردند (۲۸). امیری و همکاران (۱۳۹۱)، پایایی آزمون را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۷۱ محاسبه کردند (۳۰).

آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین (The (WCST) Wisconsin Card Sorting Test)

این آزمون اولین بار توسط Berg و Grant (۱۹۸۴)، تهیه شده است و توانایی انتزاع و تغییر راهبردهای شناختی را در پاسخ به تغییر بازخوردهای محیطی ارزیابی می‌کند (۳۱). آزمون متشکل از دو دسته کارت ۶۴ تایی غیرمشابه با رنگ‌های سبز، آبی، قرمز و زرد و اشکال مثلث، ستاره، صلیب و دایره و با تعداد یک، دو، سه و چهار به عنوان کارت‌های پاسخ و چهار کارت به عنوان کارت‌های محرک است. برای اجرای آزمون، چهار کارت محرک در مقابل شرکت‌کننده قرار داده می‌شود. ابتدا آزمون‌گر رنگ را به عنوان معیار دسته‌بندی قرار می‌دهد، بدون این که این اصل را به شرکت‌کننده اطلاع دهد و از وی می‌خواهد بقیه کارت‌ها را یک به یک در زیر چهار کارت الگو قرار دهد. بعد از هر کوشش به شرکت‌کننده گفته می‌شود که جای‌گذاری وی درست است یا خیر. اگر شرکت‌کننده بتواند به طور متوالی ۱۰ دسته‌بندی صحیح انجام دهد، اصل دسته‌بندی تغییر می‌کند. اصول بعدی، به ترتیب شکل و تعداد خواهند بود و سپس سه اصل به ترتیب تکرار می‌شوند. بنابراین، پاسخ صحیح قبلی در اصل جدید، غلط تلقی می‌شود و آزمون وقتی متوقف می‌گردد که شرکت‌کننده بتواند شش طبقه را به طور صحیح دسته‌بندی کند.

در این پژوهش از نسخه رایانه‌ای آزمون جهت سنجش انعطاف‌پذیری شناختی استفاده شد. رایج‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی شناختی در آزمون ویسکانسین، تعداد طبقات تکمیل‌شده و میزان خطای درجامندگی است. در این آزمون، تعداد طبقات تکمیل‌شده به ۱۰ کاردی که به صورت متوالی و صحیح بر اساس اصل مورد نظر انتخاب می‌شود، اشاره دارد که حداکثر شش طبقه است. خطای درجامندگی شامل تعداد خطاهایی است که پس از در نظر گرفتن قاعده جدید و دریافت بازخورد، از شرکت‌کننده سر می‌زند.

مقدماتی روی ۸۴ دانشجو، اعتبار این آزمون را مورد ارزیابی قرار داد و ضریب همبستگی ۰/۸۸ را به دست آورد و پایایی آن را از طریق دونیمه کردن ۰/۸۵ گزارش کرده است (۳۶).

یافته‌ها

نمونه شامل تعداد ۲۸۰ دانش‌آموز پایه دوازدهم بود که ۱۲۹ نفر معادل ۴۶/۱ درصد پسر و ۱۵۱ نفر معادل ۵۳/۹ درصد دختر بودند و میانگین سنی دختران (۱۷/۰±۲۵/۴۱) و پسران (۱۷/۰±۳۲/۳۸) بود. آماره‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش به شرح جدول ۱ است.

ظاهر می‌شود. در هر بخش، شرکت‌کنندگان باید با دقت به جملات توجه کنند و سپس به ترتیب دو فعالیت ذهنی زیر را انجام دهند: (۱) تشخیص دهند آیا هر جمله از نظر معنایی درست است یا خیر؟ (۲) آخرین کلمه هر جمله را به خاطر بسپارند. بخش اول، میزان پردازش و بخش دوم، میزان اندوزش را می‌سنجد. در این آزمون، به هر پاسخ درست، یک نمره تعلق می‌گیرد و به پاسخ‌های غلط یا سفید نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد. نمره‌گذاری آزمون با شمارش تعداد پاسخ‌های درست و تقسیم آن بر ۲۷ و سپس ضرب در ۱۰۰، مشخص می‌شود. نمره ظرفیت حافظه کاری هر شرکت‌کننده نیز از میانگین مجموع دو نمره پردازش و اندوزش به دست می‌آید (۳۶). اسدزاده (۱۳۸۳)، در یک بررسی

جدول ۱. آماره‌های توصیفی و ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

مقیاس	میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱. علائم زیربالیینی اُتیسیم	۲۲/۴۶	۱۰/۱۵							
۲. بازشناسی هیجان چهره‌ای	۴۸/۷۳	۸/۲۵	-۰/۳۲۵**	۱					
۳. تعداد تداخل	۷/۸۳	۶/۲۰	۰/۲۵۷*	-۰/۲۲۱*	۱				
۴. زمان تداخل	۶۸/۲۶	۴۳/۴۰	۰/۳۴۴**	-۰/۳۲۷**	۰/۱۵۷*	۱			
۵. تعداد طبقات	۴/۶۰	۱/۴۷	-۰/۲۸۴*	۰/۳۶۹**	-۰/۲۶۷*	-۰/۴۶۱**	۱		
۶. خطای درجاماندگی	۸/۹۰	۵/۷۶	۰/۲۵۷*	-۰/۳۵۸**	۰/۳۴۴**	۰/۳۵۳**	-۰/۴۲۱**	۱	
۷. حافظه کاری	۶۳/۶۴	۱۳/۷۳	-۰/۳۱۹**	۰/۳۳۷**	-۰/۴۲۵**	-۰/۴۳۲**	۰/۴۱۲**	-۰/۲۲۳*	۱

۰/۰۵* و ۰/۰۱**

است. با توجه به حجم نمونه (۲۸۰ نفر) و توزیع داده‌ها، انتخاب PLS-SEM جهت مدل‌سازی معادلات ساختاری، به دلیل قابلیت‌های آن در تحلیل مدل‌های پیچیده و تحمل محدودیت‌های داده، منطقی و کارآمد است.

تحلیل مدل‌های معادلات ساختاری در دو مرحله اصلی انجام می‌شود. مرحله نخست، شامل ارزیابی برازش مدل در سه سطح مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کلی است. در مرحله دوم، فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرند.

برازش مدل‌های اندازه‌گیری

مدل اندازه‌گیری بخشی از مدل کلی معادلات ساختاری است که متغیر پنهان را با گویه‌های مرتبط می‌سنجد. برازش آن با سه شاخص پایایی، روایی همگرا و واگرا ارزیابی می‌شود؛ پایایی نیز از طریق آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سنجیده می‌شود.

