

Research Article

Journal of Industrial and Organizational Psychology Studies

J Ind Organ Psychol Stud
2020, 7(1), 27-46
DOI: 10.22055/jiops.2020.32517.1175

Received: 04.02.2020
Accepted: 10.09.2020

**Psychometric Properties of Torrance's Creative Thinking Test in
Employees' Assessment Center of an Industrial Company**

Majid Salimi^{1*}

Mohammad Montakhab Yeganeh²

Hassan Moshtaghian Abarghouei³

1. PhD of Measurement and Measurement of Allameh Tabatabaei University and Head of assessment center in Nation Iran Oil Company, Tehran, Iran
2. MA of Industrial and Organizational Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, and Responsible for Designing The Competency Model of the National Iranian Oil Company Employee Evaluation Center, Tehran, Iran
3. PhD Student in Measurement, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran

Citation: Salimi, M., Montakhab Yeganeh, M., & Moshtaghian Abarghouei, H. (2020). Psychometric properties of Torrance's creative thinking test in employees' assessment center of an industrial company. *Journal of Industrial and Organizational Psychology Studies*, 7(1), 27-46.

Abstract

Introduction

Organizations' success in the ever-changing world depends on the human resource's creative capacity to translate their ideas into new and innovative products and services. The purpose of this study was to investigate the psychometric properties of Torrance's creative thinking test (reliability and validity) in employees of an industrial company.

Method

The sample of this study was selected by simple random sampling method from all the employees of the company who participated in the assessment center process between 2013 and 2018. Finally, 615 employees were

* **Corresponding Author:** Majid Salimi
Email: salimy28@yahoo.com

selected as the research sample.

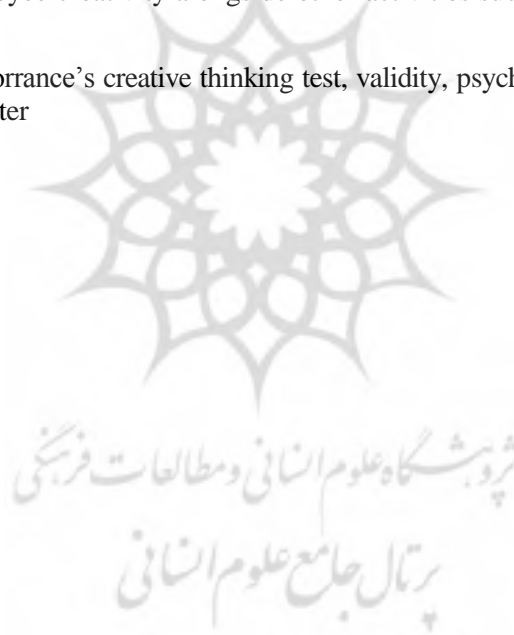
Results

The research method was descriptive. Scores of Torrance' creative thinking test, interview and group game processes were used for data analyses. The software used in this analysis were SPSS-25 and Lisrel 8.8. Cronbach's alpha and split-half methods were used to evaluate the reliability of this instrument. In order to investigate the construct validity of this test, confirmatory factor analysis was used, Also convergent validity through Pearson correlation analysis was concerned.

Discussion

The findings showed that Torrance's creative thinking test had acceptable validity and reliability for using in the workplace that justifies its use to measure employee creativity alongside other activities such as interview and game group.

Keywords: Torrance's creative thinking test, validity, psychometric properties, assessment center



ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون تفکر خلاق تورنس در مرکز ارزیابی کارکنان یک شرکت صنعتی

مجید سلیمی^{۱*}

محمد منتخب یگانه^۲

حسن مشتاقیان ابرقویی^۳

۱. دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبایی و رئیس مرکز ارزیابی و سنجش کارکنان شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، و مسئول طراحی مدل شایستگی مرکز ارزیابی و سنجش کارکنان شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران
۳. دانشجوی دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

چکیده

موفقیت سازمان‌ها در دنیای همواره در حال تغییر، به ظرفیت خلاقیت منابع انسانی به‌منظور توانایی انتقال ایده‌های آنان به محصولات و خدمات جدید و بدیع وابسته است. هدف از پژوهش حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون تفکر خلاق تورنس (پایایی و روایی) در مدیران و کارکنان یک شرکت صنعتی بزرگ بود. نمونه این پژوهش از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده و از میان کلیه افراد شاغل در شرکت که بین سال‌های ۹۲ تا ۹۷، در فرآیند مرکز ارزیابی، شرکت کرده بودند انتخاب گردید و در نهایت ۶۱۵ نفر به‌عنوان نمونه، مورد بررسی قرار گرفت. روش پژوهش توصیفی و از نوع ابزارسازی بود و از نمرات خلاقیت در آزمون تفکر خلاق تورنس به همراه مصاحبه و فرآیند تمرین گروهی، جهت انجام تحلیل‌های مورد نیاز استفاده گردید. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این تحلیل SPSS25 و Lisrel8.8 بود. جهت بررسی پایایی این ابزار، از روش‌های آلفای کرونباخ و تنصیف استفاده شد. همچنین، جهت بررسی روایی سازه این آزمون از تحلیل عاملی استفاده شد. روایی همگرای آن نیز با نمرات خلاقیت مصاحبه و تمرین گروهی از طریق تحلیل همبستگی پیرسون، مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که آزمون تفکر خلاق تورنس از روایی و پایایی قابل قبولی برای

* نویسنده مسئول: مجید سلیمی

رایانامه: salimy28@yahoo.com

استفاده در محیط کار برخوردار است که استفاده از آن را برای سنجش میزان خلاقیت کارکنان در کنار سایر فعالیت‌ها مانند مصاحبه و تمرین گروهی توجیه می‌کند.

کلیدواژگان: آزمون تفکر خلاق تورنس، ویژگی‌های روان‌سنجی، مرکز ارزیابی

مقدمه

موفقیت سازمان‌ها در دنیای همواره در حال تغییر کنونی، به ظرفیت خلاقیت منابع انسانی به‌منظور توانایی انتقال ایده‌هایشان به محصولات و خدمات جدید و بدیع وابسته است. از این‌رو، چالش عمده مدیران در قرن حاضر چگونگی استفاده از استعدادها و توانایی‌های بالقوه افراد است تا نوآوری‌های سازمانی را تسریع نمایند (Harari, Reaves, & Viswesvaran, 2016).

