

آزمون استدلال انتزاعی پارس: طراحی و بررسی ویژگی‌های روانسنجی
*Persian Abstract Reasoning Scale: Development and
Evaluation of Psychometric Properties*

Vahid Nejati

Assistant Professor, Department of Cognitive Neuroscience (Brain and Cognition), Shahid Beheshti University

Somayeh Ramesh

MA of Clinical Psychology, Tehran University

Saba Amiri

MA of Child and Adolescent Clinical Psychology, Shahid Beheshti University

دکتر وحید نجاتی (نویسنده مسئول)

دانشیار علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت)، دانشگاه شهید بهشتی

Nejati@sbu.ac.ir

سمیه رامش

کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، دانشگاه تهران

Ramesh_Somayeh@yahoo.com

صبا امیری

کارشناس ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه شهید بهشتی

Abstract

Objective: Abstract reasoning can evaluate by verbal scales. Because verbal tests impressed by language and culture, developing verbal test of persian language in order to evaluate abstract reasoning is necessary. The purpose of the present study was to design a persian verbal test to evaluate abstract reasoning and to determine its validity and reliability.

Material: The statistical population of the study were elementary students of tehran in 1393-1394. The sample included 239 student with age range 8 to 12 years old that selected by Convenience Sampling scheme. Pearson test was used in order to investigate concurrent validity between results of abstract reasoning and verbal fluency test. Two halves method and Cronbach's alpha test was used in order to evaluate reliability. Discriminative validity was achieved from comparing average scores of age groups.

Results: Subscales of abstract reasoning scale and verbal fluency test had a positive significant correlation with each other. Retest reliability of abstract reasoning scale based on two tests run and internal consistency of the test based on Cronbach's alpha coefficients in sample group was confirmed. comparing between groups indicated on the discriminative validity of the test.

Conclusion: Persian Abstract Reasoning Scale is a valid and reliable test for measuring abstract reasoning.

Key words: abstract reasoning, reliability, verbal fluency, validity

چکیده

هدف: استدلال انتزاعی می‌تواند به وسیله آزمون‌های کلامی مورد ارزیابی قرار گیرد. از آنجا که آزمون‌های کلامی از زبان و فرهنگ اثر می‌پذیرند، طراحی آزمون کلامی به زبان فارسی برای سنجش استدلال انتزاعی ضرورت دارد. هدف از این مطالعه، طراحی یک آزمون کلامی فارسی برای سنجش استدلال انتزاعی و بررسی روایی و پایایی آن بود.

روش: جامعه تحقیق، دانش‌آموزان دبستان‌های تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ بود. گروه نمونه، ۲۳۹ دانش‌آموزان با دامنه سنی ۸ تا ۱۲ سال بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای بررسی روایی همزمان از آزمون پیرسون بین نتایج آزمون استدلال انتزاعی و روانی کلامی استفاده شد. برای بررسی پایایی از روش بازآزمایی و آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. روایی تمیز از مقایسه میانگین نمرات آزمون در بین گروه‌های سنی حاصل شد.

یافته‌ها: خرده آزمون‌های آزمون استدلال انتزاعی پارس و آزمون روانی کلامی با یکدیگر رابطه مثبت و معنی‌داری داشتند. پایایی آزمون استدلال انتزاعی پارس بر اساس نتایج دوبار اجرای آن و همسانی درونی آن بر حسب ضریب آلفای کرونباخ در مورد گروه نمونه تأیید شد. مقایسه بین گروه‌ها نیز حاکی از روایی و اگرایی آزمون بود.

نتیجه‌گیری: آزمون استدلال انتزاعی پارس یک آزمون معتبر و تکرار پذیر برای سنجش استدلال انتزاعی است.

واژه‌های کلیدی: استدلال انتزاعی، پایایی، روانی کلامی، روایی

مقدمه

استدلال انتزاعی^۲ مستلزم دستکاری اطلاعات مربوط به رویدادها، موضوعات و مفاهیم است. در واقع استدلال انتزاعی، تفکری است که دربردارنده تشخیص مفاهیم (بازشناسی طبقه بندی اصلی به منظور درک بهتر) و مبتنی بر آن، توانایی شکل دهی به مفاهیم (تولید طر حواره‌های شناختی برای سازماندهی اطلاعات) می‌باشد (سولومون، بومینگر و راجرز^۳، ۲۰۱۱). استدلال انتزاعی بخشی از فعالیت‌های موجود در حیطه کارکردهای اجرایی^۴ است. کارکردهای اجرایی اشاره به مکانیسم‌های شناختی سطح بالا در انسان دارد که کنترل آگاهانه تفکر و فعالیت را عهده دار می‌باشند. این ساختار دربردارنده فرایندهای شناختی همچون، سیالی، تفکر انتزاعی، خود تنظیمی، برنامه ریزی، کنترل مهار و تغییر جهت شناختی می‌باشد و به فعالیت قشر پیشانی متکی می‌باشد (چان، شام، تولوپلو و چن^۵، ۲۰۰۸). تفکر انتزاعی مستقل از محرک بوده و به جای ویژگی‌های ساده محرک بر ارتباط بین بازنمایی‌ها تمرکز دارد. برای انتزاع به مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی به خصوص دستکاری افکار انتزاعی در بعد رابطه‌ای^۶ نیاز است (بانگ، هلسکاگ و وندلکن^۷، ۲۰۰۹؛ برگس، گیلبرت و دومانتیل^۸، ۲۰۰۸). استدلال رابطه‌ای یک مؤلفه مهم هوش سیال بوده و ابزاری است برای یادگیری تکالیفی که مستلزم روابط مفهومی، عددی و فضایی است (دومانتیل^۹، ۲۰۱۴). انتزاع ابزاری قدرتمند برای اولویت بندی مشکلات، برنامه ریزی و حل مسئله است. فرد از طریق انتزاع به هنگام مواجه با یک مسئله، به جای پرداختن به جزئیات بی‌اهمیت، سریعاً قادر به یافتن راه حل کلی برای آن خواهد بود. سپس در چارچوب راه حل کلی موجود، می‌تواند با جزئیات بیشتری روی مسئله مورد نظر کار کند (کلمنت، دارفی و بارت^{۱۰}، ۲۰۰۷). بدین ترتیب انتزاع به عنوان هسته انواع استدلال پیچیده از قبیل تفکر قیاسی، استقرایی، منطقی و شرطی محسوب می‌گردد.