قبل از انجام تحلیل، جهت اطمینان از برقراری مفروضه‌های آزمون، توزیع نمونه‌گیری متغیرهای پژوهش با استفاده از مقادیر کجی و کشیدگی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که مقادیر کجی در محدوده حدود ۰/۶۵± و کشیدگی بین حدود ۱/۱۶- تا ۱/۰۶ قرار دارند که همگی در بازه‌های قابل قبول برای کجی (معمولاً کمتر از 1±) و کشیدگی (معمولاً بین ۱/۹۶±) محسوب می‌شوند. بنابراین، داده‌ها از نظر توزیع تک‌متغیری و چندمتغیری شرایط مناسبی دارند و می‌توان تحلیل‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS را بدون نگرانی درباره نرمال بودن داده‌ها انجام داد.

در این پژوهش از نرم‌افزار Smart PLS 3 استفاده شد که مبتنی بر روش Partial Least Squares (PLS-SEM) است. این روش یک رویکرد واریانس‌محور بوده و بر خلاف روش‌های کوواریانس‌محور، برای نمونه‌های متوسط و داده‌هایی که ممکن است نرمال نباشند، مناسب‌تر

همچنین، کیفیت مدل‌های اندازه‌گیری در Smart PLS با استفاده از معیار مقادیر اشتراکی ارزیابی می‌گردد. این معیار نشان می‌دهد که چه مقدار از تغییرپذیری شاخص‌ها توسط سازه مرتبط با خود تبیین می‌شود.

جهت بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، از سه شاخص آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی همگرایی استفاده گردید. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد، مقادیر شاخص‌های فوق به ترتیب باید بالاتر از ۰/۷، ۰/۷، ۰/۵ باشند که نشان از برازش مناسب شاخص‌ها دارد.

جدول ۲. مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده

ردیف	متغیر	مقدار آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	روایی همگرایی	مقادیر اشتراکی
		بزرگتر از ۰/۷	بزرگتر از ۰/۷	بزرگتر از ۰/۵	
۱	علائم زیربالینی اُتیسم	۰/۹۳۷	۰/۹۵۲	۰/۸۰۱	۰/۶۴۲
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	۰/۹۶۵	۰/۹۷۲	۰/۸۵۳	۰/۷۲۸
۳	بازداری	۰/۹۳۶	۰/۹۶۹	۰/۹۴۰	۰/۸۸۴
۴	حافظه کاری	۰/۷۵۵	۰/۸۱۹	۰/۷۲۰	۰/۵۲۰
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۷۹۲	۰/۷۷۴	۰/۹۸۳	۰/۹۶۶

روایی واگرا

در این پژوهش، از روش Fornell-Larcker برای سنجش روایی واگرایی استفاده شده است.

جدول ۳. مقادیر روایی واگرایی

ردیف	متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱	علائم زیربالینی اُتیسم					
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	-۰/۸۷۳				
۳	بازداری	۰/۸۲۱	-۰/۹۲۰			
۴	حافظه کاری	-۰/۶۹۸	۰/۷۲۴	۰/۷۲۱		
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۸۷۳	-۰/۸۷۰	-۰/۷۱۳	۰/۹۹۱	

زیرین بیشتر است. بنابراین، می‌توان ادعا نمود که روایی واگرایی برقرار است.

معیارهای ارزیابی برازش بخش ساختار

الف) اعداد معناداری t

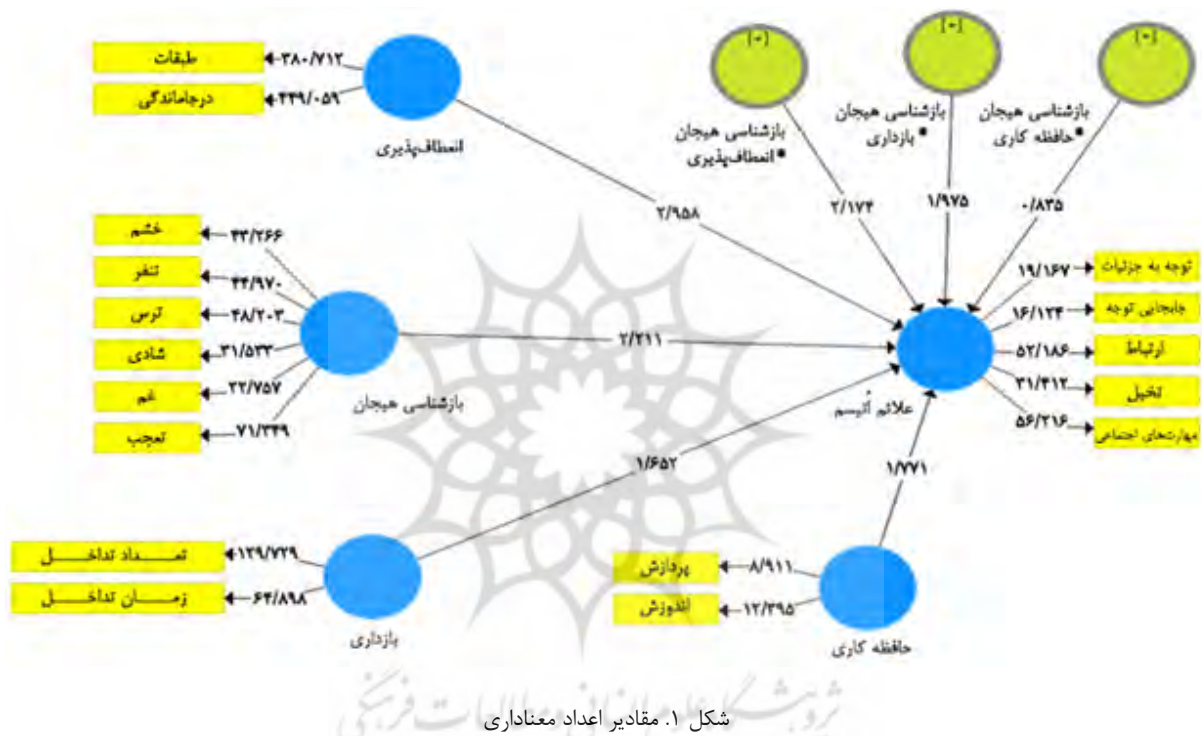
شکل ۱، ضرایب مربوط به مسیر بین متغیرها را نشان می‌دهد. ضرایب مربوط به مسیر مستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و انعطاف‌پذیری شناختی با علائم زیربالینی اُتیسم معنادار است ($t > 1/96$). همچنین،

به زعم Fornell-Larcker، روایی واگرایی وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان میانگین واریانس استخراج‌شده برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد. همان‌طوری که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، میانگین واریانس متغیرهای علائم زیربالینی اُتیسم، بازشناسی هیجان چهره‌ای، بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی به ترتیب ۰/۸۹۵، ۰/۹۲۴، ۰/۹۶۹، ۰/۷۲۱ و ۰/۹۹۱ می‌باشد و مقادیر مذکور از تمامی مقادیر

دومین معیار برازش مدل ساختاری، ضرایب R^2 مربوط به متغیرهای درون‌زا است که میزان تأثیر متغیرهای برون‌زا بر آنها را نشان می‌دهد. در این پژوهش، مقدار R^2 علائم زیربالیینی اُتیسیم، $0/680$ محاسبه شد که نشان از برازش مناسب مدل دارد - براساس معیار Chin (1998)، که سه مقدار $0/19$ ، $0/33$ و $0/67$ را به ترتیب برای برازش ضعیف، متوسط و قوی معرفی کرده است (37). بنابراین، بازشناسی هیجان چهره‌ای، بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی به عنوان متغیرهای برون‌زا بر علائم زیربالیینی اُتیسیم تأثیر گذارند.