خلاقیت یک منبع کلیدی برای افراد، سازمان‌ها و جوامع به شمار می‌رود. اهمیت آن به اشکال متفاوتی از جمله در فرایندکاری، خدمات، علم، تکنولوژی و فعالیت‌های هنری و فرهنگی بیان شده است. تولید هر گونه دانش و فناوری جدید، دستاورد خلاقیت و نوآوری است (Mumford, Hester, & Robledo, 2012). افزایش خلاقیت در سازمان‌ها می‌تواند به ارتقاء کمیّت و کیفیت خدمات، کاهش هزینه‌ها، جلوگیری از اتلاف منابع، کاهش بروکراسی و در نتیجه افزایش کارایی و بهره‌وری و ایجاد انگیزش و رضایت شغلی در کارکنان منجر گردد (Prabhu, Sutton, & Sauser, 2008). تولید و بهره‌گیری از ایده‌ها و اندیشه‌های نو و بدیع فرصتی را برای سازمان‌ها فراهم می‌آورد تا بتوانند با شرایط متغیر بازار منطبق شوند، به تهدیدها و فرصت‌ها عکس‌العملی به موقع و مناسب نشان دهند و بستر را برای بالنده شدن فراهم آورند (Mashayekhi, Arshadi, & Neisi, 2013). اغلب سازمان‌ها و مدیران نادانسته به جای این‌که زمینه بروز و ارتقای خلاقیت را فراهم کنند، خلاقیت کارکنان خود را سرکوب می‌کنند، اگر خلاقیت سرکوب شود، راه ایده‌های نو بسته می‌شود، در نتیجه سازمان‌ها از دستیابی به توسعه باز خواهند ماند (Bahrami, 2018).

انگیزه اساسی برای پژوهش در مورد خلاقیت از سال ۱۹۵۰ و توسط گیلفورد ایجاد گردید. از آن پس تعاریف متنوعی برای خلاقیت ارائه شده است و هر تعریف بیان‌گر یکی از ابعاد مهم آن است. تعاریف متنوع و بعضاً متفاوت در زمینه خلاقیت، که چالش بزرگی را برای

مطالعه به همراه دارد، به دلیل پیچیدگی، پویایی و چندسطحی بودن این سازه است (Amabile, 1996). به‌طورکلی هر تعریف جامع، باید روش تشخیص یا درک ایده‌ها و راه‌حل‌های بدیع را در ذهن توجیه کرده و زمینه‌های تشویق، ترغیب و تحریک را درباره رهاسازی ایده‌های پنهان و بدیع در انسان ایجاد نماید (Afshari, 2013). (Guilford (1950) خلاقیت را مجموعه‌ای از توانایی‌ها و خصیصه‌های هر فرد می‌داند و معتقد است خلاقیت به‌عنوان استعداد ذهنی بالقوه به درجات مختلف در همه افراد، اعم از کوچک و بزرگ وجود دارد. وی معتقد است خلاقیت با تفکر واگرا^۱ (دست یافتن به رهیافت‌های جدید برای حل مسائل) در مقابل تفکر همگرا^۲ (دست یافتن به پاسخ صحیح)، مترادف است. (Luthans (2002) خلاقیت را ترکیبی از راه‌حل‌ها با یک روش جدید تعریف می‌کند. این تعریف علاوه بر خروجی خلاق و حل مسئله، خلاقیت را در سطح فردی و گروهی مطرح می‌کند. (Sternberg and Lubart (1999) نیز خلاقیت را ترکیبی از قدرت ابتکار^۳، انعطاف‌پذیری^۴ و حساسیت^۵ در مقابل باورهایی می‌داند که فرد را قادر می‌سازد تا خارج از تفکر معمول، به خلق نتایج بدیع و مفید پردازد که نهایتاً منجر به رضایت فردی و خشنودی دیگران می‌شود. خلاقیت به تولید ایده‌های بدیل و به‌طور بالقوه کاربردی و مفید به‌وسیله فرد یا گروهی از افراد اطلاق می‌شود که با همدیگر کار می‌کنند و عامل اولیه توجه به نوآوری، کارآفرینی و عملکرد و توسعه و اثربخشی محسوب می‌شود (Zampetakis & Moustakis, 2006; Zhang & Bartol, 2010). همچنین، (Torrance (1987) که یک پیشرو جهانی در زمینه پژوهش‌های خلاقیت است، خلاقیت را «فرایند حساس شدن به مشکلات، کاستی‌ها، خلاءهای موجود در دانش، عوامل مفقود، ناهماهنگی‌ها؛ تشخیص دشواری‌ها؛ جستجوی راه‌حل‌ها، حدس زدن یا فرمول‌بندی فرضیاتی در مورد کاستی‌ها: آزمون و بازآزمایی این فرضیات و در صورت امکان اصلاح و بازآزمایی آنان؛ و درنهایت نتیجه‌گیری» می‌داند. امروزه سازمان‌ها روش‌های مختلفی را جهت ارزیابی و سنجش خلاقیت کارکنان در سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌دهند. از جمله این روش‌ها می‌توان به خودارزیابی، مصاحبه،

-
- 1- divergent thinking
 - 2- convergent thinking
 - 3- initiative
 - 4- flexibility
 - 5- sensitivity

تمرین‌های گروهی و آزمون‌های تصویری اشاره کرد. هر یک از این روش‌ها، مشکلات و مزایای مربوط به خود را دارند. برای مثال، استفاده از آزمون‌های خودسنجی ممکن است باعث سوگیری در پاسخ‌ها شده و در نتیجه استناد به این آزمون‌ها را با مشکل مواجه کند. همچنین، مصاحبه‌ها و تمرین‌های گروهی، اگرچه روش‌های بسیار معتبری جهت سنجش خلاقیت افراد سازمان می‌باشند ولی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بر بوده و نیازمند ارزیابان آموزش‌دیده و حرفه‌ای می‌باشند. استفاده از آزمون‌های تصویری، یکی از روش‌هایی است که شاید محدودیت‌های روش‌های پیشین را نداشته و علاوه بر این که کاربرد راحت‌تری دارد، ابعاد مختلف خلاقیت را مورد توجه قرار داده و پاسخ‌دهنده کمتر می‌تواند با سوگیری یا پیش‌زمینه ذهنی به آزمون پاسخ دهد. یکی از آزمون‌های تصویری بسیار پرکاربرد و معتبری که در سازمان‌ها و سایر محیط‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، آزمون تفکر خلاق تورنس^۱ است.

