

## طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان Designing and developing a Comprehensive Scale of Cognitive and Psychomotor Abilities for Children

Rouhollah Shahabi

روح‌الله شهابی\*

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تدوین یک بسته جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی معتبر و روا برای کودکان بر اساس الگوی نظریه‌ای کتل هورن و کارول بوده است. به این منظور نمونه‌ای به حجم ۶۶۱ نفر در ۶ گروه سنی ۶/۵ تا ۱۲/۵ ساله به روش تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. مطالعه حاضر با کاربرد روش «سنجش بین‌آزمونی» و در چهار گام انجام شده است: (۱) انتخاب مقیاس محوری، (۲) انتخاب مقیاس‌های تکمیلی، (۳) مطالعه تجربی مقدماتی و (۴) اجرای مطالعه اصلی و بررسی روانی و اعتبار مقیاس نهایی. ضرایب همبستگی بازآزمایی مقیاس‌ها بین ۰/۷۶ (توانایی لامسه‌ای) و ۰/۹۸ (توانایی استدلال سیال) بوده است که بیانگر اعتبار مناسب مقیاس‌ها است. ضریب توافق متخصصین به منظور روانی محتوایی بین ۰/۶ تا ۰/۱ بوده است. به منظور بررسی روانی سازه به روش تمایز سنی، نتایج تحلیل واریانس چندگانه نیز نشان داده است که گروه‌های سنی مختلف در همه توانایی‌ها با هم تفاوت معنادار داشته‌اند. همچنین نتایج تحلیل عاملی، یک ساختار سه عاملی شامل توانایی‌های شناختی، روانی حرکتی و سرعت را مورد تایید قرار داده است. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت آزمون نهایی از اعتبار و روانی مناسب برای سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان (۱۳ توانایی) برخوردار است.

**واژه‌های کلیدی:** سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی، الگوی کتل - هورن - کارول، استدلال سیال، حافظه کوتاه‌مدت، اندوزش و بازیابی با تاخیر، پردازش دیداری، پردازش شنیداری، دانش ادراکی، دانش کمی، خواندن و نوشتن، توانایی‌های روانی حرکتی، توانایی‌های لامسه‌ای، سرعت روانی حرکتی، سرعت واکنش و تصمیم‌گیری

### Abstract

The aim of this study has been developing a comprehensive, reliable, and valid package for the assessment of cognitive and psychomotor abilities of children. To this end, 661 children were selected using stratified random sampling. They were then divided to six age groups, ranging from 6.5 to 12.5 years old. This study was conducted using the Cross Battery Assessment method in four steps: a) the selection of an axial scale, b) the selection of supplementary scales, c) the conduction of preliminary experimental study, and d) the conduction of the main study and the assessment of the validity and reliability of the final scale. According to the retest results, the correlation coefficients of the scales ranged between 0.76 (for tactile ability) and 0.98 (for fluid reasoning), indicating the appropriate validity of them. The coefficient of agreement between experts for the content validity of the scales was somewhere between 0.1 and 0.6. To measure the construct validity through the age discrimination method, multivariate analysis of variance showed significant differences between different age groups in all abilities. In addition, the factor analysis confirmed this three-factor structure, consisting of cognitive and psychomotor abilities, speed, and efficiency.

**Keywords:** assessment of cognitive and psychomotor abilities, Cattell Horn Carroll model, fluid reasoning, short term memory, long term memory, visual processing, auditory processing, comprehensive knowledge, reading, psychomotor abilities, tactile ability, psychomotor speed, reaction speed.

email: r.shahabi@ihcs.ac.ir

\* استادیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

Received: 22 Oct 2015 Accepted: 13 Jul 2016

دریافت: ۹۴/۷/۳۰ پذیرش: ۹۵/۴/۲۳

## مقدمه

تاکنون دیدگاه‌های مختلفی در مورد توانایی‌های شناختی و سنجش آنها طرح شده است. این دیدگاه‌ها را با یک رویکرد روانسنجی می‌توان به سه دسته کلی تقسیم کرد؛ عده‌ای با طرح ادعای وجود یک عامل کلی، اعتقاد به مجموعه‌ای از عوامل خاص نیز دارند که تعیین‌کننده عملکرد فرد در نوع خاصی از توانش‌های ذهنی است (اسپیرمن، ۱۹۰۴؛ نقل از استرنبرگ و کافمن، ۲۰۱۱)، عده‌ای دیگر که مهمترین آنها را می‌توان گاردنر (۲۰۰۶) و ترستون (۱۹۳۸، نقل از استرنبرگ و کافمن، ۲۰۱۱) دانست، با نفی عامل عمومی و یا کلی، بر توانش‌های چندگانه تاکید دارند. دسته سوم معتقدند یک عامل کلی یا عمومی در راس و تعدادی عامل اختصاصی در پایین آن قرار دارد. نظریه ورنون (۱۹۵۰)، نقل از استرنبرگ و کافمن، (۲۰۱۱) را می‌توان نماینده چنین دیدگاهی دانست. الگوی کتل - هورن - کارول، جامع‌ترین و به لحاظ تجربی مورد حمایت‌ترین نظریه در مورد ساختار توانایی‌های شناختی تا به امروز بوده است (رینولد، وینست و فیلچر جانزن، ۲۰۱۳). این نظریه یک الگوی سه لایه‌ای مطرح می‌کند؛ در لایه پایین‌تر توانایی‌های جزئی، در لایه میانی توانایی‌های گسترده‌تر و در بالاترین لایه نیز یک عامل عمومی معرفی شده است. توانایی‌های لایه دوم همراه با توانایی‌های جزئی لایه نخست آن‌ها شامل استدلال سیال<sup>۱</sup> (استقراء، استدلال زنجیره‌ای کلی و استدلال کمی)، دانش ادراکی<sup>۲</sup> (اطلاعات عمومی، تحول زبانی، واژگان، توانایی شنیدن، حساسیت گرامری)، حافظه کوتاه‌مدت<sup>۳</sup> (فراخوانی حافظه و ظرفیت حافظه کاری)، اندوزش و بازیابی بلندمدت<sup>۴</sup> (حافظه تداعی، حافظه معنایی، سهولت نامیدن و سیالی اندیشه‌ای)، پردازش دیداری<sup>۵</sup> (شامل تصویرسازی، چرخش ذهنی، سرعت بستن، انعطاف‌پذیری، حافظه دیداری و برآورد طول)، پردازش شنیداری<sup>۶</sup> (شامل رمزگردانی آوایی، تمایز صدا در گفتار، مقاومت در مقابل محرک شنیداری، حافظه الگوهای صوتی، حفظ و قضاوت در مورد ریتم، قضاوت و

---

<sup>۱</sup> . fluid reasoning

<sup>۲</sup> . perceptual knowledge

<sup>۳</sup> . short term memory

<sup>۴</sup> . long term storage and retrieval

<sup>۵</sup> . visual processing

<sup>۶</sup> . auditory processing

تمایز موسیقایی، زیرویمی مطلق، تعیین محل صدا)، سرعت پردازش<sup>۱</sup> (شامل سرعت ادراکی، سرعت آزمون‌دهی و سهولت عددی)، سرعت تصمیم‌گیری و واکنش<sup>۲</sup> (شامل زمان واکنش ساده، زمان واکنش انتخابی، زمان بازرسی، سرعت مقایسه ذهنی، سرعت پردازش معنایی)، خواندن و نوشتن<sup>۳</sup> (شامل رمزگردانی خواندن، درک خواندن، سرعت خواندن، هجی کردن واژه، توانایی نوشتن و سرعت نوشتن)، دانش کمی<sup>۴</sup> (شامل دانش و پیشرفت ریاضی)، دانش حیطه خاص<sup>۵</sup>، توانایی‌های لامسه‌ای<sup>۶</sup>، توانایی‌های جنبشی<sup>۷</sup>، توانایی‌های بویایی<sup>۸</sup> (حافظه بویایی)، سرعت روانی حرکتی<sup>۹</sup> (سرعت حرکت اندام و سرعت نوشتن) و توانایی‌های روانی حرکتی<sup>۱۰</sup> (شامل هماهنگی اندام‌ها، چابکی انگشتان، چابکی دست، دقت کنترل، هدف‌گیری و تعادل بدن) است (هانت، ۲۰۱۱، اشنايدر و مک‌گریو، ۲۰۱۲). جامعیت و حمایت پژوهشی باعث شده است الگوی CHC تا حدود زیادی به عنوان مبنایی برای انتخاب سازمان‌دهی و تفسیر آزمون‌های توانایی شناختی مورد استفاده قرار گیرد و اخیراً نیز در بازمینی آزمون‌ها و مجموعه‌های سنجشی به عنوان زیربنا مورد توجه قرار گرفته است (رینولد، وینست و فلچر جانزن، ۲۰۱۳). برای مثال، دو مجموعه آزمون شناختی خیلی مهم یعنی ویرایش پنجم هوش آزمای وکسلر<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۴) و آزمون پیشرفت وودکاک جانسون<sup>۱۲</sup> (شرنک، مک‌گریو، متر و وودکاک، ۲۰۱۴) نسخه‌های ویرایش‌شده و تازه خود را حتی‌المقدور منطبق با این الگو در سال‌های اخیر منتشر کرده‌اند. ویرایش پنجم آزمون وکسلر، پنج توانایی درک کلامی، استدلال ادراکی، سرعت پردازش، پردازش دیداری و حافظه کاری را سنجش می‌کند و نسخه چهارم آزمون پیشرفت وودکاک جانسون نیز هشت توانایی

- 
1. processing speed
  2. reaction decision speed
  3. reading & writing
  4. quantitative knowledge
  5. domain specific knowledge
  6. tactile abilities
  7. kinesthetic
  8. olfactory abilities
  9. psychomotor speed
  10. psychomotor abilities
  11. Wechsler intelligence Scale for Children
  12. woodcock Jhonson IV, Tests of achievement

استدلال سیال، دانش ادراکی، حافظه کوتاه‌مدت، حافظه بلندمدت، پردازش دیداری، پردازش شنیداری، سرعت پردازش و سرعت واکنش را سنجش می‌کند. این اثرپذیری را در سایر آزمون‌های سنجش توانایی‌ها نیز می‌توان مشاهده کرد. برای مثال یکی دیگر از متداول‌ترین آزمون‌های شناخت استعداد و توانایی‌ها، مجموعه استعداد چندبعدی<sup>۱</sup> (MAB-II) است. این آزمون، در دو بخش کلامی و عملکردی به سنجش توانایی‌ها می‌پردازد. بخش کلامی شامل مولفه‌های اطلاعات، درک، ریاضی، شباهت‌ها و واژگان و بخش عملکردی نیز شامل نمادهای عددی، تکمیل تصاویر، فضایی، تنظیم تصاویر و جفت کردن اشیاء است (جاکسون، ۲۰۰۳). از دیگر آزمون‌های شایع در این زمینه، آزمون استعداد تحصیلی<sup>۲</sup> (SAT) است که جدیدترین نسخه آن شامل سه بخش اساسی نوشتن، ریاضی و خواندن انتقادی<sup>۳</sup> است (استیکر و برلیند، ۲۰۰۷). آزمون استعداد شناختی<sup>۴</sup> (CAT)، آزمون دیگری است که با هدف سنجش توانایی‌های شناختی کودکان به کار گرفته می‌شود. این آزمون شامل خرده‌مقیاس‌های استدلال کلامی، استدلال غیر کلامی، استدلال کمی و توانایی فضایی است (راهنمای جامع نسخه چهارم آزمون توانایی‌های شناختی، ۲۰۱۶). در این زمینه آزمون متداول دیگر آزمون استعداد عمومی (GATB)<sup>۵</sup> است که شامل خرده‌آزمون‌های مقایسه نام‌ها<sup>۶</sup>، محاسبات<sup>۷</sup>، فضای سه بعدی<sup>۸</sup>، لغات<sup>۹</sup>، تطبیق ابزار<sup>۱۰</sup>، استدلال حسابی<sup>۱۱</sup>، تطبیق شکل<sup>۱۲</sup>، علامت-گذاری<sup>۱۳</sup>، مونتاژ<sup>۱۴</sup> و جداکردن<sup>۱۵</sup> است (ملون، داگت، مک‌منوس و موریتش، ۱۹۹۶). به نظر می‌رسد، این آزمون‌ها دارای نقاط ضعف اساسی زیر هستند: (۱) این آزمون‌ها فاقد جامعیت و گستردگی توانایی‌های مورد