ضرایب مربوط به مسیر غیرمستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسیم با تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری معنادار است ($t > 1/96$)؛ اما ضرایب مربوط به مسیر مستقیم بین بازداری و حافظه کاری با علائم زیربالیینی اُتیسیم معنادار نیست ($t < 1/96$). علاوه بر آن، ضرایب مربوط به مسیر غیرمستقیم بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسیم با تعدیل‌کنندگی حافظه کاری نیز معنادار نمی‌باشد ($t < 1/96$).

(ب) معیار R^2



شکل ۱. مقادیر اعداد معناداری

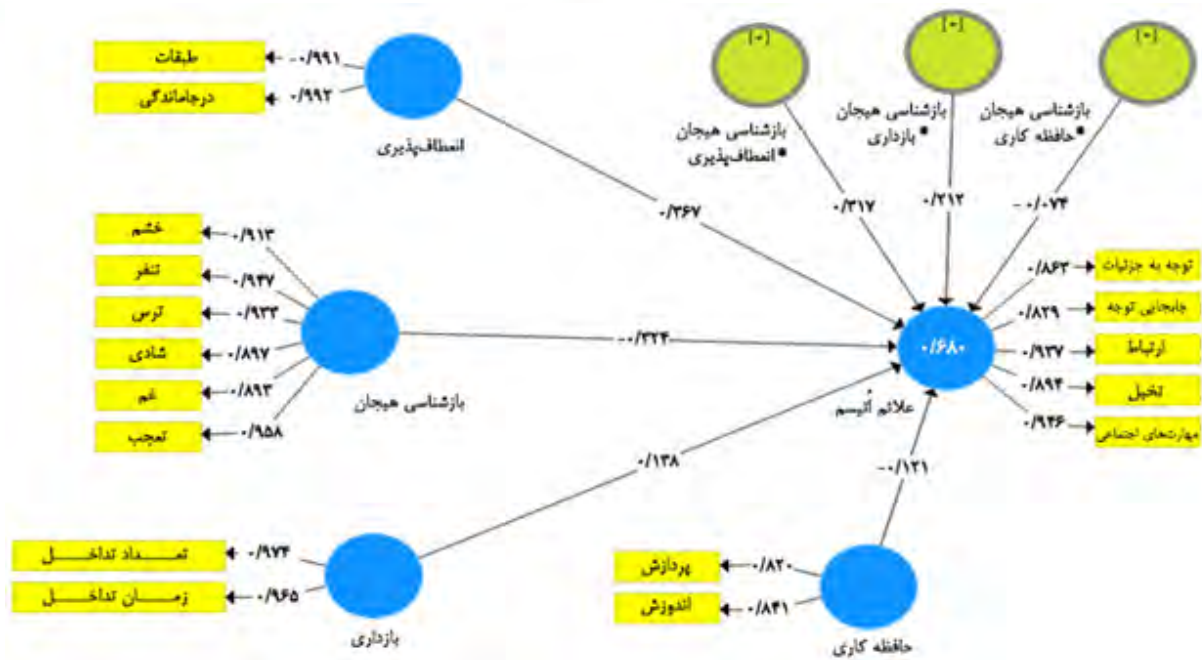
است که توسط متغیرهای برون‌زا تبیین می‌شود. در جدول ۴، با توجه به مقدار اشتراکی $0/642$ و مقدار R^2 برابر $0/680$ برای علائم زیربالیینی اُتیسیم، مقدار افزونگی (Redundancy) برابر با $0/436$ محاسبه شد.

(ج) معیار افزونگی (Redundancy)

این معیار با حاصل ضرب مقدار اشتراکی سازه‌ها در R^2 آنها محاسبه می‌شود و نشان‌دهنده میزان واریانس شاخص‌های یک سازه درون‌زا

جدول ۴. مقادیر افزونگی Redundancy

ردیف	متغیر	مقادیر اشتراکی	مقادیر R^2	نتیجه
۱	علائم زیربالیینی اُتیسیم	0/642	0/680	0/436
۲	بازشناسی هیجان چهره‌ای	0/728		
۳	بازداری	0/884		
۴	حافظه کاری	0/520		
۵	انعطاف‌پذیری شناختی	0/966		



شکل ۲. ضرایب تأثیر

زیربالینی اُتیسِم تأثیر نداشته است. فرضیه چهارم: تأثیر حافظه کاری بر علائم زیربالینی اُتیسِم رد شد ($\beta = -0.121, t = 1/771, P > 0.05$). یعنی حافظه کاری به تنهایی بر علائم زیربالینی اُتیسِم تأثیر نداشته است. فرضیه پنجم: تأثیر تعدیل‌کننده انعطاف‌پذیری شناختی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسِم تأیید شد ($P < 0.05$) ($\beta = 0.317, t = 2/174$). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است و شدت تأثیر آن ۰/۳۱۷ است. نتایج به دست آمده از بررسی این فرضیه نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری شناختی رابطه‌ی معکوس میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسِم را تعدیل می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در سطوح بالاتر انعطاف‌پذیری شناختی، با توجه به جهت بارهای عاملی شاخص‌های آزمون ویسکانسین (تعداد طبقات تکمیل شده و خطای درجاماندگی)، وابستگی علائم زیربالینی اُتیسِم به سطوح بازشناسی هیجان چهره‌ای کاهش می‌یابد؛ به‌عبارت دیگر، انعطاف‌پذیری شناختی می‌تواند (به‌صورت تعدیلی) نقش جبرانی محدودی در برابر نارسایی‌های بازشناسی هیجان چهره‌ای در تبیین علائم زیربالینی اُتیسِم ایفا کند. فرضیه ششم: تأثیر تعدیل‌کننده بازداری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالینی اُتیسِم تأیید شد ($t = 1/975, P < 0.05$). این فرضیه در سطح احتمال ۹۵ درصد معنادار شده است و شدت تأثیر آن ۰/۲۱۲ است. نتایج حاصله از بررسی این فرضیه نشان می‌دهد که بازداری رابطه‌ی معکوس میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالینی اُتیسِم را تعدیل می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در نوجوانان