Torrance (1974) به دلیل تعریفی که از خلاقیت ارائه نموده است و خلق آزمون تفکر خلاق که به‌منظور ارزیابی افراد در دنیای کسب و کار و آموزش و پرورش مورد استفاده قرار می‌گیرد، از افراد تأثیرگذار این حوزه محسوب می‌شود (Kim, 2011). امروزه آزمون تفکر خلاق تورنس یکی از جامع‌ترین و معتبرترین آزمون‌های سنجش تفکر خلاق است که به بیش از ۳۵ زبان مورد استفاده قرار می‌گیرد. به گفته Torrance (1974) می‌توان از این آزمون جهت (۱) درک ذهن انسان و درک عملکرد و توسعه آن؛ (۲) کشف استعدادها و افراد برای فردی‌سازی آموزش‌ها؛ (۳) فراهم آوردن رهنمودهایی برای برنامه‌های روان‌درمانی و طراحی برنامه‌های بهبود عملکرد افراد؛ (۴) ارزیابی اثرات برنامه‌ها و مواد آموزشی و (۵) آگاهی از توانایی‌های بالقوه خلاقیت افراد استفاده کرد. شاید ذکر این نکته لازم باشد که (1974) Torrance اظهار داشته است اگر طبق تشخیص آزمون خلاقیت تورنس میزان توانایی‌های یک فرد بالا ارزیابی گردید، تضمین نمی‌شود که فرد قطعاً به گونه‌ای خلاقانه رفتار خواهد کرد. به زعم وی، برای این که افراد بزرگسال بتوانند دستاوردهای خلاقانه‌ای داشته باشند، نیاز به انگیزش، مهارت‌ها و توانایی‌های خلاق دارند. اما نتایج این آزمون مشخص می‌کند که این فرد از پتانسیل و آمادگی شناختی مناسب برای بروز خلاقیت برخوردار است و می‌توان با مهیا

1- Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)

ساختن محیط مناسب موجبات شکوفایی را برای این فرد فراهم کرد. آزمون تفکر خلاق تورنس را می‌توان به‌عنوان یک آزمون فردی یا گروهی از سطح کودکان تا سطح تحصیلات تکمیلی و بالاتر، مورد استفاده قرار داد (Torrance, 1990).

آزمون تفکر خلاق تصویری تورنس دارای دو فرم موازی A و B می‌باشد که هر کدام شامل ۳ فعالیت است: ساخت تصویر^۱، تکمیل تصویر^۲ و خطوط یا دایره‌های تکرار شده^۳. انجام هر فعالیت مستلزم ده دقیقه زمان است (Kim, 2006). این آزمون ۴ توانایی تفکر خلاق را می‌سنجد: ۱) سیالی^۴، ۲) انعطاف‌پذیری^۵، ۳) ابتکار^۶ (اصالت) و ۴) بسط^۷. سیالی با «توانایی خلق ایده‌های بسیار در یک حیطه معین و در یک زمان معین» در ارتباط است. ممکن است این ویژگی در افرادی که خلاق نیستند نیز اتفاق بیفتد، ولی واقعیت این است که افراد خلاق همگی قادرند ایده‌های بسیاری را تولید نمایند. انعطاف‌پذیری عبارت است از «امکان انتقال اطلاعات» یا «توانایی کنار گذاشتن روش‌های قدیمی برای حل مسائل و اندیشیدن به شیوه‌های مختلف». این ویژگی در مقابل ویژگی عدم توانایی در اصلاح و تغییر نگرش‌هاست. ابتکار یا اصالت شامل مفاهیم منحصر به فرد بودن و جدید بودن است. بسط عبارت است از توانایی اضافه کردن جزئیات یا ایده‌ها که با سیالی و انعطاف‌پذیری در ارتباط است (Krumm, Lemos, & Filippetti, 2014).

طی مطالعات متعددی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون خلاقیت تورنس مورد بررسی قرار گرفته است. به گفته Krumm et al. (2014)، طبق دستورالعملی که در سال ۱۹۹۸ برای آزمون تفکر خلاق تصویری تورنس آماده گردید، برآوردهای پایایی شاخص خلاقیت حاصل از کودر-ریچاردسون ۲۱ با استفاده از نمرات صدک نودونهم را برای کودکان اسپانیایی زبان، در دامنه‌ای بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۴ قرار داشت و پایایی بین ارزیابان ۰/۹۰ بود. آن‌ها همچنین ضریب آلفای فرم B آزمون تصویری را ۰/۷۰ گزارش دادند.

-
- 1- picture construction
 - 2- picture completion
 - 3- repeated figures of lines or circles
 - 4- fluency
 - 5- flexibility
 - 6- originality
 - 7- elaboration

(Clapham (2004) با استفاده از نسخه فرم A، به آلفای کلی ۰/۷۲ دست یافت. در مطالعاتی که توسط (Prieto, Parra, Ferrando, Ferrandiz, Bermejo and Sanchez (2006) کودکان مدرسه صورت گرفت، ضریب آلفای رضایت‌بخشی (۰/۹۰) به دست آمد. در مطالعه (Krumm et al. (2014) در آرژانتین، ضریب آلفای فرم B آزمون تصویری ۰/۷۰ به دست آمد. تحقیقات (Ferrando, Ferrandiz, Bermejo, Sánchez, Parra and Prieto (2007) و (2006) Kim در بررسی پایایی آزمون-بازآزمون نشان داد که ضرایب، دامنه متغیری از ۰/۵۰ و ۰/۹۰ داشتند.

علاقه به آزمون‌های خلاقیت منجر به انجام مطالعات گوناگونی بر روی روایی آزمون تفکر خلاق تورنس گردیده است. این آزمون بیشتر از لحاظ روایی سازه و پیش‌بین مورد بررسی قرار گرفته است. انتقادات زیادی در مورد روایی سازه این ابزار وجود دارد و هنوز دقیقاً مشخص نشده است که آزمون تفکر خلاق تورنس چقدر یا کدام یک از ابعاد خلاقیت را می‌سنجد. به علاوه، هنوز مشخص نشده است که آیا افرادی که نمرات بالایی از آزمون تفکر خلاق تورنس کسب می‌کنند واقعاً خلاق هستند یا خیر. در رابطه با روایی پیش‌بین آزمون تفکر خلاق تورنس، شواهد تجربی حاکی از آن است که این ابزار پیش‌بین معنی‌داری برای دستاوردهای خلاقانه بعدی است (Zeng, Proctor, & Salvendy, 2011). در ادامه برخی از این مطالعات مربوط به روایی این آزمون ذکر خواهند شد.

