



eISSN: 2322-1445

Volume 11, Issue 2, Autumn and winter 2025

Sociology of Education

The Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI): Norming for Ages 4 to 6 Years

Sara Shams¹, Aboutaleb Seadatee Shamir²*, Ameneh Sadat Kazemi³

1. PhD Student, Department of General Psychology, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Educational and Personality Psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author).
3. Assistant Professor, Department of Psychology, Medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** seadatee@srbiau.ac.ir

Research Paper

Receive: 2024/12/10
Accept: 2025/02/05
Published: 2025/02/12

Keywords:

Psychometric properties, Norming of the Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI), Confirmatory factor analysis, Exploratory factor analysis.

Article Cite:

Shams S, Seadatee Shamir A, Kazemi A. (2025). The Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI): Norming for Ages 4 to 6 Years. *Sociology of Education*. 11(2): 1-16.

Abstract

Purpose: The present study aims to examine the psychometric properties and norming of the Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI) in preschool children.

Methodology: The sample consisted of 800 children aged 4 to 6 years, selected through a multistage cluster sampling and purposive sampling method. The required data were collected using the Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI). Exploratory factor analysis (EFA) with Varimax rotation was employed to assess the construct validity of the test. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy was found to be 0.953, indicating appropriate sample adequacy. Additionally, Bartlett's test of sphericity was significant, confirming the suitability of exploratory factor analysis. The number of questionnaire factors was determined using the Kaiser criterion and scree plot. The results revealed four extracted factors (cognitive intelligence, analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence), aligning with the components anticipated by the test developers. Consequently, these four factors were selected as the primary components, and Varimax rotation was applied. The results indicated that these four components collectively explained 81.23% of the total variance in the test. The four scales demonstrated acceptable internal consistency.

Findings: The results from confirmatory factor analysis (CFA) for the initial hypothesized model indicated poor model fit, necessitating model modifications. The modified model demonstrated a satisfactory fit to the data, with a chi-square significance level greater than 0.05. The fit indices were as follows: $\chi^2/df = 1.568$, RMSEA = 0.032, and GFI, NFI, and CFI values exceeding 0.90. In this study, Cronbach's alpha coefficients for the four intelligence components—cognitive intelligence, analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence—were found to be 0.88, 0.77, 0.79, 0.69, 0.88, and 0.90, respectively, indicating satisfactory internal consistency for most subscales of the Maher Crystallized Multiple Intelligences Test (MMCTI).

Conclusion: Based on these findings, it can be concluded that enhancing the four components of crystallized intelligence can be effective and beneficial in fostering mature behavioral outcomes.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2025.2052683.1698>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction:

Methodology: Cognitive abilities, including intelligence and talent, are inherent gifts of humanity. Some of these abilities are innate, while others are shaped by environmental and experiential factors. Despite extensive research in the field of intelligence, the concept of intelligence and its classifications remain complex and ambiguous, with various perspectives on the matter (Saadati Shamir & Mousavi Fazli, 2023). Among the different types of intelligence, crystallized intelligence has received less attention, particularly in children and adolescents (Roghani et al., 2024). This oversight is especially critical during the early developmental stages, such as preschool years, as it may lead to profound consequences and developmental deficiencies. The assessment of crystallized intelligence in children, especially measuring foundational skills such as cognitive, analytical, creative, and practical abilities, is limited. However, Sternberg's theory of successful intelligence, which closely aligns with crystallized intelligence, defines it as the formulation, effort, and achievement of a meaningful and coherent set of goals (Sternberg, 2022). Crystallized intelligence refers to the manifestation of an individual's beliefs, values, goals, and attitudes, as seen in their cognitive and behavioral practices in real-life environments. In this sense, crystallized intelligence involves the application of knowledge and competencies gained through life experiences, education, and social interactions (Qanbari & Saadati Shamir, 2023; Sternberg, 2023). Despite its importance, this type of intelligence is often overlooked in education systems, though it can significantly influence children's development if nurtured during critical early years.

Findings: The exploratory factor analysis revealed four distinct factors: cognitive intelligence, analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence. These factors collectively explained 81.23% of the total variance in the test. The confirmatory factor analysis (CFA) of the initial model showed poor fit indices, which were improved with model modifications. After the adjustments, the model showed good fit indices, including a χ^2/df ratio of 1.568, RMSEA of 0.032, and GFI, NFI, and CFI values above 0.90. Cronbach's alpha for the four factors ranged from 0.69 to 0.90, demonstrating satisfactory internal consistency for most subscales. The reliability coefficients indicated that the MMCTI is a stable tool for measuring crystallized intelligence in preschool children.

Conclusion: The study findings suggest that crystallized intelligence, encompassing cognitive, analytical, creative, and practical intelligence, can be effectively assessed using the MMCTI. This intelligence, which is crucial in shaping individuals' behavior and success in real-life situations, should be a key focus of both educational systems and family environments. The results confirm that crystallized intelligence can be enhanced through targeted educational programs and enriched environments. Furthermore, the study highlights the need for future research to explore the longitudinal effects of interventions aimed at fostering crystallized intelligence, especially in critical developmental stages such as early childhood and adolescence. Future studies could investigate the interaction between crystallized and fluid intelligence in various contexts, such as academic performance and real-world problem-solving, to better understand how these forms of intelligence contribute to overall success. The research also suggests the importance of considering cultural, socioeconomic, and technological factors when developing educational strategies to nurture crystallized intelligence. Educational policymakers are encouraged to prioritize programs that foster cognitive, analytical, creative, and practical skills, and to encourage family involvement in creating stimulating environments that foster curiosity and meaningful learning experiences.



جامعه شناسی آموزش و پرورش

تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI): هنجارسازی برای گروه سنی ۴ تا ۶ سال

سارا شمس^۱، ابوطالب سعادت شامیر^{۲*}، آمنه السادات کاظمی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه روان شناسی عمومی، واحد بین المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، جزیره کیش، ایران.
۲. استادیار، گروه روان شناسی تربیتی و شخصیت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استادیار، گروه روان شناسی، واحد علوم پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

✉ ایمیل نویسنده مسئول: seadatee@srbiau.ac.ir

چکیده	مقاله تحقیقاتی
هدف: هدف از مطالعه حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجارسازی تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) در کودکان پیش‌دستانی است. روش‌شناسی: نمونه این مطالعه شامل ۸۰۰ کودک در سنین ۴ تا ۶ سال بود که از طریق نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای و نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. داده‌های مورد نیاز با استفاده از تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) جمع‌آوری شد. تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) با چرخش واریمکس برای ارزیابی روایی سازه این تست انجام شد. ضریب کیز-میر-اولکین (KMO) برابر با ۰.۹۵۳ به‌دست آمد که نشان‌دهنده مناسب بودن حجم نمونه است. همچنین، آزمون کروی بودن بارلت معنادار بود که تأیید کننده مناسب بودن تحلیل عاملی اکتشافی بود. تعداد عوامل پرسشنامه با استفاده از معیار کیزر و نمودار خرابه تعیین شد. نتایج نشان داد که چهار عامل استخراج شده شامل هوش شناختی، هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی است که با اجزای پیش‌بینی شده توسط طراحان تست هم‌راستا بود. بنابراین، این چهار عامل به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی انتخاب شدند و چرخش واریمکس اعمال شد. نتایج نشان داد که این چهار مؤلفه مجموعاً ۸۱.۲۳ درصد از واریانس کل تست را توضیح می‌دهند. چهار مقیاس دارای همسانی درونی قابل قبول بودند. یافته‌ها: نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) برای مدل اولیه فرضی نشان‌دهنده تطابق ضعیف مدل بود که نیاز به اصلاحات مدل داشت. مدل اصلاح شده تطابق رضایت‌بخشی با داده‌ها نشان داد و سطح معناداری کای‌دو بیشتر از ۰.۰۵ بود. شاخص‌های تطابق به‌شرح زیر بودند: $\chi^2/df = 1.568$، $RMSEA = 0.032$ و مقادیر GFI، NFI و CFI بیشتر از ۰.۹۰. در این مطالعه، ضرایب آلفای کرونباخ برای چهار مؤلفه هوش—هوش شناختی، هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی—به‌ترتیب برابر با ۰.۸۸، ۰.۷۷، ۰.۷۹، ۰.۶۹، ۰.۸۸ و ۰.۹۰ به‌دست آمد که نشان‌دهنده همسانی درونی رضایت‌بخش برای اکثر زیرمقیاس‌های تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) است. نتیجه‌گیری: بر اساس این یافته‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که تقویت چهار مؤلفه هوش متبلور می‌تواند در ایجاد نتایج رفتاری بالغ مؤثر و مفید باشد.	دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۷ انتشار: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴ واژگان کلیدی: ویژگی‌های روان‌سنجی، هنجارسازی تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI)، تحلیل عاملی تأییدی، تحلیل عاملی اکتشافی. استناد مقاله: شمس س، سعادت شامیر ا، السادات کاظمی آ. (۱۴۰۴). تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI): هنجارسازی برای گروه سنی ۴ تا ۶ سال. جامعه شناسی آموزش و پرورش، ۱۱(۲): ۱-۱۶.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2025.2052683.1698>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