پژوهش‌های تصویر برداری مغزی گویای این است که یک ناحیه خاص در قشر پیش پیشانی دمی^{۱۱} تقریباً ناحیه ۱۰ برودمن نقش محوری در استدلال رابطه‌ای پیچیده دارد (گرین، کریمر، فاکلسنگ، گرای و دانبر^{۱۲}، ۲۰۱۰). تحقیقات انجام شده بر روی کودکان بیانگر این است که تحول قابلیت استدلال انتزاعی و رابطه‌ای با بلوغ این نواحی مغزی همراه می‌باشد. از سوی دیگر، مطالعات تصویر برداری کارکردی نشان دهنده تغییرات جریان خون در منطقه ۱۰ برودمن مغزی به هنگام فعالیت‌های شناختی چون حافظه (سیمونز، اسکولونینک، گیلبرت، فریث و برگس^{۱۳}، ۲۰۰۶)، یکپارچه سازی روابط (دپسایا و براور^{۱۴}، ۲۰۰۸) و تکالیف توجه (ماسون، نورتون، ون هورن، ویگنر، گرافتون و مکری^{۱۵}، ۲۰۰۷) می‌باشد. نظریات مختلف با توجه به نقش کارکردی قشر پیش پیشانی دمی در این فعالیت‌ها، به ترسیم سازه اصلی درگیر در همه این فعالیت‌ها پرداخته‌اند و برخی از آنها این ناحیه را با پردازش اطلاعات انتزاعی در ارتباط می‌دانند (کریستوف و کراماتیان^{۱۶}، ۲۰۰۶).

2. abstract reasoning

3. Solomon, Bauminger & Rogers

4. executive functioning

5. Chan, Shum, Touloupoulou & Chen

6. relational

7. Bunge, Helskog & Wendelken

8. Burgess, Gilbert & Dumontheil

9. Dumontheil

10. Clement, Durfee & Barrett

11. rostral prefrontal cortex

12. Green, Kraemer, Fugelsang, Gray & Dunbar

13. Simons, Scholvinck, Gilbert, Frith & Burgess

14. De Pisapia & Braver

15. Mason, Norton, Van Horn, Wegner & Grafton

16. Christoff & Keramatian

توجه به روند تحول استدلال انتزاعی در سنین کودکی و نوجوانی و ارزیابی این ظرفیت در این دوره سنی از اهمیتی خاص برخوردار است، چرا که عمل یادگیری و حل مسئله بعنوان فعالیتی اساسی در این دوران با توانایی استدلال ارتباط نزدیکی دارد. از جمله آزمون‌هایی که برای ارزیابی تفکر انتزاعی وجود دارد، ماتریس‌های پیش رونده استاندارد ریون است. این آزمون شامل ۶۰ سؤال در قالب ۵ مجموعه است که دشواری سؤالات به تدریج افزایش می‌یابد. در هر پرسش یک طرح حذف شده است که آزمودنی باید طرح حذف شده را از بین ۶ یا ۸ گزینه مختلف پیدا کند. در سؤالات آغازین تنها تشخیص درست مطرح است، ولی در سؤالات دشوار بعدی قیاس، تبدیل و تناوب طرح‌ها و سایر روابط منطقی مدنظر است (ریون^{۱۷}، ۲۰۰۰). آزمون شباهت‌ها، یکی از خرده آزمون‌های کلامی مقیاس هوش کودکان و کسلر و همچنین مقیاس هوش بزرگسالان و کسلر است که برای ارزیابی استدلال انتزاعی نیز کاربرد دارد. در این آزمون، آزمودنی باید در هر ماده وجه شباهت دو چیز را توضیح دهد (وکسلر^{۱۸}، ۱۹۹۷). با وجود سودمندی آزمون‌های مذکور، ساخت آزمونی کلامی، ساده، متناسب با سنین کودکی و جامع و چند بعدی برای ارزیابی استدلال انتزاعی ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، از آنجا که آزمون‌های کلامی از زبان و فرهنگ اثر می‌پذیرند، اهمیت ساخت آزمون کلامی استدلال انتزاعی به زبان فارسی مضاعف می‌گردد. بر این اساس، مطالعه حاضر به موضوع ساخت و بررسی ویژگی‌های روانسنجی آزمون استدلال انتزاعی کلامی در کودکان می‌پردازد.

روش

مطالعه مقطعی مقایسه‌ای حاضر شامل ۲۳۹ کودک ۸ تا ۱۲ سال بود. جامعه مطالعه شوندگان این تحقیق را دانش‌آموزان دبستان شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ تشکیل می‌دادند که گروه نمونه به روش نمونه‌گیری در دسترس و از بین ۵ دبستان انتخاب شد. نمونه شامل ۱۱۵ دختر و ۱۲۴ پسر بود. شرایط ورود به مطالعه شامل فارسی زبان بودن، عدم ابتلا به بیماری نورولوژیکی و روانپزشکی، دارا بودن سواد خواندن و نوشتن و رضایت به مشارکت در آزمون بود.

