

Psychometric Properties and Standardization of the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI) in Students Aged 4 to 6

Sara Shams¹, Aboutaleb Seadatee Shamir², Amenehsadat Kazemi³*

*Corresponding Author's Email Address: seadatee@srbiu.c.ir



Abstract:

Objective: The aim of the present study was to examine the psychometric properties and standardization of the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI) in early elementary school students.

Methods and Materials: The sample consisted of 800 children aged 4 to 6 years, who were selected through purposive sampling. The required data were collected using the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI). To assess construct validity, exploratory factor analysis was conducted using the Varimax rotation method. The Kaiser criterion and scree plot were used to determine the number of factors. The results revealed the extraction of five factors for fluid intelligence in both groups: perception, reasoning, memory, attention, and verbal processing in the age group of 4 to 6 years.

Findings: Confirmatory factor analysis results showed that the perception component had a factor loading of 0.32, reasoning 0.49, attention 0.58, memory 0.55, and verbal processing 0.65, all of which were statistically significant. Additionally, the exploratory factor analysis of the test items showed that the means and standard deviations of the items in all subtests were acceptable in relation to the total test score, and the correlation between each item and the total test score was significant. The reliability of each item compared to the overall test reliability was also deemed acceptable. Accordingly, the Cronbach's alpha coefficients for the components of fluid intelligence were as follows: reasoning (0.89), perception (0.79), attention (0.85), memory (0.74), and verbal processing (0.92), indicating a desirable level of internal consistency for the MMFTI subscales.

Conclusion: Given the appropriate coefficients of construct validity and reliability for all components of fluid intelligence, the test can be used as a standardized assessment tool for children aged 4 to 6 in kindergartens.

Keywords: Psychometric properties, standardization of the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI), confirmatory factor analysis, exploratory factor analysis.

How to Cite: Shams, S., Seadatee Shamir, A., Sadat Kazemi, A. (2020). Psychometric Properties and Standardization of the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI) in Students Aged 4 to 6. *Quarterly of Experimental and Cognitive Psychology*, 2(2), 106-131.

Received: 2020-03-03

Revised: 2020-04-16

Accepted: 2020-05-10

Published: 2020-06-18



Copyright: © 2020 by the authors.

Published under the terms and conditions of Creative Commons

Attribution-NonCommercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) License.

¹ Department of Psychology, KI.c., Islamic Azad University, Kish, Iran

² Department of Educational Psychology, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Department of Psychology, TeMS.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) در دانش‌آموزان ۴ تا ۶ سال

سارا شمس^۱، ابوطالب سعادت‌ی شامیر^۲، آمنه سادات کاظمی^۳

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: seadatee@srbiu.c.ir

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) در دانش‌آموزان دوره ابتدایی اول بود.

مواد و روش: نمونه این پژوهش شامل ۸۰۰ کودک ۷ تا ۹ ساله بود که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و داده‌های مورد نیاز با استفاده از آزمون هوش چندگانه سیال ماهر گردآوری شد. برای بررسی روایی سازه آزمون از تحلیل عاملی اکتشافی با روش چرخش واریماکس استفاده شد. برای تعیین تعداد عامل‌ها از ملاک کایزر و نمودار اسکری بهره گرفته شد. نتایج نشان داد که در گروه سنی ۷ تا ۹ سال، پنج عامل برای هوش سیال استخراج شد: ادراک، استدلال، حافظه، توجه و پردازش کلامی.

یافته‌ها: نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که مؤلفه ادراک با بار عاملی ۰.۳۲، استدلال با ۰.۴۹، توجه با ۰.۵۸، حافظه با ۰.۵۵ و پردازش کلامی با ۰.۶۵ بارهای عاملی معناداری دارند. همچنین تحلیل عاملی اکتشافی مربوط به سؤالات آزمون نشان داد که میانگین و انحراف معیار سؤالات در تمامی خرده‌آزمون‌ها نسبت به نمره کل آزمون در حد قابل قبول بود و همبستگی هر سؤال با نمره کل آزمون معنادار گزارش شد. میزان پایایی هر سؤال نیز در مقایسه با کل آزمون در سطح قابل قبولی قرار داشت. بر این اساس، ضرایب آلفای کرونباخ برای مؤلفه‌های مختلف هوش سیال به ترتیب عبارت بودند از: استدلال (۰.۸۹)، ادراک (۰.۷۹)، توجه (۰.۸۵)، حافظه (۰.۷۴) و پردازش کلامی (۰.۹۲) که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب برای خرده‌مقیاس‌های آزمون هوش چندگانه سیال ماهر بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به ضرایب مناسب روایی سازه و پایایی در تمامی مؤلفه‌های هوش سیال، می‌توان این آزمون را به عنوان ابزاری هنجار شده برای گروه سنی ۴ تا ۶ سال در مهدکودک‌ها به کار برد.

کلیدواژگان: ویژگی‌های روان‌سنجی، هنجاریابی آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI)، تحلیل عاملی تأییدی، تحلیل عاملی اکتشافی.

نحوه استناددهی: شمس، سارا، سعادت‌ی شامیر، ابوطالب، کاظمی، آمنه السادات. (۱۴۰۴). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) در دانش‌آموزان ۴ تا ۶ سال. فصلنامه روانشناسی تجربی و شناختی، ۲(۲)، ۱۰۶-۱۳۱.



تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۲۸



مجوز و حق نشر: © ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC ۴.۰) صورت گرفته است.

^۱ گروه روانشناسی، واحد بین المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران.

^۲ گروه روان‌شناسی تربیتی و شخصیت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

^۳ گروه روانشناسی، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Extended Abstract

Introduction

The assessment and development of children's cognitive abilities during early childhood is one of the most critical aspects of educational and psychological science. Among the various dimensions of intelligence, fluid intelligence plays a pivotal role in enabling individuals to reason abstractly, solve novel problems, and adapt to new environments without relying on prior knowledge. Fluid intelligence is closely linked with executive functioning, working memory, attention, and cognitive flexibility, all of which are foundational to children's academic success and lifelong learning capacities (Salas et al., ۲۰۲۱; Sternberg et al., ۲۰۱۹).

Given the centrality of fluid intelligence in child development, there is a growing need for reliable and culturally valid assessment tools that can measure its multifaceted structure in young children. Conventional intelligence tests often emphasize crystallized knowledge or single-dimensional reasoning tasks, which are insufficient for capturing the dynamic and composite nature of fluid intelligence, especially in early developmental stages (Sternberg et al., ۲۰۲۰; Urban & Urban, ۲۰۱۸). Moreover, Western-designed assessments may not reflect the cultural and linguistic specificities of non-Western populations, thereby limiting their applicability in countries like Iran

(Alborzi & Khosh Lahjeh Sedgh, ۲۰۲۳; Khosh Lahje Sedq & Mohammadtahery, ۲۰۲۲).

To address these limitations, the Maher Multifunctional Fluid Intelligence Test (MMFTI) was developed as a localized, psychometrically validated tool designed to assess the fluid intelligence of Iranian children aged ۴ to ۶. This tool aligns with contemporary multidimensional theories of intelligence, including Sternberg's Triarchic Theory (Sternberg, ۲۰۲۱) and Gardner's theory of multiple intelligences, and integrates components such as perception, reasoning, memory, attention, and verbal processing. It provides both qualitative and quantitative indices of cognitive ability and is structured to accommodate the developmental and cultural context of early childhood learners in Iran (Saadati Shamir & Zahmatkesh, ۲۰۲۲; Seadatee Shamir & Zainab Zahamatkesh, ۲۰۲۲).

Previous studies on the MMFTI in older age groups (۷–۹ years) have demonstrated promising results in terms of construct validity and internal consistency (Saadati Shamir & Zahmatkesh, ۲۰۲۲). Interventions based on this model have also proven effective in enhancing executive functions, emotional regulation, and cognitive performance in children with ADHD and other developmental challenges (F. Roghani, A. Saadati Shamir, et al., ۲۰۲۴; F. Roghani, A. Shamir, et al., ۲۰۲۴). Nonetheless, the psychometric properties of this tool had not been thoroughly evaluated in

the 4-6 age group, which represents a formative stage for cognitive assessment and targeted intervention (Ghanbari & Saadati Shamir, ۲۰۲۳; Goran Savadkouhi et al., ۲۰۲۳).

This study, therefore, aimed to investigate the psychometric features and standardization of the MMFTI among children aged 4 to 6 years in Tehran. Specifically, the study examined the construct validity through exploratory and confirmatory factor analyses, internal consistency using Cronbach's alpha, and the normative distribution of subscale and overall scores.

Methods and Materials

This research employed a psychometric design and was descriptive in nature. The study sample included ۸۰۰ children aged 4 to 6 years who were selected through purposive sampling from kindergartens in six districts of Tehran. The Maher Multifunctional Fluid Intelligence Test (MMFTI) was administered individually in controlled environments, following a strict set of pre-administration criteria to ensure the children's mental and emotional readiness. The MMFTI includes five primary dimensions—perception, reasoning, attention, memory, and verbal processing—each consisting of multiple subtests with structured scoring based on both response time and quality. Exploratory factor analysis (EFA) was conducted using varimax rotation to extract underlying dimensions, and confirmatory factor analysis (CFA) was used to test the theoretical model fit. Internal consistency was measured using Cronbach's alpha, and data analysis was conducted using SPSS and AMOS software.

Findings

The exploratory factor analysis supported a five-factor solution accounting for ۴۲.۵۵% of the total variance, corresponding to the dimensions of perception, reasoning, attention, memory, and verbal processing. Factor loadings for items within each domain were statistically significant and ranged from moderate to high, indicating a coherent factor structure. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy was ۰.۹۱, and Bartlett's test of

sphericity was significant ($\chi^2 = ۶۸۹۹.۹۹$, $p < .۰۱$), confirming the suitability of the data for factor analysis.

Confirmatory factor analysis confirmed the model's goodness-of-fit indices: RMSEA = ۰.۰۷, CFI = ۰.۹۵, GFI = ۰.۹۹, and AGFI = ۰.۹۶, all of which meet the recommended thresholds for model fit. Factor loadings for the five dimensions were as follows: perception (۰.۳۲), reasoning (۰.۴۹), attention (۰.۵۸), memory (۰.۵۵), and verbal processing (۰.۶۵), all statistically significant.

The internal consistency of the test was also robust. Cronbach's alpha for the total scale was ۰.۸۸, while the subscales ranged from ۰.۷۰ to ۰.۸۰, indicating acceptable to excellent reliability. Item-total correlations were also significant across all items. Normative data indicated mean scores for each domain that were developmentally appropriate for the age group.

Additionally, demographic analysis showed an equal distribution of gender (۵۰% male, ۵۰% female) and a majority of participants from middle-income families. Parents' educational levels were predominantly undergraduate and postgraduate, and the mean parental age was ۴۱.۳۲ for fathers and ۳۶.۶۲ for mothers.