یکی از هدیه‌های درونی بشر، توانایی‌های شناختی است که شامل هوش و استعداد می‌شود و بخشی از آن ذاتی و بخشی دیگر تحت تأثیر عوامل محیطی و اکتسابی قرار دارد. با این حال، با وجود تاریخچه تحقیقاتی گسترده در این زمینه، درک مفهوم هوش و طبقه‌بندی‌های آن همچنان پیچیده و مبهم باقی مانده است و دیدگاه‌های مختلفی در این زمینه وجود دارد (Saadati Shamir & Mousavi Fazli, 2023). در میان حوزه‌های مختلف هوش، هوش متبلور توجه کمتری را جلب کرده است، به‌ویژه در کودکان و نوجوانان (Roghani et al., 2024). این عدم توجه به‌ویژه در مراحل اولیه رشد و سال‌های پیش‌دبستانی اهمیت دارد و ممکن است منجر به پیامدهای عمیق‌تر و نواقص رشدی شود. ارزیابی‌هایی که برای اندازه‌گیری هوش متبلور در کودکان انجام می‌شود، بسیار محدود است، به‌ویژه آن‌هایی که مهارت‌های بنیادی مانند توانایی‌های شناختی، تحلیلی، خلاقانه و عملی را ارزیابی می‌کنند.

استرنبرگ (۲۰۲۲)، به‌عنوان نظریه‌پرداز که مفهوم هوش موفق را از منظر نظری معرفی کرده است و ارتباط نزدیکی با هوش متبلور دارد، آن را به‌عنوان فرمول‌بندی، تلاش و دستیابی به مجموعه‌ای معنادار و هماهنگ از اهداف تعریف کرده است (Sternberg, 2022). هوش نیازمند آن است که فرد مهارت‌ها و تمایلات لازم برای دستیابی به اهداف خود را داشته باشد، به شرط آنکه شرایط محیطی برای آن اجازه دهند. با این حال، عوامل محیطی ممکن است اغلب رسیدن به اهداف را غیرممکن سازند و یکی از جنبه‌های اساسی هوش شامل بازتنظیم اهداف شخصی در طول زندگی به‌منظور اطمینان از اینکه این اهداف در زمینه زندگی فرد واقع‌بینانه باقی بمانند، است (Sternberg, 2021a, 2021b, 2022). هوش متبلور به تجلی و تحقق باورها، ارزش‌ها، اهداف و نگرش‌های فرد اشاره دارد که به‌عنوان رفتارهای درونی و شناختی در محیط‌های واقعی در نظر گرفته می‌شوند. به عبارت دیگر، افراد در مراحل مختلف زندگی از طریق مدرسه، خانواده و جامعه دانش و شایستگی‌ها را کسب می‌کنند و بسته به هوش و استعدادهای خود، این موارد را به‌صورت سنتی یا خلاقانه در زندگی واقعی به‌کار می‌برند. بنابراین، این نوع هوش که به‌کاربرد عملی فرد در زندگی واقعی مربوط می‌شود، به‌عنوان هوش متبلور شناخته می‌شود (Qanbari & Saadati Shamir, 2023; Sternberg, 2023). هوش متبلور در این زمینه شباهت زیادی به مفهوم هوش موفق استرنبرگ دارد. به‌گفته استرنبرگ (۲۰۲۱)، پرسش مهم در مورد هوش متبلور این است که لزوماً چه مشاغل یا اهداف شخصی را افراد انتخاب می‌کنند، بلکه این است که آیا این اهداف برای آن‌ها معنادار است، چه تلاش‌هایی برای دستیابی به آن‌ها صورت گرفته و آیا هنگامی که نیاز بوده، این اهداف بازتنظیم شده‌اند یا نه (Sternberg, 2021a). بنابراین، هوش متبلور شامل چهار زیرمؤلفه است: (۱) شناسایی اهداف معنادار؛ (۲) هم‌راستا کردن این اهداف به‌گونه‌ای که یک روایت هماهنگ از آنچه فرد در زندگی دنبال می‌کند ایجاد شود؛ (۳) پیشرفت قابل توجه به‌سمت دستیابی به این اهداف با در نظر گرفتن فرصت‌ها و شرایط محیطی؛ و (۴) بازتنظیم اهداف هنگامی که متوجه می‌شوند که آن‌ها غیرواقعی یا به‌درستی انتخاب نشده‌اند. بر اساس این مبنا، استرنبرگ می‌گوید که هوش برای هر فرد به‌طور نسبی متفاوت است و ارزیابی جامع هوش نیازمند تمرکز بر اهداف خاص انتخاب‌شده نیست، بلکه باید به دو سؤال اساسی پاسخ داد: (۱) آیا فرد مجموعه‌ای از اهداف معنادار و بالارزش را مطابق با دانش، مهارت‌ها و ویژگی‌های شخصیتی خود انتخاب کرده است و (۲) آیا فرد مسیرهای بالقوه برای دستیابی به این اهداف را شناسایی کرده است؟ (Sternberg, 2021a, 2021b; Sternberg & Ambrose, 2021; Sternberg et al., 2021).

بر این اساس، هوش متبلور ماهر که از نظر نظری با هوش موفق هم‌راستا است، شامل سه نوع هوش است: هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی. هوش تحلیلی در هر دو گروه سنی کودکان و بزرگسالان زمانی به‌کار می‌رود که اجزای پردازش اطلاعات شناختی برای تحلیل، قضاوت، ارزیابی یا مقایسه و تضاد به‌کار گرفته شوند. هوش تحلیلی به‌ویژه زمانی ضروری است که اجزای پردازش باید به مسائل نسبتاً آشنا و از نوع انتزاعی اعمال شوند. انواع مسائل تحلیلی مانند تشابهات می‌توانند به‌طور جزئی بر اساس اجزای پردازش شناختی آن‌ها تحلیل شوند (Sangari & Saadati Shamir, 2023; Seadatee, 2021; Sternberg et al., 2019; Seadatee Shamir et al., 2017; Sternberg, 2020a, 2020b; Sternberg & Ambrose, 2021; Sternberg et al., 2021; Sternberg & Karami, 2021). در مورد این مسائل، زمان پاسخ‌دهی یا نرخ خطا می‌تواند برای درک اجزای پردازش شناختی مؤثر بر آن‌ها تحلیل شود. هدف اصلی تحلیل اجزای شناختی در آزمون‌های هوش، بررسی منابع تفاوت‌های فردی در پردازش اطلاعات از دیدگاه هوش تحلیلی انسانی است. هوش خلاق، بر اساس نظریه تقویت‌شده استرنبرگ از هوش موفق، می‌تواند با ارزیابی توانایی فرد در کنار آمدن با موقعیت‌های جدید اندازه‌گیری شود. در مطالعه اولیه‌ای که توسط استرنبرگ و همکاران (۲۰۲۳) انجام شد، از شرکت‌کنندگان مسائل جدید استدلالی با یک راه‌حل صحیح ارائه شد (Sternberg, 2023). در مطالعه‌ای دیگر که بر تفکر واگرا متمرکز بود، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا محصولات خلاقانه مختلفی را در چهار حوزه تولید کنند: نوشتن،