ابزار

آزمون استدلال انتزاعی پارس^{۱۹}: آزمون استدلال انتزاعی پارس برای اولین بار در پژوهش حاضر طراحی گردید. به منظور ساخت این آزمون در ابتدا، شاخص‌های مورد هدف شامل تفاوت، تشابه، قیاس و تصحیح از ادبیات علمی موجود در زمینه استدلال انتزاعی استخراج شدند. سپس برای هر شاخص تعدادی گویه مطرح شد. تعداد گویه‌های طرح شده برای هر شاخص بدین ترتیب بود، برای شاخص تفاوت ۲۰ گویه، شاخص تشابه ۱۹ گویه، شاخص قیاس ۱۲ و تصحیح ۱۴ گویه و در مجموع ۶۵ گویه طراحی گردید. برای بررسی روایی ظاهری، طراحان آزمون تلاش کردند تا شیوه صحیح نگارش برای نوشتن عبارات آزمون را رعایت کرده و از کلمات رایج و شناخته شده در زبان فارسی و فاقد ابهام استفاده کنند. همچنین پژوهشگران به همراه چند تن از متخصصان و صاحب نظران علوم شناختی، عبارات را چندین بار بازخوانی و دیدگاه‌ها و اصلاحات لازم را اعمال نمودند. به منظور بررسی روایی محتوای آزمون، فرم آزمون در اختیار دو فوق دکترای شناخت و مغز، سه دکترای شناخت و مغز، سه دانشجوی دکترای علوم شناختی و دو کارشناس ارشد روانشناسی بالینی قرار گرفت تا میزان مرتبط بودن هر گویه با سازه (شاخص) مورد نظر را با نمره دهی از صفر (کاملاً بی ارتباط) تا ده (کاملاً مرتبط) مشخص نمایند. سپس با توجه به نمره‌های داده شده، گویه‌های با میانگین بالاتر از ۵ به عنوان گویه‌های مرتبط با شاخص مورد نظر انتخاب و مابقی گویه‌ها حذف شدند.

17. Raven

18. Wechsler

19. Persian Abstract Reasoning Scale (PARS)

در نهایت آزمون استدلال انتزاعی پارس با ۳۶ گویه، شامل ۹ گویه برای شاخص تفاوت، ۱۰ گویه برای تشابه، ۷ گویه برای قیاس و ۱۰ گویه برای شاخص تصحیح شکل یافت. در مورد شاخص تفاوت، در هر گویه چند کلمه مانند "بهار، مهر، اردیبهشت، شهریور، بهمن" آورده شده است و تکلیف آزمودنی این است که از بین این کلمات، کلمه‌ای که با بقیه متفاوت است را با ذکر دلیل مشخص کند. در مورد شاخص تشابه، در هر گویه دو کلمه مانند "شلوار و ژاکت" آورده شده است و از آزمودنی خواسته می‌شود که شباهت این دو مورد را مشخص کند. شاخص قیاس متشکل از ۷ گویه بوده و در هر گویه، در ابتدا یک جفت کلمه مانند "طوطی، پرنده" آورده شده است و تکلیف آزمودنی این است که با توجه به رابطه موجود بین این جفت کلمه، جفت مناسب تک کلمه بعدی مانند "مهندس" را از بین چهار گزینه موجود انتخاب کند. در قسمت تصحیح ۱۰ گویه مانند "ناحیه به جزیره‌ای گفته می‌شود که از خشکی‌های کوچک احاطه شده توسط دریا تشکیل شده است"، قرار دارد که در برخی از گویه‌ها جای دو کلمه جابجا شده است و تکلیف آزمودنی این است که غلط یا درست بودن هر گویه را مشخص کرده و در صورت نادرست بودن گویه، زیر دو کلمه جابجا شده خط بکشد. در قسمت تفاوت و تشابه گویه‌های اول و در قسمت تصحیح دو گویه به عنوان نمونه حل شده است (پیوست).

آزمون روانی کلامی^{۲۰}: این آزمون برای اولین بار توسط تورستون^{۲۱} معرفی شد و متشکل از دو بخش روانی معنایی و آوایی است. در مطالعه‌ای سازگاری درونی هر دو بخش آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۱، مناسب تشخیص داده شد (امی و تاکشی، ۲۰۰۶). برای بررسی روانی کلامی معنایی از دو خرده آزمون نام حیوانات و نام میوه‌ها استفاده می‌شود. بدین ترتیب که آزمودنی‌ها باید در دو بازه زمانی ۶۰ ثانیه‌ای مجزا هر تعداد نام حیوان و هر تعداد نام میوه که به خاطر می‌آورند را ذکر نمایند و در نهایت، تعداد نام‌های گفته شده به عنوان نمره آزمون ثبت می‌شود. در بخش روانی آوایی، آزمودنی‌ها باید در دو بازه زمانی ۶۰ ثانیه‌ای مجزا، کلماتی را بیان کنند که با حروف "ف" و "ب" شروع می‌شوند. در این قسمت نیز تعداد کلمات گفته شده به عنوان نمره آزمون ثبت می‌شود (بریکمن و همکاران، ۲۰۰۵).