با توجه به جدول ۵ و شکل ۲؛ فرضیه اول: تأثیر بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالینی اُتیسِم تأیید شد ($t = 2/211, P < 0.01$) ($\beta = -0.324$). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است که شدت تأثیر ۰/۳۲۴ و جهت آن منفی یا غیرمستقیم بوده است. فرضیه دوم: تأثیر انعطاف‌پذیری شناختی بر علائم زیربالینی اُتیسِم تأیید شد ($\beta = 0.367, t = 2/958, P < 0.01$). این فرضیه در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است و نشان‌دهنده وجود رابطه‌ای معنادار میان انعطاف‌پذیری شناختی و علائم زیربالینی اُتیسِم با شدت تأثیر ۰/۳۶۷ است. به دلیل جهت‌گیری متقابل شاخص‌های آزمون ویسکانسین (تعداد طبقات تکمیل شده بیشتر نشانگر انعطاف‌پذیری بالاتر، و خطای درجاماندگی بیشتر نشانگر انعطاف‌پذیری پایین‌تر)، الگوریتم PLS بار عاملی تعداد طبقات را به صورت منفی برآورد کرد. این امر صرفاً بازتاب‌دهنده ماهیت معکوس این دو شاخص، و ناشی از نحوه نمره‌گذاری شاخص‌ها بوده و به معنای خطا یا ضعف در مدل نیست. بنابراین، ضریب مثبت مشاهده شده میان انعطاف‌پذیری و علائم زیربالینی اُتیسِم در حقیقت نشان می‌دهد که سطوح پایین‌تر انعطاف‌پذیری با سطوح بالاتر علائم زیربالینی اُتیسِم همراه است. در این پژوهش، منظور از سطوح انعطاف‌پذیری شناختی، نمره سازه پنهان برآورد شده در مدل PLS بر اساس ترکیب وزن‌دار شاخص‌های آزمون ویسکانسین و جهت بارهای عاملی آنهاست. فرضیه سوم: تأثیر بازداری بر علائم زیربالینی اُتیسِم رد شد ($\beta = 0.138, t = 1/652, P > 0.05$). یعنی بازداری به تنهایی بر علائم

دارای بازداری بهتر (تعداد و زمان تداخل کمتر)، شدت شیب رابطه منفی میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسم افزایش می‌یابد و تفاوت علائم زیربالیینی اُتیسم در سطوح مختلف بازشناسی هیجان

چهره‌ای واضح‌تر مشاهده شود. فرضیه هفتم: تأثیر تعدیل‌کننده حافظه کاری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالیینی اُتیسم رد شد ($\beta = -0.074$, $t = 0.835$, $P > 0.05$).

جدول ۵. خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌ها

نتیجه	مقدار t	ضریب مسیر بتا	متغیر تعدیل‌کننده	متغیر ملاک	متغیر پیش‌بین
تأیید	۲/۲۱۱	-۰/۳۲۴	-	علائم زیربالیینی اُتیسم	بازشناسی هیجان چهره‌ای
تأیید	۲/۹۵۸	۰/۳۶۷	-	علائم زیربالیینی اُتیسم	انعطاف‌پذیری شناختی
عدم تأیید	۱/۶۵۲	۰/۱۳۸	-	علائم زیربالیینی اُتیسم	بازداری
عدم تأیید	۱/۷۷۱	-۰/۱۲۱	-	علائم زیربالیینی اُتیسم	حافظه کاری
تأیید	۲/۱۷۴	۰/۳۱۷	انعطاف‌پذیری شناختی	علائم زیربالیینی اُتیسم	بازشناسی هیجان چهره‌ای
تأیید	۱/۹۷۵	۰/۲۱۲	بازداری	علائم زیربالیینی اُتیسم	بازشناسی هیجان چهره‌ای
عدم تأیید	۰/۸۳۵	-۰/۰۷۴	حافظه کاری	علائم زیربالیینی اُتیسم	بازشناسی هیجان چهره‌ای

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسم با تعدیل‌کنندگی کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری) در دانش‌آموزان پایه دوازدهم شهر تهران انجام شد. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان از تأثیر بازشناسی هیجان چهره‌ای بر علائم زیربالیینی اُتیسم، و وجود ارتباط معکوس و معنادار بین آنها دارد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Lewis و همکاران (۲۰۱۷) (۵)، Rozga و همکاران (۲۰۱۳) (۶) و Black و همکاران (۲۰۲۰) (۷) همسو است.

توانایی تشخیص هیجان‌ات از روی حالات چهره، برای پیوستن به تعاملات اجتماعی ضروری است که البته، ممکن است برعکس آن نیز صادق باشد. یعنی، تعاملات اجتماعی منجر به افزایش تجربه فرد از بیانات چهره‌ای می‌شود و کسب این تجارب، می‌تواند برای رشد طبیعی تشخیص هیجان‌ات چهره ضروری باشد. در هر حال، نگاه کردن به چهره و برقراری تماس چشمی با مخاطب، اطلاعاتی را ارائه می‌دهد که برای برقراری ارتباط و بقا اهمیت دارد اما افراد با تمایلات اُتیسستیک، توجه کمتری به صورت و حالات چهره‌ای نشان می‌دهند و چهره‌ها را بطور متفاوتی پردازش می‌کنند که این ممکن است به علت ضعف در انگیزه اجتماعی (فقدان علاقه اجتماعی) باشد (۳۸). بدین شرح که این افراد، حالات چهره دیگران را ذاتاً مفید و پاداش‌دهنده نمی‌دانند و کاهش

انگیزه برای توجه به حالات چهره و مشارکت در تعاملات اجتماعی منجر به ادراک ناقص یا نادرست از هیجان چهره می‌شود و این مسئله در نهایت، مهارت‌های پردازش چهره را در آنها مختل می‌کند.

علاوه بر آن، مشکل در پردازش هیجان چهره‌ای ممکن است به دلیل راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره در افراد اُتیسستیک باشد. در حالی که افراد عادی به طور مداوم از یک رویکرد جامع و کل‌نگر برای پردازش هیجان چهره استفاده می‌کنند، افراد اُتیسستیک رویکرد پردازشی مبتنی بر ویژگی (به جای رویکرد کل‌نگر و گشتالتی) را به کار می‌گیرند که ممکن است منجر به ادراک ناقص یا نادرست از بیانات چهره‌ای مخاطب شود. این راهبردهای غیرمعمول پردازش چهره در افراد اُتیسستیک توسط مطالعات تصویربرداری عصبی پشتیبانی می‌شود که نشان‌دهنده کاهش فعال‌سازی در نواحی مغزی مربوط با صورت، یعنی نواحی دوکی شکل (Fusiform face areas) و افزایش فعال‌سازی در نواحی مغزی غیرمرتبط با صورت یعنی شکنج تحتانی گیجگاهی راست (Right inferior temporal gyri) در مقایسه با افراد عادی است (۱۹).

