15(57), Autumn 2024, 131-159
ISSN: 2252-004x
eISSN: 2470-6240
Article Type: Reserch Article
Received in revised form April 19, 2024
Accepted May 07, 2024
Received February 05, 2024
Published Online October 06, 2024

Educational Measurement
https://jem.atu.ac.ir/

# Investigating the Psychometric Properties of the Design Thinking Mindset Questionnaire: A Cognitive Approach in Architecture Education

**Farhad Karvan** *

Assitant Professor, Department of Architecture, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran. E-mail: f.karvan@iauh.ac.ir

## Abstract

The primary objective of this study was to standardize the Design Thinking Mentality Scale in the curricula of students enrolled in design-related courses. Regarding its purpose, the research is considered applied in nature. Concerning its methodological approach, the research is characterized as descriptive, with a correlational design. The statistical population of this study encompassed all students of Hamedan universities enrolled in design courses. As the confirmatory factor analysis methodological approach was utilized, a sample size of 475 participants was determined through the cluster sampling method. To collect the required data, the Design Thinking Mentality Questionnaire was administered. To analyze the data, the process began with conducting an exploratory factor analysis using the SPSS-28 software to examine the factor structure and distribution of items. Subsequently, confirmatory factor analysis was carried out using the Smart-PLS-3 software tool to validate the items and factors. Upon analyzing the data, twenty-two design thinking factors were discovered and extracted. Noteworthy, the factors of "group knowledge" and "group members' interaction" were identified as distinct factors in this study. Additionally, the factors of "testing" and "learning from mistakes" were considered separate factors. The separate presentation of the components of "bias towards action" and "empiricism" was also observed. The reliability of the questionnaire was assessed by computing reliability indices (internal consistency and retest). When measuring the reliability of the questionnaire using the homogeneity method, Cronbach's alpha coefficients for the factors ranged from 0.70 to 0.91. Additionally, the reliability of the questionnaire was evaluated using the test-retest method, with a time interval of 14 days. The resulting reliability coefficients ranged from 0.66 to 00.83 for the factors involved, indicating that the Design Thinking Questionnaire possesses good reliability.

**Keywords:** Design Education; Architecture Education; Standardization; Design Thinking Mentality

**Cite this Article:** Karvan, F. (2024). Investigating the Psychometric Properties of the Design Thinking Mindset Questionnaire: A Cognitive Approach in Architecture Education. *Educational Measurement*, *15*(57), 131-159. https://doi.org/10.22054/jem.2024.78097.3527

© 2016 by Allameh Tabataba'i University Press
**Publisher:** Allameh Tabataba'i University Press
**DOI**: https://doi.org/10.22054/jem.2024.78097.3527

## Extended Abstract

### Introduction

Design fields, as a significant aspect of the educational system, encompass education for design. In design disciplines, the core aspect of education consists of design. Design is predicated on a complex mental process that involves the ability to gather diverse types of information, integrate them into a coherent set of ideas, and ultimately manifest those concepts in a tangible form. Design Thinking (DT) has garnered the attention of educational professionals in the 21st century and can be explored and studied from two distinct perspectives: Design Thinking as an educational methodology as well as Design Thinking as the cognitive approach adopted by designers.

Design Thinking (DT) proponents assert that the defining characteristic of a design thinker lies in their thought process. Mentality, in this context, refers to a set of critical attitudes essential for the mindset of a design thinker. In other words, mentality can be defined as a set of attitudes, opinions, beliefs, and behaviors unique to individuals or groups in the realm of design, and it holds a paramount importance within the Design Thinking approach. An efficient educational model in design education can indeed serve as a pivotal step in promoting educational objectives, such as enhancing learning speed, cultivating motivation and enthusiasm for learning, elevating the quality of learning, and effectively applying learned knowledge. Additionally, its impact extends beyond design education and resonates throughout the entire educational system.

Given that the research target consists of students with design courses, it holds significant implications for both student training and the corresponding educators. To effectively achieve this crucial educational objective, it is imperative to identify and quantify variables pertinent to design. Since there is no established test to assess and evaluate the design thinking mentality, coupled with the absence of any attempt to standardize validQuestionnaires, the current research has been developed with the objective of standardizing the Design Thinking Mentality Questionnaire, with the aim of aiding in the measurement and evaluation of this construct.

## Research Question(s)

This research endeavors to provide answers to the following queries: Does the Design Thinking Mentality Scale possess adequate reliability and validity? Additionally, is this test suitable for assessing and evaluating the mentality of the designer's thinking?

## Literature Review

Research has revealed that Design Thinking has been incorporated as a teaching methodology in education, underscoring the notion that various modes of reasoning and thinking are applicable within the discipline of design. Furthermore, Design Thinking is also employed in art education and serves as an educational framework for implementing educational programs. Design thinking serves as the foundation, or orientation, for learning. In this context, the Design Thinking Mentality Scale was implemented on a sample size of 307 individuals. Based on the results, nineteen structures or components, along with 71 questions utilizing a 4-point Likert scale, were employed to measure design thinking. Given the pivotal role of the designer and their inherent characteristics and capabilities within the purview of architecture education, this research aims to address this topic and quantify and evaluate the mindset of the designer's thinking.

## Methodology

The chosen research methodology for this study encompasses a descriptive approach, oriented towards applied purposes, a quantitative nature, and a correlational data collection technique. The statistical population for the research consists of all full-time undergraduate, graduate, and doctoral students enrolled in design courses at Hamedan universities during the academic year of 1402-1403. The research sample involved a selection process based on Morgan's table, wherein 475 participants were chosen through a targeted and accessible sampling approach. The Creativity and Design Thinking Questionnaires served as the primary tools utilized to gather the requisite information.

## Results

To establish the number of scale factors, exploratory factor analysis was employed. Statistical indicators from the exploratory factor analysis demonstrated that the Design Thinking Questionnaire structure consists

of a total of 22 factors. These factors were subsequently validated for the scale (Table 1), as shown in the findings.

**Table 1.** Number of factors and variance explained by the extracted factors of design thinking questionnaire

| Agents | Density variance percentage | Percentage of variance | p | KMO |
|---|---|---|---|---|
| Flexibility-Uncertainty | 52.38 | 52.38 | 0.001 | 0.71 |
| Risk taking | 61.22 | 61.22 | 0.001 | 0.72 |
| Human-centered | 58.34 | 58.34 | 0.001 | 0.76 |
| Empathy-Sympathy | 64.75 | 64.75 | 0.001 | 0.78 |
| Mindfulness | 63.18 | 63.18 | 0.001 | 0.81 |
| Overview | 71.46 | 71.46 | 0.001 | 0.77 |
| Reframing the problem | 55.29 | 55.29 | 0.001 | 0.70 |
| Group knowledge | 60.41 | 60.41 | 0.001 | 0.75 |
| Interaction of group members | 54.37 | 54.37 | 0.001 | 0.72 |
| Intergroup cooperation | 59.97 | 59.97 | 0.001 | 0.87 |
| Open vision | 66.88 | 66.88 | 0.001 | 0.81 |
| Learning oriented | 56.43 | 56.43 | 0.001 | 0.75 |
| Test | 52.46 | 52.46 | 0.001 | 0.72 |
| Learning from mistakes | 61.29 | 61.29 | 0.001 | 0.76 |
| Action bias | 64.17 | 64.17 | 0.001 | 0.83 |
| Empiricism | 58.34 | 58.34 | 0.001 | 0.73 |
| Critical questioning | 75.56 | 75.56 | 0.001 | 0.86 |
| Creative thinking | 72.37 | 72.37 | 0.001 | 0.87 |
| Imagining new topics | 67.08 | 67.08 | 0.001 | 0.74 |
| Creative self-confidence | 52.11 | 52.11 | 0.001 | 0.71 |
| Being different | 68.72 | 68.72 | 0.001 | 0.84 |
| Optimistic to influence | 51.94 | 51.94 | 0.001 | 0.73 |

According to the results presented in Table #1, the variance explained by the factors ranged from 51.94 to 75.56 percent. After conducting factor analysis and extracting factors for the Design Thinking Mentality Scale, Cronbach's alpha coefficient, test-retest reliability coefficient, and mean and standard deviation were independently computed for each of the factors, as displayed in Table 2.

**Table 2.** Mean, standard deviation, internal consistency reliability and retest factors of design thinking mentality questionnaire

| Agents | Test-retest correlation coefficient | standard deviation | standard deviation | Average | Number |
|---|---|---|---|---|---|
| Flexibility-Uncertainty | 0.81* | 0.91 | 3.04 | 15.61 | 475 |
| Risk taking | 0.69* | 0.75 | 1.85 | 7.05 | 475 |
| Human-centered | 0.72* | 0.80 | 1.73 | 10.98 | 475 |
| Empathy-Sympathy | 0.68* | 0.84 | 2.54 | 15.45 | 475 |
| Mindfulness | 0.79* | 0.82 | 1.74 | 10.63 | 475 |

| Agents | Test-retest correlation coefficient | standard deviation | standard deviation | Average | Number |
|---|---|---|---|---|---|
| Overview | 0.83* | 0.79 | 1.60 | 11.43 | 475 |
| Reframing the problem | 0.74* | 0.76 | 1.79 | 11.60 | 475 |
| Group knowledge | 0.67* | 0.70 | 2.09 | 6.16 | 475 |
| Interaction of group members | 0.75* | 0.73 | 1.72 | 7.50 | 475 |
| Intergroup cooperation | 0.78* | 0.85 | 2.68 | 13.97 | 475 |
| Open vision | 0.82* | 0.89 | 2.33 | 14.23 | 475 |
| Learning oriented | 0.70* | 0.82 | 3.34 | 23.11 | 475 |
| Test | 0.77* | 0.75 | 2.17 | 11.02 | 475 |
| Learning from mistakes | 0.76* | 0.83 | 1.95 | 11.52 | 475 |
| Action bias | 0.73* | 0.71 | 1.57 | 6.84 | 475 |
| Empiricism | 0.71* | 0.77 | 1.54 | 6.93 | 475 |
| Critical questioning | 0.79* | 0.87 | 1.93 | 12.08 | 475 |
| Creative thinking | 0.66* | 0.84 | 2.41 | 12.95 | 475 |
| Imagining new topics | 0.74* | 0.78 | 1.65 | 11.17 | 475 |
| Creative self-confidence | 0.72* | 0.81 | 2.59 | 15.45 | 475 |
| Being different | 0.75* | 0.74 | 1.63 | 12.31 | 475 |
| Optimistic to influence | 0.70* | 0.73 | 2.27 | 10.95 | 475 |

Explanation: The retest reliability index was calculated based on a sample of 50 people *P< 0.001

The retest reliability index was determined based on a sample size of 50 individuals. The results displayed in Table #2 reveal that the Cronbach's alpha coefficients for the factors fall within the range of 0.70 to 0.91, indicative of an acceptable range. The retest coefficients of the factors exhibit values ranging from 0.66 to 0.83, with a significance level of 0.01. These findings underscore the exceptional reliability of the Design Thinking Mentality Questionnaire.

