Explanation and Leveling of Parametric Architectural Model Dimensions Based on Cultural Contextualism

Mahlegha Shahed [1], Hessam Eshghi Sanati *[2], Arsalan Tahmasebi[3]

1. Ph.D. Candidate in Architecture, Department of Architecture, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran
2. Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
3. Assistant Professor, Department of Architecture, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Abstract
As one of the significant design approaches in the contemporary era, parametric architecture has paved the way for diverse and creative design to produce new forms for architects and urban designers. Despite the valuable results and potentials of parametric architecture, we see the formation of uncoordinated designs or poorly connected with the design context in some examples. The present study was conducted to identify and level the dimensions of the parametric architecture model based on cultural contextualism. The method of this study in the first step is library research and literature review related to the primary fields of research to identify the criteria, components, and dimensions for building the model. In the second step, the ISM approach and MICMAC analysis were used to level and identify the relationships and evaluate each dimension's degree of determining power. The results of the ISM approach indicate that the relationships between variables can be distinguished in three levels. At the basic level of the dimensions of the desired model, the dimension of "Rule-based designing by the cultural context" can be observed. Thus, creating systematic structures and combining technical and cultural elements is the basic principle in reaching parametric architecture based on cultural contexts. For this purpose, cultural patterns should be integrated with mathematical and geometric relationships to express cultural themes in regular geometric or free and complex geometry forms using computational methods.

Keywords: Cultural Contextualism, Parametric architecture, Digital technology, Interpretive structural modelling, MICMAC analysis.

1. Introduction

As a subset of digital architecture, parametric architecture has used geometry, mathematics, and computers in solution methods of design cases to control the design process (Zandieh & Ronagh, 2020, p. 276). In addition to the importance of method type in the design process, no architectural monument exists in isolated cases. There is always a context where the building is located, which creates a relationship with it (Bahrieh et al., 2021, p. 8). The substantial point of the contextualism approach is the creation of architectural forms based on the design context, in which various physical and semantic dimensions of the context play a role in shaping the form. Although parametric architecture has been one of the most critical design approaches taken by architects during the contemporary era that provided the field for modern techniques of generating ideas and form, it is important to reread its connection with cultural contextualism due to disadvantages in consistency of designs having parametric approach with cultural components of the design context. Therefore, this study aims to identify and level the dimensions of parametric architecture based on cultural contextualism. This study asks the following question: Which dimensions of the parametric architectural model based on the cultural contextualism approach can be considered effective, and which are influenced dimensions?

2. Materials and Methods

This study adopts the fundamental-developmental approach that identifies the criteria, components, and dimensions for model fabrication in the first step through library studies and a review of literature related to the main scopes of the study. In the second step, Interpretive Structural Modelling (ISM) and MICMAC analysis have

* Corresponding author. E-mail: sattari@iaut.ac.ir

been used to level and identify the relationships and evaluate the determination rate of each dimension. The sample selection was based on non-probability purposeful sampling, and the number of experts participating in the ISM approach equals 25. (Tab. 1) reports the profile of the experts. The data of the ISM approach are collected through a questionnaire and pairwise comparison of variables.

3. Results

According to the literature review related to cultural contextualism and parametric architecture and the relationship between these two scopes, features of cultural contextualism and parametric architecture were examined in the first step. In the next step, these features were analyzed, and the parametric architecture model was determined based on cultural contextualism. Accordingly, the model consists of 44 criteria, 20 components, and nine dimensions that the considered dimensions includes: 1) Rule-based designing by the cultural context, 2) Interaction of form with the cultural context, 3) Optimization of design responses by the cultural context, 4) Presentation of cultural concepts in the form of pattern making, 5)Holism, 6) Variety of scale and form about the cultural context, 7) Adaptation from vernacular -local architecture with new methods, 8) Relationship between form and cultural context with indirect methods and 9) Multiple functions of using cultural concepts in the form (Lee, Shin, & Issa, 2023; Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022; ElBatran & Ismaeel, 2021; Caetano, Santos, & Leitao, 2020 ; Jabi , Soe, Theobald, Aish, & Lannon, 2017 ; Oxman, 2017; Woodbury, 2010; Terzidis, 2003; Ziaee, Moztarzadeh, & Movahed, 2020; Zandieh & Ronagh, 2020; Arab Anvari & Fayaz, 2019; Mostaghni & Alimoradi, 2016; Rapoport, 2013; Azizi, Delpazir, & Moghaddam, 2012; Nematimehr, 2005; Barati, 2004).

Drawing the Structural Self-Interaction Matrix is the first step after collecting data related to the ISM approach. According to this matrix, there are no two dimensions without any relationship. In the next phase, the Initial Reachability Matrix was formulated to illustrate and level the relationships between variables. Because this matrix cannot show the secondary and indirect effects of the dimensions, it is not proper for measuring the determination level of dimensions, so the Final Reachability Matrix must be drawn (Tab. 2). This matrix shows that the first dimension has the highest influence rate and lowest dependence rate. In contrast, the ninth dimension has the minimum influence rate.

As shown in (Fig. 1), the nine dimensions of the study are classified into three levels. The dimension “Rule-based designing in accordance with the cultural context” exists at the third level which is the highest rate in terms of influence power and the lowest rate of being influenced.

In MICMAC analysis, the dimensions are divided into four groups Autonomous Barriers, Dependent Barriers, Linkage Barriers, and Independent Barriers based on driving force and dependence. (Fig. 2) Depicts the determination rate of dimensions based on the MICMAC Analysis.

Tab. 1: Profile of experts

Variable	Categories	Frequency	Percent
Gender	Female	11	44
	Male	14	56
Age group	30-40	6	27
	40-50	11	43
	50-65	8	30
Professional scope	Academic	15	58
	Technical-empirical	10	42
Specialized scope	Architecture	11	46
	Urban design	9	34
	Urbanism	5	20

Tab. 2: Final Reachability Matrix

Penetration rate	Dimension 9	Dimension 8	Dimension 7	Dimension 6	Dimension 5	Dimension 4	Dimension 3	Dimension 2	Dimension 1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Dimension-1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-2
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-3
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-4
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-5
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-6
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-7
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Dimension-8
4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	Dimension-9
	9	8	8	9	9	8	8	9	1	degree of dependence

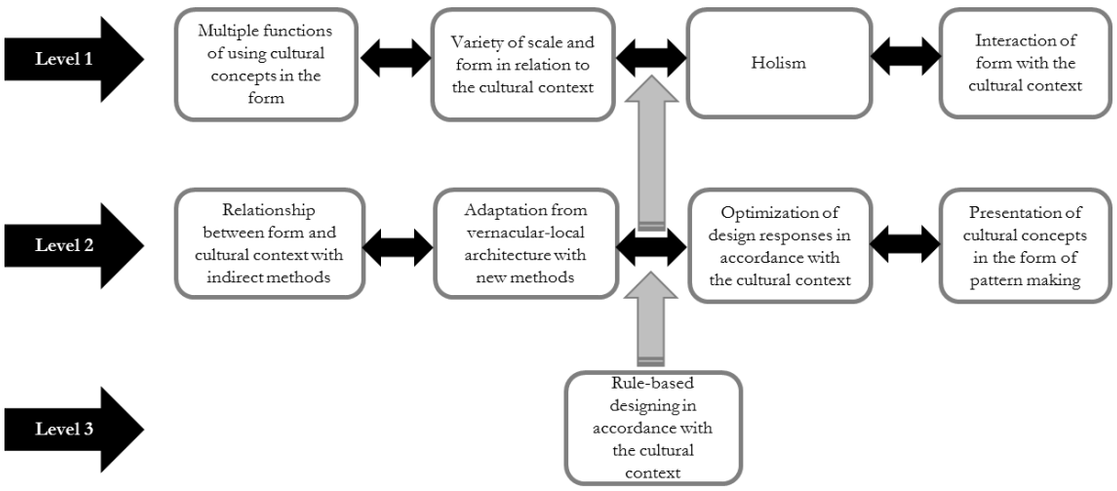


Fig. 1: Leveling of dimensions

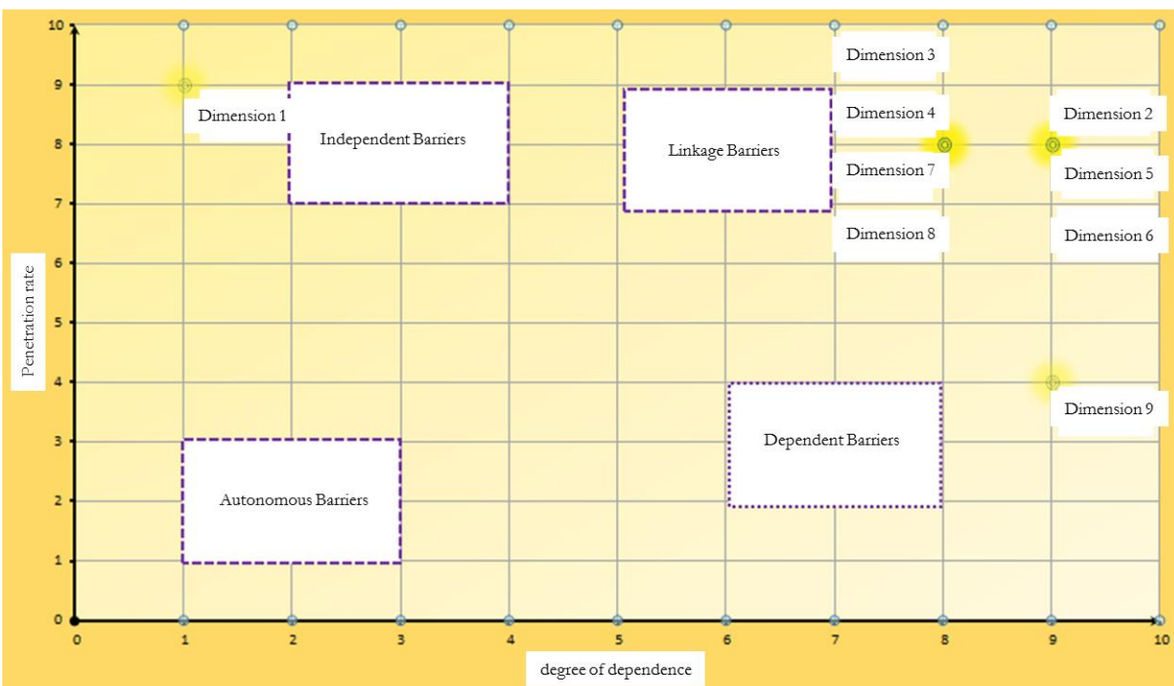


Fig. 2: The value of determination of dimensions based on MICMAC analysis

4. Discussion

According to the research objective, the parametric architecture model based on cultural contextualism has been explained. By using the ISM approach and MICMAC analysis, it was determined that apart from the first dimension (Rule-based designing by the cultural context), which, as a primary variable, has influenced other dimensions and has been less influenced by them, the Final Reachability Matrix indicates the interrelationship of other dimensions. It means that the cultural structures affecting the parametric architecture model have mutual relationships within a causal structural model, so these mutual relationships between dimensions must be considered when illustrating this model. It was found in the process of leveling variables that relationships between variables can be classified into three levels. At the basic level of the dimensions of the desired model, only one factor is observed: "Rule-based designing in accordance with the cultural context." Because this variable exists at the lowest level of influence rate of variables, it can be stated that the starting point of a parametric architecture design, considering its cultural context, is rulemaking and formulating specific guidelines to achieve these goals.

5. Conclusion

The primary principle for achieving parametric architecture based on cultural contexts is to create rule-based structures and combine the technical and cultural elements. Scholars and academic associations in the current era can determine these patterns systematically by sharing their knowledge and achieving a common language. In other words, the interaction between scholars in some fields, such as architecture, culture, and mathematics, effectively achieves implementable patterns and practical results in contemporary architecture. (Fig. 3) presents leveling the dimensions of the parametric architectural model based on cultural contextualism.

Acknowledgments

This paper is derived from Mahlegha Shahed's doctoral thesis, "Analysis of the State of Cultural Contextualism in the Designing Methods of Architectural Space based on the Use of Digital Technology with emphasis on Parametric Architecture," guided by Hassan Sattari Sarbangholi and advised by Arsalan Tahmasebi at Islamic Azad University Sanandaj Branch.

Author contributions

Mahlegha Shahed did the preliminary writing of the paper, and Hassan Sattari Sarbangholi and Arsalan Tahmasebi contributed to this study through examinations and guidance.