شناخت اجتماعی یک مفهوم چند بُعدی شامل اعمال مرتبط با یکدیگر همچون پردازش اطلاعات هیجانی، درک نشانه‌های اجتماعی، قضاوت در مورد روابط اجتماعی و درک همدلانه است که در نهایت، کارکرد اجتماعی مؤثر را تسهیل می‌کنند. نقص در شناخت اجتماعی به ویژه در افراد طیف اُتیسم به اوج خود می‌رسد اما بر اساس رویکرد پیوستاری،

در موقعیت باشد (۱۴).

شناخت هیجان چهره مستلزم درک هیجان است. درک هیجان به عنوان توانایی افراد برای درک رابطه تغییرات در موقعیت‌ها و به دنبالش، رفتارهای مربوطه تعریف می‌شود. توسعه درک هیجانی افراد به انعطاف‌پذیری شناختی برای محدود کردن ذهنیت‌های خشک و غیرمنعطف، و هماهنگ کردن ادراکات درونی و نشانه‌های بیرونی برای انطباق با محیط نیاز دارد. درک هیجان‌ها پیچیده‌تر نیازمند این است که افراد به طور انعطاف‌پذیری با نشانه‌های موقعیتی یا هیجانی گمراه‌کننده برخورد کنند، که این مسئله به آنها کمک می‌کند تا از پاسخ‌های غالب جلوگیری کنند و طرح‌های ادراکی جدید را مطابق با نیازهای موقعیت، مجدد تنظیم نمایند. بنابراین، انعطاف‌پذیری شناختی شرط لازم برای درک هیجان‌ها در افراد است (۴۰).

از یافته‌های دیگر این پژوهش، وجود نقش تعدیل‌کنندگی بازداری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیانی اُتیسیم بود که همسو با پژوهش‌های Lai و همکاران (۲۰۱۷)، (۱۶)، Kuiper و همکاران (۲۰۱۶)، (۱۷) و Hlavata و همکاران (۲۰۱۸)، (۱۸) است. بازداری، یا توانایی سرکوب یا نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط برای دستیابی به یک هدف خاص، یک مؤلفه کارکردهای اجرایی است که می‌تواند به هر دو حوزه ارتباطات اجتماعی و رفتارهای محدود و تکراری (Restricted and Repetitive Behaviors) در طیف اُتیسیم مرتبط باشد. در حوزه ارتباطات اجتماعی، می‌توان این گونه تبیین کرد که مکانیسم زیربنایی رشد غیرعادی مهارت‌های ارتباطات اجتماعی در افراد طیف اُتیسیم، جهت‌گیری توجه غیرعادی به اطلاعات مرتبط اجتماعی است. بدین شرح که، توانایی تولید پاسخ‌های مناسب در طول تعاملات اجتماعی، مستلزم انتخاب مناسب‌ترین پاسخ و در عین حال مهار یا بازداری پاسخ‌هایی است که نامناسب تلقی می‌شوند که این مسئله، جنبه مهمی از کارکردهای اجرایی (بازداری) است. در واقع، افراد طیف اُتیسیم ممکن است فاقد جهت‌گیری توجه به سمت محرک‌های مرتبط اجتماعی، مانند چهره‌های هیجانی باشند. همچنین، آنها ممکن است مشکلاتی را در جهت دادن داوطلبانه توجه خود به محرک‌های محیطی سازگارتر و یا در بازداری پاسخ‌های نامتناسب با بافت اجتماعی نشان دهند که این مسئله می‌تواند بر ادراکات هیجانی آنها تأثیر منفی بگذارد. (۴۱).

اما در حوزه رفتارهای تکراری باید گفت که این رفتارهای تکراری می‌تواند در افراد اُتیسیم با عملکرد بالا یا حتی در افراد با صفات اُتیسیتیک بالا نمودهای مختلفی داشته باشد و در زندگی اجتماعی اختلال ایجاد نماید. این افراد ممکن است در بازداری تکانه مثل انتظار برای نوبت خود

تنوع بسیاری در بین جمعیت عمومی در رابطه با صفات اُتیسیتیک وجود دارد، که منعکس‌کننده وجود ویژگی‌های اجتماعی-شناختی و هیجانی مشابه با موارد مشاهده شده در طیف اُتیسیم (هر چند با شدت کمتر) در جمعیت عمومی است (۱۳). بدین معنا که افراد عادی نیز به لحاظ توانایی اجتماعی-شناختی در طول یک پیوستار، از رشد معمولی تا اختلال طیف اُتیسیم متفاوت هستند. بدین صورت می‌توان ارتباط بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیانی اُتیسیم را در جمعیت زیربالیانی تبیین کرد.

در این پژوهش، به کارکردهای شناختی که می‌توانند در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیانی اُتیسیم نقش داشته باشند، پرداخته شده است. یافته‌های این پژوهش نمایان‌گر وجود نقش تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیانی اُتیسیم بود که همسو با پژوهش‌های Gokcen و همکاران (۲۰۱۴)، (۱۳)، Fabio و همکاران (۲۰۲۰)، (۱۴) و Conill و همکاران (۲۰۱۴) است.

رفتارهای خشک و غیرمنعطف طیف اُتیسیم همچون نیاز به پیروی از یک روتین، ترجیح قوی برای رفتارهای تکراری، عدم کنترل تکانه، دشواری در شروع اقدامات جدید و دشواری در تغییر از یک کار به کار دیگر، با نظریه ناکارآمدی اجرایی (Executive dysfunction theory)، به خصوص نقص در انعطاف‌پذیری شناختی قابل توضیح است که بر کیفیت زندگی این افراد تأثیر منفی می‌گذارد (۱۳). در تبیین نقش تعدیل‌کنندگی انعطاف‌پذیری شناختی می‌توان بر فرضیه انسجام مرکزی (Central coherence hypothesis) استناد کرد. انسجام مرکزی، توانایی پردازش اطلاعات دریافتی در بافت خود جهت دستیابی به مفهومی فراتر از آن، به قیمت از دست دادن حافظه برای پاره‌ای از جزئیات است. به دلیل انسجام مرکزی ضعیف در افراد طیف اُتیسیم، این افراد تمایل دارند اطلاعات را به روشی متمرکز بر جزئیات پردازش کنند و این تمرکز مفرط بر روی جزئیات می‌تواند به قیمت از دست دادن درک معنای واقعی یا درک ماهیت یک موقعیت یا بافت باشد. از سوی دیگر، در افراد طیف اُتیسیم کاهش توانایی توجه به دلیل انتخاب بیش از حد ناشی از توجه به جزئیات، و عدم انعطاف در هدایت توجه، می‌تواند منجر به اختلال در تشخیص هیجان‌ها شود (۳۹). مدل Corrigan چهار توانایی شناختی تشخیص هیجان‌ها، درک موقعیت‌های اجتماعی، درک نیت دیگران و انعطاف‌پذیری شناختی را به عنوان پیش‌نیازهای شناخت و رفتار اجتماعی، پیشنهاد می‌کند و بر اساس این مدل، نقص تشخیص چهره می‌تواند به دلیل عدم تنظیم یا تغییر رفتار مطابق با خواسته‌های موقعیت، یعنی ضعف در انعطاف‌پذیری

کارکردهای اجرایی، از جمله حافظه کاری در نظریه ذهن و مهارت‌های اجتماعی تأکید می‌کند (۲۰).

