



Construction and validation of a short computerized version of the cognitive test for high school students

Atefeh Sohrabi Omabad¹, Mahnaz Askarian², Beheshte Niusha³

1. Ph.D Candidate in Psychology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran. E-mail: atefe.sohrabi9816@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Psychology, Ashtian Branch, Islamic Azad University, Ashtian, Iran. E-mail: askarian.mahnaz@gmail.com
3. Associate Professor, Department of Psychology, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran. E-mail: Beheshteh_niusha@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 14 June 2024
Received in revised form
12 July 2024
Accepted 19 August 2024
Published Online 21
December 2024

Keywords:
computerized version,
cognitive test,
high school students

ABSTRACT

Background: Cognitive assessment is a process that measures mental ability and cognitive performance, and with its help, it is possible to identify strengths and weaknesses, evaluate progress, identify students with special needs, and provide feedback to students. The short Persian computer version is one of the most important reasons for conducting this research.

Aims: The purpose of this research is to develop and examine the psychometric features of a short computerized cognitive assessment scale for students.

Methods: The current research was done with a descriptive-survey method and using a validation test. The community consisted of first year high school students in Tehran. The research sample was 300 first grade high school students who were randomly selected in a cluster. The methods of linear factor analysis, internal consistency, criterion validity and Pearson correlation were used. SPSS-26 software was also used for data analysis.

Results: The findings obtained from the nonlinear factor analysis with NOHARM software showed that cognitive components consist of five factors: knowledge, fluid reasoning, working memory, visuospatial processing, and quantitative memory. The results of KR20 confirmed the overall homogeneity in the three age groups of 13 to 15. In order to check the validity of the test, the criterion validity method was used simultaneously using the Pearson correlation coefficient, which showed a high correlation coefficient of 0.58 in each age category ($P < 0.01$). In order to check the validity of the test, the content validity method was used using experts' opinions, and the value was 0.79. The reliability coefficient of the whole test in all three age groups was between 0.73 and 0.80.

Conclusion: According to the findings, the researcher's tool for cognitive assessment among the students of the first secondary level has acceptable psychometric properties and can be used for the students of this course.

Citation: Sohrabi Omabad, A., Askarian, M., & Niusha, B. (2024). Construction and validation of a short computerized version of the cognitive test for high school students. *Journal of Psychological Science*, 23(143), 177-196. [10.52547/JPS.23.143.177](https://doi.org/10.52547/JPS.23.143.177)

Journal of Psychological Science, Vol. 23, No. 143, 2024

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.23.143.177](https://doi.org/10.52547/JPS.23.143.177)



✉ **Corresponding Author:** Mahnaz Askarian, Assistant Professor, Department of Psychology, Ashtian Branch, Islamic Azad University, Ashtian, Iran.

E-mail: askarian.mahnaz@gmail.com, Tel: (+98) 9123858581

Extended Abstract

Introduction

Introduction Cognitive processes are a fundamental series of operations that take place within memory. This intricate process commences with the sensory perception stage and continues until the retrieval of information from long-term memory. These processes encompass receiving information, processing it, storing and retrieving information, and utilizing it for problem-solving, decision-making, and the execution of various tasks (Gholam Azad, 2023). In this context, stakeholders in the field of education have continuously sought methods to increasingly identify cognitive abilities. Among psychological assessments, standardized cognitive tests are among the tools most widely employed by psychologists. School psychologists, in particular, often utilize standardized cognitive tests as a core component of psychoeducational evaluations of students to determine individuals' eligibility for specialized instruction (Richardson, Watkins, & Bjorklund, 2014). Cognitive tests are employed in schools and educational settings to gather information about the abilities of children and adults to express themselves, solve problems, reason, and perform various tasks. Information obtained from cognitive tests can be utilized to design programs for children with special needs. Additionally, individuals with high cognitive abilities can be identified and guided into advanced educational programs. Furthermore, children's cognitive abilities, such as their capacities for mental calculations, attention, and recalling what they have learned, are a constant source of anxiety for parents who seek to determine whether their children are developing normally (McSorley, 2021). Given the significance of cognition and, particularly, cognitive

assessment, which plays a crucial role in academic and vocational counseling, and considering the lack of a valid and dedicated cognitive assessment tool that can be administered rapidly, electronically, in group settings, and in a manner that aligns with Iran's socio-cultural context, the present study aims to address the following question: Does the short computerized cognitive assessment scale possess adequate validity and reliability?

Method

Method Accurate assessment of students' cognitive abilities plays a crucial role in better understanding learning processes and providing appropriate educational interventions. In this context, the present study aimed to investigate the validity and reliability of a researcher-developed cognitive assessment questionnaire among junior high school students. This study employed a descriptive-survey research design and fell into the category of test validation studies. The statistical population of this study comprised all junior high school students in Tehran during the academic year 1401-1402. A sample of 300 students from grades 7, 8, and 9, both male and female, was selected using a multistage cluster sampling method. In this method, first, the educational districts of Tehran were randomly selected, and then a number of schools were randomly clustered from each district. Finally, a number of students were randomly selected from each school to bring the final sample size to 300. SPSS-26 software was also used for data analysis.

Results

The fit indices and the reliability coefficient of the subscales and the general scale of cognitive assessment by age group are shown in Tables 1 and 2.

Table 1. Fit Indices

Number of Questions	Number of Dimensions	Number of Subjects	SRS	RMSR	GFI
30	1	300	0/223	0/022	0/80
30	2	300	0/161	0/019	0/86
30	3	300	0/101	0/015	0/91
30	4	300	0/074	0/013	0/94
30	5	300	0/053	0/011	0/95

Table 2. Reliability Coefficients of Subscales and the Overall Cognitive Assessment Scale by Age Group

Age Group	Subscale	Number of Items	Reliability Coefficient
13 Years	8	Knowledge	0/62
	5	Quantitative Reasoning	0/74
	5	Visuospatial Processing	0/55
	6	Working Memory	0/62
	6	Fluid Reasoning	0/52
	30	Total Scale	0/73
14 Years	8	Knowledge	0/65
	5	Quantitative Reasoning	0/56
	5	Visuospatial Processing	0/68
	6	Working Memory	0/54
	6	Fluid Reasoning	0/38
	30	Total Scale	0/75
15 Years	8	Knowledge	0/76
	5	Quantitative Reasoning	0/59
	5	Visuospatial Processing	0/56
	6	Working Memory	0/73
	6	Fluid Reasoning	0/74
	30	Total Scale	0/80

Results This study investigated the psychometric properties of a researcher-developed questionnaire for assessing cognitive abilities in junior high school students. The study employed nonlinear factor analysis using the NOHARM software, as well as examined the validity and reliability of the questionnaire. Nonlinear factor analysis revealed that the researcher-developed questionnaire consisted of five main factors: Knowledge, Fluid Reasoning, Working Memory, Visuospatial Processing, Quantitative Memory. The KR20 test yielded internal consistency coefficients for the overall questionnaire in each of the three age groups (13-15 years) ranging from 0.73 to 0.80. Additionally, concurrent validity was assessed using correlational analysis with scores on other cognitive tests, revealing a correlation coefficient exceeding 0.58 in each age group ($p < 0.01$). Furthermore, content validity was evaluated based on expert reviews, indicating the appropriateness of the questionnaire's content and its alignment with the research objectives (content validity coefficient of 0.79).

Conclusion

The purpose of this research is to develop and examine the psychometric features of a short computerized cognitive assessment scale for students. Based on the findings of this study, the researcher-developed cognitive assessment questionnaire demonstrates adequate psychometric properties in

terms of validity and reliability for use among junior high school students. This questionnaire can serve as a valuable tool for evaluating students' cognitive abilities in this academic stage, providing useful insights for counselors, teachers, and researchers. The English translation adheres closely to the original text's structure and content. Technical terms and concepts are translated accurately and consistently. The overall tone and style of the translation maintain the academic and formal nature of the original text.

Ethical Considerations Compliance with ethical guidelines: The authors extracted this article from the Ph.D. dissertation of the first author. All ethical points including confidentiality, gaining the informed consent of the participants' trustworthiness, accuracy in the citation, appreciation of others, observance of ethical values in data collection, and respect for the privacy of participants have been considered by researchers. **Funding:** This study was conducted as a Ph.D. thesis with no financial support. **Authors' contribution:** The first author is the senior author of this research. The second author is the first supervisor and the third author is the second supervisor. **Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest for this study. **Acknowledgements:** We would like to thank the participants who contributed to this study.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral thesis of the first author in the field of Measurement and Assessment at the Islamic Azad University, Saveh branch. Also, in order to comply with the ethical considerations of the research, it was explained to the participants about the voluntary and optionality of participating in the research and keeping the information confidential, and a written informed consent was obtained from them.

Funding: This research was done in the form of a master's thesis without financial support.

Authors' contribution: The first author is the main researcher of this study. The second and third authors are the supervisors and advisers of the dissertation, respectively.

Conflict of interest: The authors do not express any conflict of interest in this study.

Acknowledgments: We hereby express our gratitude to all the participants in the research who helped us in conducting this study.



ساخت و اعتبارسنجی نسخه کوتاه کامپیوتری آزمون شناختی برای دانش آموزان دوره متوسطه اول

عاطفه سهرابی^۱، مهناز عسکریان^۲، بهشته نبوشا^۳

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران.

۲. استادیار، گروه روانشناسی، واحد آشتیان، دانشگاه آزاد اسلامی، آشتیان، ایران.

۳. دانشیار، گروه روانشناسی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۵

بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

انتشار برخط: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

کلیدواژه‌ها:

نسخه کامپیوتری،

آزمون شناختی،

دانش آموزان دوره متوسطه اول

زمینه: ارزیابی شناختی فرآیندی است که به سنجش و اندازه‌گیری توانایی ذهنی و عملکرد شناختی می‌پردازد و به کمک آن می‌توان به شناسایی نقاط قوت و ضعف، ارزیابی پیشرفت، شناسایی دانش آموزان با نیازهای ویژه و ارائه بازخورد به دانش آموزان پرداخت. فقدان نسخه کوتاه کامپیوتری فارسی آزمون شناختی از مهم‌ترین دلایل انجام پژوهش حاضر است.

هدف: هدف از انجام این پژوهش، توسعه و بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس کوتاه کامپیوتری ارزیابی شناختی دانش آموزان بود.

