Journal of Safe City

Online ISSN: 2676-556X

Journal Homepage: www.ispdrc.ir

Research Paper

Investigating the Psychometric Properties of the Design Thinking Mindset Questionnaire for Architects

Ali Qoreishvandi-Abraki [a], Ali Alai [b]

[a]. *Ph.D. Candidate, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran*

[b]. *Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran*

Received: 14 June 2025 Received In revised form: 27 September 2025 Accepted: 15 October 2025 p.p: 24 – 46

https://doi.org/10.22034/ispdrc.2025.2063701.1199

ABSTRACT

Design thinking is not limited to professionals but represents a mindset that can be applied in various fields, including education. However, tools for assessing design thinking mindset often remain context-specific to design environments. Among the few instruments developed for non-design contexts is the Design Thinking Mindset Questionnaire by Vignoli et al., which has yet to be adapted in Iran. This study aims to examine the psychometric properties of this scale and compare its factor structure between architects and non-architects in Tehran.A quantitative survey approach was employed. A sample of 674 architects and non-architects was randomly selected. Data were analyzed using exploratory factor analysis (EFA) and second-order confirmatory factor analysis (CFA).The results indicated that the Design Thinking Mindset Questionnaire demonstrated acceptable structural validity, convergent validity, and reliability across both groups. Furthermore, significant differences were observed in the composition of design thinking factors between architects and non-architects, reflecting the influence of professional and cognitive backgrounds on their mental models.This study confirms the applicability of the Vignoli et al. scale in the Iranian context, while highlighting the need for cultural adaptation of specific items to enhance measurement accuracy. These findings can inform the development of localized assessment tools and support improvements in design thinking education and social innovation.

Keywords: Design thinking, Mindset, Questionnaire Psychometric, Social Innovation, Design-Architects, Thinking Education

Corresponding author:Email: a-alai@sbu.ac.ir

Introduction

Design thinking, as conceptualized by Simon (1973) and elaborated by Dorst and Cross (2001), represents a dynamic, human-centered approach to problem-solving that integrates creativity, empathy, and iterative processes to tackle complex and ambiguous challenges. Unlike traditional linear problem-solving methods, design thinking emphasizes reframing problems, fostering collaboration, and generating innovative solutions through reflective practice (Schön, 1992). Its interdisciplinary relevance has extended its application beyond design professions to fields such as education, management, technology, and social innovation (Brown, 2008; Manzini, 2015). Manzini (2015) underscores design thinking as a universal human capability, not confined to professionals, but accessible to all as a means of creating social meaning and fostering sustainable change. Despite its growing prominence, tools to assess design thinking mindsets in non-design contexts remain limited. The Design Thinking Mindset Questionnaire by Vignoli et al. (2023) offers a comprehensive framework, measuring 10 dimensions: tolerance for uncertainty and risk-taking, empathy, holistic thinking, collaboration and diversity, learning orientation, experimentation, critical questioning, estimation, creative confidence, and impact. This scale, however, has not been validated in Iran, where cultural and professional contexts may influence its applicability. This study evaluates the psychometric properties of this questionnaire and compares its factor structure between architects (design professionals) and non-architects (general social actors) in Tehran, Iran. It addresses two research questions: (1) To what extent does the questionnaire demonstrate validity and reliability for measuring design thinking among Iranian architects and non-architects? (2) What similarities and differences exist in the factor structure of the design thinking mindset between these groups? The study contributes to localizing assessment tools and understanding how professional training shapes cognitive approaches to design thinking.

Methodology

This quantitative study employed a survey design with a sample of 674 participants, comprising 412 architects and 262 non-architects, randomly selected in Tehran. The architects' group included students from Shahid Beheshti and Tehran Universities and professional engineers registered with the Tehran Engineering Organization. The non-architects' group encompassed individuals with diverse ages, genders, and educational backgrounds, recruited via the National Library of Iran's Telegram channel. Data were collected using a Persian translation of Vignoli et al.'s (2023) questionnaire, comprising 40 items across the 10 dimensions noted above. To enhance response precision and reduce central tendency bias, a 7-point Likert scale (1 = completely disagree, 7 = completely agree) was adopted, supported by research indicating improved measurement accuracy with broader scales (Babai et al., 1400; Smith & Johnson, 2018). The translation process involved experts in architecture, education, and English to ensure content and face validity. Items were refined based on feedback from three English language specialists, with final validation by a dual expert in design and psychology.

Data analysis was conducted in three phases: exploratory factor analysis (EFA), first-order confirmatory factor analysis (CFA), and second-order CFA, using SPSS 27.0.1 and AMOS software. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test assessed sampling adequacy, and Bartlett's test of sphericity verified variable correlations. EFA identified the factor structure, while CFA validated structural and hierarchical relationships. Reliability was evaluated through internal consistency, and group differences were analyzed to compare mindset manifestations. The sample size exceeded the minimum threshold for structural equation modeling (Hair et al., 2010; Kline, 2015), ensuring robust statistical power.

Results and discussion

The KMO test confirmed sampling adequacy (KMO = 0.884 for architects; 0.855 for non-

architects), and Bartlett's test ($p < 0.001$) verified significant correlations. EFA revealed a 10-factor structure, explaining 64.913% of the variance for architects and 61.46% for non-architects. Most items had factor loadings above 0.5, though some (e.g., Q12: "I can easily utilize solutions from a broader perspective"; Q13: "I can revisit the initial project question") showed lower loadings among non-architects, suggesting cultural or contextual misalignments. First-order CFA confirmed the 10-factor model, with fit indices indicating acceptable validity for architects (CMIN/DF = 2.000, RMSEA = 0.062, CFI = 0.815, TLI = 0.793) and non-architects (CMIN/DF = 2.597, RMSEA = 0.070, CFI = 0.814, TLI = 0.791). Second-order CFA validated the hierarchical structure, with all dimensions significantly contributing to the overarching design thinking mindset ($p < 0.001$). Reliability analyses demonstrated high internal consistency across dimensions.

Significant group differences emerged. Architects showed stronger loadings in holistic thinking (Q12: 0.826 vs. 0.432) and experimentation (Q24: 0.760 vs. 0.463), reflecting their design training and familiarity with iterative processes. Non-architects exhibited higher loadings in learning orientation (Q19: 0.716 vs. 0.367), indicating a more theoretical, experience-driven approach. These findings align with Vignoli et al. (2023) and underscore the influence of professional expertise on cognitive frameworks. For instance, architects' exposure to prototyping enhanced their experimentation scores, while non-architects' unfamiliarity with such practices weakened these items' relevance. Items like Q5 ("I dedicate significant time to understanding user needs") and Q13 require revision for non-designers, potentially using more relatable, everyday examples. The study also suggests rephrasing items like Q18 ("I am ready to collaborate with individuals from different backgrounds") to enhance clarity for architects.

Conclusion

This study validates the psychometric properties of the Design Thinking Mindset Questionnaire in Iran, confirming its reliability and structural validity for architects and non-architects. The 10-factor model is robust, with group differences highlighting the impact of professional training. Architects exhibit a practice-driven, integrated mindset, while non-architects display a learning-oriented approach. The scale's adaptability supports its use in educational and interdisciplinary contexts, facilitating the development of localized tools and targeted interventions. For example, enhancing experimentation skills among non-architects or critical questioning among architects could bridge mindset gaps. Limitations include potential cultural influences on responses and reliance on self-reported data, which may introduce bias. Future research should explore cross-cultural comparisons, incorporate mixed-methods approaches, and conduct longitudinal studies to examine mindset evolution. This study lays a foundation for advancing design thinking education and fostering innovation in Iran's academic and professional landscapes.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved thecontent of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

نشریه علمی شهـــر ایمـــن
شاپا الکترونیکی: 556X-2676
Journal Homepage: www.ispdrc.ir

مقاله پژوهشی

بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه طرزفکر طراحانه برای معماران

علی قریشوندی آبراکی– دانشجوی دکتری گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
علی علائی * – دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۳/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳ ص.ص ۴۶-۲۴

https://doi.org/10.22034/ispdrc.2025.2063701.1199

چکیده

تفکر طراحانه محدود به حرفه‌مندان نیست، بلکه نوعی طرزفکر است که در حوزه‌های آموزشی و تقویت فعالیت‌های اجتماعی می‌توان از آن بهره‌مند شد. ابزارهای سنجش طرزفکر طراحانه نیز محدود به روش‌هایی است که پاسخ‌دهنده باید دانش و تخصص طراحی داشته باشد. یکی از ابزارهای سنجش طرزفکر طراحانه پرسشنامه وینولی و همکاران (۲۰۲۳) است. این پرسشنامه در ایران بومی سازی نشده ,و امکان سنجش طرزفکر طراحانه کسانی که دانش و تخصص طراحی ندارند نیز کاربرد دارد. این مقاله با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی (روایی ساختاری، روایی همگرا، پایایی، تأیید ساختار مرتبه‌دوم) پرسشنامه و مقایسه نتایج آن میان دو گروه معماران (نماینده متخصصان طراحی) و غیرمعماران (فاقد تجربه و آموزش تخصصی در حوزه طراحی) در شهر تهران انجام شده است. با توجه به اهداف ، رویکرد مقاله کمی و به روش پیمایشی انجام شد. نمونه آماری ۶۷۴ نفر میان گروه‌های در دسترس انتخاب شده‌اند. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار اس.پی.اس و اموس و از روش تحلیل عاملی و مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. نتایج نشان داد که این پرسشنامه دارای روایی ساختاری، همگرا و میزان پایایی مطلوبی در هر دو گروه است. همچنین تفاوت‌های معناداری در ساختار ابعاد طرزفکر طراحانه بین گروه‌ها مشاهده شد که نشان‌دهنده تأثیر زمینه‌های آموزشی بر الگوهای ذهنی آنان است. این یافته‌ها می‌توانند به توسعه ابزارهای سنجش بومی‌سازی‌شده و در حوزه‌های آموزش طراحانه و نوآوری اجتماعی استفاده شوند.

واژگان کلیدی: تفکر طراحانه، طرزفکر روان‌سنجی پرسشنامه، نوآوری اجتماعی، آموزش طراحانه معماران

(نویسندهٔ مسئول: Email: a-alai@sbu.ac.ir)

۱- مقدمه

تفکر طراحانه، آن‌گونه که سیمون[1] (۱۹۷۳) و الکساندر[2] (۱۹۷۳) توصیف می‌کنند، کنشی خلاقانه در راستای حل مسئله است که در بطن خود، ترکیبی از استدلال، شهود و بازتعریف مسئله را در بر دارد. با این حال، با وجود پیشینه قابل توجه این حوزه، ابعاد گوناگون و کاربردهای میان‌رشته‌ای تفکر طراحانه هنوز در بسیاری از زمینه‌ها به‌درستی شناخته نشده‌اند (Rittel & Webber, 1973; Simon, 2019). این در حالی است که مفهوم قاب‌بندی مسئله[3] در حوزه طراحانه اندیشی، به مثابه نقطه‌ی عزیمت برای حل خلاقانه مسائل در حوزه‌های متنوعی از دانش کاربرد دارد. (Akin & Akin, 1996)؛ با توجه به اینکه در یک فرایند طراحی محور بازخوردهای حاصل از ارائه راه‌حل‌ها وجود دارد، چنین نتیجه‌گیری شده که عمل طراحانه در یک فرایند تکرارشونده، زمینه بازتعریف مسئله را بصورت مستمر فراهم می‌آورد (Schön, 1992). لذا، تفکر طراحانه نه صرفاً شیوه‌ای برای تولید ایده، بلکه یک فرآیند تکاملی درهم‌تنیده با شکل‌گیری خود مسئله است (Dorst & Cross, 2001; Maher & Poon, 1996).