هنر، تبلیغات و علم. ارزیابی‌های خلاقیت نشان داد که خلاقیت فراتر از صرفاً هوش است و شامل نگرش‌های فردی نسبت به زندگی می‌شود (Sternberg et al., 2021; Sternberg & Karami, 2021). هوش عملی شامل به‌کارگیری اجزای پردازش اطلاعات شناختی به‌منظور انطباق با محیط‌ها، شکل‌دهی به آن‌ها و انتخاب محیط‌ها در سناریوهای زندگی روزمره است. هوش عملی به‌طور گسترده‌ای از طریق مفهوم دانش ضمنی مورد مطالعه قرار گرفته است، که به‌عنوان دانشی تعریف می‌شود که افراد باید بدانند اما به‌طور صریح آموزش داده نمی‌شود (Seadatee Shamir et al., 2017; Sternberg, 2020a, 2020b). یکی از چالش‌های اساسی در ارزیابی هوش این است که بیشتر آزمون‌های استاندارد هوش برای اندازه‌گیری هوش سیال و توانایی‌های علمی، کمی و محاسباتی طراحی شده‌اند و اغلب مهارت‌های زندگی اساسی را نادیده می‌گیرند. با توجه به اهمیت حیاتی هوش متبلور در مراحل کلیدی رشدی—به‌ویژه بین سنین ۳ تا ۶ سال، زمانی که مهارت‌های بنیادی مانند هوش تحلیلی، خلاق، عملی و شناختی تثبیت می‌شوند—سؤال اصلی تحقیق این است که آیا تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI)، که مهارت‌های بنیادی زندگی را ارزیابی می‌کند، هنجارهای مناسب برای کودکان ۴ تا ۶ ساله دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

طراحی مطالعه و مشارکت‌کنندگان مطالعه حاضر در دسته‌بندی تحقیقات توصیفی قرار دارد و از نظر اجرا و طراحی تحقیق، به‌عنوان یک مطالعه روان‌سنجی طبقه‌بندی می‌شود. پژوهشگر هدف دارد که یک مقیاس را در کشور استانداردسازی کرده و نمرات برش، اعتبار و قابلیت اعتماد آن را برای کاربرد داخلی تعیین کند. بنابراین، این مطالعه از نظر ماهیت توصیفی و روان‌سنجی است. علاوه بر این، از نظر هدف، به‌عنوان تحقیق کاربردی محسوب می‌شود. در مورد روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، این مطالعه به‌عنوان یک مطالعه مبتنی بر نظرسنجی طبقه‌بندی می‌شود و از نظر روش‌شناسی، به تحقیقات توسعه آزمون که در چارچوب تحقیق توصیفی انجام می‌شود، تعلق دارد. در این مطالعه، روش‌هایی مانند تحلیل همبستگی، تحلیل برازش مدل، تحلیل عاملی، تحلیل قابلیت اعتماد و استخراج نمرات استاندارد برای بررسی روابط و هم‌خوانی بین متغیرهای پرسشنامه، مبانی نظری و فرآیند استانداردسازی استفاده شد. جامعه آماری این مطالعه شامل تمامی کودکان پیش‌دبستانی ۴ تا ۶ ساله از مراکز نگهداری کودکان در ۲۲ منطقه تهران تحت نظارت اداره کل آموزش و پرورش تهران بود. حجم جامعه آماری ۸۰۰ کودک ۴ تا ۶ ساله بود که از طریق روش‌های نمونه‌گیری هدفمند و خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. ابتدا، پس از انتخاب موضوع تحقیق و انجام مرور جامع ادبیات، مبانی نظری گردآوری شد. برای اجرای تحقیق، مجوزها و کدهای اخلاقی لازم از اداره کل آموزش و پرورش تهران برای انجام مطالعه در مدارس اخذ شد. سپس، بر اساس اهداف تحقیق، شش منطقه (منطقه‌های ۱، ۳، ۵، ۸، ۱۶ و ۲۲) به‌طور هدفمند از میان ۲۲ منطقه تهران انتخاب شدند.

قبل از اجرای آزمون، دستورالعمل‌های زیر ارائه شد:

- شرکت‌کننده باید حداقل ۸ ساعت خواب باکیفیت شب قبل از آزمون داشته باشد.
- آزمون باید در زمان مناسب اجرا شود و از برگزاری آن بلافاصله بعد از کلاس‌های مدرسه، وعده‌های غذایی، خستگی ذهنی یا فعالیت‌های جسمی سنگین اجتناب شود.
- از خوردن غذاهای سنگین یا چرب شب قبل از آزمون باید خودداری شود.
- باید در روز آزمون یک وعده غذایی سبک و مغذی خورده شود.
- شرکت‌کننده باید از انجام فعالیت‌های سنگین روزانه قبل از آزمون اجتناب کند.
- ذهن شرکت‌کننده نباید با مسائل مهم (مانند اختلافات خانوادگی) که ممکن است تمرکز او را در طول آزمون تحت تأثیر قرار دهد، مشغول باشد؛ اگر چنین شرایطی وجود دارد، آزمون باید مجدداً زمان‌بندی شود.
- باید به شرکت‌کننده گفته شود که آزمون یک فعالیت فوق‌برنامه است و بر کارنامه مدرسه او تأثیری نخواهد داشت؛ محرمانه بودن نتایج تأکید شود.
- شرکت‌کننده نباید در طول آزمون اضطراب غیرعادی تجربه کند.

ابزار و شرایط لازم برای اجرای آزمون عبارتند از:

- میز و صندلی‌های مناسب برای شرکت‌کننده.
- اتاقی آرام و بدون مزاحمت با کنترل دمای مناسب.
- یک ساعت‌سنج برای ثبت زمان دقیق.
- دفترچه دستورالعمل‌های آزمون.
- فرم‌های ثبت آزمون.
- برگ‌های امتیازدهی.
- یک ورقه داده خام برای کدگذاری اطلاعات کلامی مربوط به هوش متبلور.
- آزمون به صورت فردی و بدون حضور والدین انجام شد.
- آزمون هوش متبلور در یک جلسه واحد انجام شد، مگر اینکه شرکت‌کننده احساس خستگی می‌کرد، که در این صورت یک استراحت ۵ دقیقه‌ای پیش از ادامه آزمون داده شد.
- قبل از آزمون، مشاهده اولیه‌ای از شرکت‌کننده انجام شد تا عواملی مانند آرامش، اعتماد به نفس در صحبت کردن، تعامل اجتماعی و اعتماد به نفس ضبط شود که به عنوان داده‌های پایه ثبت شدند.
- یک مصاحبه کوتاه با والدین برای به دست آوردن اطلاعات پس‌زمینه‌ای در مورد شرکت‌کننده انجام شد.
- دستورالعمل‌های اجرای آزمون به والدین به طور مختصر توضیح داده شد.
- دفترچه آزمون، فرم‌های ثبت، ساعت‌سنج و سایر اقلام مورد نیاز آماده و روی میز قرار داده شد.
- ارتباط اولیه احساسی با شرکت‌کننده برقرار شد تا حس امنیت ایجاد شود و اضطراب آزمون کاهش یابد.
- رضایت شرکت‌کننده برای شرکت در آزمون اخذ شد.