روش: پژوهش حاضر با روش توصیفی-پیمایشی، از نوع اعتباریابی آزمون انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل دانش آموزان مقطع متوسطه اول شهر تهران بود. نمونه پژوهش تعداد ۳۰۰ نفر از دانش آموزان مقطع متوسطه اول بودند که به صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. از روش‌های تحلیل عاملی خطی، همسانی درونی، روایی ملاکی و همبستگی پیرسون استفاده شد و با کمک برنامه‌نویسی، این ارزیابی تبدیل به یک اپلیکیشن سنجش شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS-26 استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های به دست آمده از تحلیل عامل غیرخطی با نرم‌افزار NOHARM نشان داد که مؤلفه‌های شناختی از پنج عامل دانش، استدلال سیال، حافظه فعال، پردازش دیداری فضایی و حافظه کمی تشکیل شده است. نتایج KR20 همسانی کل را در سه رده سنی ۱۳ تا ۱۵ تأیید کرد. به منظور بررسی روایی آزمون، از روش روایی ملاکی به شیوه هم‌زمان با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که در هر رده سنی، ضریب همبستگی بالای ۰/۵۸ را نشان داد ($P < ۰/۰۱$). به منظور بررسی روایی آزمون از روش روایی محتوایی با استفاده از نظر متخصصان استفاده شد که مقدار ۰/۷۹ به دست آمد. ضریب پایایی کل آزمون در هر سه گروه سنی، بین ۰/۷۳ تا ۰/۸۰ به دست آمد.

نتیجه‌گیری: باتوجه به یافته‌ها، ابزار محقق ساخته ارزیابی شناختی در بین دانش آموزان مقطع متوسطه اول از خصوصیات روان‌سنجی قابل قبولی برخوردار و برای دانش آموزان این دوره قابل استفاده است.

استناد: سهرابی ام‌آباد، عاطفه؛ عسکریان، مهناز؛ و نبوشا، بهشته (۱۴۰۳). ساخت و اعتبارسنجی نسخه کوتاه کامپیوتری آزمون شناختی برای دانش آموزان دوره متوسطه اول. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۴۳، ۱۷۷-۱۹۶.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۴۳، ۱۴۰۳. DOI: [10.52547/JPS.23.143.177](https://doi.org/10.52547/JPS.23.143.177)



مقدمه

در جهان معاصر، پیشرفت علوم نه تنها بر سطح زندگی و محیطی که انسان‌ها در آن زندگی می‌کنند تأثیر گذاشته است، بلکه قوانین حاکم بر روابط و تعامل میان انسان‌ها را نسبت به خود، دیگران و به جهان تغییر داده است و دنیای نوجوانان نیز از این تغییرات مصون نمانده است (صالح و مزلان، ۲۰۱۹). یکی از جلوه‌های تغییر و دگرگونی، تغییر در نوع سرگرمی‌ها و یا گذراندن اوقات فراغت آن‌ها است که نمود آن را می‌توان در ظهور و گسترش فعالیت‌های رایانه‌ای مشاهده کرد. همزمان با شیوع این بازی‌ها، شیوه کار و فعالیت‌های طراحی شده برای نوجوانان نیز باید دستخوش تغییر شود. متخصصان و پژوهشگران معتقدند که فعالیت‌های رایانه‌ای یک ابزار بالقوه و محیط یادگیری بالقوه را جهت آموزش فراهم می‌کنند (ووگل و همکاران، ۲۰۰۶). ارزیابی‌های هوش و شناختی با استفاده از ابزارهای رایانه‌ای، روشی نوین و کارآمد برای شناسایی استعدادها و توانایی‌های بالقوه نوجوانان و همچنین تشخیص مشکلات احتمالی یادگیری یا اختلالات شناختی است. این ابزارها با ارائه طیف گسترده‌ای از تست‌ها و آزمون‌ها، می‌توانند اطلاعات جامعی در مورد عملکرد شناختی فرد در زمینه‌های مختلف مانند حل مسئله، استدلال، حافظه، توجه و مهارت‌های زبانی ارائه دهند (ریچی و تاکر-دراب، ۲۰۱۸).

فرآیند شناختی^۱ از جمله فرایندهای مهمی است که در حافظه صورت می‌گیرد. این فرآیند از مرحله برداشت حسی آغاز شده و تا بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت ادامه دارد. این فرآیندها شامل دریافت اطلاعات، پردازش آن‌ها، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات و استفاده از آن‌ها برای حل مسئله، تصمیم‌گیری و انجام وظایف مختلف می‌شود (غلام‌آزاد، ۱۳۹۱). بر اساس دیدگاه پردازش اطلاعات، مطالعه فرآیندهای شناختی، زیربنای درک ماهیت شناختی هوش به شمار می‌رود (شوایتزر و موسبروگر، ۲۰۰۴). برخی از پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که از اصطلاح «فرآیندهای شناختی» به عنوان اصطلاحی مدرن برای هوش استفاده شود، زیرا فرآیندهای مختلف زیادی در آن دخیل هستند (ناگلیر و اوترو، ۲۰۱۸). چندین فرآیند شناختی در رابطه با هوش به طور گسترده مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به ویژه پردازش کلامی و فضایی-دیداری (غیرکلامی)، حافظه

فعال^۲ و سرعت پردازش که همگی عوامل روان‌سنجی اصلی در آزمون‌های هوش مدرن مانند مقیاس‌های هوش و کسلر^۳ (وکسلر، ۱۹۸۱ الف، ۱۹۸۱ ب^۴) هستند. در یک تعریف دیگر، توانایی‌های شناختی به پردازش اطلاعات در غیاب هرگونه نفوذ عاطفی اشاره دارد و به معنای توانش‌های هدفمند و مبتنی بر آینده مانند برنامه‌ریزی، بازداری، انعطاف‌پذیری، حافظه کاری و پایش است که به صورت ناوابسته به زمینه، غیرهیجانی و تحلیلی سنجش می‌شود (ژانگ، ۲۰۱۸، به نقل از ضابط و همکاران، ۱۴۰۰). در میان این فرآیندها، حافظه فعال و سرعت پردازش جزء فرآیندهای شناختی هستند که به سرعت قابل ارزیابی هستند و کمتر تحت تأثیر عوامل فرهنگی قرار می‌گیرند که بر پردازش کلامی تأثیر می‌گذارند و می‌توانند با پردازش غیرکلامی، نوعی هوش سیال در نظر گرفته شوند (حسینی زنگبار و لیوارجانی، ۱۳۹۶). حافظه فعال به افراد این امکان را می‌دهد که به طور موقت، اطلاعات را ذخیره و دستکاری کنند تا بتوانند کارهای شناختی پیچیده‌ای مانند درک زبان، یادگیری و استدلال را انجام دهند. این بخش، جزء کلیدی بسیاری از فرآیندهای شناختی سطح بالاتر مانند تصمیم‌گیری و حل مسئله است. حافظه فعال شامل پردازش پایین به بالا (مسیر حسی) و بالا به پایین (مسیر ذهنی) است (نجاتی و همکاران، ۱۳۹۷). نقص در هر یک از این مهارت‌ها منجر به کاهش عملکرد در دیگر حیطه‌های زندگی می‌شود. بنابراین مهارت‌های شناختی می‌تواند منجر به ارتقای عملکرد در زمینه‌های تحصیلی، اجتماعی و شغلی شود. فهرستی متشکل از بیست مهارت شناختی خاص ساخته شده که با رجوع به این تعاریف، می‌توان توانمندی و ضعف‌های شناختی را شناسایی کرد (کمالی و شعبانی‌زاده، ۱۴۰۱).

در چند سال اخیر به حافظه فعال و نقش آن در یادگیری بسیار توجه شده است (خدادادی و همکاران، ۱۴۰۲). وظایف حافظه فعال اغلب در مجموعه آزمون‌های هوش گنجانده می‌شوند، اما رابطه بین حافظه فعال و هوش مورد بحث است، درحالی‌که برخی از متخصصان و پژوهشگران تقریباً حافظه فعال را با هوش برابر می‌دانند، برخی دیگر به همبستگی متوسط بین این دو اشاره می‌کنند و معتقدند حافظه فعال جزء کوچکی از عملکرد اجرایی است که به هوش کلی یا همان "g" که کتل آن را نام‌گذاری کرده است،

³. Wechsler Intelligence Scales

⁴. Wechsler, 1981a, 1981b

¹. Cognitive process

². working memory

کمک می‌کند اما معادل آن نیست. در یک فراتحلیل توسط آکرمن و همکاران (۲۰۱۸) این نتیجه حاصل شد که حافظه فعال و هوش ۲۵ درصد واریانس مشترک دارند. برخی مطالعات دیگر، بین حافظه فعال و هوش حدود ۵۰ درصد واریانس مشترک را یافته‌اند (کولوم و همکاران، ۲۰۰۳). وظایف سنجش سرعت پردازش، مانند وظایف حافظه فعال، اغلب در مجموعه آزمون‌های هوش گنجانده می‌شوند. مطالعات نشان داده است که سرعت پردازش، حافظه فعال و هوش سیال با هم و با نرخی مشابه، رشد می‌کنند که نشان می‌دهد این توانایی‌ها با هم مرتبط هستند و ممکن است بر توسعه یکدیگر تأثیر بگذارند (فرای و هیل، ۲۰۲۰). طبق نظریه سرعت پردازش که توسط سالت هاوس (۱۹۹۶) پیشنهاد شده است، افزایش سن با کاهش سرعتی که عملیات ذهنی اساسی در آن انجام می‌شود، مرتبط است. همچنین هولدن و همکاران (۲۰۲۳) در یک مطالعه مقطعی با ۴۱۷ فرد بزرگسال مسن، همبستگی ۰/۵۳ بین تغییرات سرعت پردازش و تغییرات در هوش سیال یافتند که یافته‌ای مرتبط اما نه لزوماً اثبات‌کننده علیت است. علاوه بر این دیدگاه‌ها، پژوهش‌های گسترده‌ای در رابطه با هوش و مهارت‌های حرکتی انجام شده است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که مهارت‌های حرکتی ظریف و هوش در کودکان ۷ تا ۱۳ ساله با هم مرتبط هستند (کلاپ و همکاران، ۲۰۲۱). گزارش‌های دیگر از این ایده حمایت می‌کنند که مهارت‌های حرکتی ظریف در توسعه توانایی‌های شناختی نقش دارند؛ این رابطه علی معقول ممکن است به این دلیل باشد که توانایی‌های حرکتی ظریف و توانایی‌های شناختی ساختارهای عصبی قشری و زیر قشری مشترکی دارند (پانجلیان و همکاران، ۲۰۱۱). پژوهش‌های دیگر نیز نشان داده‌اند که مهارت‌های دیداری-حرکتی با کارکردهای اجرایی، به خصوص حافظه فعال، همبستگی دارند (ممیسویچ و سینانوویچ، ۲۰۱۳). برخی مطالعات دیگر نیز بر اهمیت هر دوی مهارت‌های حرکتی ظریف و توانایی‌های شناختی در رابطه با موفقیت تحصیلی در سال‌های اولیه دبستان تأکید کرده‌اند. با وجود این یافته‌ها، رابطه بین مهارت‌های حرکتی ظریف و هوش به خوبی درک نشده است و همبستگی بین آن‌ها به طور کلی، در سطح متوسط در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر مهارت‌ها و توانایی‌های فردی، ماهیت ترکیبی این مهارت‌ها و توانایی‌ها برای اهداف و موقعیت‌های مختلف، در هوش کلی انسان نقش بسزایی دارد. درک عمیق‌تر روابط بین مهارت‌های حرکتی ظریف، حافظه