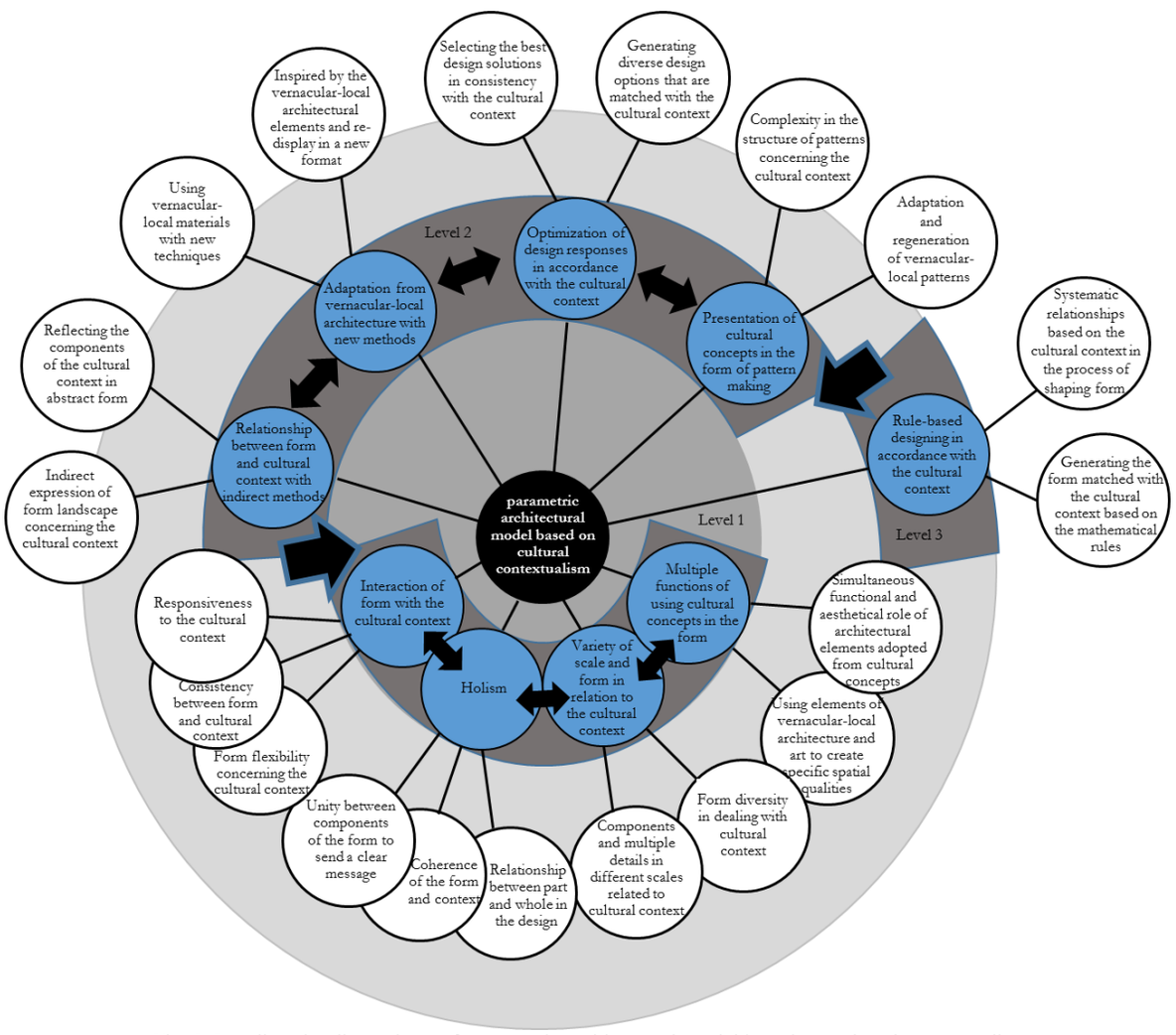


Fig. 3: Leveling the dimensions of parametric architectural model based on cultural contextualism

References

Arab Anvari, E., & Fayaz, R. (2019). Parametric Building Performance Simulation in the Early Architectural Design Stage: Mid-Rise Apartment in Hot and Dry Climate. Journal of Architecture and Urban Planning, 11(23), 5-28. [In Persian]

Azizi, Sh., Delpazir, A., & Moghaddam, P. (2012). Cultural Anthropology, a Mean for Analyzing Forming Factors of Architecture. Hoviatshahr, 6(12), 61-70. [In Persian]

Bahrieh, P., Toofan, S., & Akbari Namdar, S. (2021). Investigation and Determination of the Evolution Process of Architecture in the Structure of the Tabriz bazaar with emphasis on contextualism. Journal of Studies on Iranian – Islamic City, 10(39), 5-18. [In Persian]

Barati, N. (2004). Holistic and Atomic World Views and their Effects on the Architecture and Urbanism. Bagh-e Nazar, 1(1), 7-24. [In Persian]

Caetano, I., Santos, L., & Leitão, A. (2020). Computational design in architecture: Defining parametric, generative, and algorithmic design. Frontiers of Architectural Research, 9(2), 287-300. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.12.008

ElBatran, R. M., & Ismaeel, W. S. (2021). Applying a parametric design approach for optimizing daylighting and visual comfort in office buildings. Ain Shams Engineering Journal, 12(3), 3275-3284. https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.02.014

Hernández Falagán, D., & Ziaiebigdeli, M. (2022). Parametric Architecture beyond Form—Klein and Price: Pioneers in Computing the Quality of Life in Housing. Architecture, 2(1), 1-17. https://doi.org/10.3390/architecture2010001

Jabi, W., Soe, S., Theobald, P., Aish, R., & Lannon, S. (2017). Enhancing parametric design through non-manifold topology. Design Studies, 52, 96-114. https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.04.003

Lee, C., Shin, S., & Issa, R. R. (2023). Rationalization of Free-Form Architecture Using Generative and Parametric Designs. Buildings, 13(5), 1-17. https://doi.org/10.3390/buildings13051250

Mostaghni, A., & Alimoradi, M. (2016). Analysis the application of the nature geometry and the fractal in parametric architecture: The Interior ornament of the dome of the Sheikh Lotfollah mosque. Journal of Architecture and Urban Planning, 8(16), 103-122. [In Persian]

Nematimehr, M. (2005). The principle of totality in urban design. Honar-Ha-Ye-Ziba, (22), 5-14. [In Persian]

Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. Design studies, 52, 4-39. https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.001

Rapoport, A. (2013). Pour une anthropologie de la maison. (Khosro Afzalian, Trans.). Mashhad: Kasrapublishing. [In Persian]

Terzidis, K. (2003). Expressive form: A conceptual approach to computational design. Routledge.

Woodbury, R. (2010). Elements of Parametric Design. Routledge.

Zandieh, M., & Ronagh, E. (2020). The use of the Holy Quran tunes in the production of geometrical decoration for Iranian architecture based on the parametric architecture. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning, 9(4), 273-286. [In Persian]

Ziaee, A., Moztarzadeh, H., & Movahed, KH. (2020). The Role of Parametric System in the Analysis of Sim Van Der Ryn's Ecological Architecture Principles in Iranian Plateau. Journal of Architect, Urban Design & Urban Planning, 13(30), 167-182. [In Persian]

مقالهٔ پژوهشی

DOI: 10.52547/ciauj.8.2.488

سال هشتم، شماره دوم – پاییز و زمستان ۱۴۰۲

تبیین و سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی

مهلقا شاهد[۱] ، حسن ستاری ساربانقلی*[۲]، ارسلان طهماسبی[۳]

[۱] دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

[۲] دانشیار گروه معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

[۳] استادیار گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۰۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۲۴)

چکیده

معماری پارامتریک به عنوان یکی از رویکردهای مهم طراحی در دوران معاصـــر امکان ایده‌پردازی و خلق فرم‌های متنوعی را بوجود آورده ا ست؛ اما با وجود پتانسیل‌های آن، در برخی موارد شکل‌گیری طرح‌های ناهماهنگ با مؤلفه‌های فرهنگی زمینه طراحی مشاهده می‌شود که منجر به کم‌رنگ شدن اهمیت زمینه‌های فرهنگی در تعریف فرم‌های پاسخگو به نیازهای انسانی شده است. از این‌رو بازخوانی ارتباط معماری پارامتریک با زمینه‌گرایی فرهنگی دارای ضرورت است. این تحقیق با هدف شنا سایی و سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی انجام گرفته ا ست. روش تحقیق در گام اول به صورت مطالعات کتابخانه‌ای جهت شناسایی معیارها، مؤلفه‌ها و ابعاد مدل بوده و در وهله دوم با هدف سطح بندی ابعاد از رویکرد مدل سازی ساختاری تف سیری و تحلیل MICMAC بهره گرفته شد. بر ا ساس مرور ادبیات مرتبط، مدلی متشکل از ٤٤ معیار، ۲۰ مؤلفه و ۹ بعد تبیین شد. هم‌چنین یافته‌های رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری بیانگر آن اســـت که فرایند علی ارتباط متغیرها در ســـه ســـطح قابل تمییز بوده که در ســـطح زیرین و مبنایی ابعاد مدل موردنظر، بعد «طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی» مشاهده می‌شود؛ بنابراین اصل اولیه در د ستیابی به معماری پارامتریک مبتنی بر زمینه فرهنگی ایجاد ساختارهای قاعده‌مند و ترکیب عنا صر فنی و فرهنگی بوده که نیازمند د ستیابی به زبان م شترک در حوزه‌هایی چون معماری، فرهنگ و ریاضیات جهت تبیین الگوهای نظام‌مند و قابل اجرا در معماری معاصر است.

واژگان کلیدی

زمینه‌گرایی فرهنگی، معماری پارامتریک، فناوری دیجیتال، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تحلیل MICMAC.

* نویسنده مسئول مکاتبات: sattari@iaut.ac.ir

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان «تحلیل جایگاه زمینه‌گرایی فرهنگی در روش‌های طراحی فضای معماری مبتنی بر به‌کارگیری فناوری دیجیتال با تأکید بر معماری پارامتریک» به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج است.

مقدمه

امروزه در حیطه طراحی معماری، کاربرد ابزارهای مبتنی بر فناوری دیجیتال علاوه بر حوزه‌ی ترسیم و ارائه، در زمینه خلق ایده‌های نوین و فرایند تولید و تعریف فرم مورد توجه قرار گرفته است. محصول طراحی، نتیجه فرآیندی است که به‌طور کلی تحت تأثیر مستقیم رسانه‌های دیجیتال است (Tantawy, 2022). سیستم پارامتریک یک رویکرد جدید در معماری است و به عنوان یک ابزار طراحی مبتنی بر کامپیوتر شناخته شده است (Ziaee, Moztarzadeh, & Movahed, 2020, p. 168). معماری پارامتریک به عنوان زیرمجموعه‌ای از معماری دیجیتال در روش حل مسئله طراحی، به منظور کنترل فرآیند طراحی از هندسه، ریاضیات و کامپیوتر بهره جسته است (Zandieh & Ronagh, 2020, p. 276). طرح پارامتریک محصول اجتناب‌ناپذیری است که با شرایط تکنولوژی و بهره‌وری امروزی سازگار می‌شود و نوعی ساخت منطق و در نهایت حل مسائل طراحی است (Liu, Jiao, & Zhang, 2016). نتایج طراحی پارامتریک ممکن است بسته به رویه‌های طراحی، ایده‌های طراحی و ابزار یا نرم‌افزار مورد استفاده متفاوت باشد (Yoo, Cho, Eum, & Kam, 2020, p. 4). از طرفی علاوه بر اهمیت روش و نوع ابزار در فرایند طراحی، معماری با درک پیام بستر خود شکل می‌گیرد و پیامی را به عینیت می‌رساند که بستر معماری به آن داده است. هیچ بنای معماری در انزوا و به صورت ایزوله شده وجود ندارد. همواره زمینه‌ای هست که بنا در آن واقع شده و با آن ارتباط برقرار می‌کند (Bahrieh, Toofan, & Akbari Namdar, 2021, p. 8). از این‌رو شناخت کلیه عوامل محیطی، جغرافیایی و انسانی برای پی‌ریزی بنیان‌های تأثیرگذار بر کالبد ضروری است (White, 2012, p. 9). علاقه به ارزش‌های محلی و دلبستگی‌های مکانی واقعیتی است که هنوز بر اهمیت حفظ تفاوت‌ها و ویژگی‌های واحد هر فرهنگ تأکید می‌کند. چنین واقعیتی در زبان معماری به معماری زمینه‌گرا می‌تواند ترجمه شود (Imani, 2015, p. 42). در رویکرد زمینه‌گرایی آنچه اهمیت دارد خلق فرم‌های معماری بر مبنای بستر و زمینه طراحی بوده که در آن ابعاد مختلف کالبدی و معنایی زمینه در فرایند شکل‌گیری فرم ایفای نقش می‌کنند.

معماری پارامتریک مبتنی بر فرایندها، روش‌ها و ابزارهای جدیدی در عرصه‌ی روند ایده‌پردازی و طراحی و تولید فرم است که باعث شده معماران و طراحان شهری امکان طراحی خلاقانه در تولید فرم‌های جدید چه از منظر محتوا و چه بعد کالبدی را کسب کنند؛ اما با وجود نتایج ارزشمند و پتانسیل‌های معماری پارامتریک، در برخی نمونه‌ها شکل‌گیری طرح‌های ناهماهنگ و یا با ارتباط ضعیف با بستر و زمینه طراحی مشاهده می شود که منجر به کم‌رنگ شدن اهمیت و نقش زمینه‌های فرهنگی در طراحی فرم و عدم تمایز معماری مناطق مختلف و یکسان شدن شهرها و معماری آن‌ها شده است. این موضوع باعث شده تا زمینه‌های فرهنگی که می‌توانند به عنوان نیروی محرکه و عامل تعیین‌کننده مهمی در تعریف فرم‌های هماهنگ با نیازهای انسانی و شکل‌گیری معماری انسان‌گرا باشند، نادیده گرفته شده و مورد غفلت قرار گیرند.