در سال‌های اخیر مدل‌های جدیدتر همچون تفکر سریع و کند (Kahneman, 2011)، به درک بهتر از سازوکارهای تفکر طراحانه کمک کرده‌اند؛ در این میان، افرادی که به شیوه طراحانه می‌اندیشند، قادرند با اتکا به تجربه و ممارست، راه‌حل‌هایی شهودی و نوآورانه ارائه دهند (Yu & Gero, 2018). بر همین اساس، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که نه‌تنها طراحی به‌مثابه یک رشته تخصصی، بلکه طرزفکر طراحانه به‌مثابه مجموعه‌ای از نگرش‌ها، توانمندی‌ها و سازوکارهای ذهنی، در حال نفوذ به سایر حوزه‌های دانشی است: مدیریت(Liedtka, 2011)؛ فناوری اطلاعات(Lindberg et al., 2011)؛ تجارت (Brown, 2008) آموزش و پرورش تا تعلیم و تربیت (Henriksen et al., 2020; Tseng et al., 2019; Wrigley & Mosely, 2022).

تمرکز پژوهش‌ها از صرفِ به‌کارگیری روش‌های طراحانه در پروژه‌ها فراتر رفته و به مطالعهٔ طرزفکر طراحانه نزد افرادی رسیده که به ظاهر در نقش طراح قرار ندارند. منزینی[4] (۲۰۱۵) با طرح مفهوم طراحی در زمانه‌ای که همه طراحی می‌کنند، بر این نکته تأکید دارد که قابلیت طراحی، در حقیقت قابلیت انسانی و همگانی است که صرفاً مختص متخصصان حرفه‌ای و آموزش دیده نیست. از نظر او هنگام طراحی هم‌زمان دو فعالیت انجام می‌شود: یکی حل مسئله در جهان فیزیکی و دیگری خلق معنا در جهان اجتماعی یا مفهوم دقیق‌تر نوعی نوآوری اجتماعی است. از نظر او طراحی برای نوآوری اجتماعی[5] به‌مثابه مشارکت خلاقانه میان افراد متخصص و غیرمتخصص، بستری برای ایجاد تغییر اجتماعی پایدار تلقی می‌شود.

منزینی (۲۰۱۵) تفکر طراحانه را روشی برای ساخت معنا[6] در میان کنشگران اجتماعی معرفی می‌کند؛ او باور دارد که طراحان، با ورود به حوزه‌های اجتماعی و فرهنگی، دیگر صرفاً حل‌کننده مسائل نیستند، بلکه در مقام تسهیل‌کننده تعاملات اجتماعی[7] عمل می‌کنند که این به هم‌سازی[8] بین مسئله و راه‌حل می‌انجامد. (Manzini, 2015) در چنین بستری، تفکر طراحانه نه‌تنها در خدمت طراحی محصول، بلکه می‌تواند در گفت‌وگوهای بین‌رشته‌ای و هم‌آفرینی معنا در حوزه‌های غیر رسمی و طراحی مشارکتی نیز نقش دارد.

حوزه‌های غیررسمی آن موقعیت‌های یادگیری و عمل است که بیرون از ساختارهای رسمی دانشگاهی و اداری رخ می‌دهد؛

[1] Simon
[2] Alexander
[3] Problem Framing
[4] Manzini
[5] Social Innovation
[6] Meaning-Making
[7] Facilitator of Social Conversations
[8] Consistency

مانند کارگاه‌های جامعه‌محور، برنامه‌های آموزشی خارج از چاچوب‌های رسمی آموزش، انجمن‌های محلی، پروژه‌های داوطلبانه و ابتکارات محله‌ای. درطراحی مشارکتی نیز ذی‌نفعان و کاربران، همراه با متخصصان، از مرحله تعریف مسئله تا ایده‌پردازی، نمونه‌سازی و ارزیابی، نقشی فعال دارند و راه‌حل‌ها را هم‌آفرینی می‌کنند.

یکی از رویکردهای تفکر طراحانه که فراتر از نگاه عمل محور به طراحی است، طرزفکر طراحانه[1] است. این نوع از طرزفکر انسان‌محور، مسئله‌محور و مشارکتی است که افراد متخصص در حوزه طراحی یا غیرمتخصص که هیچ آموزشی در حوزه طراحی نداشته‌اند را قادر می‌سازد تا در مواجهه با مسائل پیچیده و مبهم، راه‌حل‌های خلاقانه و متمایزی را خلق کنند (Dosi et al., 2018; Vignoli et al., 2023). ویژگی‌هایی همچون ریسک‌پذیری، همدلی، تمایل به آزمون‌وخطا و اعتماد به نفس‌خلاقانه، بخشی از شاکله‌ی این طرزفکر را تشکیل می‌دهند(Avsec & Jagiełło-Kowalczyk, 2021; Elsbach & Stigliani, 2018).

در دهه‌های اخیر، ادبیات طرزفکر طراحانه- یا ترجمه فارسی دیگر آن ذهنیت طراحی- در آموزش عالی و حوزه‌های میان‌رشته‌ای رشد چشمگیری داشته است؛ بیشترین تمرکز بر طراحی محصول، تربیت معلم و یادگیری نوآورانه گزارش شده است(Micheli et al., 2019). در این پژوهش، با تکیه بر دو پژوش دیگر از دوسی و همکاران (۲۰۱۸) و وینولی و همکاران (۲۰۲۳) طرزفکر طراحانه به‌مثابه مجموعه‌ای از قابلیت‌های شناختی، عاطفی و مهارتی در نظر گرفته می‌شود (Dosi et al., 2018; Vignoli et al., 2023). با این حال، بررسی‌های تحلیلی و مقایسه‌ای میان گرایش‌ها و نقش‌های مختلف آموزشی (به‌ویژه در آموزش معماری) کم‌شمار است. برای آگاهی از وضعیت ادبیات پژوهش، یک جست‌وجوی نظام‌مند در وب.آو.ساینس.[2] و اسکوپوس[3] در تاریخ‌های ۱۶ و ۱۷ ژوئیه ۲۰۲۵ (۲۶ و ۲۷ تیر ۱۴۰۴) با عبارت جستجوی (Mindset) AND ("Design Thinking") AND (Teacher OR Trainer OR Architect) انجام شد. پس از فیلتر نوع سند (مقاله) و زبان (انگلیسی)، ۵۰ مقاله برای تحلیل باقی ماند که عمدتاً بر آموزش تفکر طراحی در زمینه‌های عمومی و تربیت معلم متمرکز بودند و تنها سه مطالعه به‌طور مستقیم یا تلویحی به آموزش معماری می‌پرداختند. نمونه‌هایی از این کارها شامل: نقش مدرس کارگاه‌های معماری در پیوند تفکر طراحانه و کارآفرینی و تأکید بر جایگاه تسهیل‌گری بود(Christov & Veselov, 2025) ، یکی دیگر اثر تربیت مبتنی بر موضوع بر مؤلفه‌هایی چون اعتمادبه‌نفس خلاق، همدلی و ریسک‌پذیری در مدرسان است(Al-Siyari, 2025) . پژوهش دیگر با تحلیل فلسفی به نسبت میان تجربه و ساختار پرداخته و تلقی طرزفکر طراحانه به‌مثابه موضع هستی‌شناختی در آموزش معماری را تشریح کرده است (Wang & Kutinik, 2023). در ادبیات فارسی نیز کاروان (۱۴۰۲، ۱۴۰۳) به مدل مفهومی و روان‌سنجی ابزار ذهنیت تفکر طراحی در میان دانشجویان معماری پرداخته، ترابی (۱۳۹۳) راهبردهای شناختی طراحان در فرایند آموزش معماری را واکاوی کرده، ذوقی توتکابنی و همکاران (۱۴۰۱) به ذهنیت طراح در آفرینش معماری معاصر از منظر نشانه‌شناسی دلوز پرداخته‌اند و ابوالحسنی و همکاران (۱۴۰۳) تأثیر رویکرد تفکر طراحی را بر عادت‌های ذهنی دانش‌آموزان نشان داده‌اند. در مجموع، با وجود گسترش مطالعات، دو شکاف برجسته باقی است: (۱) کمبود بومی‌سازی و اعتبارسنجی ابزارهای سنجش طرزفکر طراحانه در بافت ایرانی و (۲) فقدان مقایسه چندگروهیِ ساختار عاملی میان گروه‌های حرفه‌ای مرتبط با طراحی (مانند معماران در برابر غیرمعماران).

این پژوهش با تمرکز بر دو گروه اصلی، یعنی معماران به‌عنوان نماینده متخصصان طراحی و غیرمعماران به‌عنوان کسانی که فاقد تجربه و آموزش تخصصی در حوزه طراحی هستند؛ تلاش می‌کند تا به درکی دقیق‌تر از تفاوت‌ها و شباهت‌های فردی در طرزفکر طراحانه این دو گروه دست یابد. لذا این پژوهش با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه طرزفکر طراحانه وینولی و همکاران (۲۰۲۳) در بین معماران و غیرمعماران سامان یافته است. بر این اساس، هدف مطالعه حاضر: ابتدا سنجش روان‌سنجی پرسشنامه وینولی[4] و همکاران (۲۰۲۳) برای اندازه‌گیری طرزفکر مرتبط با تفکر طراحانه در بافت ایرانی و مقایسه ساختار عاملی آن بین معماران و غیرمعماران، با چشم‌انداز بهره‌گیری از نتایج در آموزش طراحانه و پروژه‌های نوآوری اجتماعی است.