- 
1. Multidimensional Aptitude Battery
  2. Scholastic Aptitude Test
  3. critical reading
  4. Cognitive Aptitude Test (CAT).
  5. General Aptitude Test Battery (GATB)
  6. name comparison
  7. computation
  8. three dimensional space
  9. vocabulary
  10. tool matching
  11. arithmetic reason
  12. form matching
  13. mark making
  14. assemble
  15. disassemble

پوشش در نظریه CHC هستند و توانایی‌های مهمی مانند پردازش شنیداری، سرعت روانی حرکتی، توانایی روانی حرکتی، سرعت واکنش و تصمیم‌گیری و یا توانایی لامسه‌ای را پوشش نمی‌دهند. این در حالی است که برای مثال رابطه بین پردازش حسی<sup>۱</sup> و کارکردهای عقلانی سطح بالاتر، یک علاقه‌مندی دارای تاریخچه طولانی در روان‌شناسی بوده است و نظریه‌های معاصر نیز عمدتاً مدعی هستند که توانایی‌های حسی به عنوان یک مبنا برای توسعه ساختار شناختی سطح بالاتر عمل می‌کنند. با این مقدمه ذکر (۲۰۱۰) جایگاه توانایی لامسه‌ای در ساختار هوش را مورد بررسی قرار داد و نتایج تحلیل عاملی آنها نشان داده است که اندام‌های لامسه‌ای رابطه معناداری با اندازه‌های توانایی شناختی دارند. استنکوف و همکاران (۲۰۰۱) نیز جایگاه فرایندهای لامسه‌ای در طبقه‌بندی توانایی‌های شناختی انسان را مورد بررسی قرار دادند. آنها در مطالعه خود نشان داده‌اند که اندازه‌های فرایندهای دیداری فضایی به سختی از فرایندهای پیچیده لامسه جدا می‌شود. با این حال، مدل‌سازی معادلات ساختاری، شواهدی مبنی بر تمایز عامل لامسه‌ای در ساختار توانایی‌های شناختی انسان ارائه داده است. این عامل دلالت بر توانایی برای تمیز دادن و پی بردن به محرک‌های پوستی داشته است. (۲) اجرای گروهی و چند گزینه‌ای مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی، سهولت اجرا و نمره‌گذاری آن به وسیله افراد غیرمتخصص و آموزش ندیده و انتشار عمومی آنها (رضائی، ۱۳۸۹)، یکی دیگر از مشکلات این قبیل آزمون‌ها بوده است. (۳) مشکلات فنی و روش شناختی نظیر عدم تایید روائی سازه در برخی مطالعات (برای مثال کرنزله، ۱۹۹۱ در مورد آزمون استعداد چندگانه)، (۴) محدود بودن به و یا اجرای آنها در گروه‌های سنی بالاتر (برای مثال آزمون استعداد تحصیلی برای گروه‌های سنی دبیرستان و بالاتر تنظیم شده است) (استیکلر و بریلند، ۲۰۰۷) و یا مجموعه آزمون‌های استعداد عمومی در کشور برای کارکنان بزرگسال شرکت‌های صنعتی هنجاریابی شده است (خادمی، نوری، عربی و آقایی، ۱۳۸۲) و مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی برای دانشجویان هنجاریابی شده است (رضائی، ۱۳۹۱ و ۵) عدم انتشار نسخه‌های جدیدتر (در این زمینه آزمون عمومی استعداد را می‌توان نام برد که ویرایش جدیدی در سال‌های اخیر از آن منتشر نشده است)، برخی دیگر از مشکلات این آزمون‌ها بوده‌اند. با در نظر گرفتن این مشکلات اساسی، پژوهش حاضر

<sup>۱</sup> . sensory processing

تلاش دارد یک آزمون سنجش توانایی‌های کودکان را استانداردسازی نماید که از یک سو دارای مبانی نظری قوی باشد (با تکیه بر الگوی CHC)؛ توانایی‌ها و استعدادهای زیادی را پوشش دهد (۱۳ توانایی)، و از سوی دیگر بتوان بر اساس نتایج آن یک نیمرخ جامع از توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودک ارائه داد. برای مقایسه پژوهش حاضر با وضعیت موجود آزمون‌های دیگر اعم از داخل و خارج از کشور به جدول ۱ توجه کنید.

## روش

جامعه آماری پژوهش حاضر تمامی دانش‌آموزان شهر تهران در پایه‌های اول تا ششم دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ بوده است. از این جامعه نمونه‌ای به حجم ۶۶۱ نفر (۳۱۵ پسر و ۳۴۶ دختر) از طریق نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی انتخاب شد. بدین ترتیب که جامعه پژوهش، یعنی کودکان دبستانی، به جامعه‌های کوچکتر یعنی گروه‌های سنی شش‌گانه تقسیم شدند و تصمیم گرفته شد با استفاده از شیوه انتساب متساوی، حجم نمونه بین طبقات تقسیم شود. ابتدا از هر یک از مناطق آموزش و پرورش ۲، ۵، ۱۳ و ۱۸ و ۱۹ در شهر تهران، تعدادی مدرسه به تصادف انتخاب شد و با در نظر گرفتن گروه سنی و منطقه آموزش و پرورش از هر مدرسه تعدادی دانش‌آموز به تصادف انتخاب و سنجش شد. در نهایت گروه نمونه پژوهش در شش طبقه ۶/۵ تا ۷/۵ سال ۱۰۱ نفر (۱۵/۳ درصد)، ۷/۵ تا ۸/۵ سال ۱۱۳ نفر (۱۷/۱ درصد)، ۸/۵ تا ۹/۵ سال ۱۱۹ نفر (۱۸ درصد)، ۹/۵ تا ۱۰/۵ سال ۱۲۵ نفر (۱۸/۹ درصد)، ۱۰/۵ تا ۱۱/۵ درصد ۹۷ نفر (۱۴/۷ درصد)، ۱۱/۵ تا ۱۲/۵ سال ۱۰۶ نفر (۱۶ درصد) انتخاب شدند. در پژوهش حاضر از روش تعدیل‌یافته «سنجش بین‌آزمونی یا بین مجموعه‌ای»<sup>۱</sup> استفاده شده است. در این روش که برای سنجش توانایی‌های شناختی، پیشرفت تحصیلی و فرایندهای عصب‌روان‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد به آزمونگر اجازه داده می‌شود آزمون‌های معتبر و روانی موجود را در یک سنجش واحد و مستقل به کار گیرد (برای مرور به فلنگان، اوریتز و آلفونسو، ۲۰۱۳ مراجعه شود). ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش عبارت بوده است از:

<sup>۱</sup> . Cross Battery Assessment

۱) **مقیاس استدلال تصویری**<sup>۱</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش استدلال سیال از مقیاس استدلال تصویری ویرایش چهارم هوش‌آزمای وکسلر استفاده شده است. این آزمون شامل ۳۴ سؤال تصویری است. هر سؤال از دو بخش شامل یک شکل محرک و ۵ گزینه پاسخ تشکیل شده است. شکل محرک خود از یک جدول  $2 \times 2$  تشکیل شده است که در ۳ خانه‌ی جدول، تصاویر به هم مرتبط رسم شده است و در خانه چهارم علامت سؤال آمده است. پاسخ‌دهنده می‌بایست به دقت رابطه بین اشکال موجود در سه خانه شکل محرک را بررسی کرده و با پی بردن به رابطه بین آن‌ها از بین ۵ گزینه پاسخ یکی را برای جایگذاری به جای علامت سؤال انتخاب کند. ضریب اعتبار همسانی درونی<sup>۲</sup> این آزمون در نمونه‌ی هنجاری وکسلر چهارم، ۰/۸۹ و اعتبار بازآزمایی نیز ۰/۷۷ بوده است (ویلیامز، ویز، رولفوز، ۲۰۰۳). در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی این مقیاس ۰/۹۸ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۱ بوده است. از این آزمون در پژوهش‌های بسیاری برای سنجش استدلال سیال استفاده شده است که برای مثال می‌توان به دی‌آلوئیس (۲۰۱۱) و تام و ژورانیک (۲۰۱۳) اشاره کرد.

۲) **مقیاس طراحی مکعب‌ها**<sup>۳</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش پردازش دیداری از خرده‌آزمون طراحی مکعب‌ها ویرایش چهارم هوش‌آزمای وکسلر استفاده شده است. در این آزمون تعدادی مکعب در اختیار کودک قرار داده می‌شود و کودک می‌بایست با دیدن یک الگو یا تصویر در دفترچه سؤال‌ها، در یک محدوده زمانی مشخص آن الگو یا تصویر را به کمک مکعب‌ها بازسازی کند. ضریب اعتبار همسانی درونی<sup>۴</sup> این آزمون در نمونه‌ی هنجاری وکسلر چهارم، ۰/۸۶ صدم و اعتبار بازآزمایی نیز ۰/۸۱ صدم بوده است. در مورد روائی نیز همبستگی آن با ویرایش سوم آزمون وکسلر ۰/۷۷ بوده است (ویلیامز، ویز، رولفوز، ۲۰۰۳). ضریب اعتبار بازآزمایی این مقیاس در پژوهش حاضر ۰/۹۴ و ضریب توافق متخصصین برای روائی محتوا ۱ بوده است. بر اساس مبانی نظری و پژوهشی آزمون طراحی مکعب‌ها برای سنجش پردازش دیداری مورد استفاده قرار می‌گیرد (چن و همکاران، ۲۰۰۹).

۱. Matrix Reasoning

۲. internal consistency reliability coefficient

۳. Block Design Scale

۴. internal consistency reliability coefficient

۳) **مقیاس واژگان**<sup>۱</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): در این آزمون ۳۲ واژه برای کودک قرائت و از او خواسته می‌شد معنای هر یک را توضیح دهد. در آزمون وکسلر نمره‌گذاری به صورت صفر، یک و دو بوده است، اما در پژوهش حاضر دو ملاک عمده برای نمره‌گذاری در نظر گرفته شده است؛ نخست چهار سطح، الف) بی‌ربط، ب) عینی و کارکرد ابتدایی، ج) تا حدودی عینی و تا حدودی انتزاعی، د) انتزاعی و دوم ذکر ویژگی تعیین‌کننده. با توجه به این دو ملاک به پاسخ‌های آزمودنی نمرات ۰، ۱، ۲ و ۳ داده شده است. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۹۸ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۶ بوده است.