(Plucker and Renzulli (1999 دریافت که ضریب مسیر استاندارد حاصل از آزمون تفکر خلاق تورنس برای دستاورد خلاقانه بزرگسالان ۰/۶۰ بود، در حالی که ضریب مسیر استاندارد نمرات بهره هوشی (مقیاس هوش استنفورد-بینه، مقیاس هوش وکسلر برای کودکان یا آزمون بلوغ ذهنی کالیفرنیا) ۰/۱۹ بود. مطالعه (Torrance and Wu (1981 و تحلیل‌های مجدد (Yamada and Tam (1996 روی داده‌های تورنس، نشان داد که شاخص خلاقیت بهترین پیش‌بین برای دستاوردهای خلاقانه بزرگسالان بود.

مطالعاتی که به منظور بررسی روایی سازه بر روی آزمون تفکر خلاق تورنس صورت گرفته، نتایج متناقضی در خصوص ابعاد آن نشان داده‌اند. برخی پژوهشگران (Guilford, 1962) تفکر واگرا را به عنوان یک سازه چندبُعدی معرفی کرده است، در حالی که برخی دیگر (Torrance, 1974) فرض کرده‌اند که خلاقیت شامل چندین عامل روان‌شناختی مستقل است

که استفاده از یک نمره کلی ممکن است گمراه‌کننده باشد. با این حال، (Hocevar 1979) نشان داد که آزمون‌های تفکر خلاق تورنس و تفکر واگرای گیلفورد، تنها سیالی را می‌سنجند. (Abernathy Tannehill 1988) نیز نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین سیالی و اصالت وجود دارد که نشان می‌دهد خرده‌مقیاس‌های آزمون تفکر خلاق تورنس ممکن است نتوانند سازه‌های مستقل را بسنجند.

(Safaei Rad, Karimi, Ramezani, Ahmadi, Heshmati and Jafar 2010) ضریب آلفای $0/751$ الی $0/832$ را برای ابعاد آزمون تورنس (فرم تصویری) در بین دانش‌آموزان به‌دست آورده و نیز ضریب همبستگی ابعاد این آزمون با آزمون خلاقیت عابدی را $0/236$ الی $0/376$ گزارش. همچنین (Rezayee and Manouchehr 2008) ضریب آلفای $0/871$ را برای پایایی آزمون تورنس (مقیاس نگرشی ۶۰ سؤالی) به‌دست آوردند. با وجود این‌که پژوهش‌های بسیاری به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون تفکر خلاق تورنس پرداخته‌اند، ولی شواهد حاکی از آن است که پژوهش منسجمی در ایران علی‌الخصوص در شرکت‌ها و سازمان‌ها انجام نشده است. بنابراین، به نظر می‌رسد که بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون خلاقیت تورنس، موضوعی است که نیازمند توجه بسیار زیادی در پژوهش‌ها و به‌ویژه در شرایط سازمانی کشور ایران است. بنابراین، هدف این پژوهش برآورد ضریب پایایی و ضریب روایی سازه آزمون تفکر خلاق تورنس - تصویری (فرم A و B) در یک شرکت صنعتی بزرگ در ایران بود.

روش

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی، و از منظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-ابزارسازی است. جامعه پژوهش حاضر را مدیران و کارکنان یک شرکت صنعتی بزرگ که در بین سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ به مرکز ارزیابی و توسعه کارکنان این شرکت مراجعه کرده‌اند، تشکیل می‌دهند. گروه نمونه مورد مطالعه شامل ۶۱۱ نفر است که به شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده، انتخاب شدند. میانگین سنی اعضای نمونه ۴۷ سال بود که از لحاظ مدرک تحصیلی، ۱/۹ درصد از آنان دارای مدرک دیپلم و فوق دیپلم، ۳۷/۵ درصد از آنان دارای مدرک کارشناسی، ۵۴/۱ درصد مدرک کارشناسی ارشد و ۶/۵ درصد دارای مدرک دکتری بودند.

ابزار پژوهش

آزمون تفکر خلاق تورنس - نسخه تصویری: جهت سنجش میزان خلاقیت کارکنان از آزمون تصویری (فرم A و B) تفکر خلاق (Torrance (۱۹۷۴) که شامل ۴ مؤلفه سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط می‌باشد، استفاده گردید. این آزمون شامل ۵ فعالیت است و انجام هر فعالیت مستلزم ده دقیقه زمان است. در فعالیت اول، فرد باید با استفاده از یک کاغذ منحنی‌شکل، روی صفحه تصویری رسم نماید. این کاغذ منحنی شکل باید قسمت بامعنایی از تصویری باشد که فرد رسم می‌کند. در فعالیت دوم و چهارم، فرد باید با استفاده از ۱۰ تصویر ناقص، تصاویر کاملی رسم نماید. فعالیت سوم و پنجم شامل خطوط موازی (۱۸ جفت خط موازی) و دایره‌هایی (۳۶ دایره) است که فرد باید با استفاده از آن‌ها تصاویری را رسم نماید (Kim, 2006). Ferrando et al. (2007) در بررسی آزمون تصویری تورنس آلفای کلی ۰/۹۰ را به دست آوردند. از لحاظ روایی همزمان^۱، Gonzales and Campos (1997) به بررسی رابطه بین آزمون تفکر خلاق تورنس و آزمون توانایی‌های ذهنی اولیه^۲ و آزمون کنترل تصویرسازی بصری گوردن^۳ پرداختند. نتایج نشان داد که تصویرسازی همبستگی معنی‌داری با جنبه‌های مختلف تفکر خلاق داشت.

مصاحبه: در فرآیند مصاحبه، مصاحبه‌گران که افرادی آموزش‌دیده و مجرب می‌باشند، از طریق تعامل رو در رو با مصاحبه‌شونده، و با رویکرد مصاحبه رفتاری شایستگی محور^۴ که مصاحبه‌ای نیمه‌ساختاریافته می‌باشد، مجموعه مشخصی از سؤالات اصلی به همراه سؤالات پیگیرانه در خصوص میزان تفکر خلاق را با رویه‌ای یکسان برای تمام مصاحبه‌شوندگان پرسیده و با توجه به مقیاس‌های رتبه‌بندی از پیش تعیین‌شده، به نمره‌دهی به فرد می‌پردازند.