## Discussion

To assess the construct validity of the Design Thinking Mentality Questionnaire, the exploratory factor analysis method was utilized. The analysis revealed twenty-two factors associated with Design Thinking mentality, which were subsequently identified and extracted. Notably, the present research categorized them as separate factors: "group knowledge" and "group members' interaction".

The analysis also identified separate factors such as the "experiment factor" and "learning from mistakes," as well as "bias towards action" and "empiricism" The reliability of the questionnaire was further

assessed by computing reliability indices, specifically internal consistency and retest. In the reliability assessment of the questionnaire, utilizing the homogeneity method, Cronbach's alpha coefficients for the factors were determined to fall within the range of 0.70 to 0.91. Further analysis using the test-retest method revealed a reliability coefficient range of 0.66 to 0.83, validating the test's reliability. These findings indicated that the design thinking questionnaire possesses a good level of reliability.

## Conclusion

This study was an exploratory factor analysis conducted with a student sample, and the results revealed that the Design Thinking Mentality is comprised of 22 factors and a total of 71 items, all rated on a 5-point Likert scale. In summary, the psychometric properties, as well as the validity of the factor structure of the instrument utilized, were confirmed as appropriate in the current research. Consequently, the Design Thinking Questionnaire can serve as a valuable tool for evaluating design thinking. If this structure is found to be lacking in individuals, through appropriate strategies, it can be enhanced and strengthened, facilitating an improvement in this characteristic.

## Acknowledgments

Our sincere gratitude extends to all the lovely students who took part in this research. Your participation is greatly appreciated and has contributed significantly to the value of this study

اندازه‌گیری تربیتی
https://jem.atu.ac.ir/

دوره ۱۵، شماره ۵۷، پاییز ۱۴۰۳، ۱۳۱-۱۵۹
ISSN: 2252-004x
eISSN: 2470-6240

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۱/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

# بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی: رویکرد شناختی در آموزش معماری

**فرهاد کاروان**

استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران. رایانامه: f.karvan@iauh.ac.ir

## چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی در برنامه‌های درسی دانشجویان دارای دروس طراحی انجام شد. این پژوهش ازنظر هدف کاربردی و ازنظر ماهیت و روش، توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانشجویان رشته‌های دارای دروس طراحی دانشگاه‌های همدان بودند. با توجه به استفاده از تحلیل عاملی تأییدی در این پژوهش، نمونه‌ای به حجم ۴۷۵ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری داده‌های موردنظر نیز از پرسشنامه‌های ذهنیت تفکر طراحی و خلاقیت عابدی استفاده شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها نیز ابتدا جهت بررسی عامل‌های مقیاس و توزیع گویه‌ها از تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از نرم‌افزار SPSS-28 و سپس جهت اعتباریابی گویه‌ها و عامل‌ها از تحلیل عاملی تأییدی با نرم‌افزار Smart-PLS-3 استفاده شده است. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، ۲۲ عامل برای تفکر طراحی شناسایی و استخراج شدند. در پژوهش حاضر دانش گروهی و تعامل اعضای گروه به‌عنوان دو عامل جدا از هم مشخص شدند. همچنین عامل‌های آزمایش و یادگیری از اشتباهات به‌عنوان دو عامل جداگانه شناسایی شدند. مؤلفه‌های سوگیری نسبت به عمل و تجربه‌گرایی نیز به تفکیک مطرح شدند. پایایی پرسشنامه نیز به‌وسیله محاسبهٔ شاخص‌های پایایی (همسانی درونی و بازآزمایی) موردسنجش قرار گرفت. در سنجش پایایی پرسش‌نامه با روش همسانی، ضرایب آلفای کرونباخ برای عامل‌ها از ۰/۷۰ تا ۰/۹۱ به دست آمد. همچنین، پایایی پرسشنامه با روش بازآزمایی و در فاصلهٔ زمانی ۱۴ روز، بین ۰/۶۶ تا ۰/۸۳ برای عامل‌ها به دست آمد که نشان می‌دهد پرسشنامه تفکر طراحی از پایایی مناسبی برخوردار است.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش طراحی، آموزش معماری، ذهنیت تفکر طراحی، ویژگی‌های روان‌سنجی

**استناد به این مقاله:** کاروان، فرهاد. (۱۴۰۳). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی: رویکرد شناختی در آموزش معماری. *فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۱۵(۵۷)، ۱۳۱-۱۵۹.
https://doi.org/10.22054/jem.2024.78097.3527

© ۲۰۱۶ دانشگاه علامه طباطبائی
**ناشر:** دانشگاه علامه طباطبائی

**مقدمه**

موضوعات آموزشی در رشته‌های طراحی از مسائل مهم نظام آموزشی است. هسته‌ی اصلی ساختار آموزش این رشته‌ها، طراحی است. طراحی مستلزم فرایند ذهنی پیچیده‌ای از توانایی‌ها، دست یافتن به انواع زیادی از اطلاعات، درآمیختن آن‌ها در مجموعه‌ای منسجم از ایده‌ها و نهایتاً به وجود آوردن شکلی تحقق‌یافته از آن ایده‌هاست (لاوسن، ۱۳۹۲). مهم‌ترین رسالت آموزش طراحی رسیدن به تفکری وسیع است که توانایی گام نهادن در فرایند طراحی را برای طراح فراهم می‌سازد. طراحی شامل تخصص‌ها و مهارت‌های مختلفی همچون طراحی گرافیک، طراحی محصول و طراحی نرم‌افزار است (Lazar, 2018) و لازمه‌ی آن نیز برخورداری از مهارت‌های تفکر (Shareef & Farivarsadri, 2020)، دانش و مهارت فنی در طراحی است (لاوسون، ۱۳۹۲).

با توجه به گسترش روزافزون علم، تخصصی شدن حیطه‌های دانش موجود و برخی دلایل دیگر، امروزه کسی نمی‌تواند بدون مهارت تفکر، به تسلط دست یابد (ربانی پارسا، مصرآبادی و یارمحمدزاده، ۱۳۹۷). تفکر طراحی (DT) از مهارت‌هایی است که از قرن بیست‌ویکم موردتوجه دست‌اندرکاران آموزشی قرار گرفته است (Gross & Gross, 2016) و از دو دیدگاه تفکر طراحی به‌عنوان روش آموزشی و تفکر طراحی به‌عنوان شیوه تفکر طراحان، قابل‌بحث و بررسی است.

تفکر طراحی پایه ذهنیت یا جهت‌گیری برای یادگیری است. تفکر طراحی به‌عنوان شیوه تفکر طراحان، به آموزش و تمرین طراح حرفه‌ای (مهارت‌های عملی) و به مباحث نظری در مورد نحوه تفسیر و توصیف مهارت طراحان اشاره دارد. به‌این‌ترتیب تئوری و عمل تفکر طراحانه را به دیدگاه طراحی پیوند می‌دهد و بر این اساس طراحی آموزشگاهی (ازجمله هنر و معماری) شکل می‌گیرد (Johansson-Skoldberg et al., 2013). به عبارتی، در همه تعاریف تفکر طراحی درنهایت به فرایندهای شناختی که طراح در طراحی از آن استفاده می‌کند، اشاره دارد. Brenner و همکاران (2017)، تفکر طراحی را مهارت ذهنی، فرایند و ذهنیت در نظر می‌گیرد.

متخصصان DT ویژگی یک متفکر طراحی را در چگونگی فکرکردن طراح می‌دانند. این طرز فکر مجموعه‌ای از نگرش‌های حیاتی برای متفکر طراحی است (Both & Baggereor, 2010). به عبارتی، ذهنیت به مجموعه‌ای از نگرش‌ها، نظرات، باورها و

رفتارهایی که مشخصه یک فرد، یک گروه یا یک سازمان در طراحی است، گفته می‌شود و یکی از مهم‌ترین عناصر در رویکرد تفکر طراحی است (Carlgren et al., 2016). به عبارتی تفکر طراحی (DT) به‌منزلهٔ نظریه سبک‌شناختی در طراحی است (Stock et al., 2018).

تفکر طراحی بر شناخت و درک مسئله موردنیاز به طراحی و یافتن راه‌حل برای آن، تمرکز دارد. آنچه در پرداختن به تفکر طراحی بسیار حائز اهمیت است، ماهیت فرایندی و سیر روندی داشتن این فعالیت است. حوزه‌های مرتبط با طراحی از یک‌سو، به دنبال کشف و یافتن راه‌حل متناسب و مفید برای مسئله موردنظر فرایند طراحی هستند و از سوی دیگر، تجسم بخشیدن به ایده‌ها و راه‌حل‌های شکل گرفته از نیازهای اصلی آن‌ها به‌حساب می‌آیند (موهبتی و همکاران، ۱۳۹۸). Fraser (2011) طرز فکر طراح را متشکل از باز بودن، همدلی، انگیزه درونی، ذهن آگاهی، تطبیق و خوش‌بینی توصیف می‌کند. تفکر طراحی در پژوهش محققین دانشگاه استنفورد به‌صورت همدلی، دانش، ایده‌پردازی، نمونه اولیه و آزمایش تعریف شده است (Plattner et al., 2016). بر اساس تعریف ارائه‌شده، چارچوب مراحل طراحی توسط دانشگاه استنفورد شامل همدلی (درک و مشاهده)، تعریف (شناسایی مسئله)، ایده پردازی، ساخت نمونه اولیه و ارزشیابی است.

Estrada (2020) تفکر طراحی را یک راه خلاق برای تولید ایده در مراحل اولیه نوآوری می‌داند. Lewis (2006) فکر طراحی را روشی رسمی برای ارائه راه‌حل‌های عملی و خلاقانه می‌داند؛ اما به لحاظ عملیاتی تفکر طراحی، فرایند تحلیلی و خلاقی است که برای فرد فرصت‌هایی را جهت آزمایشگری، مدل‌سازی نمونه، جمع‌آوری، بازخورد و طراحی مجدد فراهم می‌کند (Razzouk & Shute, 2012). علاوه بر این، تفکر طراحی که در چارچوب خلاقیت، همدلی و عقلانیت قرار می‌گیرد؛ می‌تواند وظایف طراحی مبتنی بر مشکل یا راه‌حل را افزایش دهد. همچنین به تفکر انتقادی و توانایی تصمیم‌گیری به‌عنوان مکمل خلاقیت بستگی دارد (Wrigley & Straker, 2017). این مهارت‌های شناختی تعیین می‌کنند که یک فرد چگونه فکر می‌کند (تحلیلی، خلاق و عملی) چگونه یاد می‌گیرد و چگونه ارتباط برقرار می‌کند (Adedokun & Popoola, 2024).