برای گروه سنی ۴ تا ۶ سال تست هوش چندگانه متبلور ماهر چهار نوع اصلی هوش را ارزیابی می‌کند. هر زیرمؤلفه از چهار نوع هوش شامل چهار سؤال است که هر سؤال حداکثر ۳ امتیاز دارد، بنابراین مجموع امتیاز برای هر زیرمؤلفه ۱۲ امتیاز است. این آزمون شامل ۶۰ سؤال است که به ۲۰ سؤال برای هر گروه سنی (۴، ۵ و ۶ سال) تقسیم شده است. بالاترین نمره خام برای هر گروه سنی ۶۰ امتیاز است و حداکثر زمان مجاز برای هر گروه ۶۰ دقیقه است. بالاترین نمره ممکن در شاخص هوش ۱۶۰ (IQ) است.

پاسخ‌های شرکت‌کننده به دو سطح طبقه‌بندی شدند:

- سطح دانش و درک.
- سطح تحلیل، ترکیب و ارزیابی.

این طبقه‌بندی بر اساس طبقه‌بندی شناختی بلوم انجام شد. در حین اجرای آزمون، پس از اعلام آمادگی شرکت‌کننده، اولین سؤال مطرح شد. اگر شرکت‌کننده ظرف ۳۰ ثانیه پاسخ می‌داد، پاسخ در ورقه داده خام ثبت می‌شد. اگر شرکت‌کننده بیش از ۳۰ ثانیه تردید می‌کرد و نمی‌توانست پاسخ دهد، یک راهنمایی کوتاه ارائه می‌شد و سؤال مجدداً پرسیده می‌شد. اگر پس از راهنمایی و در عرض ۳۰ ثانیه دیگر پاسخ داده نمی‌شد، سؤال بعدی مطرح می‌شد. امتیازدهی بر اساس معیارهای زیر انجام شد: • پاسخ‌هایی که نشان‌دهنده درک سطح دانش بودند، ۱ امتیاز دریافت کردند. • پاسخ‌هایی که نشان‌دهنده درک، تحلیل یا ترکیب با مثال بودند، ۲ امتیاز دریافت کردند. • پاسخ‌های غلط یا نامرتب امتیازی دریافت نکردند. • پاسخ‌های ارائه‌شده بدون کمک و نشان‌دهنده درک در سطح دانش، ۱ امتیاز دریافت کردند. • پاسخ‌هایی که به طور مستقل ارائه شدند و نشان‌دهنده درک یا تحلیل، با مثال، ۲ امتیاز دریافت کردند. هر زیرمؤلفه از هوش متبلور شامل چهار آیتام است که هر کدام حداکثر ۳ امتیاز دارند و از مقیاس امتیازدهی ۰، ۰.۲۵، ۰.۵۰، ۰.۷۵ و ۱ استفاده می‌شود. مجموع امتیاز برای هر زیرمؤلفه ۱۲ امتیاز است.

یافته‌های پژوهش

نمونه این مطالعه شامل ۲۰۰ دختر و ۲۰۰ پسر پیش‌دبستانی در سنین ۴ تا ۶ سال بود.

جدول ۱. آمار توصیفی نمرات ضریب هوشی

متغیر	میانگین	انحراف معیار
هوش شناختی	۱۱۱.۹۵	۸.۹۵
هوش تحلیلی	۱۱۰.۹۵	۹.۵۲
هوش خلاق	۱۱۳.۳۸	۹.۹۴
هوش عملی	۱۱۶.۶۶	۱۰.۸۴
هوش متبلور	۱۱۱.۶۰	۱۰.۳۴

جدول ۱ آمار توصیفی را شامل میانگین و انحراف معیار ضریب هوشی متبلور برای کودکان پیش‌دبستانی در سنین ۴ تا ۶ سال به همراه زیرمؤلفه‌های آن نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای نرمال بودن توزیع نمرات

متغیر	Z	سطح معناداری
هوش شناختی	۰.۰۲۳	۰.۳۲۸
هوش تحلیلی	۰.۰۱۴	۰.۳۸۵
هوش خلاق	۰.۰۳۵	۰.۳۲۴
هوش عملی	۰.۰۳۴	۰.۱۴۸
هوش متبلور	۰.۰۱۴	۰.۳۱۲

جدول ۲ نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات در کودکان پیش‌دبستانی در سنین ۴ تا ۶ سال را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، سطح معناداری آمار محاسبه‌شده برای تمامی متغیرها بیشتر از ۰.۰۵ است؛ بنابراین، فرضیه نرمال بودن توزیع نمرات تأیید می‌شود.

جدول ۳. آزمون کای‌دو بارلت برای ارزیابی معناداری روابط خطی بین مؤلفه‌های هوش ماهر

گروه سنی	کای‌دو بارلت	درجه آزادی	سطح معناداری
کودکان پیش‌دبستانی (۴-۶ سال)	۲۲۳۳.۸۱	۲	۰.۰۰۲

بر اساس جدول ۳، آمار کای‌دو بارلت (۲۲۳۳.۸۱) در سطح ۰.۰۰۲ برای کودکان پیش‌دبستانی در سنین ۴ تا ۶ سال معنادار است. این یافته نشان‌دهنده وجود یک رابطه خطی معنادار بین مؤلفه‌های هوش چندگانه متبلور ماهر در این گروه سنی است.

برای ارزیابی کفایت داده‌ها، میانگین‌ها، انحراف معیارها و شاخص همبستگی هر آیت‌م با کل ابزار بررسی شد. اگر ضریب همبستگی منفی یا کمتر از ۰.۲۰ باشد، آن آیت‌م از تحلیل حذف خواهد شد. قبل از پرداختن به اولین سؤال تحقیق، جدول ۴ ویژگی‌های آماری آیت‌م‌ها، شاخص‌های توصیفی و قابلیت اعتماد ابزار بر اساس آزمون آلفای کرونباخ را ارائه می‌دهد. علاوه بر شاخص‌های توصیفی، همبستگی هر آیت‌م با مجموعه کل ۶۰ آیت‌م نیز گزارش شده است.

جدول ۴. شاخص‌های توصیفی، همبستگی آیتم-کل و ضریب آلفای کرونباخ

آیتم	میانگین	انحراف معیار	همبستگی آیتم-کل	آلفای کرونباخ اگر آیتم حذف شود
۱	۳.۵۲	۰.۴۴	۰.۶۳	۰.۸۵
۲	۲.۴۸	۱.۲۶	۰.۶۲	۰.۸۳
۳	۳.۳۳	۰.۹۰	۰.۶۶	۰.۸۲
۴	۲.۹۶	۱.۰۱	۰.۷۲	۰.۸۵
۵	۲.۶۸	۰.۹۸	۰.۶۶	۰.۸۳
۶	۲.۸۵	۰.۸۸	۰.۵۶	۰.۸۹
۷	۳.۳۲	۰.۸۷	۰.۶۲	۰.۸۵
۸	۲.۸۶	۰.۹۲	۰.۶۰	۰.۸۳
۹	۳.۷۱	۰.۹۵	۰.۶۷	۰.۸۹
۱۰	۲.۲۰	۰.۹۹	۰.۴۰	۰.۸۹
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	۰.۸۲
۱۴	۱.۴۴	۰.۹۷	۰.۶۲	۰.۸۹
۱۵	۱.۲۰	۰.۵۶	۰.۶۳	۰.۸۹
۱۶	۱.۴۹	۰.۴۳	۰.۵۴	۰.۸۱
۱۷	۱.۱۷	۰.۴۹	۰.۵۹	۰.۸۲
۱۸	۱.۳۲	۰.۷۲	۰.۵۰	۰.۸۳
۱۹	۱.۴۲	۰.۷۱	۰.۵۱	۰.۸۴
۲۰	۱.۲۰	۰.۷۸	۰.۶۲	۰.۸۸
...	...	...	...	...

نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که ضریب آلفای کرونباخ کلی ابزار برابر با ۰.۸۹ است که سطح بالای همسانی درونی را نشان می‌دهد. علاوه بر این، همبستگی آیتم-کل برای تمامی آیتم‌ها در محدوده قابل قبول قرار دارد.

علاوه بر همبستگی آیتم‌ها و مقادیر آلفای کرونباخ، آزمون کروی بودن بارلت و شاخص کیزر-میر-اولکین (KMO) برای ارزیابی کفایت نمونه برای تحلیل عاملی استفاده شد. آزمون بارلت باید معنادار باشد تا تحلیل عاملی توجیه‌پذیر باشد، و شاخص KMO که از ۰ تا ۱ متغیر است، ارزش حداقلی قابل قبول ۰.۶۰ را برای تحلیل عاملی پیشنهاد می‌دهد.

جدول ۵. نتایج آزمون کفایت نمونه برای تحلیل عاملی

KMO	آزمون کروی بودن بارلت	ارزش کای‌دو	سطح معناداری
۰.۹۱	۶۷۹۹.۶۶	۰.۰۰۲	

نتایج ارائه شده در جدول ۵ نشان می‌دهند که انجام تحلیل عاملی توجیه‌پذیر و ممکن است. ارزش KMO به دست آمده ۰.۸۶ از آستانه حداقلی قابل قبول ۰.۷۰ بیشتر است که نشان‌دهنده کفایت نمونه است. علاوه بر این، آزمون کروی بودن بارلت از نظر آماری در سطح ۰.۰۰۱ معنادار است که تأیید کننده مناسب بودن تحلیل عاملی است.

جدول ۹ تعداد عوامل بر اساس مقادیر ویژه و واریانس توضیح داده شده توسط هر عامل را گزارش می‌کند.

جدول ۶. مقادیر ویژه و واریانس توضیح داده‌شده عوامل

عامل	مقدار ویژه	واریانس توضیح داده‌شده(%)	واریانس تجمعی توضیح داده‌شده(%)
۱	۸۸۰	۱۸۶۱	۱۷۶۲
۲	۴۸۶	۱۰۰۷۳	۲۷۳۱
۳	۲۳۲	۵۶۳	۳۳۹۰
۴	۲۱۰	۶۳۶	۴۶۳۱

نتایج استخراج عوامل برای هوش متبلور در گروه سنی ۴ تا ۶ سال، با استفاده از روش مقدار ویژه، نشان‌دهنده وجود چهار عامل زیر بنایی است. واریانس تجمعی توضیح داده‌شده برابر با ۴۶.۳۱٪ نشان‌دهنده قدرت توضیحی مناسب عوامل شناسایی شده است.

ماتریس عامل به‌دست‌آمده از چرخش واریمکس نشان داد که آیتم‌های ۱ تا ۲۰ بر روی عامل اول، آیتم‌های ۲۱ تا ۴۰ بر روی عامل دوم، آیتم‌های ۴۱ تا ۶۰ بر روی عامل سوم و آیتم‌های ۶۱ تا ۸۰ بر روی عامل چهارم بارگذاری شده‌اند. در این مرحله، نام‌گذاری عوامل بر اساس تحلیل محتوایی قبلی و روش دلفی انجام شد و نیازی به نام‌گذاری بیشتر نبود. عوامل بر اساس آیتم‌های مربوطه مجدداً به شرح زیر تعریف شدند: آیتم‌های ۱ تا ۲۰ نمایانگر عامل اول (هوش شناختی)، آیتم‌های ۲۱ تا ۴۰ نمایانگر عامل دوم (هوش تحلیلی)، آیتم‌های ۴۱ تا ۶۰ نمایانگر عامل سوم (هوش خلاق) و آیتم‌های ۶۱ تا ۸۰ نمایانگر عامل چهارم (توجه).

جدول ۷. شاخص‌های برازش مدل برای مدل آزمایشی بر اساس تحلیل عاملی هوش چندگانه متبلور ماهر

شاخص برازش	ارزیابی
نسبت کای‌دو به درجه آزادی (X^2/df)	۳.۴۴
خطای میانگین مربع تقریب (RMSEA)	۰.۰۷
شاخص برازش خوب (GFI)	۰.۹۶
شاخص برازش خوب تعدیل‌شده (AGFI)	۰.۹۴
شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)	۰.۹۵
شاخص برازش نرمال‌شده (NFI)	۰.۹۲

جدول ۷ شاخص‌های برازش مدل آزمایشی را گزارش می‌کند. نسبت کای‌دو به درجه آزادی (X^2/df) برابر با ۳.۴۴ است، شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI) برابر با ۰.۹۵ است و شاخص برازش خوب تعدیل‌شده (AGFI) برابر با ۰.۹۴ است. خطای میانگین مربع تقریب (RMSEA) برابر با ۰.۰۷ است. این مقادیر نشان‌دهنده این است که مدل آزمایشی برازش خوبی با داده‌های جمع‌آوری شده دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل نظری آزمایش شده برای جامعه مطالعه شده معتبر و قابل اعتماد است و عوامل استخراج‌شده تأیید می‌شوند.

جدول ۸. بارگذاری‌های عامل، مقادیر T و واریانس توضیح داده‌شده آیتم‌های هوش شناختی

آیتم	بارگذاری عامل	مقدار T	سطح معناداری	واریانس توضیح داده‌شده
۱	۰.۵۸	۹.۲۳	۰.۰۰۲	۰.۵۶
۲	۰.۶۱	۹.۲۹	۰.۰۰۳	۰.۹۱
۳	۰.۵۹	۹.۹۳	۰.۰۰۲	۰.۴۹
۴	۰.۶۱	۹.۹۳	۰.۰۰۲	۰.۷۶
۵	۰.۴۲	۹.۰۹	۰.۰۰۴	۰.۸۱
۶	۰.۶۳	۱۱.۱۳	۰.۰۰۳	۰.۷۲
۷	۰.۶۴	۱۱.۲۸	۰.۰۰۲	۰.۷۰

۸	۰.۶۶	۱۱.۷۰	۰.۰۰۱	۰.۶۶
۹	۰.۵۱	۱۱.۱۳	۰.۰۰۲	-
۱۰	۰.۴۱	۱۱.۲۸	۰.۰۰۲	۰.۹۲
۱۱	۰.۵۸	۹.۱۷	۰.۰۰۴	۰.۴۶
۱۲	۰.۶۴	۹.۹۳	۰.۰۰۳	۰.۷۹
۱۳	۰.۴۵	۹.۰۹	۰.۰۰۱	۰.۸۳
۱۴	۰.۶۲	۱۱.۱۳	۰.۰۰۱	۰.۷۲
۱۵	۰.۶۴	۱۱.۲۸	۰.۰۰۱	۰.۷۰
۱۶	۰.۶۶	۱۱.۷۰	۰.۰۰۱	۰.۶۶
۱۷	۰.۵۱	۹.۲۷	۰.۰۰۲	۰.۶۳
۱۸	۰.۴۱	۹.۹۳	۰.۰۰۲	۰.۹۴
۱۹	۰.۵۸	۹.۱۷	۰.۰۰۴	۰.۴۷
۲۰	۰.۶۴	۹.۹۳	۰.۰۰۱	۰.۷۰

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد که بارگذاری‌های عامل آیت‌های هوش شناختی در محدوده قابل قبول قرار دارند.