با در نظر گرفتن نکات بیان شده، معماری پارامتریک اگرچه به عنوان یکی از مهم‌ترین رویکردهای طراحی معماران در دوران معاصر زمینه ساز شیوه‌های نوین تولید ایده و فرم در طراحی بوده است؛ اما به دلیل ضعف‌هایی که در مورد وجود هم‌خوانی یا سازگاری طرح‌های با رویکرد پارامتریک با مؤلفه‌های فرهنگی بستر و زمینه طراحی وجود دارد، بازخوانی ارتباط آن با زمینه‌گرایی فرهنگی دارای اهمیت هست. در این راستا، تبیین مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی برای شناسایی ابعاد، معیارها و مؤلفه‌ها ضرورت می‌یابد تا بتوان از طریق سطح‌بندی ابعاد و شناسایی روابط بین آن‌ها، ابعاد تأثیرپذیر و تأثیرگذار را مشخص نمود. هم‌چنین با سطح‌بندی ابعاد، امکان تعیین میزان اهمیت ابعاد و نحوه‌ی تأثیرگذاری آن‌ها بر هم و شناسایی ابعاد دارای بیشترین اهمیت محقق می شود تا بتوان بر مبنای آن، دستورالعمل‌ها و راهکارهای مؤثر و قابل اجرا در جهت رسیدن به معماری پارامتریک مبتنی بر زمینه‌های فرهنگی تعریف نمود. بر این اساس تحقیق حاضر با هدف شناسایی و سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه گرایی فرهنگی انجام گرفته و در پی پاسخ به این پرسش است که کدام ابعاد مدل معماری پارامتریک با رویکرد زمینه‌گرایی فرهنگی را می‌توان به عنوان ابعاد تأثیرگذار و کدام ابعاد را می‌توان به عنوان ابعاد تأثیرپذیر قلمداد کرد؟

۱. مبانی نظری

۱-۲. رابطه معماری پارامتریک و زمینه‌گرایی فرهنگی

طراحی پارامتریک به عنوان یک رویکرد مبتنی بر کاربرد فناوری دیجیتال در معماری، مبتنی بر ریاضیات و کاربرد الگوریتم‌ها است. در این رویکرد یک طرح به صورت نمادین بر اساس استفاده از پارامترها توصیف می‌شود. این پارامترها می‌توانند به روشی پیچیده برای تولید طرح‌های پیچیده استفاده شوند (Caetano, Santos, & Leitao, 2020, p. 293). روند چنین رویکردی در فرآیند طراحی معماری، عبارت است از کنار هم قرار دادن مؤلفه‌های معماری و مرتبط کردن آن‌ها به یکدیگر؛ به گونه‌ای که یک مدل یکپارچه تشکیل داده و تغییر در هر جزء روی سایر اجزا اثرگذار باشد (Ronagh & Zandieh, 2021, p. 260). معماری پارامتریک با تکیه بر سیستم‌های اطلاعاتی در فعالیت‌های مختلف، طرح‌هایی را تولید می‌کند که ممکن است جنبه‌های مختلف آن اعم از شکل، عملکرد یا ساخت تغییر کند (Tantawy, 2022, p. 2). مزیت طراحی پارامتریک نسبت به روش‌های طراحی سنتی، توانایی تولید سریع گزینه‌های طراحی است (Arab Anvari & Fayaz, 2019, p. 9).

از نظر تاریخی در آغاز، زمینه‌گرایی در فلسفه زبان مطرح شده و کانون توجه آن نیز تئوری واژگان جمله‌ها بوده است. این تئوری تأکید دارد که معنای برخی از واژگان بستگی به زمینه‌ای دارد که در آن مطرح شده‌اند (Ghalehnoee, 2023). توماس شوماخر از زمینه‌گرایی به عنوان حائل و حد وسط که مرتبط با بستر و محیط است یاد می‌کند و معتقد است که رسالت زمینه‌گرایی، ایجاد ارتباط بین دو مفهوم متضاد است (Schumacher, 1971). توجه به زمینه فرهنگی در طراحی از ابعاد مورد تأکید در رویکرد زمینه‌گرایی به شمار می‌رود. رابرت ونچوری ساختن برای مردم، طرفداری از زیبایی‌شناسی و شکل شهر عامه‌گرا و بومی را مهم می‌دانست. آموس راپاپورت اساس شکل‌گیری محیط‌های زیستی را در فرهنگ مردم جستجو کرده و تفاوت محیط کالبدی را ناشی از تفاوت فرهنگ‌ها می‌داند (Rapoport, 2013). شولتز معتقد است اساس نظریه مکان بر درک خصوصیات انسانی و فرهنگی است. وقتی فضا محتوای فرهنگی می‌یابد، مکان نامیده می‌شود (Noghsanmohammadi & Abbasi, 2020, p. 128). می‌توان بیان نمود که در زمینه‌گرایی فرهنگی دیدگاهی کلیت‌گرا در راستای ایجاد انسجام مفهومی در محیط کالبدی وجود داشته و در تلاش است که ارزش‌ها، معانی و اهداف مشترک را در طراحی و افزودن اجزاء جدید به کالبد شهر مورد توجه قرار دهد.

مفاهیم و تعاریف ارائه شده در حیطه‌ی معماری پارامتریک و زمینه‌گرایی فرهنگی نشان می‌دهد که نوعی مفاهیم پیونددهنده در ارتباط میان این دو موضوع وجود دارد. به عبارتی رویکرد زمینه‌گرایی فرهنگی در بطن اهداف و مشخصه‌های خود دارای ویژگی‌های مرتبط با معماری پارامتریک است. آنچه در زمینه‌گرایی فرهنگی دارای اهمیت است، تأکید بر وجود دیدگاهی کلیت‌گرا و ارتباط و همبستگی عناصر از دید مفهومی هست که این موضوع با رویکرد اتصال و ارتباط عناصر و اجزا که اصل مهم در معماری پارامتریک محسوب می‌شود قرابت دارد (Kollar, 1985; Ghalehnoee, 2023; Barati, 2004; Capra, 1996; Boehm, 2002; Nematimehr, 2005; Tantawy, 2022; Hernandez Falagan & Ziaiebigdeli, 2022; Caetano et al., 2020; ElBatran & Ismaeel, 2021; Eltaweel & Yuehong, 2017; Woodbury, 2010). توجه به ویژگی‌های زمینه طراحی از دید مؤلفه‌های فرهنگی و در نظر گرفتن آن‌ها در فرایند طراحی که اصل مهمی در زمینه‌گرایی فرهنگی محسوب می‌شود با توجه به رویکرد پارامتر محور در طراحی پارامتریک و امکان وارد کردن و تأثیرگذاری عوامل مربوط به زمینه طراحی در قالب پارامترها مورد توجه قرار می‌گیرد (Azizi, Delpazir, & Moghaddam, 2012; Yazdanfar, Hosseini, & Zaroudi, 2014; Ashoori, 2009; Rapoport, 2013; Chien & Yeh, 2012; Woodbury, 2010; Caetano et al., 2020). توجه به مؤلفه‌های معنایی و مفهومی برای ایجاد ارتباط ذهنی انسان و فضا و بوجود آمدن حس مکان به عنوان یکی از ابعاد مهم مورد تأکید در زمینه‌گرایی فرهنگی است. در معماری پارامتریک نیز الهام از نمادها، معانی و مفاهیم فرهنگی، با توجه به پتانسیل بالای معماری پارامتریک در ایجاد فرم‌های با هندسه متنوع و امکان ایده‌پردازی‌های وسیع و تولید الگوهای ملهم از موارد ذکر شده تحقق می‌یابد (Rapoport, 2013; Schultz, 1977; Tarashi & Gharaei, 2015; Mostaghni & Alimoradi, 2016; Caetano et al., 2020; Lynch, 1997). از مصادیق معماری

شکل ۱: راست: مرکز تحقیقات و مطالعات نفتی ملک عبدالله (معمار: زاها حدید؛ موقعیت: ریاض، عربستان صعودی). وسط: موزه لوور ابوظبی (معمار: ژان نوول؛ موقعیت: ابوظبی، امارات متحده عربی). چپ: برج البحر (معمار: شرکت معماری آداس؛ موقعیت: ابوظبی، امارات متحده عربی) (www.archdaily.com)

پارامتریک که در آن‌ها انعکاس برخی مؤلفه‌های فرهنگی زمینه در طراحی مشاهده می‌شود، می‌توان به موزه لوور ابوظبی، مرکز تحقیقات و مطالعات نفت ملک عبدالله و برج البحر اشاره نمود که در (شکل ۱) ارائه شده است.

۲. پیشینه پژوهش

پژوهش حاضر به شناسایی و سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی می‌پردازد. لذا تحقیقات پیشین در دو بخش اصلی شامل پیشینه تحقیقات موجود در حیطه معماری پارامتریک و نیز تحقیقات مرتبط با موضوع زمینه‌گرایی مورد بررسی قرار گرفت. در حوزه مبحث معماری پارامتریک، جاکوبز و همکاران (Jacobus, Carpenter, Loerts, Nunzio, & Bedeschi, 2023) در کتابی با عنوان «معماری و تفکر پارامتریک: مدل‌سازی محاسباتی برای شروع طراحی» در مورد آشنایی با مدل سازی پارامتریک از طریق دریچه معماری و هماهنگ کردن ایده‌های اساسی در معماری با تفکر پارامتریک بحث می‌کنند. این کتاب به شناخت پتانسیل گسترده نرم‌افزارهای پارامتریک کمک می‌کند و دامنه کامل آنچه را که با فرایندهای محاسباتی امکان‌پذیر شده و در نتیجه رویکردی تعاملی برای آموزش مبانی تفکر پارامتریک در رابطه با معماری و طراحی ارائه می‌دهد. لی و همکاران (Lee, Shin, & Issa, 2023) در مقاله‌ای با عنوان «منطقی سازی معماری فرم آزاد با استفاده از طراحی‌های مولد و پارامتریک»، جریان‌های برنامه پارامتریک و مولد را برای ایجاد تعادل بین اهداف و الزامات طراحی و هزینه‌های ساخت‌وساز در معماری فرم آزاد پیشنهاد می‌کنند. در این تحقیق طراحان می‌توانند بهترین گزینه طراحی در تناسب با اهداف خود را از طریق جریان برنامه انتخاب کرده و با استفاده از نتایج این مطالعه تصمیمات کارآمدتری را در فرآیند طراحی اولیه برای معماری فرم آزاد اتخاذ نمایند. تنتاوی (Tantawy, 2022) در مقاله خود با عنوان «فرمول‌بندی یک چارچوب پیشنهادی برای مشخصات رسمی و ساختاری معماری دیجیتال پارامتریک مدرن» با هدف افزایش دانش در زمینه معماری دیجیتال پارامتریک مدرن به ارائه تعاریفی در این حوزه می‌پردازد. یافته‌ها حاکی از آن است که مهم‌ترین ویژگی ساختمان‌ها در معماری دیجیتال پارامتریک، فقدان واقع‌گرایی به میزان بسیار قابل توجهی است و همواره شاهد افزایش آشکاری در تعامل، سرزندگی و پویایی ساختمان‌ها با محیط اطراف هستیم. مدبریان و پاکدل‌فرد (Modaberian & Pakdel Fard, 2022) در مقاله خود با عنوان «پارادایم معماری پارامتریک در آثار معماری اسلامی ایران» با روش تحلیلی و توصیفی و پدیدارشناسانه به بررسی نمونه‌ها و کاربرد هندسه در آثار معماری اسلامی با کاربرد معماری پارامتریک می‌پردازند. یافته‌ها بیانگر آن است که هندسه اسلامی منبع عظیمی است از مصالح، الگوها و تکنیک‌های تکامل یافته‌ای که به بهترین شکل با محیط خود در ارتباط است.

در حیطه موضوع زمینه‌گرایی، مولائی (Molaei, 2023) در مقاله خود با عنوان «بازشناسی ظرفیت‌های رقابت‌پذیری زمینه‌گرای شهری در توسعه شهرها و مناطق» با هدف تبیین جایگاه زمینه‌های هویتی در رقابت‌پذیری شهری و چگونگی ایجاد مزیت‌های رقابتی زمینه‌گرا، از روش پژوهش تحلیلی و اسنادی با راهبردی زمینه‌مدار بهره گرفته است. بر اساس نتایج، مهم‌ترین راهبردهای

پیشنهادی شامل احترام به زمینه‌ها در توسعه شهری و منطقه‌ای، خلق مزیت‌های رقابتی معطوف به زمینه‌ها و برندسازی آن‌ها، توسعه زیرساخت‌های گردشگری مذهبی، تاریخی، فرهنگی، اجتماعی، ورزشی، طبیعی و زیست محیطی است. رشیدی و همکاران (Rashidi, Toofan, & Nejadabrahimi, 2023) در مقاله خود با عنوان «نقش مدیریت زمینه‌گرا در شکل‌گیری منظر تاریخی تخت سلیمان» بر مبنای روش توصیفی- تحلیلی به شناخت انواع زمینه‌گرایی در فضاهای معماری و شهری گذشته و بررسی معیارهایی در معماری زمینه‌گرای طبیعی و به‌کارگیری این معیارها در طراحی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد ارزش‌های تاریخی و رابطه آن‌ها با شیوه‌های مدیریت در مواجهه با چگونگی مرمت و میراث معماری و به خصوص در دوره‌های تاریخی، عناصر کالبدی، فضایی و مصالح باید با توجه به زمینه‌گرایی در نظر گرفته شود. ال- حمدی و گرچو (Al-Hammadi & Grchev, 2023) در مقاله خود با عنوان «جنبه‌های معماری زمینه گرا با توجه به معماری سنتی- معاصر، هویت کالبدی- فرهنگی و مکان: مرور نظام‌مند ادبیات» با مرور متون و مطالعات کتابخانه‌ای به تعریف زمینه‌گرایی از نظر جنبه‌های فیزیکی- فرهنگی، معماری سنتی در مقابل معماری معاصر و هویت مکان می‌پردازند. خصم‌افکن‌نظام و همکاران (Khasm_Afkan Nezam, Navidi_Majd, & Fadavi Anbiayee, 2020) در مقاله خود با عنوان «بازشناسی الگوها و رویه‌های معماری زمینه‌گرا در اندیشه و شهرهای اسلامی در عصر جهانی‌سازی» با استفاده از روش فراتحلیل و روش توصیفی- تحلیلی به این یافته‌ها دست پیدا کرده‌اند که تمامی روش‌ها و شیوه‌های معمارانه درک «زمینه» در شهر اسلامی در یک سو و در سوی دیگر فهم بینش شکل‌دهنده به این نوع معماری و شهرسازی، حائز اهمیت است. برولین (Brolin, 1980) در کتاب خود با عنوان «معماری زمینه‌گرا» به مقوله سبک‌های معماری و چگونگی ایجاد هماهنگی میان ساختمان‌های مجاور مربوط به سبک‌های مختلف می‌پردازد. شالوده اصلی کار برولین بیشتر بر تحلیل نمونه‌های موجود بوده و هم‌چنین مشکلات بصری برای همگون کردن ساختمان‌های جدید با قدیم را مورد بررسی قرار داده است. در نهایت مباحث کتاب گواه آن است که همه‌ی ساختمان‌ها لزوماً نباید با ساختمان‌های اطراف سازگاری و همگونی داشته باشند، بلکه مواردی نیز وجود دارد که به جنبه‌های زیبایی‌شناختی و یا نمادین از تضادی مناسب و مطلوب برخوردار است. بررسی پیشینه تحقیقات مرتبط با حوزه زمینه‌گرایی حاکی از آن است که اغلب پژوهش‌ها به بحث در مورد مفهوم زمینه‌گرایی و معرفی ابعاد آن با بیانی کلی پرداخته‌اند و در موضوع معماری پارامتریک نیز در پژوهش‌های بررسی شده، این موضوع از دیدگاه فرایند طراحی، ابزارها و جنبه‌های عملکردی آن مورد بحث بوده است. پژوهش حاضر بر آن است تا معماری پارامتریک را در ارتباط با موضوع زمینه‌گرایی فرهنگی مورد مطالعه قرار دهد و این موضوع، جنبه تفاوت این پژوهش در مقایسه با تحقیقات پیشین است.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر دارای رویکرد بنیادی- توسعه‌ای بوده که در گام اول از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی ادبیات مرتبط با حوزه‌های اصلی پژوهش به شناسایی معیارها، مؤلفه‌ها و ابعاد جهت ساخت مدل پرداخته شد. در گام دوم با هدف سطح‌بندی، شناسایی روابط و ارزیابی میزان تعیین‌کنندگی هر کدام از ابعاد از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری و تحلیل MICMAC بهره گرفته شد.