[1] Design Thinking Mindset (DTM)
[2] Web of Science
[3] Scopus
[4] Vignoli

همچنین این مقاله در تلاش است تا خلأ پژوهشی سنجش طرزفکر طراحانه در بستر ایران، به سنجش ابعاد طرزفکر طراحانه میان این دو گروه بپردازد. به طور خاص، این پژوهش به دنبال پاسخ به پرسش‌های زیر است:

الف- پرسشنامۀ وینولی و همکاران (۲۰۲۳) تا چه حد از روایی و پایایی لازم برای سنجش سازۀ طرزفکر طراحانه در میان معماران و غیرمعماران ایرانی برخوردار است؟

ب- در بستر ایرانی، ساختار عاملی طرزفکر طراحانه در معماران و غیرمعماران چقدر مشابه است و چه تفاوت‌های معناداری دارد؟

این مقاله با تکیه بر چارچوب نظری وینولی و همکاران (۲۰۲۳) و منزینی (۲۰۱۵) طراحانه اندیشی را به مثابه نوعی طرزفکر دانسته که نه فقط برای طراحان بلکه برای عموم حتی آنان که فاقد آموزش تخصصی در حوزه طراحی هستند نیز کاربرد دارد. لذا، پاسخ به سوال اول می‌تواند گامی در جهت توسعه ابزارهای معتبر و بومی سازی شده برای سنجش طرزفکر طراحانه باشد. پاسخ به سوال دوم جهت کاربردی کردن همین ابزار در حوزه‌های طراحی مشارکتی است. با استخراج مشابهت‌ها و تفاوت‌های طرزفکر طراحانه (گروهی از متخصصین طراحی به خصوص معماران که می‌توانند نقش فعالی در این حوزه داشته باشند) این امکان فراهم می شود تا با تکیه بر شناخت ابعاد طرزفکر فکر طراحانه میان این دو گروه، دوره‌های آموزشی تدوین و طراحی کردن که در حوزه‌های نوآوری اجتماع قابل استفاده باشد. همچنین می‌توان با داشتن این ابزار بومی سازی شده، فعالیت‌های انجام شده در این حوزه را پایش و ارزیابی کرد.

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- تفکر طراحانه

تفکر طراحانه، نه از جنس اندیشه تحلیلی دانشمندان و نه همچون اندیشه شهودی هنرمندان؛ بلکه از نظر اشعری و صادقی (۱۴۰۱) تفکری خودبنیاد و متمایز از دیگر شیوه‌های اندیشیدن است که نقش فرارشته‌ای[1] برای موقعیت‌های پیچیده و بحرانی دارد. این نقش باعث می‌شود تا بتواند امکان پل زدن میان رشته‌های گوناگون را فراهم کند. لذا، در حوزه‌های مختلف دانش برای حل و مواجه با مسائل پیچیده نیاز به افرادی است که از این نوع اندیشه بهره‌مند باشند. این به معنی صرفا تخصصی بودن آن نیست، بلکه این نوع اندیشیدن برای عموم مردم و در زندگی روزمره به شکل نامحسوس بکار گرفته می‌شود. به عبارتی دیگر عموم افراد به انحای مختلف از این نحوه تفکر بهره می‌برند (Manzini, 2015).

۲-۲- طرزفکر طراحانه

مقاله برنر، اوبرنیکل و آبرل[2] (۲۰۱۶) طرزفکر طراحانه (در کنار فرایند و جعبه‌ابزار) را یکی از سه بُعد اصلی تفکر طراحانه می‌داند. طرزفکر طراحانه به‌مثابه مجموعه‌ای از اصول راهبردی نظیر ترکیب تفکر واگرا و همگرا، تمایز طراحی برای مردم و با مردم، پذیرش شکست زودهنگام، توسعه نمونه‌های اولیه قابل‌تجربه و تکرارپذیری مداوم تعریف می‌شود. این طرزفکر برخلاف روش‌های سنتی توسعه محصول یا خدمات، بر تمرکز عمیق و نیازهای انسانی (چه آشکار و چه پنهان) با بهره‌گیری از فرایندهای مشارکتی، آزمون‌محور و انعطاف‌پذیر، زمینه خلق نوآوری‌های معنادار را فراهم می‌کند (Luchs, et al., 2015) . طرزفکر طراحانه نه‌تنها به‌عنوان ابزاری ذهنی برای حل مسئله، بلکه به‌عنوان یک سوگیری بنیادین جهت درک و تفسیر جهان مسئله‌دار به کار می‌آید (Lewrick et al., 2020).

طرزفکر طراحانه با رویکردهای نظری تفکر طراحانه که در یک دهه اخیر مطرح شده اند نیز هم‌راستاست. پژوهشگرانی مانند

[1] Transdisciplinary
[2] Brenner, Uebernickel, & Abrell

کارلگرن[۱] و همکاران (۲۰۱۶) و ناکاتا و هوانگ[۲] (۲۰۲۰) کوشـــیده‌اند تا طرزفکر طراحانه را از ســـایر مؤلفه‌های طراحی (ابزارها و فرایندها) تفکیک کنند و آن را به‌مثابه ســـازه‌ای روان‌شـــناختی[۳] و قابل اندازه‌گیری با آثار پایدار بر رفتار و نگرش طراحان تبیین نمایند. کارلگرن و همکاران (۲۰۱۶) و گیم و واهلین[۴] (۲۰۱۶) بر این باورند که طرزفکر طراحانه، چارچوبی شـناختی برای تعامل با عدم‌قطعیت اســـت و نقشـــی کلیدی در عملکرد مؤثر فرد در موقعیت طراحانه ایفا می‌کند. ناکاتا و هوانگ (۲۰۲۰) این طرزفکر را مجموعه‌ای از گرایش‌های ذهنی، عاطفی و رفتاری می‌دانند که فرد را در مواجهه با ابهام، ناکامی و پیچیدگی هدایت می‌کند.

در حوزه روان‌شـناسـی، طرزفکر طراحانه به‌ویژه در ارتباط با مفهوم طرزفکر رشـد[۵] قابل تبیین اسـت. بر اسـاس نظریه دوک[۶] (۲۰۱۶) و دوک و ییگر[۷] (۲۰۱۹)، طرزفکر رشـد عبارت اسـت از باوری که فرد نسـبت به قابلیت ارتقاء توانایی‌های خود از طریق تلاش و یادگیری دارد. این نگرش، که در بطن طرزفکر طراحانه نیز نقش محوری دارد، فرد را برای مواجهه با شکست‌ها و بازتعریف مکرر مسئله‌ها آماده می‌سازد. در واقع، طرزفکر طراحانه می‌تواند به‌مثابه امتداد عملی و ساختارمند طرزفکر رشد در زمینه‌های حل مسئله پیچیده و طراحی انسانی‌محور تلقی شود. (Vignoli et al., 2023)

ریشـه‌های نظری این مفهوم را می‌توان در سـنت تأملی طراحی[۸] نیز ردیابی کرد.[۹] سـایمون (۱۹۶۹) طراحی را نوعی علم به امر مصـنوعی[۱۰] دانسـته و به این معنا که طراحی کردن با پدیده‌های ساخته بشـر سـر و کار دارد؛ یعنی فرآیند تصـمیم‌گیری و حل مسـئله در شـرایط پیچیده به‌منظور خلق مصـنوعات و سـیسـتم‌های جدید اسـت. دونالد شـون[۱۱] (۱۹۹۲) طراحی را به‌مثابه فرآیند تأمل در عمل[۱۲] توصـیف کرده اسـت. پژوهشـگرانی نظیر آکین و آکین[۱۳] (۱۹۹۶) و دورسـت[۱۴] و نایجل کراس[۱۵] (۲۰۰۱) نیز بر اهمیت تعامل بین تعریف مسـئله و ابداع پاسخ در بستر طراحی تأکید کرده‌اند. لذا، طرزفکر طراحانه به واسطه وجود اباد شـناختی قابل اندازه‌گیری است که می‌تواند به عنوان چارچوب مفهومی برای تقویت مهارت‌های حل مسئله در تربیت طراحانه عمل کند.

۳- روش تحقیق

مطالعات تجربی اخیر گام‌هایی مهم در جهت عملیاتی‌سازی و سـنجش سـازه طرزفکر طراحانه برداشـته‌اند. پژوهش دوسـی و همکاران (۲۰۱۸) و وینولی و همکاران (۲۰۲۳) از جمله تلاش‌های برجسـته در این حوزه هسـتند. نسـخه اولیه و به عبارتی پیش نویس پژوهش وینولی و همکاران (۲۰۱۸) با همکاری دوسی در سال ۲۰۱۸ بوده است. در نسخه سال ۲۰۱۸، تعداد ابعاد طرزفکر طراحانه شامل ۱۹ بُعد و ۷۱ سوال بود. در نسخته به‌روز شده سال ۲۰۲۳ با تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، یک مدل ۱۰ بعدی با ۴۰ ســـوال برای ســـنجش طرزفکر طراحانه ارائه داده‌اند. ابعادی چون پذیرش عدم قطعیت، همدلی، کل‌نگری، همکاری و تنوع، تجربه‌گرایی، پرسشگری انتقادی، گرایش به یادگیری، تخمین، اعتماد به نفس خلاقانه و تأثیرگذاری در این مدل گنجانده شده‌اند.

[1] Carlgren
[2] Nakata & Hwang
[۳] سازه روان‌شناختی (*Psychological Construct*) مفهومی انتزاعی است که مستقیماً قابل مشاهده نیست (مانند هوش، نگرش یا طرزفکر) و با ابزارهای سنجش به‌طور غیرمستقیم با طرح سوالات مرتبط با ابعاد این سازه اندازه‌گیری می‌شود.
[4] Gaim & Wåhlin
[5] Growth Mindset
[6] Dweck
[7] Yeager
[8] Reflective Traditions of Design
[۹] مقصود دیدگاه‌هایی است که با تکیه بر نظریه دونالد شون (۱۹۹۲) امر طراحی را فرآیندی مبتنی بر بازاندیشی و تأمل مستمر در عمل در جهت حل مسئله می‌دانند.
[۱۰] Sciences of the Artificial
[11] Donald Schön
[12] Reflection-in-Action
[13] Akin
[14] Dorst
[15] Nigel Cross

آن‌ها با تحلیل داده‌های دو گروه حرفه‌ای و دانشجویی، اعتبار ساختاری و همگرای این پرسشنامه را تأیید کرده‌اند و مدلی جامع و انعطاف‌پذیر برای پژوهش در زمینه طراحی و آموزش ارائه داده‌اند. در این پژوهش نیز لازم بود برای روانسنجی از تحلیل عاملی و مدل سازی معادلات ساختاری استفاده شود. این نوع تحلیل‌ها ابزار سنجش و بررسی میزان پایایی و اعتبار ابزار پرسشنامه هستند (کریمی و همکاران، ۱۴۰۳؛ علیمحمدی و همکاران، ۱۴۰۳).

در ایران نیز تلاش‌هایی برای سنجش و بومی‌سازی مفهوم طرزفکر طراحانه انجام شده است. به‌طور خاص، پژوهش کاروان (۱۴۰۳) مبتنی بر پرسشنامه دوسی[1] و همکاران (۲۰۱۸)، ساختار ۱۹ بُعدی پژوهش را در قالب ۷۱ سوال بازبینی کرده، اما این چارچوب نظری را تحلیل مدل مرتبه‌دوم مورد ارزیابی قرار نداده است؛ همچنین پرسشنامه‌ای که کاروان (۱۴۰۳) بررسی کرده نسخه قدیمی و به‌روز شده نیست. در پژوهش حاضر، مقاله وینولی و همکاران (۲۰۲۳) که در تداوم و به‌روز کردن پژوهش دوسی وهمکاران (۲۰۱۸) بوده است را به‌عنوان چارچوب نظری انتخاب و مورد ازیابی قرارداده است.