Avsec and Jagiello-Kowalczyk (2021) سازه‌های زیر را جهت سنجش ذهنیت تفکر طراحی شناسایی کرده و آن‌ها را مبنای تفکر طراحی می‌دانند: انعطاف‌پذیری-

عدم‌قطعیت (راه‌حل و زمان رسیدن به آن نامشخص)، ریسک‌پذیری (پذیرش ریسک و تمایل به ریسک‌پذیری در طول فرایند طراحی)، انسان‌محوری (تمرکز بر درک رفتارهای انسانی و کاربر محور بودن با در نظر گرفتن نیاز آن‌ها)، همدلی (پایه و اساس فرایند طراحی انسان‌محور، توانایی دیدن از منظرهای متعدد)، ذهن آگاهی (آگاهی از فرایند طراحی)، کل‌نگری (در نظر گرفتن مسئله به‌عنوان یک کل)، چارچوب‌بندی مجدد مسئله (فرمول‌بندی مجدد مشکل اولیه)، کارگروهی (همکاری، به اشتراک گذاشتن دانش خود)، همکاری بین گروهی (همکاری در یک تیم چند رشته‌ای با افراد دیگر با پیشینه‌ها، ادراکات و دیدگاه‌های مختلف)، دید باز (همکاری در تیم‌های متنوع و ادغام دیدگاه‌های مختلف بیرونی در سراسر فرایند)، یادگیری محور (میل به یادگیری در زمینه‌های جدید)، آزمایش (درس گرفتن از اشتباه یا شکست)، هوش تجربی (درک و فعال‌کردن حواس جهت شناخت)، پرسشگری انتقادی (ذهن مبتدی، کنجکاوی، توانایی پرسیدن سؤال درست)، تفکر ابداعی (ایده‌های جدید)، تصور موضوعات جدید (توانایی ملموس ساختن ایده‌ها، تصور احتمالات)، اعتمادبه‌نفس خلاق (توانایی متفاوت اندیشیدن)، متفاوت‌بودن (تمایل به متفاوت‌بودن)، خوش‌بینی در تأثیرگذاری (خوش‌بین نسبت به توانایی خود در فرایند طراحی).

کاربست یک مدل آموزشی کارا در آموزش طراحی می‌تواند گام مؤثری بر پیشبرد اهداف آموزشی ازجمله سرعت یادگیری، ایجاد انگیزه و میل به یادگیری، کیفیت یادگیری و به‌کارگیری آموخته‌ها و در کل سیستم آموزشی اثرگذار باشد. با توجه به این‌که جامعه تحقیقی دانشجویان دارای دروس طراحی مدنظر بوده؛ لذا می‌تواند برای آموزش این گروه و مدرسان مربوطه به لحاظ این‌که هوش فنی ناظر بر تفکر است (عینی پور و سوری، ۱۴۰۰)، مؤثر باشد. برای رسیدن به این هدف مهم آموزشی، نیاز به شناسایی و سنجش متغیرهای مرتبط با طراحی است. ازآنجایی‌که جهت سنجش و ارزیابی ذهنیت تفکر طراح تابه‌حال آزمونی تهیه نشده و حتی در جهت استانداردسازی پرسشنامه‌های معتبر اقدامی صورت نگرفته است؛ لذا با توجه به این اهمیت پژوهش حاضر در راستای استانداردسازی پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی شکل گرفته است تا شاید کمکی به سنجش و ارزشیابی این سازه بنماید. به عبارتی این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این سؤالات است که آیا مقیاس ذهنیت تفکر طراحی از پایایی و روایی مناسبی برخوردار است؟ و این‌که می‌توان از این آزمون جهت سنجش و ارزشیابی ذهنیت تفکر طراح استفاده کرد؟

## پیشینه پژوهش

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تفکر طراحی به‌عنوان یک روش یادگیری در آموزش معرفی شده است (Shively et al., 2018)؛ که می‌توان شیوه‌های مختلف استدلال و تفکر را در طراحی به کار بست (Dorst, 2010) چنان‌که در آموزش هنر (Watson, 2015) نیز به‌کاررفته، و به‌عنوان چارچوبی برای استفاده از یک برنامه آموزشی به کار می‌رود (Henriksen et al., 2020). تفکر طراحی باعث ارتقای نوآوری، حل مسئله، خلاقیت و همکاری می‌شود (Scheer et al., 2012). در پژوهشی دیگر، تفکر طراحی باعث افزایش نوآوری و تعامل می‌شود (Jiang et al., 2018). با تفکر طراحی می‌توان روش‌های تفکر را آموزش و تغییر داد (Lynch et al., 2021) که به ارتقای شیوه تجسم و طراحی کمک می‌کند (Kangas & Seitamaa-Hakkarainen, 2018). درواقع تفکر طراحی فراگیر را توانمند می‌کند تا مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی را کسب کند و آن‌ها را رشد دهد (Deaner & McCreery-Kellert, 2018). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تفکر خلاق و خلاقیت با تفکر طراحی ارتباط دارد (Aranda et al., 2020). تفکر طراحی پایه ذهنیت یا جهت‌گیری برای یادگیری است (Carlgren, 2013). مقیاس ذهنیت تفکر طراحی در یک نمونه ۳۰۷ نفری اجرا شد. بر اساس نتایج ۱۹ سازه یا مؤلفه با ۷۱ سؤال بر اساس مقیاس لیکرت ۴ درجه‌ای، جهت سنجش تفکر طراحی ارائه شد (Dosi et al., 2018).

با توجه به نقش طراح، ویژگی‌ها و توانایی‌های ذاتی او در آموزش معماری، لذا این پژوهش به این مهم پرداخته و به دنبال سنجش و ارزشیابی ذهنیت تفکر طراح است؛ بنابراین با وجود ادبیات نظری مرتبط تاکنون پژوهشی در این زمینه جهت معرفی ابزار و آزمونی در آموزش معماری صورت نگرفته است؛ و نیز با توجه به این‌که افزایش قدرت و مهارت دانشجو در کارگاه‌های طراحی از اهداف مهم آموزش معماری است؛ لذا شناسایی عوامل مرتبط با این مهارت ضروری است.

## روش

روش پژوهش در این تحقیق ازنظر هدف کاربردی، ازلحاظ ماهیت کمی و ازلحاظ شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل کلیه‌ی دانشجویان مقاطع تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در رشته‌های دارای

دروس طراحی دانشگاه‌های همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ است. نمونه پژوهش بر اساس جدول مورگان ۴۷۵ نفر به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری اطلاعات مربوطه از پرسشنامه‌های زیر استفاده شد.

-**پرسشنامه خلاقیت:** آزمون تورنس از قوی‌ترین پیش‌بینی کننده‌ی خلاقیت است. آزمون سنجش خلاقیت عابدی بر اساس آزمون تورنس تدوین شده است. مواد این آزمون در چهار طیف سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری، و بسط قرار دارد. آزمون خلاقیت تورنس نیز روی یک گروه ۲۰۰ نفری از همین دانش‌آموزان اجرا شد و از آزمون تورنس به‌عنوان شاخص روایی هم‌زمان، استفاده شد (عابدی، ۱۳۷۲). ضریب پایایی بخش‌های سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط که از طریق بازآزمایی به دست آمد به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۲، ۰/۸۴، ۰/۸۰ بود ضریب همبستگی بین نمره کل آزمون تورنس و نمره کل آزمون جمال عابدی (آزمون سنجش خلاقیت)، معادل ۰/۶۴ به دست آمد.

- **پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی:** این مقیاس توسط Dosi و همکاران (2018) بر اساس ۱۹ سازه یا مؤلفه با ۷۱ سؤال بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای طراحی شده است. نمره‌گذاری این مقیاس از ۱ کاملاً مخالفم، ۲ تا حدی مخالف، ۳ نه مخالف نه موافق، ۴ تا حدی موافق و ۵ کاملاً موافق نمره‌گذاری می‌شود. کمترین نمره ۷۱ و بیشترین نمره ۳۵۵ است. خط برش ۱۴۲ است و نمرات زیر ۱۴۲ میزان تفکر طراحی پایین، ۱۴۲ تا ۲۱۳ دامنه تفکر طراحی متوسط و نمرات بالاتر از ۲۱۳ نشان‌دهنده تفکر طراحی بالا است. سازه‌های ذهنیت تفکر طراحی (DTM) به شرح ذیل است:

۱. انعطاف‌پذیری - عدم قطعیت: توانایی تغییر مسئله به‌منظور سازگاری با محرک‌های در حال تغییر محیطی، عنصر اصلی در انعطاف‌پذیری است (Dennis & Vander Wal, 2010)؛ به‌عبارت‌دیگر، به ارائه راه‌حل‌های مختلف در شرایط مختلف اشاره دارد ( Schweitzer et al., 2016).

۲. ریسک‌پذیری: پذیرش ریسک شامل ریسک شکست و شکست آنی است ( Carlgren et al., 2016). تمایل به ریسک‌پذیری در طول فرایند (طراحی) منجر به کاوش در زمینه و راه‌حل‌های جدید می‌شود و این شرط لازم برای طراحی (Fraser, 2011) و رسیدن به نوآوری (Davis, 2010) است.

۳- انسان‌محوری: تمرکز بر درک رفتارهای انسانی، نیازها و ارزش‌ها دارد و راهی برای حل مشکلات پیچیده و استراتژیک (Howard et al., 2015) است.

۴. همدلی: همدلی پایه و اساس فرایند طراحی انسان‌محور است (Both & Baggereor, 2010). همدلی شامل روشن بودن، اجتناب از قضاوت کردن و راحت بودن با کاربر است (Carlgren et al., 2016).

۵. ذهن‌آگاهی: متفکران طراحی در طی فرایند، آگاه هستند آن‌ها می‌دانند که کجا هستند (Schweitzer et al., 2016).

۶. کل‌نگری: این توانایی به معنی در نظر گرفتن کل موارد مسئله است، مواردی مانند الگوهای اجتماعی-اقتصادی، ارتباطات (Koria, et al., 2011)، نیازهای کاربران، امکان‌سنجی فنی، محدودیت‌های سازمانی، در دسترس بودن منابع، هزینه‌ها و راه‌حل‌های مختلف پیشنهادی (Schweitzer et al., 2016).

۷. چارچوب‌بندی مجدد مسئله: این توانایی به معنای فرمول‌بندی مجدد مسئله اولیه به شیوه‌ای معنادار و کل‌نگر (Drews, 2010) است. بسط، گسترش و به چالش کشیدن مسئله با در نظر گرفتن تمام یافته‌ها و کشف تفسیر درست به‌صورت کلی است.