Discussion and Conclusion

The results of this study confirm the validity and reliability of the Maher Multifunctional Fluid Intelligence Test (MMFTI) for children aged 4 to 6. The five-dimensional structure of the test is consistent with contemporary models of intelligence and aligns well with existing psychometric research on the multidimensional nature of fluid intelligence. The significant factor loadings and strong model fit indices support the internal coherence of the test structure, while the high Cronbach's alpha values demonstrate its internal consistency.

The finding that verbal processing yielded the highest factor loading suggests that language-related cognitive abilities are particularly salient indicators of fluid intelligence in this age group. This aligns with earlier studies indicating the importance of early language development in

cognitive assessment and executive functioning. Similarly, the relevance of attention and memory components is in line with research linking these functions to school readiness and emotional self-regulation.

The use of culturally adapted items and administration protocols contributes to the ecological validity of the MMFTI, making it a valuable tool for educational psychologists and early childhood educators in Iran. The comprehensive design and standardization of the MMFTI enable practitioners to identify cognitive strengths and

weaknesses in young children, tailor interventions accordingly, and monitor developmental progress over time.

In summary, the MMFTI provides a psychometrically sound and culturally sensitive means of assessing fluid intelligence in preschool-aged children. Its implementation can significantly enhance early detection of cognitive delays, inform individualized educational plans, and contribute to improving cognitive outcomes through targeted interventions during a critical window of development.

پیشینه‌ی نظری معتبر بین‌المللی طراحی شده و از اعتبار نظری مناسبی

برخوردار است (Rzhanova et al., ۲۰۱۸).

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که تمرکز صرف بر سنجش یک بعد از هوش می‌تواند منجر به نادیده‌گرفتن قابلیت‌های شناختی دیگر شود و تصویر ناقصی از ظرفیت‌های ذهنی کودک ارائه دهد (Rastelli et al., ۲۰۲۰; Urban & Urban, ۲۰۱۸). از این رو، آزمون‌هایی که رویکرد چندبعدی و جامع به سنجش هوش دارند، در مقایسه با ابزارهای تک‌بعدی، اعتبار و دقت بیشتری در تشخیص و مداخله دارند (Peyman Kamkar et al., ۲۰۲۱; Sternberg, ۲۰۲۱).

افزون بر این، پژوهش‌های اخیر حاکی از آن است که مداخلات شناختی-رفتاری مبتنی بر تقویت هوش سیال می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود عملکردهای اجرایی، تنظیم هیجانی، و مهارت‌های تحصیلی در کودکان داشته باشد (Farahnaz, ۲۰۲۴; F. Roghani, A. Saadati Shamir, et al., ۲۰۲۴; Roghani et al., ۲۰۲۴). به‌طور مشخص، اجرای بسته‌ی مداخله‌ای ماهر که بر پایه‌ی تقویت هوش سیال طراحی شده است، منجر به افزایش توجه، استدلال و حافظه کاری در کودکان دارای اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی شده است (F. Roghani, A. Shamir, et al., ۲۰۲۴).

در کنار مداخلات، اهمیت ابزارهای معتبر برای سنجش مؤلفه‌های مختلف هوش سیال در کودکان نیز برجسته است. آزمون ماهر (MMFTI) با ساختاری دقیق، سطوح مختلف پاسخ‌دهی کودک را بر اساس طبقه‌بندی شناختی بلوم ارزیابی می‌کند و با بهره‌گیری از زمان پاسخ‌دهی، بار شناختی و کیفیت استدلال، نمره‌دهی می‌شود (P. Ghanbari & Saadati Shamir, ۲۰۲۳; Kamkar et al., ۲۰۲۱). این ساختار پیچیده و در عین حال کاربردی، ابزار ماهر را به یکی از جامع‌ترین ابزارهای سنجش هوش سیال در سنین پیش‌دبستانی تبدیل کرده است.

دوره‌ی پیش‌دبستانی یکی از حساس‌ترین و تعیین‌کننده‌ترین دوره‌های رشد شناختی، هیجانی و اجتماعی کودکان است که در آن پایه‌های اولیه‌ی بسیاری از توانمندی‌های ذهنی، از جمله هوش، شکل می‌گیرد. در میان انواع گوناگون هوش، هوش سیال به عنوان توانایی تفکر منطقی، استدلال انتزاعی، حل مسئله و تطبیق سریع با موقعیت‌های جدید، نقش برجسته‌ای در رشد شناختی ایفا می‌کند. هوش سیال، برخلاف هوش متبلور که متکی بر دانش و تجربیات گذشته است، به ظرفیت ذاتی ذهن برای پردازش اطلاعات جدید و مواجهه با چالش‌های ناآشنا مربوط می‌شود (Sternberg et al., ۲۰۱۹).

اهمیت ارزیابی دقیق هوش سیال در دوران کودکی نه‌تنها به‌دلیل تأثیر مستقیم آن بر عملکرد تحصیلی، بلکه به خاطر نقش پیش‌بینی‌کننده‌ای است که در موفقیت‌های تحصیلی، اجتماعی و حرفه‌ای ایفا می‌کند (Peng et al., ۲۰۲۱; Salas et al., ۲۰۱۹). به همین دلیل، توسعه‌ی ابزارهایی که بتوانند به‌صورت بومی، استاندارد و معتبر این نوع هوش را اندازه‌گیری کنند، یک ضرورت حیاتی در نظام‌های آموزشی و روان‌سنجی به‌ویژه در کشورهایی با بافت فرهنگی خاص، از جمله ایران، محسوب می‌شود (Saadati Shamir & Zahmatkesh, ۲۰۲۲; Seadatee Shamir & Zainab Zahamatkesh, ۲۰۲۲).

در همین راستا، آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) بر پایه‌ی دیدگاه‌های نوین روان‌سنجی و نظریه‌های چندبعدی هوش، به‌ویژه نظریه‌ی سه‌گانه‌ی استرنبرگ و نظریه‌ی ذهن‌های چندگانه گاردنر طراحی شده است (Sternberg et al., ۲۰۲۲; Sternberg et al., ۲۰۲۰). این آزمون می‌کوشد مؤلفه‌هایی نظیر ادراک، استدلال، حافظه، توجه، و پردازش کلامی را در قالب ساختاری منسجم و عملیاتی برای کودکان ۴ تا ۶ ساله ارزیابی کند (Ershadi Chahardeh et al., ۲۰۲۴). ساختار آزمون با بهره‌گیری از

از دیگر مزایای این ابزار، هم‌راستایی آن با نظریه‌های شناختی و روان‌سنجی مدرن است که ساختار سه‌لایه‌ای توانایی‌ها (توانایی‌های باریک، گسترده، و کلی) را در نظر می‌گیرد و بر این اساس، هر یک از مؤلفه‌ها در تعامل با عامل *g* مورد سنجش قرار می‌گیرند (Sternberg et al., ۲۰۲۲). این ویژگی، ابزار ماهر را قادر می‌سازد تا نه تنها وضعیت کنونی کودک را ارزیابی کند، بلکه الگوی رشد شناختی وی را در آینده نیز پیش‌بینی‌پذیر نماید (Baramake et al., ۲۰۲۴).

مطالعه‌ی حاضر در پی آن است که ضمن بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) در کودکان ۴ تا ۶ ساله، میزان پایایی، روایی سازه، و ساختار عاملی این ابزار را تأیید کند و آن را برای استفاده در مهدهای کودک استانداردسازی نماید.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در دسته پژوهش‌های توصیفی قرار می‌گیرد و از نظر روش اجرا و طرح تحقیق از نوع پژوهش‌های روان‌سنجی است که پژوهشگر قصد دارد، مقیاسی را در داخل کشور استانداردسازی کند و نمرات بُرش و روایی و اعتبار آن را برای استفاده از آن در داخل کشور مشخص نماید. لذا این پژوهش از نوع توصیفی و در دسته روان‌سنجی قرار می‌گیرد. همچنین پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است. از حیث نوع گردآوری اطلاعات پیمایشی و از نظر روش‌شناسی، از جمله مطالعات آزمون‌سازی به حساب می‌آید که در قالب کلی یک طرح پژوهشی توصیفی انجام گرفته است. در این پژوهش از روش‌های همبستگی، مطالعه‌ی نیکویی برازش و تحلیل عاملی، تحلیل پایایی و استخراج نمرات هنجار شده جهت مطالعه‌ی میزان ارتباط و همخوانی بین متغیرهای مورد ارزیابی پرسشنامه‌ها و مبانی نظری و نیز استانداردسازی پرسشنامه استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان ۴ تا ۶ ساله مهدکودک‌های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران که زیر نظر اداره کل

آموزش و پرورش شهر تهران بودند. حجم جامعه فوق ۸۰۰ دانش‌آموز ۴ تا ۶ سال بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در پژوهش حاضر، ابتدا پس از انتخاب موضوع و مطالعه کامل بر روی پیشینه پژوهش، مبانی نظری آن گردآوری شده و جهت انجام قسمت اجرایی پژوهش، ابتدا مجوزهای لازم و کد اخلاق از اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران جهت اجرا در مهدهای کودک اخذ شد. سپس از بین مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به صورت هدفمند و با استناد به اهداف پژوهش ۶ منطقه، شامل مناطق ۱ و ۳ و ۵ و ۸ و ۱۶ و ۲۲ انتخاب شدند

دستورالعمل قبل از اجرای آزمون عبارتند از این که یک روز قبل از اجرای آزمون حداقل ۸ ساعت خواب مفید داشته باشد ۲- زمان اجرای آزمون باید زمان مناسب باشد، یعنی مستقیم بعد از کلاس مدرسه یا بعد از غذا در حین خستگی ذهنی و یا ورزش سنگین نباشد ۳- شب قبل آزمون غذای چرب و سنگین نخورد ۴- روز اجرای آزمون غذای مقوی و سبک بخورد قبل از آزمون نباید فعالیت روزانه سنگین داشته باشد. یا بعد از فعالیت‌های ذهنی یا جسمی سنگین روزانه آزمون نباید اجرا شود ۶- روز قبل آزمون یا روز آزمون نباید ذهن کودک یا دانش‌آموز درگیر موضوع مهمتری باشد یعنی شاهد دعوای پدر و مادر یا موضوعی باشد که احتمالاً در حین آزمون تمرکز کافی را نداشته باشد. در این صورت باید اجرای آزمون به روز دیگری موکول گردد. ۷- آزمودنی توجیه شود که این آزمون فعالیت فوق برنامه است و در نتیجه کارنامه تحصیلی مدرسه اثری ندارد و در ضمن نتایج محرمانه است و با اجازه خودش به دیگران ارائه می‌شود ۸- اضطراب غیر معمول نداشته باشد.