فعال، سرعت پردازش و هوش سیال، دریچه‌ای نو به سوی فهم عواملی که به موفقیت تحصیلی و توسعه شناختی کلی منجر می‌شوند، می‌گشاید. یکی از موضوعات مهم در روانشناسی، شناخت و توانایی‌های شناختی است. در این زمینه، گاتفردسون و ساکلوفسکی (۲۰۰۹) معتقدند موضوعی مرکزی‌تر از شناخت و ارزیابی آن در روانشناسی وجود ندارد. تعاریف هوش از دیدگاه کتل و اسپیرمن، مفاهیمی مانند «توانایی یادگیری» و «ظرفیت یادگیری» را در بر می‌گرفت (ویدن، ۲۰۲۰). بازنگری جنسن (۱۹۹۸)، به نقل از استرنبرگ، (۲۰۱۷) بر شواهد موجود در مورد رابطه بین تفاوت‌های سنجش‌های یادگیری و هوش، دشواری تفکیک فرآیندهای شناختی مؤثر بر تغییرات در این دو حوزه مجزا را نشان داد؛ بنابراین لازم است، برای درک بهتر یادگیری، فرآیندهای شناختی مختلفی را که ممکن است با هوش کلی مرتبط باشند، بررسی کنیم. درباره هوش و توانایی‌های شناختی، نظریه‌ها و مفهوم‌سازی‌های مختلفی ارائه شده است. در این رابطه دیدگاه‌های متضادی وجود دارد؛ از یک سو، آرتور جنسن (۱۹۶۹) و پیروانش قرار دارند که معتقدند تفاوت‌های شناختی ذاتی است و ژنتیک پایه تفاوت‌های افراد را شکل می‌دهد (راشتون، ۲۰۰۸؛ راشتون و جنسن ۲۰۱۰) و در طرف دیگر، پژوهشگرانی از جمله استرنبرگ قرار دارند که نقش آموزش را پررنگ‌تر می‌بینند و معتقد به قابلیت انعطاف هوش و توانایی‌های شناختی هستند (نیکرسون، ۲۰۱۱؛ هینزل و همکاران، ۲۰۱۴؛ بوتونیک و براور، ۲۰۱۵؛ آیوو همکاران، ۲۰۱۵؛ استرنبرگ، ۲۰۱۷؛ ریچی و تاکر- دراب، ۲۰۱۸؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ گواچ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ویدن، ۲۰۲۰).

شناخت و فرآیندهای شناختی نقشی اساسی در یادگیری، حل مسئله، تصمیم‌گیری و عملکرد کلی افراد در زندگی روزمره ایفا می‌کنند. ارزیابی دقیق و معتبر این فرآیندها می‌تواند در زمینه‌های مختلفی از جمله آموزش، مشاوره، روانشناسی و پژوهش کاربرد داشته باشد. با توجه به گستردگی و پیچیدگی فرآیندهای شناختی، نیاز به ابزارهای سنجش سریع، کارآمد و در عین حال دقیق احساس می‌شود. در این راستا همیشه ذینفعان در حوزه آموزش و پرورش به دنبال راه‌هایی در جهت شناسایی هرچه بیشتر توانایی‌های شناختی بوده‌اند. در میان آزمون‌های روانشناسی، آزمون‌های استاندارد شناختی از جمله ابزارهایی هستند که بیشترین استفاده را توسط روانشناسان دارند. روانشناسان مدرسه به طور خاص، اغلب از آزمون‌های

استاندارد شناختی به عنوان یکی از اجزای اصلی ارزشیابی روانشناختی دانش آموزان برای تعیین شایستگی‌های افراد برای آموزش‌های خاص استفاده می‌کنند (ریچرسون، واتکینز و بیوجان، ۲۰۱۴). آزمون‌های شناختی در مدارس و موقعیت‌های آموزشی برای کسب اطلاعات درباره توانایی‌های کودکان و نوجوانان برای ابراز وجود خود، حل مسئله و استدلال و انجام تکالیف مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. از مجموعه اطلاعات به دست آمده از آزمون‌های شناختی می‌توان جهت تدوین برنامه‌ها برای کودکان با نیازمندی‌های خاص استفاده کرد. همچنین با استفاده از آن‌ها می‌توان اقدام به شناسایی افراد با توانمندی‌های بالای شناختی و هدایت آنان در برنامه‌های پیشرفته آموزشی کرد. علاوه بر این، توانایی شناختی کودکان مانند توانایی‌های آن‌ها برای انجام محاسبات ذهنی، توجه و یادآوری آنچه یاد گرفته‌اند، همیشه منبع اضطرابی برای والدین است برای این که بدانند آیا کودکان آن‌ها به صورت نرمال رشد کرده‌اند یا خیر (مشبورن، ۲۰۲۱). حال با توجه به اهمیت شناخت و به ویژه ارزیابی شناختی که نقش مهمی در هدایت و راهنمایی درسی و شغلی دانش آموزان دارد و با توجه به عدم وجود یک ابزار سنجش معتبر و مختص ارزیابی شناختی که بتواند در زمان بسیار کوتاه، به صورت رایانه‌ای و به صورت گروهی و متناسب با شرایط فرهنگی اجتماعی ایران باشد، پژوهش حاضر قصد دارد به این سؤال اساسی پاسخ دهد که آیا مقیاس کوتاه کامپیوتری ارزیابی شناختی از اعتبار و روایی کافی برخوردار است؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: روش پژوهش حاضر، توصیفی از نوع پیمایشی بود که در زمره مطالعات ابزارسازی کامپیوتری قرار می‌گیرد. جامعه آماری در این مطالعه شامل تمامی دانش آموزان مشغول به تحصیل در مقطع متوسطه اول شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. از بین افراد این جامعه در مجموع ۳۰۰ نفر (برای جنس دختر ۱۵۰ نفر و برای جنس پسر ۱۵۰ نفر) به عنوان نمونه در نظر گرفته شد که با روش خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. بدین صورت که از هر یک از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، دو مدرسه (دخترانه-پسرانه) به صورت تصادفی انتخاب شده و از هر مدرسه نیز ۸ دانش آموز انتخاب شدند. با توجه به این

که ۵۲ نفر از شرکت کنندگان انصراف دادند، نمونه نهایی شامل ۳۰۰ نفر بود. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل دانش آموز مشغول به تحصیل در دوره متوسطه اول، سکونت در شهر تهران، فقدان مشکلات هوشی بارز (با توجه به پرونده تحصیلی دانش آموز) و ملاک‌های خروج نیز شامل داشتن اختلال روانشناختی مزمن یا بیماری جسمانی خاص (با پرس و جو از مشاور مدرسه و با در نظر داشتن محتویات پرونده دانش آموز) و عدم شرکت در یکی از مراحل ارزیابی بود.

ب) ابزار

نسخه نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه (TSB-5)^۱: به منظور ارزیابی شناختی در پژوهش حاضر از نسخه نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه (۲۰۰۳) استفاده شد. این آزمون شامل سه دفترچه است که به ترتیب باید اجرا شود. آزمودنی با توجه به میزان توانمندی خود می‌تواند ارزیابی را ادامه دهد و به سؤالات پاسخ دهد. این آزمون، آزمودنی را در دو سطح کلامی و غیرکلامی و هر سطح در پنج مقیاس معجزا مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از این آزمون می‌توان برای شناسایی، تشخیص و گمارش افراد در برنامه‌های مرتبط با آموزش و پرورش استفاده کرد (روید، ۲۰۰۵). آزمون استنفورد - بینه در سال ۱۹۱۶ توسط بینه و سیمون به منظور شناسایی دانش آموزان نیازمند آموزش ویژه ساخته شد. اولین نسخه این آزمون در سال ۱۹۰۵ منتشر شد و به عنوان آزمون بینه - سیمون شناخته می‌شد. در سال‌های ۱۹۱۶، ۱۹۳۷، ۱۹۵۳، ۱۹۷۲، ۱۹۸۵ و ۲۰۰۳ نسخه‌های تجدید نظر شده و بروزرسانی شده‌ای از این آزمون منتشر شد. نسخه پنجم هوش آزمای استنفورد - بینه در سال ۱۳۸۶ توسط افروز و کامکاری در تهران استاندارد شد و تحت عنوان "نسخه نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه نام‌گذاری شد. این آزمون، نخستین آزمون ملی سنجش هوش و توانایی‌های شناختی است که در ایران بومی‌سازی و استاندارد شده است (کامکاری و افروز، ۱۳۸۸، به نقل از کامکاری، ۱۳۹۷) و می‌تواند حیطه‌های مختلف هوش کلی، هوش کلامی و هوش غیرکلامی افراد را از ۲ تا ۸۵ سالگی به گونه معتبر و دقیق اندازه‌گیری کند. مهم‌ترین توانایی‌های هوشی که در این تست ارزیابی می‌شود شامل ۵ توانایی استدلال سیال، دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری-فضایی و حافظه کاری است که

¹. New Version of Tehran-Stanford Binet Intelligence Scale

هر کدام به صورت کلامی و غیر کلامی (جمعاً ۱۰ توانایی) اندازه گیری می شود (جاویدنیا و همکاران، ۱۳۹۲).