۸. کار گروهی: متفکران طراحی نیاز به همکاری، به اشتراک گذاشتن دانش خود، بحث و گفت‌وگو در مورد کاربرد آن دارند. کار گروهی در مورد به اشتراک‌گذاری، بسط دانش و حمایت از سایر اعضای گروه است (Efeoglu et al., 2013).

۹. همکاری بین گروهی: هر متفکر طراحی نیاز به همکاری در یک گروه چند رشته‌ای با افراد دیگر با پیشینه‌ها، ادراکات و دیدگاه‌های مختلف دارد تا بینش‌ها و راه‌حل‌های مهم و متنوع را فعال کند (Both & Baggereor, 2010).

۱۰. دید باز: شامل همکاری در تیم‌های متنوع و ادغام دیدگاه‌های مختلف در طی فرایند طراحی است، این توانایی به داشتن دیدگاه‌ها، استعدادها، تجربیات (Liedtka, 2014) و تخصص (Koh, 2012) اشاره دارد.

۱۱. یادگیری محور: جهت‌گیری یادگیری یکی از ویژگی‌های کلیدی متفکران طراحی است. متفکران طراحی همیشه تمایل به یادگیری دارند. منبع اصلی یادگیری آن‌ها عمل از طریق مشاهدات، نمونه‌سازی و فرمول فرضیه است (Schweitzer et al., 2016).

۱۲. آزمایش: متفکران طراحی به آزمایش راه‌حل‌ها می‌پردازند؛ زیرا ارزیابی و آزمایش به‌عنوان راهی برای کشف موارد جدید تلقی می‌شود (Drews, 2010).

۱۳. هوش تجربی: متفکران طراحی با هوش تجربی توانایی ملموس ساختن موضوعات (لیدکا، ۲۰۱۱) درک و فعال کردن هر پنج حواس انسانی برای ملموس کردن، شناخته شدن و نوآوری (Clark & Smith, 2008) را دارند.

۱۴. پرسشگری انتقادی: به معنای زیر سؤال بردن همه موضوعات و توانایی پرسیدن سؤال درست (Davis, 2010) است.

۱۵. تفکر ابداعی: به معنای حرکت به سمت ارائه‌ی ایده‌های جدید (Carlgren et al., 2016)، است.

۱۶. تصور موضوعات جدید: توانایی در ملموس ساختن ایده‌ها، بیان ایده‌ها با استفاده از نقاشی و ماکت است (Liedtka & Ogilvie, 2012; Liedtka, 2014).

۱۷. اعتمادبه‌نفس خلاق: خلاقیت یک فعالیت ذهنی است، اما می‌تواند بخشی از یک مدل سیستمی نیز باشد (Lockwood, 2009). توانایی متفاوت اندیشیدن (Davis, 2010)، برای به چالش کشیدن فرایندها و سبک‌های سنتی (Lockwood, 2009) است.

۱۸. متفاوت بودن: به احساس متفاوت بودن در ایده خود با دیگری اشاره دارد.

۱۹. تأثیرگذاری: نسبت به توانایی خود در آزمایش و انجام اصلاحات در طی طراحی و ادامه مسیر خوش‌بین هستند (Schweitzer et al., 2016).

**جدول ۱.** مؤلفه‌های پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی

| |
|---|
| ۱. انعطاف‌پذیری – عدم قطعیت |
| ۱. من با آنچه ناشناخته است احساس راحتی می‌کنم. |
| ۲. من زمینه‌های جدید را به‌جای آشنا ترجیح می‌دهم. |
| ۳. من در برخورد با مشکلات حل‌نشده راحت هستم. |
| ٤. من از این واقعیت لذت می‌برم که یک راه‌حل می‌تواند از مسیرهای غیرمنتظره حاصل شود. |
| ٥. من در برخورد با مشکلاتی که نمی‌توانم موفقیت‌آمیز بودن آن‌ها را پیش‌بینی کنم راحت هستم |
| ۲. ریسک‌پذیری |
| ٦. من در ریسک‌کردن راحت هستم. |
| ۷. من دوست دارم شانس‌های زیادی را بگیرم، حتی اگر باعث شود اشتباه کنم. |
| ۳. انسان‌محوری |
| ۸. من به‌طور فعال کاربران را در مراحل مختلف فرایند طراحی درگیر می‌کنم. |

| |
|---|
| ۹. مردم منبع الهام هستند درحالی‌که جهت راه‌حل طراحی را شناسایی می‌کنند. |
| ۱۰. در طول فعالیت طراحی، زمان قابل‌توجهی را به درک نیاز کاربران اختصاص می‌دهم. |
| ٤. همدلی-همدردی |
| ۱۱. من می‌توانم به‌سرعت و به‌طور شهودی احساس کاربران را تنظیم کنم. |
| ۱۲. من برای دیدن مشکلات از دیدگاه کاربران راحت هستم. |
| ۱۳. من راحت هستم که خودم را به‌جای کاربر بگذارم. |
| ١٤. من به‌راحتی با نگرانی‌های دیگران همدلی می‌کنم. |
| ۵. ذهن آگاهی |
| ۱۵. من می‌توانم تشخیص دهم که چه زمانی نیاز به تکرار یک مرحله از فرایند وجود دارد. |
| ١٦. من به این فرایند برای یافتن اکتشافات جدید اعتماد دارم، به‌جای تمرکز بر جایی که ممکن است نتایج حاصل شود. |
| ۱۷. من می‌توانم تشخیص دهم که چه زمانی در یک مرحله واگرا یا همگرا از فرایند هستیم. |
| ٦. کل‌نگری |
| ۱۸. من می‌توانم کاری را که انجام می‌دهم از منظری وسیع‌تر در نظر بگیرم. |
| ۱۹. من می‌توانم بفهمم که راه‌حلی که داریم چه تأثیری بر محیط خارجی دارد. |
| ۲۰. من راحت می‌توانم عواملی را که از دید وسیع‌تری به دست می‌آیند، در راه‌حل نهایی وارد کنم. |
| ۷. چارچوب‌بندی مجدد مسئله |
| ۲۱. من فکر می‌کنم مهم است که مشکل اولیه را دوباره چارچوب‌بندی کنیم تا به نتیجه خوبی برسیم. |
| ۲۲. من علاقه‌مند به درک بهتر مشکلی هستم که به ما داده می‌شود. |
| ۲۳. من می‌توانم بیانیه مشکل اولیه را دوباره قالب‌بندی کنم. |
| ۸. کار گروهی |
| - دانش گروهی |
| ٢٤. من راحت تصمیم گروه را می‌پذیرم حتی اگر نظر دیگری داشته باشم. |
| ۲۵. من ترجیح می‌دهم در یک تیم کار کنم تا این‌که به تنهایی کار کنم. |
| - تعامل اعضای گروه |
| ٢٦. من برای به اشتراک گذاشتن دانش خود با هم تیمی‌هایم راحت هستم. |
| ۲۷. من برای توسعه دانش جدید با سایر هم تیمی‌ها راحت هستم. |
| ۹. همکاری بین گروهی |
| ۲۸. من راحت با افراد خارج از سازمانم کار می‌کنم. |
| ۲۹. من فکر می‌کنم در تیم داشتن شایستگی‌های مختلف ترجیح داده می‌شود. |
| ۳۰. من برای کار با افرادی که دیدگاه‌ها و توانایی‌های متفاوتی از من دارند راحت هستم. |
| ۳۱. من دوست دارم با افرادی وقت بگذرانم که کارهایی متفاوت از من انجام می‌دهند. |
| ۱۰. دید باز |
| ۳۲. من راحت نظرم را عوض می‌کنم. |
| ۳۳. من آماده همکاری با افرادی با پیشینه‌های مختلف هستم. |

| |
|---|
| ۳٤. من در تنوع (دیدگاه‌ها، توانایی‌ها) دیگران ارزش پیدا می‌کنم. |
| ۳۵. من معتقدم که تیم‌هایی با دیدگاه‌های متنوع نتایج برتری را به همراه دارند. |
| ۱۱. یادگیری محور |
| ۳٦. من از دیدن مشکلی مانند فرصتی برای یادگیری راحت هستم. |
| ۳۷. من در اجرای آنچه یاد می‌گیرم راحت هستم. |
| ۳۸. من راحت هستم که از تجربیات یاد بگیرم. |
| ۳۹. من راحت می‌توانم از مشاهدات یاد بگیرم. |
| ٤۰. من برای دریافت بازخوردها و یادگیری از آن‌ها راحت هستم. |
| ٤۱. من به دنبال چیزی هستم که نمی‌دانم. |
| ۱۲. آزمایش |
| -آزمایش |
| ٤۲. من به‌طور مداوم چیزهای جدید را امتحان می‌کنم. |
| ٤۳. من راحت هستم که رویکردهای جدید را برای حل مشکلات امتحان کنم. |
| ٤٤. من برای آزمایش راحت هستم. |
| - یادگیری از اشتباهات |
| ٤۵. من اهمیت شکست برای یادگیری را می‌شناسم. |
| ٤٦. من راحت هستم که نمونه‌های اولیه را برای کاوش بسازم. |
| ٤۷. من می‌توانم درباره اشتباهات صحبت کنم و از آن‌ها درس بگیرم. |
| ۱۳. هوش تجربی |
| - سوگیری عمل |
| ٤۸. کسب دانش از طریق دست آسان‌تر است. |
| ٤۹. من انجام دادن را به فکر کردن ترجیح می‌دهم. |
| - تجربه‌گرایی |
| ۵۰. من راحت ایده‌ها را به چیزی ملموس تبدیل می‌کنم. |
| ۵۱. من راحت فرضیه را در چیزی که باید آزمایش شود تبدیل می‌کنم. |
| ۱٤. پرسشگری انتقادی |
| ۵۲. من در یک موقعیت جدید به دنبال موضوع جدیدی هستم. |
| ۵۳. من در مورد چیزی که نمی‌دانم کنجکاو هستم. |
| ۵٤. من به‌طورکلی تا آنجا که می‌توانم در موقعیت‌های جدید به دنبال اطلاعات هستم. |
| ۱۵. تفکر ابداعی |
| ۵۵. من برای اختراع یا شبیه‌سازی زمینه‌های جایگزین استفاده از راه‌حل راحت هستم. |
| ۵٦. من برای ابداع شرایط جدید برای امکان آینده پروژه راحت هستم. |
| ۵۷. نتیجه‌گیری از اطلاعات ناقص راحت است. |
| ۵۸. من راحت می‌توانم از روی یک فرضیه قابل‌قبول تصمیم بگیرم. |

| |
|---|
| ۱۶. تصور موضوعات جدید |
| ۵۹. من می‌توانم چندین گزینه را هم‌زمان باز نگه دارم. |
| ۶۰. من می‌توانم نتایج متفاوتی از یک پروژه را پیش‌بینی کنم. |
| ۶۱. من راحت از نمونه‌های اولیه برای ارائه ایده‌های جدید استفاده می‌کنم. |
| ۱۷. اعتمادبه‌نفس خلاق |
| ۶۲. فکر می‌کنم می‌توانم از خلاقیتم برای حل مؤثر مشکلات حتی پیچیده استفاده کنم. |
| ۶۳. خیالم راحت است که به چیز جدیدی فکر کنم، متفاوت از آنچه قبلاً وجود دارد. |
| ۶۴. من مطمئن هستم که می‌توانم با مشکلاتی که نیاز به خلاقیت دارند کنار بیایم. |
| ۶۵. من به توانایی‌هایم برای حل خلاقانه یک مسئله ایمان دارم. |
| ۱۸. متفاوت بودن |
| ۶۶. من میل به تغییر وضعیت موجود دارم. |
| ۶۷. من می‌خواهم با راه‌حل نهایی ارزش ایجاد کنم. |
| ۶۸. من دوست دارم روی اطرافیانم تأثیر بگذارم. |
| ۱۹. خوش‌بین به تأثیرگذاری |
| ۶۹. فکر می‌کنم می‌توانم بر مشکلات غلبه کنم. |
| ۷۰. من از دیدن مشکلی مثل یک فرصت راحت هستم. |
| ۷۱. من راحت فکر می‌کنم و مثبت عمل می‌کنم. |