وسایل و شرایط مورد نیاز برای اجرای آزمون عبارتند از ۱- میز و صندلی مناسب برای آزمودنی ۲- اتاق آرام و بدون سر و صدا و رفت و آمدهای غیر ضروری و دارای هوای مطبوع (نه گرم و نه سرد) ۳- کرومتر برای درج زمان دقیق ۴- کتابچه دستورالعمل آزمون ۵- فرم‌های ثبت آزمون ۶- فرم‌های نمره

گذاری ۷- فرم خام ثبت جهت ثبت و کدگذاری اطلاعات کلامی در بخش هوش سیال - نحوه اجرای آزمون هم به این صورت است که ۱- اجرای آزمون به صورت فردی و بدون حضور والدین انجام می‌شود ۲- اجرای آزمون هوش سیال در یک نشست مگر این که آزمودنی خسته شده باشد که در این صورت بعد از خستگی ۵ دقیقه‌ای ادامه آزمون انجام خواهد شد. مراحل اجرایی این آزمون به این صورت است که ابتدا قبل از شروع یک مشاهده اولیه از آزمودنی صورت می‌گیرد و شاخص‌های مانند آرامش، خونسردی در صحبت کردن، ارتباط اجتماعی و اعتماد به نفس فرد ارزیابی اولیه می‌شود و به عنوان خط پایه ثبت می‌شود. در مرحله دوم قبل از اجرا مصاحبه کوتاهی با والدین آزمودنی انجام می‌شود و شرح حال کوتاهی از آزمودنی گرفته می‌شود در

مرحله سوم دستورالعمل‌های اجرایی آزمون برای والدین مختصرا توضیح داد می‌شود. در مرحله بعد دفترچه آزمون و فرم‌ها و کرنومتر و سایر وسایل لازم آزمون بر روی میز قرار می‌گیرند و آماده می‌شوند در مرحله بعد ارتباط عاطفی اولیه با آزمودنی برقرار می‌شود به طوری که آزمودنی احساس امنیت و آرامش کند و اضطرابش برای آزمون کم شود در مرحله بعد از خود آزمودنی اعلام رضایت برای شرکت در آزمون گرفته می‌شود

در جدول ۱. گزارش کامل آزمون هوش سیال ماهر (MMFTI) مربوط به گروه سنی ۴ تا ۶ سال که شامل خرده مولفه‌ها سوالات هر خرده مولفه کوشش‌ها زمان و شاخص‌های نمره گذاری گزارش شده است.

جدول ۱. گزارش کامل آزمون هوش سیال ماهر (MMFTI) گروه سنی ۴ تا ۶ سال

ادراک	استدلال	توجه	حافظه	سرعت پردازش
خرده مولفه‌ها	۴	۴	۳	۳
سوالات	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵
حداکثر نمره خام	۷۲	۷۲	۵۷	۵۷
کوشش‌ها	۴	۴	۴	۴
زمان (دقیقه)	۱۲	۱۲	۹	۹
شاخص‌های نمره گذاری	نمره خام	نمره تراز	بهره هوشی	رتبه درصدی
مجموع	سوالات	زمان	کوشش‌ها	نمره کل
۹۵	۵۷ دقیقه	۱۱	۲۰۱	۱۶۰

هر خرده آزمون ۵ سوال دارد که سه سوال اول حداکثر ۳ نمره و سوال چهارم حداکثر ۴ نمره و سوال پنجم حداکثر ۵ نمره دارد. اگر پاسخ سه سوال اول در ۱۰ ثانیه اول داده شود ۳ نمره، اگر در ده ثانیه دوم داده شود ۲ نمره، و در ده ثانیه سوم ۱ نمره خواهد داشت. سوال چهارم در ۱۰ ثانیه اول ۴ نمره، در ۱۰ ثانیه دوم ۳ نمره، و اگر در ده ثانیه سوم پاسخ داده شود ۲ نمره، و درپانزده ثانیه آخر ۱ نمره خواهد داشت. سوال پنجم در ۱۰ ثانیه اول ۵ نمره، در ۱۰ ثانیه دوم ۴ نمره، و اگر در ده ثانیه سوم پاسخ داده شود ۳ نمره، درده ثانیه آخر ۲ نمره، و در پنج ثانیه آخر ۱ نمره خواهد داشت.

آزمون هوش سیال دارای پنج مولفه (ادراک، استدلال، توجه، حافظه و سرعت پردازش) و ۱۱ خرده مولفه (تکمیل دیداری، استدلال تصویری، استدلال مفاهیم، استدلال ماز، محاسبات ذهنی، توجه دیداری، حافظه دیداری، حافظه شنیداری، حافظه عددی - دیداری، پردازش دیداری، توالی) می‌باشد که هر خرده مولفه ۵ سوال و ۱۸ نمره دارد. در هر خرده مولفه، سه سوال اول سه نمره، سوال چهارم ۴ نمره و سوال پنجم ۵ نمره دارد. پاسخ‌های احتمالی آزمودنی به دوتای تقسیم می‌شوند: ۱- پاسخ‌های در سطح دانش و فهمیدن و سطح تحلیل و ترکیب، ارزیابی می‌شوند. این طبقه

بندی براساس طبقه بندی حوزه شناختی بلوم انجام گرفته است. برای اجرا، بعد از این که آزمودنی اعلام آمادگی کرد، ابتدا از آزمودنی سوال اول را پرسیده می‌شود. اگر شرکت کننده قبل از سی ثانیه جواب داد که جوابش در فرم خام ثبت شود ولی اگر بیشتر از سی ثانیه مکث کند و نتوانست جواب دهد، قسمتی از جواب سوال را به صورت خلاصه و در حد راهنمایی برای او توضیح داده شود و مجدداً از او سوال شود. اگر بعد از توضیحات آزمونگر و گذشت ۳۰ ثانیه مجدداً نتوانست جواب دهد، به سوال بعدی پرسیده می‌شود. اما اگر نتوانست پاسخ بدهد در صورتی که توضیحش برای هر سوال در سطح دانش بود ۱ نمره، ولی اگر توضیحش در سطح فهمیدن و تحلیل و یا ترکیب بود و با مثال توضیح داد و توضیحش تا حدی درست بود ۲ نمره. اگر جواب آزمودنی دور از جواب اصلی و نسبتاً غلط بود، نمره‌ای به آزمودنی تعلق نمی‌گیرد. در صورتی که آزمودنی بدون راهنمایی شما جوابی بدهد در صورتی که توضیحش در سطح دانش بود ۱ نمره ولی اگر در سطح فهمیدن و تحلیل بود یعنی با مثال توضیح داد ۲ نمره، کسب می‌کند. جزییات نمره گذاری هر کدام از مولفه‌های، هوش سیال دارای چهار مولفه است که هر مولفه حداکثر ۳ نمره است که بین ۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ نمره گذاری می‌شود و مجموعاً ۱۲ نمره برای هر مولفه است که نمونه ان در جدول آمده است

جهت تحلیل پاسخ‌های هوش سیال باید دورنما و طرح کلی پاسخگویی به هوش سیال را باید در نظر گرفته شود. هرچند از بعد نظری چرخه سعادت در راستای نظریه ارتقا یافته هوش موفق استرنبرگ و نظریه ذهن گاردنر است. اما چرخه سعادت به عنوان دورنما و طرح کلی این آزمون ترکیب و کامل کننده این دو نظریه است. به این معنی که ترکیب مفاهیم و مولفه‌های شناختی مهم مرتبط با هوش و استعداد، در چارچوب یک مدل مفهومی مرتبط

و منظم ارائه شده اند و پایان جدیدی بر ترکیب این دو نظریه افزوده است. به عبارت دیگر استرنبرگ، استعداد را پیش زمینه هوش و هوش را پیش زمینه موفقیت و انتهای پیوستار موفقیت را در خرد و خردمندی می‌دید. درحالیکه در چرخه سعادت فرض بر این است که خرد نیز ابزاری است برای رسیدن به سعادت و به تنهایی نمی‌تواند پایان و غایت یک مدل معنادار باشد. از این رو چرخه سعادت، تکمیل کننده چرخه هوش موفق استرنبرگ و نظریه ذهن‌های چندگانه گاردنر می‌باشد. با تاکید بر ادبیات و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با حوزه شناختی و محدودیت‌های موجود در این پژوهش‌ها، در چرخه سعادت رابطه مفاهیم شناختی به ترتیب اولویت و با تاکید بر شاخص‌های اصلی آن‌ها به تفکیک تعریف شده و اولویت بندی شده اند.

یافته‌ها

در نمونه پژوهش حاضر که شامل ۸۰۰ کودک ۴ تا ۶ ساله از مهدکودک‌های شهر تهران بود، تعداد دختران و پسران به‌صورت برابر و هرکدام ۴۰۰ نفر بودند. در بررسی وضعیت تحصیلات والدین، ۷۰ درصد مادران دارای مدرک کارشناسی و ۳۰ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند، در حالی که در میان پدران، ۱۱/۵۵ درصد مدرک کارشناسی و ۸۹/۴۴ درصد کارشناسی ارشد داشتند. میانگین سنی پدران ۳۲/۴۱ سال با انحراف معیار ۷/۵ و میانگین سنی مادران ۶۲/۳۶ سال با انحراف معیار ۳/۴ گزارش شد. میانگین مدت ازدواج والدین ۹/۱۴ سال با انحراف معیار ۹/۴ بود. خانواده‌های مورد مطالعه بین یک تا سه فرزند داشتند و از نظر اقتصادی، ۷۰ درصد در طبقه اقتصادی متوسط و ۳۰ درصد در طبقه اقتصادی خوب قرار داشتند.

جدول ۲. توصیف آماری نمرات هوشبهر در سه مرحله اندازه گیری در گروه آزمایش

کودکان ۴ تا ۶ سال			
انحراف استاندارد	میانگین	زیر مولفه	مولفه اصلی
۷.۹۴	۱۱۵.۱۵	تشخیص شکل از زمینه	ادراک
۶.۵۳	۱۱۲.۵۴	تکمیل دیداری	
۸.۱۰	۱۱۱.۶۱	ادراک فضایی	
۶.۹۷	۱۰۸.۷۱	ثبات شکل	
۶.۱۲	۱۱۰.۹۶	هوشبهر ادراک	
۷.۵۹	۱۱۵.۵۵	تصویری	استدلال
۴.۹۹	۱۲۰.۲۹	ماز	
۵.۹۳	۱۱۲.۲۹	ماتریس	
۷.۲۱	۱۰۵.۶۱	محاسبات ذهنی	
۵.۱۳	۱۰۹.۱۸	هوشبهر استدلال	
۷.۰۴	۱۰۸.۰۹	پایدار	توجه
۶.۰۶	۱۰۸.۸۵	انتخابی	
۷.۵۷	۱۱۲.۳۸	تقسیم شده	
۵.۸۷	۱۱۰.۱۳	متناوب	
۵.۹۹	۱۱۱.۱۵		هوشبهر توجه
۵.۶۴	۱۰۸.۲۸	دیداری (کلمه و ناکلمه)	حافظه
۸.۷۸	۱۰۶.۳۳	دیداری (عدد-تصویر)	
۵.۵۱	۱۰۸.۸۵	شنیداری (عدد-کلمه)	
۵.۷۸	۱۰۹.۲۱	یادآوری متن	
۶.۱۴	۱۰۸.۹۲	هوشبهر حافظه	
۷.۲۲	۱۰۶.۴۷	تحلیل ضرب المثل	پردازش کلامی
۷.۳۵	۱۱۰.۶۱	دانش عمومی	
۸.۷۰	۱۰۵.۵۲	درک متن (نظم و نثر)	
۶.۶۸	۱۰۷.۳۰	خزانه لغت	
۷.۲۸	۱۰۹.۴۴	هوشبهر کلامی	
۵.۰۷	۱۰۹.۲۰	نمره کل هوش سیال	هوش سیال