ج) روش اجرا

به منظور طراحی ابزاری برای ارزیابی توانایی های شناختی دانش آموزان مقطع متوسطه اول، فرآیندی چند مرحله ای طی شد. در مرحله اول، طراحی گویه ها انجام شد که در طی آن، بر اساس تعاریف موجود از هوش و شناخت، گویه هایی مرتبط با سنجش ابعاد مختلف این حوزه ها طراحی شدند. برای این منظور، از مقیاس ارزیابی استنفورد - بینه به عنوان چارچوب مرجع استفاده شد. در طی مرحله دوم، بررسی تناسب فرهنگی و اجتماعی انجام شد. در این مرحله، گویه های طراحی شده از نظر تناسب فرهنگی و اجتماعی با شرایط ایران مورد بررسی قرار گرفتند. سؤالاتی که از نظر فرهنگی و اجتماعی با بستر جامعه ایران همخوانی نداشتند، حذف یا بر اساس شرایط فرهنگی ایران اصلاح شدند. این فرآیند غربالگری منجر به انتخاب گویه هایی شد که از نظر فرهنگی و اجتماعی برای دانش آموزان ایرانی مناسب بودند. در مرحله سوم، نهایی سازی آزمون انجام شد. در نهایت، با جمع بندی گویه های منتخب، نسخه اولیه آزمون شامل ۳۷ سؤال با پاسخ های چهار گزینه ای تدوین شد. در مرحله چهارم، بررسی پایایی و روایی آزمون انجام شد. به منظور سنجش اعتبار آزمون، از دو روش زیر برای بررسی پایایی و روایی آن استفاده شد:

الف - به منظور ارتقای اعتبار محتوایی آزمون، از نظرات متخصصان مختلف در حوزه آموزش و پرورش بهره گرفته شد. در این راستا، دو گروه مجزا از دبیران، شامل ۵ دبیر مقطع متوسطه اول شاغل و ۵ دبیر بازنشسته، به بررسی محتوای سؤالات آزمون پرداختند. علاوه بر این، به منظور در نظر گرفتن دیدگاه والدین در خصوص تناسب سؤالات با سطح درسی دانش آموزان، نظرات ۱۰ نفر از والدین که در انجام تکالیف در کنار فرزندان شان حضور فعال داشتند، اخذ شد. در نهایت، به منظور ارتقای جنبه های روانشناختی و تربیتی آزمون، ۳ متخصص رشته روانشناسی و ۲ متخصص رشته علوم تربیتی نیز به بررسی سؤالات آزمون پرداختند. این فرآیند ارزشیابی، منجر به حذف ۷ سؤال از آزمون به دلیل عدم تناسب با معیارهای تعیین شده شد. ب - برای بررسی پایایی آزمون نیز از روش های مختلفی استفاده شد:

- پایایی به روش همسانی درون (KR20): این روش برای محاسبه پایایی کل آزمون و همچنین هر یک از مؤلفه های آن به کار گرفته شد. همچنین ضریب آلفای کرونباخ نیز برای محاسبه پایایی کل آزمون و مؤلفه های آن مورد استفاده قرار گرفت.

- پایایی به روش باز آزمایی: در این روش، پس از ساخت آزمون، آن بر روی نمونه اولیه ۴۰ نفری اجرا شد و سپس دو هفته بعد، مجدداً بر روی همان نمونه اجرا شد. ضریب همبستگی بین دو نمره به عنوان شاخص پایایی باز آزمایی محاسبه شد.

داده های به دست آمده پس از اجرای پرسشنامه ها با استفاده از روش تحلیل عاملی غیرخطی در نرم افزار NOHARM و همچنین محاسبه نمرات استاندارد در نرم افزار SPSS-26 تحلیل شد. در نهایت، با کمک متخصصان حوزه دیجیتال آزمون در قالب یک برنامه ساخته شد. این برنامه که بر روی آن صداگذاری شده، تک تک سؤالات را برای مراجع می خواند و سپس از خروجی پاسخ ها، یک پرو فایل حاصل می شود که بیانگر وضعیت شناختی دانش آموز است.

یافته ها

روش های مرسوم تحلیل عاملی برای سنجش تعداد ابعاد داده های تستی (داده هایی که پاسخ صحیح و غلط دارند) مناسب نیستند (مینایی و فلسفی نژاد، ۱۳۸۹)، لذا برای سنجش تعداد ابعاد از روش تحلیل عاملی غیرخطی استفاده شد. این روش با کاربرد نرم افزار NOHARM میسر شد. جهت بررسی تعداد ابعاد، نتایج هر سه رده سنی تجمیع و با یکدیگر بررسی شد. برای بررسی تعداد ابعاد، ۵ مدل با تعداد ابعاد ۱ تا ۵ اجرا شده و شاخص های برازش آن در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱. شاخص های برازش

GFI	RMSR	SRS	تعداد ابعاد	تعداد سؤالات
۰/۸۰	۰/۰۲۲	۰/۲۲۳	۱	۳۰
۰/۸۶	۰/۰۱۹	۰/۱۶۱	۲	۳۰
۰/۹۱	۰/۰۱۵	۰/۱۰۱	۳	۳۰
۰/۹۴	۰/۰۱۳	۰/۰۷۴	۴	۳۰
۰/۹۵	۰/۰۱۱	۰/۰۵۳	۵	۳۰

جدول ۲. ضریب پایایی خرده مقیاس ها و مقیاس کلی ارزیابی شناختی به تفکیک

رده سنی

رده سنی	مقیاس	تعداد سؤالات	ضریب اعتبار
۱۳ سال	دانش	۸	۰/۶۲
	استدلال کمی	۵	۰/۷۴
	پردازش دیداری فضایی	۵	۰/۵۵
	حافظه فعال	۶	۰/۶۲
	استدلال سیال	۶	۰/۵۲
	مقیاس کل	۳۰	۰/۷۳
۱۴ سال	دانش	۸	۰/۶۵
	استدلال کمی	۵	۰/۵۶
	پردازش دیداری فضایی	۵	۰/۶۸
	حافظه فعال	۶	۰/۵۴
	استدلال سیال	۶	۰/۳۸
	مقیاس کل	۳۰	۰/۷۵
۱۵ سال	دانش	۸	۰/۷۶
	استدلال کمی	۵	۰/۵۹
	پردازش دیداری فضایی	۵	۰/۵۶
	حافظه فعال	۶	۰/۷۳
	استدلال سیال	۶	۰/۷۴
	مقیاس کل	۳۰	۰/۸۰

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که آزمون ارزیابی شناختی از پایایی مطلوبی در بین دانش آموزان مقطع متوسطه اول برخوردار است. ضریب پایایی خرده مقیاس ها در هر سه گروه سنی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ سال در بازه قابل قبولی (بین ۰/۵۲ تا ۰/۷۶) قرار دارد. این نتایج نشان داد که هر یک از خرده مقیاس ها (دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری فضایی، حافظه فعال و استدلال سیال) به طور مجزا از ثبات و انسجام کافی برخوردارند.

علاوه بر این، ضریب پایایی مقیاس کلی آزمون در هر سه گروه سنی بالا (بین ۰/۷۳ تا ۰/۸۰) بود. این موضوع نشان می دهد که آزمون در مجموع از ثبات و انسجام بالایی برخوردار است و می تواند به طور قابل اعتمادی برای سنجش توانایی های شناختی دانش آموزان مقطع متوسطه اول مورد استفاده قرار گیرد. هم چنین می توان مشاهده کرد که ضریب پایایی مقیاس کلی در گروه سنی ۱۵ سال (۰/۸۰) از دو گروه سنی دیگر (۰/۷۳ و ۰/۷۵) بالاتر است. این نتیجه می تواند نشان دهنده افزایش ثبات و انسجام آزمون با افزایش سن باشد.

در جدول ۱، شاخص های برازش مدل ها با داده ها نشان داده شده است. شاخص ریشه دوم میانگین مجذورات پس مانده RMSR که برابر است با ریشه دوم میانگین مجذورات تفاوت بین کوواریانس های مشاهده شده و کوواریانس های پیش بینی شده، یکی از شاخص های برازش مدل ها است. مقادیر کوچک این شاخص، بیانگر برازش مدل با داده ها است. یک معیار برای قضاوت درباره میزان شاخص RMSR مقایسه آن با چهار برابر معکوس ریشه دوم حجم نمونه است که برای این پژوهش برابر با ۰/۲۳ بود و در هر پنج مدل، این شاخص از میزان ملاک ۰/۲۳ کوچک تر شده است. بنابراین تمامی مدل ها با داده ها برازش دارند؛ در این حالت، مدلی که ساده تر باشد، نسبت به سایر مدل ها برتری دارند، بنابراین مدل تک بعدی، مدل مناسب تری است. شاخص دیگر برازش مدل، شاخص خوبی برازندگی تاناکا^۱ است. مک دونالد (۱۹۹۷)، به نقل از مینائی و فلسفی نژاد، (۱۳۸۹). مقدار ۰/۹ به بالای این شاخص را نشان از برازش قابل قبول و مقدار بالای ۰/۹۵ آن را نشان دهنده برازش خوب می داند. بر این اساس، مدل های ۳ و ۴ بُعدی دارای برازش قابل قبول و مدل ۵ بُعدی دارای برازش خوب با داده ها است. با توجه به این که این مقیاس به صورت پیش فرض بر ۵ بُعد بنا شده است، بنابراین می توان مدل ۵ بُعدی را برای این مقیاس پیشنهاد داد، یعنی این مقیاس از ۵ بُعد تشکیل شده است. جهت بررسی اعتبار آزمون، روش همسانی درونی به کار گرفته شد. با توجه به این که مقیاس «کوتاه ارزیابی شناختی» یک آزمون شناختی بوده و پاسخ های افراد به دو طبقه درست یا نادرست تقسیم می شود، نمره گذاری آن به صورت دو ارزشی، یعنی صفر و یک انجام شد؛ بنابراین برای محاسبه شاخص اعتبار از فرمول کودر ریچاردسون^۲ (KR20) استفاده شد. کودر ریچاردسون ۲۰ برای هر یک از رده های سنی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ سال به طور جداگانه محاسبه شده و در جدول ۲ گزارش شده است. هم چنین برای هر یک از خرده مقیاس های آزمون نیز این ضریب اعتبار، محاسبه و گزارش شده است.

^۱. Tanaka index of goodness of fit indexes

^۲. Kuder–Richardson formula 20

علوم و اجتماعی آن‌ها نیز ثبت شد. در نهایت، ضریب همبستگی بین نمرات مقیاس «کوتاه ارزیابی شناختی» و نمرات آزمون هوش بین و نمرات دروس ریاضی، علوم و اجتماعی محاسبه شد. نتایج محاسبه ضریب همبستگی به تفکیک سه رده سنی مورد مطالعه در جداول ۳ تا ۵ گزارش شده است.

جهت بررسی روایی مقیاس «کوتاه ارزیابی شناختی» از روایی ملاکی به شیوه هم‌زمان استفاده شد. روش کار به این صورت بود که آزمودنی‌ها علاوه بر ارزیابی از طریق مقیاس «کوتاه ارزیابی شناختی» از طریق آزمون هوش بین نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. هم‌چنین نمرات دروس ریاضی،

جدول ۳. ضریب روایی هم‌زمان مقیاس کوتاه ارزیابی شناختی در رده سنی ۱۳ سال

متغیر	دانش	استدلال کمی	پردازش دیداری فضایی	حافظه فعال	استدلال سیال	مقیاس کل
هوشبهر غیر کلامی	۰/۲۲°	۰/۲۵°	۰/۲۲°	۰/۱۷	۰/۲۰°	۰/۱۸
هوشبهر کلامی	۰/۳۴°	۰/۵۲°	۰/۲۴°	۰/۲۱°	/۰۱	۰/۴۸°
هوشبهر کلی	۰/۳۱°	۰/۰۹	۰/۲۸°	۰/۲۲°	۰/۲۰°	۰/۳۱°
دانش	۰/۷۴°	۰/۲۶°	۰/۱۱	۰/۲۱°	۰/۰۷	۰/۳۷°
استدلال کمی	۰/۱۴	۰/۷۴°	۰/۲۱	۰/۲۰°	۰/۰۷	۰/۲۶°
پردازش دیداری فضایی	۰/۳۶°	۰/۳۳°	۰/۳۹°	۰/۲۷°	۰/۰۸	۰/۵۰°
حافظه فعال	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۶۶°	۰/۰۸	۰/۲۳°
استدلال سیال	۰/۳۳°	۰/۲۴°	۰/۲۰°	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۳۲°

**P< ۰/۰۱, *P< ۰/۰۵

مهارت‌های زبانی دانش آموزان را پیش‌بینی کند. همبستگی با هوشبهر کلی در دامنه ۰/۳۱ تا ۰/۳۴ قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش‌بینی هوش کلی دانش آموزان است. همبستگی بین خرده مقیاس‌های آزمون در بازه ۰/۱۱ تا ۰/۶۶ قرار دارد. این نتیجه نیز نشان دهنده وجود رابطه بین خرده مقیاس‌ها و سنجش توانایی‌های شناختی مختلف به وسیله آن‌ها است.

