

Research Paper

Investigation and adaptation of components and indicators for measuring the creativity of architectural works

Elaheh Hassankhouei¹, Alireza Rezvani², Vahid Ahmadi², Fatemeh HajiArbabi²

1. Ph.D Student in Architecture, Faculty of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

Citation: Hassankhouei E, Rezvani A, Ahmadi V, HajiArbabi F. Investigation and adaptation of components and indicators for measuring the creativity of architectural works. J of Psychological Science. 2022; 21(111): 593-610.



ORCID



URL: <https://psychologicalscience.ir/article-1-1331-fa.html>

[10.52547/JPS.21.111.593](https://doi.org/10.52547/JPS.21.111.593)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Creativity,
Architectural Work,
Evaluation,
Meta-Synthesis

Background: All stages of an architectural design process, from research and analysis to form generation, require creativity. Therefore, in architecture, it is crucial to be familiar with creativity and use it correctly. Despite conducting various researches in this field, there is still no common understanding of how to evaluate creativity in architecture and most of the evaluations are based on subjective criteria, which has led to uncertainties and the impossibility of correct evaluation of the work.

Aims: This study is aimed at identifying and prioritizing the components and indicators affecting the evaluation of architects' creativity.

Method: This research has a applied goal, and it has been conducted using an exploratory mixed method. In the first step, the components and indicators were identified using the meta-synthesis method. By searching the databases with purposive sampling. In the quantitative section, data were collected using the questionnaire designed in 2020, and the questionnaires were distributed among 110 participants, including professors, architects, and the staff of the architecture-related management organizations in the city of Mashhad, Iran, who were selected using the cluster sampling method. After collecting the questionnaires and investigating them, they were subjected to confirmatory factor analysis.

Results: The results approved the conceptual model, including the components; novelty, practicability, usefulness and the artistic aspect ($P=.001$).

Conclusions: The results approved novelty, practicability, usefulness and artistic aspect are the important components for the evaluation of architects' creativity in architectural design.

Received: 10 Jul 2021

Accepted: 29 Sep 2021

Available: 22 May 2022

* **Corresponding Author:** Alireza Rezvani, Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

E-mail: rezvani0112@mshdiau.ac.ir

Tel: (+98) 9153111770

2476-5740/ © 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



Extended Abstract

Introduction

Given the huge evolutions and rise of new issues in industrial countries over recent decades, the need for creativity in problems has received much more attention. New technologies in the field of information and communication have changed the material, human, and social fundamentals of society. Therefore, in order to sustain, different organizations must predict these changes and react to them quickly (Indriartiningtias and Hartono, 2018). In this regard, as a vital tool, creativity is used to benefit from new opportunities and resolve most of the important social issues (Tidd and Bessant, 2020).

Problem-solving helps to improve the quality of students' learning and empowers them to solve real-life problems themselves (Nguyen, 2021) and architecture means solving a problem creatively what can be defined as the identification and use of knowledge that lead the learner to an appropriate and creative response to the situation. (Razm, Hafezi, Marashian & Dashtbozorgi, 2021). Therefore, creativity is considered an integral part of the architectural design, and one of the most fundamental criteria for the quality and usefulness of a design is the creativity involved in it (Koronis, 2021) and using criteria to provide the information required for making the appropriate decision is very practical. (Thomas, 2014)

Although criteria-based evaluations are widely recommended in various studies (Amabile, 1983; Baer and McKool, 2009; Han, 2003; Horn and Salvendy, 2006; Kaufman, Plucker and Russell, 2012) they have proposed a set of different criteria, which are rarely similar, to define creative results (Douglas, Jillian, Thomas and Eric, 2006). Lack of evaluation criteria that are commonly agreed upon leads to uncertainty and the inability to evaluate a design correctly (Rezvani, 2013).

The architectural education studies conducted concerning the criteria-based approach are divided into two main groups; the first group consists of the data obtained from architectural evaluation based on the Torrance tests (1996), including originality, flexibility, fluency, and elaboration (...Khoshtale,

2019 and Talebi, Moosavi, and Poushaneh, 2020). These studies mostly concern the primary stages of ideation and cannot be adopted to evaluate a finished piece of work, which is the ultimate goal of the present study. The second group consists of the architectural studies that are based on some different criteria, such as novelty and appropriateness (e.g. kwan, 2018, Hong, 2015; Liou, 2018) or originality and practicality (e.g., Goldschmidt and Smolkov, 2006; Genco, Hölttä - Otto and Seepersad, 2012) Meanwhile, other researchers have adopted other components such as elegance, relevance (to the subject background), and effectiveness (in responding) (Cropley, 2015). This indicates that the criteria mentioned by the second group of architectural studies are insufficient and ungeneralizable since the theoretical foundations are not reliable in architecture. However, in psychology and other fields, the theories have a rich background and have proposed complete and more precise criteria. Hence, the main purpose of the present study is to identify the components and indicators of creative design in other subjects such as psychology and then validate and prioritize them in architecture. Therefore, the question of the present study are: What are the components and indicators affecting the evaluation of a creative design? How much impact do they have, and how are they prioritized?

Method

In terms of objective, this research is a applied study since it has an exploratory nature aimed at identifying and designing a conceptual model to evaluate the creativity level of a product. In terms of data type, the research has been conducted using a mixed (qualitative-quantitative) method, which is exploratory sequential. In the qualitative stage, the data collected from former resources were combined using the meta-synthesis method through Sandelowski and Barroso's seven-step approach. Then, the results were examined using the researcher-made questionnaire, whose face and content validity in the qualitative section was confirmed by ten expert professors and specialists, distributed to the target population, including 110 participants from universities, professional designers, and the staff of

the architecture-related organizations (the municipality, the construction engineering organization, and the housing and urban development organization) with at least an M.Sc. degree. The participants were selected with the cluster sampling method in Mashhad in the Spring of 2021. The confirmatory factor analysis was carried out to test the construct validity model. The reliability of the questionnaire was measured based on Cronbach's alpha (0.80) which confirmed the internal consistency of all questionnaires of the research. The data were analyzed in the Smart PLS software. Finally, the Friedman test was adopted to prioritize the components in each of the three occupational groups.

Results

The research's first question: What are the components and indicators affecting the evaluation of a creative product?

In order to answer this question, the data collected from former resources were combined using the meta-synthesis method through Sandelowski and Barroso's seven-step approach.

The results were obtained in the form of four components (novelty, usefulness, practicability, and artistic aspect) and nine indicators (originality, uniqueness, excitement, meeting the needs of users, serving the interests of stakeholders, compliance with the existing conditions, economic feasibility, implementation feasibility, and elaboration of details and the harmony and connections between them). The structures of the model were subjected to the confirmatory factor analysis in the SmartPLS software. The reliability index and convergent and divergent validities were used to measure the fitness of the measurement model. According to the value of Cronbach's alpha and the combined reliability, all latent variables had Cronbach's alpha and combined reliability values of higher than 0.7. This indicated the appropriate reliability of components and indicators. Furthermore, the average variance extracted (AVE) of latent variables was higher than 0.5, but the economic feasibility had a factor loading of 0.38. Therefore, this indicator was removed, and the model was tested again. Then, all components and indicators had a factor loading of more than 0.5. Accordingly, the convergent validity of the measurement models

was optimal. Figure 2 presents the factor loadings resulting from the model implementation extracted by Smart PLS 3. It is indicated that each measure had an appropriate factor loading. Furthermore, in order to prioritize and identify the most important components for the evaluation of a creative product, the Friedman test was adopted. According to the Friedman test, the components of novelty, usefulness, practicability, and artistic aspect with average ranks of 1.83, 2.62, 2.30, and 2.25 had the maximum average rank, respectively.