۴) **مقیاس فراخوانی ارقام**<sup>۲</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش حافظه کوتاه‌مدت از آزمون فراخوانی ارقام ویرایش چهارم هوش‌آزمای وکسلر استفاده شده است. این آزمون به دو روش فراخوانی مستقیم یا رو به جلو و فراخوانی معکوس انجام می‌شود. فراخوانی رو به جلو شامل ۸ سؤال ۲ کوششی (در مجموع ۱۶ کوشش) است و در آن از آزمودنی خواسته می‌شود اعداد را دقیقاً به همان ترتیبی که برای وی خوانده می‌شود، تکرار کند. فراخوانی معکوس مشابه فراخوانی رو به جلو است با این تفاوت که این بار از آزمودنی خواسته می‌شود وقتی خواندن اعداد تمام شد، به جای آنکه اعداد را آن‌گونه که شنیده است تکرار کند به شکل وارونه تکرار کند. شواهد مربوط به اعتبار و روائی در نمونه هنجاری اعتبار ۰/۸۷ به روش همسانی درونی، ۰/۸۱ به روش بازآزمایی و ۰/۷۹ روائی همگرا را نشان داده است (ویلیامز، ویز، رولفوز، ۲۰۰۳). در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۸۴ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۱ بوده است

۵) **مقیاس درک خواندن نما** (کرمی نوری، مرادی، اکبری زردخانه و زاهدیان، ۱۳۸۷): برای سنجش خواندن از متن مشترک تمام پایه‌ها از خرده‌آزمون درک متن مربوط به آزمون خواندن و نارساخوانی نما (کرمی نوری، مرادی، اکبری زردخانه و زاهدیان، ۱۳۸۷) استفاده شده است. در این خرده آزمون متن نوشتاری یک داستان در اختیار دانش‌آموز قرار داده شد و از وی خواسته شد متن را بخواند. برای خواندن متن محدودیت زمانی برای کودک در نظر گرفته نشد، پس از آنکه کودک اظهار

<sup>۱</sup> . Vocabulary Scale

<sup>۲</sup> . Digit Spam Scale



طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان

داشت که خواندن متن را به اتمام رسانده است، سؤالاتی در مورد داستان از او پرسیده می‌شد. این سؤال‌ها به صورت چند گزینه‌ای تنظیم شده بود و هر سؤال و گزینه‌های آن توسط آزمونگر برای کودک خوانده می‌شد و او می‌بایست تنها یک گزینه را که به نظر او درست می‌رسید را انتخاب نماید. در نمونه هنجاری ضریب آلفای کلی آزمون و خرده‌آزمون درک خواندن به ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۸۲ به دست آمد (کرمی نوری، مرادی، اکبری زردخانه و زاهدیان، ۱۳۸۴). در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۷۸ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روانی محتوا ۰/۶ بوده است.

۶) **مقیاس نمادبایی<sup>۱</sup>** (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش سرعت پردازش از آزمون نمادبایی ویرایش چهارم وکسلر استفاده شده است. این آزمون در فرم الف و ب تهیه شده است. فرم الف آن مخصوص کودکان ۶ و ۷ ساله و فرم ب مخصوص کودکان ۸ ساله به بالا بوده است. آزمون شامل دو بخش است. در سمت چپ یک (فرم الف) و یا دو (فرم ب) محرک یا نماد هدف نشان داده شده است و در سمت راست تعدادی محرک یا نماد پاسخ آمده است. آزمون شونده می‌بایست به نمادهای روبروی نماد هدف نگاه کند و در یک محدوده زمانی مشخص تشخیص دهد آیا نماد محرک بین نمادهای هدف قرار دارد یا خیر. برای نمره‌گذاری تعداد پاسخ‌های غلط از پاسخ‌های درست کسر و نمره نهایی محاسبه شد. در مورد شواهد مربوط به اعتبار و روانی، در نمونه هنجاری اعتبار ۰/۷۹ به روش همسانی درونی، ۰/۷۲ به روش بازآزمایی و ۰/۶۸ روانی همگرا را نشان داده است ( ویلیامز، ویز، رولفوز، ۲۰۰۳). در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۸۶ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روانی محتوا ۰/۶ بوده است.

۷) **مقیاس بازشناسی لامسه‌ای شی<sup>۲</sup>** (ریتان و وولفسون، ۱۹۸۵): برای سنجش توانایی لامسه‌ای از آزمون بازشناسی لامسه‌ای شی که بر اساس ساخته شده بود، استفاده شد. در این آزمون ۵ شی معمولی شامل گیره کاغذ، دکمه، کلید، قاشق مرباخوری و سر خودکار؛ اشکال هندسی برجسته شامل مثلث، مربع و دایره و حروف الفبا شامل ل، م، و، و ی در کیسه‌ای قرار داده شده است.

<sup>۱</sup> . Symbol Search Scale

<sup>۲</sup> . tactile object recognition

یاد شده به این دلیل انتخاب شده‌اند که تشابه کمتری با حروف دیگر دارند و در لمس کمتر گیج‌کننده تشخیص داده می‌شوند. برای اجرا، چشمان آزمون شونده با یک چشم‌بند پارچه‌ای که هیچ دیدی نداشته باشد بسته می‌شد. سپس به ترتیب ارائه در پاسخنامه هر یک از اشیاء به مدت ۵ ثانیه در اختیار آزمون شونده قرار داده می‌شد و از وی خواسته می‌شد که آن‌ها را شناسایی کند. هیچ بازخوردی به آزمون شونده داده نمی‌شد. این کار را یک بار با دست مسلط و یک بار با دست غیر مسلط انجام می‌شد. مجموع تعداد اشیایی که با هر دو دست به درستی شناسایی شدند، به عنوان نمره فرد در آزمون در نظر گرفته شد. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۷۶ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۶ بوده است.

۸) **مقیاس حساب**<sup>۱</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش دانش و پیشرفت کمی از دو خرده‌آزمون حساب ویرایش ۴ هوش آزمای وکسلر و یک آزمون دانش ریاضی استفاده شده است. در آزمون حساب یا پیشرفت ریاضی تعدادی، مسئله حساب به طور شفاهی برای آزمون شونده قرائت و از وی خواسته می‌شد در یک محدوده زمانی مشخص آن‌ها را به طور ذهنی حل نماید. در مورد شواهد مربوط به اعتبار و روائی، در نمونه هنجاری اعتبار ۰/۸۸ به روش همسانی درونی، ۰/۷۵ به روش بازآزمایی و ۰/۷۴ روائی همگرا را نشان داده است (راهنمای تکنیکی وکسلر، ۲۰۰۳). دانش ریاضی، توانایی در محاسبه و یا حل مسائل ریاضیاتی نیست، بلکه دامنه دانش عمومی در زمینه ریاضی را سنجش می‌کند. برای مثال قضیه فیثاغورث چیست؟. برای این منظور کتب ریاضی پایه‌های اول تا ششم دبستان به‌عنوان منبع دانش ریاضی مدنظر قرار گرفت و با توضیح هدف و مفهوم آزمون برای تعدادی از معلمان پایه‌های مختلف دوره ابتدایی از آن‌ها خواسته شد سئوال‌های مربوط به دانش ریاضی را استخراج نمایند. با در نظر گرفتن زمان اجرا، تعداد ۸ سئوال برای ورود به آزمون تهیه شده است. این سئوال‌ها عبارت بودند از این جمله ریاضی را بخوانید:  $۸ > ۶$  و  $۸ < ۹$ ؛ این علامت ( 7 ) معادل کدام عدد فارسی است؟؛ طول خط را با چه واحدی اندازه‌گیری می‌کنند؟ (اگر کودک پاسخ داد خط کش دوباره پپرسید با چه واحدی نه با چه وسیله‌ای)؛ شعاع دایره چیست؟؛ چطور می‌توانیم یک

<sup>۱</sup> . Arithmetic Scale

زاویه راست را تشخیص دهیم؟؛ به زاویه‌های بزرگتر از زاویه راست چه می‌گویند؟؛ در مثلث، پاره خطی که از راس بر ضلع مقابل عمود می‌شود چه می‌گویند؟؛ عدد پی چیست؟ نمره دانش کمی آزمون شونده مجموع دو نمره دانش و پیشرفت بوده است. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۷۸ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۹۶ بوده است.

۹) **مقیاس اطلاعات**<sup>۱</sup> (ویرایش چهارم وکسلر، ۲۰۰۳): برای سنجش دانش جامع، علاوه بر خرده‌آزمون واژگان از خرده‌آزمون اطلاعات وکسلر نیز استفاده شده است. در این آزمون ۳۲ سؤال در حیطه‌های وسیعی از دانش عمومی از آزمون شونده پرسیده می‌شود و آزمون شونده می‌بایست به آن‌ها پاسخ شفاهی روشن ارائه دهد. نمونه این سؤال‌ها عبارتند از معده چه کاری می‌کند؟؛ لایه از ن چیست؟ آهن چگونه زنگ می‌زند. نمره‌گذاری به صورت صفر و یک بوده است؛ به پاسخ‌های درست نمره یک و به پاسخ‌های غلط نمره صفر تعلق می‌گرفت. در مورد شواهد مربوط به اعتبار و روائی، در نمونه هنجاری اعتبار ۰/۸۶ به روش همسانی درونی، ۰/۸۳ به روش بازآزمایی و ۰/۸۲ روائی همگرا را نشان داده است. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۹۸ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۶ بوده است.

۱۰) **مقیاس تداعی زوج کلمات** (بر اساس مقیاس حافظه بالینی وکسلر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹): برای سنجش حافظه با تاخیر از خرده‌آزمون تداعی زوج کلمات استفاده شده است. این آزمون شامل ده زوج کلمه مانند کامل/تمام؛ پتو / بالش؛ نقاش/ ترس و ... است. کلمه نخست هر زوج برای آزمون شونده قرائت و به وی تاکید می‌شد، بعد از گذشت ۲۰ دقیقه، یکی از زوج کلمات خوانده می‌شود و وی می‌بایست زوج آن کلمه را یادآوری کند. الگوی آزمون از آزمون حافظه بالینی وکسلر اقتباس شده است، اما کلمات به کار رفته در آن از کلماتی استخراج شده است که بر اساس کرمی نوری و همکاران (۱۳۸۴) بیشترین فراوانی را در کلمات کودکان دبستانی داشته‌اند. خواندن کلمات طوری بود که بین هر جفت کلمه، آزمونگر کمی مکث می‌کرد به طوری که ۲ ثانیه وقت بگیرد. پس از آن نخستین کلمه را پرسیده می‌شد و بازخورد درست و غلط به کودک داده می‌شد. حدود ۲۰ دقیقه بعد دستورالعمل مجدداً

<sup>۱</sup> . Information Scale

<sup>۲</sup> Wechsler Memory Scale

برای آزمون شونده توضیح داده می‌شد و فهرست کلمات سؤال دوباره برای وی خوانده می‌شد. ۵ ثانیه به آزمون شونده فرصت پاسخگویی داده می‌شد. نمره آزمودنی تعداد پاسخ‌های صحیحی بوده است که آزمون شونده ارائه می‌داد. آزمون دوبار اجرا می‌شد و نمره بار دوم که حداقل ۲۰ دقیقه بعد از بار اول اجرا می‌شد به‌عنوان یکی از دو نمره حافظه با تاخیر در نظر گرفته شده بود. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۸۹ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۶ بوده است.

۱۱) **مقیاس حافظه منطقی**<sup>۱</sup> (بر اساس مقیاس حافظه بالینی وکسلر، ۲۰۰۹): آزمون دومی که برای سنجش حافظه با تاخیر مورد استفاده قرار گرفت آزمون حافظه منطقی بوده است. این آزمون نیز از آزمون حافظه بالینی وکسلر اقتباس شده است. در این آزمون یک داستان کوتاه خوانده می‌شد و آزمون شونده می‌بایست به دقت به آن گوش می‌کرد و بلافاصله پس از اتمام و حدود ۲۰ دقیقه بعد دوباره آن را تکرار می‌کرد. داستان در زیر آمده است. داستان متشکل از ۲۷ قطعه بوده است و به ازاء هر قطعه‌ای که به درستی یادآوری می‌شد، یک نمره به آزمودنی تعلق می‌گرفت. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۸۹ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا ۰/۶ بوده است.