در جدول ۲ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار و هوشبهر
 برای گروه دانش آموزان ۷ تا ۹ سال و کودکان ۴ تا ۶ سال و خرده مولفه های
 آن ها آورده شده است.
 آزمون فرضیه ها انتخاب نماید. بدین منظور از آزمون کولموگروف-
 اسمیرنوف جهت تشخیص نوع توزیع داده ها استفاده شده است. بدین منظور
 توزیع داده های مربوط به متغیرهای پژوهش در سطح معنی داری ۰/۰۵، مورد
 بررسی قرار گرفته اند که نتایج آن در جدول زیر آمده است.
 پیش از انجام آزمون فرضیه ها باید به آزمون نرمال بودن توزیع داده ها
 پرداخت. این امر کمک می کند که محقق بتواند آزمون آماری مناسب را جهت

دوره دوم، شماره دوم

جدول ۳. نتایج آزمون کالموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات

کودکان ۴ تا ۶ سال		
sig	Z	متغیر
۰/۹۶۴	۰/۰۵۹	ادراک
۰/۶۴۲	۰/۰۸۹	استدلال
۰/۱۸۵	۰/۱۳۲	توجه
۰/۳۵۷	۰/۲۳۵	حافظه
۰/۳۲۸	۰/۹۵۸	پردازش کلامی
۰/۱۲۸	۰/۳۵۸	هوش سیال

در جدول فوق نتایج آزمون کالموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات گروه سنی کودکان ۴ تا ۶ سال آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، سطح معنی‌داری آماره محاسبه شده برای تمامی متغیرها بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین فرض نرمال بودن توزیع نمرات پذیرفته می‌شود.

جدول ۴. نتایج آزمون مجذور خی بارتلت برای بررسی معنی داری رابطه خطی بین مولفه‌های هوش ماهر

سطح معنی داری	درجه آزادی	مجذور خی بارتلت	گروه سنی
۰/۰۰۲	۲	۲۱۲۳/۸۱	کودکان ۴ تا ۶ سال

با توجه به جدول فوق، آماره مجذور خی بارتلت (۲۱۲۳/۸۱) در سطح ۰/۰۰۲ برای کودکان ۴ تا ۶ سال معنی دار می‌باشد این یافته نشان می‌دهد بین مولفه‌های هوش ماهر در گروه‌های سنی کودکان ۴ تا ۶ سال رابطه خطی معنی دار وجود دارد. علاوه بر شاخص‌های توصیفی، همبستگی هر سوال با کل مجموعه ۱۰۰ سوالی نیز گزارش شده است.

جدول ۵. شاخص‌های روانسنجی، ضریب همبستگی گویه‌ها و ضریب آلفای کرونباخ

آلفای کرونباخ با شرط حذف سوال	همبستگی با کل ابزار	انحراف معیار	میانگین	گویه
۰/۸۹	۰/۶۰	۰/۷۴	۳/۵۱	۱
۰/۸۸	۰/۶۰	۱/۰۶	۲/۴۳	۲
۰/۹۱	۰/۶۰	۰/۹۰	۳/۳۰	۳
۰/۸۷	۰/۷۰	۱/۰۱	۲/۹۶	۴
۰/۹۱	۰/۶۶	۰/۹۸	۲/۶۸	۵
۰/۹۱	۰/۵۶	۰/۸۳	۲/۸۵	۶
۰/۸۹	۰/۶۲	۰/۸۷	۳/۳۲	۷
۰/۸۹	۰/۶۹	۰/۹۴	۲/۸۶	۸

فصلنامه روانشناسی تجربی و شناختی

۹	۳/۷۱	۰/۹۵	۰/۶۷	۰/۸۹
۱۰	۲/۲۰	۰/۹۹	-۰/۲۰	۰/۸۱
۱۱	۱/۵۴	۰/۸۷	۰/۵۶	۰/۸۵
۱۲	۱/۲۰	۰/۸۴	۰/۷۱	۰/۸۳
۱۳	۱/۱۸	۰/۹۹	۰/۶۱	۰/۸۶
۱۴	۱/۴۴	۰/۹۷	۰/۶۲	۰/۸۵
۱۵	۱/۲۰	۰/۵۶	۰/۶۳	۰/۸۱
۱۶	۱/۴۹	۰/۴۳	۰/۵۴	۰/۸۹
۱۷	۱/۱۷	۰/۴۹	۰/۵۹	۰/۸۹
۱۸	۱/۳۲	۰/۷۲	۰/۵۰	۰/۸۱
۱۹	۱/۴۲	۰/۷۱	۰/۵۱	۰/۸۵
۲۰	۱/۲۰	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۸۳
۲۱	۱/۳۶	۰/۷۶	۰/۶۹	۰/۸۶
۲۲	۱/۳۶	۰/۹۰	۰/۳۳	۰/۸۹
۲۳	۲/۰۲	۰/۷۹	۰/۶۱	۰/۸۹
۲۴	۱/۸۸	۰/۹۳	۰/۶۳	۰/۸۹
۲۵	۱/۹۱	۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۸۱
۲۶	۱/۵۶	۱/۰۱	۰/۲۰	۰/۸۵
۲۷	۱/۹۷	۱/۰۲	۰/۵۷	۰/۸۳
۲۸	۲/۲۱	۱/۰۴	۰/۵۴	۰/۸۶
۲۹	۲/۶۸	۰/۹۸	۰/۶۲	۰/۸۵
۳۰	۱/۲۹	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۷۹
۳۱	۱/۷۱	۰/۹۹	۰/۶۷	۰/۸۳
۳۲	۱/۶۷	۱/۳۳	-۰/۲۰	۰/۸۹
۳۳	۲/۹۸	۰/۹۸	۰/۶۸	۰/۷۷
۳۴	۲/۳۸	۱/۴۴	۰/۷۱	۰/۸۸
۳۵	۲/۴۵	۱/۳۵	۰/۶۱	۰/۸۸
۳۶	۱/۳۴	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۸۱
۳۷	۱/۵۳	۰/۸۷	۰/۶۳	۰/۸۸
۳۸	۱/۷۴	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۸۰
۳۹	۲/۱۶	۰/۹۲	۰/۵۹	۰/۸۸
۴۰	۲/۵۲	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۸۹
۴۱	۱/۴۷	۰/۹۹	۰/۵۱	۰/۸۰
۴۲	۱/۷۱	۱/۱۳	۰/۶۲	۰/۸۸
۴۳	۱/۷۰	۰/۸۸	۰/۵۵	۰/۸۸
۴۴	۱/۸۸	۰/۸۸	۰/۶۲	۰/۸۹
۴۵	۲/۳۲	۰/۸۲	۰/۶۹	۰/۸۹
۴۶	۲/۵۶	۱/۰۳	۰/۶۷	۰/۸۹
۴۷	۲/۲۸	۱/۰۶	۰/۶۶	۰/۷۷
۴۸	۱/۸۰	۱/۰۹	۰/۵۶	۰/۸۸

دوره دوم، شماره دوم

۴۹	۱/۲۰	۰/۶۴	۰/۷۰	۰/۸۹
۵۰	۱/۸۷	۰/۹۳	۰/۶۱	۰/۸۹
۵۱	۱/۸۸	۰/۹۳	۰/۶۳	۰/۸۱
۵۲	۱/۹۱	۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۸۲
۳۵	۱/۵۶	۱/۰۱	۰/۲۰	۰/۸۹
۵۴	۱/۹۷	۱/۰۲	۰/۵۷	۰/۸۹
۵۵	۲/۲۱	۱/۰۴	۰/۵۴	۰/۸۳
۵۶	۲/۶۸	۰/۹۸	۰/۶۲	۰/۸۹
۵۷	۱/۲۹	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۸۰
۵۸	۱/۷۱	۰/۹۹	۰/۶۷	۰/۸۰
۵۹	۱/۶۷	۱/۳۳	-۰/۲۰	۰/۹۱
۶۰	۲/۹۸	۰/۹۸	۰/۶۸	۰/۸۹
۶۱	۱/۸۸	۰/۹۳	۰/۶۳	۰/۹۲
۶۲	۲/۴۵	۱/۳۵	۰/۶۱	۰/۸۲
۶۳	۱/۳۴	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۸۹
۶۴	۱/۵۳	۰/۸۷	۰/۶۳	۰/۸۹
۶۵	۱/۷۴	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۸۳
۶۶	۲/۱۶	۰/۹۲	۰/۵۹	۰/۸۹
۶۷	۲/۵۲	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۸۲
۶۸	۱/۴۷	۰/۹۹	۰/۵۱	۰/۸۸
۶۹	۱/۷۱	۱/۱۳	۰/۶۲	۰/۸۸
۷۰	۱/۷۰	۰/۸۸	۰/۵۵	۰/۸۸
۷۱	۱/۸۸	۰/۸۸	۰/۶۲	۰/۸۹
۷۲	۲/۳۲	۰/۸۲	۰/۶۹	۰/۸۹
۷۳	۲/۵۶	۱/۰۳	۰/۶۷	۰/۸۹
۷۴	۲/۲۸	۱/۰۶	۰/۶۶	۰/۸۹
۷۵	۱/۸۰	۱/۰۹	۰/۵۶	۰/۸۹
۷۶	۱/۲۰	۰/۶۴	۰/۷۰	۰/۸۹
۷۷	۱/۸۷	۰/۹۳	۰/۶۱	۰/۸۹
۷۸	۲/۴۵	۱/۳۵	۰/۶۱	۰/۸۸
۷۹	۱/۳۴	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۸۸
۸۰	۱/۵۳	۰/۸۷	۰/۶۳	۰/۸۸
۸۱	۱/۷۴	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۸۸
۸۲	۲/۱۶	۰/۹۲	۰/۵۹	۰/۸۸
۸۳	۲/۵۲	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۸۸
۸۴	۱/۴۷	۰/۹۹	۰/۵۱	۰/۸۸
۸۵	۱/۷۱	۱/۱۳	۰/۶۲	۰/۸۸
۸۶	۱/۷۰	۰/۸۸	۰/۵۵	۰/۸۸
۸۷	۱/۸۸	۰/۸۸	۰/۶۲	۰/۸۹
۸۸	۲/۳۲	۰/۸۲	۰/۶۹	۰/۸۹