روان‌سنجی ابزارهای سنجش سازه‌های روانشناختی مانند پرسشنامه طرزفکر طراحانه ماهیت کمی دارد؛ روش تحقیق این پژوهش نیز از نوع کمی انتخاب شد. داده ها با پرسشنامه استاندارد شده وینولی و همکاران (۲۰۲۳) بدست آمده است. مجموع ۱۰ عامل از طریق ۴۰ سوال با پرسشنامه بسته ارزیابی شده‌اند. مجموع تعداد پاسخ‌دهندگان به ۴۰ سوال پرسشنامه، داده‌های این تحقیق را تشکیل داده‌اند. پس از مرتب کردن و آماده‌سازی، داده‌ها وارد نرم افزار اس.پی.اس.اس.[2] ۲۷.۰.۱ شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی[3] به منظور کشف ساختار پنهان داده‌ها و تأیید هر سوال (جدا از هم) استفاده شود. در مرحله دوم سوالات زیرمجموعه هر بُعد مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. به‌منظور بررسی دقیق ابعاد طرزفکر طراحانه و استخراج ساختارهای زیربنایی سوالات پرسشنامه یا به عبارتی تحلیل روابط بین متغیرهای پنهان (ابعاد طرزفکر طراحانه) و متغیرهای آشکار (سوالات پرسشنامه) از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری[4] استفاده شد.

برای تعیین تعداد نمونه نیز اگرچه حداقل تعداد نمونه ۲۰۰ نفر پاسخ دهنده برای تحلیل‌های معادلات ساختاری مناسب است اما طبق استانداردهای تحقیقاتی برای مدل‌سازی معادلات ساختاری، به ازای هر سوال تعداد۱۰ تا ۲۰ نفر پاسخ دهنده پیشنهاد می‌شود. (Kline,2015; Hair,2010) لذا، برای این تحقیق با توجه به ۴۰ سوال پرسشنامه لازم بود تا ۴۰۰ الی ۸۰۰ نفر به این پرسشنامه پاسخ دهند تا تحلیل‌های دقیق‌تر و میزان خطا به حداقل رسانده شود.

با توزیع این پرسشنامه در نهایت نمونه آماری این تحقیق شامل ۶۷۴ نفر پاسخ دهنده جمع آوری شد. روش نمونه‌گیری از میان گروه‌های در دسترس (معماران و غیرمعماران با تنوع سنی، تحصیلی و جنسیتی) انجام شد. پاسخ دهندگان شامل دانشجویان معماری دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه تهران و مهندسین معماری عضو نظام مهندسی استان تهران به همراه غیرمعماران از جمله دانشجویان، افرادی با تنوع در سن، جنسیت و تحصیلات که عضو کانال تلگرام کتابخانه ملی ایران بودند انتخاب شدند. پیش از اعتبارسنجی پرسشنامه برای هر دو گروه پاسخ‌دهندگان به صورت جداگانه و به منظور ارزیابی کفایت تعداد نمونه گیری از آزمون کایز- مایر- اولکین[5] و همچنین برای بررسی معنادار بودن داده‌ها یعنی وجود همبستگی بین سوالات پرسشنامه از شاخص آزمون کرویت بارتلت استفاده شد. روش انجام تحلیل نیز مبتنی بر مولفه‌های اصلی[6] و بر پایه ماتریس همبستگی[7] است. در نهایت از چرخش واریماکس[8] به منظور ساده‌سازی و تسهیل در تفسیر ساختار داده‌ها نیز استفاده شد. نتایج شاخص کفایت نمونه‌گیری[9] برای گروه معماران (=۰.۸۸۴) و غیرمعماران (=۰.۸۵۵) نشان می‌دهد که داده‌ها برای تحلیل عاملی اکتشافی و مقایسه هر دو گروه

[1] Dosi
[2] SPSS
[3] Exploratory Factor Analysis (EFA)
[4] Structural Equation Modeling (SEM)
[5] Kaiser-Mayer-Oklin (KMO)
[6] Principal Components
[7] Correlation Matrix
[8] Varimax
[9] KMO; Kaiser–Meyer–Olkin

مناسب‌اند. همچنین، آزمون کرویت بارتلت[1] معنادار بود[2]، که مؤید مناسب‌بودن ماتریس همبستگی برای استخراج و بررسی ابعاد طرزفکر طراحانه است. با توجه به معناداری نتایج این آزمون‌ها و کفایت حجم نمونه می‌توان تأیید کرد که داده‌ها جمع‌آوری شده، اعتبار لازم برای تحلیل‌های آماری و اعتبارسنجی مدل‌های معادلات ساختاری را دارند.

در پرسشنامه وینولی و همکاران (۲۰۲۳) از طیف لیکرت[3] ۵ درجه استفاده شده؛ اما در تحقیق حاضر این طیف بازنگری و از طیف لیکرت ۷ درجه برای اندازه‌گیری متغیرها استفاده شد. این طیف شامل ۷ گزینه از ۱ کاملاً مخالفم تا ۷ کاملاً موافقم می‌باشد. استفاده از طیف ۷تایی به پاسخ‌دهندگان این امکان را می‌دهد تا موافقت یا مخالفت خود را با هر سوال به‌صورت دقیق‌تر و با دامنه‌ای گسترده‌تر بیان کنند. از نظر بابایی و همکاران (۱۴۰۰)، این رویکرد نسبت به طیف‌های با گزینه‌های کمتر (مانند ۵ درجه) مزایایی همچون افزایش دقت اندازه‌گیری، کاهش سوگیری مرکزی و قدرت تمایز بیشتر بین پاسخ‌ها را به همراه دارد. از نظر اسمیت و جانسون[4] (۲۰۱۸) وجود گزینه‌های بیشتر، تمایل پاسخ‌دهندگان به انتخاب گزینه‌های میانی (مانند "نظری ندارم") را کاهش داده و امکان تحلیل دقیق‌تر داده‌ها را فراهم می‌کند. همچنین از نظر دی ولیس[5] (۲۰۱۷) طیف لیکرت ۷ درجه به‌طور گسترده در پژوهش‌های علوم اجتماعی و روانشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از اعتبار و پایایی بالایی برخوردار است. در پژوهش پیش رو نیز، استفاده از این طیف به جمع‌آوری داده‌های دقیق‌تر و انجام تحلیل‌های قوی‌تر کمک شایانی کرده است. خط برش[6] کل ۱۴۰ است. نمرات بین ۱۶۰(حد پایین) تا ۲۰۰ (حد بالا) نشان دهنده سطح متوسط طرزفکر طراحانه و نمرات بالای ۲۰۰ (حد پایین) تا ۲۸۰ (حدبالا) نشان دهنده سطح بالای طرزفکر طراحانه است.

زبان پرسشنامه وینولی و همکاران (۲۰۲۳) انگلیسی است. برای ترجمه پرسشنامه به فارسی، ابتدا متن اصلی توسط دو نفر از اساتید حوزه معماری و طراحی و دو نفر از اساتید حوزه علوم تربیتی به فارسی ترجمه شد. سپس این ترجمه‌ها به سه نفر از متخصصین زبان انگلیسی (یک استاد ادبیات انگلیسی و دو دانشجوی دکتری مترجمی زبان انگلیسی) داده شد تا بر اساس وفاداری به متن اصلی و روان بودن ترجمه، از یک تا پنج به هر بُعد و سوال پرسشنامه نمره دهند. ابعاد و سوالاتی با بیشترین نمره میانگین انتخاب شدند. در مواردی که میانگین نمره‌ها برابر بود، ترجمه‌ها با نظر متخصصین زبان انگلیسی بازبینی شدند. در نهایت پس از ارزیابی صحت ترجمه و روانی متن ترجمه شده توسط متخصصین زبان، روایی صوری و محتوایی پرسشنامه ترجمه شده توسط یکی از اساتید متخصص در دو حوزه طراحی و روان شناسی تأیید گردید. (جدول شماره ۱)

جدول ۱- ترجمه ابعاد و سوالات پرسشنامه

بعد	سوالات	کد
عدم قطعیت و ریسک پذیری	با موضوعات ناشناخته مشکلی ندارم.	Q۱
	در مواجهه با مسائلی که از پاسخ آن ها مطمئن نیستم مشکلی ندارم.	Q۲
	فرصت های زیادی را امتحان می‌کنم حتی اگر اشتباه باشند.	Q۳
	به ریسک ها به عنوان فرصت هایی جهت افزودن دانشم در پروژه نگاه می‌کنم.	Q۴

[1] Bartlett’s Test of Sphericity
[2] ($p < 0.001$)
[3] Likert scale
[4] Smith & Johnson
[5] DeVellis
[6] Cut-off Score: حداقل نمره‌ای است که برای تعیین سطح پایین، متوسط یا بالای طرزفکر طراحانه در نظر گرفته می‌شود.

	هنگام طراحی زمان زیادی را به درک نیاز کاربران اختصاص می‌دهم.	$Q_{۵}$
همدلی	من به سرعت و ناخودآگاه می‌توانم احساسات کاربران را درک کنم.	$Q_{۶}$
	به راحتی می توانم مسایل را از نقطه نظر دیگران ببینم.	$Q_{۷}$
	به راحتی با دغدغه‌های دیگران همدلی می‌کنم.	$Q_{۸}$
تفکر کل‌گرایانه	زمان لازم جهت تکرار یک مرحله از فرایند را می‌توانم تشخیص دهم.	$Q_{۹}$
	آنچه را که انجام می دهم می‌توانم از دیدگاه وسیع تر ببینم.	$Q_{۱۰}$
	می‌توانم تأثیرات راه حل‌های پیشنهادی خود بر محیط بیرونی را درک کنم.	$Q_{۱۱}$
	به آسانی از راه حل های نهایی حاصل از دیدگاهی گسترده‌تر بهره می‌گیرم.	$Q_{۱۲}$
همکاری و تنوع	من قادر به بازنگری سوال اولیه پروژه هستم.	$Q_{۱۳}$
	در رشد دانش جدید با هم تیمی های خود همکاری دارم.	$Q_{۱۴}$
	من با کار کردن با افرادی که خارج از سازمان من هستند راحت هستم.	$Q_{۱۵}$
	من با کار کردن با افرادی که دیدگاه‌ها و توانایی‌های متفاوتی از من دارند راحت هستم.	$Q_{۱۶}$
	دوست دارم با افرادی که کارهای متفاوتی از من انجام می‌دهند وقت بگذرانم.	$Q_{۱۷}$
	آمادگی همکاری با افرادی که دارای پیش زمینه‌های متفاوتی هستند را دارم.	$Q_{۱۸}$
گرایش به یادگیری	از نظر من مسائل فرصتی برای یادگیری هستند.	$Q_{۱۹}$
	در به کارگیری چیزی که یادگرفته ام راحت هستم	$Q_{۲۰}$
	من به راحتی از تجربیات پیشین یاد می‌گیرم.	$Q_{۲۱}$
	یادگیری از طریق مشاهده برایم آسان است.	$Q_{۲۲}$
	من با دریافت بازخوردها و یادگیری از آن ها مشکلی ندارم.	$Q_{۲۳}$
تجربه‌گرای	به ساخت نمونه اولیه یا ماکت هایی برای شناسایی مسایل می‌پردازم.	$Q_{۲۴}$
ی	به راحتی می توانم ایده های خود را به امری	$Q_{۲۵}$