۱۲) **مقیاس تحول حرکتی لینکلن اوزرتسکی**<sup>۲</sup> (بیالر، دوول و وینسبرگ، ۱۹۷۴): برای سنجش توانایی حرکتی از چهار خرده آزمون از مجموعه آزمون تحول حرکتی لینکلن اوزرتسکی استفاده شده است. این ۴ خرده‌آزمون عبارت بوده است از: الف) تعادل بدن: از آزمودنی خواسته می‌شد با چشمان بسته روی پنجه‌های پا بایستد. دست‌ها می‌بایست به ران چسبیده باشد و ران‌ها نیز به یکدیگر چسبیده باشند. انداختن پا روی زمین، حرکت از نقطه معین و جدا کردن دست‌ها، خطا محسوب می‌شد. مدت زمانی که کودک می‌توانست تعادل خود را حفظ کند، به‌عنوان نمره وی در این آزمون لحاظ می‌شد. ب) چابکی دست: از آزمودنی خواسته می‌شد دست‌های خود را به طور کامل به جلو دراز کند و کف دست‌ها را بالا بگیرد. ابتدا دست چپ را بسته و دست راست را طوری بچرخاند که انگشتان آن به طرف دست چپ امتداد یابد. سپس دست راست را ببندد و دست چپ را به حالت قبلی

۱. Logical Memory Scale

۲. Lincoln – Oseretsky Motor Development Scale

دست راست درآورد. اگر آزمودنی در یک زمان دست‌هایش در وضعیت مشابه قرار گیرد، شکست خورده است. تعداد صحیح انجام حرکات بر مدت زمان اجرا تقسیم و نمره چابکی دست محاسبه می‌شد. ج) هدف‌گیری: سبد کوچکی به فاصله ۲/۵ متری از آزمون‌شونده با موازات سینه او قرار داده می‌شد و از او خواسته می‌شد توپ را نزدیک شانه خود گرفته و آن را با پرتاب وارد هدف کند. آزمون‌شونده می‌تواند با ایست پای طرف مقابل دستی که با آن پرتاب می‌کند را یک قدم جلوتر بگذارد. این حرکت ۵ بار با دست راست و ۵ بار با دست چپ انجام می‌شد و مجموع آن به‌عنوان نمره هدف‌گیری در نظر گرفته می‌شد. د) چابکی انگشتان: از آزمودن شونده خواسته می‌شد انگشت سیابه سمت چپ خود را روی انگشت شست راست بگذارد و کار خود را شروع کند. سپس با یک قوس در فضا، انگشت سیابه راست را به شست دست چپ بچسباند. سپس شست راست را روی سیابه چپ بگذارد. آزمونگر این کار را برای آزمودنی نشان می‌داد. پس از آنکه آزمودنی توانست با چشمان باز طرز کار را یاد بگیرد، آنگاه با چشمان بسته از وی خواسته می‌شد آن را در سریعترین شکل ممکن تکرار کند. تعداد دفعات تقسیم بر زمان اجرا نمره چابکی انگشت در نظر گرفته می‌شد (راهنمای آزمون رشد حرکتی لینکلن اوزرتسکی، ۱۳۸۸). در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی برای تعادل بدن، چابکی دست، چابکی انگشت و هدف‌گیری در پژوهش حاضر به ترتیب ۰/۹۸، ۰/۸۹، ۰/۸۵ و ۰/۸۵ بوده است. ضریب توافق متخصصین برای بررسی روانی محتوا برای مقیاس توانایی روانی حرکتی کلی ۱ بوده است.

۱۳) **مقیاس ضربه زدن با انگشت<sup>۱</sup>** (ریتان و وولفسون، ۱۹۸۵): برای سنجش سرعت روانی حرکتی از نسخه نرم‌افزاری آزمون ضربه زدن با انگشت استفاده شده است. در این آزمون ۱۰ ثانیه به آزمودن شونده فرصت داده می‌شود، تا جایی که ممکن است به سرعت با انگشت سیابه دست مسلط و پس از آن غیر مسلط خود به دکمه A ضربه بزند. نرم‌افزار تعداد دفعاتی که آزمون شونده می‌تواند در محدوده زمانی ۱۰ ثانیه به دکمه مورد نظر ضربه وارد کند، میانگین زمان صرف شده برای هر ضربه و انحراف استاندارد این میانگین برای هم دست مسلط و هم غیر مسلط ثبت می‌کند و آن را در قالب خروجی ذخیره می‌کند. مجموع دفعاتی که کودک با دست مسلط و غیر مسلط می‌تواند به دکمه مورد

<sup>۱</sup> . Finger Tapping

نظر ضربه وارد کند، به‌عنوان نمره وی در آزمون سرعت روانی حرکتی در نظر گرفته شده است. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۹۶ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روانی محتوا ۰/۸ بوده است.

**۱۴) مقیاس تمایز گام‌های صوتی<sup>۱</sup>** (کیسر، ۲۰۱۱): این آزمون به کمک یک نرم‌افزار رایانه-ای انجام می‌شود و در پژوهش حاضر برای سنجش پردازش شنیداری از آن استفاده شده است. در این آزمون آزمون شونده ابتدا یک گام صوتی را می‌شنود و بلافاصله پس از آن گام صوتی دومی را خواهد شنید. وی می‌بایست تشخیص دهد که این دو شبیه هم هستند یا با هم فرق دارند. اگر فکر می‌کند شبیه هم هستند، می‌بایست بگوید «مشابه» و اگر فکر می‌کند با هم فرق دارند، می‌بایست بگوید «متفاوت» و یا اینکه دکمه‌های مشابه و متفاوت را فشار دهد. ابتدا بخش تمرینی (۱۳ کوشش) و پس از آن بخش اصلی آزمون (۲۰ کوشش) اجرا می‌شود. در خروجی نرم‌افزار علاوه بر تعداد پاسخ‌های صحیح، مقدار دسیبل هر جفت صوت و درصد تشابه آن‌ها نیز آمده است (کیسر، ۲۰۱۱). در پژوهش حاضر تعداد پاسخ‌های صحیح به‌عنوان برآوری از پردازش شنیداری در نظر گرفته شده است. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی ۰/۹۷ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روانی محتوا ۰/۶ بوده است.

**۱۵) مقیاس زمان واکنش ساده و انتخابی:** برای سنجش زمان واکنش و تصمیم‌گیری از نرم‌افزار رایانه‌ای زمان واکنش ساده و انتخابی استفاده شده است. سنجش به کمک این نرم‌افزار دو مرحله دارد. در مرحله نخست یا زمان واکنش ساده، یک محرک دیداری هدف (یک مربع رنگی) به مدت ۲ صدم ثانیه نمایش داده می‌شود و آزمودنی می‌بایست بلافاصله پس از نمایش محرک هدف، در سریعترین زمان ممکن دکمه فاصله<sup>۲</sup> را روی صفحه کلید رایانه فشار می‌داد. در بخش زمان واکنش انتخابی، یک محرک هدف دیداری و یک محرک هدف شنیداری (۲۵۰ هرتز) به تصادف در فواصل دو ثانیه‌ای روی صفحه مانیتور نمایش و یا پخش می‌شد. کودک در این بخش می‌بایست بلافاصله پس از دیدن محرک هدف دکمه shift سمت چپ و بلافاصله پس از شنیدن محرک هدف دکمه shift

<sup>۱</sup> . Tone Screeing Test

<sup>۲</sup> . spsce

طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان

سمت راست را فشار می‌داد. میانگین زمان واکنش ساده و انتخابی به‌عنوان شاخص زمان واکنش و زمان تصمیم‌گیری در نظر گرفته شد. در پژوهش حاضر ضریب اعتبار بازآزمایی برای واکنش ساده و انتخابی به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۹۰ و ضریب توافق متخصصین برای بررسی روائی محتوا برای هر دو ۰/۱ بوده است.

### **روش اجرا**

به منظور اجرای پژوهش ابتدا یک تیم ۷ نفره آزمونگر که همگی فارغ‌التحصیل و یا دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی بودند، تشکیل شد و در یک کارگاه آموزشی ۶ ساعته اهمیت انجام کار، مبانی نظری و اجرای تک تک آزمون‌ها به آنها آموزش داده شد. دستورالعمل و راهنمای اجرای آزمون نیز به صورت مفصل تهیه و در اختیار گروه آزمونگر قرار گرفت و آنها موظف شدند کاملاً بر اساس دستورالعمل مقیاس‌ها را اجرا نمایند. دو نفر از تیم آزمونگر به عنوان سرپرست گروه انتخاب شد. سرپرست پس از اخذ مجوز از سازمان آموزش و پرورش شهر تهران به مدارس هدف مراجعه و در یک جلسه خصوصی اهداف، ضرورت و کلیت طرح را برای مدیر مدرسه توضیح می‌داد. پس از موافقت مدیر مبنی بر اختصاص مکان مناسب که فاقد پرت‌کننده حواس باشد، گروه آزمونگر به مدرسه مراجعه و کار سنجش را آغاز می‌کردند. سنجش هر دانش‌آموزان در یک نوبت و به صورت کاملاً فردی اجرا و حدود ۹۰ دقیقه به طول می‌انجامید. چنانچه وقفه ایجاد شده بیش از یک نیمروز بوده، اجرای مجدد آن در روز بعد انجام نمی‌شد. اجرای آزمون نحوه نمره‌گذاری آزمون‌ها به گروه آزمونگر آموزش داده نشد و محقق مجری، خود تک تک آزمون‌ها را تصحیح و نمره‌گذاری کرده است.

### **یافته‌ها**

یافته‌های پژوهش در سه بخش اطلاعات توصیفی، اعتبار و روائی ارائه می‌شود. اطلاعات توصیفی در قالب جدول ۱ آمده است:

جدول ۱. آماره‌های توصیفی کل اعضای گروه نمونه

کمترین	بیشترین	$Z_{Kutosis}$	$Z_{Skewnss}$	انحراف استاندارد	میانگین	
۳	۳۱	۳/۶۹	۱/۱۴	۵/۶۵	۱۵/۹۶	استدلال تصویری
۲	۵۷	۱/۳۵	۱/۲۲	۱۰/۷۴	۲۷/۱۸	طراحی مکعب‌ها
۳	۱۰	۲/۵۹	-۰/۲۸	۱/۵۴	۷/۰۳	فراخوانی مستقیم
۰	۹	۵/۳۱	۳/۰۶	۱/۵۶	۵/۸۲	فراخوانی معکوس
۳	۱۹	-۰/۴۶	-۲/۰۶	۲/۵۶	۱۲/۷۵	حافظه کوتاه مدت
۱	۹	-۰/۳۵۴	۳/۶۲	۱/۲۷	۵/۱۹	درک خواندن
۰	۳۷	-۰/۴۴	۱/۰۰	۶/۳۷	۱۸/۲۱	نمادیابی
۱	۱۴	-۰/۳۱	۲/۴۸	۲/۲۳	۸/۳۱	شناسایی شی با دست مسلط
۱	۱۴	-۰/۱۲۱	۴/۲۸	۲/۱۸	۸/۷۸	شناسایی شی با دست غیرمسلط
۲	۲۸	۱/۰۹	۴/۱۶	۴/۲۶	۱۷/۰۹	شناسایی شی کلی
۰	۲۹	-۰/۳۱	۳/۲۰	۵/۲۴	۱۴/۸۴	پیشرفت ریاضی
۰	۸	۳/۸۱	-۰/۱۶	۲/۰۲	۳/۵۵	دانش ریاضی
۱	۳۵	-۱/۲۷	-۳/۳۴	۶/۸۴	۱۸/۲۸	استدلال و دانش کمی کلی
۰	۱۰	-۱/۵۱	۱/۶۵	۲/۰۵	۳/۵۵	ارائه با تاخیر زوج کلمات
۰	۳۱	-۱/۷۸	۱/۷۶	۶/۴۶	۱۰/۵۶	ارائه با تاخیر حافظه منطقی
۰	۳۷	-۱/۰۹	۱/۴۵	۷/۴۷	۱۴/۱۱	حافظه بلندمدت
۱	۱۹/۹۵	۹/۸۴	۱۵/۴۱	۳/۸۹	۵/۵۵	تبادل بدن
۵۲	۶	۱۲/۳۶	۱۴/۶۳	-۰/۹۱	۲/۲۰	چابکی دست
۰	۹	۵/۹۵	۱۱/۲۸	۱/۴۳	۱/۳۲	هدف گیری
۰	۶/۳۶	۳۵/۷۸	۲۳/۱۵	-۰/۸۴	۱/۹۸	چابکی انگشتان
۱۱	۷۴	۳/۶۸	۴/۸۹	۹/۴۷	۵۱/۱۷	ضربه زدن با انگشت دست مسلط
۱۲	۷۴	۲/۹۲	۱/۱۳	۸/۷۳	۴۴/۶۰	ضربه زدن با انگشت دست غیرمسلط
۴۶	۱۴۳	-۰/۷۰	-۰/۸۵	۱۶/۴۶	۹۵/۷۴	ضربه زدن با انگشت کلی
۴	۱۹	۲/۵۱	۲/۹۷	۲/۹۶	۱۳/۴۵	تمایز گام صوتی
۱۷۹/۵۰	۶۳۱/۷۰	۱/۶۷	۵/۰۲	۹۴/۴۹	۳۷۰/۱۸۵	سرعت واکنش ساده
۲۹۴/۲۰	۱۲۶۳/۴۰	۵/۲۳	۸/۱۹	۱۶۶/۳۴	۶۰۱/۹۷	سرعت واکنش انتخابی
۰	۵۷	۲/۸۳	۱/۹۷	۱۱/۵۰	۲۰/۷۵	واژگان
۵	۲۷	۲/۵۳	۲/۴۶	۴/۲۵	۱۲/۹۷	اطلاعات عمومی
۶	۸۱	۳/۱۶	۱/۵۶	۱۵/۱۴	۳۳/۷۱	دانش جامع



طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان

برای بررسی اعتبار آزمون روش‌های متنوعی پیشنهاد شده است. در پژوهش فعلی آنچه بیشتر مدنظر بوده است، میزان دقت آزمون و برآورد میزان توانایی فرد در یک لحظه بخصوص از زمان بوده است. به همین دلیل از روش بازآزمایی و در فاصله یک تا سه روزه انجام شده است. نتایج در جدول ۲ آمده است. نتایج بیانگر اعتبار بازآزمایی از ۰/۷۶ تا ۰/۹۹ بوده است.

جدول ۲. بررسی اعتبار بازآزمایی آزمون

سنجش دوم		سنجش نخست		میانگین	میانگین	خرده‌آزمون یا نمره مرکب
همبستگی	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد			
۰/۹۹	۷/۳۵	۱۷/۸۸	۷/۴۰	۱۷/۴۴	۱۷/۴۴	خرده‌آزمون یا نمره مرکب
۰/۹۸	۱۴/۸۷	۲۶	۱۵/۵۶	۲۶/۲۲	۲۶/۲۲	استدلال سیال
۰/۸۴	۲/۵۹	۱۳	۳/۱۲	۱۲	۱۲	دانش ادراکی
۰/۹۴	۸/۹۶	۳۴/۷۷	۸/۷۴	۳۲/۸۸	۳۲/۸۸	حافظه کوتاه مدت
۰/۸۶	۷/۲۴	۱۴/۷۵	۷/۱۹	۱۴	۱۴	پردازش دیداری
۰/۷۶	۱۸۶/۹۶	۵۴۴/۸۶	۱۰۹/۰۶	۳۶۸/۵	۳۶۸/۵	سرعت پردازش
۰/۹۰	۱۷۴/۰۲	۵۲۷/۷۸	۱۸۷/۱۸	۴۰۶/۱۸	۴۰۶/۱۸	زمان واکنش ساده
۰/۷۸	۱/۲۱	۵/۳۳	۰/۶۳	۵	۵	زمان واکنش انتخابی
۰/۹۶	۸/۴۱	۱۸	۸/۷۳	۱۶/۱۱	۱۶/۱۱	خواندن
۰/۸۹	۵/۵۴	۱۰/۷۷	۴/۷۵	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱	دانش و پیشرفت کمی
۰/۷۶	۲/۴۰	۱۶/۵۵	۳/۵۶	۱۵/۷۷	۱۵/۷۷	حافظه بلندمدت
۰/۹۶	۱۵/۱۶	۹۴/۴۴	۱۴/۵۰	۹۵/۵۵	۹۵/۵۵	توانایی لامسه‌ای
۰/۹۸	۶/۴۷	۱۰/۹۷	۶/۹۶	۱۰/۰۴	۱۰/۰۴	سرعت روانی حرکتی
۰/۸۹	۰/۱۷	۰/۳۹	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۴۳	تبادل بدن
۰/۸۵	۰/۰۶	۰/۳۹	۰/۱۱	۰/۳۷	۰/۳۷	چابکی دست
۰/۹۶	۱	۰	۱	۰	۰	چابکی انگشت
۰/۹۷	۳/۵۵	۱۲/۱۱	۳/۳۱	۱۱	۱۱	توانایی روانی حرکتی کلی
						پردازش شنیداری

برای بررسی روائی سازه روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از روش‌های تمایز سنی، تعیین همبستگی آزمون با سایر آزمون‌های روا، همسانی درونی و تحلیل عاملی است. در روش تمایز سنی فرض شده است بسیاری از ویژگی‌های شناختی و روانی حرکتی انسان با بالا رفتن سن پیشرفت نشان می‌دهند، بنابراین، نمرات آزمونی که برای سنجش این ویژگی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد باید بیانگر این مطلب باشد و همراه با افزایش سن پیشرفت نشان دهد. برای بررسی تمایز ۶

گروه سنی در پژوهش حاضر (شامل گروه های سنی ۶/۵ تا ۷/۵، ۸/۵ تا ۹/۵، ۱۰/۵ تا ۱۱/۵ و ۱۲/۵ ساله) در متغیرهای پژوهش از تحلیل واریانس چندگانه استفاده شده است. نتایج نشان داده است اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنی دار بود ( $p < 0/05$  و  $F_{(۶۵, ۱۸۳۷)} = ۸/۷۵۳$ ) که نشان می‌داد تفاوت معنی‌داری بین میانگین گروه‌ها در حداقل یکی از متغیرها وجود دارد.

جدول ۳. خلاصه نتایج تحلیل واریانس متغیرهای پژوهش

منبع تغییر	متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنا داری	مربع ایتم
گروه سنی	استدلال سیال	۳۸۶/۵۰	۵	۷۷/۳۰	۳۷/۳۸	۰/۰۰۰	۰/۳۱
	دانش ادراکی	۵۰۷۱۸/۵۰	۵	۱۰۱۴۳/۷۰	۹۴/۶۵	۰/۰۰۰	۰/۵۴
	حافظه کوتاه مدت	۷۸۳/۳۸	۵	۱۵۶/۶۷	۱۷/۹۳	۰/۰۰۰	۰/۱۸
	پردازش دیداری	۱۱۸۸۸/۸۴	۵	۲۳۷۷/۷۶	۳۰/۰۳	۰/۰۰۰	۰/۳۷
	سرعت پردازش	۳۷۱۲/۰۳	۵	۷۴۲/۴۰	۲۵/۹۳	۰/۰۰۰	۰/۲۴
	سرعت واکنش	۸۵ ۳۰۹۱۳۳۵	۵	۶۱۸۲۴۷/۱۷	۱۳/۵۹	۰/۰۰۰	۰/۱۴
	خواندن و نوشتن	۸۱/۲۳	۵	۱۶/۲۴	۱۰/۷۳	۰/۰۰۰	۰/۱۱
	دانش کمی	۹۷۴۳/۳۳	۵	۱۹۴۸/۶۶	۱۰۳/۴۹	۰/۰۰۰	۰/۵۶
	حافظه بلندمدت	۲۸۵۰/۶۵	۵	۵۷۰/۱۳	۱۱/۸۱	۰/۰۰۰	۰/۱۲
	توانایی لامسه‌ای	۹۲۷/۰۹	۵	۱۸۵/۴۲	۱۳/۵۳	۰/۰۰۰	۰/۱۴
	سرعت حرکتی	۴۱۵۱۶/۱۱	۵	۸۳۴۳/۲۲	۵۵/۸۸	۰/۰۰۰	۰/۴۱
	توانایی روانی حرکتی	۱۸/۱۱	۵	۳/۶۲	۴/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۰۵
	پردازش شنیداری	۳۷۲/۸۱	۵	۷۴/۵۶	۹/۵۰	۰/۰۰۰	۰/۱۰

$p < 0/01$

در مجموع بررسی روانی سازه با استفاده از روش تمایز سنی نشان داده است در عامل‌های استدلال سیال، حافظه کوتاه‌مدت و کاری، خواندن، دانش و پیشرفت ریاضی، حافظه بلندمدت، سرعت روانی حرکتی، سرعت تصمیم‌گیری و واکنش و دانش جامع بین گروه‌های سنی مختلف تفاوت معناداری وجود دارد و روند پیشرفت عملکرد بین گروه‌های سنی ۶ گانه وجود دارد. به این ترتیب که هر چه سن

افزایش باید عملکرد گروه نمونه نیز در این متغیرها افزایش نشان می‌دهد. این روند افزایش عملکرد در دو آزمون طراحی مکعب‌ها و شناسایی شی به جز دو گروه سنی ۶ و ۷ سال نیز مشاهده شده است. به نظر می‌رسد آنچه در پژوهش حاضر بیشتر مدنظر است معناداری تفاوت گروه‌های سنی نیست، بلکه روند پیشرفت عملکرد در بین گروه‌های سنی مختلف است.

بررسی میانگین گروه‌های سنی مختلف در توانایی‌های مورد بررسی، به روشنی حاکی از این موضوع بوده است که متناسب با افزایش سن، عملکرد پیشرفت نشان داده است، به طوری که از گروه سنی نخست (۶/۵ تا ۷/۵ سال) به گروه سنی ششم (۱۱/۵ تا ۱۲/۵ سال) در استدلال سیال از ۱۰/۷۲ به ۱۹/۸۸، در دانش جامع از ۱۷/۳۹ به ۴۹/۶۴، در پردازش دیداری از ۱۹/۲۳ به ۳۴/۹۸، در حافظه کوتاه‌مدت از ۱۱/۰۵ به ۱۵/۳۱، در خواندن از ۴/۵ به ۵/۵۷، در سرعت پردازش از ۱۵/۱۸ به ۲۲/۷۷، در توانایی لامسه‌ای از ۱۴/۴۹ به ۱۹/۰۲، در دانش و پیشرفت کمی از ۱۰/۳۶ به ۲۴/۷۸، در حافظه بلندمدت از ۹/۰۲ به ۱۷/۶۲، در سرعت روانی حرکتی از ۸۰/۷۱ به ۱۱۰/۸۱، در سرعت واکنش ساده از ۴۶۷/۳۶ به ۳۳۶/۴۹، در سرعت واکنش انتخابی از ۶۷۱/۳۴ به ۵۱۱/۶۸، در پردازش شنیداری از ۱۱/۹۲ به ۱۴/۴۵ و در توانایی روانی حرکتی از ۰/۳۳- به ۰/۲۶ رسیده است. بنابراین، به نظر می‌رسد روانی سازه به روش تمایز سنی می‌تواند مورد تایید قرار گیرد.