Conclusion

Since creativity is considered a fundamental principle of the development and progress of societies, it is necessary to provide components and indicators to identify and produce creative products. However, there are diverse dimensions, components, and indicators affecting the evaluation of a creative product. Moreover, there exists no comprehensive insight, and the conducted studies are not clear enough. Therefore, the present study is aimed at investigating the common dimensions, components, and indicators and presenting a more comprehensive model to evaluate the creative products. In this research, the components and indicators affecting the evaluation of the creativity of a product, including novelty (originality, uniqueness, and excitement), practicability (compliance with the existing conditions, implementation feasibility, and economic feasibility), usefulness (meeting the needs of users, serving the interests of stakeholders), and the artistic aspect (elaboration of details and the harmony and connections between them) were identified, and the measurement model and structural model fit were investigated by performing the confirmatory factor analysis. Finally, the components and indicators were prioritized based on the viewpoints of the three groups of the target population. The results indicated that for the group of professors and management organizations' staff, the novelty had higher priority, while from the designers' perspective, usefulness ranked top, and novelty came next. Furthermore, the component of artistic aspect had the lowest importance from the professional designers' viewpoint, and according to professors and management organizations' staff, practicability had

the lowest priority. Thus, from the different statistical populations' perspectives, the priorities from the most to the least important components were as follows: Employees: Novelty, usefulness, artistic aspect, and practicability Designers: Usefulness, novelty, practicability, and artistic aspect Professors: Novelty, artistic aspect, and usefulness (with almost similar importance), and practicability came in the third place. Among the components of this study, novelty and artistic aspect were reported by Besemer and O'Quin (2006), who had used the CPSS method in the recent decade. The components of excitement and originality were also considered by them as the sub-criteria of novelty. Conducting eight consecutive studies, which were evaluated by 6-20 judges, Amabile (1981) reported novelty, (artistic) elegance, and practicability, which agree with the results of this study. Analyzing the characteristics of the most creative products between 2006 and 2008, Sanders (2006-2008) introduced usefulness, contextual consideration, interaction with the user (meeting the spiritual and material needs), and the economy as the components affecting creativity. They are in accordance with the component of usefulness and indicators concerning the contextual conditions and regulations, meeting the needs of users, and economic feasibility in the present research, but the novelty was not investigated. In a study by Lindsay (2007) performed on bachelor students in the form of four 4-

to 6-member groups, the technological feasibility, called "contextual consideration" herein, was reported as a characteristic of a creative product. The components of meeting the needs (serving the interests) and unusualness were also approved by Moss (2011) in a study conducted on 12 Ph.D. students tested in three 1-hour sessions. Although the desired results have been achieved, it is required to conduct other experimental studies to investigate the research model and generalize its results in different fields using different methods. In addition, investigating the impacts of components on each other will lead to a better understanding of the development of creativity.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is extracted from the Ph.D dissertation of the first author entitled "The role of educational psychology in increasing creative power in architectural design" under the guidance of the second and third authors and the advice of the fourth author in the Department of Architecture, Mashhad Azad University

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second and third were the supervisors and the fourth was the advisors.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: I would like to appreciate the supervisors, the advisor and the participants.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

بررسی و انطباق مؤلفه‌ها و شاخص‌های سنجش میزان خلاقیت در اثر معماری

الهه حسنخوئی^۱، علیرضا رضوانی^{۲*}، وحید احمدی^۲، فاطمه حاج‌اربابی^۲

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲. استادیار، گروه معماری، دانشکده معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

مشخصات مقاله

چکیده

کلیدواژه‌ها:

ارزیابی،

خلاقیت،

فرا ترکیب،

اثر معماری

زمینه: تمام مراحل فرآیند طراحی معماری از تحقیق تا تحلیل، ارزیابی و فرم‌پردازی در بطن خود نیازمند خلاقیت می‌باشند، لذا شناخت و به کارگیری صحیح خلاقیت در معماران از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. با وجود انجام پژوهش‌های مختلف در این حوزه، همچنان درک مشترکی از نحوه ارزیابی خلاقیت در اثر معماری وجود نداشته و بیشتر ارزیابی‌ها بر اساس ملاک‌های ذهنی انجام می‌گیرد که موجب بالاتر کیفی‌ها و عدم امکان ارزیابی صحیح اثر گردیده است.

هدف: این پژوهش با هدف شناسایی و اولویت بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر در سنجش میزان خلاقیت تجلی یافته معماران در آثارشان، انجام شد.

روش: تحقیق از نظر هدف کاربردی و از منظر جمع‌آوری داده‌ها در میان مطالعات توصیفی، از نوع همبستگی و دارای روش تحقیق ترکیبی اکتشافی است. جامعه آماری در بخش کیفی شامل پژوهش‌های پیشین بوده و با نمونه‌گیری هدفمند ۴۰ پژوهش انتخاب گردید. در بخش کمی، جامعه آماری شامل کلیه اساتید دانشگاه‌های معماری، طراحان و کارکنان حوزه مدیریتی در سازمان‌های مرتبط به معماری در سال ۱۳۹۹ در مشهد بود که ۱۱۰ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. در بخش کیفی، داده‌های مورد نیاز شامل پژوهش‌های پیشین بوده که با استفاده از روش فرا ترکیب و از طریق مراحل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و بارسو، به ترکیب داده‌های به‌دست آمده پرداخته شد. ابزار اندازه‌گیری در بخش کمی، پرسشنامه محقق ساخته بود که درستی آزمایی آن از روش تحلیل عاملی با استفاده از نرم‌افزار PLS انجام شد.

یافته‌ها: مؤلفه‌های تازگی، عملی بودن، کارایی و وجه هنری در یافته‌های پژوهش با سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید شدند ($p=0/001$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد در سنجش خلاقیت اثر بایستی به عوامل مختلفی همچون نحوه نو بودن، کارایی، تحقق‌پذیری و هنری به بصورت همزمان تمرکز نمود.

دریافت شده: ۱۴۰۰/۰۴/۱۹

پذیرفته شده: ۱۴۰۰/۰۷/۰۷

منتشر شده: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* نویسنده مسئول: علیرضا رضوانی، استادیار، گروه معماری، دانشکده معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

رایانامه: rezvani0112@mshdiau.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۵۳۱۱۱۷۷۰

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: روش پژوهش از نظر هدف، کاربردی است زیرا با هدف شناسایی و ساخت مدل مفهومی ارزیابی میزان خلاقیت اثر، ماهیت اکتشافی دارد. از نظر نوع داده‌ها این پژوهش از نوع پژوهش ترکیبی (کیفی - کمی) و روش پژوهش ترکیبی از نوع اکتشافی متوالی بوده است و نخست روش کیفی و سپس روش کمی مورد استفاده است. در مرحله کیفی با استفاده از روش فراترکیب و از طریق مراحل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو، به ترکیب داده‌های به‌دست آمده از منابع پیشین پرداخته می‌شود. نتایج حاصله توسط پرسشنامه محقق ساخته که درستی آزمایشی صوری و محتوایی آن در بخش کیفی به تأیید ۱۰ نفر از استادان صاحب‌نظر و متخصصین این حوزه رسید در سطح جامعه هدف شامل ۱۱۰ تن از دانشگاه، فعالان حرفه‌ای در زمینه طراحی و کارمندان ارگان‌های مرتبط با معماری (شهرداری، نظام مهندسی، مسکن و شهرسازی) با حداقل مدرک فوق لیسانس که در بهار ۱۴۰۰ در مشهد با نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند، مورد آزمون قرار گرفت. برای آزمون مدل اعتبار سازه، تحلیل عامل تأییدی انجام شد و قابلیت اعتماد پرسشنامه‌ها بر اساس آلفای کرونباخ برآورد شد. که در جدول ۳ آمده است و تأیید کننده سازگاری درونی کافی کلیه پرسشنامه‌های تحقیق است. در این پژوهش برای تأیید و کاربرد الگوی مفهومی پژوهش از روش تحلیل عامل تأییدی استفاده شده است. تحلیل داده‌ها، از روش حداقل مربعات جزئی با نرم‌افزار PLS انجام شد. در نهایت آزمون فریدمن جهت اولویت‌بندی در مؤلفه‌ها در هر سه رسته شغلی صورت گرفت.