	ملموس تبدیل نمایم.	
	من با تبدیل فرضیه‌ها به چیزی که بتوان آن را آزمایش کرد راحت هستم.	Q۲۶
	فکر می کنم ساخت ماکت برای بحث با کل گروه مفید است.	Q۲۷
	در هر موقعیت جدید به دنبال چیزی تازه هستم.	Q۲۸
پرسشگری انتقادی	نسبت به آنچه نمی‌دانم، کنجکاو هستم.	Q۲۹
	معمولا در موقعیت‌های جدید می‌کوشم تا آن‌جا که ممکن است اطلاعات بیشتری کسب کنم.	Q۳۰
	از اطلاعات ناقص، نتایجی را حاصل میکنم.	Q۳۱
تخمین	می توانم بر اساس فرضیه های محتمل تصمیم گیری نمایم.	Q۳۲
	می توانم نتایج متفاوت یک پروژه را پیش بینی نمایم.	Q۳۳
اعتماد بنفس خلاقانه	فکر می کنم که می توانم از خلاقیتم برای حل مؤثر مشکلات حتی پیچیده استفاده کنم.	Q۳۴
	من به راحتی به چیزی جدید و متفاوت از وضع موجود می توانم فکر کنم.	Q۳۵
	مطمئنم که می‌توانم با مسائلی که نیاز به خلاقیت دارند، روبه‌رو شوم.	Q۳۶
	علاقمند به تغییر وضع موجود هستم.	Q۳۷
تأثیر	دوست دارم با دادن پاسخ نهائی کار مفیدی انجام داده باشم.	Q۳۸
	دوست دارم روی اطرافیان تأثیر گذار باشم.	Q۳۹
	فکر می‌کنم می‌توانم بر سختی‌ها غلبه کنم.	Q۴۰

۴- یافته‌ها و بحث پژوهش

این مرحله شامل سه بخش از جمله تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول[1] و دوم[2] است. میانگین سنی پاسخ‌دهندگان ۲.۱۸ (از ۴) و بیشترین تمرکز در گروه‌های سنی ۲۰–۳۱ سال است. توزیع داده‌ها نسبتاً نرمال بوده و چولگی[3] مثبت (۰.۳۶۹) نشان‌دهنده فراوانی بیشتر در گروه‌های سنی پایین‌تر است. اطلاعات مربوط به جنسیت (جدول ۲) و گروه‌های پاسخ دهنده (جدول ۳) ارائه شده است.

[1] Confirmatory Factor Analysis (CFA)
[2] Second-Order
[3] Skewness

جدول ۲- فراوانی جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد
زن	۳۷۹	۵۶.۲
مرد	۲۹۵	۴۳.۸
کل جمع	۶۷۴	۱۰۰

جدول ۳- فراوانی گروه‌های پاسخ‌دهنده

شاخص		فراوانی	درصد
معمار	دانشجو معماری سال اول	۵۳	۷.۹
	دانشجوی معماری سال دوم	۷۴	۱۱
	کمتر از سه سال فارغ التحصیل	۷۳	۱۰.۸
	بیشتر از سه سال فارغ التحصیل	۱۶۶	۲۴.۶
	مهندس معمار پایه یک	۴۶	۶.۸
غیرمعمار[1]		۲۶۲	۳۸.۹
جمع کل		۶۷۴	۱۰۰

۱-۴- تحلیل عاملی اکتشافی

به منظور بررسی و تعیین تعداد عامل‌های پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. میزان اشتراک واریانس هر سوال (پیوست ۳) نشان داده شده است. مقدار اولیه اشتراک برای همه سوالات برابر با ۱ است؛ زیرا در تحلیل مؤلفه‌های اصلی فرض می‌شود که کل واریانس هر گویه در تحلیل وارد می‌شود. ستون دوم و سوم میزان واریانس دو گروه را جداگانه نشان می‌دهد. مقادیر این دو ستون بیانگر میزان مشارکت هر گویه در ساختار عاملی نهایی هستند. یافته‌ها نشان می‌دهند برای گروه معماران مقادیر اشتراک اکثر سوالات در محدوده قابل قبول (بالاتر از ۰.۵) قرار دارند. با این حال، برخی سوالات مانند شماره Q12 دارای مقادیر اشتراک نسبتاً پایین است. گویه‌هایی که مقدار اشتراک آن‌ها به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از ۰.۵ باشد، ممکن است در ساختار عاملی مشارکت اندکی داشته باشند و در صورت نیاز به بهبود مدل، حذف آن‌ها قابل بررسی است. همچنین بیشتر سوالات برای گروه غیرمعماران دارای مقدار اشتراک بالای ۰.۵ هستند که نشان‌دهنده کفایت آن‌ها در تحلیل عاملی است. برخی از سوالات مانند Q5، Q9، Q12، Q13، Q24، Q27، در آستانه حداقل قابل قبول قرار دارند.

تبیین واریانس کل[2] برای دو گروه معماران و غیرمعماران نشان داد که ساختار عاملی هر دو گروه چندبعدی و قابل تفسیر

[1] فاقد تجربه و آموزش تخصصی در حوزه طراحی است.

[2] Total Variance Explained

است. در گروه غیرمعماران، ده عامل معنادار شناسایی شد که ۶۱.۴۶٪ از واریانس کل را تبیین می‌کنند، همچنین برای گروه معماران نیز ده عامل استخراج شد که توانستند ۶۴.۹۱۳٪ از واریانس را تبیین کنند.

برای هر یک از ۴۰ سوال، بالاترین بار عاملی در دو گروه معماران و غیرمعماران استخراج شده است. (پیوست ۱) اکثر سوالات در هر دو گروه دارای بار عاملی بالاتر از ۰.۵ هستند که نشان‌دهنده ارتباط مناسب و معنادار آن‌ها با یکی از مؤلفه‌های شناسایی‌شده در تحلیل عاملی است. گویه‌هایی مانند Q7 وQ22 در گروه معماران و Q17، Q32 و Q39 در گروه غیرمعماران دارای بارهای عاملی بسیار بالا بوده‌اند که از منظر آماری قابل‌توجه‌اند. در مقابل، برخی گویه‌ها نظیر Q13 و Q19 در گروه معماران و گویه Q12 در گروه غیرمعماران بار عاملی پایین‌تری را نشان داده‌اند، با این حال همچنان در محدوده قابل قبول برای تحلیل باقی می‌مانند.

۴-۲- تحلیل عاملی مرتبه اول

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول با استفاده از نرم‌افزار اموس[1] بر روی دو مجموعه داده گروه‌های مشارکت کننده انجام شد تا ساختار عاملی ابعاد مفهومی مورد بررسی مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج هر دو مدل نشان‌دهنده برازش نسبتاً مناسب ساختار پیشنهادی با داده‌های تجربی هستند.

در مدلِ غیرمعماران، نسبتِ کای‌دو به درجه آزادی[2] برابر با ۲.۵۹۷ و شاخصِ ریشه میانگینِ مربعاتِ خطای برآورد[3] ۰.۰۷۰ است که هر دو در بازه قابلِ قبول قرار می‌گیرند. همچنین مقادیرِ شاخص برازش تطبیقی[4] و شاخص تاکر–لوئیس[5] هرچند اندکی پایین‌تر از مرزِ ایده‌آلِ ۰.۹۰ هستند، اما نشان‌دهنده ساختاری منسجم و قابلِ بهبوداند. شاخص‌های اطلاعاتی مانند آیکه[6] و ارزیاب انتظاریِ روایی متقاطع[7] نیز نسبت به مدلِ استقلال[8] کاهش چشمگیری دارند که بیانگر بهبود برازش مدل است.

در مدلِ معماران، عملکرد مدل بهبود یافته و نسبت کادی دو به درجه آزدی به ۲.۰۰۰ کاهش پیدا کرده است. شاخص شاخصِ ریشه میانگینِ مربعاتِ خطای برآورد نیز با مقدار ۰.۰۶۲ به سطح مطلوب‌تری رسیده است. همچنین مقادیرِ شاخص برازش تطبیقی ۰.۸۱۵ و شاخص تاکر- لوئیس ۰.۷۹۳ همچنان در بازه قابلِ قبول باقی مانده‌اند. شاخص هولتر[9] در هر دو مدل بیش از ۱۴۰ است که مؤید کفایتِ حجم نمونه برای تحلیل محسوب می‌شود.

نتایجِ تحلیل عاملی مرتبه اول نشان‌دهنده پایه‌ای قوی و معتبر برای ورود به مرحله تحلیل عاملی مرتبه دوم[10] است. ساختارهای عاملیِ اولیه با داده‌ها همخوانیِ مطلوبی دارند و شاخص‌های برازش[11] در هر دو مدل از انسجام مفهومیِ بُعدها پشتیبانی می‌کنند. بر این اساس، اجرای تحلیل عاملی مرتبه دوم به‌منظورِ ارزیابیِ ساختارِ کلّی‌تر و سلسله‌مراتبی از ابعادِ پژوهش، گامی منطقی در مسیرِ مدل‌سازی مفهومی[12] به‌شمار می‌رود.

۴-۳- تحلیل عاملی مرتبه دوم

برای بررسی ساختار سلسله‌مراتبی طرزفکر طراحانه در دو گروه به صورت مستقل، تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم انجام شد. در این مدل، ده متغیر پنهان (ابعاد طرزفکر طراحانه) به‌عنوان سطح اول در نظر گرفته شده و همگی تحت تأثیر سازه سطح بالاتر یعنی طرزفکر طراحانه قرار دارند. (جدول ۴) بارهای عاملی استاندارد از متغیر پنهان به متغیرهای آشکار را نشان می‌دهد. همان‌طور

[1] Analysis of moment structures (AMOS)
[2] Chi-square to degrees of freedom; CMIN/DF
[3] Root Mean Square Error of Approximation; RMSEA
[4] Comparative Fit Index; CFI = 0.814
[5] Tucker–Lewis Index; TLI = 0.791
[6] Akaike Information Criterion; AIC
[7] Expected Cross-Validation Index; ECVI
[8] Independence/Null Model
[9] Hoelter's Critical N
[10] Second-Order CFA
[11] Fit Indices
[12] Conceptual Modeling

که داده‌ها نشان می‌دهند، تمامی ضرایب در هر دو گروه مثبت، بالا و معنادار بوده‌اند.[1] این موضوع نشان می‌دهد که مجموع متغیرهای آشکار (سوالات پرسشنامه) به‌خوبی توانسته‌اند ابعاد پنهاد (۱۰ بُعد) خود را تبیین کنند.