برای بررسی روانی به روش همسانی درونی نیز از مجموع جبری نمرات گروه نمونه در آزمون‌های مختلف، یک نمره کل محاسبه شد. سپس ضریب همبستگی صفر مرتبه هر یک از عوامل با نمره کل محاسبه گردید. نتایج در جدول ۴ آمده است. نتایج نشان داده است بین استدلال تصویری یا استدلال سیال ( $r = 0.744, p < 0.01$ )، دانش ادراکی یعنی مجموع دو نمره واژگان و اطلاعات ( $r = 0.898, p < 0.01$ )، حافظه کوتاه‌مدت یعنی مجموع دو نمره فراخوانی مستقیم و معکوس عدد ( $r = 0.632, p < 0.01$ )، پردازش دیداری یا آزمون طراحی مکعب‌ها ( $r = 0.774, p < 0.01$ )، سرعت پردازش یا آزمون نمادبایی ( $r = 0.600, p < 0.01$ )، سرعت واکنش و تصمیم‌گیری یعنی مجموع دو نمره سرعت واکنش ساده و انتخابی ( $r = -0.424, p < 0.01$ )، خواندن و نوشتن یعنی آزمون درک خواندن ( $r = 0.462, p < 0.01$ )، دانش کمی یعنی مجموع دو نمره دانش و پیشرفت ریاضی ( $r = 0.869, p < 0.01$ )، حافظه بلندمدت ( $r = 0.628, p < 0.01$ )، سرعت روانی حرکتی یعنی آزمون ضربه زدن با انگشت ( $r = 0.758, p < 0.01$ )، توانایی روانی حرکتی یعنی مجموع نمرات

تعدادل بدن، چابکی انگشت، چابکی دست و هدف‌گیری ( $r = 0/265, p < 0/01$ ) و پردازش شنیداری یعنی نمره فرد در آزمون تمایز گام صوتی ( $r = 0/456, p < 0/01$ ) در سطح آلفا برابر با  $0/01$  همبستگی معنادار داشته است. نتایج بررسی روابط درونی نیز نشان می‌دهد توانایی روانی حرکتی به جز پردازش دیداری بیشترین همبستگی را با سرعت روانی حرکتی ( $r = 0/233, p < 0/01$ )، سرعت واکنش و تصمیم‌گیری بیشترین همبستگی را با سرعت روانی حرکتی ( $r = -0/38, p < 0/01$ )، استدلال تصویری بیشترین همبستگی را با پردازش دیداری ( $r = 0/601, p < 0/01$ ) و دانش کمی ( $r = 0/58, p < 0/01$ )، حافظه کوتاه‌مدت بیشترین همبستگی را با دانش کمی ( $r = 0/650, p < 0/01$ )، پردازش دیداری بیشترین همبستگی را با دانش کمی ( $r = 0/66, p < 0/01$ ) و سرعت پردازش ( $r = 0/48, p < 0/01$ )، سرعت پردازش بیشترین همبستگی را با دانش کمی ( $r = 0/46, p < 0/01$ )، دانش کمی بیشترین همبستگی را با سرعت روانی حرکتی ( $r = 0/58, p < 0/01$ ) و پردازش شنیداری بیشترین همبستگی را با دانش کمی ( $r = 0/36, p < 0/01$ ) داشته است. علاوه بر این دانش جامع همبستگی معنادار خوبی با حافظه بلندمدت ( $r = 0/55, p < 0/01$ )، توانایی لامسه‌ای همبستگی معنادار متوسطی با استدلال تصویری ( $r = 0/37, p < 0/01$ )، و پردازش دیداری ( $r = 0/32, p < 0/01$ ) داشته است.

به منظور بررسی ساختار عاملی داده‌ها در پژوهش حاضر، ابتدا با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی سعی در اکتشاف روابط پنهان بین متغیرها شده است. نتایج نشان داده است مقدار  $KMO$  برابر با  $0/91$  بوده است که بیانگر مناسب بودن بودن ماتریس داده‌ها برای اجرای تحلیل بوده است. همچنین مقدار آزمون بارتلت در سطح  $0/0001$  معنادار بوده است و بر این اساس اجرای تحلیل عاملی از لحاظ رعایت پیش‌فرض‌ها بلامانع به نظر می‌رسد. نتایج تحلیل عاملی به روش تحلیل مولفه‌های اصلی<sup>۱</sup> و چرخش عامل‌ها به روش وریماکس در جدول ۵ آمده است. نتایج حاکی از استخراج سه عامل با ارزش ویژه بیش از ۱ بوده است. این سه عامل بر روی هم حدود ۵۲ درصد از واریانس کل آزمون را تبیین می‌کنند. اسکری پلات استخراج عوامل نیز در شکل ۱ آمده است.

<sup>1</sup> . principle component analysis

طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان

جدول ۴. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

مؤلفه	ارزش‌های ویژه اولیه			مجموع مربع بارهای عاملی		
	کل	درصد واریانس	درصد واریانس	کل	درصد واریانس	تجمعی
			تجمعی			تجمعی
۱	۴/۶۱	۳۵/۵۰	۳۵/۵۰	۴/۴۵	۳۴/۲۲	۳۴/۲۲
۲	۱/۰۹	۸/۴۵	۴۳/۹۶	۱/۲۰	۹/۲۲	۴۳/۴۵
۳	۱/۰۱	۷/۸۴	۵۱/۸۰	۱/۰۸	۸/۳۴	۵۱/۸۰

نتایج نشان می‌دهد توانایی حسی حرکتی (شامل تعادل بدن، چابکی دست، چابکی انگشت و هدف-گیری) روی یک عامل، سرعت روانی حرکتی (ضربه زدن با انگشت)، سرعت واکنش و تصمیم‌گیری و تمایز شنیداری روی یک عامل و سایر متغیرها شامل استدلال تصویری، طراحی مکعب‌ها، فراخوانی ارقام، حافظه بلندمدت، درک خواندن، شناسایی شی، دانش و پیشرفت ریاضی، و دانش ادراکی روی یک عامل، دارای بیشترین بار عاملی روی هر عامل بوده‌اند و ارزش همه بارهای عاملی در هر عامل نیز بیش از ۰/۳ بوده است.

با توجه به مبانی نظری این سه بعد با عناوین بعد شناختی، بعد سرعت و کارآمدی و بعد روانی حرکتی نامگذاری شده‌اند. بعد شناختی شامل توانایی‌های استدلال تصویری، پردازش دیداری، سرعت پردازش حافظه کوتاه‌مدت، حافظه بلندمدت، درک خواندن، دانش و پیشرفت کمی، دانش ادراکی و شناسایی شی؛ بعد سرعت و کارآمدی شامل توانایی‌های سرعت واکنش و تصمیم‌گیری، سرعت روانی حرکتی و توانایی شنیداری؛ و بعد روانی حرکتی نیز شامل توانایی‌های روانی حرکتی بوده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

مؤلفه			
۱	۲	۳	
۰/۸۵			دانش و پیشرفت کمی
۰/۸۲			دانش جامع
۰/۷۲			استدلال سیال
۰/۷۱			پردازش دیداری
۰/۶۷			سرعت پردازش
۰/۵۸			حافظه بلندمدت
۰/۵۷			درک خواندن
۰/۵۴			حافظه کوتاه مدت
۰/۵۲			توانایی لامسه‌ای
	۰/۶۱		پردازش شنیداری
	۰/۵۹		سرعت واکنش و تصمیم‌گیری
	-۰/۵۶		سرعت روانی حرکتی
		۰/۸۹	توانایی روانی حرکتی

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان داده است که متغیرهای پژوهش را می‌توان در یک ساختار سه عاملی با عناوین عامل یا بعد شناختی، عامل یا بعد روانی حرکتی و عامل یا بعد مربوط به سرعت و کارآمدی خلاصه کرد. به منظور تایید ساختار اکتشافی یادشده از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شده است. برای برآورد مدل اکتشافی از روش حداکثر احتمال و به منظور بررسی برازش مدل‌ها از شاخص-

های مجذور کای ( $\chi^2$ )، نسبت مجذور کای به درجه آزادی، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)، ریشه خطای میانگین مجذورات تقریب (RMSEA)، شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)، شاخص برازندگی لیزرل (GFI) و شاخص تعدیل برازندگی (AGFI) استفاده شده است. وقتی حجم گروه نمونه ۷۵ تا ۲۰۰ باشد، مقدار مجذور کای یک اندازه معقول برای برازندگی است، اما برای مدل‌های با  $n$  بزرگتر از ۲۰۰ مجذور کای تقریباً همیشه از لحاظ آماری معنادار است. همچنین مجذور کای تحت تاثیر مقدار همبستگی‌های موجود در مدل نیز هست و هر چه همبستگی‌ها زیادت‌تر باشد، برازش ضعیف‌تر است. به همین دلیل، مجذور کای نمی‌تواند یک شاخص برازش مناسب باشد. اگر مجذور کای

کوچکتر از درجه آزادی باشد، RMSEA برابر با صفر قرار داده می‌شود. RMSEA برای مدل‌های خوب برابر با ۰/۰۵ یا کمتر است. مدل‌هایی که RMSEA آن‌ها ۰/۱۰ یا بیشتر باشد، برازش ضعیفی دارند. شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI) برابر یا بزرگتر از ۰/۹ را در مقایسه با مدل صفر، به‌عنوان شاخص خوبی برای برازندگی مدل‌های نظری توصیه کرده‌اند. شاخص‌های GFI و AGFI نشان‌دهنده اندازه‌ای از مقدار نسبی واریانس‌ها و کواریانس‌ها می‌باشد که توسط مدل تبیین می‌شود. هر دو این شاخص‌ها بین صفر تا ۱ متغیر هستند و هر چه به عدد ۱ نزدیکتر باشند، نیکویی برازش مدل با داده‌های مشاهده شده بیشتر است (هومن، ۱۳۸۴). نتایج اجرای تحلیل عاملی تاییدی نشان داده است مقادیر NFI، GFI و AGFI به ترتیب ۰/۹۶، ۰/۹۶ و ۰/۹۴ بوده است. همچنین مقدار IFI و CFI نیز ۰/۹۷ بوده است. مقدار شاخص RMSEA نیز ۰/۰۵۶ بوده است که در مجموع بیانگر برازش بسیار خوب داده‌ها با مدل کشف شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف اساسی پژوهش حاضر تهیه ابزاری معتبر و روا برای سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی در کودکان دبستانی شهر تهران بر اساس الگوی نظری CHC بوده است. امکان اینکه تک تک توانایی‌های لایه نخست در سنجش مورد توجه قرار گیرند، وجود نداشته است. چرا که آزمون بسیار طولانی و نیازمند ساعت‌ها زمان برای پاسخگویی می‌شد. بر این اساس، به نظر می‌رسد چاره‌ای جز انتخاب یک یا چند مورد از توانایی‌های جزئی‌تر در لایه نخست وجود نداشته است. روش مورد استفاده در پژوهش حاضر، شکل تغییر یافته‌ای از «روش سنجش بین آزمونی<sup>۱</sup>» بوده است. به این ترتیب که محقق تصمیم گرفت به جای ساخت خرده‌آزمون‌هایی جدید که دشواری‌های زیادی داشته است، با بررسی جامع پیشینه پژوهشی و مرور آزمون‌های موجود که برای سنجش هر یک از این توانایی‌ها در گذشته مورد استفاده قرار گرفته است، واجد شرایط‌ترین آزمون از لحاظ فنی را انتخاب نماید. ضرایب اعتبار در حد نسبتاً خوب (۰/۷۶ برای توانایی لامسه‌ای) تا بسیار خوب (۰/۹۹ برای