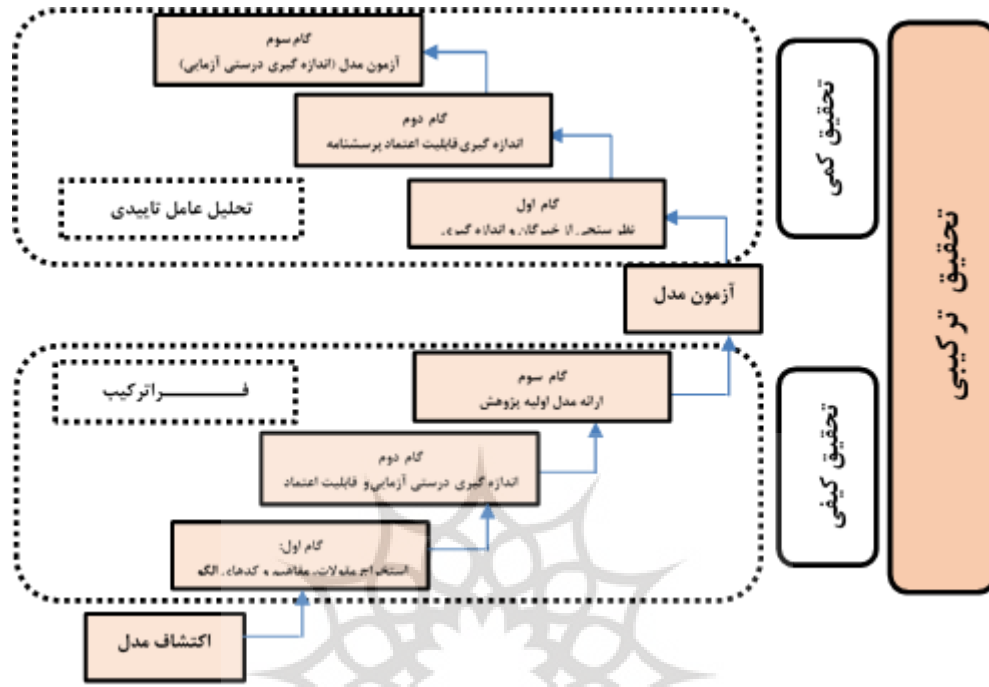
ب) ابزار

در بخش کیفی تحقیق، برای تحلیل کیفی متون منتج از مطالعه اسنادی، از روش سندلوسکی و باروسو که الگویی ساختارمند در روش فراترکیب است با ابزار فیش‌برداری استفاده شد که به‌عنوان ابزاری ژرف (به‌دلیل رویکرد کیفی) و گسترده (به‌دلیل تلفیق مطالعات از زمینه‌های مختلف) برای بررسی معانی، تجربیات و دیدگاه‌های مطالعات مختلف شناخته می‌شوند. ابزار گردآوری داده‌ها در این مرحله فیش‌برداری می‌باشد، در مرحله کمی نیز از پرسشنامه محقق ساخته در قالب مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت از کاملاً موافق (۵) تا کاملاً مخالف (۱) استفاده شد. قبل از توزیع

در بحث‌های آموزشی نیز منجر به عدم درک نقاط قوت و ضعف فراگیران شده و فرادهندگان قادر نخواهند بود آموزه‌های متناسب در جهت پرورش خلاقیت آنان را فراهم آورند و از طرفی فراگیران نیز قادر نیستند انتظارات فرادهندگان را در ارائه کار خلاق برآورده سازند (کانلی، ۲۰۲۰) فقدان معیارهای مشترک در ارزیابی خلاقیت، همچنین منجر به عدم توافق ارزیابان بر روی میزان خلاقیت اثر شده و باعث می‌گردد نمرات خلاقیت متفاوتی لحاظ گردد که این خود دشواری مقایسه و تعمیم نتایج را دربر خواهد داشت (داگلاس، جیلیان و اریک، ۲۰۰۶). این موضوع در اتلیه‌های معماری که ارزیابی‌های نهایی معمولاً توسط گروهی از اساتید در قالب ژورژمان برگزار می‌گردد نیز مشکلی مضاعف خواهد بود. پژوهش‌های حوزه معماری در زمینه ارزیابی خلاقیت در رویکرد مبتنی بر معیار، به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند؛ دسته اول شامل مطالعاتی می‌شود که از معیارهای تورنس (۱۹۹۶) که شامل: اصالت، انعطاف‌پذیری، روانی و جزئیات می‌باشد برای ارزیابی طرح‌های معماری استفاده نموده (بعنوان مثال؛ خوشتیل، ۲۰۰۹؛ طالبی، موسوی و پوشانه، ۲۰۲۰ و...) این مطالعات بیشتر مربوط به مراحل اولیه ایده‌پردازی بوده و برای ارزیابی اثر تمام شده که هدف اصلی تحقیق حاضر است، قابل استفاده نیستند. در دسته دوم، تحقیقات معماری برخی از معیارهای متفاوت همچون؛ تازگی و مناسب بودن (بعنوان مثال؛ کوان، ۲۰۱۸؛ هونگ، ۲۰۱۵، لیو، ۲۰۱۸ و...) اصالت و عملی بودن (بعنوان مثال؛ گلداسمیت و اسمولکو، ۲۰۰۶؛ جنکو، هولتا - اتو و سپرسد، ۲۰۱۲) را ملاک عمل قرار داده‌اند. در حالی که پژوهشگران دیگر مؤلفه‌هایی همچون زیبایی، مرتبط بودن (با زمینه مسئله) و مؤثر بودن (در پاسخگویی) و... را نیز در نظر گرفته‌اند (کروپلی، ۲۰۱۵). لذا از آنجا که معیارهای جامع و مورد توافقی وجود ندارد، هدف اصلی از پژوهش حاضر، شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های فرآورده خلاق از طریق فراترکیب پژوهش‌های سایر رشته‌ها من جمله روانشناسی و سپس اعتبارسنجی و اولویت‌بندی آن در معماری می‌باشد. بنابراین سؤال تحقیق حاضر این است که مؤلفه‌ها و شاخص‌های مناسب برای ارزیابی خلاقیت تجلی یافته معمار، در اثر معماری کدام است؟ و شدت تأثیر و اولویت‌بندی آن‌ها از منظر معماران، اساتید و کارکنان حوزه مدیریتی چگونه است؟

۰/۸۰ محاسبه شد.

در بین اعضای نمونه، اعتبار محتوای آن توسط کارشناسان بررسی و تأیید شد و قابلیت اعتماد آن با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه



دیآگرام ۱. مراحل اجرای پژوهش، نگارندگان

یافته‌ها

پرسش‌های پژوهش شامل موارد زیر می‌باشد.

(۱) مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی اثر خلاق کدامست؟

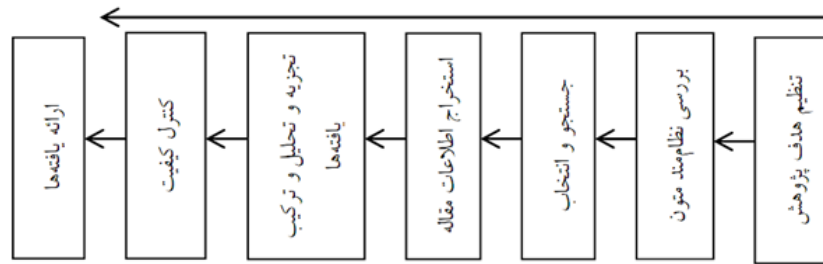
(۲) شدت تأثیر و اولویت بندی آنها چگونه است؟

یافته‌های پژوهش برای دستیابی به پاسخ پرسش اول در دو بخش قابل ارائه است. بخش اول مربوط به داده‌های کیفی با رویکرد فراترکیب است که منجر به اکتشاف مدل خواهد بود و بخش دوم در جهت آزمون کردن مدل، مربوط به تحلیل داده‌های کمی با رویکرد تحلیل عامل تأییدی می‌باشد. برای پرسش دوم از طریق نرم‌افزار SPSS با آزمون فریدمن نتایج اولویت بندی شده بدست آمد.

اکتشاف الگو

سؤال اول پژوهش: ابعاد و مؤلفه‌های سنجش میزان خلاقیت در اثر کدامند؟ برای پاسخ به این سؤال از روش فراترکیب و از طریق مراحل هفت مرحله ای سندلوسکی و باروسو، به ترکیب داده‌های به‌دست آمده از منابع پیشین پرداخته شد. برای تنظیم پرسش پژوهش، نخستین گام تمرکز بر «چه

چیزی» در پژوهش است. برای رسیدن به پاسخ سؤال اصلی پژوهش پرسش‌های زیر مطرح می‌گردند: چه کسی: در این پژوهش پایگاه‌های داده، نشریه‌ها، کنفرانس‌ها، و موتورهای جستجوی مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند و نتایج حاصل مقالاتی خواهند بود که مبنای پژوهش حاضر قرار خواهند گرفت. چه وقت: پژوهش‌های مطالعه شده از سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ هستند. چگونه: در این پژوهش "روش تحلیل اسنادی" که بصورت ثانویه هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.



تصویر ۱. مراحل هفت‌گانه فراترکیب (سندلوسکی و باروسور، ۲۰۰۷)

در ادامه به منظور انجام جستجوی نظام‌مند متون (مرحله دوم فراترکیب)، پیش از هر اقدام محدوده جستجو و انتخاب مقاله‌های مناسب در فراترکیب مشخص شد. برای این منظور تلاش شد منابع منتشر شده توسط صاحب‌نظران این حوزه در پایگاه‌های داده‌ها، مجلات، همایش‌ها و موتورهای جستجوی مختلف برای مطالعات انگلیسی از سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ و برای منابع فارسی از ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۰ بررسی شود.