تمرین گروهی: در فرآیند تمرین گروهی، ارزیابی‌شونده با افرادی که با او هم‌سطح هستند در موقعیت حل مسئله قرار می‌گیرد. در این فرآیند هر فرد نقش خاصی داشته و در موقعیتی شبیه به شرایط واقعی فعالیت کرده و به محرک‌ها به صورت رودررو و تعاملی واکنش نشان می‌دهد. ارزیابی‌کنندگان نیز ضمن مشاهده و ثبت تمامی رفتار ارزیابی‌شوندگان، به ارزیابی و نمره‌دهی آن با توجه به مقیاس‌های رتبه‌بندی از پیش تعیین‌شده مبادرت می‌ورزند.

1- concurrent validity

2- Test of Primary Mental Abilities (PMA)

3- Gordon Test of Visual Imagery Control

4- Competency-based behavioral interview

در وهله اول، کتابچه‌های آزمون تفکر خلاق تورنس از مؤسسه منتشرکننده آن خریداری شده و توسط متخصصین مجرب به زبان فارسی ترجمه گردید. سپس، جهت انجام مطالعات اولیه و مقدماتی، آزمون تفکر خلاق تورنس، به صورت آزمایشی بر روی ۳۱۷ نفر از کارکنان، اجرا شده و داده‌های اولیه گردآوری گردید. در مرحله بعد، داده‌های اولیه توسط متخصصین مورد بررسی قرار گرفته و پس از مشخص شدن مشکلات و مسائل موجود، اصلاحات لازم بر روی دستورالعمل اجرا و شیوه تصحیح این آزمون اعمال گردید. پس از اجرای آزمایشی مجدد این آزمون و اطمینان از قابل قبول بودن نتایج آن، آزمون تفکر خلاق تورنس به عنوان یکی از ابزارهای سنجش خلاقیت کارکنان، در مرکز ارزیابی شرکت مورد استفاده قرار گرفت.

بنابراین، جهت انجام این پژوهش، نتایج آزمون تفکر خلاق تورنس و تفکر خلاق در مصاحبه و تمرین گروهی، برای ۶۱۱ نفر از کسانی که فرآیند مرکز ارزیابی و در نتیجه آزمون تفکر خلاق را انجام داده بودند، گردآوری شده و مورد تحلیل قرار گرفته شد.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی مربوط به میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره‌های اعضای نمونه روی آزمون تفکر خلاق تورنس در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

Table 1. Descriptive statistics of Torrance's test of creative thinking

Variable	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Fluency	36.96	10.39	4	67
Flexibility	30.82	8.38	4	53
Originality	138.24	48.74	6	303
Elaboration	148.96	53.88	21	320
Total score	355	105.9	49	659

همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین نمره سیالی ۳۶/۹۶ و انعطاف‌پذیری ۳۰/۸۲ می‌باشد. در این خصوص لازم به ذکر است حداکثر امکان نمره سیالی و انعطاف‌پذیری در فعالیت اول صفر، فعالیت دوم ۱۰، فعالیت سوم ۱۸، فعالیت چهارم ۱۰ و فعالیت پنجم ۳۶ بوده که در مجموع برابر با ۷۴ می‌باشد. میانگین نمره اصالت ۳۸/۲۴ بوده و که با توجه به نمره‌گذاری

۹-۱ برای هر تصویر بدست آمده است. میانگین نمره بسط نیز ۱۴۸/۹۶ می‌باشد. در پژوهش حاضر به منظور بررسی میزان همبستگی میان خرده‌مقیاس‌های آزمون تفکر خلاق تورنس (شامل سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید که در جدول ۲ نشان داده شده است.

Table 2. Correlation coefficients between subscales of Torrance's test of creative thinking

Row	Variable	1	2	3	4	5
1	Fluency	-				
2	Flexibility	0.92**	-			
3	Originality	0.87**	0.81**	-		
4	Elaboration	0.62**	0.62*	0.53**	-	
5	Total score	0.89**	0.86**	0.88**	0.86**	-

** P < 0.01

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، تمامی ضرایب همبستگی میان خرده‌مقیاس‌های تفکر خلاق بالاتر از ۰/۵ و در سطح $P < ۰/۰۱$ معنی دار می‌باشند. در پژوهش حاضر جهت بررسی روایی آزمونی تفکر خلاق تورنس، تحلیل عاملی و ضریب روایی همگرا مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور از شاخص‌های برازش و نیز نتایج ارزیابی تفکر خلاق در دو فرآیند مصاحبه و تمرین گروهی، استفاده گردید.

تحلیل عاملی تأییدی

برای ارزشیابی ماتریس همبستگی و تحقیق درباره این مطلب که ماتریس همبستگی داده‌ها در جامعه صفر نیست، از آزمون کرویت بارتلت^۱ استفاده شد. شاخص دیگری که برای تعیین نیرومندی رابطه بین متغیرها استفاده شد، اندازه کیسر-میر-اولکین^۲ (KMO) بود که شاخص کفایت نمونه‌برداری^۳ است و در شرایط درست بودن مفروضه‌های تحلیل عاملی، باید نزدیک صفر باشد. نتایج این شاخص‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

1- Bartlett's Test of Sphericity

2- Kaiser-Meyer-Olkin

3- sampling adequacy

Table 3. The Results of KMO and Bartlett's test

Kaiser-meyer-olkin measure of sampling adequacy	Bartlett's test of sphericity	df	Significant
0.84	9032.23	153	0.000

چنانچه در جدول ۳ دیده می‌شود، مقدار $KMO = 0/84$ بیانگر کفایت نمونه‌برداری و مشخصه آزمون کرویت بارلت (۹۰۳۲/۲۳) معنی‌دار است، که نشان می‌دهد ماتریس همبستگی داده‌ها در جامعه صفر نیست و بنابراین عمل عامل‌یابی قابل توجیه است. مدل‌سازی معادلات ساختاری^۱ (SEM) انواع مختلفی از مدل‌های نظری را مورد آزمون قرار دهد. در این میان، مدل‌های عاملی تأییدی^۲ شامل متغیرهای مشاهده‌شده‌ای است که فرض می‌شود یک یا چند متغیر مکنون (مستقل یا وابسته) را اندازه می‌گیرد. مدل مفهومی اولیه مفهومی یک مدل عاملی مرتبه دوم بود که در آن عامل‌های نهفته (سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط) خود تحت تأثیر یک متغیر زیربنایی‌تر (خلافت) اما در یک سطح بالاتر قرار داشت. لازم به ذکر در مدل مذکور، علامت اختصار Flu به معنی سیالی، Flx به معنای انعطاف‌پذیری، Org به معنای ابتکار و Elb به معنای بسط می‌باشد.