---

<sup>۱</sup> . cross battery assessment

استدلال سیال) بوده است. سایر ضرایب نیز بین این دو مقدار قرار داشته است. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که آزمون از اعتبار بازآزمایی خوبی برخوردار است. برای سنجش روانی ملاکی هم‌زمان همبستگی توانایی‌هایی که نزدیکی مفهومی بیشتر و یا کمتری با هم داشتند، محاسبه و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داده است توانایی روانی حرکتی و سرعت واکنش و تصمیم‌گیری، بیشترین همبستگی معنادار را با توانایی سرعت روانی حرکتی و کمترین همبستگی را با توانایی خواندن داشته است. چابکی حرکات دست و انگشت مهم‌ترین نشانگر توانایی روانی حرکتی، سرعت در ضربه زدن به یکی از کلیدهای کیبورد در واکنش به محرک دیداری و شنیداری، نشانگر سرعت واکنش و تصمیم‌گیری و اینکه کودک بتواند در یک بازه زمانی ۱۰ ثانیه‌ای با انگشت خود به یکی از دکمه‌های کیبورد ضربه بزند، نشانگر سرعت روانی حرکتی بوده است. با توجه به نزدیکی مفهومی توانایی‌های روانی حرکتی، و سرعت واکنش و تصمیم‌گیری به سرعت روانی حرکتی، همبستگی بالا بین آن‌ها را می‌توان نشانه‌ای از روانی ملاکی همگرا و همبستگی ضعیف و نزدیک به صفر این دو توانایی (روانی حرکتی و سرعت واکنش) را با خواندن می‌توان بیانگر روانی ملاکی واگرایی دو توانایی روانی حرکتی و سرعت واکنش و تصمیم‌گیری دانست. افزایش سرعت واکنش بواسطه تمرین مهارت‌های حرکتی (رستمی و عشایری، ۲۰۰۹) و ضعف در سرعت واکنش در افراد دارای مشکلات حرکتی (خادم-الحسین، شادمهر، باقری و جلائی، ۲۰۱۴)، می‌تواند همسو با این ادعا باشد. استدلال سیال بیشترین همبستگی را با پردازش دیداری و کمترین همبستگی را با توانایی روانی حرکتی داشته است، از این رو همبستگی بالا بین استدلال سیال و پردازش دیداری می‌تواند نشان‌دهنده تایید روانی ملاکی همگرا و همبستگی پایین آن با توانایی روانی حرکتی می‌تواند نشان‌دهنده روانی ملاکی واگرا باشد. از آزمون استدلال تصویری و کسلر برای سنجش استدلال سیال و از آزمون طراحی مکعب‌های و کسلر برای سنجش پردازش دیداری استفاده شده است. پاسخگویی به هر دو آزمون نیازمند پردازش دیداری و چرخش ذهنی است (چن و همکاران، ۲۰۰۹) از این رو، همبستگی بالا بین این دو کاملاً منطقی است. نتایج نشان داده است حافظه کوتاه‌مدت بیشترین همبستگی را با دانش و پیشرفت کمی و کمترین همبستگی را با توانایی روانی حرکتی و سرعت واکنش داشته است. برای سنجش حافظه کوتاه‌مدت از آزمون مستقیم و معکوس فراخنای ارقام استفاده شده است. پاسخگویی به این آزمون نیازمند اندوزش کوتاه‌مدت و یا اندوزش و پردازش هم‌زمان آیتم‌های عددی بوده است، پاسخگویی به آزمون مورد



استفاده برای دانش و پیشرفت کمی نیز نیازمند ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت و انجام عملیات ریاضی (پردازش) بر روی آیتم‌های عددی بوده است. بر این اساس، همبستگی بالای بین این دو می‌تواند شاهد خوبی برای روائی ملاکی همگرا حافظه کوتاه مدت و همبستگی پایین آن با دو توانایی سرعت واکنش و توانایی روانی حرکتی نیز شاهد خوبی بر روائی ملاکی واگرای حافظه کوتاه‌مدت بوده است. اثربخشی آموزش حافظه کاری بر عملکرد ریاضی و یا رابطه این دو با یکدیگر (هانتر، ۱۹۵۷؛ ابرون و سرون، ۲۰۰۱، نقل از دهن، ۲۰۰۸ و امین‌زاده و حسن‌آبادی، ۱۳۸۹) می‌تواند تائید روائی همگرای بدست آمده در مطالعه حاضر باشد. نتایج همچنین نشان داده است، دانش جامع همبستگی معنادار خوبی با حافظه بلندمدت و توانایی لامسه‌ای نیز همبستگی معنادار نسبتاً متوسطی با استدلال تصویری و پردازش دیداری دارد. نیازمندی به بازیابی اطلاعات مربوط به دانش جامع از حافظه بلندمدت و ارتباط بین حواس لامسه و دیداری این روابط را قابل دفاع و منطقی می‌سازد و می‌توان آن را نشانگر قابل دفاعی برای روائی ملاکی توانایی‌های یاد شده دانست. بر اساس میانی نظری و پیشینه پژوهشی (برای مثال دی آلویس، ۲۰۱۱؛ تام و ژورانیک، ۲۰۱۱)، در پژوهش حاضر خرده آزمون استدلال تصویری از ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر، برای سنجش استدلال سیال مورد استفاده قرار گرفته است. چن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۹) معتقد هستند، از آنجایی که این آزمون مستلزم دستکاری انتزاعی<sup>۲</sup> قواعد، تعمیم‌ها و روابط منطقی است، عموماً به‌عنوان آزمون استدلال سیال در نظر گرفته می‌شود. با این حال از آنجا که این تکلیف نیازمند پردازش دیداری و چرخش ذهنی است، ممکن است بر توانایی پردازش دیداری نیز بار عاملی داشته باشد. از سوی دیگر، برای سنجش پردازش دیداری از آزمون طراحی مکعب‌های وکسلر استفاده شده است. کافمن (۱۹۹۴) و مک‌گریو و فلنگان (۱۹۹۶) به‌عنوان مهم‌ترین نظریه‌پردازان نظریه CHC معتقد هستند آزمون طراحی مکعب‌ها از آنجایی که شامل ادراک روابط فضایی و دستکاری ذهنی الگوهای دیداری است، اساساً مستلزم پردازش دیداری است، در عین حال می‌تواند برخی از ویژگی‌های استدلال سیال را نیز داشته باشد (نقل از چن و همکاران، ۲۰۰۹؛ ص ۹۳). با این حال در مطالعه چن و همکاران، نتایج نشان داده است این نمرات این خرده آزمون، بار به

---

<sup>۱</sup> . Chen

<sup>۲</sup> . manipulating abstractions

لحاظ آماری معنادار بر عامل استدلال سیال نداشته است و نتوانسته است شاخص‌های برازش مدل را ارتقاء ببخشد و بر این اساس به روشنی نتیجه گرفتند که طراحی مکعب‌ها یک اندازه مهم از پردازش دیداری است. همچنین اشنایدر و مک‌گریو (۲۰۱۲) معتقد هستند همچنانکه استقراء<sup>۱</sup> مؤلفه کلیدی و اصلی استدلال سیال است، تصویرسازی ذهنی<sup>۲</sup> مؤلفه کلیدی و اصلی پردازش دیداری است؛ چیزی که پاسخگویی به آزمون طراحی مکعب‌ها نیازمند آن است. برای نتیجه‌گیری در مورد این موضوع در پژوهش حاضر، ضریب همبستگی صفر مرتبه بین نمرات حاصل از طراحی مکعب‌ها و آزمون استدلال تصویری ۰/۶۶ بوده است. این به بدین معنا است که اگر چه این دو حدود ۳۷ درصد دارای واریانس مشترک هستند با این حال، حدود ۷۳ درصد واریانس ویژه دارند و بر این اساس تمایز این دو از یکدیگر شواهد قابل قبول‌تری را در پژوهش حاضر نشان داده است.

برای بررسی روائی سازه در پژوهش حاضر، دو روش تمایز سنی و همبستگی ملاکی، بیشتر مورد توجه بوده است. برای سنجش سرعت پردازش، بر اساس مبانی نظری و پیشینه پژوهشی از خرده آزمون نمادیابی ویرایش چهارم وکسلر استفاده شده است. بر اساس اشنایدر و مک‌گریو (۲۰۱۲) مهم‌ترین روش سنجش سرعت پردازش در ادبیات موجود، ارائه یک سری محرک‌های دو طرفه به آزمون شونده است و آزمون شونده می‌بایست در سریع‌ترین زمان ممکن قضاوت کند که آیا محرک هدف در بین محرک‌های مقابل وجود دارد یا خیر. یعنی آنچه که در آزمون نمادیابی اتفاق می‌افتد. در مورد نمادیابی، کیت و همکاران (۲۰۰۶) معتقد هستند این آزمون هم سرعت پردازش را شامل می‌شود و هم توانایی ادراک و تفکر در مورد محرک دیداری که می‌تواند بیانگر پردازش دیداری باشد. در مطالعه چن و همکاران (۲۰۰۹) این آزمون هم بر سرعت پردازش بار عاملی معنادار داشته است و هم بر پردازش دیداری با این تفاوت که مقدار بار عاملی برای سرعت پردازش ۰/۶۴ و برای پردازش دیداری ۰/۱۸ بوده است. در پژوهش حاضر نیز همبستگی صفر مرتبه بین این دو متغیر ۰/۴۸۲ بوده است و این به معنای آن است که اگر چه نمرات حاصل از دو آزمون نمادیابی (سرعت پردازش) و طراحی مکعب‌ها (پردازش دیداری) دارای حدود ۲۳ درصد واریانس مشترک هستند. با این حال، حدود

---

<sup>۱</sup>. induction

<sup>۲</sup>. visualization

۷۷ درصد واریانس غیر مشترک نیز دارند و بیانگر سنجش سازه‌های متمایز هستند. از این رو، می‌توان ادعا کرد یافته‌های این پژوهش همسو با یافته‌های پژوهش چن و همکاران و مبانی نظری بوده و آزمون نمادین برای سنجش سرعت پردازش دارای روائی سازه است.

در مطالعه حاضر روائی سازه به دو طریق همسانی درونی خرده‌مقیاس‌ها و تمایز سنی محاسبه شده است. هنگامی که عامل‌ها در عین حالی که با نمره کل همبستگی معنادار قوی دارند با یکدیگر همبستگی کمتری داشته باشند، می‌توان مدعی بود که آزمون دارای روائی سازه است. بر اساس برخی از منابع همبستگی تا ۰/۴۰ بسیار ضعیف و یا نسبتاً ضعیف است. مرور ضرایب همبستگی بین عامل‌ها نشان می‌دهد بیشترین ضریب همبستگی بین توانایی روانی حرکتی، سرعت پردازش، پردازش شنیداری، خواندن و نوشتن، سرعت پردازش (به جز همبستگی با دانش کمی) و لامسه با سایر عامل‌ها کمتر از این مقدار است. بنابراین، روائی سازه این پنج عامل و تمایز آن‌ها از عوامل دیگر به خوبی روشن است. حافظه بلندمدت همبستگی کمتر از ۰/۴ با سایر عوامل به جز دو عامل دانش جامع و استدلال کمی داشته است و بر این اساس تمایز آن از سایر عامل‌ها نیز مورد تایید قرار می‌گیرد. این همبستگی متوسط نیز از این حیث قابل دفاع است که پاسخگویی به مسائل دانش جامع و استدلال کمی نیازمند بهره‌گیری از حافظه بلند مدت است. کودک برای آنکه بتواند سؤال‌های اطلاعات عمومی و معنای واژگان را پاسخ دهد، نیازمند فراخوانی دانش از حافظه بلندمدت است. برای مثال اینکه «شجاع» یا «باستانی» به چه معنا است و یا اینکه پرجمعیت‌ترین کشور کدام است، نیازمند فراخوانی اطلاعات از حافظه بلندمدت است و به همین دلیل نیز همبستگی متوسط اینها با یکدیگر قابل تبیین به نظر می‌رسد. در عین حال، به این نکته نیز باید توجه داشت ضریب تبیین حدود ۰/۲۵ نشان‌دهنده این موضوع است که در عین داشتن ۲۵ درصد واریانس مشترک حدود ۷۵ درصد واریانس اختصاصی نیز هر یک نسبت به دیگری دارا هستند و بر این اساس روائی سازه در مورد آن‌ها قابل قبول است. آزمون طراحی مکعب‌ها با آزمون‌های استدلال تصویری، دانش ادراکی، حافظه کوتاه‌مدت و دانش کمی همبستگی بالای ۰/۵ داشته است. بنابراین، تمایز آن از سایر عامل‌ها به جز عامل‌های یاد شده روشن و مشخص است. حافظه کوتاه مدت با استدلال تصویری و طراحی مکعب‌ها همبستگی متوسط و با سایر عوامل همبستگی ضعیف داشته است؛ این همبستگی ضعیف بیانگر تمایز آن از سایر عوامل و در نتیجه روائی سازه قابل قبول است. برای پاسخگویی به سؤال‌های استدلال تصویری و یا طراحی