در مطالعات کتابخانه‌ای، در قالب فرایندی گام‌به‌گام ابتدا مفاهیم اصلی پژوهش با محوریت دو حوزه‌ی اصلی معماری پارامتریک و زمینه‌گرایی فرهنگی مشخص شده و سپس منابع مرتبط شناسایی و نکات مهم استخراج گردید. در گام بعدی در راستای نظم‌دهی و بهره‌برداری مؤثر، اطلاعات مورد نظر طبقه‌بندی شده و در نهایت، مدل معماری پارامتریک با رویکرد زمینه‌گرایی فرهنگی تبیین گردید. در مرحله دوم، با توجه به این که هدف اصلی تحقیق حاضر سطح‌بندی ابعاد، شناسایی و ترسیم روابط ساختاری بین آن‌ها و ارزیابی میزان تعیین‌کنندگی هر کدام از ابعاد است، از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده می‌شود؛ بنابراین در ابتدا سطوح اثرگذاری و اثرپذیری ابعاد تحقیق مشخص و سپس روابط ساختاری و تعاملی ابعاد در قالب یک

دیاگرام تصویری نشان داده می‌شوند. در نهایت سعی شده است توسط تحلیل MICMAC میزان تعیین‌کنندگی آن‌ها در چهار قالب ابعاد مستقل (Independent Barriers)، وابسته (Dependent Barriers)، پیوندی (Linkage Barriers) و خودمختار (Autonomous Barriers) نشان داده شود.

رویکرد ISM مبتنی بر ارزیابی و قضاوت خبرگان است. شیوه انتخاب نمونه‌ها به صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند بوده و با جستجو در نوشته‌ها، مقالات و پژوهش‌های علمی سعی شد افراد صاحب فکر در زمینه موضوع تحقیق انتخاب شوند. هرچند که نظر قطعی در مورد تعداد مناسب خبره برای مشارکت در رویکرد ISM وجود ندارد، اما برخی از مؤلفین به ۱۲–۸ نفر (Cavalli-Sforza & Ortolano, 1984) و برخی دیگر به ۱۸–۱۰ نفر (Okoli & Pawlowski, 2004) اشاره کرده‌اند. هم‌چنین در مطالعات مختلف، ارقامی از قبیل ۱۰ نفر (Samadi-Miarkolaei, Samadi-Miarkolaei, & Bastami, 2019) و ۲۰ نفر (Yazdani, Jalali, & Moazeni, 2018) مشاهده شده است؛ اما در تحقیق حاضر به تبعیت از نظر حبیبی و همکاران (Habibi, Izadyar, & Sarafrazi, 2014) که تعداد ۱۰ تا ۲۵ نفر را برای انجام مطالعه ISM مناسب دانسته‌اند، برای اطمینان بیشتر، حداکثر این رقم یعنی ۲۵ نفر مدنظر بوده است. مشخصات مربوط به خبرگان در (جدول ۱) نشان داده شده است.

اطلاعات مربوط به رویکرد ISM از طریق پرسشنامه و به صورت مقایسه زوجی متغیرها گردآوری شد. در پرسشنامه طراحی شده از خبرگان خواسته شد متغیرها را دو به دو مقایسه کرده و در صورت اثرگذاری متغیر اول بر متغیر دوم آن را با علامت (>)، در صورت اثرگذاری متغیر دوم بر متغیر اول با علامت (<)، در صورت تأثیرگذاری متقابل دو متغیر با علامت (=) و در صورت عدم تأثیرگذاری متغیرها بر دیگری با علامت (O) مشخص کنند. بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی خبرگان در مرحله بعدی ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM) تنظیم گردید و بر اساس این ماتریس، ماتریس‌های دستیابی اولیه (Initial Reachability Matrix) و دستیابی نهایی (Final Reachability Matrix) تدوین گردید. برای تدوین ماتریس دستیابی اولیه ارقام ۱ و ۰ جایگزین علائم موجود در ماتریس خودتعاملی ساختاری گردید. در این ماتریس در صورتی که متغیر اول بر متغیر دوم تأثیرگذار باشد (علامت >) یا در صورت عدم تأثیرگذاری هیچ کدام از دو متغیر (علامت O) رقم صفر قرار داده می شود و در صورتی که متغیر دوم بر متغیر اول تأثیرگذار باشد (علامت <) یا در صورت تأثیر متقابل دو متغیر بر یکدیگر (علامت =) رقم ۱ در ماتریس قرار داده می‌شود. ماتریس دستیابی نهایی نیز بعد از شناسایی تأثیرات ثانویه و حذف آن‌ها تنظیم گردید. در مرحله پایانی رویکرد ISM تحلیل MICMAC انجام گرفت که به طبقه‌بندی متغیرها در چهار مقوله متغیرهای وابسته، مستقل، پیونددهنده و خودمختار کمک می‌کند. مدل سازی ساختاری تفسیری به همراه تحلیل MICMAC ابزار محکمی را برای تصویر سازی ساختار متغیرها و روابط متقابل آن‌ها فراهم می‌سازد.

جدول ۱: مشخصات خبرگان

متغیر	مقولات	فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۱۱	۴۴
	مرد	۱۴	۵۶
گروه سنی	۳۰–۴۰	۶	۲۷
	۴۰–۵۰	۱۱	۴۳
	۵۰–۶۵	۸	۳۰
حوزه حرفه‌ای	آکادمیک	۱۵	۵۸
	فنی– تجربی	۱۰	۴۲
حوزه تخصصی	معماری	۱۱	۴۶
	طراحی شهری	۹	۳۴
	شهرسازی	۵	۲۰

٤. یافته‌ها

بر اســـاس مرور ادبیات مرتبط با حیطه‌های زمینه‌گرایی فرهنگی و معماری پارامتریک، جهت تبیین ارتباط این دو حوزه، در گام اول مشخصه‌های زمینه‌گرایی فرهنگی و سپس معماری پارامتریک مورد بررسی قرار گرفت. در گام بعدی، این مشخصه‌ها مورد تحلیل قرار گرفته و مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی تبیین شد. این مدل در قالب شنا سایی ابعاد، معیارها و مؤلفه‌ها در (جدول ۲) ارائه شده است.

جدول ۲: تبیین مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی

بعد	مؤلفه	معیار	منابع پشتوانه سازه تحقیق
۱. طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی	تولید فرم متناسب با زمینه فرهنگی بر مبنای قواعد ریاضی	– نمایش مفاهیم فرهنگی در قالب فرم‌های منظم هندسی و یا فرم‌های با هندسه آزاد و پیچیده با بهره-گیری از روش‌های محاسباتی – طراحی قاعده‌مند مبتنی بر زبان الگوریتم و ریاضیات برای وارد کردن مفاهیم فرهنگی به صورت پارامتر در فرایند طراحی	(Lee, Shin, & Issa, 2023؛ Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ ElBatran & Ismaeel, 2021؛ Caetano et al., 2020؛ Jabi , Soe, Theobald, Aish, & Lannon, 2017؛ Oxman, 2017؛ Janssen & Stouffs, 2015؛ Chien & Yeh, 2012؛ Woodbury, 2010؛ Terzidis, 2003؛ Ziaee, Moztarzadeh, & Movahed, 2020؛ Zandieh & Ronagh, 2020؛ Arab Anvari & Fayaz, 2019؛ Mostaghni & Alimoradi, 2016؛ Azizi, Delpazir, & Moghaddam, 2012؛ Moini, 2008)
	سیستم روابط نظام‌مند مبتنی بر زمینه فرهنگی در فرایند شکل‌گیری فرم	– طراحی سیستم روابط و سامانه نظام‌مند برای تعریف ارتباط بین پارامترهای زمینه فرهنگی و فرم – پرداختن به مسئله طراحی با در نظر گرفتن پارامترهای زمینه فرهنگی توسط تعریف دستورات گام به گام و مرحله‌ای	
۲. تعامل فرم با زمینه فرهنگی	انعطاف‌پذیری فرم در ارتباط با زمینه فرهنگی	– طراحی یک مدل پارامتری قابل انعطاف و نظام هندسی پویا دارای قابلیت تغییر در تناسب با پارامترهای زمینه فرهنگی – طراحی روش تولید پاسخ به جای تولید مستقیم فرم با توجه به پارامترهای زمینه فرهنگی –امکان ویرایش و اعمال تغییرات در هر مرحله از فرایند طراحی متناسب با پارامترهای زمینه فرهنگی از طریق تغییر در روابط الگوریتمی یا بازبینی آن‌ها	(Tantawy, 2022؛ Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ ElBatran & Ismaeel, 2021؛ Jabi et al., 2017؛ Eltaweel & Yuehong, 2017؛ Janssen & Stouffs, 2015؛ Kensek & Noble, 2014؛ Jabi, 2013؛ Chien & Yeh, 2012؛ Hedson, 2010؛ Woodbury, 2010؛ Eastman, Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2008؛ Barrios, 2005؛ Yazdanfar, Hosseini, & Zaroudi, 2014؛ Ashoori, 2009؛ Rapoport, 2013)
	سازگاری فرم با زمینه فرهنگی	– شکل‌گیری فرم در فرایند طراحی به صورت مرحله به مرحله و کنترل تمام مراحل در انطباق با پارامترهای تعریف شده مرتبط با زمینه فرهنگی – سازگاری با زمینه فرهنگی با بهره‌گیری از تغییرات تدریجی اجزاء فرم در فضای طراحی بر اساس پارامترهای برگرفته از زمینه فرهنگی	
	پاسخگویی به زمینه فرهنگی	– پاسخ به نیازهای ذهنی انسان برای ایجاد رابطه با فضا از طریق نمایش مضامین و مفاهیم فرهنگی در فرم – پاسخ به پارامترهای متعدد برگرفته از مؤلفه‌های فرهنگی زمینه در مسیری الگوریتمیک در فرم کلان و یا در اجزاء ریز	
۳. بهینه‌سازی پاسخ‌های طراحی در تناسب با زمینه فرهنگی	تولید گزینه‌های متنوع طراحی دارای هماهنگی با زمینه فرهنگی	– تولید گزینه‌های مختلف طراحی بر اساس ایده‌ی اولیه برگرفته از مضامین فرهنگی زمینه از طریق تغییر برخی پارامترها	(Lee et al., 2023؛ Tantawy, 2022؛ Ganjisafar, 2023؛ Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ ElBatran & Ismaeel, 2021؛ Eltaweel & Yuehong, 2017؛ Janssen & Stouffs, 2015؛