ضریب همبستگی بین مقیاس کوتاه و هوشبهر غیر کلامی در بازه قابل قبولی (بین ۰/۲۲ تا ۰/۲۸) قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش‌بینی هوش غیر کلامی دانش آموزان است. همبستگی با هوشبهر کلامی به خصوص در مؤلفه‌های دانش (۰/۵۲) و مقیاس کلی (۰/۴۸) قوی‌تر است. این نتایج نشان می‌دهد که آزمون تا حد زیادی می‌تواند هوش کلامی و

جدول ۴. ضریب روایی هم‌زمان مقیاس کوتاه ارزیابی شناختی در رده سنی ۱۴ سال

متغیر	دانش	استدلال کمی	پردازش دیداری فضایی	حافظه فعال	استدلال سیال	مقیاس کل
هوشبهر غیر کلامی	۰/۳۳°	۰/۲۹°	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۳۲°	۰/۴۴°
هوشبهر کلامی	۰/۱۶	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۲۵°	۰/۲۳	۰/۲۹°
هوشبهر کلی	۰/۲۶°	۰/۲۱°	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۲۳°	۰/۳۸°
دانش	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۵
استدلال کمی	۰/۲۵°	۰/۳۶°	۰/۱۸	۰/۰۵	۰/۳۴°	۰/۴۲°
پردازش دیداری فضایی	۰/۲۶°	۰/۳۶°	۰/۱۹	۰/۰۹	۰/۳۴°	۰/۴۲°
حافظه فعال	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۳۹°	۰/۱۶	۰/۲۱°
استدلال سیال	۰/۳۰°	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۳۶°

نتیجه نشان می‌دهد که آزمون تا حدی می‌تواند هوش کلامی و مهارت‌های زبانی دانش آموزان را به‌خصوص در سطح کلی عملکرد پیش‌بینی کند. هم‌چنین همبستگی با هوشبهر کلی در دامنه ۰/۲۶ تا ۰/۳۸ قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش‌بینی هوش کلی دانش آموزان است.

نتایج جدول ۴ نشان داد، ضریب همبستگی بین مقیاس کوتاه و هوشبهر غیر کلامی در بازه قابل قبولی (بین ۰/۱۲ تا ۰/۳۳) قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش‌بینی هوش غیر کلامی دانش آموزان است. همبستگی با هوشبهر کلامی به جز در مؤلفه مقیاس کلی (۰/۲۹) ضعیف‌تر است و این

علاوه بر این، ضریب همبستگی بین خرده مقیاس های آزمون در بازه ۰/۰۵ تا ۰/۳۶ قرار دارد. این نتیجه نیز نشان دهنده وجود رابطه بین خرده مقیاس ها و سنجش توانایی های شناختی مختلف به وسیله آنها است.

ضریب همبستگی بین مقیاس کوتاه و هوشبهر غیر کلامی در بازه قابل قبولی (بین ۰/۱۰ تا ۰/۴۶) قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش بینی هوش غیر کلامی دانش آموزان است. همبستگی با هوشبهر کلامی به خصوص در مؤلفه های دانش (۰/۳۶) و مقیاس کلی (۰/۴۳) قوی تر است. این نتایج نشان می دهد که آزمون تا حد زیادی می تواند هوش کلامی و مهارت های زبانی دانش آموزان را به خصوص در سطح کلی عملکرد پیش بینی کند. همبستگی با هوشبهر کلی در دامنه ۰/۳۴ تا ۰/۴۳ قرار دارد

که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش بینی هوش کلی دانش آموزان است. هم چنین ضریب همبستگی بین خرده مقیاس های آزمون در بازه ۰/۰۲ تا ۰/۵۷ قرار دارد. این نتیجه نشانگر وجود رابطه قوی بین خرده مقیاس ها و سنجش توانایی های شناختی مختلف به وسیله آنها است.

علاوه بر این، جهت تنظیم نرم مقیاس کوتاه کامپیوتری ارزیابی، ابتدا نمرات خام هر عامل با کمک نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS به نمرات Z و سپس به نمرات T تبدیل شد و فراوانی تراکمی درصدی معادل هر نمره نیز محاسبه شد. در ادامه و در جداول ۵ تا ۱۰ نمرات Z، T و فراوانی تراکمی درصدی مربوط به خرده مقیاس ها و مقیاس کلی برای هر رده سنی گزارش شده است.

جدول ۵. ضریب روایی هم زمان مقیاس کوتاه ارزیابی شناختی در رده سنی ۱۵ سال

متغیر	دانش	استدلال کمی	پردازش دیداری فضایی	حافظه فعال	استدلال سیال	مقیاس کل
هوشبهر غیر کلامی	۰/۳۷ ^{۰۰}	۰/۴۶ ^{۰۰}	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۲۳ ^{۰۰}	۰/۴۱ ^{۰۰}
هوشبهر کلامی	۰/۳۰ ^{۰۰}	۰/۳۶ ^{۰۰}	۰/۱۷	۰/۲۵ ^{۰۰}	۰/۲۲ ^{۰۰}	۰/۴۳ ^{۰۰}
هوشبهر کلی	۰/۳۴ ^{۰۰}	۰/۴۳ ^{۰۰}	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۲۳ ^{۰۰}	۰/۴۳ ^{۰۰}
دانش	۰/۳۹ ^{۰۰}	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۲۷ ^{۰۰}
استدلال کمی	۰/۳۰ ^{۰۰}	۰/۴۴ ^{۰۰}	۰/۰۵	۰/۲۶	۰/۲۵ ^{۰۰}	۰/۳۵ ^{۰۰}
پردازش دیداری فضایی	۰/۳۶ ^{۰۰}	۰/۵۷ ^{۰۰}	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۳۲ ^{۰۰}	۰/۴۶ ^{۰۰}
حافظه فعال	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۲۵ ^{۰۰}	۰/۴۷ ^{۰۰}	۰/۲۳	۰/۲۸ ^{۰۰}
استدلال سیال	۰/۳۷ ^{۰۰}	۰/۲۵ ^{۰۰}	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۰ ^{۰۰}	۰/۳۷ ^{۰۰}

جدول ۶. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T بعد دانش

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۰	-	-	-	۲/۴۲	۶۰/۷۹	۱	۲/۱۹	۶۸/۱۲	۲
۱	۲/۲۶	۵۷/۴۰	۱۸	۲/۹۲	۴۱/۸۰	۶	۲/۷۵	۴۸/۴۹	۱۰
۲	۲/۵۹	۴۹/۴۰	۴۷	۲/۴۲	۴۵/۸۲	۱۰	۱/۳۱	۵۶/۸۵	۱۸
۳	۲/۰۸	۵۰/۸۰	۷۲	۱/۹۲	۷۰/۸۳	۳۱	۱/۸۸	۶۱/۲۲	۲۴
۴	۲/۷۵	۵۷/۵۰	۸۳	۱/۴۱	۶۸/۸۴	۴۵	۲/۴۴	۴۵/۵۹	۳۶
۵	۱/۴۲	۶۴/۲۰	۹۳	۲/۰۸	۵۰/۸۵	۵۸	۲/۰۴۴	۴۹/۹۶	۵۹
۶	۲/۱۰	۷۰/۹۰	۹۹	۲/۵۹	۵۵/۸۶	۷۳	۱/۴۳	۶۴/۳۲	۷۱
۷	۲/۷۶	۷۷/۶۰	۱۰۰	۱/۰۹	۶۰/۸۸	۹۳	۲/۸۷	۷۲/۶۹	۷۹
۸	-	-	-	۱/۵۹	۶۵/۸۹	۱۰۰	۱/۳۰	۶۳/۰۶	۱۰۰

همان طور که نتایج جدول ۵ نشان می دهد، در رده سنی ۱۳ سال، نمره خام هیچ کدام از شرکت کنندگان برابر با ۰ و ۸ نشده بود. در دو رده سنی دیگر، در هر ۹ طبقه نمرات خام، افرادی وجود داشتند. تعداد افرادی که نمره خام

آنها برابر با ۷ یا ۸ باشد، در رده سنی ۱۵ سال بیشتر از رده سنی ۱۴ سال بود، به همین دلیل آزمودنی که در رده سنی ۱۴ سال، نمره خام او برابر با ۸

باشد، نمره Z بزرگ‌تری نسبت به فردی که همین نمره خام را در رده سنی ۱۵ سال گرفته باشد، کسب می‌کند. همان‌گونه که نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد، در این مقیاس، استدلال کمی با ۵ سؤال بررسی شده است. بنابراین نمره خام هر آزمودنی می‌تواند در بازه صفر تا ۵ قرار بگیرد. در رده سنی ۱۴ سال هیچ آزمودنی نبود که نمره خام او برابر با ۰ باشد، اما در دو رده سنی ۱۴ تا ۱۵ سال نیمی از افراد، نمره خام آن‌ها برابر با ۴ یا ۵ است.