به دلیل نامعین بودن و عدم امکان برآورد پارامترها، مدل مفهومی فوق مورد تعدیل قرار گرفت. برای این منظور، متغیرهایی که روی هیچ کدام از عامل‌ها بار معنی‌داری نداشتند (Elb1) و نیز متغیرهایی که بر روی بیش از یک عامل دارای بار معنی‌دار بودند (Flu4) و (Flx4) از تحلیل خارج شد و همچنین با حذف متغیرهای Org1، Org3 و Elb2 یک مدل پنج عاملی مرتبه دوم به دست آمد که در آن تعداد شاخص‌های اندازه‌گیری به ۱۲ مورد تقلیل یافته بود. همچنین از آنجا که برخی متغیرهای مشاهده‌پذیر همبستگی بالایی با یکدیگر داشتند به نحوی که انتظار می‌رفت عوامل تأثیرگذار بر آن‌ها که در مدل لحاظ نشده است تا حد زیادی مشابه باشند، اقدام به همبسته نمودن واریانس خطای این متغیرها گردید. شکل ۱، مدل برازش‌یافته حاصل را به همراه ضرایب استاندارد نشان داده است.

1- Structural Equation Modeling (SEM)

2- confirmatory factor

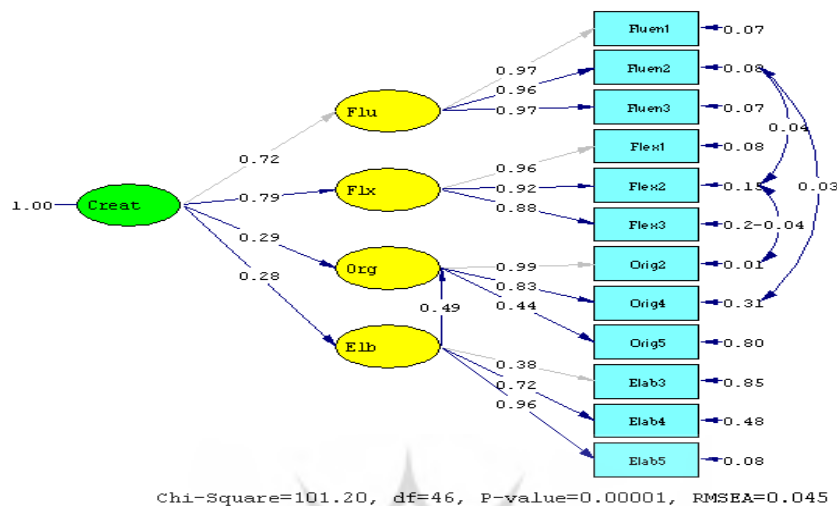


Figure 1. Estimated standard parameters of the four-factor model

شکل ۱ مدل پنج عاملی مرتبه دوم برای سنجش متغیر مکنون خلاقیت به همراه بارهای عاملی (وزن‌های رگرسیونی) استاندارد شده را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود همه وزن‌های رگرسیونی (بارهای عاملی) بین متغیرهای مشاهده‌پذیر (وابسته) و عامل مکنون (متغیر مستقل) و نیز بارهای عاملی بین متغیرهای مکنون مثبت است.

شاخص‌های برازش

بر اساس نتایج آزمون، مقدار مجذور کای نسبی (χ^2/df) ۲/۲ به دست آمد. اگر این آماره از ۵ تجاوز نکند، مورد پذیرش است. شاخص‌های مهم دیگر مانند شاخص نیکویی برازش (GFI) ، شاخص نیکویی برازش تعدیل شده $(AGFI)$ ، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI) ، شاخص برازندگی هنجار شده (NFI) ، شاخص برازندگی افزایشی (IFI) ، شاخص توکر-لويس (TLI)

- 1- normed χ^2 measure
- 2- Goodness of Fit Index
- 3- Adjusted Goodness of Fit Index
- 4- Comparative Fit Index
- 5- Normed Fit Index
- 6- Incremental Fit Index
- 7- Tucker Lewis Index

نیز در جدول ۴ گزارش شده است. در این شاخص‌ها، برازش ۰/۹ به بالا قابل قبول قلمداد می‌شوند. شاخص نهایی، شاخص ریشه میانگین مجذور خطای برآورد^۱ (RMSEA) است که به‌طور قطع مهم‌ترین شاخصی است که مبنای پذیرش یا رد یک مدل مفروض قرار می‌گیرد. بر اساس آن مقدار ۰/۰۱ تا ۰/۰۵ مدل‌های با برازندگی عالی، ۰/۰۶ تا ۰/۰۸ برازندگی خوب، ۰/۰۸ تا ۰/۱ قابل قبول و بزرگ‌تر از ۰/۱ غیرقابل قبول تلقی می‌شود (Beshlideh, 2017).

Table 4. Fit indices for Final Model

Measure	χ^2/df	GFI	AGFI	CFI	NFI	IFI	TLI	RMSEA
Values	2.20	0.97	0.95	0.99	0.99	0.99	0.99	0.045

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، شاخص ریشه میانگین مجذور خطای برآورد (RMSEA) برابر ۰/۰۴۵ است و دیگر شاخص‌های برازش یعنی، GFI، AGFI، CFI و NFI نیز بیشتر از حد ۰/۹ است، به این لحاظ برازش مدل با ابعاد مناسب است. همبستگی بین نمرات آزمون تفکر خلاق با نتایج ارزیابی تفکر خلاق در دو فرآیند مصاحبه و تمرین گروهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی در جدول ۵ قابل مشاهده است.

Table 5. Correlation coefficients of TTCT with creativity thinking evaluation in interview and group exercise processes

Row	Variable	Correlation coefficients		
		1	2	3
1	Torrance tests of creative thinking	-		
2	Creative thinking in interviews	0.15**	-	
3	Creative thinking in group exercise	0.21**	0.22**	-

** P < 0.01

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، ضرایب همبستگی میان نمرات آزمون تفکر خلاق تورنس با نمرات تفکر خلاق در مصاحبه ۰/۱۵ و با نمرات تفکر خلاق در تمرین گروهی ۰/۲۱ می‌باشد که در سطح $P < ۰/۰۱$ معنی‌دار می‌باشد. این ضرایب نشان‌دهنده اعتبار هم‌گرای آزمون تفکر خلاق تورنس می‌باشد.