		– ایجاد طیفی از طرح‌ها و فرم‌های مشابه با داشتن تفاوت‌های جزئی در هماهنگی با مؤلفه‌های فرهنگی زمینه به کمک ایجاد تغییر در برخی پارامترها	Grobman & Neuman, 2012؛ Queiroz & Vaz, 2015؛ Elghandour, Saleh, Aboeineen, & Elmokadem, 2014؛ Woodbury, 2010؛ Terzidis, 2003؛ Rasuli, Shahbazi, & Matini, 2019؛ Eghbali & Karimi, 2017؛ Khabazi, 2016)
	گزینش بهترین راه‌حل‌های طراحی در تناسب با زمینه فرهنگی	– ارزیابی و مقایسه‌ی گزینه‌های مختلف طراحی در مورد کیفیت انطباق با مؤلفه‌های فرهنگی زمینه – چرخه تکرارشونده و دریافت بازخوردها در فرایند طراحی و اصلاح گزینه‌ها برای دستیابی به گزینه‌های مطلوب در هماهنگی با زمینه فرهنگی	
۴. نمایش مضامین فرهنگی در قالب الگوسازی	پیچیدگی در ساختار الگوها در ارتباط با زمینه فرهنگی	– تنوع نظام تکرار و تکثیر در الگوها بر مبنای مفاهیم برگرفته از زمینه فرهنگی – ایجاد پیچیدگی در ساختار الگوها از طریق طراحی واحدهای غیر یکسان از نظر اندازه و شکل هم‌زمان با داشتن شباهت به هم	(Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ Caetano et al., 2020؛ Eltaweel & Yuehong, 2017؛ Oxman, 2017؛ Gerber & Pantazis, 2016؛ Queiroz & Vaz, 2015؛ Yu & Gero, 2015؛ Janssen & Stouffs, 2015؛ Zarei, 2012؛ Chien & Yeh, 2012؛ Hedson, 2010؛ Woodbury, 2010؛ Yazdanfar, Hosseini, & Zaroudi, 2014؛ Ashoori, 2009؛ Rapoport, 2013)
	اقتباس و بازتولید الگوهای بومی– محلی	– طراحی و تولید الگوهای فرمی برگرفته از الگوهای هنر و معماری بومی– محلی برای کاربرد در طراحی بخش‌های مختلف طرح – تغییرات شکلی و بازتولید الگوهای بومی– محلی با استفاده از تعریف قوانین جدید برای تولید الگوهای متنوع	
۵. کلیت گرایی	ارتباط بین جزء و کل در طرح	– تأثیرپذیری فرم کلی از تغییر یا ورود هر پارامتر مرتبط به زمینه فرهنگی در فرایند طراحی – فرم یابی هر یک از اجزاء طرح تحت قوانین کلی تعریف شده توسط مؤلفه‌های زمینه در قالب زبان الگوریتم – بوجود آمدن تغییر در هر یک از اجزاء طرح در اثر ایجاد تغییر در قوانین ساختار کلی	(Tantawy, 2022؛ Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ ElBatran & Ismaeel, 2021؛ Caetano et al., 2020؛ Eltaweel & Yuehong, 2017؛ Jabi et al., 2017؛ Gerber & Pantazis, 2016؛ Yu & Gero, 2015؛ Jabi, 2013؛ Woodbury, 2010؛ Kollar, 1985؛ Nematimehr, 2005؛ Barati, 2004؛ Boehm, 2002؛ Homaei, 2000؛ Golkar, 1999؛ Capra, 1996)
	انسجام فرم و زمینه	– گسترش و تداوم اشکال و اجزای تکرارشونده بین فرم اصلی و محیط پیرامون برای ایجاد حس پیوستگی بین فرم و زمینه – فرم‌های سیال و هندسه حرکت‌های ممتد در طرح و بسط و گسترش این فرم‌ها برای ایجاد پیوستگی بین فرم و زمینه	
	وحدت بین اجزای فرم جهت پیام‌رسانی صریح	– بهره‌گیری از اجزای تکرارشونده به عنوان جریانی پیوسته در بخش‌های مختلف طرح برای ایجاد یکپارچگی در کلیت فرم – اتصال و ارتباط اجزاء با هم برای ایجاد کلیت فرمی و معنایی یکپارچه در جهت ارتباطات ذهنی انسان و فضا	
۶. تنوع مقیاس و فرم در ارتباط با زمینه فرهنگی	تنوع فرم در برخورد با زمینه فرهنگی	– آزادی هندسه و فرم در نمایش خلاقانه مفاهیم فرهنگی به کمک راهبردهای محاسباتی در فرایند طراحی – رفع محدودیت‌های ایده‌پردازی و طراحی فرم‌های با هندسه پیچیده و متنوع در ارتباط با پارامترهای زمینه فرهنگی	(Lee et al., 2023؛ Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022؛ Wang & Chen, 2022؛ Eltaweel & Yuehong, 2017؛ Oxman, 2017؛ Janssen & Stouffs, 2015؛ Yu & Gero, 2015؛ Queiroz & Vaz, 2015؛ Jabi, 2013؛ Zarei, 2012؛

		– دستیابی به نتایج غیر قابل پیش‌بینی فرمی در هماهنگی با زمینه فرهنگی به کمک راهبردهای الگوریتمی در طراحی	Woodbury, 2010 ؛Barrios, 2005 ؛ Dunn, 2019 ؛Eghbali & Karimi, 2017 ؛ Yazdanfar, Hosseini, & Zaroudi, 2014 ؛Khabazi, 2016 ؛Ashoori, 2009 ؛ Rapoport, 2013 ؛Barati, 2004)
	جزئیات و اجزای متکثر در مقیاس‌های مختلف مرتبط با زمینه فرهنگی	– طراحی هم‌زمان جزئیات (مقیاس خرد) و کلیت فرم (مقیاس بزرگ) ملهم از مفاهیم و مضامین فرهنگی – بوجود آوردن تأکید بیشتر بر نمایش مفاهیم فرهنگی جهت تأثیرگذاری ذهنی قوی‌تر به کمک ایجاد فرم‌های با جزئیات زیاد در مقیاس‌های مختلف – استفاده از اجزای ریز و خرد کردن فرم کلی به بخش-های کوچک‌تر در راستای توجه به مقیاس انسانی	
۷. اقتباس از معماری بومی– محلی با شیوه‌های جدید	استفاده از مواد و مصالح بومی– محلی با شیوه-های جدید	– کاربرد مصالح بومی– محلی در اشکال، ابعاد و هندسه جدید در سطوح و اجزای مختلف طرح – آزادی عمل در کاربرد خلاقانه مصالح بومی– محلی در احجام و فرم‌های با هندسه آزاد و پیچیده	(Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022 ؛Hasanpour Loumer, Nejad Ebrahimi, Sattarisarbangholi, & Vandshoari, 2023 ؛Caetano et al., 2020 ؛Oxman, 2017 ؛Gerber & Pantazis, 2016 ؛Queiroz & Vaz, 2015 ؛ Yu & Gero, 2015 ؛Chien & Yeh, 2012 ؛ Woodbury, 2010 ؛Barrios, 2005 ؛ Mostaghni & Alimoradi, 2016 ؛ Tarashi & Gharaei, 2015 ؛Ashoori, 2009 ؛Rapoport, 2013)
	الهام از عناصر معماری بومی– محلی و نمایش مجدد در قالبی جدید	– الهام از هندسه احجام و سازه‌های معماری بومی– محلی در طراحی فرم‌ها و سازه‌های جدید – الهام از آرایه‌ها و تزئینات معماری بومی– محلی و کاربرد آن‌ها با بیانی جدید در بخش‌های مختلف فرم	
۸. رابطه بین فرم و زمینه فرهنگی با شیوه‌های غیرمستقیم	تداعی مؤلفه‌های زمینه فرهنگی به صورت انتزاعی در فرم	– نمایش نمادها، مفاهیم و مضامین فرهنگی به صورت تلویحی و انتزاعی در فرم‌ها و آرایه‌های معماری – برداشت از مضامین شکلی و هندسی برگرفته از نقوش و هنرهای بومی– محلی جهت تداعی به صورت انتزاعی و غیرمستقیم در فرم	(Wang & Chen, 2022 ؛Hernández Falagán & Ziaiebigdeli, 2022 ؛ Hasanpour Loumer et al., 2023 ؛Jabi et al., 2017 ؛Oxman, 2017 ؛Yu & Gero, 2015 ؛Jabi, 2013 ؛Chien & Yeh, 2012 ؛Woodbury, 2010 ؛Meredith & Sasaki, 2008 ؛Barrios, 2005 ؛Ronagh & Zandieh, 2021 ؛Rasuli, Shahbazi, & Matini, 2019 ؛Eghbali & Karimi, 2017 ؛Khabazi, 2016 ؛Yazdanfar, Hosseini, & Zaroudi, 2014 ؛Ashoori, 2009 ؛Zelner, 2007 ؛Rapoport, 2013)
	بیان غیرمستقیم منظر فرمی در ارتباط با زمینه فرهنگی	– احجام و فرم‌های با منظر متفاوت نسبت به زمینه و در عین حال دارا بودن عناصر آشنای الهام گرفته از مفاهیم و مضامین فرهنگی زمینه – نمایش نمادها، مفاهیم و مضامین فرهنگی، نقوش هنری و عناصر معماری بومی– محلی در قالبی تکنولوژیک و با فناوری‌های پیشرفته در طرح	
۹. کارکرد چندگانه بهره‌گیری از مفاهیم فرهنگی در فرم	نقش هم‌زمان عملکردی و زیبایی‌شناسی عناصر معماری برگرفته از مفاهیم فرهنگی	– بهره‌گیری از مضامین فرهنگی و نقوش هنر و معماری بومی– محلی در طراحی اجزای پوسته خارجی ساختمان با هدف بهبود کارایی و کنترل شرایط آسایش درونی بنا – استفاده عملکردی و زیبایی‌شناسی از طرح‌های مبتنی بر اجزای تکرارشونده الهام گرفته از مضامین فرهنگی در فضاهای نیازمند به واحدهای یکسان و خصلت تکرارشوندگی عناصر	(Ganjisafar, 2023 ؛Oxman, 2017 ؛ Gerber & Pantazis, 2016 ؛Queiroz & Vaz, 2015 ؛Elghandour et al., 2014 ؛ Woodbury, 2010 ؛Barrios, 2005 ؛ Arab Anvari & Fayaz, 2019 ؛Rasuli et al., 2019 ؛Eghbali & Karimi, 2017 ؛ Mostaghni & Alimoradi, 2016 ؛ Tarashi & Gharaei, 2015)
	استفاده از عناصر هنر و معماری بومی– محلی برای ایجاد کیفیت‌های فضایی خاص	– ایجاد تأثیرات فضایی خاص به کمک نور توسط کاربرد آرایه‌ها یا سازه‌های منبعث از هنر و نقوش بومی– محلی در سطوح خارجی بنا – استفاده از عناصر هنر و معماری بومی– محلی و آشنا برای حافظه بصری مخاطبان برای ایجاد ارتباط عاطفی با فضا علاوه بر نقش زیبایی‌شناسی	

همان‌گونه که در روش‌شـناسـی مربوط به گام دوم بیان شـد، ترسـیم ماتریس خودتعاملی سـاختاری اولین گام بعد از گردآوری اطلاعات مربوط به رویکرد ISM محسـوب می‌شـود. در (جدول ۳) این ماتریس نشـان داده شـده اسـت. در این ماتریس، (۱) به معنای تأثیر بعد اول بر بعد دوم، (۱-) به معنای تأثیر بعد دوم بر بعد اول، (۲) به معنای تأثیر متقابل دو بعد بر یکدیگر و (۰) به معنای عدم ارتباط این دو متغیر هستند. در این جدول، ابعادی که در سطرها نوشته شده‌اند، نشان‌دهنده بعد اول و ابعادی که در ستون‌ها نوشته شده‌اند، بیانگر بعد دوم هستند. برای مثال عدد (۱) که در جدول با رنگ خاکستری مشخص شده است، نشان‌دهنده تأثیر بعد اول بر بعد چهارم است. در حالی که عدد (۲) که آن هم با رنگ خاکستری نشان داده شده است، نشان‌دهنده تأثیر متقابل بعد دوم و شـشـم اسـت. عدد (۱-) به معنای تأثیر بعد هفتم بر بعد پنجم اسـت. چون مقدار هیچ کدام از خانه‌های جدول (۰) نیست، بنابراین می‌توان گفت هیچ دو بعدی نبوده است که ارتباطی با یکدیگر نداشته باشند.

اولین گام برای ترسیم روابط متغیرها و سطح‌بندی آن‌ها تدوین ماتریس دستیابی اولیه است (جدول ٤). در این ماتریس همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شـد، (۱) به معنای تأثیرگذاری بعد اول بر بعد دوم یا تأثیرگذاری این دو بعد بر یکدیگر اسـت. در حالی که عدد (۰) به معنای تأثیر بعد دوم بر بعد اول یا عدم ارتباط دو بعد است. این ماتریس از آنجایی که تأثیرات ثانویه و غیر مستقیم ابعاد را نمی‌تواند نمایش دهد، بنابراین برای محا سبه سطح تعیین‌کنندگی ابعاد منا سب نی ست و باید ماتریس د ستیابی نهایی نیز تر سیم شود.

جدول ۳: ماتریس خودتعاملی ساختاری

	بعد-۱	بعد -۲	بعد -۳	بعد -۴	بعد -۵	بعد -۶	بعد -۷	بعد -۸	بعد -۹
بعد -۱		1	1	1	1	1	1	1	1
بعد -۲	-1		2	1	2	2	1	1	1
بعد -۳	-1	2		1	1	2	1	1	1
بعد -۴	-1	-1	-1		1	2	1	2	1
بعد -۵	-1	2	-1	-1		2	-1	-1	-1
بعد -۶	-1	2	2	2	2		2	2	1
بعد -۷	-1	-1	-1	-1	1	2		2	1
بعد -۸	-1	-1	-1	2	1	2	2		1
بعد -۹	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	

جدول ۴: ماتریس دستیابی اولیه

	بعد -۱	بعد -۲	بعد -۳	بعد -۴	بعد -۵	بعد -۶	بعد -۷	بعد -۸	بعد -۹
بعد -۱		1	1	1	1	1	1	1	1
بعد -۲	0		1	1	1	1	1	1	1
بعد -۳	0	1		1	1	1	1	1	1
بعد -۴	0	0	0		1	1	1	1	1
بعد -۵	0	1	0	0		1	0	0	0
بعد -۶	0	1	1	1	1		1	1	1
بعد -۷	0	0	0	0	1	1		1	1
بعد -۸	0	0	0	1	1	1	1		1
بعد -۹	0	0	0	0	1	0	0	0	