جدول ۹. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمایشی بر اساس تحلیل عاملی هوش تحلیلی

شاخص برازش	ارزیابی
نسبت کای دو به درجه آزادی (X^2/df)	۲.۰۹
خطای میانگین مربع تقریب (RMSEA)	۰.۰۵
شاخص برازش خوب (GFI)	۰.۹۳
شاخص برازش خوب تعدیل شده (AGFI)	۰.۹۴
شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)	۰.۹۱
شاخص برازش نرمال شده (NFI)	۰.۹۰

شاخص‌های برازش مدل آزمایشی در جدول بالا گزارش شده است. بر اساس معیارهای ذکر شده، مدل آزمایشی برازش قابل قبولی با داده‌های جمع‌آوری شده دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل نظری آزمایش شده برای جامعه و نمونه مورد استفاده در این مطالعه معتبر و قابل اعتماد است و عوامل استخراج شده تأیید می‌شوند.

جدول ۱۰. بارگذاری‌های عامل، مقادیر T و واریانس توضیح داده شده آیت‌های هوش تحلیلی

آیتم	بارگذاری عامل	مقدار T	سطح معناداری	واریانس توضیح داده شده
۲۱	۰.۵۴	۶.۰۸	-	-
۲۲	۰.۷۴	۷.۹۷	۰.۰۰۱	۰.۷۸
۲۳	۰.۴۳	۴.۱۷	۰.۰۰۱	۰.۸۸
۲۴	۰.۶۵	۵.۹۳	۰.۰۰۱	۰.۹۰
۲۵	۰.۶۷	۷.۰۹	۰.۰۰۱	۰.۹۲
۲۶	۰.۵۴	۶.۰۸	-	-
۲۷	۰.۷۴	۷.۹۷	۰.۰۰۱	۰.۷۸
۲۸	۰.۴۳	۴.۱۷	۰.۰۰۱	۰.۸۸
۲۹	۰.۶۵	۵.۹۳	۰.۰۰۱	۰.۹۰
۳۰	۰.۶۷	۷.۰۹	۰.۰۰۱	۰.۹۲
۳۱	۰.۵۴	۶.۰۸	-	-

۳۲	۰.۷۴	۷.۹۷	۰.۰۰۱	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	—	—
۳۷	۰.۷۴	۷.۹۷	۰.۰۰۱	۰.۷۸
۳۸	۰.۴۳	۴.۱۷	۰.۰۰۱	۰.۸۸
۳۹	۰.۶۵	۵.۹۳	۰.۰۰۱	۰.۹۰
۴۰	۰.۶۷	۷.۰۹	۰.۰۰۱	۰.۹۲

نتایج ارائه‌شده در جدول ۱۰ نشان می‌دهند که بارگذاری‌های عامل آیت‌های هوش تحلیلی در محدوده قابل قبول قرار دارند.

جدول ۱۱. شاخص‌های برازش کلی مدل آزمایشی بر اساس تحلیل عاملی هوش خلاق

شاخص برازش	ارزیابی
نسبت کای‌دو به درجه آزادی (X^2/df)	۳.۱۰
خطای میانگین مربع تقریب (RMSEA)	۰.۰۰۵
شاخص برازش خوب (GFI)	۰.۹۳
شاخص برازش خوب تعدیل‌شده (AGFI)	۰.۹۲
شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)	۰.۹۵
شاخص برازش نرمال‌شده (NFI)	۰.۹۸

شاخص‌های برازش مدل آزمایشی در جدول ۱۱ ارائه شده است. طبق معیارهای مشخص شده، مدل آزمایشی تطابق قابل قبولی با داده‌های جمع‌آوری شده نشان می‌دهد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل نظری آزمایش شده برای جامعه و نمونه مورد استفاده در این مطالعه معتبر و قابل اعتماد است و عوامل استخراج‌شده تأیید می‌شوند.

جدول ۱۲. بارگذاری‌های عامل، مقادیر T و واریانس توضیح داده‌شده آیت‌های هوش خلاق

آیتم	بارگذاری عامل	مقدار T	سطح معناداری	واریانس توضیح داده‌شده
۴۱	۰.۷۴	۷.۱۱	۰.۰۰۳	۰.۹۳
۴۲	۰.۶۷	۶.۹۰	۰.۰۰۲	۰.۸۹
۴۳	۰.۷۳	۶.۸۰	۰.۰۰۵	۰.۹۱
۴۴	۰.۵۰	۵.۰۷	۰.۰۰۴	۰.۸۹
۴۵	۰.۶۹	۶.۹۹	۰.۰۰۳	۰.۹۲
۴۶	۰.۶۷	۶.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۹۰
۴۷	۰.۶۰	۶.۰۹	۰.۰۰۲	۰.۸۹
۴۸	۰.۷۴	۷.۱۱	۰.۰۰۳	—
۴۹	۰.۶۷	۶.۹۰	۰.۰۰۲	۰.۷۸
۵۰	۰.۷۳	۶.۸۰	۰.۰۰۵	۰.۹۱
۵۱	۰.۵۰	۵.۰۷	۰.۰۰۴	۰.۸۹
۵۲	۰.۶۹	۶.۹۹	۰.۰۰۱	۰.۹۲
۵۳	۰.۶۷	۶.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۹۰
۵۴	۰.۶۰	۶.۰۹	۰.۰۰۱	۰.۸۹
۵۵	۰.۷۴	۷.۱۱	۰.۰۰۳	—
۵۶	۰.۶۷	۶.۹۰	۰.۰۰۲	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

نتایج ارائه شده در جدول ۱۲ نشان می دهد که بارگذاری های عامل آیت های هوش خلاق در محدوده قابل قبول قرار دارند.

جدول ۱۳. شاخص های برازش کلی مدل آزمایشی بر اساس تحلیل عاملی هوش عملی

شاخص برازش	ارزیابی
نسبت کای دو به درجه آزادی (X^2/df)	۲.۹۸
خطای میانگین مربع تقریب (RMSEA)	۰.۰۶
شاخص برازش خوب (GFI)	۰.۹۳
شاخص برازش خوب تعدیل شده (AGFI)	۰.۹۴
شاخص برازش مقایسه ای (CFI)	۰.۹۰
شاخص برازش نرمال شده (NFI)	۰.۹۱

شاخص های برازش مدل آزمایشی در جدول ۱۳ گزارش شده است. طبق معیارهای مشخص شده، مدل آزمایشی تطابق قابل قبولی با داده های جمع آوری شده نشان می دهد. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که مدل نظری هوش عملی آزمایش شده برای جامعه و نمونه مورد استفاده در این مطالعه معتبر و قابل اعتماد است و عوامل استخراج شده تأیید می شوند.

جدول ۱۴. بارگذاری های عامل، مقادیر T و واریانس توضیح داده شده آیت های هوش عملی

آیت	بارگذاری عامل	مقدار T	سطح معناداری	واریانس توضیح داده شده
۶۱	۰.۲۲	۰.۳۹	۰.۰۰۱	۰.۷۲
۶۲	۰.۴۸	۴.۸۹	۰.۰۰۱	۰.۶۷
۶۳	۰.۵۰	۵.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۶۹
۶۴	۰.۵۴	۵.۰۷	۰.۰۰۱	۰.۷۰
۶۵	۰.۶۲	۶.۰۹	۰.۰۰۲	۰.۸۷
۶۶	۰.۸۱	۸.۵۰	۰.۰۰۲	۰.۷۳
۶۷	۰.۳۵	۷.۸۸	۰.۰۰۲	۰.۷۱
۶۸	۰.۶۴	۶.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۷۲
۶۹	۰.۳۰	۳.۹۰	۰.۰۵	۰.۳۷
۷۰	۰.۴۹	۳.۶۰	۰.۰۵	۰.۳۵
۷۱	۰.۵۱	۵.۸۷	۰.۰۰۱	۰.۴۵
۷۲	۰.۳۶	۳.۴۵	۰.۰۵	۰.۳۳
۷۳	۰.۵۴	۴.۸۸	۰.۰۰۱	۰.۵۶
۷۴	۰.۴۰	۴.۷۹	۰.۰۱	۰.۴۸
۷۵	۰.۴۰	۴.۹۰	۰.۰۵	۰.۴۵
۷۶	۰.۸۱	۸.۵۰	۰.۰۰۲	۰.۴۵
۷۷	۰.۳۵	۷.۸۸	۰.۰۰۱	۰.۷۱
۷۸	۰.۶۴	۶.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۷۲
۷۹	۰.۳۰	۳.۹۰	۰.۰۵	۰.۳۷
۸۰	۰.۴۹	۳.۶۰	۰.۰۵	۰.۳۵