به منظور بررسی روایی همزمان آزمون استدلال انتزاعی پارس، آزمون پیرسون بین نتایج این آزمون و آزمون روانی کلامی اجرا شد. برای بررسی روایی تمیز نیز از طریق آزمون تحلیل واریانس یک راهه، میانگین نمرات خرده آزمون‌ها و کل آزمون بین گروه‌های سنی مقایسه شد. به منظور بررسی ثبات درونی، روش آزمون آلفای کرونباخ بر روی کل گویه‌های آزمون مورد استفاده قرار گرفت. بررسی پایایی زمانی آزمون از طریق روش آزمون-بازآزمون و با استفاده از ضریب همبستگی بین نتایج آزمون-بازآزمونی محاسبه شد که با فاصله سه هفته بر روی ۴۴ مورد از آزمودنی‌ها انجام گرفت.

یافته‌ها

۲۳۹ کودک ۸ تا ۱۲ سال، شامل ۱۱۵ دختر و ۱۲۴ پسر در این مطالعه شرکت داشتند. جهت بررسی روایی همزمان آزمون استدلال انتزاعی، همبستگی آن با آزمون روانی کلامی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول شماره ۱ آمده است. همانگونه که جدول نشان می‌دهد، ۴ خرده مقیاس آزمون استدلال انتزاعی (تفاوت، تشابه، قیاس و تصحیح) با دو خرده مقیاس آزمون روانی کلامی (روانی کلامی آوایی، روانی کلامی معنایی) دو به دو با یکدیگر رابطه مثبت و معنی داری دارند (در سطح ۰/۰۱).

²⁰. verbal fluency

²¹. Thurston

جدول ۱- همبستگی بین نتایج آزمون آزمون استدلال انتزاعی و آزمون روانی کلامی (n=۲۳۹)

تفاوت	تشابه قیاس	تصحیح
۰/۳۹۴*	۰/۳۲۶** ۰/۳۵۶**	۰/۴۴۷**
۰/۴۰۷**	۰/۴۳۷ ۰/۳۶۰**	۰/۴۰۲**

(معنی داری در سطح ۰/۰۵ و) *معنی داری در سطح ۰/۰۱

به منظور بررسی روانی تمیز، میانگین نمرات آزمون در بین گروه‌های سنی ۱۲-۸ سال مقایسه شد. برای انجام این مقایسه از آزمون آماری تحلیل واریانس یک راه استفاده گردید و برای بررسی معنی دار بودن تفاوت بین میانگین‌ها، آزمون تعقیبی توکی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲، ۳). همچنین از نتایج حاصل، برای بررسی تحول استدلال انتزاعی بین این گروه‌های سنی استفاده شد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی‌ها (n=۲۳۹)

سن	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	انحراف معیار
۸	۴۴	۱/۲۵	۱/۵۴	۲/۸۳ ۳/۲۵	۰/۰۰ ۰/۰۰ ۰/۰۲۹ ۰/۸۳۳ ۱/۱۹ ۱/۱۶
۹	۴۸	۲/۱۱	۱/۳۶	۳/۴۵ ۸/۲۳ ۱/۵۰	۱/۸۲ ۱/۲۳ ۲/۵۲ ۱/۲۰ ۱/۷۶
۱۰	۵۲	۲/۴۳	۱/۵۱	۴/۲۴ ۱۰/۰۷ ۱/۹۲	۳/۱۲ ۱/۵۳ ۲/۶۳ ۱/۹۰ ۱/۸۷
۱۱	۴۹	۳/۳۷	۱/۶۵	۴/۰۳ ۱۳/۱۴ ۲/۱۱	۴/۰۱ ۱/۱۵ ۳/۳۷ ۱/۴۰ ۲/۳۷
۱۲	۴۶	۳/۰۵	۱/۸۱	۴/۸۵ ۱۳/۱۲ ۲/۲۶	۴/۵۳ ۱/۶۰ ۳/۱۷ ۱/۳۸ ۲/۳۵
کل	۲۳۹	۲/۸۷	۱/۷۳	۴/۹۴ ۱۱/۵۸ ۲/۳۱	۳/۶۲ ۱/۵۰ ۲/۹۵ ۱/۵۳ ۲/۱۵

جدول ۲

با توجه به

مشاهده می‌شود که میانگین نمره گروه‌ها در هر چهار مؤلفه تفاوت، شباهت، قیاس، تصحیح و نمره کل (استدلال انتزاعی) با افزایش سن آزمودنی‌ها افزایش می‌یابد (به جز در ۱۲ سالگی در مورد زیرمقیاس تفاوت، تشابه، قیاس و کل آزمون استدلال انتزاعی). در جدول ۳ مشاهده می‌شود که بین گروه‌های سنی از نظر میانگین نمره‌ها (۴ خرده آزمون و نمره کل) تفاوت وجود دارد و این تفاوت در سطح $P < 0/05$ معنی دار است.

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس یک راه گروه‌ها در آزمون استدلال انتزاعی پارس (n=۲۳۹)

متغیرها	شاخص	مجموع مجذورات	درجه آزادی میانگین مجذورات F معنی داری
تفاوت	بین گروهی	۰/۰۰ ۶/۷۲ ۱۸/۴۳ ۴ ۷۳/۷۴	
	درون گروهی	۲/۷۴ ۲۳۴ ۶۴۱/۴۱	
شباهت	بین گروهی	۲۵/۷۱	۰/۰۲۶ ۲/۸۲ ۶/۴۲ ۴
	درون گروهی	۵۳۲/۸۶	۲/۲۷ ۲۳۴
قیاس	بین گروهی	۸۰/۲۹	۰/۰۰ ۱۰/۱۶ ۲۰/۰۷ ۴
	درون گروهی	۴۶۲/۱۹	۱/۹۷ ۲۳۴
تصحیح	بین گروهی	۳۰۳/۱۵	۰/۰۰ ۱۸/۳۰ ۷۵/۷۸ ۴
	درون گروهی	۹۶۸/۹۵	۴/۱۴ ۲۳۴
کل	بین گروهی	۱۵۲۲/۸۲	۰/۰۰ ۲۰/۷۰ ۳۸۰/۷۰ ۴
	درون گروهی	۴۳۰۳/۱۶	۱۸/۳۹ ۲۳۴