## یافته‌ها

**نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۷۵ نفر از دانشجویان کارشناسی با میانگین و انحراف معیار سنی ۲۱/۴۷ و ۱/۳۵ بود. اطلاعات مربوط به جنسیت و رشته تحصیلی شرکت‌کنندگان در جدول ۲ ارائه شده است.**

**جدول ۲.** اطلاعات دموگرافیک نمونه پژوهش

| شاخص | | فراوانی | درصد |
|---|---|---|---|
| جنسیت | مرد | ۲۰۷ | ۴۳/۶ |
| | زن | ۲۶۸ | ۵۶/۴ |
| رشته تحصیلی | گرافیک | ۸۴ | ۱۷/۶۸٪ |
| | معماری | ۹۹ | ۲۰/۸۴٪ |
| | طراحی صنعتی | ۸۱ | ۱۷/۰۵٪ |
| | شهرسازی | ۶۷ | ۱۴/۱۱٪ |
| | باستان‌شناسی | ۶۹ | ۱۴/۵۳٪ |
| | نقاشی | ۷۵ | ۱۵/۷۹٪ |

به‌منظور تعیین تعداد عامل‌های مقیاس از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. آزمون کایزر- مایر-اولکین[1] (KMO) به‌منظور کفایت نمونه‌گیری و معناداری شاخص آزمون کرویت بارتلت استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود.

با توجه به بالاتر بودن اندازه KMO در همه عوامل از ارزش ۰/۷ کفایت نمونه‌برداری و رعایت مفروضه انجام آزمون مشخص شد (p<۰/۰۰۱) که معناداری این شاخص را برای اجرای تحلیل عاملی نمایان می‌کند (هومن، ۱۳۹۳). بر اساس نتایج، ساختار عاملی پرسش‌نامه طبق روش تحلیل عاملی اکتشافی و به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی با استفاده از چرخش واریماکس بررسی شد. شاخص‌های آماری تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که ساختار پرسشنامه تفکر طراحی در کل ۲۲ عامل دارد و این عامل‌ها برای مقیاس تأیید گردید (جدول ۳).

**جدول ۳.** تعداد عوامل و واریانس تبیین شده توسط عامل‌های استخراج‌شده پرسش‌نامه تفکر طراحی

| عامل‌ها | KMO | p | درصد واریانس | درصد واریانس تراکمی |
|---|---|---|---|---|
| اول-انعطاف‌پذیری-عدم قطعیت | ۰/۷۱ | ۰/۰۰۱ | ۵۲/۳۸ | ۵۲/۳۸ |
| دوم- ریسک‌پذیری | ۰/۷۲ | ۰/۰۰۱ | ٦۱/۲۲ | ٦۱/۲۲ |
| سوم- انسان‌محوری | ۰/۷٦ | ۰/۰۰۱ | ۵۸/۳٤ | ۵۸/۳٤ |
| چهارم- همدلی-همدردی | ۰/۷۸ | ۰/۰۰۱ | ٦٤/۷۵ | ٦٤/۷۵ |
| پنجم- ذهن آگاهی | ۰/۸۰ | ۰/۰۰۱ | ٦۳/۱۸ | ٦۳/۱۸ |
| ششم- کل‌نگری | ۰/۷۷ | ۰/۰۰۱ | ۷۱/٤٦ | ۷۱/٤٦ |
| هفتم- چارچوب‌بندی مجدد مسئله | ۰/۷۰ | ۰/۰۰۱ | ۵۵/۲۹ | ۵۵/۲۹ |
| هشتم- دانش گروهی | ۰/۷۵ | ۰/۰۰۱ | ٦۰/٤۱ | ٦۰/٤۱ |
| نهم- تعامل اعضای گروه | ۰/۷۲ | ۰/۰۰۱ | ۵٤/۳۷ | ۵٤/۳۷ |
| دهم- همکاری بین گروهی | ۰/۸۷ | ۰/۰۰۱ | ۵۹/۹۷ | ۵۹/۹۷ |
| یازدهم- دید باز | ۰/۸۱ | ۰/۰۰۱ | ٦٦/۸۸ | ٦٦/۸۸ |
| دوازدهم- یادگیری محور | ۰/۷۵ | ۰/۰۰۱ | ۵٦/٤۳ | ۵٦/٤۳ |
| سیزدهم- آزمایش | ۰/۷۲ | ۰/۰۰۱ | ۵۲/٤٦ | ۵۲/٤٦ |
| چهاردهم- یادگیری از اشتباهات | ۰/۷٦ | ۰/۰۰۱ | ٦۱/۲۹ | ٦۱/۲۹ |
| پانزدهم- سوگیری عمل | ۰/۸۳ | ۰/۰۰۱ | ٦٤/۱۷ | ٦٤/۱۷ |
| شانزدهم- تجربه‌گرایی | ۰/۷۳ | ۰/۰۰۱ | ۵۸/۳٤ | ۵۸/۳٤ |
| هفدهم- پرسشگری انتقادی | ۰/۸٦ | ۰/۰۰۱ | ۷۵/۵٦ | ۷۵/۵٦ |
| هجدهم- تفکر ابداعی | ۰/۷۸ | ۰/۰۰۱ | ۷۲/۳۷ | ۷۲/۳۷ |

1. Kaiser-Mayer-Olkin

| عامل‌ها | KMO | p | درصد واریانس | درصد واریانس تراکمی |
|---|---|---|---|---|
| نوزدهم- تصور کردن موضوعات جدید | ۰/۷٤ | ۰/۰۰۱ | ٦۷/۰۸ | ٦۷/۰۸ |
| بیستم- اعتمادبه‌نفس خلاق | ۰/۷۱ | ۰/۰۰۱ | ۵۲/۱۱ | ۵۲/۱۱ |
| بیست و یکم- متفاوت بودن | ۰/۸٤ | ۰/۰۰۱ | ٦۸/۷۲ | ٦۸/۷۲ |
| بیست و دوم- خوش‌بین به تأثیرگذاری | ۰/۷۳ | ۰/۰۰۱ | ۵۱/۹٤ | ۵۱/۹٤ |

**بر اساس نتایج جدول ۳، میزان تبیین واریانس توسط عامل‌ها از ۵۱/۹۴ تا ۷۵/۵۶ درصد بوده است. گویه‌های پرسشنامه و بارهای عاملی آن‌ها بررسی شد و نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.**

**جدول ٤.** بارهای عاملی برای ۷۱ سؤال پرسش‌نامه

| گویه‌ها | بار عاملی |
|---|---|
| عامل اول-انعطاف‌پذیری-عدم قطعیت | |
| ۱- من با آنچه ناشناخته است احساس راحتی می‌کنم. | ۰/۷۸ |
| ۲- من زمینه‌های جدید را به زمینه‌های آشنا ترجیح می‌دهم. | ۰/۷۵ |
| ۳- من در برخورد با مشکلات حل‌نشده راحت هستم. | ۰/۷۱ |
| ٤- من از این واقعیت لذت می‌برم که یک راه‌حل می‌تواند از مسیرهای غیرمنتظره حاصل شود. | ۰/٦۸ |
| ۵- من در برخورد با مشکلاتی که راه‌حل دارند ولی نمی‌توانم موفقیت خودم را در آن‌ها پیش‌بینی کنم، راحت هستم. | ۰/٦۵ |
| عامل دوم- ریسک‌پذیری | |
| ٦- من در ریسک کردن راحت هستم. | ۰/۷٤ |
| ۷- من دوست دارم شانس‌های زیادی را امتحان کنم، حتی اگر باعث شود اشتباه کنم. | ۰/۷۰ |
| عامل سوم- انسان‌محوری | |
| ۸- من به‌طور فعال کاربران را در مراحل مختلف فرایند طراحی درگیر می‌کنم. | ۰/۵٦ |
| ۹- مردم منبع الهام هستند درحالی‌که جهت راه‌حل طراحی را شناسایی می‌کنند. | ۰/٦۲ |
| ۱۰- در طول فعالیت طراحی، زمان قابل‌توجهی را به درک نیاز کاربران اختصاص می‌دهم. | ۰/۷۰ |
| عامل چهارم- همدلی-همدردی | |
| ۱۱- من می‌توانم به‌سرعت و به‌طور شهودی با احساس کاربران خود را هماهنگ کنم. | ۰/۵۸ |
| ۱۲- من برای دیدن مشکلات آر دیدگاه کاربران راحت هستم. | ۰/٦۹ |
| ۱۳- من راحت هستم که خودم را به‌جای کاربر بگذارم. | ۰/۷۷ |
| ۱٤- من به‌راحتی با نگرانی‌های دیگران همدلی می‌کنم. | ۰/٦۳ |
| عامل پنجم- ذهن آگاهی | |
| ۱۵- من می‌توانم تشخیص دهم که چه زمانی نیاز به تکرار یک مرحله از فرایند وجود دارد. | ۰/٦۵ |