مکعب‌ها نیاز به بهره‌مندی از حافظه کوتاه‌مدت وجود دارد. همبستگی متوسط اینها تا حدودی قابل قبول است و نمی‌تواند مانع پذیرش تمایز آن‌ها از یکدیگر شود، ضمن آنکه در عین حالی که ۳۰ درصد واریانس مشترک بین آن‌ها وجود دارد، ۷۰ درصد واریانس اختصاصی نیز هر یک دارند. بررسی روائی سازه با استفاده از روش تمایز سنی نشان داده است، در عامل‌های استدلال سیال، حافظه کوتاه‌مدت و کاری، خواندن، دانش و پیشرفت ریاضی، حافظه بلندمدت، سرعت روانی حرکتی، سرعت تصمیم‌گیری و واکنش و دانش جامع بین گروه‌های سنی مختلف تفاوت معناداری وجود دارد و روند پیشرفت عملکرد بین گروه‌های سنی ۶ گانه وجود دارد. به این ترتیب که هر چه سن افزایش یابد، عملکرد گروه نمونه نیز در این متغیرها افزایش نشان می‌دهد. این روند افزایش عملکرد در دو آزمون طراحی مکعب‌ها و شناسایی شی به جز دو گروه سنی ۶ و ۷ سال نیز مشاهده شده است. به نظر می‌رسد آنچه در پژوهش حاضر بیشتر مدنظر است، معناداری تفاوت گروه‌های سنی نیست بلکه روند پیشرفت عملکرد در بین گروه‌های سنی مختلف است. بررسی میانگین گروه‌های سنی مختلف در توانایی‌های مورد بررسی، به روشنی حاکی از این موضوع بوده است که متناسب با افزایش سن، عملکرد پیشرفت نشان داده است. بنابراین، به نظر می‌رسد روائی سازه به روش تمایز سنی می‌تواند مورد تایید قرار گیرد.

بررسی ساختار عاملی توانایی‌ها، نشان داده است توانایی‌های استدلال تصویری، پردازش دیداری، سرعت پردازش ذهنی، حافظه کوتاه‌مدت، حافظه بلندمدت، درک خواندن، دانش و پیشرفت کمی، دانش ادراکی و شناسایی شی در یک بعد؛ توانایی‌های سرعت واکنش و تصمیم‌گیری، سرعت روانی حرکتی و توانایی شنیداری در یک بعد و توانایی‌های روانی حرکتی در یک بعد بار عاملی بیشتر داشته‌اند. مرور نظری این توانایی‌ها در مورد هر بعد، نشان می‌دهد که همه توانایی‌های بعد نخست را می‌توان تحت عنوان عام توانایی‌های شناختی، توانایی‌های مربوط به بعد دوم را تحت عنوان عام، توانایی‌های سرعت و کارآمدی و توانایی‌های روانی حرکتی را در بعد سوم نیز در قالب عنوان بعد روانی حرکتی نامگذاری نمود. در مورد پردازش شنیداری و جایگیری آن در بعد سرعت و کارآمدی احتمالاً به این دلیل بوده است که در تکلیف سرعت واکنش انتخابی، آزمون شونده می‌بایست بلافاصله پس از شنیدن یک محرک شنیداری واکنش مناسب نشان نشان دهد. به عبارت دیگر، هم در تکلیف مربوط به سرعت واکنش انتخابی و هم در تکلیف پردازش شنیداری از محرک‌های شنیداری استفاده شده است

طراحی و ساخت آزمون جامع سنجش توانایی‌های شناختی و روانی حرکتی کودکان

با این تفاوت که در سرعت واکنش انتخابی آزمون شونده می‌بایست در سریعترین زمان ممکن دکمه مناسب را فشار دهد. ولی در پردازش شنیداری می‌بایست تشابه یا تفاوت محرک‌های شنیداری را تشخیص دهد. همچنانکه گفته شد این پژوهش مدعی اتکای نظری به الگوی CHC است. با این حال، دو توانایی لایه دوم بویایی و حیطه خاص در پژوهش حاضر مورد توجه قرار نگرفته است. بنابراین، تلاش برای پوشش بیشتر توانایی‌های عمومی‌تر لایه دوم و توانایی‌های جزئی‌تر لایه اول به پژوهشگران آتی توصیه می‌شود. همچنین استفاده از ابزار ساخته شده در این پژوهش می‌تواند کاربردهای بالینی موثری داشته باشد. بنابراین، هنجاریابی آن در گروه‌های ویژه مانند کودکان دارای مشکلات یادگیری نیز به پژوهشگران آتی توصیه می‌شود.

### قدردانی

از جناب آقای دکتر سید محمد حسینی بهشتیان و دکتر سعید اکبری زردخانه به پاس راهنمایی‌ها و حمایت‌هایشان بی‌نهایت سپاسگزار هستیم.

### منابع

- امین‌زاده، انوشه و حسن‌آبادی، حمیدرضا (۱۳۸۹). نارسایی‌های شناختی زیربنایی در ناتوانی ریاضی. روان‌شناسی تحولی: روان‌شناسان ایرانی. ۶(۲۳). ۲۰۰-۱۸۷.
- خادمی، زرین‌السادات، نوری، ابوالقاسم، عریضی، حمید رضا و آقای، اصغر (۱۳۸۲). اعتباریابی و تعیین رابطه مجموعه آزمون‌های استعداد عمومی (GATB) با عملکرد شغلی کارکنان شرکت دی. ام. تی (D. M. T) اصفهان. پیام مدیریت. شماره ۷ و ۸، صص ۱۶۱-۱۷۲.
- راهنمای آزمون رشد حرکتی لینکلن اوزرتسکی (۱۳۸۸). موسسه تحقیقات علوم رفتاری و شناختی سینا. رضائی، اکبر (۱۳۹۱). انطباق، هنجاریابی و ویژگی‌های روانسنجی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB). فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی. شماره ۷. سال سوم. صص ۳۵-۶۱.
- کرمی نوری، رضا، مرادی، علیرضا، اکبری زردخانه و زاهدیان، هایده (۱۳۸۴). راهنمای آزمون خواندن و نارساخوانی (نما). تهران. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.
- عابدی، محمد رضا؛ صافی، احمد و ربیعی، محمد (۱۳۸۸). هنجاریابی آزمون هوش و کسلر کودکان. انتشارات موسسه تحقیقات علوم رفتاری شناختی سینا.

- Chen, H. Y., Keith, T. Z., Chen, Y. H., & Chen, B. S. (2009). What does the WISC-IV measure? Validation of the scoring and CHC- based interpretative approaches. *Journal of Research in Education Sciences*. 54 (3), 85-108.
- Cognitive Abilities Test, Assessment overview (2016). Retrieved from <http://www.g1-assessment.co.uk>
- De Alwis, D. (2011). Development of speed, memory and fluid reasoning in children. All Theses and Dissertations (ETDs). Paper 567.
- Decker, S. L. (2010). Tactile Measures in the Structure of Intelligence. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. 64 (1), 53-59.
- Dehn, M. J., (2008). *Working memory and academic learning*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: means of unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37, 1189-1199.
- Flanagan, D. P., Ortiz, S. O., & Alfonso, V. C. (2013). *Essentials of cross-battery Assessment (3rd ed.)*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Gardner, H. (2006a). *Multiple intelligences: New horizons*. New York: Basic Books
- Hunt, E. B. (2011). Where are we? Where are we going? Reflections on the current and future state of research on intelligence. In R. J. Sternberg & S. Barry Kaufman, Eds., *The Cambridge Handbook of Intelligence*. Cambridge University Press, pp. 863-885.
- Jackson, D (2003). *Multidimensional Aptitude Battery- Second Edition {MAS-II}*. Sigma Assessment Systems, Inc. Port Huron, MI.
- Kayser, J. Tone Screening Test. Retrieved June 19, 2015 from <http://psychophysiology.cpmc.columbia.edu/software/TST/index.html>.
- Khademolhossein, N. Shadmehr, A. Bagheri, H. Jalaei, Sh. (2014). Reaction Time and Anticipatory Skill of Overhead Athletes With and Without Scapular Dyskinesia. *PHYSICAL TREATMENTS*. Volume 4 . Number 2. 96-101.
- Keith, T. Z., Fine, J. G., Taub, G. E., Reynolds, M. R., & Kranzler, J. H. (2006). Higher order, multisample, confirmatory factor analysis of the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition: What does it measure? *School Psychology Review*, 35, 108-127.
- Kranzler, J. H. (1991). The construct validity of the Multidimensional Aptitude Battery: a word of caution. *Journal of Clinical Psychology*. 47 (5). 691-7.
- Meena, A. (2014). *Psychology*. National Council of Educational Research and Training Book for Class XII.

- Mellon, S. J., Dagget, M., MacManus, V & Moritsch, B (1996). Development of general Aptitude Test Battery From E and F. Pacific Assessment Research and Development Center.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985) The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery: theory and clinical interpretation. Tucson, AZ: Neuropsychology Press.
- Rostami, H. & Ashayeri, H. (2009). Effects of motor skills practice on reaction time and learning retention in Parkinson's disease. *Neurology India* Vol 57, Issue 6, 768-771.
- Schneider, J. & McGrew (2012). The Cattell-Horn-Carroll. (CHC). Model of Intelligence. A visual tour and summary. Institute for Applied Psychometrics (IAP).
- Schrank, F.A., McGrew, K.S., Mather, N., & Woodcock, R.W. (2014). Woodcock-Johnson IV. Rolling Meadows, IL: Riverside Publishing.
- Stankov, L., Seizova-cajic, T., & Roberts, R. D. (2001). Tactile and kinesthetic perceptual processes within the taxonomy of human cognitive abilities. *Intelligence*. 29. 1-29.
- Sternberg, R. J. & Kaufman, S. B. (2011). The Cambridge Handbook of Intelligence. Cambridge University Press.
- Stickler, L. & Breland, N. (2007). A critical review of the SAT: menace of mild mannered measure? *TCNJ Journal of Student Scholarship*. IX.
- Tamm, L., & Juranek, J. (2012). Fluid reasoning deficits in children with ADHD: evidence from fMRI. *Brain Research*. 17 (1465). 48-56.
- Reynolds, C. R., Vannest, K. J., and Fletcher-Janzen, E. (2013). *Encyclopedia of Special Education*, John Wiley & Sons, Inc.
- Wechsler, D. (2014a). Wechsler intelligence scale for children (5th ed.): Administration and scoring manual. *Bloomington, MN: Pearson*. (WISC-V).
- Williams, P. E., Weiss, L. G. & Rolfhus, E. L. (2003). WISC-IV Technical report; psychometric properties. The Psychological Corporation, a Harcourt Assessment Company.