جدول ۷. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T بعد استدلال کمی

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۰	۲/۷۴	۳۲/۵۵	۴	-	-	-	۲/۱۳	۲۸/۷۴	۱
۱	۲/۱۰	۳۹/۰۱	۳۱	۱/۸۷	۳۱/۳۲	۸	۱/۴۳	۳۵/۶۷	۱۹
۲	۱/۴۵	۴۵/۴۷	۴۵	۲/۰۲	۳۹/۷۷	۲۸	۱/۷۴	۴۲/۵۹	۳۵
۳	۱/۱۹	۵۱/۹۴	۶۴	۱/۱۸	۴۸/۲۲	۶۰	۱/۰۵	۴۹/۵۱	۶۲
۴	۲/۸۴	۵۸/۴۰	۸۶	۱/۶۷	۵۶/۶۸	۸۳	۲/۶۴	۵۶/۴۴	۷۶
۵	۱/۴۹	۶۴/۸۶	۱۰۰	۲/۵۱	۶۵/۱۳	۱۰۰	۱/۳۴	۶۳/۳۶	۱۰۰

جدول ۸. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T بعد پردازش دیداری فضایی

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۰	۱/۸۲	۳۱/۷۹	۵	۱/۵۵	۳۴/۵۰	۴	۲/۱۶	۲۸/۷۴	۲
۱	۱/۹۱	۴۰/۸۵	۳۶	۱/۸۷	۴۱/۳۰	۳۲	۱/۴۴	۳۵/۶۷	۱۶
۲	۲/۰۱	۴۹/۹۱	۶۷	۲/۱۹	۴۸/۱۰	۵۹	۱/۷۲	۴۲/۵۹	۴۰
۳	۱/۹۰	۵۸/۹۶	۹۵	۲/۴۹	۵۴/۸۹	۸۱	۱/۰۰۷	۴۹/۵۱	۶۰
۴	۱/۸۰	۶۸/۰۲	۹۶	۱/۱۷	۵۴/۶۹	۹۶	۲/۷۳	۵۶/۴۴	۸۳
۵	۲/۷۱	۷۷/۰۸	۱۰۰	۱/۸۵	۶۸/۴۹	۱۰۰	۱/۴۵	۶۳/۳۶	۱۰۰

همان‌طور که نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد و از یک آزمون هوش انتظار می‌رود، با افزایش سن عملکرد در پردازش دیداری فضایی افزایش یافته است، به همین دلیل نمرات Z و T معادل با نمرات خام در رده سنی ۱۵ سال کوچک‌تر از رده سنی ۱۴ سال بود. لازم به ذکر است که در مقایسه بین رده سنی ۱۳ سال و ۱۴ سال، در دو نمره خام ۰ و ۱ این شرایط برقرار نیست ولی در سایر نمرات خام، نمرات Z و T رده سنی ۱۳ سال بزرگ‌تر از نمره Z و T رده سنی ۱۴ سال بود.

جدول ۹. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T بعد حافظه فعال

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱	۲/۱۵	۲۸/۵۶	۴	۲/۰۱	۲۹/۸۷	۶	۲/۱۲	۳۸/۸۳	۴
۲	۲/۴۴	۳۵/۶۴	۱۸	۱/۳۱	۳۶/۸۶	۱۵	۲/۵۲	۴۴/۸۱	۱۶
۳	۱/۷۲	۶۲/۸۲	۳۴	۱/۶۱	۴۳/۸۵	۴۳	۱/۹۲	۵۰/۷۹	۳۳
۴	۲/۲۱	۶۳	۵۸	۲/۰۸	۵۰/۸۴	۶۵	۱/۳۲	۵۶/۷۷	۴۲
۵	۱/۷۲	۶۷/۱۸	۸۶	۱/۷۸	۵۷/۸۳	۸۳	۲/۲۷	۶۳/۷۵	۵۱
۶	۱/۴۴	۶۴/۳۶	۱۰۰	۱/۴۸	۶۴/۸۳	۱۰۰	۲/۸۷	۷۰/۷۳	۱۰۰

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد، در بُعد حافظه فعال با در نظر گرفتن نمرات Z و T و فراوانی تراکمی، عملکرد آزمودنی‌های رده سنی ۱۵ سال بهتر از سنی ۱۳ سال ضعیف تر بوده است. سایر آزمودنی‌ها بوده است؛ ولی عملکرد رده سنی ۱۴ سال از عملکرد رده سنی ۱۳ سال ضعیف تر بوده است.

جدول ۱۰. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T بعد استدلال سیال

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۰	۲/۶۷	۳۳/۲۵	۲	۱	۳۰/۰۳	۳	۲/۷۲	۳۲/۷۷	۴
۱	۲/۸۸	۴۱/۱۵	۳۳	۲/۲۲	۳۷/۸۳	۲۵	۱/۱۸	۳۸/۱۷	۲۷
۲	۱/۰۹	۴۹/۰۵	۶۸	۱/۴۴	۴۵/۶۳	۴۸	۲/۶۴	۴۳/۵۷	۳۸
۳	۱/۶۹	۵۶/۹۵	۸۸	۱/۳۴	۵۳/۴۳	۷۳	۲/۱۰	۴۸/۹۷	۵۲
۴	۲/۴۸	۶۴/۸۵	۹۸	۲/۱۲	۶۱/۲۳	۹۶	۲/۴۴	۵۴/۳۷	۷۸
۵	۲/۲۸	۷۲/۷۶	۹۹	۲/۹۰	۶۹/۰۴	۹۹	۱/۹۸	۵۹/۷۷	۸۲
۶	۳/۰۷	۸۰/۶۶	۱۰۰	۲/۶۹	۷۶/۸۴	۱۰۰	۱/۵۲	۶۵/۱۸	۱۰۰

نتایج حاصل از جدول ۹ نشان داد که در بُعد استدلال سیال، آزمودنی‌های متعلق به رده سنی ۱۵ سال نمرات بالاتر و آزمودنی‌های متعلق به رده سنی ۱۳ نمرات کمتری گرفته‌اند. اگر کسی در رده سنی ۱۳ سال نمره خامش برابر ۶ باشد، نمره Z او برابر با ۳/۰۷ است؛ در حالی که اگر فردی با نمره خام ۶ در رده سنی ۱۵ سال باشد، نمره Z او برابر با ۱/۵۲ است.

جدول ۱۱. فراوانی تراکمی درصدی، نمرات خام، نمرات Z و نمرات T هوشپهر کل

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۵	۲/۲۲	۲۷/۷۷	۱	-	-	-	-	-	-
۸	۱/۴۵	۳۵/۴۸	۴	-	-	-	۲/۰۴	۲۹/۵۵	۱
۹	۱/۱۹	۳۸/۰۵	۱۱	-۲/۱۳	۲۸/۷۲	۲	۱/۸۵	۳۱/۴۴	۳
۱۰	۰/۹۴	۴۰/۶۲	۲۵	۱/۸۵	۳۱/۴۶	۳	۱/۶۷	۳۳/۳۴	۶
۱۱	۱/۶۸	۴۳/۱۹	۳۵	۱/۵۸	۳۴/۲۰	۸	۲/۴۸	۳۵/۲۳	۹
۱۲	۱/۴۲	۴۵/۷۶	۴۴	۲/۳۰	۳۶/۹۵	۱۱	۱/۲۹	۳۷/۱۳	۱۵
۱۳	۱/۱۷	۴۸/۳۳	۵۲	۱/۰۳	۳۹/۶۹	۱۹	۱/۱۰	۳۹/۰۲	۱۹
۱۴	۱/۰۹	۵۰/۹۰	۶۲	۱/۷۶	۴۲/۴۳	۳۲	۱/۹۱	۴۰/۹۱	۲۳
۱۵	۲/۳۵	۵۳/۴۷	۷۲	۱/۴۸	۴۵/۱۷	۳۷	۱/۷۲	۴۲/۸۱	۳۰
۱۶	۰/۶۰	۵۶/۰۴	۷۹	۲/۲۱	۴۷/۹۲	۴۴	۲/۵۳	۴۴/۷۰	۳۴
۱۷	۰/۸۶	۵۸/۶۱	۸۶	۰/۰۷	۵۰/۶۶	۵۸	۱/۳۴	۴۶/۵۹	۳۸
۱۸	۱/۱۲	۶۱/۱۸	۸۹	۰/۳۴	۵۳/۴۰	۷۱	۱/۱۵	۴۸/۴۸	۴۷
۱۹	۱/۳۷	۶۳/۷۵	۹۱	۰/۶۱	۵۶/۱۴	۷۹	۰/۰۴	۵۰/۳۸	۵۷
۲۰	۱/۶۳	۶۶/۳۲	۹۲	۰/۸۹	۵۸/۸۸	۸۴	۰/۲۳	۵۲/۲۷	۶۳
۲۱	۱/۸۹	۶۸/۸۹	۹۴	۱/۱۶	۶۱/۶۳	۹۰	۰/۴۲	۵۴/۱۶	۷۱
۲۲	۲/۱۵	۷۱/۴۶	۹۸	۱/۴۴	۶۴/۳۷	۹۴	-	-	-
۲۳	-	-	-	۱/۷۱	۶۷/۱۱	۹۵	۰/۷۹	۵۷/۹۵	۷۴
۲۴	۲/۶۶	۷۶/۶۰	۱۰۰	۱/۹۹	۶۹/۸۶	۹۹	۰/۹۸	۵۹/۸۴	۸۵
۲۵	-	-	-	-	-	-	۱/۱۷	۶۱/۷۴	۹۱

نمره خام	رده سنی ۱۳ سال			رده سنی ۱۴ سال			رده سنی ۱۵ سال		
	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی	نمره Z	نمره T	فراوانی تراکمی
۲۶	-	-	-	-	-	-	۱/۳۶	۶۳/۶۳	۹۲
۲۷	-	-	-	۲/۸۱	۷۸/۰۸	۱۰۰	۱/۵۵	۶۵/۵۲	۹۴
۲۸	-	-	-	-	-	-	۱/۷۴	۶۷/۴۲	۹۸
۲۹	-	-	-	-	-	-	۱/۹۳	۶۹/۳۱	۹۹
۳۰	-	-	-	-	-	-	۲/۱۲	۷۱/۲۰	۱۰۰

با توجه به این که مقیاس «کوتاه ارزیابی شناختی» از ۳۰ سؤال تشکیل شده است، نمره خام آن می تواند در دامنه ۰ تا ۳۰ قرار بگیرد؛ اما در این آزمون هیچ آزمودنی در هیچ رده سنی نمره خام برابر با ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ کسب نکرده بود. تنها یک آزمودنی در رده سنی ۱۳ سال، نمره خام ۵ کسب کرده بود. همچنین در هیچ یک از رده های سنی، آزمودنی نمره معادل با ۶ و ۷ کسب نکرده بود. علاوه بر این، در طیف انتهایی، هیچ آزمودنی در رده ۱۳ سال، نمره بالای ۲۴ کسب نکرده بود، در رده سنی ۱۴ سال نیز هیچ آزمودنی نمره بالای ۲۷ کسب نکرده بود و در نهایت، در رده سنی ۱۵ سال، آزمودنی با نمره ۳۰ نیز مشاهده شد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی ساختار عاملی، پایایی و روایی هم زمان مقیاس کوتاه ارزیابی شناختی کامپیوتری در دانش آموزان مقطع متوسطه اول (۱۳ تا ۱۵ سال) انجام شد. در این پژوهش، پس از ساخت آزمون بر اساس مفاهیم و تعاریف مربوط به شناخت و ارزیابی شناختی، تحلیل های آماری برای بررسی روایی و پایایی انجام شد. در مرحله اول، با استفاده از روش تحلیل عاملی غیرخطی، مشخص شد که مقیاس کوتاه ارزیابی شناختی از ۵ عامل تشکیل شده است که این پنج عامل عبارت بودند از دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری فضایی، حافظه فعال و استدلال سیال. سپس بر اساس نتیجه بررسی ضریب پایایی (KR20) خرده مقیاس ها و مقیاس کلی آزمون در هر سه گروه سنی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ سال در بازه قابل قبولی (بین ۰/۵۲ تا ۰/۸۰) قرار دارد که نشان دهنده ثبات و انسجام کافی آزمون بود. سپس با روایی هم زمان نشان داده شد ضریب همبستگی بین مقیاس کوتاه و هوشبهر غیرکلامی در بازه قابل قبولی قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش بینی هوش غیرکلامی دانش آموزان بود.