| گویه‌ها | بار عاملی |
|---|---|
| ۱۶- من به فرایند برای یافتن اکتشافات جدید اعتماد دارم، به‌جای تمرکز بر جایی که ممکن است نتایج حاصل شود. | ۰/۵۷ |
| ۱۷- من می‌توانم تشخیص دهم که چه زمانی در یک مرحله واگرا یا همگرا از فرایند هستم. | ۰/٤۷ |
| عامل ششم- کل‌نگری | |
| ۱۸- من می‌توانم کاری را که انجام می‌دهم از منظری وسیع‌تر در نظر بگیرم. | ۰/٦۱ |
| ۱۹- من می‌توانم بفهمم راه‌حلی که ارائه دادم چه تأثیری بر محیط خارجی دارد. | ۰/۷٤ |
| ۲۰- من راحت می‌توانم عواملی را که از دید وسیع‌تری به دست می‌آیند، در راه‌حلی نهایی وارد کنم. | ۰/٦٦ |
| عامل هفتم- چارچوب‌بندی مجدد مسئله | |
| ۲۱- من فکر می‌کنم مهم است که مشکل اولیه را دوباره چارچوب‌بندی کنیم تا به نتیجه خوبی برسیم. | ۰/۷۱ |
| ۲۲- من علاقه‌مند به درک بهتر مشکلی هستم که به ما داده می‌شود. | ۰/۵۱ |
| ۲۳- من می‌توانم بیانیه مشکل اولیه را دوباره قالب‌بندی کنم. | ۰/٦۲ |
| عامل هشتم- دانش گروهی | |
| ۲٤- من با اینکه تصمیم گروه را بپذیرم حتی اگر نظر دیگری داشته باشم راحت هستم. | ۰/۷٦ |
| ۲۵- من ترجیح می‌دهم در یک تیم کار کنم تا به‌تنهایی کار کنم. | ۰/۷۲ |
| عامل نهم- تعامل اعضای گروه | |
| ۲٦- من برای به اشتراک گذاشتن دانش خود با هم تیمی‌هایم راحت هستم. | ۰/۵۹ |
| ۲۷- من برای توسعه دانش جدید با سایر هم تیمی‌ها راحت هستم | ۰/٦٤ |
| عامل دهم- همکاری بین گروهی | |
| ۲۸- من راحت با افراد خارج از سازمانم کار می‌کنم. | ۰/۷۸ |
| ۲۹- من فکر می‌کنم در تیم داشتن شایستگی‌های مختلف ترجیح داده می‌شود. | ۰/۷۵ |
| ۳۰- من برای کار با افرادی که دیدگاه‌ها و توانایی‌های متفاوتی از من دارند راحت هستم. | ۰/۵٦ |
| ۳۱- من دوست دارم با افرادی بگذرانم که کارهایی متفاوت از من انجام می‌دهند. | ۰/٦۱ |
| عامل یازدهم- دید باز | |
| ۳۲- من راحت نظرم را عوض می‌کنم. | ۰/۷۸ |
| ۳۳- من آماده همکاری با افرادی با پیشینه‌های مختلف هستم. | ۰/٦٤ |
| ۳٤- من در تنوع (دیدگاه‌ها و توانایی‌ها) دیگران ارزش پیدا می‌کنم. | ۰/۵۷ |
| ۳۵- من معتقدم تیم‌هایی با دیدگاه‌های متنوع نتایج برتری را به همراه دارند. | ۰/٦۹ |
| عامل دوازدهم- یادگیری محور | |
| ۳٦- من از دیدن مشکلی مانند فرصتی برای یادگیری راحت هستم. | ۰/۵۷ |
| ۳۷- من در اجرای آنچه یاد می‌گیرم راحت هستم. | ۰/٦۲ |
| ۳۸- من راحت هستم که از تجربیات یاد بگیرم. | ۰/۷۰ |
| ۳۹- من راحت می‌توانم از مشاهدات یاد بگیرم. | ۰/۵٦ |
| ٤۰- من برای دریافت بازخوردها و یادگیری از آن‌ها راحت هستم. | ۰/۷۲ |
| ٤۱- من به دنبال چیزی هستم که نمی‌دانم. | ۰/۷٦ |

| گویه‌ها | بار عاملی |
|---|---|
| عامل سیزدهم- آزمایش | |
| ٤٢- من به‌طور مداوم چیزهای جدید را امتحان می‌کنم. | ۰/۷۵ |
| ٤٣- من راحت هستم که رویکردهای جدید را برای حل مشکلات امتحان کنم. | ۰/٦٤ |
| ٤٤- من برای آزمایش راحت هستم. | ۰/۷۳ |
| عامل چهاردهم- یادگیری از اشتباهات | |
| ٤٥- من اهمیت شکست برای یادگیری را می‌شناسم. | ۰/۵۷ |
| ٤٦- من راحت هستم که نمونه‌های اولیه را برای کاوش بسازم. | ۰/٦٦ |
| ٤٧- من می‌توانم درباره اشتباهات صحبت کنم و از آن‌ها درس بگیرم. | ۰/٦١ |
| عامل پانزدهم- سوگیری عمل | |
| ٤٨- کسب دانش از طریق دست آسان‌تر است. | ۰/۷۷ |
| ٤٩- من انجام دادن را به فکر کردن ترجیح می‌دهم. | ۰/۷٤ |
| عامل شانزدهم- تجربه‌گرایی | |
| ۵۰- من راحت ایده‌ها را به چیزی ملموس تبدیل می‌کنم. | ۰/۸۰ |
| ۵۱- من راحت فرضیه را در چیزی که باید آزمایش شود تبدیل می‌کنم. | ۰/۷٦ |
| عامل هفدهم- پرسشگری انتقادی | |
| ۵۲-من در یک موقعیت جدید به دنبال چیز جدیدی هستم. | ۰/٦۵ |
| ۵۳-من در مورد چیزی که نمی‌دانم کنجکاو هستم. | ۰/۷۲ |
| ۵٤- من به‌طورکلی تا آنجا که می‌توانم در موقعیت‌های جدید به دنبال اطلاعات هستم | ۰/٦۸ |
| عامل هجدهم- تفکر ابداعی | |
| ۵۵- من برای اختراع یا شبیه‌سازی زمینه‌های جایگزین استفاده از راه‌حل راحت هستم. | ۰/۵٤ |
| ۵٦- من برای ابداع شرایط جدید برای امکان آینده پروژه راحت هستم. | ۰/۵۹ |
| ۵۷- نتیجه‌گیری از اطلاعات ناقص راحت است. | ۰/٦۸ |
| ۵۸- من راحت می‌توانم از روی یک فرضیه قابل‌قبول تصمیم بگیرم. | ۰/٦۲ |
| عامل نوزدهم- تصور کردن موضوعات جدید | |
| ۵۹- من می‌توانم چندین گزینه را هم‌زمان باز نگه دارم. | ۰/۷۱ |
| ٦۰- من می‌توانم نتایج متفاوتی از یک پروژه را پیش‌بینی کنم. | ۰/٦۹ |
| ٦۱- من راحت از نمونه‌های اولیه برای ارائه ایده‌های جدید استفاده می‌کنم. | ۰/۵٦ |
| عامل بیستم- اعتمادبه‌نفس خلاق | |
| ٦۲- فکر می‌کنم می‌توانم از خلاقیتم برای حل مؤثر مشکلات حتی پیچیده استفاده کنم. | ۰/٦٦ |
| ٦۳- خیالم راحت است که به چیز جدیدی فکر کنم، متفاوت از آنچه قبلاً وجود دارد. | ۰/۵۷ |
| ٦٤- من مطمئن هستم که می‌توانم با مشکلاتی که نیاز به خلاقیت دارند کنار بیایم. | ۰/۷۲ |
| ٦۵- من به توانایی‌هایم برای حل خلاقانه یک مسئله ایمان دارم. | ۰/٦٤ |
| عامل بیست و یکم- متفاوت بودن | |
| ٦٦- من میل به تغییر وضعیت موجود دارم. | ۰/٦۷ |

| گویه‌ها | بار عاملی |
|---|---|
| ٦٧- من می‌خواهم با راه‌حل نهایی ارزش ایجاد کنم. | ۰/۵۸ |
| ٦٨- من دوست دارم روی اطرافیانم تأثیر بگذارم. | ۰/۷۵ |
| عامل بیست و دوم- خوش‌بین به تأثیرگذاری | |
| ٦٩- فکر می‌کنم می‌توانم بر مشکلات غلبه کنم. | ۰/۷۳ |
| ۷۰-من از دیدن مشکلی مثل یک فرصت راحت هستم. | ۰/۷۷ |
| ۷۱- من راحت فکر می‌کنم و مثبت عمل می‌کنم. | ۰/٦۳ |

پس از تحلیل عامل اکتشافی برای بررسی روایی همگرا، از رابطه میان نمره عامل‌های ذهنیت تفکر طراحی با مقیاس خلاقیت تورنس استفاده شد که ضریب همبستگی نشان از رابطه مثبت و معنادار بین دو ابزار داشت. ضرایب همبستگی عامل‌های ذهنیت تفکر طراحی با خلاقیت از ۰/۲۲ تا ۰/۷۴ به دست آمد که در سطح ۰/۰۱ معنادار بودند ($p<۰/۰۱$).

پایایی: پس از انجام تحلیل عاملی و استخراج عامل‌ها برای مقیاس ذهنیت تفکر طراحی، ضریب آلفای کرونباخ، ضریب پایایی بازآزمایی و میانگین و انحراف معیار برای هر یک از عامل‌ها به‌صورت جداگانه محاسبه گردید که در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

**جدول ۵.** میانگین، انحراف معیار، پایایی همسانی درونی و بازآزمایی عوامل پرسش‌نامه ذهنیت تفکر طراحی

| عامل‌ها | تعداد | میانگین | انحراف معیار | ضریب آلفای کرونباخ | ضریب همبستگی بازآزمایی |
|---|---|---|---|---|---|
| اول- انعطاف‌پذیری-عدم قطعیت | ٤٧٥ | ١٥/٦١ | ٣/٠٤ | ۰/۹۱ | ۰/۸۱* |
| دوم- ریسک‌پذیری | ٤٧٥ | ٧/٠٥ | ١/٨٥ | ۰/۷۵ | ۰/٦۹* |
| سوم- انسان‌محوری | ٤٧٥ | ١٠/٩٨ | ١/٧٣ | ۰/۸۰ | ۰/۷۲* |
| چهارم- همدلی-همدردی | ٤٧٥ | ١٥/٤٥ | ٢/٥٤ | ۰/۸٤ | ۰/٦۸* |
| پنجم- ذهن آگاهی | ٤٧٥ | ١٠/٦٣ | ١/٧٤ | ۰/۸۲ | ۰/۷۹* |
| ششم- کل‌نگری | ٤٧٥ | ١١/٤٣ | ١/٦٠ | ۰/۷۹ | ۰/۸۳* |
| هفتم- چارچوب‌بندی مجدد مسئله | ٤٧٥ | ١١/٦٠ | ١/٧٩ | ۰/۷٦ | ۰/۷٤* |
| هشتم- دانش گروهی | ٤٧٥ | ٦/١٦ | ٢/٠٩ | ۰/۷۰ | ۰/٦۷* |
| نهم- تعامل اعضای گروه | ٤٧٥ | ٧/٥٠ | ١/٧٢ | ۰/۷۳ | ۰/۷۵* |
| دهم- همکاری بین گروهی | ٤٧٥ | ١٣/٩٧ | ٢/٦٨ | ۰/۸۵ | ۰/۷۸* |
| یازدهم- دید باز | ٤٧٥ | ١٤/٢٣ | ٢/٣٣ | ۰/۸۹ | ۰/۸۲* |
| دوازدهم- یادگیری محور | ٤٧٥ | ٢٣/١١ | ٣/٣٤ | ۰/۸۲ | ۰/۷۰* |
| سیزدهم- آزمایش | ٤٧٥ | ١١/٠٢ | ٢/١٧ | ۰/۷۵ | ۰/۷۷* |
| چهاردهم- یادگیری از اشتباهات | ٤٧٥ | ١١/٥٢ | ١/٩٥ | ۰/۸۳ | ۰/۷٦* |