برای بررسی این که در گروه‌های سنی مختلف، تفاوت معنی‌دار میانگین نمرات مربوط به کدام گروه‌ها می‌باشد، از آزمون تعقیبی توکی بر روی نمونه‌ها استفاده شد (معنی داری در سطح ۰/۰۵). نتایج نشان داد که در مورد شاخص تفاوت، تفاوت معنی‌دار مربوط به میانگین نمره گروه آزمودنی‌های ۸ سال با گروه‌های سنی ۱۱ و ۱۲ و گروه سنی ۱۱ سال با گروه‌های سنی ۸، ۹ و ۱۰ سال بود. در مورد شاخص تشابه، تفاوت معنی‌دار بین میانگین نمره آزمودنی‌های گروه سنی ۸ سال با ۱۱ سال بود. در مورد شاخص قیاس، تفاوت معنی‌دار بین میانگین نمره آزمودنی‌های گروه سنی ۸ سال با تمام گروه‌های دیگر و ۱۱ ساله‌ها با گروه‌های سنی ۸ و ۹ سال بود. در مورد شاخص تصحیح، تفاوت معنی‌دار بین میانگین نمره آزمودنی‌های گروه سنی ۸ سال با گروه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ سال، گروه سنی ۹ سال با ۱۱ و ۱۲ ساله‌ها و ۱۰ ساله‌ها با ۱۲ ساله‌ها بود. در مورد نمرات کل آزمون استدلال انتزاعی، تفاوت معنی‌دار بین میانگین نمره آزمودنی‌های گروه سنی ۸ سال با تمام گروه‌های دیگر، ۹ ساله‌ها با گروه‌های سنی ۸، ۱۱ و ۱۲ و گروه ۱۱ ساله‌ها با تمام گروه‌های دیگر به جز ۱۲ ساله‌ها بود.

برای تعیین همسانی درونی، ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون و خرده آزمون‌های آن محاسبه شد. ضریب آلفای کرونباخ برای خرده آزمون‌های تفاوت، تشابه، قیاس و تصحیح و کل آزمون استدلال انتزاعی به ترتیب ۰/۷۶، ۰/۶۸، ۰/۷۲، ۰/۸۱ و ۰/۸۵ بود. در نهایت به منظور بررسی پایایی آزمون مورد بحث، از ضریب همبستگی آزمون-بازآزمون استفاده شد که ضریب پایایی حاصل از روش بازآزمایی بر روی ۴۴ آزمودنی برای خرده مقیاس‌های تفاوت، تشابه، قیاس، تصحیح و کل آزمون استدلال انتزاعی پارس به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۷۵، ۰/۶۲، ۰/۶۸ و ۰/۸۹ به دست آمد که نشان از ثبات نمره‌های آزمون به فاصله سه هفته دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر، ساخت آزمون استدلال انتزاعی و بررسی ویژگی‌های روانسنجی آن بود. بررسی ثبات آزمون استدلال انتزاعی پارس از وجود ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۷۶، ۰/۶۸، ۰/۷۲، ۰/۸۱ و ۰/۸۵ و بررسی پایایی آزمون از ضریب پایایی بازآزمایی به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۷۵، ۰/۶۲، ۰/۶۸ و ۰/۸۹ برای هر یک از خرده آزمون‌های تفاوت، تشابه، قیاس، تصحیح و کل آزمون حکایت داشت که نشان از ثبات درونی و پایایی قابل قبول آزمون استدلال انتزاعی پارس می‌باشد.

به منظور بررسی روایی آزمون استدلال انتزاعی پارس در مطالعه حاضر، روایی همزمان آزمون با آزمون روانی کلامی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که چهار خرده مقیاس آزمون استدلال انتزاعی (تفاوت، تشابه، قیاس و تصحیح) با دو خرده مقیاس آزمون روانی کلامی (آوایی و معنایی) دو به دو با یکدیگر رابطه مثبت و معناداری دارند. ارزیابی روانی کلامی به عنوان بخش مهمی از ارزیابی‌های عصب روانشناختی، در دو حیطه آوایی و معنایی اجرا می‌شود. در نوع آوایی، آزمودنی کلماتی را که با یک حرف خاص شروع می‌شوند و در نوع معنایی کلماتی را که از نظر معنایی به یک دسته تعلق می‌گیرند، در یک بازه زمانی معین باید ارائه دهد (لزاک^{۲۲}، ۲۰۱۰). انجام تکالیف روانی کلامی مستلزم به کارگیری فرایندهای مختلف، از انتخاب واژگانی و رمزگذاری آوایی تا حافظه کاری و کنترل اجرایی است. بدین ترتیب، آزمون روانی کلامی یکی از پرکاربردترین آزمون‌های مورد استفاده در ارزیابی کارکردهای اجرایی بوده (دایموند^{۲۳}، ۲۰۱۳) و انجام آن به عملکرد بخش پیشانی تحتانی و میانی مغز و مناطق پیشانی - گیجگاهی بستگی دارد (درسلر، اسکلمن، ارنست، پولا، وارینگس و همکاران^{۲۴}، ۲۰۱۲). بنابراین رابطه مثبت و معنادار نتایج حاصل از آزمون

22. Lezak

23. Diamond

24. Dresler, Schecklmann, Ernst, Pohla, Warrings & et al

روانی کلامی و آزمون استدلال انتزاعی پارس گویای روایی همزمان آزمون حاضر بوده و این که دو آزمون قابلیت اندازه‌گیری فرایندهای شناختی مشابهی را دارا می‌باشند.