فصلنامه روانشناسی تجربی و شناختی

۸۹	۲/۵۶	۱/۰۳	۰/۶۷	۰/۸۹
۹۰	۲/۲۸	۱/۰۶	۰/۶۶	۰/۸۹
۹۱	۱/۸۰	۱/۰۹	۰/۵۶	۰/۸۹
۹۲	۱/۲۰	۰/۶۴	۰/۷۰	۰/۸۹
۹۳	۱/۸۷	۰/۹۳	۰/۶۱	۰/۸۹
۹۴	۲/۴۵	۱/۳۵	۰/۶۱	۰/۸۵
۹۵	۱/۳۴	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۸۱
۹۳	۱/۵۳	۰/۸۷	۰/۶۳	۰/۸۷
۹۷	۱/۷۴	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۸۰
۹۸	۲/۱۶	۰/۹۲	۰/۵۹	۰/۸۹
۹۹	۲/۵۲	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۸۵
۱۰۰	۱/۴۷	۰/۹۹	۰/۵۱	۰/۸۴
تعداد نمونه: ۸۰۰		تعداد سوالات: ۱۰۰		آلفای کل ابزار: ۰/۸۸

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که ضریب آلفای کل ابزار ۰/۸۸ می‌باشد، همچنین ضریب همبستگی گویه‌ها با کل ابزار در تمامی موارد مورد قبول می‌باشد، در این قسمت به دلیل مقادیر مناسب آلفا، هیچ آیتمی حذف نگردید. علاوه بر ضریب همبستگی و مقدار آلفا، برای سنجش توانایی عاملی داده از مقادیر آزمون کروییت بارتلت و آماره کایزر مایر الکین نیز برای بررسی

جدول ۶. نتایج آزمون کفایت حجم نمونه برای تحلیل عاملی

آزمون بارتلت	KMO
سطح معنی داری	مجذور خی
۰/۰۰۲	۶۸۹۹/۹۹
	۰/۹۱

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که اجرای تحلیل عاملی قابل توجه و عملی می‌باشد، بر این اساس با توجه به مقدار شاخص KMO که ۰/۹۱ می‌باشد و بیش از حد مورد قبول یعنی ۰/۷۰ می‌باشد، همچنین آزمون خی بارتلت نیز در سطح ۰/۰۰۲ معنی دار می‌باشد.

جدول ۷. مقدار ویژه و واریانس تبیین شده عوامل

واریانس تبیین شده تراکمی	واریانس تبیین شده	مقدار ویژه	عامل
۱۸/۵۵	۱۸/۴۴	۸/۶۶	۱
۲۷/۳۵	۹/۷۳	۴/۸۶	۲
۳۱/۹۸	۴/۶۳	۲/۳۱	۳
۳۶/۳۵	۴/۳۶	۲/۱۸	۴
۴۲/۵۵	۳/۵۵	۱/۷۷	۵

دوره دوم، شماره دوم

نتایج استخراج عامل‌ها بر حسب روش مقدار ویژه نشان می‌دهد که داده‌ها

دارای ۵ عامل زیربنایی می‌باشند، مقدار واریانس تراکمی تبیین شده نیز با

مقدار ۴۲/۵۵ نشان دهنده مناسب بودن قدرت تبیین عامل‌ها می‌باشد.

جدول ۸. نتایج چرخش عامل‌های آزمون هوش سیال ۴ تا ۶ سال

سوال	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵
۱	۰/۷۷				
۲	۰/۶۲				
۳	۰/۷۵				
۴	۰/۷۷				
۵	۰/۵۳				
۶	۰/۵۵				
۷	۰/۶۹				
۸	۰/۶۸				
۹	۰/۶۳				
۱۰	۰/۷۵				
۱۱	۰/۶۳				
۱۲	۰/۴۲				
۱۳	۰/۶۵				
۱۴	۰/۶۷				
۱۵	۰/۴۳				
۱۶	۰/۶۳				
۱۷	۰/۶۳				
۱۸	۰/۴۲				
۱۹	۰/۶۳				
۲۰	۰/۴۲				
۲۱		۰/۶۶			
۲۲		۰/۴۷			
۲۳		۰/۵۹			
۲۴		۰/۵۶			
۲۵		۰/۶۹			
۲۶		۰/۶۷			
۲۷		۰/۵۷			
۲۸		۰/۷۰			
۲۹		۰/۶۶			
۳۰		۰/۶۵			
۳۱		۰/۴۴			
۳۲		۰/۷۴			
۳۳		۰/۵۸			
۳۴		۰/۵۹			

فصلنامه روانشناسی تجربی و شناختی

۳۵	۰/۶۲	
۳۶	۰/۴۴	
۳۷	۰/۷۴	
۳۸	۰/۵۸	
۳۹	۰/۵۹	
۴۰	۰/۸۲	
۴۱		۰/۷۹
۴۲		۰/۷۳
۴۳		۰/۶۳
۴۴		۰/۶۶
۴۵		۰/۴۳
۴۶		۰/۷۴
۴۷		۰/۷۳
۴۸		۰/۶۳
۴۹		۰/۶۶
۵۰		۰/۴۳
۵۱		۰/۷۴
۵۲		۰/۷۳
۵۳		۰/۶۳
۵۴		۰/۶۶
۵۵		۰/۴۳
۵۶		۰/۷۴
۵۷		۰/۷۳
۵۸		۰/۶۳
۵۹		۰/۶۶
۶۰		۰/۴۳
۶۱		۰/۷۸
۶۲		۰/۷۳
۶۳		۰/۵۸
۶۴		۰/۴۳
۶۵		۰/۶۲
۶۶		۰/۵۳
۶۷		۰/۶۳
۶۸		۰/۶۶
۶۹		۰/۶۳
۷۰		۰/۴۸
۷۱		۰/۴۳
۷۲		۰/۴۲
۷۳		۰/۵۳
۷۴		۰/۶۹
۷۵		۰/۶۶
۷۶		۰/۶۳
۷۷		۰/۴۸

دوره دوم، شماره دوم

۷۸	۰/۴۳
۷۹	۰/۴۲
۸۰	۰/۵۳
۸۱	۰/۶۶
۸۲	۰/۶۳
۸۳	۰/۴۸
۸۴	۰/۴۳
۸۵	۰/۴۲
۸۶	۰/۵۳
۸۷	۰/۶۹
۸۸	۰/۶۶
۸۹	۰/۶۳
۹۰	۰/۴۸
۹۱	۰/۴۳
۹۲	۰/۶۶
۹۳	۰/۴۱
۹۴	۰/۶۴
۹۵	۰/۶۳
۹۳	۰/۴۸
۹۷	۰/۴۳
۹۸	۰/۶۳
۹۹	۰/۴۸
۱۰۰	۰/۴۲

طبق نتایج تحلیل عاملی با چرخش واریماکس سوالات ۱ تا ۲۰ بر روی دلفی به دست آمده بود، نیازی به نام گذاری توسط محقق نیست، بلکه آیتم‌ها عامل اول، سوالات ۲۱، تا ۴۰ بر روی عامل دوم بار شده اند، سوالات ۴۱ تا ۶۰ برای عامل سوم بار شده اند، سوالات ۶۱ تا ۸۰ بر روی عامل چهارم بار شده اند، سوالات ۸۱ تا ۱۰۰ بر روی عامل پنجم بار شده اند و بارهای عاملی گویه‌ها معنادار می‌باشند. در این مرحله، محقق به نام گذاری عامل‌ها می‌پردازد اما از آنجایی که اسامی خاص هر عامل از قبل در تحلیل محتوی و روش شدند.

جدول ۹. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمون شده بر اساس تحلیل عاملی هوش چند وجهی سیال ماهر

مشخصه	برآورد
نسبت مجذور خی به درجه آزادی (X^2/df)	۲/۴۴
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۷
شاخص نکویی برازش (GFI)	۰/۹۹
شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)	۰/۹۶
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۵
شاخص نرم شده (NFI)	۰/۹۳

در جدول فوق شاخص‌های برازش مدل آزمون شده گزارش شده اند، این شاخص‌ها شامل موارد زیر هستند. شاخص نسبت مجذور خی به درجه آزادی ($X^2/d.f$) که مقدار آن برابر با ۲/۴۴ است. شاخص برازش تطبیقی (GFI) برابر با ۰/۹۹ و شاخص نیکویی برازش تعدیل شده (AGFI) برابر با ۰/۹۶ است. مجذور میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA) که مقدار آن برابر با ۰/۰۷ است. همچنین، شاخص برازش تطبیقی (CFI) برابر با ۰/۹۵ می‌باشد که با توجه به معیارهایی که ذکر شد، مدل آزمون شده برازش مناسبی با داده‌های گردآوری شده دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت مدل نظری آزمون شده مدلی روا و معتبر در جامعه و نمونه استفاده شده در این پژوهش است. و عامل‌های استخراج شده نیز مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۱۰. بارهای عاملی، سطح معنی داری تی و واریانس تبیین شده سوالات عامل ادراک

سوال	بارعاملی	تی	سطح معنی داری	واریانس تبیین شده
۱	۰/۸۵	۹/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۹۳
۲	۰/۷۱	۸/۹۷	۰/۰۰۳	۰/۹۲
۳	۰/۷۸	۱۲/۱۷	۰/۰۰۳	۰/۸۶
۴	۰/۷۴	۹/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۷۹
۵	۰/۴۵	۹/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۸۳
۶	۰/۶۲	۱۱/۱۳	۰/۰۰۲	۰/۷۲
۷	۰/۶۴	۱۱/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۷۰
۸	۰/۶۶	۱۱/۷۰	۰/۰۰۳	۰/۶۶
۹	۰/۵۱	۹/۹۳	۰/۰۰۳	-
۱۰	۰/۴۱	۱۰/۹۷	۰/۰۰۲	۰/۹۲
۱۱	۰/۵۸	۹/۱۷	۰/۰۰۲	۰/۴۶
۱۲	۰/۶۴	۹/۹۳	۰/۰۰۲	۰/۷۹
۱۳	۰/۶۸	۵/۷۸	۰/۰۰۲	-
۱۴	۰/۷۰	۵/۹۰	۰/۰۰۲	۰/۷۰
۱۵	۰/۴۶	۶/۴۴	۰/۰۰۱	۰/۷۸
۱۶	۰/۲۹	۲/۷۰	۰/۰۰۱	۰/۱۳
۱۷	۰/۴۷	۳/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۵۵
۱۸	۰/۴۰	۳/۹۹	۰/۰۰۳	۰/۴۰
۱۹	۰/۵۰	۴/۹۰	۰/۰۰۳	۰/۵۴
۲۰	۰/۶۳	۵/۳۴	۰/۰۰۲	۰/۶۹

جدول فوق نشان می‌دهد که بارهای عاملی سوالات در حد قابل قبولی

می‌باشد. در شکل ۱ مدل تحلیل عاملی تاییدی برای مولفه استدلال T/R نشان

داده شده است.