| عامل‌ها | تعداد | میانگین | انحراف معیار | ضریب آلفای کرونباخ | ضریب همبستگی بازآزمایی |
|---|---|---|---|---|---|
| پانزدهم- سوگیری عمل | ٤٧٥ | ٦/٨٤ | ١/٥٧ | ٠/٧١ | ٠/٧٣* |
| شانزدهم- تجربه‌گرایی | ٤٧٥ | ٦/٩٣ | ١/٥٤ | ٠/٧٧ | ٠/٧١* |
| هفدهم- پرسشگری انتقادی | ٤٧٥ | ١٢/٠٨ | ١/٩٣ | ٠/٨٧ | ٠/٧٩* |
| هجدهم- تفکر ابداعی | ٤٧٥ | ١٢/٩٥ | ٢/٤١ | ٠/٨٤ | ٠/٦٦* |
| نوزدهم- تصورکردن موضوعات جدید | ٤٧٥ | ١١/١٧ | ١/٦٥ | ٠/٧٨ | ٠/٧٤* |
| بیستم- اعتمادبه‌نفس خلاق | ٤٧٥ | ١٥/٤٥ | ٢/٥٩ | ٠/٨١ | ٠/٧٢* |
| بیست و یکم- متفاوت بودن | ٤٧٥ | ١٢/٣١ | ١/٦٣ | ٠/٧٤ | ٠/٧٥* |
| بیست و دوم- خوش‌بین به تأثیرگذاری | ٤٧٥ | ١٠/٩٥ | ٢/٢٧ | ٠/٧٣ | ٠/٧٠* |

توضیح: شاخص پایایی بازآزمایی بر اساس نمونهٔ ۵۰ نفری محاسبه شده است ۰/۰۱ >P*

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که ضرایب آلفای کرونباخ عامل‌ها در بازه ۰/۷۰ تا ۰/۹۱ به‌دست‌آمده که در محدوده مناسبی هستند. ضرایب بازآزمایی عامل‌ها نیز از ۰/۶۶ تا ۰/۸۳ به‌دست‌آمده و در سطح ۰/۰۱ معنادار هستند. این نتایج نشان می‌دهد پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی دارای پایایی مناسبی است.

## بحث و نتیجه‌گیری

توجه به مقوله‌ی شناخت و فرایندهای شناختی از اهداف مهم و اساسی در نظام آموزش معماری است. تفکر طراحی مهارت ذهنی و ذهنیت است و به فرایندهای شناختی که طراح در طراحی از آن استفاده می‌کند، اشاره دارد. به عبارتی، ویژگی یک متفکر طراحی در چگونگی فکرکردن اوست و این طرز فکر به‌منزلهٔ نظریه سبک‌شناختی در طراحی تلقی می‌شود. تفکر طراحی بر شناخت و درک مسئله موردنیاز به طراحی و یافتن راه‌حل برای آن، تمرکز دارد و به دنبال کشف و یافتن راه‌حل متناسب و مفید برای مسئله موردنظر در طراحی است. از سوی دیگر، تجسم بخشیدن به ایده‌ها و راه‌حل‌های شکل‌گرفته از اهداف آن به‌حساب می‌آید. این پژوهش با هدف معرفی و شناسایی ابزار مهم سنجش ذهنیت تفکر طراحی شکل گرفت. برای این منظور جهت سنجش روایی سازهٔ پرسش‌نامه ذهنیت تفکر طراحی از روش تحلیل عامل اکتشافی استفاده شد. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، ۲۲ عامل برای ذهنیت تفکر طراحی شناسایی و استخراج شدند. عوامل استخراج‌شده با پژوهش Dosi و همکاران (2018) همخوان بود. همچنین عوامل استخراج‌شده از پرسشنامه در راستای

مبانی نظری و تعاریف عوامل ذهنیت تفکر طراحی در پژوهش‌های مختلف ( Schweitzer et al., 2016; Carlgren et al., 2016; Davis, 2010; Fraser, 2011) بود.

تفاوت‌های تحلیل عاملی پژوهش حاضر با پژوهش Dosi و همکاران (2018) نشان می‌دهد که دو عامل دانش گروهی و تعامل اعضای گروه به‌عنوان زیر عامل‌های کار گروهی شناسایی شدند اما در پژوهش حاضر به‌عنوان دو عامل جدا از هم (دانش گروهی و تعامل اعضای گروه) مشخص شدند. دانش گروهی و تعامل بین اعضای گروه از ضروریات امر طراحی است و این با پژوهش‌های Efeoglu و همکاران، (2013)؛ Scheer و همکاران، (2012)؛ Avsec and Jagiello-Kowalczyk (2021)؛ Liedtka (2014) و Koh (2012) همخوانی دارد. ازآنجایی‌که طراحی به‌ویژه در دانشگاه‌ها در کارگاه‌های طراحی شکل می‌گیرد، لذا نیاز به دانش گروهی و تعامل بین اعضای گروه دارد. به عبارتی در گروه‌های طراحی، اعضاء به تبادل اطلاعات و دانش خود می‌پردازند و این در پژوهش‌های مختلف به اثبات رسیده است.

همچنین بر اساس مطالعه Dosi و همکاران (2018) عامل‌های آزمایش و یادگیری از اشتباهات به‌عنوان زیرعامل‌های آزمایش و یادگیری از شکست‌ها قرار داشت که در پژوهش حاضر این دو عامل (عامل آزمایش و عامل یادگیری از اشتباهات) جداگانه شناسایی شدند. طراحی ازجمله مهارت‌هایی است که منجر به ارائه ایده، آزمایش و ارزیابی کردن آن و تحلیل نقاط ضعف و قوت ایده‌ها می‌شود و این با پژوهش‌های موهبتی و همکاران، ۱۳۹۸؛ Plattner و همکاران (2016)؛ Razzouk and Shute (2012)؛ Avsec and Jagiello-Kowalczyk (2021)؛ Schweitzer و همکاران (2016)؛ Liedtk and Ogilvie (2012)؛ Carlgren و همکاران (2016)؛ Fraser (2011)؛ Lockwood (2009)؛ Jiang و همکاران (2018) و Drews (2010) همسو است. در تبیین آن باید گفت که طراحی به‌طور مداوم نیاز به ارزیابی موضوعات جدید و پذیرش ایده‌های نو دارد که در کنار آن‌ها نیز طراح بتواند به نقاط ضعف و شکست خود پی ببرد. به دلیل اهمیت این موضوع در پژوهش حاضر به‌عنوان دو عامل مهم و مستقل در سنجش طراحی مطرح می‌شوند.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که دو عامل (سوگیری نسبت به عمل و تجربه‌گرایی) جداگانه شناسایی شدند درحالی‌که در مطالعه Dosi و همکاران (2018) عامل‌های سوگیری نسبت به عمل و تجربه‌گرایی به‌عنوان زیرعامل‌های هوش تجربی و سوگیری به عمل قرار

داشت. بر اساس نتایج این پژوهش، ارائه ایده و طراحی آن در عمل از مؤلفه‌های مهم در طراحی است و این با پژوهش‌های Plattner و همکاران (2016)؛ Razzouk and Shute (2012)؛ Liedtk and Ogilvie (2012)؛ Liedtka (2014) و Avsec and Jagiello-Kowalczyk (2021) همسو است. به عبارتی کسب دانش طراحی از طریق دست و به اجرا درآوردن به‌صورت عملیاتی و محسوس از ضروریات رشد طراحی است و به دلیل این اهمیت در پژوهش حاضر به‌عنوان دو عامل مهم و اساسی در سنجش ذهنیت تفکر طراح مطرح است.

پایایی پرسش‌نامه نیز به‌وسیلهٔ محاسبهٔ شاخص‌های پایایی(همسانی درونی و بازآزمایی) موردسنجش قرار گرفت. در سنجش پایایی پرسش‌نامه با روش همسانی، ضرایب آلفای کرونباخ برای عامل‌ها از ۰/۷۰ تا ۰/۹۱ به دست آمد. همچنین، پایایی پرسش‌نامه با روش بازآزمایی و در فاصلهٔ زمانی ۱۴ روز، بین ۰/۶۶ تا ۰/۸۳ برای عامل‌ها به دست آمد که نشان می‌دهد پرسشنامه تفکر طراحی از پایایی مناسبی برخوردار است.

این پژوهش یک کار مقدماتی در مورد اعتبارسنجی پرسشنامه ذهنیت تفکر طراحی در دانشجویان بود و برای اولین بار این مفهوم به‌صورت ابزار در داخل کشور موردبررسی قرار گرفته است. این پرسشنامه می‌تواند به‌عنوان یک ابزار خود گزارشی در زمینه سنجش تفکر طراحی در دانشجویانی که بیشتر با طراحی سروکار دارند مورداستفاده قرار گیرد. همچنین این مطالعه یک تحلیل عاملی اکتشافی با نمونه دانشجویان بود که نتایج نشان داد، ذهنیت تفکر طراحی با ۲۲ عامل و ۷۱ گویه قابل‌سنجش است و در طیف ۵ درجه‌ای لیکرت نیز نمره‌گذاری می‌شود. به‌طورکلی در تحقیق حاضر ویژگی‌های روان‌سنجی مناسب و صحت ساختار عاملی ابزار مورد تأیید قرار گرفت. بنابراین می‌توان از پرسشنامه تفکر طراحی به‌عنوان ابزاری مؤثر در جهت ارزیابی تفکر طراحی استفاده نمود. به دنبال آن، در صورت پایین بودن این مهارت در افراد، با راهبردهایی مناسب، به بهبود و افزایش آن کمک نمود.