برای جستجوی مطالعات از واژگان کلیدی چون «اثر خلاق»، «ارزیابی اثر خلاق»، «سنجش محصول خلاق» استفاده گردید. در مرحله سوم فراترکیب بر اساس نتایج اولیه جستجو، ۵۸۱ مقاله و کتاب شناسایی گردید و برای انتخاب مطالعات مرتبط با هدف پژوهش، مواردی چون عنوان، محتوا و کیفیت روش‌شناسی مورد توجه قرار گرفتند که در نهایت ۴۰ مورد، انتخاب گردید.



دیاگرام ۲. فرآیند جستجو و ورود منابع، تکران‌گان

در گام بعد فراترکیب، تمام اطلاعات مقاله استخراج شده و در مرحله تجزیه و تحلیل پژوهش (گام پنجم فراترکیب)، نخست تمام مفاهیم استخراج شده از مطالعات پس از بررسی مقالات، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

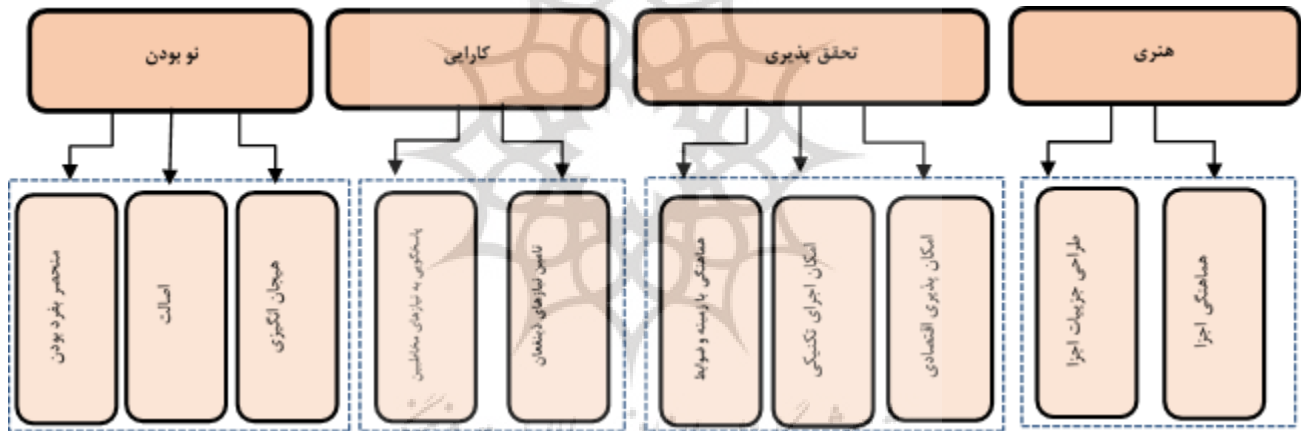
در گام ششم از مراحل فراترکیب جهت کنترل کیفیت، درستی آزمایشی و قابلیت اعتماد کدهای استخراجی مورد سنجش قرار گرفت. درستی آزمایشی کدها با استفاده از ابزار گلین ارزیابی شد همچنین جهت بررسی قابلیت اعتماد کدها، تأیید ۵ نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه آزاد مشهد، مورد بررسی قرار گرفت. در گام آخر نتایج در قالب ۴ مؤلفه (تازگی،

کارایی، عملی بودن و زیبایی) و ۹ شاخص (اصالت، منحصر به فرد بودن، هیجان‌انگیزی، پاسخگویی به نیاز مخاطب، پاسخگویی به منافع ذینفعان، انطباق‌پذیری با زمینه، تحقق‌پذیری اقتصادی، تحقق‌پذیری اجرایی طراحی اجزا و پیوند و هماهنگی میان اجزا) استخراج شد که در دیاگرام ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۱. کدگذاری جهت دستیابی به مفاهیم و مقولات، نگارندگان

کدگذاری گزینشی (کشف مقولات)	کدگذاری محوری (کشف مؤلفه‌ها)	کدگذاری باز (کشف مفاهیم)	صاحب‌نظران
			واگنر (۱۹۹۶)
		هدفمند	فور (۲۰۰۴)، پرنٹ (۲۰۰۰)، کیدی (۱۹۹۹)
		کاربردی	کیدی (۱۹۹۹)، والاسیج (۱۹۹۵) ایزنبرگر
	پاسخگوی نیاز مخاطب	مؤثر در حل مسئله	(۲۰۰۱) دمیرکان (۲۰۱۲)، فور (۲۰۰۴)، کندی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		مطلوب	(۲۰۱۸) کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		مفید (کاربرد عملی راه حل)	هورن (۲۰۰۶)
		رضایت‌بخش در برآوردن نیازها	کدرویتز (۲۰۱۳)، چپو (۲۰۱۱)، بسمر (۱۹۸۹)
			بناردل (۲۰۲۰)
کارایی		مقبولیت اجتماعی و سیاسی	کوپر (۱۹۹۸)، مامفورد (۲۰۰۱)، دنیس (۱۹۹۰)
		ارزشمندی (تأمین نیازهای فیزیکی، اجتماعی و روانی)	دنیس و والاسیج (۱۹۹۴)، والاسیج، دنیس و کلونی (۱۹۹۴)، والاسیج و جورج (۱۹۹۴)
	پاسخگوی ذینفعان	دوام	بسمر (۱۹۸۹)
		پایداری زیست محیطی	کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		ایمنی	کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		داشتن پتانسیل اقتصادی	کیدی (۱۹۹۹)
		ارزش افزوده	سوسیک (۱۹۹۷)
	اجراپذیری فنی و اجرایی	امکان‌پذیری تکنولوژیکی	مک کریمون (۱۹۹۶)، فور (۲۰۰۴)، مامفورد (۲۰۰۱)، واگنر (۱۹۹۶)، والاسیج (۱۹۹۵)، کدرویتز (۲۰۱۳)، بناردل (۲۰۲۰)، کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		منطبق بر قوانین و محدودیت‌های زمینه	مک کریمون (۱۹۹۶)، شیرانی (۱۹۹۹)
		منطبق بر مشخصات مسئله	پرنٹ (۲۰۰۰)، کیدی (۱۹۹۹)، کندی (۲۰۱۸)
		مناسب بودن (برگرفته از زمینه مسئله)	بلیندا (۲۰۰۹)، بسمر (۱۹۸۹)
		منطقی بودن (پیروی از قوانین مرتبط با زمینه مسئله)	دوراند (۱۹۹۲)، سیو (۲۰۱۷)، کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
امکان‌پذیری	ارتباط با شرایط و صواب‌بستر مسئله	قابلیت سازگاری با زمینه مبتنی بر واقعیت	مامفورد (۲۰۰۱)، لانگ (۲۰۱۴)، بسمر (۱۹۸۹)
		صحيح بودن	بناردل (۲۰۲۰)
		پتانسیل اقتصادی	سیو (۲۰۱۷)
	اقتصادی بودن	اقتصادی بودن راه حل	کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		توجه و تشریح جزئیات	کیدی (۱۹۹۹)، مک کریمون (۱۹۹۲)
		ظرافت و زیبایی	(۱۹۹۶)، چپو (۲۰۱۱)، جانگ (۲۰۱۸)
	طراحی اجزا	عمق (جزئیات)	هورن (۲۰۰۶)، چپو (۲۰۱۱)، کندی (۲۰۱۸)
		اجزا (شکل، رنگ، سایز، ارتباطات)	بسمر (۱۹۸۹)
		هندسی، ارتباط شکل - زمینه	دوراند (۱۹۹۲)
هنری		پیوند اجزا (هارمونی، ریتم، وحدت)	دمیرکان (۲۰۱۱)
		تنوع، تعادل، نظم	هورن (۲۰۰۶)
	ترکیب اجزا	ترکیب بندی	هورن (۲۰۰۶)
		مرکزیت	چپو (۲۰۱۱)

کد گذاری گزینشی (کشف مقولات)	کد گذاری محوری (کشف مؤلفه‌ها)	کد گذاری باز (کشف مفاهیم)	صاحب‌نظران
		انسجام	بسمر (۱۹۸۹)، کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		کامل بودن	دوراند (۱۹۹۲)، چپو (۲۰۱۱)
		شفافیت	بسمر (۱۹۸۹)
		خوش ساخت	جانگ (۲۰۱۸)
		انتزاع	
	اصالت	ارتباط با گذشته در عین نو بودن	شریف (۲۰۱۸)
		اصیل بودن	مک کریمون (۱۹۹۶)
		نادر	کلونی (۱۹۹۳)، ایزنبرگر (۱۹۹۸)
		پیدایش ناگهانی (بدون پیشینه)	کروپلی (۲۰۰۸، ۲۰۱۱، ۲۰۱۵)
		غیر منتظره	بناردل (۲۰۲۰)
منحصر بفر د بودن		غیر آشکار (ایده‌های که همان اول به ذهن خطور نمیکنند)	واگنر (۱۹۹۶)، دوراند (۱۹۹۲)، فور (۲۰۰۴)
تازگی		نوآورانه	جانگ (۲۰۱۹)، بسمر (۱۹۸۹)
		مهیج	بناردل (۲۰۲۰)
		شگفت‌انگیز	کیدلی (۱۹۹۹)، هورن (۲۰۰۶)، بسمر (۱۹۸۹)
	هیجان‌انگیزی	محرک	هوگل (۲۰۱۳)
			هوگل (۲۰۱۳)