جدول ۴- بار عاملی متغیرهای پنهان

متغیر پنهان	گروه‌های مشارکت‌کننده	
	معماران	غیرمعماران
عدم قطعیت و ریسک پذیری	۰.۶۴۹	۰.۶۷۷
همدلی	۰.۷۱۷	۰.۵۳۰
تفکر کل‌گرایانه	۰.۸۱۳	۰.۸۸۵
همکاری و تنوع	۰.۵۱۴	۰.۳۸۵
گرایش به یادگیری	۰.۸۰۱	۰.۸۶۷
تجربه گرائی	۰.۹۲۴	۰.۸۳۷
پرسشگری انتقادی	۰.۶۹۸	۰.۶۷۶
تخمین	۰.۶۷۹	۰.۶۴۹
اعتماد بنفس خلاقانه	۰.۸۶۵	۰.۸۴۳
تأثیر	۰.۷۳۹	۰.۶۹۵

با توجه به یافته‌های پژوهش وضعیت هرکدام از ابعاد پرسشنامه به شرح زیر است:

الف- عامل عدم قطعیت و ریسک‌پذیری شامل گویه‌های Q1 تا Q4 است. بارهای عاملی گویه‌های Q1 تا Q3 در هر دو گروه بالا و مشابه است که نشان‌دهنده‌ی درک مشترک از پذیرش ابهام و مواجهه با خطاست. گویه Q4 (نگاه به ریسک به عنوان فرصتی برای یادگیری) در گروه غیرمعماران قوی‌تر عمل کرده؛ ممکن است این تفاوت به درک مشارکت کنندگان از واژه دانش بازگردد. این عامل از جمله ابعاد باثبات پرسشنامه است. تنها Q4 نیازمند بازنگری و صورت‌بندی مجدد برای گروه‌های دارای زمینه طراحی است.

ب- عامل همدلی شامل گویه‌های Q5 تا Q8 است. گویه Q6 در هر دو گروه بار عاملی بالا دارد، اما گویه‌های Q5 و Q8 در معماران ضعیف‌تر ظاهر شده‌اند. با تکیه بر پژوهش السباخ و استیگلیانی[2] (۲۰۱۸) این ممکن است به تفاوت میان تجربه عینی همدلی (در معماران) و درک نظری آن (در غیرمعماران) بازگردد. بازنویسی گویه‌هایی نظیر Q5 و Q8 با زبان ساده‌تر و بهره‌گیری از مثال‌های عمومی‌تر برای غیرمعماران پیشنهاد می‌شود.

پ- عامل تفکر کل‌گرایانه شامل گویه‌های Q9 تا Q13 است. گویه‌های Q9، Q10 و Q12 در معماران بار عاملی بالاتری دارند. در مقابل، Q12 و به‌ویژه Q13 (بازنگری پرسش اولیه پروژه) در غیرمعماران بار بسیار پایینی نشان می‌دهند. این عامل برای گروه‌های غیرطراح نیاز به ساده‌سازی دارد. گویه Q13 مستعد حذف یا بازنویسی اساسی است.

ت- عامل همکاری و تنوع شامل گویه‌های Q14 تا Q18 است. گویه‌های Q15 و Q17 در هر دو گروه بارعاملی خوبی دارند، اما Q14 و به‌ویژه Q18 (آمادگی برای همکاری با افراد با پیش‌زمینه متفاوت) در معماران ضعیف عمل کرده‌اند. پیشنهاد می‌شود گویه‌های نامفهوم مانند Q18 با نمونه‌های عینی در محیط طراحی بازنویسی شوند تا برای معماران ملموس‌تر گردند. همچنین با توجه به تحلیل عاملی مرتبه دوم بنظر می‌رسد عامل همکاری و تنوع برای گروه غیرمعماران بارعاملی پایینی دارد. لذا، لازم به بازنگری این عامل برای گروه غیرمعماران است.

[1] ($P < 0.001$)
[2] Elsbach & Stigliani

ث- عامل گرایش به یادگیری شامل گویه‌های Q19 تا Q23 است. گویه Q19 در معماران و Q23 در غیرمعماران بارعاملی نسبتاً پایینی دارند، در حالی که Q21 و Q22 در هر دو گروه قوی‌اند. این نشان می‌دهد که یادگیری از مشاهده پذیرفته‌تر از یادگیری از بازخورد است. بهتر است گویه Q19 برای معماران و Q23 برای غیرمعماران بازنویسی گردد.

ج- عامل تجربه‌گرایی شامل گویه‌های Q24 تا Q28 است. گویه Q28 (جستجوی چیز تازه) در هر دو گروه بارعاملی خوبی دارد. اما گویه‌های مانند Q24 و Q25 در غیرمعماران بارعاملی ضعیف‌تری داشته‌اند که نشان از ناآشنایی آنان با نمونه‌سازی و ماکت سازی دارد. برای گروه‌های غیرطراح، پیشنهاد می‌شود گویه‌ها به صورت ملموس‌تر و بر اساس تجربیات روزمره بازنویسی شوند.

چ- عامل پرسشگری انتقادی شامل گویه‌های Q29 تا Q30 است. هر دو گویه Q29 و Q30 در هر دو گروه بارعاملی بالایی دارند. گویه‌ها روشن، دقیق و با ادبیات ساده طرح شده‌اند. این عامل از جمله مؤلفه‌های پایدار و بی‌نیاز از بازنویسی است و می‌تواند به‌عنوان معیار شناختی عمومی حفظ شود.

ح- عامل تخمین شامل گویه‌های Q31 تا Q33 است. هر سه گویه در غیرمعماران عملکرد قوی‌تری داشته‌اند. گویه‌های Q31 و Q33در معماران بار نسبتاً پایین‌تری دارند که می‌تواند ناشی از تمایل بیشتر آنان به جنبه‌های تحلیلی مسائل باشد. از طرف دیگر یکی از مفاهیم اساسی حوزه طراحانه اندیشی بهره گیری طراحان از تفکر تخمینی است(Dorst, 2011). لذا، شاید بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد به واسطه پرسشنامه و سوالات محدود نوع عمیقی از استدلال و اندیشیدن یعنی تفکر تخمینی برای معماران قابل اندازه‌گیری نیست. لذا، توصیه می‌شود این بُعد به صورت کیفی بررسی و تحلیل شود. همچنین اگر بخواهیم بدبینانه به این موضوع نگاه کنیم می‌توان توصیه کرد در آموزش معماران، (توانایی پیش‌بینی و تخمین از اطلاعات ناقص) گویه‌های Q31 و Q33پررنگ‌تر شود.

خ- عامل اعتماد به نفس خلاقانه شامل گویه‌های Q34 تا Q36 است. گویه Q34 در غیرمعماران و Q35 در معماران قوی‌تر هستند. این تفاوت احتمالاً به تعاریف ذهنی متفاوت از واژه خلاقیت بین این دو گروه بازمی‌گردد. بهتر است در مقدمه پرسشنامه یا در طراحی سوال، تعریف خلاقیت و مصادیق آن منظور از خلاقیت روشن‌تر بیان شود.

د- عامل تأثیرشامل گویه‌های Q37 تاQ40 است. هر چهار سوال این عامل در هر دو گروه بار عاملی بالایی داشته‌اند. گویه Q39به‌طور خاص دارای بار کاملاً برابر است. عامل تأثیر از پایدارترین ابعاد پرسشنامه است و چنین بنظر می رسد که مؤلفه‌هایی مانند عاملیت و انگیزه فردی را به‌خوبی بازنمایی می‌کند.

۵- جمع بندی و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه طرزفکر طراحانه و مقایسه ساختار مفهومی آن میان دو گروه معماران و غیرمعماران، تلاش شد تا گامی اساسی در راستای بومی‌سازی ابزارهای سنجش طرزفکر طراحانه برداشته شود. همچنین یکی دیگر از اهداف این پژوهش تبیین اشتراک و افتراق طرزفکر طراحانه میان این دو گروه در جهت پایش و ارزیابی نوآوری اجتماعی بود. نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی اکتشافی، تأییدی مرتبه اول و تحلیل مرتبه دوم نشان می‌دهند که ساختار ده‌بعدی طرزفکر طراحانه بر اساس مدل وینولی و همکاران (۲۰۲۳) از روایی و پایایی برخوردار است. این پرسشنامه با تغیراتی در هر دو گروه مورد مطالعه، قابل تفسیر و کاربردی است.

الف- معماران

یافته‌ها نشان می‌دهد که- مطابق انتظار- در معماران، طرزفکر طراحانه با انسجام و ساختاری قوی‌تر ظاهر شده و مؤلفه‌هایی نظیر تفکر کل‌گرایانه، تجربه‌گرایی و پرسشگری انتقادی بیشترین سهم را در این انسجام دارند. این موضوع بیانگر اثر مستقیم آموزش طراحی است که طرزفکر معماران را به سمت یک مدل شناختی یکپارچه سوق می‌دهد. با این حال، ضعف در یادگیری از بازخورد و تفکر تخمینی، با یک نگاه بدبینانه حاکی از آن است که نظام آموزشی معماری بیش از اندازه به جنبه‌های تحلیلی و حل‌مسئله‌ای

تأکید دارد و از پرورش ظرفیت‌های شهودی و احتمالی غافل مانده است. این امر ضرورت بازاندیشی در برنامه درسی معماری را برجسته می‌کند؛ به‌ویژه افزودن تمرین‌هایی که در آن دانشجویان مجبور شوند با داده‌های ناقص تصمیم‌گیری کنند، یا به بازاندیشی مکرر در ایده‌های خود تشویق شوند. از طرف دیگر میتوان نتیجه گرفت مدل مذکور توانایی استخراج تفکر تخمینی را برای معمارن ندارد. لذا، سوالات بُعد تخمین، برای معماران توانایی ثبت واقعی تجربه زیسته آنان را ندارند و باید یا بازنویسی شوند یا با روش‌های کیفی مکمل شوند.

ب- غیرمعماران

در غیرمعماران، طرزفکر طراحانه کمتر منسجم و بیشتر پراکنده و موقعیتی است. بارهای عاملی پایین در حوزه‌هایی چون تفکر کل‌گرایانه و تجربه‌گرایی نشان می‌دهد که بدون مواجهه عملی با طراحی، بسیاری از مؤلفه‌های پرسشنامه برای آنان یا انتزاعی است یا معنای متفاوتی دارد. در مقابل، قوت آنان در یادگیری از ریسک و تفکر تخمینی نشان‌دهنده تمایل طبیعی به یادگیری در موقعیت واقعی و انعطاف در مواجهه با عدم قطعیت است. این نتایج می‌تواند پایش و ارزیابی نوآوری اجتماعی اهمیت ویژه‌ای داشته باشد: اگر قرار است طرزفکر طراحانه در گروه‌های غیرطراح پایش و ارزیابی شود، باید زبان و ادبیات پرسشنامه ساده‌تر گردد و مفاهیم با مثال‌های روزمره یا عمومی‌تر توضیح داده شود. همچنین برای آموزش این گروه بهتر است تمرکز بر تمرین‌های واقعی و دریافت بازخوردها در فرایند حل مسائل، یادگیری مبتنی بر پروژه‌های کوچک و فعالیت‌های تعاملی قرار گیرد تا تجربه زیسته طراحی شبیه‌سازی شود.

نتیجه ترکیب این دو الگو نشان می‌دهد که پرسشنامه‌ی حاضر هم از اعتبار بین‌فرهنگی برخوردار است و هم نیازمند تغییراتی برای دو گروه متفاوت است. در سطح کلان‌تر، این پژوهش نشان می‌دهد که:

۱) در معماران باید گستره مهارت‌ها از تحلیلی بودن به شهودی و تخمینی گسترش یابد.