از دیگر یافته‌های این پژوهش، افزایش نمرات آزمون استدلال انتزاعی و خرده‌مقیاس‌های آن همراه با افزایش سن آزمودنی‌ها و وجود تفاوت معنی‌دار این نمرات در بین گروه‌های سنی بود که خود گویای روایی تمیز آزمون حاضر است. همسو با یافته پژوهش حاضر، نتایج مطالعات وودگل ماتزن^{۲۵} (۱۹۹۴)، هالفورد، اندریوز، دالتون، بوآگ و زیلینسکای^{۲۶} (۲۰۰۶)، کرون، وندلکن، ون‌لیجنهورست، هونومیکل، کریستوف و همکاران^{۲۷} (۲۰۰۹) و دومانتیل، هولتون، کریستوف و بلکمور^{۲۸} (۲۰۱۰) نیز حاکی از ارتقاء استدلال انتزاعی و رابطه‌ای همراه با افزایش سن است. نتایج پژوهش‌ها گویای این است که کودکان از طریق یکپارچه ساختن نتایج حاصل از دو نوع فرایند سطح پایین‌تر، قادر به عمل در سطح انتزاعی می‌باشند. چنین پتانسیل شناختی به کودک کمک می‌کند تا به صورت پیشرونده، در ابتدا یک مؤلفه انتزاعی تازه، سپس دو و در ادامه چند مؤلفه انتزاعی را همزمان مورد دستکاری قرار دهد (دومانتیل، ۲۰۱۴). ارتقاء استدلال انتزاعی همراه با افزایش سن مربوط به پدیده تغییر جهت رابطه‌ای^{۲۹} می‌باشد. به طوری که قبل از وقوع این پدیده، کودکان برای استدلال، به جای شباهت روابط بر شباهت ظاهری بین اشیاء تمرکز دارند. به دنبال پدیدار شدن پدیده تغییر جهت رابطه‌ای، کودکان بر اساس ویژگی‌های روابط به استدلال می‌پردازند (کانستتینیدیس و کلینبرگ^{۳۰}، ۲۰۱۶). کودکان تقریباً در ۵ سالگی، یکپارچه‌سازی چندین رابطه را آغاز می‌کند و رشد پیشرونده استدلال رابطه‌ای در طول دوره کودکی قابل مشاهده است (کراویزیک، مورسون، ویسکونتاس، هولایواک، چاو و همکاران^{۳۱}، ۲۰۰۸). یافته برخی از تحقیقات حاکی از آن است که این فرایندها به حافظه کاری که خود به تغییرات رشدی در قشر پیش‌پیشانی وابسته است بستگی دارد (کانستتینیدیس و کلینبرگ، ۲۰۱۶). از سوی دیگر، بازنمایی دانش روابط به کاهش موارد مورد پردازش کمک می‌کند. این خود به آزاد شدن منابع و توانمند شدن برای استدلال‌های انتزاعی پیچیده‌تر در ظرفیت محدود حافظه کاری در طول دوره رشد کمک می‌کند. این قابلیت به خصوص برای کودکان کم سن که منابع مورد نیاز برای استدلال رابطه‌ای و انتزاعی همچون حافظه کاری و به تدریج و طی دوره کودکی افزایش می‌یابد، اهمیت دارد (لئو، وبر و بیوداسل^{۳۲}، ۲۰۱۴؛ زلازو، میلر، فرای و مارکوویچ^{۳۳}، ۲۰۰۳). زلازو و همکاران (۲۰۰۳)، تحول در زمینه استدلال انتزاعی را مستقیماً مربوط به توانایی بازداری (مهار) در کنترل اجرایی و دستیابی به آن می‌دانند. آن‌ها پیچیدگی را مربوط به تعداد قوانینی می‌دانند که باید در یک تکلیف در نظر داشت و در عین حال آگاهی از قوانین مربوط را برای حل مسئله کافی نمی‌دانند و معتقدند که توانایی استدلال انتزاعی و حل مسئله، همراه با سن و افزایش توان کنترل افکار و اعمال تحول می‌یابد (ماتز، کریستنس، گراسی-اولیوایر، فونسکا، لیما ارگیمون و همکاران^{۳۴}، ۲۰۱۵).

البته دیگر موضوع حائز اهمیت در این مطالعه، مشاهده افزایش تحول استدلال انتزاعی بین ۱۱-۸ سالگی و کاهش اندک آن در ۱۲ سالگی است. همسو با این یافته، مطالعه وودگل ماتزن (۱۹۹۴) نیز دال بر این است که قبل از ۱۲ سالگی، تحول عمده‌ای در استدلال انتزاعی رخ داده و به سطح پختگی نوجوانی می‌رسد (هالفورد، ۲۰۰۲). یافته تحقیق دومانتیل و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دهنده