دسته‌بندی هیجان‌ات چهره اغلب شامل فرآیندهای شناختی سطح بالاتری است که شامل بازیابی برچسب‌های معنایی (به عنوان مثال، ترس) و ویژگی‌های مرتبط با آنها از حافظه، و ارزیابی ویژگی‌های فیزیکی ادراک شده از چهره‌ها در رابطه با مفاهیم درونی بازیابی شده است که به شبکه‌های مغزی پیشانی-گیجگاهی-آهیانه‌ای (Fronto-temporal-parietal brain networks) بستگی دارد. علاوه بر این که ادراک هیجان از چهره، تحت تأثیر بیان هیجانی-عاطفی چهره درک شده است، وضعیت شناختی فرد درک‌کننده نیز نقش مهمی در آن دارد. این موضوع نشان می‌دهد که در شرایطی که حافظه کاری فرد تحت فشار قرار گیرد — به عنوان مثال، با افزایش مشکلات زندگی، آسیب مغزی، اختلالات روانی یا استرس — قضاوت‌های هیجانی ممکن است دچار اختلال شوند (۴۳).

قشر خلفی‌جانبی پیش‌پیشانی (Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)) نقش کلیدی در سیستم اجرایی مرکزی حافظه کاری ایفا می‌کند. قشر پیش‌حرکتی (Premotor cortex)، هم از نظر آناتومی و هم از نظر عملکردی ارتباط نزدیکی با DLPFC دارد و نقش مهمی در برخی از عملکردهای اجرایی حافظه کاری ایفا می‌کند. هر دو منطقه به طور مداوم در طول عملکرد حافظه کاری، فعال هستند. آنها همچنین، نقش مهمی در جنبه‌های هیجانی برعهده دارند و در کنترل هیجان‌ات منفی، فعال می‌شوند. چنانچه در افرادی که تحت آموزش حافظه فعال (Working Memory Training-WMT) قرار گرفتند، کاهش در فعالیت مغزی مرتبط با هیجان‌ات منفی در اینسولای خلفی چپ (Left posterior insula) و به تبع آن، کاهش خشم، افسردگی و خستگی نشان داده شده است (۲۲).

در راستای عدم تأیید نقش تعدیل‌کنندگی حافظه کاری در رابطه بین بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسیم، باید اشاره داشت که پژوهش حاضر بر روی نمونه غیربالیینی انجام شده است و انجام پژوهش بر روی جمعیت بالینی ممکن است نتایج متفاوتی را رقم بزند. اکنون پذیرفته شده است که صفات اُتیسیتیک زیربالیینی به طور پیوستاری در جمعیت عمومی توزیع شده‌اند. با این وجود، در داخل کشور کمتر شاهد توجه به علائم زیربالیینی اُتیسیم و تأثیرات مخرب آن در جمعیت عمومی بوده‌ایم و این در حالی است که سطوح بالاتر صفات اُتیسیتیک با سطوح پایین‌تر کیفیت زندگی ارتباط دارد و می‌تواند تهدیدی برای سلامت جسم و روان افراد باشد، زیرا بهزیستی روان‌شناختی به شدت با روابط بین‌فردی مثبت و مهارت‌های اجتماعی مرتبط است. به عبارتی

در یک مکالمه، مشکل داشته باشند یا نتوانند به شیوه‌ای هوشمندانه به محیط بازخورد ارائه دهند، که این مسائل می‌تواند مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی آنها را خدشه‌دار نماید. علاوه بر آن، ناتوانی در سرکوب یا بازداری پاسخ‌های قوی، مثل مشغولیت افراطی به برنامه‌های قطار یا اصرار بر پیروی از یک روتین قبل از خواب، ممکن است سناریویی باشد که در آن رفتارهای تکراری می‌توانند بر ادراکات هیجانی و به طور کلی بر رفتار اجتماعی آنها تأثیر بگذارند و آنها را از درک محرک‌های محیطی اصلی منحرف نمایند (۴۲).

از سویی دیگر، نقص در کنترل تداخل و بازداری می‌تواند در تکانشگری رفتاری نیز نمود پیدا کند که در افراد اُتیسیتیک مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر، تکانشگری رفتاری را می‌توان با توجه به نوع محرک‌های بازدارنده به چندین زیرمجموعه تقسیم کرد که با انواع گوناگون تکالیف رفتاری اندازه‌گیری می‌شوند که دو دسته اصلی آن عبارتند از: بازداری پاسخ قوی (توانایی مهار پاسخ‌های حرکتی نامربوط) و کنترل تداخل (توانایی مهار عوامل حواس‌پرتی) (۱۸). در پژوهش حاضر به سنجش بازداری از طریق کنترل تداخل توسط آزمون استروپ پرداخته شد. گفته می‌شود برانگیختگی بیش از حد، که با سرعت بالای ارائه محرک‌ها در برخی از آزمون‌ها یا تکالیف شناختی ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث نقص بازداری یا کنترل مهارتی در طیف اُتیسیم شود. همچنین، این نقص زمانی واضح‌تر است که از محرک‌های اجتماعی مثل بازشناسی هیجان چهره‌ای، استفاده شود؛ زیرا بازداری، یک توانایی شناختی اولیه از کارکردهای اجرایی و تنظیم رفتاری است که هم به مسائل شناختی و هم به مسائل هیجانی مربوط می‌شود.

در ادامه، اما نقش تعدیل‌کنندگی حافظه کاری در رابطه بین پردازش اطلاعات اجتماعی و علائم زیربالیینی اُتیسیم در پژوهش حاضر تأیید نشد. اما پژوهش‌های Habib و همکاران (۲۰۱۹) (۲۱) Phillips و همکاران (۲۰۰۸) (۲۲) و Nault (۲۰۲۴) (۲۳)، مؤید نقش حافظه کاری هستند.