1- Root Mean Square Error of Approximation

پایایی آزمون

جهت بررسی پایایی آزمون تفکر خلاق تورنس از طریق همسانی درونی با استفاده از دو روش آلفای کرونباخ و ضریب تنصیف استفاده گردید. نتایج این دو تحلیل در جدول ۶، ارائه شده‌اند.

Table 6. Torrance's test of creative thinking reliability coefficients

Variable	Cronbach's alpha	Split half
Fluency	0.61	0.75
Flexibility	0.65	0.76
Originality	0.60	0.64
Elaboration	0.78	0.85
Total Score	0.81	0.92

همان‌طور که در جدول ۶ می‌توان دید، پایایی آزمون تفکر خلاق تورنس از طریق همسانی درونی با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای بعد سیالی ۰/۶۱، بعد انعطاف‌پذیری ۰/۶۵، بعد اصالت ۰/۶، بعد بسط ۰/۷۸ و نمره کل آزمون ۰/۸۱ بوده که در حد قابل قبولی می‌باشد. همچنین پایایی این آزمون از طریق همسانی درونی با استفاده از ضریب تنصیف برای بعد سیالی ۰/۷۵، بعد انعطاف‌پذیری ۰/۷۶، بعد اصالت ۰/۶۴، بعد بسط ۰/۸۵ و نمره کل آزمون ۰/۹۲ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در دنیای دگرگونی‌ها، سازمان‌ها اگر نتوانند خود را با حرکت شتابان تحولات سازگار کنند، دچار زوال خواهند شد. به عبارت دیگر، تحول و تولید دانش و فناوری جدید، دستاورد خلاقیت و نوآوری می‌باشد. از سوی دیگر، خلاقیت در خلاء و یا به شکل جادویی ایجاد نمی‌شود، بلکه نشأت گرفته از استعدادها و توانایی‌های افراد می‌باشد. از این‌رو، سازمان‌ها با استفاده از استعدادها و توانایی‌های افراد به دنبال تحول و تسریع نوآوری‌های سازمانی می‌باشند که لازمه این امر، آگاهی از میزان خلاقیت کارکنان و به دنبال آن تقویت این استعداد و توانایی در جهت پویایی سازمان می‌باشد. افزایش خلاقیت در سازمان‌ها می‌تواند به ارتقاء کمیّت و کیفیت خدمات، کاهش هزینه‌ها، جلوگیری از اتلاف منابع، کاهش بروکراسی و در نتیجه افزایش کارایی و بهره‌وری و ایجاد انگیزش و رضایت شغلی در کارکنان منجر گردد. این پژوهش با هدف برآورد ویژگی‌های روان‌سنجی (روایی و پایایی) آزمون تفکر خلاق

تورنس انجام شد. به‌منظور تعیین روایی این آزمون، ابتدا تحلیل عامل تأییدی مورد استفاده قرار گرفت که شاخص‌های برازش نشان از روایی بالای این آزمون بود. همچنین از نتایج ارزیابی تفکر خلاق در دو فرآیند مصاحبه و تمرین گروهی در مرکز ارزیابی، به‌عنوان روایی همگرا استفاده گردید. همان‌گونه که نتایج جدول ۵ نشان داد، همبستگی نمرات آزمون تفکر خلاق تورنس با نمرات خلاقیت در دو فرآیند مصاحبه و تمرین گروهی به‌ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۲۱ بوده که در سطح $P < ۰/۰۱$ معنی‌دار بوده و نشان از روایی این آزمون در سنجش تفکر خلاق آزمودنی‌ها در محیط کاری می‌باشد.

لازم به ذکر است که به‌زعم (Torrance 1990) این آزمون توانایی و پتانسیل بالقوه افراد در تفکر خلاق را اندازه‌گیری می‌کند که ممکن است لزوماً به رفتار خلاقانه و نوآورانه منجر نشود؛ زیرا علاوه بر توانایی و استعداد، مهارت، انگیزش و عوامل بیرونی و محیطی نیز برای انجام موفقیت‌آمیز رفتار خلاقانه لازم و ضروری است.

ضرایب پایایی ابعاد سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت، بسط و نمره کل آزمون از طریق همسانی درونی با استفاده از روش آلفای کرونباخ به‌ترتیب ۰/۶۱، ۰/۶۵، ۰/۶، ۰/۷۸ و ۰/۸۱ و با استفاده از روش تنصیف به‌ترتیب ۰/۷۵، ۰/۷۶، ۰/۶۴، ۰/۸۵ و ۰/۹۲ می‌باشد که در نتیجه می‌توان تأیید کرد که آزمون تفکر خلاق تورنس از پایایی کافی برای سنجش خلاقیت در محیط کاری برخوردار است.

در مجموع بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که آزمون تفکر خلاق تورنس از روایی و پایایی قابل‌قبولی در محیط کاری برخوردار بوده که استفاده از آن را برای سنجش میزان خلاقیت کارکنان توجیه می‌کند. این نکته لازم به ذکر است که آزمون تفکر خلاق تورنس برای استفاده در این شرکت، پس از تغییرات حاصله از نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل عامل تأییدی، مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین ذکر این نکته ضروری است که نتایج نمره تفکر خلاق در این آزمون در کنار نمره خلاقیت در سایر فعالیت‌ها نظیر مصاحبه و تمرین گروهی در مرکز ارزیابی، نمره نهایی خلاقیت فرد را برای تصمیم‌گیری‌های سازمانی تشکیل می‌دهد.

از جمله مشکلات استفاده از آزمون تفکر خلاق تورنس، می‌توان به زمان و هزینه نسبتاً بالا برای تصحیح آن اشاره کرد. در این زمینه پیشنهاد می‌گردد نرم‌افزاری برای تصحیح این آزمون تهیه گردد تا روند تصحیح و نمره‌گذاری آن سریع‌تر انجام پذیرد. همچنین برای تحقیقات و

مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود از دیگر فعالیت‌ها نظیر کارهای فنی برای بررسی روایی همگرای آزمون تفکر خلاق تورنس استفاده گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات طولی، اعتبار پیش‌بین این آزمون با استفاده از نتایج عملی حاصله از خلاقیت افراد مورد بررسی قرار گیرد. پیشنهاد دیگر این است که از نمرات این آزمون به تنهایی برای تصمیم‌گیری‌های سازمانی استفاده نشود و همان‌طور که Torrance (1990) پیشنهاد داده، از ابزارهای مکملی جهت سنجش خلاقیت استفاده گردد؛ همان‌گونه که این شرکت از آزمون استفاده کرده است. در نهایت، از آنجا که خلاقیت سازه‌ای آموزش‌پذیر و قابل توسعه می‌باشد، پیشنهاد می‌شود با تدوین دوره‌های آموزشی تفکر خلاق برای کارکنان سازمان، به رشد و تقویت خلاقیت در سازمان بپردازند.

تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی ارزیابان و ارزیابی شونده‌گانی که در فرایند ارزیابی همکاری نمودند و همچنین گروه پرتلاش فرایند اجرایی مرکز ارزیابی کمال تشکر را داریم.

تضاد منافع

بدین وسیله تصریح می‌نماییم که هیچ گونه تعارض منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

- Abernathy Tannehill, R. L. (1998). An analysis of selected creativity tests administered to students affiliated with the Cherokee tribe. *Dissertation Abstracts International*, 58(7), 25-26.
- Afshari, A. (2013). *Designing and testing a model of the relationship between individual, group and organizational factor with organizational creativity: considering the mediating role of creative self-efficacy and intrinsic motivation in employees of NISOC (Aghajari District)*. PhD Dissertation in Psychology. Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. (Persian)
- Amabile, T. M. (1996). Componential theory of creativity. *Harvard Business School*, 76(5), 96-120.
- Bahrami, Sh. (2018). The relationship of managers' sense of humor with organizational creativity: mediating role of positive organizational behavior. *Journal of Industrial and Organizational Psychology Studies*, 5(1), 85-102. (Persian)
- Beshlide, K. (2017). *Research methods and statistical analysis of research examples*

using SPSS and AMOS. Ahvaz: Shahid Chamran University. (Persian)

- Clapham, M. M. (2004). Structure of figural forms A and B of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Educational & Psychological Measurement*, 58, 275-283.
- Ferrando, M., Ferrandiz, C., Bermejo, M., Sanchez, C., Parra, J., & Prieto, M. (2007). Estructura interna y baremacion del test de pensamiento creativo de torrance. [Internal structure and baremation of the Creative Thinking Torrance Test]. *Psicothema*, 19(3), 489-496.
- Gonzales, M. A., & Campos, A. (1997). Mental imagery and creative thinking. *Journal of Psychology*, 131(4), 357-364
- Guilford, J. P. (1950). Presidential address to the American Psychological Association. *American Psychologist*, 5(9), 444-454.
- Guilford, J. P. (1962). Factors that aid and hinder creativity. *Teachers College Record*, 63, 380-392.
- Harari, M. B., Reaves, A. C., & Viswesvaran, C. (2016). Creative and innovative performance: a meta-analysis of relationships with task, citizenship, and counterproductive job performance dimensions. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 25(4), 495-511.
- Hocevar, D. (1979). Ideational fluency as a confounding factor in the measurement of originality. *Journal of Educational Psychology*, 71(2), 191-196.
- Kim, K. H. (2006). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3-14.
- Kim, K. H. (2011). The creativity crisis: The decrease in creative thinking scores on the Torrance tests of creative thinking. *Creativity Research Journal*, 23(4), 285-295.
- Krumm, G., Lemos, V., & Filippetti, V. A. (2014). Factor structure of the Torrance tests of creative thinking figural form B in Spanish-speaking children: measurement invariance across gender. *Creativity Research Journal*, 26(1), 72-81.
- Luthans, F. (2002). Positive organizational behavior: Developing and managing psychological strengths. *The Academy of Management Executive*, 16(1), 57-72.
- Mashayekhi, N., Arshadi, N., & Neisi, A. (2013). Designing and testing a model of some antecedents and outcomes of organizational creativity. *Journal of Industrial and Organizational Psychology Studies*, 1(1), 51-72. (Persian)
- Mumford, M. D., Hester, K. S., & Robledo, I. C. (2012). Creativity in organizations: Importance and approaches. *Handbook of organizational creativity* (pp. 3-16). Norman: Academic Press.
- Plucker, J. A., & Renzulli, J. S. (1999). Psychometric approaches to the study of human creativity. *Handbook of creativity* (pp. 35-61). Cambridge: Cambridge University Press.
- Prabhu, V., Sutton, C., & Sauser, W. (2008). Creativity and certain personality traits: Understanding the mediating effect of intrinsic motivation. *Creativity Research Journal*, 20(1), 53-66.

- Prieto, M. D., Parra, J., Ferrando, M., Ferrandiz, C., Bermejo, M. R., & Sánchez, C. (2006). Creative abilities in early childhood. *Journal of Early Childhood Research*, 4(3), 277-290.
- Rezayee, S., & Manouchehri, M. (2008). Investigation of validity, reliability and normality of Torrance creativity test. *Journal of Psychology & Education*, 38(3), 47-68. (Persian)
- Safaei Rad, I., Karimi, L., Ramezani, V., Ahmadi, M., Heshmati, R., & Jafar, E. (2010). Psychometric properties of Torrance test (Persian version) of creative thinking (A form). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5(5), 1429-1433.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. *Handbook of creativity* (pp. 3-15). Cambridge: Cambridge University Press.
- Torrance, E. P. (1974). *The torrance tests of creative thinking-norms-technical manual research edition-verbal tests, forms a and b- figural tests, forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1987). Teaching for creativity. In S. G. Isaksen (Ed.), *Frontiers in creativity research: Beyond the basics* (pp. 189-215). Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Torrance, E. P. (1990). *Te torrance tests of creative thinking norms—technical manual figural (streamlined) forms A & B*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Torrance, E. P., & Wu, T. (1981). A comparative longitudinal study of the adult creative achievements of elementary school children identified as highly intelligent and as highly creative. *Creative Child and Adult Quarterly*, 6(2), 71-76.
- Yamada, H., & Tam, A. Y. W. (1996). Prediction study of adult creative achievement: Torrance's longitudinal study of creativity revisited. *The Journal of Creative Behavior*, 30(2), 144-149.
- Zampetakis, L. A., & Moustakis, V. (2006). Linking creativity with entrepreneurial intentions: A structural approach. *The International Entrepreneurship and Management Journal*, 2(3), 413-428.
- Zeng, L., Proctor, R. W., & Salvendy, G. (2011). Can traditional divergent thinking tests be trusted in measuring and predicting real-world creativity?. *Creativity Research Journal*, 23(1), 24-37.
- Zhang, X., & Bartol, K. M. (2010). Linking empowering leadership and employee creativity: The influence of psychological empowerment, intrinsic motivation, and creative process engagement. *Academy of Management Journal*, 53(1), 107-128.