دیاگرام ۳. دسته‌بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر سنجش خلاقیت اثر - نگارندگان

آزمون الگو

ای و ۳۵ نفر از اعضای مدیریت در سازمان مربوط به معماری انتخاب شدند. از نظر سابقه کار، ۱۹ نفر یک تا پنج سال سابقه کار، ۳۰ نفر شش تا ده سال، ۲۷ نفر یازده تا پانزده سال، ۱۴ نفر شانزده تا بیست سال و ۲۰ نفر با سابقه کار ۲۱ سال به بالا در آزمون بخش کمی شرکت نمودند در نهایت براساس سطح تحصیلات، ۴۷ نفر ارشد، ۳۰ نفر دکترا و ۴۳ نفر دانشجوی دکتری تخصصی بودند.

اطلاعات جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان برای ارزیابی مدل حاصل از مرحله نخست، ابتدا پرسشنامه‌ای طراحی و پس از تأیید خبرگان این حوزه با در جامعه هدف توزیع گردید که میزان آلفای کرونباخ آن ۰/۸ برآورد شد. برای تبیین و تشریح داده‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش بعضی از ویژگی‌های پاسخ دهندگان در جدول ۲ نشان داده شده و در بخش‌های بعدی به اجرای مدل معادله ساختاری پژوهش پرداخته شده است. در میان اعضای شرکت‌کننده در این پژوهش از لحاظ جنسیت، ۶۴ نفر زن و ۴۶ نفر مرد هستند. در این میان ۳۴ نفر از اساتید دانشگاه، ۴۱ تن از معماران حرفه

جدول ۲. فراوانی تعداد نفرات شرکت‌کننده در پرسشنامه و درصد آن‌ها، نگارندگان

متغیر	دسته‌بندی	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	زن	۶۴	۵۸/۱
	مرد	۴۶	۴۱/۸
شغل	استاد دانشگاه	۳۴	۳۰/۹
	طراحان حرفه‌ای	۴۱	۳۷/۲
	کارکنان مدیریتی سازمان‌های مرتبط با معماری	۳۵	۳۱/۸
	۱ تا ۵	۱۹	۱۷/۲
	۶ تا ۱۰	۳۰	۲۷/۲
سابقه کاری	۱۱ تا ۱۵	۲۷	۲۴/۵
	۱۶ تا ۲۰	۱۴	۱۲/۷
	بالای ۲۰	۲۰	۱۸/۱
	فوق لیسانس	۵۷	۵۱/۸
سطح تحصیلات	دکتری تخصصی	۲۰	۱۸/۱
	دکتری	۴۳	۳۹/۰

تحلیل عامل تأییدی

ابتدا تحلیل عامل تأییدی بر روی سازه‌های مدل تصویر شده در شکل توسط نرم‌افزار PLS انجام شد. علت استفاده از این نرم‌افزار اولاً حجم نمونه محدود می‌باشد، زیرا هرگاه تعداد نمونه‌ها کمتر از ۲۵۰ باشد این نرم‌افزار بهترین گزینه است. ثانیاً یکی از سودمندی‌های PLS ارزیابی مدل سلسله مراتبی بوده (تنهناس، ۲۰۰۵) که در این پژوهش با استفاده از این رویکرد به ارزیابی ساختاری متغیر پنهان مرتبه بالاتر پرداخته شد.

مدل اندازه‌گیری

جهت سنجش برازش مدل اندازه‌گیری از قابلیت اعتماد شاخص، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده گردید. با توجه به مقادیر آلفای کرونباخ و قابلیت اعتماد ترکیبی گزارش شده در جدول ۳ همانگونه که مشاهده می‌شود تمامی متغیرهای پنهان دارای مقدار آلفای کرونباخ و قابلیت اعتماد ترکیبی بالای ۰/۷ می‌باشند که نشان دهنده قابلیت اعتماد مناسب مؤلفه‌ها و شاخص‌ها می‌باشد.

جدول ۳. همبستگی‌ها میزان آلفای کرونباخ، ضریب قابلیت اعتماد ترکیبی و میانگین واریانس استخراجی

متغیر پنهان سطح دوم	متغیر پنهان سطح اول	بار عاملی ($\geq 0/4$)	ضریب آلفای کرونباخ ($\text{Alpha} \geq 0/7$)	ضریب قابلیت اعتماد ترکیبی ($\text{CR} \geq 0/7$)	میانگین واریانس استخراجی ($\text{AVE} \geq 0/5$)
تازگی	- اصالت	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/۸۳	۰/۶۳
	- هیجان انگیزی	۰/۷۷۷			
عملی بودن	- منحصر بفرد بودن	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۸۷	۰/۷۷
	- هماهنگی با شرایط و زمینه	۰/۹۲			
	- تحقق‌پذیری اقتصادی	۰/۸۳			
کارایی	- پاسخگویی به نیازهای مخاطبین	۰/۹۳	۰/۸۳	۰/۸۱	۰/۸۶
	- پاسخگویی به نیازهای ذینفعان	۰/۹۲			
وجه هنری	- پرداختن به جزئیات اجزا	۰/۹۰	۰/۸۲	۰/۹۲	۰/۸۵
	- پیوند اجزا	۰/۹۳			

همچنین مقدار متوسط واریانس استخراج شده (AVE) جهت بررسی روایی واگرای مدل اندازه‌گیری، از معیار فورنل و لارکر استفاده گردیده است که در آن میزان AVE برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین

آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد. بر اساس نتایج به‌دست آمده از همبستگی‌ها و جذر AVE که بر روی قطر جدول (۴) قرار داده شده که از

مقادیر مربوط به ضریب مسیرها در مدل نهایی تحقیق نشان داد که مؤلفه تازگی ۰/۴۷ درصد، مؤلفه کارایی ۰/۴۸ درصد، مؤلفه هنری ۰/۳۴ درصد و مؤلفه عملی بودن ۰/۳۳ درصد تغییرات مربوط به متغیر ارزیابی خلاقیت را تبیین می‌کند.

نتایج به‌دست آمده از تحلیل مدل ساختاری در جدول ۵ ارائه شده است که در آن، معیار R² (R Squares) را برای تمامی متغیرهای درونزای مدل پژوهش نشان می‌دهد. نتایج این معیار بیان می‌دارد که مطابق بررسی چین (۱۹۸۸) برازش مدل ساختاری به‌طور کلی "قوی" و در حد خوبی بوده است. ضمن آنکه به‌منظور بررسی قدرت پیش‌بینی مدل از معیاری تحت عنوان Q² (Stone-Geisser criterion) تحلیل گردیده است که بر اساس پژوهش‌های هنسلس و همکاران (۲۰۰۳) با ملاحظه نتایج این معیار در جدول (۵) می‌توان نتیجه گرفت که مدل از قدرت پیش‌بینی "قوی" برخوردار است.

در دیاگرام ۴ زیر مقدار ضریب تعیین و همچنین ضرایب استاندارد (مقادیر بار عاملی) نشان داده شده است.