25. Vodegel Matzen

26. Halford, Andrews, Dalton, Boag & Zielinski

27. Crone, Wendelken, van Leijenhorst, Honomichl, Christoff & et al

28. Dumontheil, Houlton, Christoff & Blakemore

29. relational shift

30. Constantinidis & Klingberg

31. Krawczyk, Morrison, Viskontas, Holyoak, Chow & et al

32. Leue, Weber & Beauducel

33. Zelazo, Miller, Frye & Marcovitch

34. Mothes., Kristensen, Grassi-Oliveira, Fonseca & Lima Argimon

افزایش صحت عمل در استدلال رابطه‌ای و رسیدن آن تا سطح عمل بزرگسالان در سنین ۱۱-۹ و کاهش آن در سنین ۱۳-۱۱ و ۱۷-۱۴ است (دوماتیل، ۲۰۱۴). در تبیین چنین پدیده‌ای می‌توان اشاره داشت به یافته مطالعات محققانی که گویای تحول غیرخطی ماده خاکستری لوب پیشانی مغز می‌باشد. بنا به اظهار این محققان، ماده خاکستری مغز در لوب پیشانی (که کارکردهای اجرایی وابسته به آن است) در طول دوره پیش نوجوانی به افزایش حجم ادامه می‌دهد تا به اوج رشد خود در سن تقریباً ۱۱ سالگی در دختران و ۱۲ سالگی در پسران می‌رسد. پس از چنین روند افزایشی، یک روند کاهشی و افت در تحول ساختار مغزی مذکور قابل مشاهده است که در طول دوره پس از نوجوانی ادامه می‌یابد (ماتز و همکاران، ۲۰۱۵) این روند تحول ساختار مغزی هماهنگ با یافته پژوهش حاضر است و می‌تواند کاهش عملکرد آزمودنی‌ها را در سن ۱۲ سالگی تبیین کند.

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که آزمون استدلال انتزاعی پارس یک آزمون کلامی معتبر و تکرار پذیر برای سنجش استدلال انتزاعی می‌باشد. بنابراین می‌توان این آزمون کلامی را به عنوان ابزاری ساده، جامع، در دسترس و مقرون به صرفه برای ارزیابی قابلیت استدلال انتزاعی کودکان فارسی زبان به کار گرفت.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم آموزش و پرورش استان تهران و دانش‌آموزان شرکت کننده در پژوهش، خانواده‌ها و مسئولین که در این پژوهش همکاری کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

- Brickman, A. M., Paul, R. H., Cohen, R. A., Williams, L. M., MacGregor, K. L., Jefferson, A. L., ... & Gordon, E. (2005). Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(5), 561-573.
- Bunge, S. A., Helskog, E. H., & Wendelken, C. (2009). Left, but not right, rostrolateral prefrontal cortex meets a stringent test of the relational integration hypothesis. *Neuroimage*, 46(1), 338-342.
- Burgess, P. W., Gilbert, S. J., & Dumontheil, I. (2008). Function and localization within rostral prefrontal cortex (area 10). *Mental processes in the human brain*, 203-223.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Christoff, K., & Keramatian, K. (2007). *Abstraction of mental representations: theoretical considerations and neuroscientific evidence* (pp. 107-128). New York: Oxford University Press.
- Clement, B. J., Durfee, E. H., & Barrett, A. C. (2007). Abstract reasoning for planning and coordination. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 28, 453-515.
- Crone, E. A., Wendelken, C., Van Leijenhorst, L., Honomichl, R. D., Christoff, K., & Bunge, S. A. (2009). Neurocognitive development of relational reasoning. *Developmental science*, 12(1), 55-66.
- De Pisapia, N., & Braver, T. S. (2008). Preparation for integration: the role of anterior prefrontal cortex in working memory. *Neuroreport*, 19(1), 15-19.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annu Review Psychological*, 64(1), 135-68.
- Dresler, T., Schecklmann, M., Ernst, L. H., Pohla, C., Warrings, B., Fischer, M., ... & Fallgatter, A. J. (2012). Recovery of cortical functioning in abstinent alcohol-dependent patients: Prefrontal brain oxygenation during verbal fluency at different phases during withdrawal. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 13(2), 135-145.
- Dumontheil, I., Houlton, R., Christoff, K., & Blakemore, S.J. (2010). Development of relational reasoning during adolescence. *Developmental Science*, 13(3), 15-24.
- Dumontheil, I. (2014). Development of abstract thinking during childhood and adolescence: the role of rostrolateral prefrontal cortex. *Developmental cognitive neuroscience*, 10, 57-76.

- Green, A. E., Kraemer, D. J., Fugelsang, J. A., Gray, J. R., & Dunbar, K. N. (2010). Connecting long distance: semantic distance in analogical reasoning modulates frontopolar cortex activity. *Cerebral cortex*, 20(1), 70-76.
- Halford, G. S., Andrews, G., Dalton, C., Boag, C., & Zielinski, T. (2002). Young children's performance on the balance scale: The influence of relational complexity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(4), 417-445.
- Krawczyk, D. C., Morrison, R. G., Viskontas, I., Holyoak, K. J., Chow, T. W., Mendez, M. F., ... & Knowlton, B. J. (2008). Distraction during relational reasoning: the role of prefrontal cortex in interference control. *Neuropsychologia*, 46(7), 2020-2032.
- Leue, A., Weber, B., & Beauducel, A. (2014). How do working-memory-related demand, reasoning ability and aversive reinforcement modulate conflict monitoring?. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Lezak, M.D. (2010). *Neuropsychological Assessment*. 3rd ed. New York: Oxford University Press. 435-446.
- Mason, M. F., Norton, M. I., Van Horn, J. D., Wegner, D. M., Grafton, S. T., & Macrae, C. N. (2007). Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought. *Science*, 315(5810), 393-395.
- Morrison, R. G., Dumas, L. A., & Richland, L. E. (2011). A computational account of children's analogical reasoning: balancing inhibitory control in working memory and relational representation. *Developmental Science*, 14(3), 516-529.
- Mothes, L., Kristensen, C. H., Grassi-Oliveira, R., Fonseca, R. P., Lima Argimon, I. I., & Irigaray, T. Q. (2015). Childhood maltreatment and executive functions in adolescents. *Child and Adolescent Mental Health*, 20(1), 56-62.
- Emi, I., & Takeshi, H. (2006). Reliability and validity of verbal fluency tasks [Japanese] [Abstract]. *Japan J Neuropsychol*, 22(2), 146-156.
- Raven, J. (2000). The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. *Cognitive psychology*, 41(1), 1-48.
- Constantinidis, C., & Klingberg, T. (2016). The neuroscience of working memory capacity and training. *Nature Reviews Neuroscience*.
- Simons, J. S., Schölvinc, M. L., Gilbert, S. J., Frith, C. D., & Burgess, P. W. (2006). Differential components of prospective memory?: Evidence from fMRI. *Neuropsychologia*, 44(8), 1388-1397.
- Solomon, M., Buaminger, N., & Rogers, S. J. (2011). Abstract reasoning and friendship in high functioning preadolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(1), 32-43.
- Vodegel Matzen, M. L. B. L. (1994). Performance on Raven's Progressive Matrices. What makes a difference?.
- Wechsler, D. (1997). *Administration and Scoring Guide, WAIS—III, Wechsler Adult Intelligence Scale—Third Edition*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., ... & Carlson, S. M. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, 562-274.