جدول ۱۵. شاخص‌های قابلیت اعتماد تست هوش چندگانه متبلور ماهر

متغیر	مؤلفه	نمره قابلیت اعتماد	وضعیت
هوش متبلور (سنین ۴-۶)	هوش شناختی	۰.۷۸	قابل قبول
	هوش تحلیلی	۰.۷۲	قابل قبول
	هوش خلاق	۰.۷۹	قابل قبول
	هوش عملی	۰.۸۰	قابل قبول
	کل	۰.۸۹	قابل قبول

آزمون آلفای کرونباخ برای ارزیابی قابلیت اعتماد ابزار استفاده شد و نتایج آن در جدول ۱۵ ارائه شده است.

تمام ۶۰ سؤال مربوط به زیرمتغیرهای هوش متبلور، که شامل چهار زیرمؤلفه (۱- هوش شناختی، ۲- هوش تحلیلی، ۳- هوش خلاق، ۴- هوش عملی) است، بارگذاری‌های عامل و مقادیر T معناداری داشتند. زیرمؤلفه‌های مربوط به چهار متغیر اصلی نیز معنادار بودند که نشان‌دهنده این است که این زیرمؤلفه‌ها به‌عنوان معیارهای مؤثر برای متغیرهای خود عمل می‌کنند.

نتایج شاخص قابلیت اعتماد و آلفای کرونباخ که برای ارزیابی قابلیت اعتماد سؤالات استفاده شدند، نشان دادند که عوامل فوق دارای قابلیت اعتماد رضایت‌بخشی هستند. در مرحله بعد، همبستگی میان چهار مؤلفه هوش متبلور (متغیرهای پنهان) با استفاده از نرم‌افزار SPSS 23 بررسی شد.

جدول ۱۶. نتایج همبستگی میان چهار بعد هوش متبلور

متغیرها	۱	۲	۳	۴
۱- هوش شناختی	۱			
۲- هوش تحلیلی	۰.۸۳**	۱		
۳- هوش خلاق	۰.۴۹**	۰.۷۴**	۱	
۴- هوش عملی	۰.۴۸**	۰.۶۱**	۰.۵۵**	۱

همانطور که در جدول ۱۶ نشان داده شده است، تمامی ابعاد هوش متبلور همبستگی‌های معنادار از متوسط تا بالا با یکدیگر دارند. بالاترین همبستگی بین هوش شناختی و هوش تحلیلی (۰.۸۳) مشاهده می‌شود، در حالی که پایین‌ترین همبستگی بین هوش شناختی و هوش عملی (۰.۴۸) است.

جدول ۱۷. نتایج قابلیت اعتماد چهار بعد هوش متبلور

متغیر	تعداد آیتم‌ها	همسانی درونی (آلفا)	شاخص قابلیت اعتماد ترکیبی (CRI)
۱- هوش شناختی	۲۰	۰.۷۸	۰.۹۴
۲- هوش تحلیلی	۲۰	۰.۹۰	۰.۹۳
۳- هوش خلاق	۲۰	۰.۸۸	۰.۸۷
۴- هوش عملی	۲۰	۰.۸۲	۰.۸۸

نتایج ارزیابی قابلیت اعتماد ترکیبی برای چهار مؤلفه نشان می‌دهد که ضریب قابلیت اعتماد در محدوده ۰.۸۷ تا ۰.۹۵ قرار دارد که نشان‌دهنده سطح قابل قبولی از قابلیت اعتماد برای این عوامل است. علاوه بر این، نتایج تحلیل همسانی درونی این چهار زیرمؤلفه نشان می‌دهد که شاخص قابلیت اعتماد ترکیبی بین ۰.۷۸ تا ۰.۹۶ متغیر است که نشان‌دهنده سطح مطلوبی از قابلیت اعتماد برای این عوامل است.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی مربوط به آیتم‌های تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) به‌طور جداگانه در جداول ۵ تا ۹ ارائه شده است. بر اساس این تحلیل، میانگین و انحراف معیار هر آیت‌م نسبت به نمره کل هر زیرمؤلفه، همبستگی هر آیت‌م با نمره کل آزمون و قابلیت اعتماد هر آیت‌م در مقایسه با قابلیت اعتماد کلی آزمون گزارش شده است.

جدول ۱۸. نتایج قابلیت اعتماد مؤلفه‌های هوش متبلور برای گروه سنی ۴ ساله

سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا	سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا
هوش شناختی									
۱	۱.۹۰	۰.۹۱	۰.۵۴	۰.۷۱	۱	۲.۷۰	۰.۹۲	۰.۲۱	۰.۸۹
۲	۱.۶۶	۱.۶۶	۰.۳۷	۰.۷۱	۲	۲.۶۰	۱.۱۴	۰.۸۸	۰.۷۲
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

جدول ۱۹. نتایج قابلیت اعتماد مؤلفه‌های هوش متبلور برای گروه سنی ۵ ساله

سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا	سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا
هوش شناختی									
۱	۱.۸۴	۰.۹۰	۰.۶۸	۰.۷۱	۱	۲.۷۰	۰.۹۳	۰.۲۲	۰.۸۶
۲	۱.۸۸	۱.۷۸	۰.۱۷	۰.۸۰	۲	۲.۸۰	۱.۸۱	۰.۲۳	۰.۸۵
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

جدول ۲۰. نتایج قابلیت اعتماد مؤلفه‌های هوش متبلور برای گروه سنی ۶ ساله

سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا	سؤال	میانگین	انحراف معیار	همبستگی با کل	آلفا
هوش شناختی									
۱	۲.۸۹	۱.۹۳	۰.۶۷	۰.۸۱	۱	۲.۱۸	۱.۹۲	۰.۲۳	۰.۸۸
۲	۲.۹۰	۱.۶۰	۰.۸۰	۰.۹۲	۲	۲.۱۳	۱.۳۶	۰.۶۵	۰.۷۸
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) نشان می‌دهند که میانگین و انحراف معیار آیتم‌ها در تمامی زیرآزمون‌ها نسبت به نمره کل آزمون قابل قبول است. همبستگی هر آیت‌م با نمره کل آزمون معنادار است و قابلیت اعتماد هر آیت‌م نسبت به قابلیت اعتماد کلی آزمون نیز قابل قبول است.

این نتایج نشان می‌دهند که تمامی آیتم‌های حفظ شده در چهار زیرمؤلفه آزمون همبستگی معناداری با نمره کل آزمون دارند که به این معنی است که محتوای آن‌ها با محتوای کلی آزمون هم‌راستا است. علاوه بر این، اجرای مجدد آزمون نتایج پایدار و قابل اعتماد را به‌دست می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مهارت‌های شناختی، تحلیلی، خلاق و عملی قابل دستیابی هستند. نتایج نشان داد که تست هوش چندگانه متبلور ماهر (MMCTI) ابزاری مناسب برای ارزیابی هوش متبلور در کودکان است. هوش متبلور یکی از تأثیرگذارترین انواع هوش در زندگی فرد است؛ با این حال، سیستم‌های آموزشی و خانواده‌ها معمولاً توجه کمی به آن دارند. هوش متبلور نوعی از هوش است که می‌تواند از طریق آموزش مؤثر و غنی‌سازی محیط به راحتی تقویت شود. این نوع هوش نتیجه آموزش و تجربیات محیطی است، به این معنی که اگر توسعه و تقویت آن در زمان‌های مناسب انجام شود، می‌تواند تأثیرات شگرفی بر روی کودکان، نوجوانان، جوانان و حتی بزرگسالان داشته باشد.