جدول ۵. گزارش مقدار Q² و R² نگارندگان

	تازگی	عملی بودن	کارایی	وجه هنری
R ²	۰/۷۹	۰/۴۵	۰/۵۷	۰/۴۲
Q ²	۰/۴۷	۰/۳۳	۰/۴۸	۰/۳۴

روی آن می‌توان روایی و آگرایی مدل در سطح سازه را از نظر معیار فورنل لارکر نتیجه گرفت

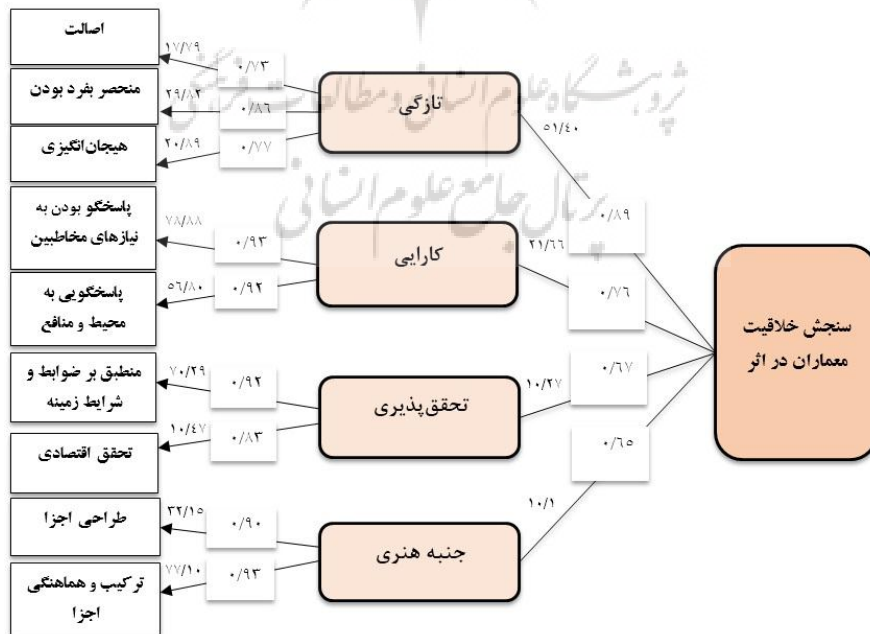
جدول ۴. همبستگی‌های میان متغیرهای مکنون و مقادیر AVE (معیار فورنل و لارکر)

	تازگی	عملی بودن	وجه هنری	کارایی
تازگی	۰/۷۹	-	-	-
عملی بودن	۰/۴۸	۰/۸۷	-	-
وجه هنری	۰/۴۰	۰/۲۶	۰/۹۲	-
کارایی	۰/۷۵	۰/۴۰	۰/۷۶	۰/۹۲

ارزیابی مدل ساختاری

پس از سنجش درستی آزمایی و قابلیت اعتماد مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری از طریق روابط بین متغیرهای مکنون، مورد ارزیابی قرار گرفت. در مقاله حاضر از سه معیار؛ ضریب معناداری (T-values) ضریب تعیین (R²) و ضریب قدرت پیش‌بینی (Q²) استفاده شده است.

براساس مدل مفهومی آزمون شده در دیاگرام ۴، اعداد واقع بر خطوط، ضریب مسیر و ارتباط بین متغیرهای مکنون را نشان می‌دهد. برای بررسی میزان معنادار بودن ضریب مسیر، بایستی ضرایب t هر مسیر نیز مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه برای مقدار t لازم است مقدار هر یک از مسیرها بالاتر از ۱/۹۶ باشد، بنابراین، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مسیرهای پیش‌بینی شده شامل تازگی، عملی بودن، کارایی و وجه هنری معنادار هستند.



دیاگرام ۴. میزان بار عاملی (اعداد داخل مستطیل) و ضرایب مسیر (اعداد روی فلش‌ها) در مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر در سنجش اثر خلاق

جدول ۵. اولویت بندی مؤلفه‌ها بر اساس آزمون فریدمن

مؤلفه	میانگین رتبه
تازگی	۰/۸۳
کارایی	۲/۶۲
عملی بودن	۲/۳۰
وجه هنری	۲/۲۵

جدول ۶. آزمون فریدمن، تک‌اندگان

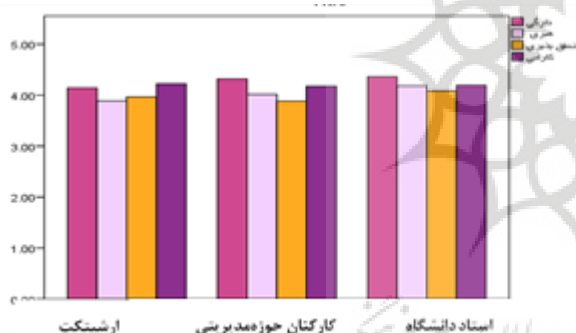
آزمون فریدمن	
تعداد	۱۱۰
(χ^2) کی دو	۱۸/۰۷۲
(df) درجات آزادی	۳
Asymp. Sig.	۰/۰۰۰

همانگونه که مشاهده می‌شود مؤلفه تازگی بالاترین درجه اولویت بین مؤلفه‌ها را داراست که شاخصه اصالت از آن در رتبه اول گروه اساتید و کارکان و در رتبه دوم گروه طراحان فعال در حوزه معماری، قرار گرفته است.

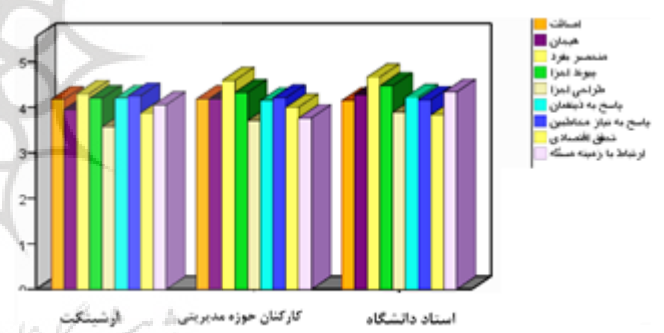
سؤال دوم: اولویت مؤلفه‌های مؤثر در سنجش خلاقیت به چه گونه‌ای است؟

در ادامه به منظور اولویت بندی و شناسایی مؤلفه‌هایی که بیشترین اهمیت را در ارزیابی اثر خلاق داشته‌اند از روش آزمون فریدمن استفاده گردید که نتایج آن در جدول آورده شده است طبق آزمون فریدمن مؤلفه تازگی، کارایی، عملی بودن و جنبه هنری به ترتیب با میانگین رتبه ۲/۸۳، ۲/۶۲، ۲/۳۰، ۲/۲۵ بیشترین میانگین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

همچنین جدول مقدار آماره آزمون کی دو (χ^2)، درجات آزادی (df) و معنی داری آماری (Asymp. Sig.) یا همان p-value را نشان می‌دهد و چون مقدار p-value برابر با ۰.۰۰۰ شده که کوچکتر از سطح معنی داری ۰/۰۵ است نتیجه می‌گیریم که بین مؤلفه‌ها به لحاظ اهمیت، تفاوت معنی دار وجود دارد و از دیدگاه پاسخگویان، این سؤالات از ارزش و اهمیت یکسان برخوردار نیستند. همچنین اولویت بندی مؤلفه و شاخص‌ها در هر سه گروه انجام شده که نتایج آن در نمودار ۱ و ۲ آمده است.



نمودار ۲. اولویت بندی مؤلفه‌ها از دید سه گروه نمونه آماری



نمودار ۱. اولویت بندی شاخص‌ها از دید سه گروه نمونه آماری

بحث و نتیجه گیری

از آنجا که خلاقیت از اصول زیربنایی برای توسعه و پیشرفت جوامع تلقی می‌شود وجود مؤلفه‌ها و شاخص‌های اثر خلاق برای شناسایی و تولید این گونه آثار امری ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی با توجه به تنوع ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر سنجش اثر خلاق و همچنین نبود دید جامع و مورد توافق در مطالعات صورت گرفته، این پژوهش درصدد بوده است با بررسی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مشترک، به ارائه مدلی جامع به منظور سنجش اثر خلاق بپردازد. در این پژوهش شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های تأثیرگذار در سنجش خلاقیت اثر شامل؛ تازگی (اصالت،

همه‌انگهی با زمینه مسئله، منحصر به فرد بودن و هیجان انگیزی)، عملی بودن (هماهنگی با زمینه مسئله، امکان پذیری اقتصادی و اجرایی)، کارایی (پاسخگویی به نیازهای مخاطبین، پاسخ به منافع ذینفعان) و وجه هنری (طراحی جزئیات اجزا و پیوند بین اجزا) مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از تحلیل عامل تأییدی به بررسی برازش مدل‌های اندازه گیری و مدل ساختاری پرداختیم. در انتها به اولویت بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌ها از نظر سه گروه جامعه هدف پرداختیم. نتایج حاصله نشان داد که مؤلفه تازگی در گروه اساتید و کارکنان مدیریتی رتبه اول اهمیت را داراست حال آنکه از دید طراحان کارایی در بالاترین رتبه اولویت قرار گرفته و مؤلفه تازگی رتبه بعدی را داراست. همچنین مؤلفه