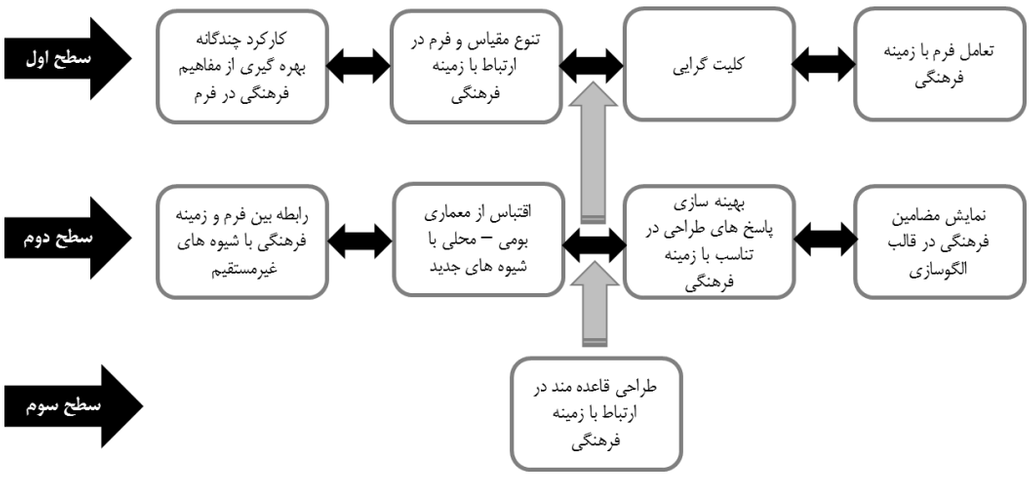
همان‌گونه که گفته شـــد ماتریس دســـتیابی اولیه به دلیل فقدان قابلیت در ارائه اثرات غیر مســـتقیم و ثانویه نقص دارد؛ اما ماتریس دستیابی نهایی می‌تواند این نقیصه را جبران کند. منظور از روابط ثانویه یا غیر مستقیم این است که ممکن است دو بعد به صورت مستقیم بر یکدیگر تأثیر نداشته باشند، اما ممکن است متغیر سومی وجود داشته باشد که از طریق آن بتوان بین دو متغیر ارتباط برقرار کرد. برای مثال ممکن است متغیر A بر متغیر Z تأثیر مستقیمی نداشته باشد، اما متغیر دیگری مثل متغیر B ممکن است به دلیل اینکه هم با متغیر A هم با متغیر Z ارتباط مستقیم دارد، بتواند ارتباط متغیرهای A و Z را برقرار کند. این موضوع شاید با مقایسه ماتریس‌های دستیابی اولیه و نهایی بهتر قابل درک باشد. همان‌طور که در (جدول ٤) نشان داده شده است، مقدار (۰) که در ستون آخر و ردیف پنجم به رنگ خاکستری مشخص شده است به معنای این است که بین بعد پنجم و نهم هیچ ارتباطی وجود ندارد یا اینکه این ارتباط فقط شامل تأثیر بعد نهم بر بعد پنجم است. در حالی که همین خانه در (جدول ۵) با رقم (۱) نشان داده شده و این موضوع نشان می‌دهد که بعد پنجم بر بعد نهم تأثیرگذار اســـت یا ارتباط دو طرفه و تعاملی بین این دو بعد وجود دارد. در ماتریس دســـتیابی نهایی میزان وابستگی و نفوذ ابعاد نیز نشان داده شده است. (جدول ۵) نشان می‌دهد بعد اول دارای بیشترین میزان نفوذ و کمترین میزان وابستگی است. در حالی که بعد نهم دارای کمترین میزان نفوذ هست. به غیر از این دو بعد می‌توان گفت دیگر ابعاد دارای میزان نفوذ و وابستگی تقریباً یکسانی هستند و این موضوع بیانگر هم‌وزنی نسبی این ابعاد در جریان علی و ساختاری تأثیرات آن‌ها است.

همان‌گونه که در (شکل ۲) نشان داده شده است، ابعاد نه گانه پژوهش حاضر در سه سطح دسته‌بندی می‌شوند. در سطح اول که بیانگر ابعادی است که تحت تأثیر دیگر ابعاد هستند، چهار بعد «تعامل فرم با زمینه»، «کلیت گرایی»، «تنوع مقیاس و فرم در ارتباط با زمینه فرهنگی» و «کارکرد چندگانه بهره‌گیری از مفاهیم فرهنگی در فرم» قرار دارد. این ابعاد در عین این‌که تحت تأثیر ســـطوح پایین‌تر هستند، خود نیز در تعامل با یکدیگر بوده و بر هم تأثیرگذار هستند. در سطح دوم، چهار بعد «نمایش مضامین فرهنگی در قالب الگوســـازی»، «بهینه‌ســـازی پاســـخ‌های طراحی در تناســـب با زمینه فرهنگی»، «اقتباس از معماری بومی و محلی با شـــیوه‌های جدید» و «رابطه بین فرم و زمینه فرهنگی با شـــیوه‌های غیر مســـتقیم» قرار دارد. ابعادی که در ســـطح دوم هســـتند هم قدرت تأثیرپذیری و هم قدرت نفوذ دارند. در ســـطح ســـوم که بالاترین میزان از نظر قدرت نفوذ و کمترین میزان تأثیرپذیری را دارد بعد «طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی» قرار دارد.

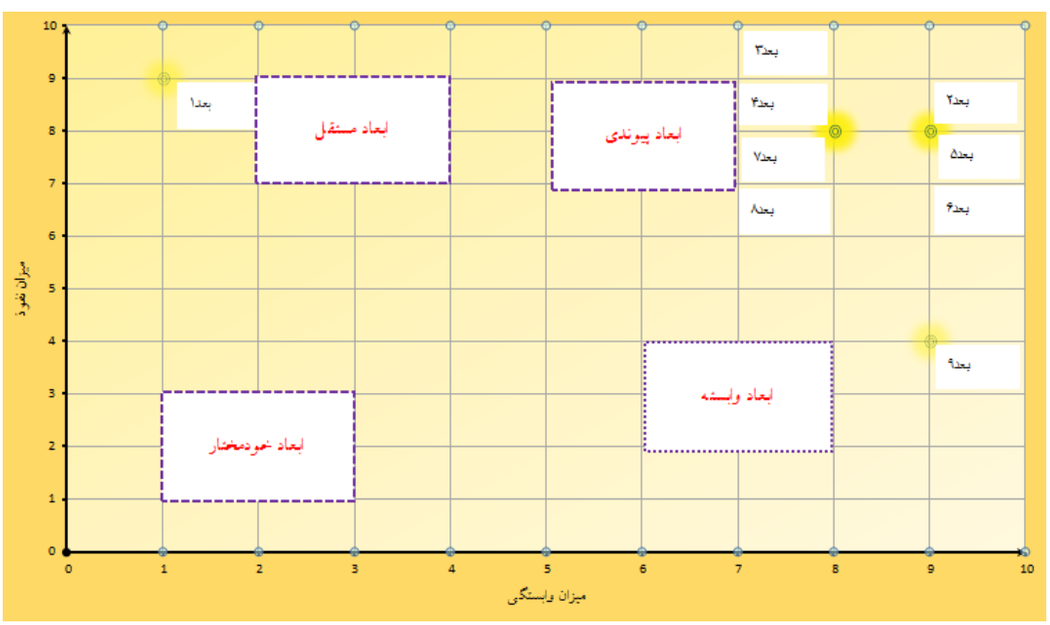
در تحلیل MICMAC ابعاد بر مبنای قدرت محرک و وابستگی، به چهار گروه عوامل خودمختار، وابسته، واسط و مستقل (محرک) تقسیم می‌شوند. خوشه اول، شامل عوامل خودمختار است که این عامل‌ها هم قدرت محرک و هم قدرت وابستگی ضعیفی دارند. این عامل‌ها، به‌طور نسبی از بقیه ابعاد جدا هستند و پیوند آن‌ها با ابعاد دیگر بسیار ناچیز و ضعیف است. عامل‌های وابسته، خوشه دوم را تشکیل می‌دهند که دارای قدرت محرک پایین و قدرت وابستگی قوی هستند. خوشه سوم، شامل عامل‌های پیونددهنده است که هم دارای قدرت محرک و هم قدرت وابستگی قوی هستند. این عامل‌ها ثابت نیستند، از آن جایی که هر تغییری در آن‌ها اتفاق می‌افتد، تأثیری بر دیگر متغیرها داشته و بازخورد این تأثیرات بر خود آن‌ها نیز، قابل لمس خواهد بود. خوشه چهارم، شامل عامل‌های مستقل هست که دارای قدرت محرک قوی اما قدرت وابستگی ضعیفی هستند. در خوشه‌بندی انجام گرفته، واضح است که بعد «طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی» به عنوان یک عامل ریشه‌ای در حالی که کمترین میزان تأثیرپذیری را از ســـایر عوامل دارد، می‌تواند قدرت تعیین‌کنندگی خیلی زیادی بر دیگر عوامل داشـــته باشـــد. در خوشـــه دوم که شـــامل ابعاد پیونددهنده هســـتند، هفت بعد «تعامل فرم با زمینه»، «کلیت گرایی»، «تنوع مقیاس و فرم در ارتباط با زمینه فرهنگی»، «نمایش مضامین فرهنگی در قالب الگو سازی»، «بهینه سازی پاسخ‌های طراحی در تناسب با زمینه فرهنگی»، «اقتباس از معماری بومی- محلی با شیوه‌های جدید» و «رابطه بین فرم و زمینه فرهنگی با شیوه‌های غیر مستقیم» قرار دارند. در خوشه چهارم بعد «کارکرد چندگانه بهره‌گیری از مفاهیم فرهنگی در فرم» قرار دارد. این بعد بیانگر متغیرهایی است که کمترین نفوذ و بیشترین تأثیرپذیری را از دیگر ابعاد دارند. در (شکل ۳) میزان تعیین‌کنندگی ابعاد بر اساس تحلیل MICMAC ارائه شده است.

جدول ۵: ماتریس دستیابی نهایی

	بعد –۱	بعد –۲	بعد –۳	بعد –۴	بعد –۵	بعد –۶	بعد –۷	بعد –۸	بعد –۹	میزان نفوذ
بعد –۱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
بعد –۲	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۳	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۴	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۵	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۶	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۷	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۸	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
بعد –۹	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4
میزان وابستگی	1	9	8	8	9	9	8	8	9	



شکل ۲: سطح‌بندی ابعاد



شکل ۳: میزان تعیین‌کنندگی ابعاد بر اساس تحلیل MICMAC

۵. بحث و نتیجه‌گیری

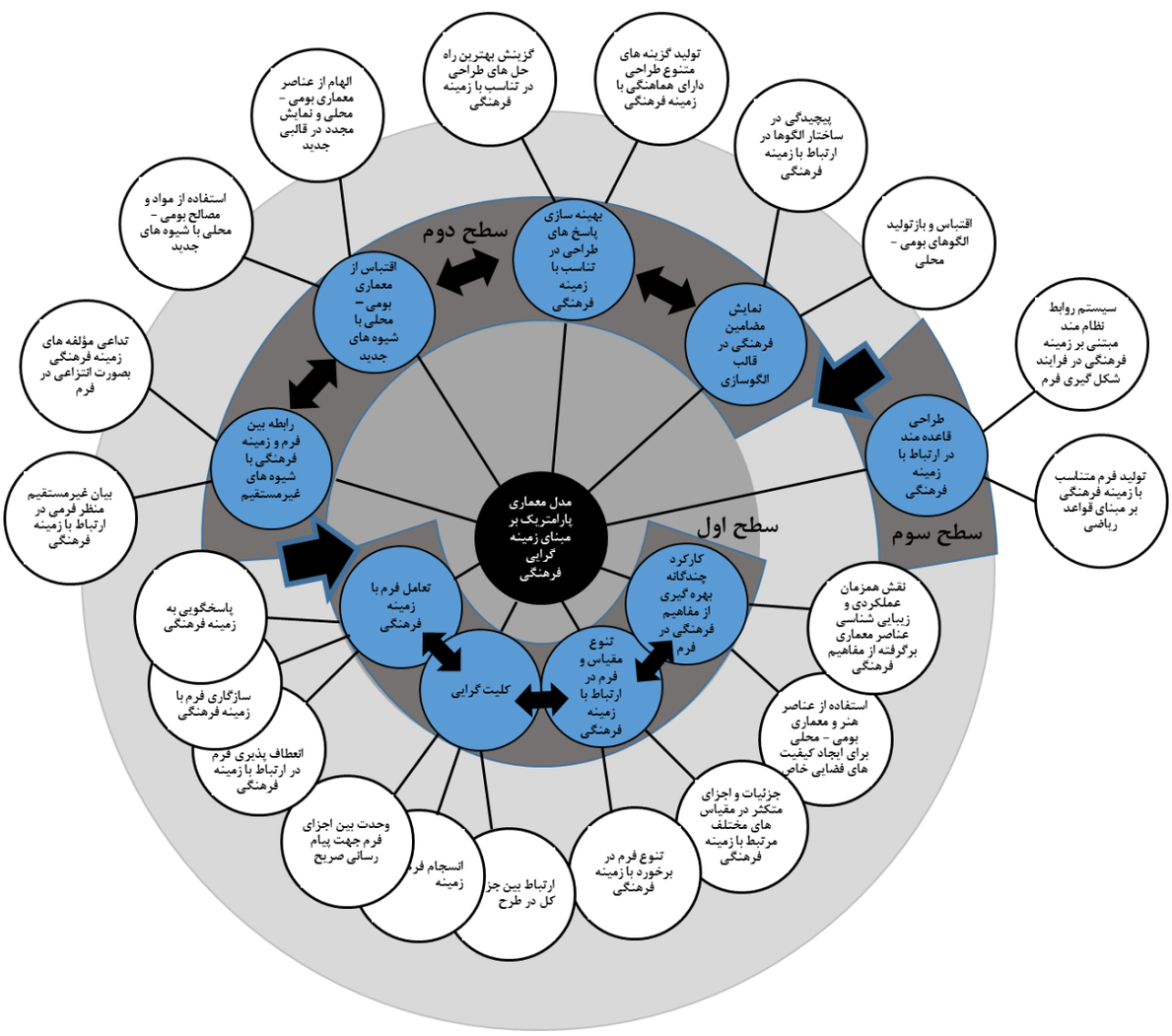
با توجه به هدف پژوهش، اولین سؤالی که پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به آن بود تبیین مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه گرایی فرهنگی بود که در را ستای د ستیابی به آن، در گام اول م شخ صه‌های زمینه گرایی فرهنگی و سپس م شخ صه‌های معماری پارامتریک مورد مطالعه قرار گرفت. در گام بعدی این مشخصه‌ها مورد تحلیل قرار گرفته و بر اساس آن، مدلی که متشکل از ٤٤ معیار، ۲۰ مؤلفه و ۹ بعد هست، تبیین شد. در گام بعدی پژوهش که متناظر با هدف نهایی آن بود، سطح‌بندی ابعاد، شناسایی و ترسیم روابط ساختاری بین آن‌ها و ارزیابی میزان تعیین‌کنندگی هر کدام از ابعاد دنبال شد. برای این منظور از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و تحلیل MICMAC استفاده شد. نتایج این گام نشان داد که به غیر از بعد اول (طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی) که به عنوان متغیر مبنایی بر دیگر ابعاد تأثیرگذار بوده و کمتر تحت تأثیر آن‌ها بوده است، ماتریس دستیابی نهایی حاکی از ارتباط متقابل ابعاد دیگر هست. این به معنای آن است که سازه‌های فرهنگی مؤثر بر مدل معماری پارامتریک در یک مدل ساختاری علت و معلولی دارای ارتباط متقابلی با یکدیگر بوده و برای تر سیم این مدل باید روابط متقابل آن‌ها با یکدیگر مدنظر قرار گیرد.