دوره دوم، شماره دوم

جدول ۱۱. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمون شده بر اساس تحلیل عاملی استدلال

مشخصه	برآورد
نسبت مجذور خی به درجه آزادی (X^2/df)	۳/۲۹
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۸
شاخص نکویی برازش (GFI)	۰/۹۵
شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)	۰/۹۶
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۲
شاخص نرم شده (NFI)	۰/۹۳

در جدول فوق شاخص‌های برازش مدل آزمون شده گزارش شده اند، که شده مدلی روا و معتبر در جامعه و نمونه استفاده شده در این پژوهش است. با توجه به معیارهایی که ذکر شد، مدل آزمون شده برازش مناسبی با داده‌های و عامل‌های استخراج شده در خرده متغیر استدلال نیز مورد تأیید قرار گرفت. گردآوری شده دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت مدل نظری آزمون

جدول ۱۲. بارهای عاملی، سطح معنی داری تی و واریانس تبیین شده سوالات عامل استدلال

سوال	بارعاملی	تی	سطح معنی داری	واریانس تبیین شده
۲۱	۰/۵۹	۶/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۷۱
۲۲	۰/۷۸	۷/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۷۸
۲۳	۰/۶۳	۵/۱۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸
۲۴	۰/۶۱	۷/۹۳	۰/۰۰۲	۰/۹۰
۲۵	۰/۶۷	۷/۳۱	۰/۰۰۳	۰/۹۲
۲۶	۰/۵۹	۶/۶۸	۰/۰۰۴	۰/۹۱
۲۷	۰/۷۴	۷/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۷۸
۲۸	۰/۴۳	۴/۱۷	۰/۰۰۲	۰/۸۸
۲۹	۰/۶۵	۵/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۹۰
۳۰	۰/۶۷	۷/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۹۲
۳۱	۰/۵۴	۶/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۹۴
۳۲	۰/۷۴	۷/۹۱	۰/۰۰۲	۰/۷۸
۳۳	۰/۴۳	۴/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۸۸
۳۴	۰/۶۵	۵/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۹۰
۳۵	۰/۶۷	۷/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲
۳۶	۰/۵۴	۶/۰۸	۰/۰۰۲	-
۳۷	۰/۷۴	۷/۹۷	۰/۰۰۳	۰/۷۸
۳۸	۰/۴۳	۴/۱۷	۰/۰۰۴	۰/۸۸
۳۹	۰/۶۵	۵/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۹۰
۴۰	۰/۶۷	۷/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲

جدول فوق نشان می‌دهد که بارهای عاملی سوالات عامل استدلال در حد

قابل قبولی می‌باشد. در شکل ۴-۱۸ مدل تحلیل عاملی تاییدی برای مولفه

حافظه نشان داده شده است.

جدول ۱۳. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمون شده بر اساس تحلیل عاملی حافظه

مشخصه	برآورد
نسبت مجذور خی به درجه آزادی (X^2/df)	۲/۶۶
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۳
شاخص نکویی برازش (GFI)	۰/۹۶
شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)	۰/۹۲
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۵
شاخص نرم شده (NFI)	۰/۹۱

در جدول فوق شاخص‌های برازش مدل آزمون شده گزارش شده اند، که با توجه به معیارهایی که ذکر شد، مدل آزمون شده حافظه برازش مناسبی با داده‌های گردآوری شده دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت مدل نظری آزمون شده عامل حافظه مدلی روا و معتبر در جامعه و نمونه استفاده شده در این پژوهش است. و عامل‌های استخراج شده نیز مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۱۴. بارهای عاملی، سطح معنی داری تی و واریانس تبیین شده سوالات عامل حافظه

سوال	بارعاملی	تی	سطح معنی داری	واریانس تبیین شده
۴۱	۰/۷۴	۶/۳۳	۰/۰۰۲	۰/۷۲
۴۲	۰/۶۷	۶/۲۱	۰/۰۰۱	۰/۷۸
۴۳	۰/۷۳	۶/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۹۱
۴۴	۰/۵۰	۵/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۸۹
۴۵	۰/۶۹	۶/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲
۴۶	۰/۶۷	۶/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۹۰
۴۷	۰/۶۰	۶/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۹
۴۸	۰/۷۴	۷/۱۱	-	۰/۷۸
۴۹	۰/۶۷	۶/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۷۳
۵۰	۰/۷۳	۶/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۹۱
۵۱	۰/۵۰	۵/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۸۹
۵۲	۰/۶۹	۶/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲
۳۵	۰/۶۷	۶/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۹۰
۵۴	۰/۶۰	۶/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۹
۵۵	۰/۷۴	۷/۱۱	-	۰/۷۰
۵۶	۰/۶۷	۶/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۷۸
۵۷	۰/۷۳	۶/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۹۱
۵۸	۰/۵۰	۵/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۸۹
۵۹	۰/۶۹	۶/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲
۶۰	۰/۶۷	۶/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۹۰

دوره دوم، شماره دوم

جدول فوق نشان می‌دهد که بارهای عاملی سوالات در حد قابل قبولی

می‌باشد. در شکل ۱ مدل تحلیل عاملی تاییدی برای مولفه توجه نشان داده

شده است.

جدول ۱۵. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمون شده بر اساس تحلیل عاملی توجه

مشخصه	برآورد
نسبت مجذور خی به درجه آزادی (χ^2/df)	۲/۳۳
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۶
شاخص نکویی برازش (GFI)	۰/۹۷
شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)	۰/۹۹
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰/۹۲
شاخص نرم شده (NFI)	۰/۹۳

آزمون شده مدلی روا و معتبر در جامعه و نمونه استفاده شده در این پژوهش

است. و عامل‌های استخراج شده نیز مورد تأیید قرار گرفت.

در جدول فوق شاخص‌های برازش مدل آزمون شده گزارش شده اند، که

با توجه به معیارهایی که ذکر شد، مدل آزمون شده برازش مناسبی با داده‌های

گردآوری شده دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت مدل نظری توجه

جدول ۱۶. پایایی ابزار

متغیر	مولفه	مقدار پایایی	وضعیت
هوش سیال	ادراک	۰/۷۸	مورد قبول
	استدلال	۰/۷۲	مورد قبول
	حافظه	۰/۷۹	مورد قبول
	توجه	۰/۸۰	مورد قبول
	پردازش کلامی	۰/۷۰	مورد قبول
	کل	۰/۸۹	مورد قبول

شده اولیه بررسی شد. سپس با استفاده از شاخص‌های اصلاح، مدل اولیه با

اضافه کردن چند کوواریانس خطا مورد بازنگری قرار گرفت و برازش مدل

اصلاح شده بررسی شد.

متغیر هوش سیال با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار

گرفت. در این روش، هر یک از سوال‌ها به عنوان نشانگرها یا متغیرهای

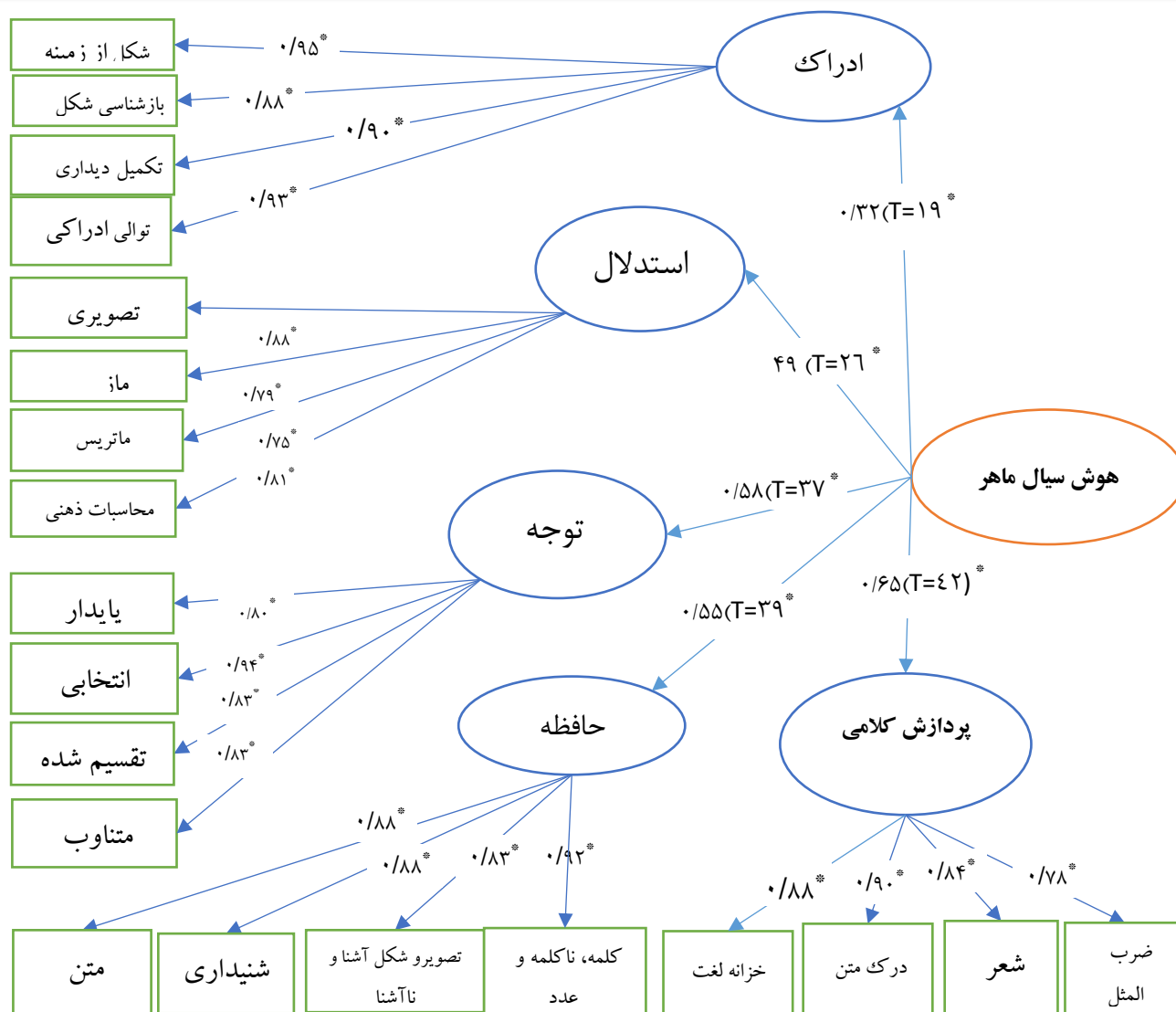
مشاهده شده، هر یک از ۵ متغیر به عنوان متغیرهای مکنون وارد معادله شدند.