هنری از نظر گروه طراحان در پایین‌ترین درجه اهمیت و مؤلفه عملی بودن از نظر اساتید و کارکنان حوزه مدیریتی در پایین‌ترین اولویت قرار گرفتند. بدین ترتیب اولویت‌ها از مهم‌ترین تا کمترین درجه اهمیت در گروه‌های مختلف جامعه آماری بدین ترتیب است: کارکنان؛ تازگی؛ کارایی، وجه هنری و عملی بودن، طراحان؛ کارایی، تازگی، عملی بودن و هنری و اساتید؛ تازگی، وجه هنری و کارایی (با اهمیت تقریباً یکسان) و سپس عملی بودن در جایگاه سوم قرار می‌گیرد (برای مقایسه بیشتر به نمودار ۱ رجوع شود). از بین مؤلفه‌های این پژوهش؛ مؤلفه‌های تازگی و مؤلفه هنری سال ۱۹۸۶ در پژوهش بسمر و کوپین که به مطالعه ۱۲ پژوهشی که از روش CPSS در دهه اخیر استفاده کرده بودند، پرداخت نیز گزارش شده است همچنین شاخص‌های شگفت‌انگیزی و اصالت در تحقیق آن‌ها نیز ذیل مؤلفه تازگی تعریف شده است. در تحقیق دیگری که توسط آمایل در سال ۱۹۸۱ در طی ۸ پژوهش متوالی انجام گرفته و توسط ۶ تا ۲۰ داور مورد ارزیابی قرار گرفت مؤلفه تازگی، زیبایی (هنری) و عملی بودن هم راستا با نتایج حاصل از این پژوهش می‌باشد. در پژوهش دیگری که توسط ساندرز در قالب تجزیه و تحلیل ویژگی‌های محصولات در لیست خلاق ترین آثار بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ انجام پذیرفت کارایی، توجه به زمینه و تعامل با کاربر (تأمین نیازهای جسمی و روحی) و اقتصاد به‌عنوان مؤلفه‌های مؤثر بر خلاقیت نامبرده شد که مؤید مؤلفه‌های کارایی و شاخص‌های توجه به شرایط و ضوابط زمینه، پاسخگویی به نیازهای مخاطبین و عملی بودن اقتصادی در این پژوهش می‌باشد اما به مؤلفه تازگی مطرح نشده است همچنین در تحقیقی که توسط لینزی در سال ۲۰۰۷ که در بین دانشجویان لیسانس در قالب چهار تیم ۴ تا ۶ نفره مورد آزمون قرار گرفت از امکان‌پذیری تکنولوژیکی - که در پژوهش ما تحت عنوان شاخص توجه به زمینه نام برده شد - نیز به‌عنوان ویژگی اثر خلاق یاد شد. همچنین دو مؤلفه پاسخگویی به نیازها (تأمین منافع) و غیر منتظره بودن را موس در سال ۲۰۱۱ از تحقیق بین ۱۲ دانشجوی دکتری که در طی سه جلسه یک ساعته مورد آزمون قرار گرفتند، تأیید کرد. همچنین در پژوهشی دیگر که در سال ۱۹۸۶ توسط بسمر و کوپین با مطالعه ۱۲ پژوهشی که از

روش CPSS در دهه اخیر استفاده کرده بودند، این تحقیق محدودیت‌هایی نیز داشت اولاً مصاحبه حضوری با مصاحبه‌شوندگان به دلیل لزوم رعایت پروتکل‌های بهداشتی و ویروس کرونا امکان‌پذیر نبوده و مصاحبه تلفنی انجام شد و در مکالمات تلفنی بعلت آنکه مصاحبه‌کننده نمی‌تواند از زبان بدن یا نشانه‌های صورت جهت تعامل بهتر بهره‌گیرد امکان عدم انتقال صحیح پیام وجود دارد. علاوه بر آن پرسشنامه نیز به‌صورت آنلاین بین پاسخ‌کنندگان توزیع شد که چالش‌های مربوط به آن شامل نمونه‌گیری، میزان پاسخگویی حفظ رازداری و مسائل اخلاقی وجود داشت. محدودیت دوم مربوط به فقدان پیشینه غنی تحقیق در زمینه ارزیابی خلاقیت مبتنی بر معیارها، در زمینه معماری بود، که درک صحیح مسئله و شناسایی نیازها و پتانسیل‌ها را سخت می‌نمود. سوم از آنجا که در این مطالعه از روشی ترکیبی استفاده شده و نتایج حاصل بصورت عملی آزمون نگردیده است بنابراین نتایج به‌دست آمده قدرت تعمیم‌پذیری محدودی داشته و توصیه تحقیق برای استفاده از این مدل در مقیاس بزرگ محدود می‌باشد. گرچه این تحقیق به نتایج مورد انتظار خود دست یافته است اما تحقیقات تجربی دیگری برای بررسی مدل تحقیق و تعمیم نتایج آن در رشته‌های مختلف با استفاده از روش‌های متفاوت مورد نیاز می‌باشد علاوه بر آن پرداختن به تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها بر روی دیگری نیز می‌تواند به فهم بهتری از پرورش خلاقیت منجر شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «نقش دانش روانشناسی آموزشی و یادگیری در افزایش توان خلاقه در طراحی معماری» به راهنمایی نگارندگان دوم و سوم و مشاوره نگارنده چهارم در گروه معماری دانشگاه آزاد واحد مشهد، است.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت اصلی مالی می‌باشد. **نقش هر یک از نویسندگان:** نویسنده اول محقق اصلی این پژوهش است. نویسنده دوم و سوم استاد راهنما و نویسنده چهارم استاد مشاور رساله می‌باشند.

تضاد منافع: نویسندگان هیچ تعارض منافی در رابطه با این پژوهش اعلام نمی‌نمایند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید راهنما، مشاور و شرکت‌کنندگان که در انجام این تحقیق یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

- Amabile, T. M. (1983). "The social psychology of creativity: A componential conceptualization." *Journal of personality and social psychology* 45(2): 357. [Link]
- Baer, J., & McKool, S. S. (2014). The gold standard for assessing creativity. *International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education*, 3, 81-93 [Link]
- Beaty, R. E., & Johnson, D. R. (2021). Automating creativity assessment with SemDis: An open platform for computing semantic distance. *Behavior research methods*, 53(2), 757-780 [Link]
- Besemer, S., & O'Quin, K. (1986). Analyzing Creative Products: Refinement and Test of a Judging Instrument. *Journal of Creative Behavior*, 20(2), 115-26 [Link]
- Bonnardel, N. and J. Didier (2020). "Brainstorming variants to favor creative design." *Applied ergonomics* 83: 102987. [Link]
- Briskman, L. (1980). "Creative product and creative process in science and art." *Inquiry* 23(1): 83-106. [Link]
- Cady, S. H. and J. Valentine (1999). "Team innovation and perceptions of consideration: What difference does diversity make?" *Small Group Research* 30(6): 730-750. [Link]
- Chiu, I. and L. Shu (2011). "Investigating effects of oppositely related semantic stimuli on design concept creativity." *Journal of Engineering Design* 23(4): 271-296. [Link]
- Connolly, T., et al. (1994). "On the effectiveness of group brainstorming: Test of one underlying cognitive mechanism." *Small Group Research* 24(4): 490-503. [Link]
- Cooper, W. H., et al. (1998). "Some liberating effects of anonymous electronic brainstorming." *Small Group Research* 29(2): 147-178. [Link]
- Cropley, D. H., & Cropley, A. J. (2005). Engineering creativity: A systems concept of functional creativity. *Creativity across domains*, 187-204. [Link]
- Cropley, D. H., et al. (2011). "Measuring creativity for innovation management." *Journal of technology management & innovation* 6(3): 13-30. [Link]
- Cropley, D. H. (2015). *Creativity in engineering: Novel solutions to complex problems*. San Diego, CA: Academic Press/Elsevier. [Link]
- Dennis, A. R., J. S. Valacich, and J. F. Nunamaker, Jr. (1990) "An Experimental Investigation of Small, Medium and Large Groups in an Electronic Meeting System Environment," *IEEE Transaction Systems, Man Cybernetics* (25) 5, pp. 1049-1057. [Link]
- Demirkan, H. and Y. Afacan (2012). "Assessing creativity in design education: Analysis of creativity factors in the first-year design studio." *Design studies* 33(3): 262-278. [Link]
- Dennis, A. R., et al. (1996). "Process structuring in electronic brainstorming." *Information Systems Research* 7(2): 268-277. [Link]
- Douglas, L. D., Jillian, M. H., Thomas, L. R., & Eric, L. S. (2006). Identifying quality, novel, and creative ideas: constructs and scales for idea evaluation1. *Journal of the Association for Information Systems*, 7(10), 646. [Link]
- Durand, D. E. and S. H. VanHuss (1992). "Creativity software and DSS: Cautionary findings." *Information & Management* 23(1): 1-6. [Link]
- Eisenberger, R., et al. (1998). "Can the promise of reward increase creativity?" *Journal of personality and social psychology* 74(3): 704. [Link]
- Eisenberger, R. and L. Rhoades (2001). "Incremental effects of reward on creativity." *Journal of personality and social psychology* 81(4): 728. [Link]
- Faure, C. (2004). "Beyond brainstorming: Effects of different group procedures on selection of ideas and satisfaction with the process." *The Journal of Creative Behavior* 38(1): 13-34. [Link]
- Genco, N., Hölttä-Otto, K., & Seepersad, C. C. (2012). An experimental investigation of the innovation capabilities of undergraduate engineering students. *Journal of Engineering Education*, 101(1), 60-75 [Link]
- Goldschmidt, G., & Smolkov, M. (2006). Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance. *Design Studies*, 27(5), 549-569. [Link]
- Han, K. (2003). Domain-specificity of creativity in young children: How quantitative and qualitative data support it. *The Journal of Creative Behavior*, 37, 117-142. [Link]
- Hong, S. W., & Lee, J. S. (2015). Nonexpert evaluations on architectural design creativity across cultures. *Creativity Research Journal*, 27(4), 314-321. [Link]