در سطح‌بندی متغیرها مشخص شد فرایند علی ارتباط متغیرها با یکدیگر در سه سطح قابل تمییز است. در سطح اول که سطح ظاهری و پیامدی است متغیرهایی قرار می‌گیرند که بیشتر نتیجه و پیامد متغیرهای دو سطح دیگر بوده و در سطح واقعی‌تر به عنوان متغیرهای عینی‌تر قابل مشاهده هستند. در این سطح چهار بعد «تعامل فرم با زمینه فرهنگی»، «کلیت گرایی»، «تعامل مقیاس و فرم در ارتباط با زمینه فرهنگی» و «کارکرد چندگانه بهره‌گیری از مفاهیم فرهنگی در فرم» قرار دارد. این سطح بیانگر دو واقعیت مهم است به این نحو که فرم در معماری و زمینه‌های شکل‌گیری این فرم‌ها همانند یک کلیت به هم پیوسته هستند. فرم‌ها در زمینه و محتوای فرهنگی شکل می‌گیرند و خود این فرم‌ها هم می‌توانند در بلند مدت تبدیل به قالب‌های فرهنگی شوند که خطوط راهنمای طراحی معماری را تشکیل می‌دهند (Rapoport, 1979؛ Rapoport, 2013؛ Alexander, 2014)؛ بنابراین می‌توان گفت معماری پارامتریک در صورتی که بخواهد موفق باشد باید بتواند بین فرم و عناصر فرهنگی که فرم در آن شکل می‌گیرد تعامل برقرار سازد. در این تعامل باید وجوه مختلف فرهنگی دیده شود و کارکردهای چندگانه عنا صر فرهنگی برای ارتباط بهتر مخاطبین با این فرم‌ها مدنظر قرار گیرد. در سطح دوم، چهار بعد «نمایش مضامین فرهنگی در قالب الگوسازی»، «بهینه‌سازی پاسخ‌های طراحی در تناسب با زمینه فرهنگی»، «اقتباس از معماری بومی- محلی با شیوه‌های جدید» و «رابطه بین فرم و زمینه فرهنگی با شیوه‌های غیر مستقیم» قرار گرفته است. متغیرهایی که در این سطح قرار دارند بیانگر دو موضوع مهم هستند. موضوع اول اینکه فرهنگ می‌تواند اسلوب‌ها و الگوهایی را برای استفاده در الگوریتم‌های معماری پارامتریک فراهم سازد. نکته مهم دیگر این ا ست که این الگوها همواره نیازمند به‌روزر سانی و بازتولید متنا سب با تغییرات فرهنگی و نیازهای جدید جامعه ه ست. این به‌روزرسانی می‌تواند با استفاده از روش‌های جدید و الگوهای نمادین و غیر مستقیم صورت گیرد (Ronagh & Zandieh, 2021؛ Khabazi, 2016؛ Rasuli et al., 2019؛ Eghbali & Karimi, 2017؛ Oxman, 2017؛ Barrios, 2005؛ Chien & Yeh, 2012؛ Jabi, 2013). این دو نکته از این منظر حائز اهمیت است که متغیرهای سطح دوم برای مداومت و رسیدن به مرحله تأثیرگذاری در سطح بالاتر نیازمند پویایی و بازنگری مداوم هستند. در این صورت می‌توان به د ستیابی به الگوهای مشخصی برای ایجاد تعامل بین فرم و محتوای فرهنگی طرح‌های معماری امیدوار بود. در سطح زیرین و مبنایی ابعاد مدل مورد نظر فقط یک عامل مشاهده می‌شود و آن عبارت است از «طراحی قاعده‌مند در ارتباط با زمینه فرهنگی». با توجه به اینکه این متغیر در لایه زیرین سطوح تأثیرگذاری متغیرها قرار دارد، بنابراین می‌توان گفت نقطه شروع یک طرح معماری پارامتریک با در نظر گرفتن زمینه‌های فرهنگی آن، قاعده سازی و تدوین د ستورالعمل‌های مشخص برای ر سیدن به این اهداف ا ست. این مو ضوع نیازمند نهادینه‌سازی تفکر و برنامه‌های عمل مشخص برای ترویج و تداوم اندیشه معماری زمینه‌گرا است.

می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که اصـــل اولیه در رســـیدن به معماری پارامتریک مبتنی بر زمینه‌های فرهنگی ایجاد ســـاختارهای قاعده‌مند و ترکیب عناصر فنی و تکنیکی با عناصر فرهنگی است. برای این منظور بایستی الگوهای فرهنگی را با روابط ریاضی و هندسی طوری در هم آمیخت که بتوان مفاهیم فرهنگی را در قالب فرم‌های منظم هندسی و یا فرم‌های با هندسه آزاد و پیچیده با بهره‌گیری از روش‌های محاسباتی بیان نمود. این امر هم‌چنین مستلزم دستیابی به یک زبان الگوریتم و ریاضیات برای وارد کردن مفاهیم فرهنگی به صورت پارامتر در فرایند طراحی است. به نظر می‌رسد در دوره حاضر، اندیشمندان و اجتماعات دانشگاهی با اشتراک دانش خود و دستیابی به زبان مشترک می‌توانند این الگوها را به صورت نظام‌مند تبیین کنند. به بیانی تعامل اندیشمندان در حوزه‌هایی چون معماری، فرهنگ و ریاضـیات در جهت دســتیابی به الگوهای قابل اجرا و نتایج عملی در معماری معاصــر مؤثر خواهد بود. در (شکل ٤) سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی ارائه شده است.

با توجه به هدف و پرسش‌هایی که پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به آن‌ها بوده است، نتیجه نظری که منجر به توسعه دانش در این حوزه شده شامل موارد زیر است.

– ارتقاء غنای معماری پارامتریک در هر دو بعد کالبدی و مفهومی از طریق ایجاد تعامل بین فرم و مؤلفه‌های فرهنگی زمینه و توجه به کارکردهای چندگانه عناصر فرهنگی؛



شکل ۴: سطح‌بندی ابعاد مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی

– بهره‌گیری از وجوه فرهنگی زمینه جهت ایجاد فرصت ایده‌پردازی خلاقانه برای تعریف اسلوب‌ها و الگوهای مورد کاربرد در الگوریتم‌های معماری پارامتریک؛

– ترکیب مفاهیم فرهنگی با روابط ریاضی و هندسی از طریق دستیابی به زبان الگوریتم مشخص جهت امکان ورود الگوهای فرهنگی به صورت پارامتر در فرایند طراحی؛

– بازتولید و به‌روزرسانی الگوهای مورد کاربرد در فرایند طراحی پارامتریک متناسب با تغییرات فرهنگی و شرایط جامعه به کمک قابلیت‌های رویکرد طراحی پارامتریک در این زمینه.

با توجه به یافته‌های پژوهش، جهت دستیابی به معماری پارامتریک با رویکرد زمینه‌گرایی فرهنگی در راستای ارتباط طرح با بستر فرهنگی و سیاست‌گذاری در این حیطه، می‌توان راهبردهای زیر را ارائه نمود.

– طراحی پروژه‌های معماری و شهری با رویکرد پارامتریک و توجه هم‌زمان به مؤلفه‌های فرهنگی برای تقویت تعاملات و ایجاد فضاهای زنده و پویای شهری؛

– طراحی عناصر جدید شهری به کمک رویکرد طراحی پارامتریک هم‌زمان با وارد کردن مؤلفه‌های فرهنگی زمینه در طراحی برای بوجود آوردن سازگاری و هم‌نشینی مطلوب میان عناصر جدید و عناصر قبلی موجود در بافت شهری؛

– مدیریت مسائل مربوط به محیط زیست، معماری پایدار و طراحی همساز با اقلیم، هم‌زمان با توجه به مباحث فرهنگی به کمک طراحی پارامتریک با توجه به قابلیت‌های این رویکرد در افزایش کارایی و بهبود عملکرد طرح در موضوعات ذکر شده؛

– وارد کردن رویکرد پارامتریک در طرح‌های نیازمند به سطح بالای بهینه‌سازی از نظر سرعت طراحی و ساخت، کارایی و عملکرد همراه با هماهنگی با بستر فرهنگی پروژه؛

– برگزاری سمینارها و نشست‌ها با هدف حل مشکلات و معضلات بافت‌های فرسوده با استفاده از قابلیت‌های طراحی پارامتریک مبتنی بر وجوه فرهنگی زمینه؛

– برگزاری مسابقات با موضوع معماری و شهرسازی پارامتریک مبتنی بر زمینه فرهنگی؛

– برنامه‌ریزی برای طراحی و اجرای فضاهای هماهنگ با مؤلفه‌های فرهنگی زمینه با محوریت داشتن اهمیت صرفه‌جویی در زمان طراحی و ساخت به کمک طراحی پارامتریک با رویکرد زمینه‌گرایی فرهنگی؛

– بهینه سازی راه‌حل‌های طراحی در راستای هماهنگی با مؤلفه‌های فرهنگی زمینه از طریق تغییر در پارامترهای مختلف در فرایند طراحی و دستیابی به آلترناتیوهای متعدد و چندبعدی.

این پژوهش با هدف شناسایی و سطح‌بندی ابعاد مربوط به مدل معماری پارامتریک بر مبنای زمینه‌گرایی فرهنگی انجام گرفت. با توجه به محدودیت‌ها و خلأهای پژوهشی در حوزه مورد نظر، موضوعات زیر جهت پژوهش‌های آتی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

– انجام پژوهش بر مبنای مطالعه نمونه‌های موردی بناهای طراحی شده با رویکرد پارامتریک از منظر نقش زمینه فرهنگی در طراحی پروژه؛

– بررسی رابطه زمینه‌گرایی فرهنگی و معماری پارامتریک با محوریت داشتن و تمرکز بر هر یک از ابعاد تبیین شده در مدل در قالب پژوهش‌های جداگانه جهت تعمیق موضوع؛

– انجام پژوهش‌های مشابه در حیطه معماری پارامتریک و طراحی زمینه‌گرا و رابطه این دو حوزه با بهره‌گیری از روش‌های کیفی به‌ویژه مصاحبه با خبرگان و مطلعان کلیدی؛

– بررسی ارتباط زمینه‌گرایی فرهنگی و معماری پارامتریک در پروژه‌های طراحی شده در بسترها و زمینه‌های متفاوت و متنوع به کمک مطالعات تطبیقی؛

سپاسگزاری

از خبرگان حوزه معماری و شـهرسـازی به ویژه اسـاتید محترم دانشـگاه آزاد واحد تبریز و سـنندج که به عنوان جامعه آماری در پیشبرد تحقیق مشارکت داشته اند، سپاسگزاری می شود.

مشارکت نویسندگان

نگارش اولیه مقاله توسط مهلقا شاهد انجام گرفته و حسن ستاری ساربانقلی و ارسلان طهماسبی با بررسی و راهنمایی در انجام تحقیق یاری نموده‌اند.

فهرست منابع

Al-Hammadi, N. A., & Grchev, K. (2023). Aspects of contextual architecture regarding traditional/contemporary architecture, physical/cultural and place identity: a systematic literature review. Open House International, 48(1), 119-140. https://doi.org/10.1108/OHI-01-2022-0007

Alexander, C. (1977). A pattern language: towns, buildings, construction. Oxford university press.

Alexander, C. (2014). The Timeless Way of Building. (Mehrdad Qayyumi Bidhandi, Trans). Tehran: Shahid Beheshti University. [In Persian]

الکساندر، کریستوفر. (۱۳۹۳). معماری و راز جاودانگی: راه بی زمان ساختن. (مهرداد قیومی بیدهندی، مترجم). تهران: دانشگاه شهید بهشتی.

Arab Anvari, E., & Fayaz, R. (2019). Parametric Building Performance Simulation in the Early Architectural Design Stage: Mid-Rise Apartment in Hot and Dry Climate. Journal of Architecture and Urban Planning, 11(23), 5-28. [In Persian]

عرب انواری، احسان و فیاض، ریما. (۱۳۹۸). شبیه سازی پارامتریک کارایی ساختمان در مراحل اولیه طراحی: ساختمان مسکونی میان مرتبه در اقلیم گرم و خشک. نامه معماری و شهرسازی، ۱۱(۲۳): ۲۷-۵.