۲) در غیرمعماران باید ادراک نظری به تجربه عینی نزدیک‌تر شود.

۳) برای هر دو گروه شش بُعد طرزفکر طراحانه که در (پیوست ۴) آمده، قابل سنجش است. اما مؤلفه‌هایی چون پرسشگری انتقادی و عاملیت فردی (عامل تأثیر) قدرت اشتراک بیشتری نشان داده‌اند. لذا، می‌توانند مبنای توسعه‌ی آموزش و سنجش قرار گیرند.

به این ترتیب، نتایج پژوهش نه تنها به بازنگری پرسشنامه برای زمینه‌های غیرتخصصی طراحی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند مبنایی برای طراحی سیاست‌های آموزشی متمایز برای همکاری معماران به عنوان نماینده گروه آموزش دیده طراحی و غیرمعماران باشد؛ سیاستی که هم بر تقویت شهود و تخمین در آموزش معماران و هم بر ملموس‌سازی و ساده‌سازی زبان طراحی برای کسانی که در این حوزه آموزش ندیده‌اند تأکید کند.

در نهایت باید اذعان داشت ماهیت خودسنجی پرسشنامه، امکان بروز سوگیری در پاسخ‌ها را به همراه دارد. بنابراین، بهره‌گیری از روش‌های ترکیبی کمی و کیفی ـ برای مقایسه گروه‌های هدف ـ درک عمیق‌تری از تفاوت‌ها را نشان دهد. همچنین مطالعات طولی ـ انجام چند مرحله ای آزمون در طی مدت زمان‌های مختلف ـ می‌تواند تصویری کامل‌تر از پویایی طرزفکر طراحانه در زمینه‌های مختلف فراهم سازد. همچنین محدودیت تعمیم مکانی و پیشنهاد مطالعات تطبیقی بین‌شهری به عنوان یکی دیگر از محدودیت‌های این پژوهش بوده است.

۶- پیوست‌ها

در این بخش سعی شده مواردی که شامل داده‌های نمونه‌های مورد مطالعه که شامل موارد زیر است در بخش پیوست آورده شود:

الف- پیوست شماره یک شامل بار عاملی برای هر سوال و گروه‌های مورد مطالعه؛

پیوست۱- بار عاملی برای هر سوال و گروه

کد سوال	بار عاملی معماران	بار عاملی غیرمعماران	کد سوال	بار عاملی معماران	بار عاملی غیرمعماران
Q_{1}	۰.۷۸۷	۰.۷۸۷	Q_{21}	۰.۷۰۹	۰.۶۵۹
Q_{2}	۰.۷۷۸	۰.۷۵۱	Q_{22}	۰.۸۲۶	۰.۶۳۹
Q_{3}	۰.۷۵۴	۰.۷۶۹	Q_{23}	۰.۷۰۲	۰.۳۵۳
Q_{4}	۰.۶۴۰	۰.۷۵۹	Q_{24}	۰.۷۶۰	۰.۴۶۳
Q_{5}	۰.۷۳۰	۰.۶۲۸	Q_{25}	۰.۷۶۰	۰.۵۸۵
Q_{6}	۰.۷۶۴	۰.۷۷۵	Q_{26}	۰.۶۷۱	۰.۴۲۳
Q_{7}	۰.۸۰۰	۰.۷۲۰	Q_{27}	۰.۷۰۲	۰.۵۸۹
Q_{8}	۰.۶۳۳	۰.۷۹۷	Q_{28}	۰.۵۶۱	۰.۴۵۹
Q_{9}	۰.۷۴۱	۰.۵۱۳	Q_{29}	۰.۷۶۱	۰.۷۲۵
Q_{10}	۰.۶۶۲	۰.۵۹۰	Q_{30}	۰.۷۵۱	۰.۷۵۹
Q_{11}	۰.۵۴۲	۰.۵۹۶	Q_{31}	۰.۸۰۰	۰.۷۰۲
Q_{12}	۰.۸۲۶	۰.۴۳۲	Q_{32}	۰.۸۰۹	۰.۷۴۷
Q_{13}	۰.۵۰۱	۰.۳۹۶	Q_{33}	۰.۷۲۸	۰.۸۰۰
Q_{14}	۰.۷۳۵	۰.۴۱۶	Q_{34}	۰.۶۶۴	۰.۸۰۹
Q_{15}	۰.۶۸۵	۰.۶۹۷	Q_{35}	۰.۶۵۹	۰.۷۲۸
Q_{16}	۰.۷۳۸	۰.۷۴۶	Q_{36}	۰.۷۱۳	۰.۶۳۰
Q_{17}	۰.۷۶۹	۰.۸۱۰	Q_{37}	۰.۷۲۵	۰.۷۱۵
Q_{18}	۰.۷۸۵	۰.۷۳۵	Q_{38}	۰.۷۳۵	۰.۶۰۷
Q_{19}	۰.۳۶۷	۰.۷۱۶	Q_{39}	۰.۷۹۸	۰.۸۰۷
Q_{20}	۰.۷۷۵	۰.۴۹۵	Q_{40}	۰.۷۲۴	۰.۷۴۶

ب- پیوست شماره دو شامل میزان اشتراک واریانس هر سوال برای گروه‌های مورد مطالعه؛

پ- پیوست شماره سه شامل واریانس کل (تجمعی) برای گروه‌های مورد مورد مطالعه.

پیوست ۲- میزان اشتراک واریانس هر سوال برای هر گروه

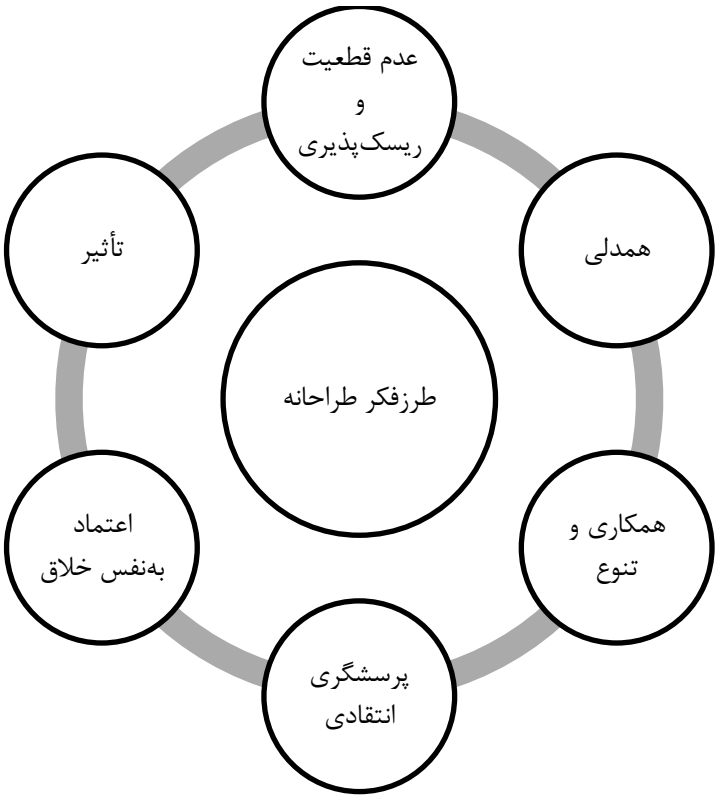
کد	سوالات	غیر معماران	معماران
Q_1	با موضوعات ناشناخته مشکلی ندارم.	۰.۷۳۳	۰.۷۳۷
Q_2	در مواجهه با مسائلی که از پاسخ آن‌ها مطمئن نیستم مشکلی ندارم.	۰.۷۲۶	۰.۷۰۰
Q_3	فرصت های زیادی را امتحان می‌کنم حتی اگر اشتباه باشند.	۰.۷۰۱	۰.۷۲۱
Q_4	به ریسک‌ها به عنوان فرصت‌هایی جهت افزودن دانشم در پروژه نگاه می‌کنم.	۰.۶۰۲	۰.۷۲۹
Q_5	هنگام طراحی زمان زیادی را به درک نیاز کاربران اختصاص می‌دهم.	۰.۳۲۵	۰.۳۲۵
Q_6	من به سرعت و ناخودآگاه می توانم احساسات کاربران را درک کنم.	۰.۶۷۷	۰.۶۹۵
Q_7	به راحتی می توانم مسایل را از نقطه نظر دیگران ببینم.	۰.۷۳۸	۰.۶۷۷
Q_8	به راحتی با دغدغه‌های دیگران همدلی می‌کنم.	۰.۵۴۸	۰.۶۲۸
Q_9	زمان لازم جهت تکرار یک مرحله از فرایند طراحی را می‌توانم تشخیص دهم.	۰.۴۲۳	۰.۶۳۴
Q_{10}	آنچه را که انجام می دهم می توان از دیدگاه وسیع‌تر ببینم	۰.۵۴۹	۰.۵۹۹
Q_{11}	می‌توانم تأثیرات راه حل های پیشنهادی خود بر محیط بیرونی را درک کنم.	۰.۵۳۶	۰.۵۹۸
Q_{12}	به آسانی از راه حل های نهایی حاصل از دیدگاهی گسترده تر بهره می گیرم.	۰.۴۷۲	۰.۴۸۵
Q_{13}	من قادر به بازنگری سوال اولیه پروژه هستم.	۰.۴۴۰	۰.۵۸۰
Q_{14}	در رشد دانش جدید با هم تیمی های خود همکاری دارم.	۰.۶۲۴	۰.۵۵۵
Q_{15}	من با کار کردن با افرادی که خارج از سازمان من هستند راحت هستم.	۰.۵۷۹	۰.۶۶۷
Q_{16}	من با کار کردن با افرادی که دیدگاه‌ها و توانایی‌های متفاوتی از من دارند راحت هستم.	۰.۶۷۸	۰.۷۱۳
Q_{17}	دوست دارم با افرادی که کارهای متفاوتی از من انجام می‌دهند وقت بگذرانم.	۰.۶۶۹	۰.۶۷۸
Q_{18}	آمادگی همکاری با افرادی که دارای پیش زمینه‌های متفاوتی هستند را دارم.	۰.۷۰۶	۰.۶۵۰
Q_{19}	از نظر من مسائل فرصتی برای یادگیری هستند.	۰.۵۷۱	۰.۵۷۶
Q_{20}	در به کارگیری چیزی که یادگرفته ام راحت هستم.	۰.۵۳۶	۰.۶۴۷
Q_{21}	من به راحتی از تجربیات پیشین یاد میگیرم.	۰.۶۲۵	۰.۶۱۴
Q_{22}	یادگیری از طریق مشاهده برایم آسان است.	۰.۵۶۷	۰.۵۹۶
Q_{23}	من با دریافت بازخوردها و یادگیری از آن ها مشکلی ندارم.	۰.۶۰۸	۰.۵۴۹
Q_{24}	به ساخت نمونه اولیه یا ماکت هایی برای شناسایی مسایل می‌پردازم.	۰.۳۷۹	۰.۶۰۵
Q_{25}	به راحتی می توانم ایده های خود را به امری ملموس تبدیل نمایم.	۰.۶۸۷	۰.۶۸۶
Q_{26}	من با تبدیل فرضیه‌ها به چیزی که بتوان آن را آزمایش کرد راحت هستم.	۰.۵۴۳	۰.۶۰۶
Q_{27}	فکر می کنم ساخت ماکت برای بحث با کل گروه مفید است.	۰.۴۶۸	۰.۷۴۴
Q_{28}	در هر موقعیت جدید به دنبال چیزی تازه هستم.	۰.۶۰۳	۰.۶۸۲
Q_{29}	نسبت به آنچه نمی‌دانم، کنجکاو هستم.	۰.۷۳۸	۰.۷۱۹
Q_{30}	معمولا در موقعیت‌های جدید می‌کوشم تا آن‌جا که ممکن است اطلاعات بیشتری کسب کنم.	۰.۶۴۹	۰.۷۳۹
Q_{31}	از اطلاعات ناقص، نتایجی را حاصل می‌کنم.	۰.۶۹۷	۰.۷۴۶
Q_{32}	می توانم بر اساس فرضیه های محتمل تصمیم گیری نمایم.	۰.۷۱۶	۰.۷۷۶
Q_{33}	می توانم نتایج متفاوت یک پروژه را پیش بینی نمایم.	۰.۶۰۸	۰.۶۱۶
Q_{34}	فکر می کنم که می توانم از خلاقیتم برای حل مؤثر مشکلات حتی پیچیده استفاده کنم.	۰.۶۰۸	۰.۶۹۲
Q_{35}	من به راحتی به چیزی جدید و متفاوت از وضع موجود می توانم فکر کنم.	۰.۶۲۹	۰.۶۶۰