هوش متبلور برای اولین بار توسط ریموند کتل، روان‌شناس و روان‌سنج برجسته، معرفی شد که بر اهمیت آن تأکید کرد. با این حال، علی‌رغم تغییرات سریع و بی‌سابقه در شرایط اجتماعی و ظهور فناوری و شبکه‌های اجتماعی در سال‌های اخیر، تلاش زیادی برای توسعه و به‌روزرسانی این نوع هوش صورت نگرفته است. نکته مهم در مورد هوش متبلور این است که یادگیری آن اجتناب‌ناپذیر است.

مطالعات آینده می‌توانند اثرات طولی مداخلاتی که هدف آن‌ها ارتقاء هوش متبلور است، به‌ویژه در دوران کودکی اولیه، نوجوانی و جوانی را بررسی کنند، زیرا این دوران‌ها دوره‌های بحرانی برای توسعه شناختی و اجتماعی هستند. بررسی تعامل بین هوش متبلور و هوش سیال در زمینه‌های مختلف—مانند عملکرد تحصیلی، حل مسئله در موقعیت‌های واقعی زندگی، یا انطباق شغلی—درک جامع‌تری از نحوه کمک این اشکال هوش به موفقیت کلی فردی و حرفه‌ای فراهم خواهد کرد. علاوه بر این، تحقیقات آینده می‌توانند نقش تأثیرات فرهنگی، اجتماعی-اقتصادی و فناوری را بر توسعه هوش متبلور مورد بررسی قرار دهند. با ادغام سریع هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال در محیط‌های آموزشی، مطالعاتی که بررسی کنند چگونه این نوآوری‌ها از کسب مهارت‌های شناختی، تحلیلی، خلاق و عملی حمایت یا آن را محدود می‌کنند، کاملاً ضروری است. علاوه بر این، بررسی اثربخشی برنامه‌های آموزشی اختصاصی برای کودکان با نیازهای یادگیری و ناتوانی‌های مختلف در پرورش هوش متبلور می‌تواند به‌طور قابل توجهی شیوه‌های آموزش فراگیر را تقویت کند.

یافته‌ها بر اهمیت توسعه سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی که اولویت خود را به ارتقاء هوش متبلور اختصاص دهند، تأکید می‌کنند. مدارس و معلمان باید برنامه‌های درسی را که بر توسعه مهارت‌های شناختی، تحلیلی، خلاق و عملی از طریق یادگیری تجربی، فعالیت‌های حل مسئله و پروژه‌های گروهی تمرکز دارند، وارد کنند. خانواده‌ها نیز نقش حیاتی دارند و باید تشویق شوند تا محیط‌های خانگی غنی‌شده‌ای ایجاد کنند که کنجکاوی را تحریک کرده و فرصت‌هایی برای تجربیات معنادار فراهم کنند. سیاست‌گذاران می‌توانند از این یافته‌ها برای حمایت از تأمین مالی و اجرای ابتکارات مبتنی بر جامعه که از کسب هوش متبلور از طریق منابع در دسترس، مانند کتابخانه‌ها، کارگاه‌ها و مراکز فناوری پشتیبانی می‌کنند، استفاده کنند. علاوه بر این، سازمان‌ها و محیط‌های کاری می‌توانند از این دیدگاه‌ها برای طراحی برنامه‌های آموزشی و توسعه حرفه‌ای استفاده کنند که بر مهارت‌های انطباقی، حل مسئله خلاقانه و به‌کارگیری دانش عملی تأکید دارند، که در نهایت منجر به پرورش افراد مؤثرتر و چندمنظوره‌تر در جامعه می‌شود.

موازين اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مصاحبه‌شوندگان شامل متخصصان مدیریت آموزشی، اساتید حوزه آموزش مجازی و معلمان فیزیک کشور عراق تقدیر و قدردانی می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

Reference

Qanbari, F., & Saadati Shamir, A. (2023). *The Effectiveness of Mathematics Skills Training (I Math) on Enhancing Crystallized Intelligence in Preschool Children in Primary Education* Islamic Azad University, Science and Research Branch].

- Roghani, F., Saadati Shamir, A., Abdollahpour, A., & Hashemi, N. (2024). 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(2), 189-202. <https://doi.org/10.61838/kman.pdmd.3.2.16>
- Saadati Shamir, A., & Mousavi Fazli, A. (2023). The Effectiveness of Perceptual and Attention Skills Training in Reducing Attention Disorders in Preschool Children with Attention Deficit Disorder. *Quarterly Journal of Medicine and Quran*, 7(3), 181-196. https://www.quraniimed.com/article_189993_ae71d9652ac95d0c53ac754d44623791.pdf
- Sangari, N., & Saadati Shamir, A. (2023). *The Effectiveness of Mathematics Skills Training in Enhancing Creative Mind and Crystallized Intelligence in Students Islamic Azad University, Science and Research Branch*.
- Seadatee Shamir, A., Saniee, M., & Zare, E. (2019). Effectiveness of Couple Therapy by Gottman Method on Family Function and Marital Adjustment in Divorce Applicant Couples. *ijrn*, 5(2), 10-17. <https://ijrn.ir/article-1-389-en.html>
- Seadatee Shamir, A., Tahergholami, R., & Jalai, S. (2017). The Impact of Metacognitive Skills Training on the Reduction of Academic Procrastination and Test Anxiety. *Quarterly journal of family & research*, 14(1), 89-102. https://qjfr.ir/browse.php?a_id=245&sid=1&slc_lang=en
- Sternberg, R. J. (2020a). Systems approaches to intelligence. In *Human intelligence: An introduction* (pp. 202-224). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/abs/human-intelligence/systems-approaches-to-intelligence/6ACC6903AF31A9A72DFCFCCEE636E184>
- Sternberg, R. J. (2020b). Transformational giftedness. In *Conceptual frameworks for giftedness and talent development: Enduring theories and comprehensive models in gifted education* (pp. 203-233). Prufrock Press. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02783193.2020.1815266>
- Sternberg, R. J. (2021a). *Adaptive Intelligence*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/abs/adaptive-intelligence/adaptive-intelligence/A4600BAFBC73E3888E9C2AC9F61A1B22>
- Sternberg, R. J. (2021b). A new model of giftedness emphasizing active concerned citizenship and ethical leadership that can make a positive, meaningful, and potentially enduring difference to the world. In *Conceptions of giftedness and talent* (pp. 407-424). Palgrave-Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56869-6_23
- Sternberg, R. J. (2022). The vexing problem of dark giftedness. *Gifted Education International*. <https://doi.org/10.1177/02614294221110459>
- Sternberg, R. J. (2023). Toxic giftedness. *Roeper Review*, 45(1), 61-73. <https://doi.org/10.1080/02783193.2022.2148311>
- Sternberg, R. J., & Ambrose, D. (2021). *Conceptions of giftedness and talent*. Palgrave-Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56869-6>
- Sternberg, R. J., Chowkase, A., Desmet, O., Karami, S., Landy, J., & Lu, J. (2021). Beyond transformational giftedness. *Educational Sciences*, 11(5), 192. <https://doi.org/10.3390/educsci11050192>
- Sternberg, R. J., & Karami, S. (2021). What is wisdom? A unified 6P framework. *Review of General Psychology*, 25, 134-151. <https://doi.org/10.1177/1089268020985509>