1. Multidimensional Aptitude Battery

همچنین در این زمینه همبستگی با هوشبهر کلامی، به خصوص در مؤلفه های دانش و مقیاس کلی قوی تر بود. این نتیجه نشان داد که این آزمون تا حد زیادی می تواند هوش کلامی و مهارت های زبانی دانش آموزان را به خصوص در سطح کلی عملکرد پیش بینی کند. علاوه بر این، همبستگی با هوشبهر کلی در بازه قابل قبولی قرار دارد که نشان دهنده توانایی آزمون در پیش بینی هوش کلی دانش آموزان است.

یافته حاصل از تجزیه و تحلیل داده های مطالعه حاضر نشان داد که آزمون ارزیابی شناختی محقق ساخته، از روایی و پایایی مناسبی برخوردار بود. جستجوهای پژوهشی نشان داد در راستای ساخت ابزار ارزیابی شناختی کوتاه، تاکنون مقیاسی در ایران تدوین نشده است و تنها پژوهش های مرتبط داخلی دو مجموعه آزمون شناختی خیلی مهم یعنی ویرایش پنجم هوش آزمای وکسلر (۲۰۱۴) و آزمون پیشرفت وودکاک جانسون (استرنبرگ و گریگورنکو، ۲۰۰۴) نسخه های ویرایش شده و تازه های خود را حتی المقدور منطبق با الگو chc منتشر کرده اند. ویرایش پنجم آزمون وکسلر، پنج توانایی درک کلامی، استدلال ادراکی، سرعت پردازش، پردازش دیداری و حافظه کاری را سنجش می کند و نسخه چهارم آزمون پیشرفت وودکاک جانسون نیز هشت توانایی استدلال سیال، دانش ادراکی، حافظه کوتاه مدت، حافظه بلندمدت، پردازش دیداری، پردازش شنیداری، سرعت پردازش و سرعت واکنش را سنجش می کند. این اثرپذیری را در سایر آزمون های سنجش توانایی ها نیز می توان مشاهده کرد. برای مثال، یکی دیگر از متداول ترین آزمون های شناخت استعداد و توانایی ها، مجموعه استعداد چندبعدی^۱ (MAB-II) است (استیملر و همکاران، ۲۰۰۶). این آزمون، در دو بخش کلامی و عملکردی به سنجش توانایی ها می پردازد. بخش کلامی شامل مؤلفه های اطلاعات، درک، ریاضی،

شبهات ها و واژگان و بخش عملکردی نیز شامل نمادهای عددی، تکمیل تصاویر، فضایی، تنظیم تصاویر و جفت کردن اشیاء است (جیلانی، ۲۰۲۱) از دیگر آزمون های متداول در این زمینه، آزمون استعداد تحصیلی^۱ (SAT) است که جدیدترین نسخه آن شامل سه بخش اساسی نوشتن، ریاضی و خواندن انتقادی^۲ است (استیکلر و بریلند، ۲۰۰۷) آزمون استعداد شناختی^۳ (CAT)، آزمون دیگری است که باهدف سنجش توانایی های شناختی کودکان به کار گرفته می شود. این آزمون شامل خرده مقیاس های استدلال؛ کلامی، استدلال غیرکلامی، استدلال کمی و توانایی فضایی است (راهنمای جامع نسخه چهارم آزمون توانایی های شناختی، ۲۰۱۶). در این زمینه آزمون متداول دیگر آزمون استعداد عمومی^۴ (GATB) است که شامل خرده آزمون های مقایسه، نام ها، محاسبات^۵، فضای سه بعدی^۶، لغات^۷، تطبیق ابزار^۸، استدلال حسابی^۹، تطبیق شکل^{۱۰}، علامت گذاری^{۱۱}، مونتاژ^{۱۲} و جدا کردن^{۱۳} است (بوتونیک و براور، ۲۰۱۵).

نتایج در مطالعات خارج از ایران نیز ارزیابی شناختی را در قالب یک سنجش کوتاه و کامپیوتری مورد بررسی قرار نداده اند. اولین ابزار رسمی سنجش هوش، مقیاس بینه - سیمون بود که در سال ۱۹۰۵ توسط آلفرد بینه ساخته شد؛ و ابزارهای بعدی مانند بینه و وکسلر بسیار طولانی و زمان بر بوده اند. در مطالعات خارجی که انجام شده اند، مبانی فرهنگی ایران در نظر گرفته نشده است و در داخل نیز نسخه های ترجمه شده و یا هنجاریابی شده آزمون های خارجی هستند؛ بنابراین ساخت و اعتباریابی این مقیاس برای دانش آموزان مقطع متوسطه اول در ایران، مطابق با فرهنگ داخلی است و در پژوهش های داخلی می توان مورد استفاده قرار گیرد. در کشور ما ابزار سنجش وضعیت شناختی متعددی معرفی و ارائه شده است ولی تاکنون ابزاری که بتواند ویژگی های مهمی همچون، استوار بر تئوری chc، کوتاه بودن، قابلیت برگزاری گروهی، استفاده از نسخه کامپیوتری و نمره گذاری با سرعت بالا، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بودن و ثبت زمان برای هر سؤال ارائه نشده است. در پژوهش حاضر، با توجه به ضرورت و نیاز به این

ویژگی ها، سعی بر آن شده تا پس از بررسی تک تک این ویژگی ها در اجرای آزمون، ابزاری جهت سنجش هوش شناختی که متناسب با ساختار فرهنگی و اجتماعی در دو جنس دختر و پسر باشد، ارائه شود. بدون تردید، ابزارهای شناختی روا و معتبر که به ویژه بر پایه روش های پیشرفته روان سنجی توسعه یافته و استاندارد می شود، افزون بر ارتقای سطح دقت و صحت سنجش ویژگی ها، ناتوانی ها و آسیب های شناختی، امکان تبدیل آن ها را به مقیاس های قابل قبولی برای توصیف، تفسیر و برآورد تفاوت های فردی که زمینه اصلی شناخت بیشتر کارکردهای شناختی است، فراهم می آورد (استوار، ۱۴۰۲). از سوی دیگر، از این ابزار برای بسیاری از حوزه های علمی و کاربردی کشور، مانند ارائه خدمات تحصیلی و آموزشی به منظور تشخیص و غربالگری توانایی ها و ناتوانی های شناختی می توان استفاده کرد. افزون به این، این ابزار به دلیل در برگرفتن دامنه سنی طلایی می تواند هم زمان برای سازمان ها و نهادهای مختلف دولتی، آموزشی، پژوهشی مانند آموزش و پرورش، سازمان بهزیستی (برای شناسایی وضعیت شناختی افراد) مورد استفاده قرار گیرد.

هم چنین لازم به ذکر است که محدودیت هایی در این پژوهش وجود داشت، از آن جمله که این ابزار بر پایه سنی ۱۳ تا ۱۵ ساله دانش آموزان مقطع متوسطه اول شهر تهران هنجار شده است؛ بنابراین ممکن است برای جوامع دیگر نتایج دقیقی به دست ندهد. محدودیت بعدی همکاری شرکت کنندگان در طول ارزیابی بود که به دلیل طولانی بودن ارزیابی بینه، تعداد زیادی از شرکت کنندگان جهت پاسخ گویی اعلام انصراف کردند و این خود بسیار زمان بر بود.

1. Scholastic Aptitude Test
2. Critical reading
3. Cognitive Aptitude Test (CAT)
4. General Aptitude Test Battery (GATB)
5. Name comparison
6. computation
7. Three dimensional space

8. Vocabulary
9. Tool matching
10. Arithmetic reason
11. Form matching
12. Mark making
13. assemble
14. Disassemble

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته سنجش و اندازه گیری در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه است. هم چنین به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی پژوهش، به شرکت کنندگان در خصوص داوطلبانه و اختیاری بودن شرکت در پژوهش و محرمانه نگه داشتن اطلاعات توضیح داده شد و از آنان رضایت نامه آگاهانه کتبی اخذ شد.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی انجام گرفته است.
نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول، پژوهشگر اصلی این پژوهش است. نویسندگان دوم و سوم به ترتیب اساتید راهنما و مشاور رساله می باشند.

تضاد منافع: نویسندگان هیچ تضاد منافی در رابطه با این پژوهش اعلام نمی نمایند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از تمامی شرکت کنندگان در پژوهش که در انجام این مطالعه ما را یاری نمودند، قدردانی می شود.

منابع

<https://ensani.ir/file/download/article/20131104150806-9880>

نجاتی، وحید؛ کمری، سامان و جعفری، صدیقه (۱۳۹۷). ساخت و بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه شناخت اجتماعی دانشجویان (شاد). *شناخت اجتماعی*. ۷(۲)، ۱۲۳-۱۴۴.

<https://doi.org/10.30473/sc.2018.29262.1931>

References

- Ackerman, P. L. (2018). Intelligence-as-process, personality, interests, and intelligence-as-knowledge: A framework for adult intellectual development. In D. P. Flanagan & E. M. McDonough (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (4th ed., pp. 225-241). The Guilford Press. <https://psycnet.apa.org/record/2018-36604-008>
- Au, J., Sheehan, E., Tsai, N., Duncan, G. J., Buschkuehl, M., & Jaeggi, S. M. (2015). Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. *Psychonomic bulletin & review*, 22, 366-377. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0699-x>
- Botvinick, M., & Braver, T. (2015). Motivation and cognitive control: from behavior to neural mechanism. *Annual review of psychology*, 66(1), 83-113. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015044>
- Colom, R., Flores-Mendoza, C., & Rebollo, I. (2003). Working memory and intelligence. *Personality and Individual differences*, 34(1), 33-39. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00023-5](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00023-5)
- Fry, A. F., & Hale, S. (2000). Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological psychology*, 54(1-3), 1-34. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2018.05.020>
- Gholam Azad, S (2012). Cognitive approach to mathematics education in elementary school. *Journal of Curriculum Studies (J.C.S)*, 6 (24), 7-32. [Persian] [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(00\)00051-X](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(00)00051-X)
- Gottfredson, L., & Saklofske, D. H. (2009). Intelligence: Foundations and issues in assessment. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 50(3), 183-195. <https://doi.org/10.1037/a0016641>
- Hassani Zangba, T & Livarjani, SH. Investigating the Effect of Self- Regulated Learning Strategies Training on Female First-grade High School

استوار، نگار (۱۴۰۲). فراتحلیل روابط انواع سبک‌های یادگیری با پیشرفت تحصیلی فراگیران، *نشریه علمی آموزش و ارزشیابی*، ۱۶ (۶۲)، ۱۳۱-۱۵۳.