- Horn, D. and G. Salvendy (2006). "Consumer-based assessment of product creativity: A review and reappraisal." *Human factors and ergonomics in manufacturing & service industries* 16(2): 155-175. [Link]
- Howard, T. J., et al. (2008). "Describing the creative design process by the integration of engineering design and cognitive psychology literature." *Design studies* 29(2): 160-180. [Link]
- Hugill, A., et al. (2013). "The pataphysics of creativity: developing a tool for creative search." *Digital Creativity* 24(3): 237-251. [Link]
- Indriartiningtias, R., & Hartono, B. (2018, December). The Effect of Owner Creativity on Organizational Creativity: Empirical Evidence from Surakarta Indonesia. In 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) (pp. 473-476). [Link]
- Jang, S. H., et al. (2019). "The effect of ambiguous visual stimuli on creativity in design idea generation." *International Journal of Design Creativity and Innovation* 7(1-2): 70-98. [Link]
- Kaufman, J. C. (2016). *Creativity 101*. Springer publishing company. [Link]
- Kaufman, J. C., Plucker, J. A., & Russell, C. M. (2012). Identifying and assessing creativity as a component of giftedness. *Journal of Psychoeducational Assessment*. [Link]
- Kanlı, E. (2020). Assessment of Creativity: Theories and Methods. In *Creativity-A Force to Innovation*. IntechOpen. [Link]
- Khoshtale, M. J., & Vasefian, F. (2019). The Effectiveness of Simulation-Based Teaching in Physics on Secondary School Students' Creativity in Isfahan in the Academic Year 2018-2019. *Journal of Instruction and Evaluation*, 12(47), 185-204. [Link]
- Kennedy, E. B., et al. (2018). "Industrial and biological analogies used creatively by business professionals." *Creativity research journal* 30(1): 54-66. [Link]
- Kermani N, Tavakkoli M, Fardi M, Fereydounnezhad M, banishem K. Role of creativity in organizational learning and social anxiety in teachers. *Journal of psychological science: 1041-1048*. (92)19; 2020 (Persian) [Link]
- Koronis, G., Casakin, H., & Silva, A. (2021). Crafting briefs to stimulate creativity in the design studio. *Thinking Skills and Creativity*, 40:100810. [Link]
- Kudrowitz, B. M. and D. Wallace (2013). "Assessing the quality of ideas from prolific, early-stage product ideation." *Journal of Engineering Design* 24(2): 120-139. [Link]
- Kwan, L. Y. Y., Leung, A. K. Y., & Liou, S. (2018). Culture, creativity, and innovation. [Link]
- Litchfield, R. C., et al. (2011). "Directing idea generation using brainstorming with specific novelty goals." *Motivation and Emotion* 35(2): 135-143. [Link]
- Long, H. (2014). "More than appropriateness and novelty: Judges' criteria of assessing creative products in science tasks." *Thinking Skills and Creativity* 13: 183-194. [Link]
- Lopez-Mesa, B., et al. (2011). "Effects of additional stimuli on idea-finding in design teams." *Journal of Engineering Design* 22(1): 31-54. [Link]
- MacCrimmon, K. R. and C. Wagner (1994). "Stimulating ideas through creative software." *Management science* 40(11): 1514-1532. [Link]
- Majidi zanjani N, Mokhtabad Emraei M, Etesam I. Investigating the effect of architectural education on spatial cognition in primary school children. *Journal of psychological science:113-122: (97) 20; 2021 (Persian)* [Link]
- Moon, H. and S. H. Han (2016). "A creative idea generation methodology by future envisioning from the user experience perspective." *International Journal of Industrial Ergonomics* 56: 84-96. [Link]
- moradi A, ghubadi K. Effect of creativity training on problem solving skills and comparison with play method in preschool children. *Jornal of psychological science:57-69: (85) 19; 2020 (Persian)*[Link]
- Mumford, M. D., et al. (2001). "Tradeoffs between ideas and structure: Individual versus group performance in creative problem solving." *The Journal of Creative Behavior* 35(1): 1-23. [Link]
- Parent, M., et al. (2000). "Knowledge creation in focus groups: can group technologies help?" *Information & Management* 38(1): 47-58. [Link]
- Rezvani, A. (2014). Applied classification of methods and introduction of seven architectural processes. *the first national conference on research methods in urban planning and architecture*. (Persian) [Link]
- Rietzschel, E., et al. (2006). "Productivity is not enough: A comparison of interactive and nominal brainstorming groups on idea

- generation and selection." *Journal of Experimental Social Psychology* 42. [\[Link\]](#)
- Sethi, R., et al. (2001). "Cross-functional product development teams, creativity, and the innovativeness of new consumer products." *Journal of marketing research* 38(1): 73-85. [\[Link\]](#)
- Shareef, V. A. (2018). "The meaning of originality in architecture and how can it be measured." *Journal of Process Management. New Technologies* 6(3): 1-12. [\[Link\]](#)
- Shirani, A. I., et al. (1999). "Task and technology fit: a comparison of two technologies for synchronous and asynchronous group communication." *Information & Management* 36(3): 139-150. [\[Link\]](#)
- Sio, U. N., et al. (2017). "The facilitating role of task alternation on group idea generation." *Journal of Applied Research in Memory and Cognition* 6(4): 486-495. [\[Link\]](#)
- Sobhiyah, M., Bemanian, M., Keshtiban, Y. (2008). Creativity in Architecture Students (A Survey on Three Models for Knowledge Transfer on Students Views). *Iranian Journal of Engineering Education*, 10(37). (persian) [\[Link\]](#)
- Sosik, J. J., Avolio, B. J. and Kahai, S. S. (1997), "Effects of Leadership Style and Anonymity on Group Potency and Effectiveness in a Group Decision Support System Environment," *Journal of Applied Psychology*, (82) 1. [\[Link\]](#)
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E. Chatelin, Y-M., and Lauro, C. (2005). "PLS Path Modeling," *Computational Statistics and Data Analysis* (48:1), pp. 159-205. [\[Link\]](#)
- Talebi, M., Moosavi, M., & Poushaneh, K. (2020). Evaluating the impact of Brainstorming and Scamper technique on promoting the creativity of architectural design skills. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 14(3), 689-706. [\[Link\]](#)
- Tidd, J., & Bessant, J. R. (2020). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. John Wiley & Sons. [\[Link\]](#)
- Turnbull, M., Littlejohn, A., & Allan, M. (2010). Creativity and collaborative learning and teaching strategies in the design disciplines. *Industry and Higher Education*, 24(2), 127-133 [\[Link\]](#)
- Utaberta, N., & Hassanpour, B. (2012). Aligning assessment with learning outcomes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 60, 228-235. [\[Link\]](#)
- Valacich, J. S. and C. Schwenk (1995). "Devil' s advocacy and dialectical inquiry effects on face-to-Face and computer-Mediated group decision making." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 63(2): 158-173. [\[Link\]](#)
- Valacich, J. S., A. R. Dennis, and T. Connolly (1994) "Idea Generation in Computer- Based Groups: A New Ending to an Old Story," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (57) 3, pp. 448-467 [\[Link\]](#)
- Valacich, J. S., J.F. George, J. F. Nunamaker, Jr., and D. R. Vogel (1994) "Physical Proximity Effects on Computer-Mediated Group Idea Generation," *Small Group Research* (25) 1, pp. 83-104. [\[Link\]](#)