حافظه کاری نه تنها برای فرآیندهای شناختی سرد که مبتنی بر منطق هستند، اهمیت دارد، بلکه برای احساس کفایت در دنیای اجتماعی نیز ضروری است. موقعیت‌های اجتماعی پیچیده نیازمند پردازش آنی اطلاعات شناختی سرد و گرم (بر اساس انگیزه و هیجان) هستند و استرس زیادی بر ظرفیت حافظه کاری وارد می‌کنند. به علاوه، کفایت اجتماعی را می‌توان به عنوان یک وظیفه دوگانه، از طریق ایجاد توازن بین نیازها و خواسته‌های خود و افرادی که فرد با آنها در تعامل است، تعریف کرد که این مسئله به شکلی از حافظه کاری نیاز دارد و بیانگر رابطه متقابل بین حافظه کاری و شناخت اجتماعی است که به نقش

عصب‌روان‌شناسی و علوم شناختی، مبنایی برای مطالعات آتی فراهم سازد. بررسی عمیق‌تر سازوکارهای شناختی و عصبی مرتبط با علائم زیربالیینی اُتیسیم در جمعیت‌های غیربالیینی، به ویژه از طریق بهره‌گیری از رویکردهای چندروشی (مانند ابزارهای عصب‌روان‌شناختی، روش‌های تصویربرداری مغزی و طرح‌های طولی)، می‌تواند موجب ارتقای دقت در شناسایی این ویژگی‌ها و توسعه مداخلات مبتنی بر شواهد گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده نخست است که با شناسه IR.UMA.REC.1403.052 به تصویب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی رسید. از جمله اصول اخلاقی در این پژوهش می‌توان به شفاف‌سازی کامل اهداف پژوهش برای شرکت‌کنندگان، اخذ رضایت‌نامه کتبی آگاهانه، تضمین محرمانگی و ناشناس ماندن اطلاعات، و آزادی کامل افراد در ورود یا انصراف از پژوهش در هر مرحله اشاره کرد. همچنین به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که مشارکت یا عدم مشارکت آنان هیچ تأثیری بر وضعیت تحصیلی یا خدمات دریافتی‌شان نخواهد داشت.

مشارکت نویسندگان

ایده‌پردازی، طراحی پژوهش، تحلیل داده‌ها و تهیه پیش‌نویس مقاله بر عهده نویسنده نخست بود. نویسنده دوم عهده‌دار مسئولیت راهنمایی، نظارت، نقد و بازخوانی پژوهش بود. نویسنده سوم به عنوان مشاور تخصصی پژوهش، در بازخوانی و ویرایش پژوهش نقش داشت. نسخه نهایی مقاله مورد تأیید تمام نویسندگان قرار گرفت.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله، از همکاری مدیریت مدارس منتخب و تمامی دانش‌آموزانی که در این پژوهش مشارکت داشتند، تقدیر می‌گردد.

منابع مالی

در انجام این پژوهش، از هیچ نهاد یا سازمانی کمک مالی دریافت نشده است.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان هیچ تعارض منافی در این پژوهش وجود ندارد.

دیگر، تأثیر صفات اُتیسیتیک زیربالیینی بر رفاه روانی افراد بدان جهت حائز اهمیت است که چنین ویژگی‌هایی ممکن است عامل خطری برای بهزیستی روان‌شناختی ضعیف و خطرات بهداشتی متعاقب آن، در سطح جمعیت عمومی باشند (۲۴).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت که در نمونه‌های دانش‌آموزی انجام شده است و در تعمیم نتایج باید جوانب احتیاط رعایت گردد. برخی از ابزارهای سنجش در این پژوهش، پرسشنامه‌ای بودند که از محدودیت‌های ابزارهای خودگزارشی نباید غافل شد. این پژوهش، در جمعیت غیربالیینی با تأکید بر اهمیت توجه به علائم زیربالیینی اُتیسیم و پیامدهای مخرب آن در نوجوانان صورت گرفت که امید است زمینه‌ساز پژوهش‌های آتی در این حوزه باشد. همچنین، انجام پژوهش در نمونه‌ای از بزرگسالان اُتیسیم با عملکرد بالا نیز، توصیه می‌شود زیرا نتایج پژوهش در نمونه بالینی می‌تواند جهت درک تعاملات شناختی-هیجانی در اختلالات عصبی-رشدی همچون اختلال طیف اُتیسیم راهگشا باشد. در نهایت، با وجود برآزش کلی مناسب مدل در پژوهش حاضر، برخی از مسیرهای مفهومی در سطح معناداری قرار نگرفتند. این یافته‌ها ممکن است ناشی از پیچیدگی روابط بین متغیرها، ویژگی‌های نمونه، یا محدودیت‌های ابزار سنجش باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر و ابزارهای متنوع‌تر یا مکمل به بررسی مجدد این روابط پردازند.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به کارکردهای شناختی‌ای پرداخته شد که می‌توانند نقش پیش‌بینی‌کننده در بروز علائم زیربالیینی اُتیسیم در نوجوانان ایفا کنند. همچنین، نقش تعدیلی کارکردهای اجرایی شامل انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه‌ی کاری در ارتباط میان بازشناسی هیجان چهره‌ای و علائم زیربالیینی اُتیسیم مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که بازشناسی هیجان چهره‌ای با علائم زیربالیینی اُتیسیم رابطه معناداری دارد و این رابطه، تحت تأثیر سطوح انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری، دستخوش تغییر می‌شود.

این نتایج می‌تواند برای متخصصان بالینی، به ویژه روان‌درمانگران، روان‌شناسان تربیتی و مشاوران مدارس، از نظر طراحی مداخلات شناختی و هیجانی، حائز اهمیت باشد. تمرکز بر اصلاح و تقویت کارکردهای اجرایی نظیر انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ، می‌تواند به بهبود تعاملات اجتماعی و کاهش رفتارهای ناسازگار در نوجوانانی که واجد ویژگی‌های شبه‌اُتیسیتیک هستند، منجر شود. علاوه بر این، یافته‌های حاضر می‌تواند برای پژوهشگران حوزه‌های روان‌شناسی رشد،