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی بود که اولین مورد آن حجم نمونه پاسخگویان بود. در مطالعات اعتباریابی حجم نمونه بالاتر میزان اعتبار نتایج را افزایش می‌دهد. محدودیت دیگر استفاده از نمونه دانشجویی بود و بیشتر دانشجویان دارای تجربه طراحی بودند بنابراین نتایج می‌تواند تحت تأثیر تجربیات نمونه باشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده این پرسشنامه در نمونه بزرگ‌تر و همچنین افراد دارای تجربه طراحی و بدون تجربه طراحی برای

قدرت تمیز پرسشنامه استفاده گردد. همچنین این ابزار می‌تواند در مطالعات آزمایشی قبل از اجرای پروژه‌های طراحی و بعدازآن در دانشجویان موردبررسی و ارزیابی قرار گیرد.

## تعارض منافع

تعارض منافع ندارد.

## سپاسگزاری

از تمامی دانشجویان گرامی که در این پژوهش همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی انجام می‌شود.

## منابع

ربانی پارسا، الهام، مصرآبادی، جواد، و یارمحمدزاده، پیمان. (۱۳۹۷). ساخت و هنجاریابی آزمون تفکر انتقادی. *اندازه‌گیری تربیتی*، ۹(۳٤)، ۹۱- ۱۱٤. doi.org/10.22054/jem.2019.38198.1864

عابدی، جواد. (۱۳۷۲). خلاقیت و شیوه‌ای نو در اندازه‌گیری آن. *پژوهش‌های روان‌شناختی*، ۱(۲)، ٤٦-٥٤. doi: 10.22054/qjpl.2019.21762.1513

عینی‌پور، جواد، و سوری، احمد. (۱٤۰۰). ساخت و اعتباریابی آزمون هوش چندگانه زمینه‌ای دانشجویان (موردمطالعه: دانش‌آموختگان متقاضی شغل پلیس). فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، ۱۲(٤۳)، ۱۵۱-۱۷۹. doi: 10.22054/jem.2021.59001.2152

لاوسون، برایان. (۱۳۹۲). *طراحان چگونه می‌اندیشند: ابهام‌زدایی از فرایند طراحی*. ترجمه: ندیمی، حمید. تهران: دانشگاه شهید بهشتی. http://oro.open.ac.uk/39438/

موهبتی، مینا، لاری، مریم، نامورمطلق، بهمن، داودی‌رکن‌آبادی، ابوالفضل، و صالحی، سودابه. (۱۳۹۸). واکاوی شاخصه‌های تفکر بصری و کارکرد آن در فرایند تفکر طراحی. *مبانی نظری هنرهای تجسمی*، ٤(۱)، ۱۵۵-۱٦۲. doi: 10.22051/jtpva.2019.25524.1061

هومن، حیدرعلی. (۱۳۹۳). *استنباط آماری در پژوهش رفتاری*. تهران: انتشارات سمت. https://samta.samt.ac.ir/product/9752/

## References

Abedi, J. (1993). Creativity; A New Instrument for Its Assessment. *Psychological Research*, 1(2), 46-54. [In Persian].

Adedokun, O., & Popoola, S. (2024). Computer Self-efficacy, Computer Literacy Skills, Cognitive Skills and Use of Electronic Resources by Social Science Doctoral Students in Nigerian Federal Universities. *International Journal of Information Science and Management (IJISM)*, *22*(4), 185-205. doi: 10.22034/ijism.2024.2007424.1187

Aranda, M. L., Lie, R., & Guzey, S. S. (2020). Productive thinking in middle school science students' design conversations in a design-based engineering challenge. *International Journal of Technology and Design Education*, *30*(1), 67-81.

Avsec, S., & Jagiełło-Kowalczyk, M. (2021). Investigating possibilities of developing self-directed learning in architecture students using design thinking. *Sustainability*, *13*(8), 4369. https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4369.

Both, T., & Baggereor, D. (2010). *Bootcamp bootleg, Design School Stanford*. Palo Alto.

Brenner, W., Uebernickel, F., & Abrell, T. (2016). Design thinking as mindset, process, and toolbox. *In Design thinking for innovation*. Springer, Cham, pp. 3-21.

Carlgren, L., Elmquist, M., & Rauth, I. (2016). The Challenges of Using Design Thinking in Industry Experiences from Five Large Firms. *Creativity and Innovation Management*, 25(3), 344-362.https://doi.org/10.1111/caim.12153.

Clark, K., & Smith, R. (2008). Unleashing the power of design thinking. *Design Management Review*, 19 (3), 8-15.

Davis, B.M. (2010). Creativity & innovation in business 2010 teaching the application of design thinking to business. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(4), 6532-6538. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.062.

Deaner, K., & McCreery-Kellert, H. (2018). Cultivating peace through design thinking: problem solving with past foundation. *Childhood Education*, 94(1), 26-31.

Dennis, J. P., & Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive therapy and research*, 34(3), 241-253.

Dorst, K. The core of design thinking and its application. Des. Stud. 2011, 32, 521–532. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X11000603?via%3Dihub.

Dosi, C., Rosati, F., & Vignoli, M. (2018). Measuring design thinking mindset. *International Design Conference - Design*, 1991-2002. https://www.designsociety.org/publication/40597/MEASURING+DESIGN+THINKING+MINDSET.

Drews, C. (2010). Unleashing the full potential of design thinking as a business method. *Design Management Review*, *20*(3), 38-44.

Efeoglu, A., M ller, C., Sérié, M. and Boer, H. (2013). Design thinking: characteristics and romises. *14th International CINet Conference on Business Development and Co-creation*.

Estrada, M. (2020). Design thinkers' profiles and design thinking solutions. *Academia Revista Latinoamericana de Administracin*, 1(33), 9-24,

Eynypour, J., & souri, A. (2021). Construction and validation of student's multiple contextual intelligence test (Case study: Graduates applying for a police job). *Quarterly of Educational Measurement*, *12*(43), 151-179. [In Persian]. doi: 10.22054/jem.2021.59001.2152

Fraser, H. (2011). The practice of breakthrough strategies by design. *Journal of business strategy*, *28*(4), 66-74.

Gross, K., & Gross, S. (2016). Transformation: Constructivism, design thinking, and elementary STEAM. *Art Education*, *69*(6), 36-43.

Henriksen, D., Gretter, S., Richardson, C. (2020). Design thinking and the practicing teacher: addressing problems of practice in teacher education. *Teaching Education*, *31*(2), 209-229.

Homan, H. A. (2013). *Statistical inference in behavioral research*. Tehran: SAMT. [In Persian].

Howard, Z., & Davis, K. (2015). From solving puzzles to designing solutions: Integrating design thinking into evidence-based practice. *Evidence Based Library and Information Practice*, 6 (4), 15-21. https://doi.org/10.1386/dbs.1.2.183_1.

Jiang, H., Tang, MX., Peng, X., & Liu, X. (2018). Learning design and technology through social networks for high school students in China. *International Journal of Technology and Design Education, 28*(1), 189-206

Johansson-Skoldberg, U., Woodilla, J., Cetinkaya, M. (2013). Design thinking: past, present and possible futures. *Creativity and Innovation Management*, 22(2), 121-146.

Kangas, K., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2018). *Collaborative design work in technology education*. Handbook of technology Education.

Koh, S. (2012). Design Thinking: A Culture of Innovation, *Social Space*, 30-33. http://ink.library.smu.edu.sg/lien_research/95/.

Koria, M., Graff, D. & Karjalainen, T.M. (2011). Learning design thinking: International design business management at Aalto university. REDIGE Review on Design, *Innovation and Strategic Management*, 2 (1).

Lawson, B. (2012). *How designers think: Demystifying the design process.* Translation: Nadimi, Hamid. Tehran: Shahid Beheshti University. [In Persian].

Lazar, L. (2018). The Cognitive Neuroscience of Design Creativity.*Journal of Experimental Neuroscience*. 12, 1–6.

Lewis, T. (2006). Creativity: A framework for the design/problem solving discourse in technology education. *Journal of Technology Education*, *17*(1), 36-53.

Liedtka, J. & Ogilvie, T. (2012). Helping business managers discover their appetite for design thinking. *Design Management Review*, 23(1) 6-13. https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2012.00165.x.

Liedtka, J. (2014). Innovative ways companies are using design thinking. *Strategy & Leadership*, *42*(2), 40-45. https://doi.org/10.1108/SL-01-2014-0004.

Lockwood, T. (2009). Transition: How to become a more design-minded organization. *Design Management Review*, 20(3), 28-37. https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2009.00019.x.

Lynch, M., Kamovich, U., Longva, K. K., Steinert, M. (2021). Combining technology and entrepreneurial ducation through design thinking: Students' reflections on the learning process. *Technological Forecasting and Social Change*, 1, 164, 119689.

Mouhebati, M., Lari, M., Namvar Motlagh, B., Davodi Roknabadi, A., & Salehi, S. (2019). Examining the Characteristics of Visual Thinking & their Function in the Design Thinking Process. *Theoretical Principles of Visual Arts*, *4*(1), 155-162. [In Persian]. doi: 10.22051/jtpva.2019.25524.1061.

Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (2016). *Design Thinking Research: Building Innovators*; Springer: Cham, Switzerland. https://books.google.com/books?id=wzgqBAAAQBAJ&lpg=PR5&ots=L_kNknO7OV&dq=Plattner%20H%2C%20Meinel%20C%2C%20Leifer%20L&lr&pg=PR7#v=onepage&q&f=false.

Rabbani parsa, E., Mesrabadi, J., & yarmohammadzade, P. (2018). Build and Standardization of Critical Thinking. *Quarterly of Educational Measurement*, *9*(34), 91-114. [In Persian]. doi: 10.22054/jem.2019.38198.1864

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, *82*(3), 330-348.

Scheer, A., Noweski, C., Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, *17*(3), 8-10. https://www.researchgate.net/publication/332343908_Transforming_Constructivist_Learning_into_Action_Design_Thinking_in_education.

Schweitzer, J., Groeger, L., & Sobel, L. (2016). The design thinking mindset: An assessment of what we know and what we see in practice. *Journal of Design, Business & Society*, 2(1), 71-94. https://intellectdiscover.com/content/journals/10.1386/dbs.2.1.71_1.

Shively, K., Stith, K.M., Rubenstein, L.D. (2018). Measuring what matters: Assessing creativity, critical thinking, and the design process. *Gifted child Today*, 41(3), 149-58. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1076217518768361.

Stock, K. L., Bucar, B., & Vokoun, J. (2018). Walking in another's shoes: Enhancing experiential learning through design thinking. *Management Teaching Review*, 3(3), 221-228. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2379298117736283.

Watson, A. D. (2015). Design thinking for life. *Art Education*, 68(3), 8-12. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00043125.2015.11519317.

Wrigley, C. , & Straker, K. (2017). Design thinking pedagogy: The educational design ladder. *Innov. Educ. Teach*. Int. 54, 374–385. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14703297.2015.1108214.