***Q*۳۶**	مطمئنم که می‌توانم با مسائلی که نیاز به خلاقیت دارند، روبه‌رو شوم.	۰.۶۹۲	۰.۶۵۷
***Q*۳۷**	علاقمند به تغییر وضع موجود هستم.	۰.۵۸۶	۰.۶۲۱
***Q*۳۸**	دوست دارم با دادن پاسخ نهائی کار مفیدی انجام داده باشم.	۰.۶۳۶	۰.۵۶۶
***Q*۳۹**	دوست دارم روی اطرافیان تأثیر گذار باشم.	۰.۷۰۴	۰.۷۴۴
***Q*۴۰**	فکر می‌کنم می‌توانم بر سختی‌ها غلبه کنم.	۰.۵۰۷	۰.۵۰۰

پیوست ۳- واریانس کل (تجمعی) برای هر گروه

عامل	مقدار ویژه (معماران)	درصد واریانس تجمعی (معماران)	مقدار ویژه (غیرمعماران)	درصد واریانس تجمعی (غیرمعماران)
۱	۱۰.۶۳۱	۲۶.۵۵۷	۱۰.۲۶۳	۲۵.۶۵۸
۲	۲.۶۰۵	۳۳.۰۸۹	۲.۶۶۹	۳۲.۳۲۹
۳	۲.۱۷۱	۳۳.۵۱۶	۱.۹۵۸	۳۷.۲۲۵
۴	۱.۷۴۸	۴۲.۸۸۷	۱.۸۴۵	۴۱.۸۳۸
۵	۱.۵۸۸	۴۶.۸۵۷	۱.۶۵۸	۴۵.۹۸۳
۶	۱.۴۹۸	۵۰.۶۰۲	۱.۴۶۵	۴۹.۶۴۷
۷	۱.۳۲۰	۵۳.۹۰۳	۱.۲۶۵	۵۲.۶۰۸
۸	۱.۲۳۳	۵۶.۹۶۱	۱.۲۴۱	۵۵.۹۱۱
۹	۱.۱۲۷	۵۹.۷۷۹	۱.۱۸۵	۵۸.۸۷۳
۱۰	۱.۰۵۲	۶۴.۹۱۳	۱.۰۳۵	۶۱.۴۶

پیوست ۴- مدل نهایی تأیید شده با شش بعد مشترک بین گروهی



۷- منابع

اشعری، س.، و صادقی نائینی، ح. (۱۴۰۱). بررسی جنبه‌های ذاتی طراحی از منظر پژوهشگران حوزه تفکر طراحی. *هنرهای تجسمی (هنرهای زیبا)*، ۲۷(۲)، ۹۳–۱۰۱. https://sid.ir/paper/985684/fa

علیمحمدی، ا.، مرادی، ع.، و بهشتی‌نیا، ا. (۱۴۰۳). نقش صداوسیمای استان ایلام در کاهش نقش عشیره‌ای انتخاب نمایندگان مجلس: مورد مطالعه حوزه شمال استان. *شهر /یمن*، ۷(۱)، ۱۰۵–۱۲۳. https://www.ispdrc.ir/article_709626.html

کاروان، ف. (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

کریمی، ف.، کرمی، ا.، و دهقان منگابادی، ا. (۱۴۰۳). بررسی نقش کالبدی محیط در امنیت اجتماعی زنان در فضاهای عمومی شهری: مورد مطالعه پارک‌های شهر ورامین. *شهر/یمن*، ۷(۳)، ۶۹–۸۸.

Akin, Ö., & Akin, C. (1996). Frames of reference in architectural design: Analysing the hyperacclamation (aha-epiphany) phenomenon in design. *Design Studies, 17*(4), 341–361. https://doi.org/10.1016/0142-694X(96)00023-4

Alexander, C. (1973). *Notes on synthesis of form*. Vasa.

Alimohammadi, A., Moradi, A., & Beheshtinia, A. (2024). The role of Ilam Province broadcasting in reducing the tribal role in electing members of parliament: A case study of the northern constituency. *Safe City, 7*(1), 105–123. https://www.ispdrc.ir/article_709626.html [In Persian]

Ashari, S., & Sadeghi Naeini, H. (2022). Examining the intrinsic aspects of design from the perspective of design thinking scholars. *Visual Arts (Fine Arts), 27*(2), 93–101. https://sid.ir/paper/985684/fa [In Persian]

Ashari, samira, & Naeini, Hasan. (2022). Investigating the Intrinsic Aspects of Design from the Perspective of Researchers in the Field of Design Thinking. *HONAR-HA-YE-TAJASSOMI (HONAR-HA-YE-ZIBA), 27*(2), 93–101. SID: https://sid.ir/paper/985684 . [In Persian]

Avsec, S., & Jagiełło-Kowalczyk, M. (2021). Design thinking skills and creativity: An analysis of the relationship. *Thinking Skills and Creativity, 40*, 100820. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100820

Brenner, W., Uebernickel, F., & Abrell, T. (2016). Design thinking as mindset, process, and toolbox: Experiences from research and teaching at the University of St. Gallen. In *Design thinking for innovation: Research and practice* (pp. 3–21). https://doi.org/10.1007/978-3-319-26100-3_1

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review, 86*(6), 84–92.

Carlgren, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2016). Framing design thinking: The concept in idea and enactment. *Creativity and Innovation Management, 25*(1), 38–57. https://doi.org/10.1111/caim.12153

DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.

Dorst, K. (2011). The core of 'design thinking' and its application. *Design Studies, 32*(6), 521–532. https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006

Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: Co-evolution of problem–solution. *Design Studies, 22*(5), 425–437. https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00009-6

Dosi, C., Rosati, F., & Vignoli, M. (2018). Measuring design thinking mindset. In *DS 91: Proceedings of NordDesign 2018* (pp. 1–10). Linköping University. https://doi.org/10.3384/ecp18153207

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. *Perspectives on Psychological Science, 14*(3), 481–496. https://doi.org/10.1177/1745691618804166

Elsbach, K. D., & Stigliani, I. (2018). Design thinking and organizational culture: A review and framework for future research. *Journal of Management, 44*(6), 2274–2306. https://doi.org/10.1177/0149206317744252

Gaim, M., & Wåhlin, N. (2016). In search of a creative space: A conceptual framework of synthesizing paradoxical tensions. *Scandinavian Journal of Management, 32*(1), 33–44. https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.12.002

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.

Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2020). Design thinking and educational technology: Sketching the connections. *TechTrends, 64*(4), 504–509. https://doi.org/10.1007/s11528-020-00491-4
Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
Karavan, F. (2024). Investigating the psychometric properties of the design thinking mindset questionnaire: A cognitive approach in architecture education. *Quarterly of Educational Measurement, 15*(57), 131–159. https://doi.org/10.22054/jem.2024.78097.3527 . [In Persian]
Karavan, F. (2024). Psychometric properties of the Design Thinking Mindset Questionnaire: A cognitive approach in architectural education. *Educational Measurement Quarterly, 15*(57), 131–159. https://doi.org/10.22054/jem.2024.78097.3527 [In Persian]
Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2020). *The design thinking toolbox: A guide to mastering the most popular and valuable innovation methods*. John Wiley & Sons.
Liedtka, J. (2011). Learning to use design thinking tools for successful innovation. *Strategy & Leadership, 39*(5), 13–19. ***https://doi.org/10.1108/10878571111161480***
Lindberg, T., Meinel, C., & Wagner, R. (2011). Design thinking: A fruitful concept for IT development? In *Design thinking: Understand–improve–apply* (pp. 3–18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13757-0_1
Luchs, M. G., Swan, S., & Griffin, A. (2015). *Design thinking: New product development essentials from the PDMA*. John Wiley & Sons.
Maher, M. L., & Poon, J. (1996). Modelling design exploration as co-evolution. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 11*(3), 195–209. https://doi.org/10.1111/j.1467-8667.1996.tb00326.x
Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. MIT Press.
Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for innovation: Composition, consequence, and contingencies. *Journal of Business Research, 118*, 117–128. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.015
Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences, 4*(2), 155–169. ***https://doi.org/10.1007/BF01405730***
Schön, D. A. (1992). Designing as reflective conversation with the materials of a design situation. *Research in Engineering Design, 3*(3), 131–147. https://doi.org/10.1007/BF01580516
Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial*. MIT Press.
Simon, H. A. (1973). The structure of ill structured problems. *Artificial Intelligence, 4*(3–4), 181–201. https://doi.org/10.1016/0004-3702(73)90011-8
Simon, H. A. (2019). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). MIT Press.
Smith, L., & Johnson, R. (2018). Advantages of seven-point Likert scales. *Journal of Education and Practice, 9*(32), 1–7.
Tseng, S.-H., Chang, C.-Y., Lou, S.-J., & Chen, W.-P. (2019). An empirical study of design thinking strategy in STEAM education. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 47–60. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.11.002
Vignoli, M., Mariani, M. G., Radaelli, G., & Guerci, M. (2023). Design thinking mindset: Development and validation of a ten-dimensional measure. *Creativity and Innovation Management, 32*(1), 3–20. https://doi.org/10.1111/caim.12489
Wrigley, C., & Mosely, G. (2022). Design thinking pedagogy: Core design abilities and curriculum positioning. *The Design Journal, 25*(2), 145–160. https://doi.org/10.1080/14606925.2022.2031429
Yu, R., & Gero, J. S. (2018). Using eye-tracking to study designers' cognitive behaviour when designing with CAAD. In *52nd International Conference of the Architectural Science Association*.