References

1. Sasson NJ, Lam KS, Childress D, Parlier M, Daniels JL, Piven J. The Broad Autism Phenotype Questionnaire: Prevalence and diagnostic classification. *Autism Research*. 2013;6(2):134-143.
2. Karjalainen S, Aro T, Parviainen T. Coactivation of autonomic and central nervous systems during processing of socially relevant information in autism spectrum disorder: A systematic review. *Neuropsychology Review*. 2024;34(1):214-231.
3. Mumenthaler C, Sander D, Manstead AS. Emotion recognition in simulated social interactions. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2018;11(2):308-312.
4. Shanok NA, Jones NA, Lucas NN. The nature of facial emotion recognition impairments in children on the autism spectrum. *Child Psychiatry & Human Development*. 2019;50:661-667.
5. Lewis MB, Dunn E. Instructions to mimic improve facial emotion recognition in people with sub-clinical autism traits. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2017;70(11):2357-2370.
6. Rozga A, King TZ, Vuduc RW, Robins DL. Undifferentiated facial electromyography responses to dynamic, audio-visual emotion displays in individuals with autism spectrum disorders. *Developmental Science*. 2013;16(4):499-514.
7. Black MH, Chen NT, Lipp OV, Bolte S, Girdler S. Complex facial emotion recognition and atypical gaze patterns in autistic adults. *Autism*. 2020;24(1):258-262.
8. Ellis Weismer S, Kaushanskaya M, Larson C, Mathee J, Bolt D. Executive function skills in school-age children with autism spectrum disorder: Association with language abilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2018;61(11):2641-2658.
9. Demetriou EA, Lampit A, Quintana DS, Naismith SL, Song YJ, Pye JE, et al. autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*. 2018;23(5):1198-2204.
10. Lopez BR, Lincoln AJ, Ozonoff S, Lai Z. Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of autistic disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2005;35(4):445-460.
11. Bull R, Phillips LH, Conway CA. The role of control functions in mentalizing: Dual-task studies of theory of mind and executive function. *Cognition*. 2008;107(2):663-672.
12. Demetriou EA, DeMayo MM, Guastella AJ. Executive function in autism spectrum disorder: History, theoretical models, empirical findings, and potential as an endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*. 2019;10:753.
13. Gokcen E, Petrides KV, Hudry K, Frederickson N, Smillie LD. Sub-threshold autism traits: The role of trait emotional intelligence and cognitive flexibility. *British Journal of Psychology*. 2014;105(2):187-199.
14. Fabio RA, Esposito S, Carrozza C, Pino G, Capri T. Correlations between facial emotion recognition and cognitive flexibility in autism spectrum disorder. *Advances in Autism*. 2020;6(3):195-204.
15. Conill E, Stilgenbauer JL, Mouren MC, Gousse V. The role of cognitive flexibility in recognizing emotional expressions in individuals with autism spectrum disorder. *Annales Médico-Psychologiques*. 2014;172(5):392-395.
16. Lai CL, Lau Z, Lui SS, Lok E, Tam V, Chan Q, et al. Meta-analysis of neuropsychological measures of executive functioning in children and adolescents with high-functioning autism spectrum disorder. *Autism Research*. 2017;10(5):911-939.
17. Kuiper MW, Verhoeven EW, Geurts HM. The role of inter-stimulus interval and "stimulus-type" in prepotent response inhibition abilities in people with ASD: A quantitative and qualitative review. *Autism Research*. 2016;9(11):1124-1141.
18. Hlavata P, Kasperek T, Linhartova P, Oslejskova H, Bares M. Autism, impulsivity and inhibition a review of the literature. *Basal Ganglia*. 2018;14:44-53.
19. Lee HK, Tong SX. Impaired inhibitory control when processing real but not cartoon emotional faces in autistic chil-

- dren: Evidence from an event-related potential study. *Autism Research*. 2024;17(8):1556-1571.
20. Barendse EM, Schreuder LJ, Thoonen G, Hendriks MP, Kessels RP, Backes WH, et al. Working memory network alterations in high-functioning adolescents with an autism spectrum disorder. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2018;72(2):73-83.
21. Habib A, Harris L, Pollick F, Melville C. A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PloS One*. 2019;14(4):e0216198.
22. Phillips LH, Channon S, Tunstall M, Hedenstrom A, Lyons K. The role of working memory in decoding emotions. *Emotion*. 2008;8(2):184-191.
23. Nault P. Investigating the role of working memory on emotion recognition accuracy in emerging adults [PhD Dissertation]. Kingston, Canada:Queen's University;2024.
24. Andrews HE, Hedley D, Bury SM. The relationship between autistic traits and quality of life: Investigation of indirect effects through self-determination. *Autism in Adulthood*. 2024;6(2):177-191.
25. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. 5th ed. New York:Guilford Press;2023.
26. Baron-Cohen S, Wheelwright S, Skinner R, Martin J, Clubley E. The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2001;31:5-17.
27. Nejati Safa AA, Kazemi MR, Alaghband Rad J. Autistic features in adult population: Evidence for continuity of autistic symptoms with normality. *Advances in Cognitive Sciences*. 2003;5(3):34-9. (Persian)
28. Ekman P, Friesen W. Photographs of facial affect. Palo Alto, California:Consulting Psychologists Press;1976.
29. Young AW, Perrett DI, Calder A, Sprengelmeyer RH, Ekman P. Facial expressions of emotion: Stimuli and test (FEEST). Bury St Edmunds, England:Thames Valley Test Company;2002.
30. Amiri A, Ghasempour A, Fahimi S, Abolghasemi A, Akbari E, Agh A, et al. Recognition of facial expression of emotion in patients with obsessive-compulsive disorder and average people. *Armaghane Danesh*. 2012;17(1):30-39. (Persian)
31. Lezak MD. Neuropsychological assessment. Oxford:Oxford University Press;2004.
32. Shahgholian M, Azadfallah P, Fathi-Ashtiani A, Khodadadi M. Design of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) computerized version: Theoretical fundamental, developing and psychometrics characteristics. *Clinical Psychology Studies*. 2012;1(4):110-134. (Persian)
33. Demetriou A, Spanoudis G, Christou C, Platsidou M. Modeling the Stroop phenomenon: Processes, processing flow, and development. *Cognitive Development*. 2001;16(4):987-1005.
34. Malek A, Hekmati I, Amiri S, Pirzadeh J, Gholizadeh H. The standardization of Victoria Stroop color-word test among Iranian bilingual adolescents. *Archives of Iranian Medicine*. 2013;16(7):380-384.
35. Daneman M, Carpenter PA. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 1980;19(4):450-466.
36. Asadzadeh H. Investigating the relationship between working memory capacity and academic performance among students in the third grade of junior high school in Tehran. *Quarterly Journal of Education*. 2008;97:53-69. (Persian)
37. Chin WW. Commentary: Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*. 1998;22(1):7-16.
38. Weigelt S, Koldewyn K, Kanwisher N. Face recognition deficits in autism spectrum disorders are both domain specific and process specific. *PloS One*. 2013;8(9):e74541.
39. Delli CK, Varveris A, Geronta A. Application of the theory of mind, theory of executive functions and weak central coherence theory to individuals with ASD. *Journal of Educational and Developmental Psychology*. 2017;7(1):102-122.
40. Mengxia L. Preschoolers' cognitive flexibility and emotion understanding: A developmental perspective. *Frontiers in Psychology*. 2024;15:1280739.

41. Sahuquillo-Leal R, Perea M, Moreno-Gimenez A, Salmeron L, Andreu J, Pons D, et al. Emotional face processing in autism spectrum condition: A study of attentional orienting and inhibitory control. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2025;55(2):440-448.

42. Velasquez F, Qin XA, Reilly MA, Neuhaus E, Estes A, Aylward E, et al. Neural correlates of emotional inhibitory control

in autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*. 2017;64:64-77.

43. Barendse EM, Hendriks MP, Jansen JF, Backes WH, Hofman PA, Thoonen G, et al. Working memory deficits in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders: Neuropsychological and neuroimaging correlates. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*. 2013;5:14.