برای بررسی هر یک از این مدل‌ها، در گام نخست، ابتدا برازش مدل تدوین

جدول ۱۷. شاخص‌های برازش مدل‌های نهایی برای ۵ عامل هوش سیال

شاخص‌های مطلق	شاخص‌های مقایسه‌ای						شاخص‌های دیگر		Df	K ^۲ /df	P	K ^۲	ساختار ۵ عاملی
	CFI	TLI	NFI	AGFI	GFI	RMSEA	RMR	SRMR					
ادراک	۰/۷۹	۰/۸۴	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۰۶۰	۰/۱۵	۰/۰۶۳	۳۱۲	۲/۳۴	۰/۰۰	۵۲۴/۴	
استدلال	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۰۸۰	۰/۸۵	۰/۸۴	۳۹	۲/۳۱	۰/۰۰	۴۵۰/۲	
توجه	۰/۸۷	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۰۷۹	۰/۸۵	۰/۸۴	۴۱۱	۳/۳۸	۰/۰۰	۲۵۰/۱	
حافظه	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۹۴	۰/۰۸۰	۰/۲۹	۰/۰۶۱	۸۴۲	۳/۴۹	۰/۰۰	۱۳۴/۴	
پردازش کلامی	۰/۸۵	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۸۱	۰/۰۸۹	۰/۲۹	۰/۰۹۲	۹۳۸	۳/۴۱	۰/۰۰	۲۴۷	

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که گرچه شاخص‌های دو برای تمامی ۵ عامل باشد. با این وجود، تمامی ۵ شاخص دیگر برای این ساختارها در حد مطلوبی عامل نهایی معنادار است، اما بخاطر حساس بودن این شاخص به تعداد نمونه و بالا بودن حجم نمونه‌ی این پژوهش، عدم معناداری شاخص‌های دو امری دور از ذهن نیست و نمی‌تواند شاخص مناسبی برای تعیین میزان برازش مدلها باشد. هستند (با توجه به محدوده شاخص‌ها، ذکر شده در بالا). در گام بعدی، شکل ۱ شاخص‌های تحلیل عاملی مربوط به مدل هوش سیال را نشان می‌دهد. این شاخص‌ها به صورت گرافیکی ارائه شده اند.



شکل ۱. شاخص‌های تحلیل عاملی مربوط به مدل آزمون چند وجهی هوش سیال ماهر (MMFTI) گروه سنی ۶ تا ۱۴ سال

نشان داده شده است بر این اساس مولفه ادراک با مقدار بار عاملی ۰/۳۲ و مولفه استدلال با مقدار بار عاملی ۰/۴۹ و مولفه توجه با مقدار بار عاملی ۰/۵۸ و مولفه حافظه با مقدار بار عاملی ۰/۵۵ و مولفه پردازش کلامی با مقدار بار عاملی ۰/۶۵ دارای بار عاملی معنادار بودند نتایج شاخص پایایی و آلفای کرونباخ، که جهت سنجش پایایی سوالات به کار رفت نشان دادند که عوامل فوق دارای پایایی مناسبی هستند.

همان‌طور که در شکل‌های شماره ۱ مشاهده می‌شود، از بین ۹۰ سوال مربوط به خرده متغیرهای هوش سیال که دارای ۵ خرده متغیر (۱- ادراک ۲- استدلال ۳- توجه ۴- حافظه ۵- پردازش کلامی) بودند تمامی سوال‌ها دارای بار عاملی و مقدار T معنادار بودند و خرده متغیرهای مربوط به ۵ متغیر هم معنادار بودند که نشان می‌دهد خرده متغیرهای مربوط به هر کدام از این متغیرها سنجش‌های خوبی برای سنجش متغیرهای خود بودند. همچنین مقدار بار عاملی هر کدام از خرده متغیرها بر روی متغیرها در شکل ۱ نشان داده شده است. همچنین مقدار بار عاملی هر کدام از خرده متغیرها بر روی متغیرها در شکل ۱

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌ها در این مطالعه نشان داد که آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) از ویژگی‌های روان‌سنجی قابل قبولی در گروه سنی ۴ تا ۶ سال برخوردار است. نتایج تحلیل عامل اکتشافی نشان داد که پنج مؤلفه اصلی ادراک، استدلال، حافظه، توجه و پردازش کلامی به‌عنوان ساختار زیرین این آزمون استخراج شدند. نتایج تحلیل عامل تأییدی نیز مدل ساختاری آزمون را با برازش مناسب تأیید نمود و شاخص‌های آماری نظیر RMSEA، CFI و GFI در سطح مطلوبی قرار داشتند. به‌علاوه، ضرایب آلفای کرونباخ برای تمامی مؤلفه‌ها از سطح مطلوبی برخوردار بود و شاخص همبستگی بین گویه‌ها و نمره کل، اعتبار درونی ابزار را اثبات کرد.

در تفسیر نتایج، می‌توان اشاره کرد که ساختار پنج‌عاملی آزمون، با یافته‌های نظری پیشین درخصوص ابعاد اصلی هوش سیال همراستاست. ادراک به‌عنوان توانایی دریافت و تفسیر محرک‌ها در محیط، یکی از بنیادی‌ترین مؤلفه‌های شناختی است که در اغلب نظریه‌های هوش، از جمله مدل سه‌گانه‌ی استرنبرگ جایگاهی مرکزی دارد (Sternberg, ۲۰۲۱). Sternberg et al., (۲۰۲۲). استدلال به‌عنوان توانایی استخراج الگو و ایجاد روابط منطقی میان محرک‌ها، شاخصی کلیدی برای اندازه‌گیری هوش سیال در سنین کودکی تلقی می‌شود و نقش مهمی در حل مسئله و تفکر انتزاعی ایفا می‌کند (Peyman Kamkar et al., ۲۰۲۱; Sternberg et al., ۲۰۲۲).

همچنین یافته‌ها نشان داد که مؤلفه‌های توجه و حافظه، نه تنها بار عاملی معناداری داشتند، بلکه نقش مهمی در پیش‌بینی عملکرد کلی هوش سیال ایفا کردند. پژوهش‌های پیشین نیز نشان داده‌اند که مهارت‌های توجه پایدار، توجه انتخابی و حافظه دیداری و شنیداری نقش مهمی در رشد شناختی، یادگیری و تنظیم هیجانی دارند (Ershadi Chahardeh et al., ۲۰۲۴; Ghanbari).

(Saadati Shamir, ۲۰۲۳). مؤلفه پردازش کلامی که بیشترین بار عاملی را داشت، نشان می‌دهد که توانایی تحلیل مفاهیم زبانی، خزانه واژگان، و درک متون، یکی از اجزای کلیدی در سنجش هوش سیال کودکان ایرانی است؛ یافته‌ای که با نتایج مطالعه‌ی (Saadati Shamir & Zahmatkesh, ۲۰۲۲) در زمینه استانداردسازی آزمون ماهر برای کودکان ۷ تا ۹ سال نیز مطابقت دارد.

یافته‌های این مطالعه با مطالعاتی که به بررسی اثربخشی بسته‌های روانی-تربیتی مبتنی بر هوش سیال در کودکان پرداخته‌اند، همسو است. به‌طور مثال، در پژوهش (F. Roghani, A. Saadati Shamir, et al., ۲۰۲۴) نشان داده شد که مداخلات هدفمند در قالب بسته ماهر باعث بهبود عملکردهای اجرایی و تنظیم هیجانی در کودکان با اختلال بیش‌فعالی می‌شود. همچنین، مطالعه (Goran Savadkouhi et al., ۲۰۲۳) حاکی از آن بود که آموزش مهارت‌های فراشناختی می‌تواند هوش سیال را در دانش‌آموزان مقطع متوسطه به‌طور معناداری افزایش دهد. چنین نتایجی، بر اهمیت سنجش و تقویت زودهنگام هوش سیال در دوره پیش‌دبستانی تأکید دارد، زیرا این توانایی‌ها پایه‌گذار موفقیت تحصیلی و اجتماعی در سال‌های بعدی زندگی هستند.

از نظر روان‌سنجی، استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی (CFA) در این مطالعه توانست ساختار مفهومی آزمون را به‌صورت تجربی تأیید کند. شاخص‌های برازش نظیر RMSEA=۰,۰۷ و CFI=۰,۹۵ نشان دادند که داده‌های به‌دست‌آمده به خوبی با مدل نظری تطابق دارند. مقادیر بالای KMO (۰,۹۱) و معناداری آزمون بارتلت ($p<۰,۰۱$) نیز دلالت بر کفایت نمونه و همبستگی مناسب بین متغیرها داشتند که امکان استفاده از روش‌های آماری پیشرفته برای تحلیل داده‌ها را فراهم می‌سازد (Baramake et al., ۲۰۲۴).

(Urban & Urban, ۲۰۱۸).

Farahnaz Roghani et al., ۲۰۲۴) اعتبار علمی این ابزار را تقویت می‌کند.

مطالعه حاضر با وجود یافته‌های ارزشمند، با محدودیت‌هایی نیز همراه بود. نخست اینکه جامعه آماری پژوهش تنها کودکان ۴ تا ۶ ساله در مهدکودک‌های شهر تهران را دربرمی‌گرفت و تعمیم نتایج به سایر مناطق جغرافیایی یا گروه‌های سنی نیازمند احتیاط است. دوم، اگرچه ابزار MMFTI از نظر روان‌سنجی اعتبار مناسبی نشان داد، اما امکان وجود سوگیری‌های فرهنگی یا زبانی در پاسخ‌دهی برخی آزمودنی‌ها وجود دارد. همچنین، اجرای آزمون به صورت فردی و نیاز به شرایط کنترل‌شده، کاربست آن را در محیط‌های آموزشی پرجمعیت محدود می‌سازد.

در پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود اعتبار همگرا و واگرای آزمون MMFTI از طریق مقایسه با سایر ابزارهای معتبر بین‌المللی بررسی شود. همچنین بررسی پایداری نمرات آزمون در طول زمان (روایی بازآزمایی) می‌تواند به تکمیل ویژگی‌های روان‌سنجی آن کمک کند. از سوی دیگر، اجرای آزمون بر روی گروه‌های خاص مانند کودکان دارای اختلال یادگیری یا اختلال طیف اوتیسم، می‌تواند قابلیت افتراقی ابزار را آشکار سازد. مطالعات طولی نیز می‌توانند نشان دهند که آیا نمرات آزمون ماهر در کودکی توانایی پیش‌بینی عملکرد تحصیلی در سال‌های بعد را دارند یا خیر.

برای بهره‌برداری از این آزمون در سطح کاربردی، توصیه می‌شود مربیان و روان‌شناسان کودک در مهدکودک‌ها آموزش‌های لازم برای اجرای دقیق و استاندارد آزمون را دریافت کنند. همچنین به‌کارگیری نتایج این آزمون در طراحی مداخلات آموزشی و شناختی می‌تواند موجب ارتقای عملکرد تحصیلی و مهارت‌های شناختی کودکان شود. به‌ویژه برای کودکانی که در مؤلفه‌هایی نظیر توجه یا حافظه عملکرد ضعیف‌تری دارند، طراحی تمرینات هدفمند می‌تواند کارایی بالایی داشته باشد. در نهایت، استفاده از آزمون در

نکته قابل‌توجه دیگر، تعمیم‌پذیری نتایج این پژوهش در شرایط بومی است. با توجه به آن‌که آزمون MMFTI به‌طور اختصاصی برای کودکان ایرانی طراحی و بومی‌سازی شده است، ساختار مفهومی آن با زمینه فرهنگی، زبانی و شناختی کودکان ایرانی همخوانی دارد. این مسئله در مقایسه با آزمون‌های وارداتی که اغلب از نظر زبان و محتوا با فرهنگ ایرانی ناهمخوانند، یک مزیت کلیدی محسوب می‌شود (Alborzi & Khosh Lahjeh Sedgh, ۲۰۲۳; Khosh Lahje Sedq & Mohammadtahery, ۲۰۲۲). پژوهش‌های مشابهی مانند مطالعه (Saadati Shamir & Zahmatkesh, ۲۰۲۲) نیز تأکید کرده‌اند که ابزارهای بومی، دقت بیشتری در سنجش توانایی‌های شناختی در کودکان ایرانی دارند.