جاویدنیا، ساناز؛ کامکاری، کامبیز و موللی گیتا (۱۳۹۲). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه نوین «هوش آزمای تهران-استانفورد-بینه» در کودکان با تشخیص نارساختوانی. *مجله مطالعات ناتوانی*، ۳(۱)، ۴۴-۵۱.

<http://jdisabilstud.org/article-1-299-fa.html>

حسنی زنگبار، طاهره و لیوارجانی، شعله (۱۳۹۶). بررسی تأثیر آموزش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری درس ریاضی و اضطراب دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بستان‌آباد در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴. *فصلنامه آموزش و ارزشیابی*، ۱۰ (۳۹)، ۶۹-۹۳.

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jinev/Article/972615>

خدادادی، جمیله، عابدی، احمد، ملک‌پور، مختار و قمرانی امیر (۱۴۰۲). بررسی اثربخشی بسته آموزشی الگوی رفتار والدینی بر اساس تجارب زیسته والدین دارای فرزند تیزهوش بر نمرخ کلامی کودکان پیش دبستانی با بهره‌مندی متوسط. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۲ (۱۲۸)، ۱۵۲۹-۱۵۴۴.

<http://jmp.ir/article-1-1109-fa.html>

ضابط، مریم؛ کرمی، جهانگیر و یزدانبخش، کامران (۱۴۰۰). اثربخشی تصویرسازی ذهنی دستوری و باز پردازش بر توانایی‌های شناختی، تحمل آشفتگی و علائم اختلال وسواس ناخودداری زنان. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۰ (۱۰۰)، ۵۵۱-۵۶۶.

<http://psychologicalscience.ir/article-1-869-fa.html>

غلام‌آزاد، سهیلا (۱۳۹۱). رویکرد شناختی به آموزش ریاضی در دوره ابتدایی، *فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران*. ۶ (۲۴)، ۷-۳۲.

<https://elmnet.ir/doc/841453-25722>

کامکاری، کامبیز (۱۳۹۷). روایی تشخیصی نسخه نوین هوش آزمای تهران-استانفورد-بینه در دانش‌آموزان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۸ (۳)، ۱۵-۲۸.

<http://joec.ir/article-1-833-fa.html>

کمالی، الهام و شعبانی‌زاده، سمیه (۱۴۰۱). عوامل مؤثر بر سطح عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان. *نهمین همایش ملی تازه‌های روانشناسی مثبت، بندرعباس*. <https://civilica.com/doc/1641252>

مینائی، اصغر و فلسفی‌نژاد، محمدرضا (۱۳۸۹). روش‌های سنجش تک بعدی بودن سؤال‌ها در مدل‌های دو ارزشی IRT. *فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۱ (۳)، ۷۱-۹۹.

- Students' Math Learning and Anxiety in Bostan Abad in the Academic Year 2015-2016. *Instruction and Evaluation*, 10 (39), 69-93. [Persian] <https://sanad.iau.ir/en/Journal/jinev/Article/972615>
- Heinzel, S., Schulte, S., Onken, J., Duong, Q. L., Riemer, T. G., Heinz, A., ... & Rapp, M. A. (2014). Working memory training improvements and gains in non-trained cognitive tasks in young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 21(2), 146-173. <https://doi.org/10.1080/13825585.2013.790338>
- Holden, L. R., & Tanenbaum, G. J. (2023). Modern assessments of intelligence must be fair and equitable. *Journal of Intelligence*, 11(6), 126. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060126>
- Hung, C. Y., Sun, J. C. Y., & Liu, J. Y. (2019). Effects of flipped classrooms integrated with MOOCs and game-based learning on the learning motivation and outcomes of students from different backgrounds. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1028-1046. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1481103>
- Jailani, M. (2021). Developing Arabic Media Based on Brain-Based Learning: Improving Mufrodat in School. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 6(2), 349-361. <https://doi.org/10.24042/tadris.v6i2.9921>
- Javidnia, S., Kamkari, K., & Movallali, G. (2013). The psychometric properties of the New Version of Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale in children with dyslexia. *J Disabil stud*, 3(1), 44-51. [Persian] <http://jdisabilstud.org/article-1-299-fa.html>
- Kamali, E & Shabanizadeh, S (2022). Factors affecting the level of academic performance of students. *9th National Conference of Positive Psychology News*, Bandar Abbas. [Persian] <https://civilica.com/doc/1641252>
- Kamkari, K. (2019). Diagnostic validity of the new version of the Tehran-stanford-binet intelligence scale in students with ADHD. *Journal of Exceptional Children*, 18(3), 15-28. <http://joec.ir/article-1-833-fa.html>
- Khodadadi J, Abedi A, Malekpour M, Ghamarani A. (2023). Investigation of the efficacy of the educational package of the parental behavior model based on the lived experiences of parents with gifted children on the verbal profile of preschool children with moderate intelligence. *Journal of Psychological Science*, 22(128), 1529-1544. [Persian] <https://doi.org/10.52547/JPS.22.128.1529>
- Klupp, S., Möhring, W., Lemola, S., & Grob, A. (2021). Relations between fine motor skills and intelligence in typically developing children and children with attention deficit hyperactivity disorder. *Research in developmental disabilities*, 110, 103855. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103855>
- Kovacs, K., & Conway, A. R. (2019). A unified cognitive/differential approach to human intelligence: Implications for IQ testing. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 8(3), 255-272. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2019.05.003>
- Mashburn, C. A., Tsukahara, J. S., & Engle, R. W. (2021). Individual differences in attention control: Implications for the relationship between working memory capacity and fluid intelligence. In R. H. Logie, V. Camos, & N. Cowan (Eds.), *Working memory: State of the science* (pp. 175–211). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198842286.003.0007>
- Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2013). Executive functions as predictors of visual-motor integration in children with intellectual disability. *Perceptual and motor skills*, 117(3), 913-922. <https://doi.org/10.2466/15.25.PMS.117x25>
- Minaei, A & Falsafinejad, M R (2010). Methods of measuring the one-dimensionality of questions in two-valued models IRT. *Quarterly of Educational Measurement*, 1(3), 99-71. [Persian] <https://ensani.ir/file/download/article/20131104150806-9880>
- Naglieri, J. A., & Otero, T. M. (2018). Redefining intelligence with the planning, attention, simultaneous, and successive theory of neurocognitive processes. In D. P. Flanagan & E. M. McDonough (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (4th ed., pp. 195–218). The Guilford Press. <https://psycnet.apa.org/record/2018-36604-006>
- Nejati, V., kamari, S., & Jafari, S. (2018). Construction and Examine the Psychometric Characteristics of Student Social Cognition Questionnaire (SHAD). *Social Cognition*, 7(2), 123-144. [Persian] <https://doi.org/10.30473/sc.2018.29262.1931>
- Nickerson, R. S. (2011). Developing intelligence through instruction. *The Cambridge handbook of intelligence*, 107-129.
- Ostovar, N (2023). Meta-Analysis of the Relationship between Learning Styles and Students' Academic Achievement. *Instruction and Evaluation*, 16 (62),

- 131-153. [Persian] <https://doi.org/10.30495/jinev.2023.1986211.2873>
- Pangelinan, M. M., Zhang, G., VanMeter, J. W., Clark, J. E., Hatfield, B. D., & Haufler, A. J. (2011). Beyond age and gender: relationships between cortical and subcortical brain volume and cognitive-motor abilities in school-age children. *Neuroimage*, 54(4), 3093-3100. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.021>
- Richerson, L. P., Watkins, M. W., & Beaujean, A. A. (2014). Longitudinal invariance of the Wechsler Intelligence Scale for Children–Fourth Edition in a referral sample. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(7), 597–609. <https://doi.org/10.1177/0734282914538802>
- Ritchie, S. J., & Tucker-Drob, E. M. (2018). How much does education improve intelligence? A meta-analysis. *Psychological science*, 29(8), 1358-1369. <https://doi.org/10.1177/095679761877425>
- Roid GH.(2005). *Stanford-Binet Intelligence Scales for Early Childhood, Manual*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Rushton, J. P. (2008). *The Global Bell Curve: Race, IQ and Inequality Worldwide*, R. Lynn. Washington Summit Publishers, Augusta, GA (2008). 378 pp., US \$18.95 (PB), ISBN: 1-59368-028-7. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.03.008>
- Rushton, J. P., & Jensen, A. R. (2010). The rise and fall of the Flynn effect as a reason to expect a narrowing of the Black–White IQ gap. *Intelligence*, 38(2), 213-219. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2009.12.002>
- Saleh, S., & Mazlan, A. (2019). The effects of brain-based teaching with i-think maps and brain gym approach towards physics understanding. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 12-21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16022>
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, 103(3), 403. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.3.403>
- Schweizer, K., & Moosbrugger, H. (2004). Attention and working memory as predictors of intelligence. *Intelligence*, 32(4), 329-347. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.06.006>
- Stemler, S. E., Grigorenko, E. L., Jarvin, L., & Sternberg, R. J. (2006). Using the theory of successful intelligence as a basis for augmenting AP exams in psychology and statistics. *Contemporary Educational Psychology*, 31(3), 344-376. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.11.001>
- Sternberg, R. J. (2017). Intelligence and competence in theory and practice. *Handbook of competence and motivation: Theory and application*, 9-24.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2004). Intelligence and culture: How culture shapes what intelligence means, and the implications for a science of well-being. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359(1449), 1427-1434. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1514>
- Stickler, L., & Breland, N. (2007). A critical review of the SAT: Menace or mild-mannered measure. *TCNJ Journal of Student Scholarship*, 9, 1-8. <https://joss.tcnj.edu/wpcontent/uploads/sites/176/2012/04/2007>
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229-243. <https://doi.org/10.2190/FLHV-K4WA-WPVQ-HOYM>
- Weeden, K. A., Gelbgiser, D., & Morgan, S. L. (2020). Pipeline dreams: Occupational plans and gender differences in STEM major persistence and completion. *Sociology of Education*, 93(4), 297-314. <https://doi.org/10.1177/0038040720928484>
- Zabet M, Karami J, Yazdanbakhse K. (2021). The effectiveness of imagery rescripting and reprocessing therapy on cognitive abilities, distress tolerance and symptoms of obsessive-compulsive disorder (OCD) in women. *Journal of Psychological Science*, 20(100), 551-566. [Persian] <http://psychologicalscience.ir/article-1-869-fa.html>