پیوست: آزمون استدلال انتزاعی پارس

آزمون استدلال انتزاعی پارس	
سن (سال): جنس: تحصیلات: محل تولد: زبان:	
الف) کدام یک از کلمات زیر با بقیه متفاوت است. آن را با ذکر دلیل مشخص نمایید. سؤال اول به عنوان نمونه حل شده است.	
کلمات	پاسخ: دلیل تفاوت
۱. بهار، مهر، اردیبهشت، شهریور، بهمن	بهار: فصل است، بقیه ماه هستند.
۲. شنبه، یکشنبه، دوشنبه، سه‌شنبه، چهارشنبه، پنجشنبه	
۳. دروس، درد کمر، درد گردن، درد آرنج، درد مچ	
۴. کاغذ، خودکار، خط کش، مداد، میز	
۵. نورانی، متلور، تاریک، لذیذ، تیره	
۶. شیر، دوغ، پنیر، آب، آب‌میوه	
۷. دل انگیز، دلنواز، آرام، دلگیر	
۸. صورتی، بنفش، ارغوانی، سرخ، آجری، سبز، قرمز	
۹. خیار، گوجه فرنگی، کرفس، کاهو، فلفل دلمه	

ب) تشابه موارد ذکر شده را بنویسید. سؤال اول به عنوان نمونه حل شده است.	
گزینه‌ها	دلیل تشابه
۱. شلوار و ژاکت	هر دو پوشیدنی هستند.
۲. موز و بلال	
۳. سنگ و صندلی	
۴. پتو و اتو	
۵. یخ و صابون	
۶. دوست و آینه	
۷. مداد و میز	
۸. خروس و شاه	
۹. ماهی و گل	
۱۰. لوله و ساقه	

پ) بر اساس قیاس، برای کلمه مورد نظر، از میان ۴ گزینه ارائه شده جفت مناسب را تعیین کنید.	
۱. طوطی، پرند، ...؟... مهندس الف. مکانیک ب. دانشمند ج. پروژه د. حرفه‌ای	
۲. حدس، تخمین تورم، ...؟... الف. بزرگ‌شدگی ب. فروکش ج. راه حل د. گسترش	
۳. صفحات، کتاب، ...؟... الف. لباس الف. کاغذ ب. متر ج. تار و پود د. کت و شلوار	
۴. میکروسکپ، ...؟... الف. زبان، ارتباط الف. چهره نمایی ب. بزرگنمایی ج. پرده نمایی د. رونمایی	
۵. پوست کندن، میوه، ...؟... الف. حیوانات الف. تکه تکه کردن ب. قاطی کردن ج. پاک کردن د. شستن	
۶. شمع، روشنایی شامبو، ...؟... الف. کتیفی ب. گرانی ج. تمیزی د. سبکی	
۷. تابستان، گرما پزشکی، ...؟... الف. بیمارستان ب. دارو ج. سرما د. درمان	

ت) در بعضی از جملات زیر، جای دو کلمه تغییر کرده است. درست یا غلط بودن جمله را تعیین نموده و در صورت غلط بودن جمله، زیر دو کلمه جابه‌جا شده خط بکشید. دو سؤال اول به عنوان نمونه حل شده است.

سؤال	درست / غلط
۱. موجودات اولیه میمون‌ها بودند که خود شامل میمون‌های پوزه دار، پستانداران، میمون‌های بی دم و انسان‌ها می‌شدند.	غلط
۲. از میان بیش از ۷۰ نوع فلز شناخته شده، آهن مهم‌ترین است.	درست
۳. ناحیه به جزیرهای گفته می‌شود که از خشکی‌های کوچک احاطه شده توسط دریا تشکیل شده است.	
۴. تقریباً نیمی از مردم جهان به متداول‌ترین زبان سخن می‌گویند.	
۵. مایع، صورتی از مواد با شکل معین و حجم غیر مشخص می‌باشد.	
۶. وظیفه دانشمندان، حل فرضیات و وظیفه ریاضی‌دانان آزمون مسائل ریاضی است.	
۷. خوردن خوب یا نداشتن غذای زیاد برای خوردن به بیماری منجر خواهد شد.	
۸. انقلاب صنعتی انگلیس از قرن ۱۸ میلادی آغاز گردید.	
۹. دانش استفاده از اختراع و اکتشاف در عمل، فن آوری نام دارد.	
۱۰. ما نمی‌توانیم آب را در نمک بیبیم ولی از مزه شور می‌یابیم که دارای نمک است.	