علاوه بر این، نتایج نشان دادند که آزمون ماهر قابلیت تفکیک بین گروه‌های سنی و جنسیتی را داراست، که نشان از روایی تمایزی آن دارد. از طرفی، سطح بالای ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون (۰.۸۸) و زیرمقیاس‌ها بین ۰.۷۰ تا ۰.۸۰، همسانی درونی آزمون را در سطح مطلوبی تأیید می‌کند. این یافته‌ها با نتایج مطالعاتی همچون (Salas et al., ۲۰۲۱; Sternberg et al., ۲۰۲۰) که اهمیت پایایی در ابزارهای ارزیابی شناختی را مورد تأکید قرار داده‌اند، سازگاری کامل دارد.

در مجموع، نتایج این مطالعه حاکی از آن است که آزمون هوش چندگانه سیال ماهر (MMFTI) نه تنها دارای ساختار مفهومی منسجم، پایا و رواست، بلکه می‌تواند به‌عنوان ابزاری استاندارد برای ارزیابی هوش سیال در کودکان ۴ تا ۶ ساله در مراکز آموزشی و مهدکودک‌ها مورد استفاده قرار گیرد. هم‌راستایی این نتایج با مدل‌های نظری مطرح در ادبیات جهانی، از جمله نظریه هوش موفق استرنبرگ (Sternberg, ۲۰۲۱) و همچنین یافته‌های پژوهش‌های داخلی (Ghanbari & Saadati Shamir, ۲۰۲۳) را

- Ghanbari, F., & Saadati Shamir, A. (۲۰۲۳). *The Effectiveness of Mathematics Skills Training (I-Math) on Enhancing Crystallized and Fluid Intelligence in Primary School Students* Islamic Azad University, Science and Research Branch]. https://www.iase-jrn.ir/article_۷۱۳۶۰۱.html
- Goran Savadkouhi, L., Kamyabi, M., & Saadati Shamir, A. (۲۰۲۳). The Effectiveness of Metacognitive Skills Training on Increasing Fluid Intelligence in Middle School Students. *Sociology of Education*, 9(۱), ۴۲۴-۴۴۰. https://www.iase-jrn.ir/article_۷۱۳۲۵۲.html
- Kamkar, P., Dortaj, F., Saadi Pour, I., Delavar, A., & Barjaghi, A. (۲۰۲۱). The Effectiveness of Successful Intelligence Components Training Based on Sternberg's Triarchic Theory on Increasing Fluid Reasoning and Verbal Comprehension. *Psychological Sciences*, 20(۱۰۴), ۱۵۲۱-۱۵۲۶. <https://doi.org/۱۰.۵۲۵۴۷/JPS.۲۰.۱۰۴.۱۲۵۱>
- Kamkar, P., Dortaj, F., Saadipour, E., Delavar, A., & Borjali, A. (۲۰۲۱). Investigating the Effectiveness of Successful Intelligence Components Training Based on Sternberg's Triarchic Theory on Increasing Fluid Reasoning and Verbal Comprehension. *The Journal of Psychological Science*, 20(۱۰۴), ۱۲۵۱-۱۲۶۶. <https://doi.org/۱۰.۵۲۵۴۷/jps.۲۰.۱۰۴.۱۲۵۱>
- Khosh Lahje Sedq, A., & Mohammadtahery, M. (۲۰۲۲). Prediction of self-esteem based on attachment style, metacognitive belief and emotional intelligence in college students. *Iranian Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 1(۳), <https://maherpub.com/jnnd/article/view/۸>
- Peng, P., Wang, T., Wang, C., & Lin, X. (۲۰۱۹). A meta-analysis on the relation between fluid intelligence and reading/mathematics: Effects of tasks, age, and social economics status. *Psychological bulletin*, 145(۲), ۱۸۹. <https://doi.org/۱۰.۱۰۳۷/bul.۰۰۰.۱۸۲>
- Rastelli, C., Greco, A., & Finocchiaro, C. (۲۰۲۰). Revealing the Role of Divergent Thinking and Fluid Intelligence in Children's Semantic Memory Organization. *Journal of Intelligence*, 8(۴), ۴۳. <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jintelligence۸.۰۴.۰۴۳>
- Roghani, F., Saadati Shamir, A., Abdollahpour, A., & Hashemi, N. (۲۰۲۴). The Effectiveness of the Skilled Fluid Intelligence Psychological-Educational Intervention Package on Cognitive-Emotional Regulation in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Psychological Dynamics in Mood Disorders*, 3(۲), ۱۸۹-۲۰۲. <https://doi.org/۱۰.۶۱۸۳۸/kman.pdmd.۳.۲.۱۶>
- Roghani, F., Saadati Shamir, A., Abdollahpour, M. A., & Hashemi, N. (۲۰۲۴). The effectiveness of the skilled fluid intelligence psychological-educational intervention package on executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Sociology of Education*, 10(۲), ۴۶-۵۶. <https://doi.org/۱۰.۶۱۸۳۸/kman.pdmd.۳.۲.۱۶>
- Roghani, F., Shamir, A., Abdollahpour, A., & Hashemi, N. (۲۰۲۴). The effectiveness of the "Maher Fluid Intelligence Psycho-Educational Intervention Package" on cognitive-emotional regulation in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychological Dynamics in Mood Disorders*, 3(۲), ۱۸۹-۲۰۲. <https://doi.org/۱۰.۶۱۸۳۸/kman.pdmd.۳.۲.۱۶>
- Rzhanova, I. E., Britova, V. S., Алексеева, O., & Бурдукова, Ю. A. (۲۰۱۸). Fluid Intelligence: Review of Foreign Studies. *Clinical Psychology and Special Education*, 7(۴), ۱۹-۴۳. <https://doi.org/۱۰.۱۷۷۵۹/cpse.۲۰۱۸.۷.۰۴.۲>

پایش رشد شناختی و هدایت برنامه‌های درسی در مهدهای کودک، راهبردی مؤثر برای تقویت استعدادهای کودکان خواهد بود.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش یاری رساندند تشکر و

قدردانی می‌گردد.

References

- Alborzi, M. M., & Khosh Lahje Sedgh, A. (۲۰۲۳). Prediction of sensation seeking and coping strategies based on emotional intelligence with the mediation of metacognitive beliefs in Qom province students. *Iranian Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 2(۲), ۲۶-۳۷. <https://maherpub.com/jnnd/article/view/۲۷>
- Baramake, Z., Fadavi, M. S., & Yousefi, Z. (۲۰۲۴). Development of a Successful Intelligence Training Package Aimed at Reducing High-Risk Behaviors Especially for Teenagers. *Journal of Psychological Dynamics in Mood Disorders (PDMD)*, 2(۴), ۱۰۱-۱۱۴. <https://doi.org/۱۰.۲۲۰۳۴/pdmd.۲۰۲۴.۴۴۴۹۲۲.۱۰۵۴>
- Ershadi Chahardeh, S., Saadati Shamir, A., & Zabihi, R. (۲۰۲۴). The Effectiveness of Cognitive Empowerment Based on the Lumosity Program on Maher Crystallized Intelligence of Elementary School Boys. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, 5(۵), ۱۴۹-۱۵۷. https://iase-ijeas.com/article_۲۰۸۸۵۷.html

- Saadati Shamir, A., & Zahmatkesh, Y. (۲۰۲۲). Introducing a tool: Development and standardization of the first version of the Multifaceted Crystallized Intelligence Test (MMFIT) for students aged ۷ to ۹. *Quarterly Journal of Health and Education During Early Student Years*, 3(۲), ۵۷-۸۴. <https://www.magiran.com/paper/۲۵۱۵۸۹۲/introducing-a-test-construction-and-standardization-of-the-first-version-of-maher-multifunctional-fluid-intelligence-test-mmfit-for-children-age-۷-to-۹-years-old?lang=en>
- Salas, N., Escobar, J., & Huepe, D. (۲۰۲۱). Two sides of the same coin: fluid intelligence and crystallized intelligence as cognitive reserve predictors of social cognition and executive functions among vulnerable elderly people. *Frontiers in Neurology*, 12, ۵۹۹۳۷۸. <https://doi.org/۱۰.۳۳۸۹/fneur.۲۰۲۱.۵۹۹۳۷۸>
- Seadatee Shamir, A., & Zainab Zahamatkesh, Y. (۲۰۲۲). Introducing a test: construction and standardization of the first version of Maher Multifunctional Fluid Intelligence Test (MMFIT) for children age ۷ to ۹ years old [Research]. *Early Childhood Health And Education*, 3(۲), ۵۷-۸۴. <http://jeche.ir/article-۱-۸۵-en.html>
- Sternberg, R. J. (۲۰۲۱). Adaptive intelligence: Intelligence is not a personal trait but rather a person× task× situation interaction. *Journal of Intelligence*, 9(۴), ۵۸-۷۹. <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jintelligence۹.۴.۵۸>
- Sternberg, R. J., Siriner, I., Oh, J., & Wong, C. H. (۲۰۲۲). Cultural intelligence: What is it and how can it effectively be measured? *Journal of Intelligence*, 10(۳), ۵۴. <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jintelligence۱۰.۳.۵۴>
- Sternberg, R. J., Todhunter, R. J. E., Litvak, A., & Sternberg, K. (۲۰۲۰). The Relation of Scientific Creativity and Evaluation of Scientific Impact to Scientific Reasoning and General Intelligence. *J. Intell.*, 8(۱۷). <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jintelligence۸.۲۰.۱۷>
- Sternberg, R. J., Wong, C. H., & Sternberg, K. (۲۰۱۹). The relation of tests of scientific reasoning to each other and to tests of general intelligence. *Journal of Intelligence*, 7(۳), ۲۰. <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jintelligence۷.۳.۲۰>
- Urban, K., & Urban, M. (۲۰۱۸). Influence of Fluid Intelligence on Accuracy of Metacognitive Monitoring in Preschool Children Fades With the Calibration Feedback. *Studia psychologica*, 60(۲), ۱۲۳-۱۳۷. <https://doi.org/۱۰.۲۱۹۰۹/sp.۲۰۱۸.۰۲.۷۵۷>