Ashoori, D. (2009). Definitions and concept of culture. Tehran: Aghah Press. [In Persian]

آشوری، داریوش. (۱۳۸۸). تعریف ها و مفهوم فرهنگ. تهران: نشر آگاه.

Azizi, Sh., Delpazir, A., & Moghaddam, P. (2012). Cultural Anthropology, a Mean for Analyzing Forming Factors of Architecture. Hoviatshahr, 6(12), 61-70. [In Persian]

عزیزی، شادی؛ دلپذیر، علیرضا و مقدم، پریسا. (۱۳۹۱). انسان شناسی فرهنگی وسیله ای برای بررسی عوامل شکل دهنده معماری. هویت شهر، ٦(۱۲): ۷۰-٦۱.

Barati, N. (2004). Holistic and Atomic World Views and their Effects on the Architecture and Urbanism. Bagh-e Nazar, 1(1), 7-24. [In Persian]

براتی، ناصر. (۱۳۸۳). جهان بینی کل نگر در برابر رویکرد جزءگرایانه در شهرسازی. باغ نظر، ۱(۱): ۲٤-۷.

Bahrieh, P., Toofan, S., & Akbari Namdar, S. (2021). Investigation and Determination of the Evolution Process of Architecture in the Structure of the Tabriz bazaar with emphasis on contextualism. Journal of Studies on Iranian – Islamic City, 10(39), 5-18. [In Persian]

بحریه، پروشا؛ طوفان، سحر و اکبری نامدار، شبنم. (۱۳۹۹). بازخوانی سیر تحول معماری در ساختار بازار تبریز با تأکید بر زمینه گرایی. مطالعات شهر ایرانی اسلامی، ۱۰(۳۹): ۱۷-۵.

Barrios, C. (2005). Transformations on parametric design models: A case study on the Sagrada Familia columns. In Computer Aided Architectural Design Futures 2005, 393-400. https://doi.org/10.1007/1-4020-3698-1_37

Boehm, D. (2002). About creativity. (Mohammad Ali Hossein Nejad, Trans). Tehran: Saghi Press. [In Persian]

بوهم، دیوید. (۱۳۸۱). درباره خلاقیت. (محمدعلی حسین نژاد، مترجم). تهران: نشر ساقی.

Brolin, B. C. (1980). Architecture in context: Fitting new buildings with old. Van Nostrand Reinhold.

Caetano, I., Santos, L., & Leitão, A. (2020). Computational design in architecture: Defining parametric, generative, and algorithmic design. Frontiers of Architectural Research, 9(2), 287-300. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.12.008

Capra, F. (1996). The Tao of physics. (Habiballah Dadfarma, Trans). Tehran: Keyhan. [In Persian]

کاپرا، فریتیوت. (۱۳۷۵). تائوی فیزیک. (حبیب الله دادفرما، مترجم). تهران: انتشارات کیهان.

Cavalli-Sforza, V., & Ortolano, L. (1984). Delphi forecasts of land use: Transportation interactions. Journal of transportation engineering, 110(3), 324-339. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1984)110:3(324)

Chang, P. L., Hsu, C. W., & Chang, P. C. (2011). Fuzzy Delphi method for evaluating hydrogen production technologies. International journal of hydrogen energy, 36(21), 14172-14179. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2011.05.045

Chien, S. F., & Yeh, Y. T. (2012). On Creativity and Parametric Design. In: Proceedings of the 30th International eCAADe Conference, 1, 245-254.
Dunn, N. (2019). Digital fabrication: advanced design and construction methods in architecture. (Golnaz Nouri, Trans). Tehran: Fekrenobook. [In Persian]
دان، نیک. (۱۳۹۸). دیجیتال فبریکیشن: روش های پیشرفته طراحی و ساخت در معماری. (گلناز نوری، مترجم). تهران: کتاب فکر نو.
Eghbali, S., & Karimi, S. (2017). Troubleshooting form-rise buildings using parametric design process and compare the output optimized form in terms of radiation exposure. Urban Management, 45, 225-238. [In Persian]
اقبالی، سیدرحمان و کریمی، شیما. (۱۳۹۵). فرم یابی ساختمان‌های بلند با استفاده از فرایند طراحی پارامتریک و مقایسه فرم‌های بهینه خروجی از نظر میزان دریافت نور مستقیم تابشی. مدیریت شهری، ٤٥: ۲۳۸-۲۲۵.
ElBatran, R. M., & Ismaeel, W. S. (2021). Applying a parametric design approach for optimizing daylighting and visual comfort in office buildings. Ain Shams Engineering Journal, 12(3), 3275-3284. https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.02.014
Elghandour, A., Saleh, A., Aboeineen, O., & Elmokadem, A. (2016). Using Parametric Design to Optimize Building's Façade Skin to Improve Indoor Daylighting Performance. In the Proceedings of the 3rd IBPSA-England Conference BSO.
Eltaweel, A., & Yuehong, S. U. (2017). Parametric design and daylighting: A literature review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 73, 1086-1103. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.011
Ganjisafar, H. (2023). Sustainability and Bionic Biological Strategies as Parametric Patterns in Architectural Design. International Journal of Bionic Architecture, 3(8), 47-60. [In Persian]
گنجی صفار، حامد. (١٤٠٢). پایداری و استراتژی‌های زیست شناختی بیونیکی به مثابه الگوهای پارامتریک در طراحی معماری. نشریه بوطیقای معماری، ۳(۸): ۶۰-۴۷.
Gerber, D. J., & Pantazis, E. (2016). A multi-agent system for façade design: a design methodology for design exploration, analysis and simulated robotic fabrication. In: Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, 12-23.
Ghalehnoee, M. (2023). Origins of Thought and Methods of Contextualism in Urbanism, Architecture and Fields Affecting the Two, From the 1960s to the Present. Journal of Space and Place Researches, 25(1), 5-28. [In Persian]
قلعه‌نویی، محمود. (١٤٠١). خاستگاه های اندیشه و روش زمینه گرایی در شهرسازی، معماری و حوزه های تأثیرگذار بر این دو از دهه ۱۹۶۰ تاکنون. نشریه پژوهش های مکانی فضایی، ۲۵(۱): ۲۸-۵.
Golkar, K. (1999). Exploration in the definition of urban design. Ministry of Housing and Urban Development Studies and Research Center. [In Persian]
گلکار، کورش. (۱۳۷۸). کندوکاوی در تعریف طراحی شهری. مرکز مطالعات و تحقیقات وزارت مسکن و شهرسازی.
Grobman, Y., & Neuman, E. (2012). Performalism: form and performance in digital architecture. Routledge.
Habibi, A., Izadyar, S., & Serafrazi, A. (2014). Fuzzy multi-criteria decision making. Tehran: Simayedanesh. [In Persian]
حبیبی، آرش؛ ایزدیار، صدیقه و سرافرازی، اعظم. (۱۳۹۳). تصمیم گیری چندمعیاره فازی. تهران: نشر سیمای دانش.
Hajizadeh_Alamdari, K., _Etesam, I., & Mokhtabad_Amri, S.M. (2020). Analysis of contextualism in traditional Iranian architecture (Study sample: Sadeghi House, Ardabil). Quarterly of Geography (Regional Planing), 10(4), 235-251. [In Persian]
حاجی‌زاده علمداری، کوروش؛ اعتصام، ایرج و مختاباد امرئی، سید مصطفی. (۱۳۹۹). تحلیل شاخص های زمینه گرایی در آثار معماری سنتی ایران (نمونه مطالعاتی: خانه صادقی اردبیل). جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۱۰(٤): ۲۵۱-۲۳۵.
Hajizadeh Alamdari, K., Etesam, I., & Mokhtabad Amri, S.M. (2021). Evaluation of contextualism indicators in the architectural design process. Quarterly of Geography (Regional Planing), 11(2), 115-123. [In Persian]
حاجی‌زاده علمداری، کوروش؛ اعتصام، ایرج و مختاباد امرئی، سیدمصطفی. (١٤٠٠). ارزیابی شاخص‌های زمینه‌گرایی در فرایند طراحی معماری. جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۱۱(۲): ۱۲۳-۱۱۵.
Hasanpour Loumer, S., Nejad Ebrahimi, A., Sattarisarbangholi, H., & Vandshoari, A. (2023). Understanding the Cultural Components Affecting the Formation of the Architectural Ornamentation of the Historical City of Masouleh. National Studies, 93(1), 59-80. [In Persian]
حسن پور لمر، سعید؛ نژادابراهیمی، احد؛ ستاری ساربانقلی، حسن و وندشعاری، علی. (١٤٠٢). مولفه‌های تاریخی مؤثر بر شکل‌گیری آرایه های معماری شهر تاریخی ماسوله. فصلنامه مطالعات ملی، ۹۳(۱): ۸۰-۵۹.
Hernández Falagán, D., & Ziaiebigdeli, M. (2022). Parametric Architecture beyond Form—Klein and Price: Pioneers in Computing the Quality of Life in Housing. Architecture, 2(1), 1-17. https://doi.org/10.3390/architecture2010001
Hillier, B., & Hanson, J. (1989). The social logic of space. Cambridge university press.
Homaei, J. (2000). Molavi Namah. Tehran: Homa Publishing. [In Persian]
همایی، جلال‌الدین. (۱۳۷۹). مولوی نامه (مولوی نامه چه می‌گوید؟). تهران: مؤسسه نشر هما.
https://www.archdaily.com

Imani, E. (2015). Examining different approaches of adapting to the context to strengthen the position of contextualism in the architectural planning process.Journal of Iranian Architecture & Urbanism, 10, 29-44. [In Persian]

ایمانی، الناز. (۱۳۹٤). بررسی رویکردهای مختلف سازگاری با زمینه جهت تقویت جایگاه زمینه‌گرایی در فرایند برنامه‌دهی معماری. انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۰: ٤٤–۲۹.

Jabi, W. (2013). Parametric design for architecture. London, UK: Laurence King Publishing Ltd.

Jabi, W., Soe, S., Theobald, P., Aish, R., & Lannon, S. (2017). Enhancing parametric design through non-manifold topology. Design Studies, 52, 96-114. https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.04.003

Jacobus, F., Carpenter, A., Loerts, R. S., Nunzio, A., & Bedeschi, F. (2023). Architectonics and Parametric Thinking: Computational Modeling for Beginning Design. Routledge.

Janssen, P., & Stouffs, R. (2015). Types of parametric modelling. In: Proceedings of the 20th International Conference of Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA, 157-166.

Kensek, K., & Noble, D. (2014). Building information modeling: BIM in current and future practice. John Wiley & Sons.

Khabazi, Z. (2016). Algorithmic architecture paradigm. Mashhad: Kasrapublishing. [In Persian]

خبازی، زوبین. (۱۳۹۵). پارادایم معماری الگوریتمیک. مشهد: کتابکده کسری.

Khasm_Afkan Nezam, E., Navidi_Majd, F., & Fadavi Anbiayee, B. (2020). Re-evaluation of the Patterns and Practices of Contextual Architecture in Islamic Cities in the Age of Globalization. Culture of Islamic Architecture and Urbanism Journal, 5(1), 123-149. [In Persian]

خصم افکن نظام، عرفان؛ نویدی مجد، فرشته و فدوی انبیائی، بابک. (۱۳۹۹). بازشناسی الگوها و رویه‌های معماری زمینه‌گرا در اندیشه و شهرهای اسلامی در عصر جهانی‌سازی. فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، ۵(۱): ۱٤۹–۱۲۳.

Kollar, L. P. (1985). On the Whole and the Part. University of New South Wales, Faculty of Architecture.

Lee, C., Shin, S., & Issa, R. R. (2023). Rationalization of Free-Form Architecture Using Generative and Parametric Designs. Buildings, 13(5), 1-17. https://doi.org/10.3390/buildings13051250

Liu, H., Jiao, J., & Zhang, N. (2016). Research on nonlinear thinking of landscape architecture design based on computer-aided parametric model. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, 11(8), 333-344. http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2016.11.8.34

Meredith, M., & Sasaki, M. (2008). From control to design: parametric/algorithmic architecture. Actar-D.

Modaberian, A., & Pakdel Fard, M. (2022). The paradigm of parametric architecture in Islamic architecture of Iran. Journal of urban design studies and urban research, (1), 15-26. [In Persian]

مدبریان، علی و پاکدل فرد، محمدرضا. (۱٤۰۱). پارادایم معماری پارامتریک در آثار معماری اسلامی ایران. مطالعات طراحی شهری و پژوهش‌های شهری، ۱: ۲٦–۱۵.

Moini, J. (2008). Theory and culture. Tehran: Center for International Cultural Studies and Research. [In Persian]

معینی، جهانگیر. (۱۳۸۷). نظریه و فرهنگ. تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات فرهنگی بین‌المللی.

Molaei, A. (2023). Redefinition the Contextual Urban Competitiveness Potentials in Cities and Regions Development. Journal of Development strategy, 19(1), 100-142. [In Persian]

مولائی، اصغر. (۱٤۰۲). بازشناسی ظرفیت‌های رقابت پذیری زمینه‌گرای شهری در توسعه شهرها و مناطق. فصلنامه راهبرد توسعه، ۱۹(۱): ۱٤۲–۱۰۰.

Mostaghni, A., & Alimoradi, M. (2016). Analysis the application of the nature geometry and the fractal in parametric architecture: The Interior ornament of the dome of the Sheikh Lotfollah mosque. Journal of Architecture and Urban Planning, 8(16), 103-122. [In Persian]

مستغنی، علیرضا و علیمرادی، محسن. (۱۳۹۵). واکاوی کاربرد هندسه طبیعت و فراکتال در معماری پارامتریک با بررسی آرایه‌ی داخلی گنبد مسجد شیخ لطف الله. نامه معماری و شهرسازی، ۸(۱٦): ۱۲۱–۱۰۳.

Naghavi, P., & Mazaherian, H. (2019). Analysis of Contemporary Theories When Encountering the Context in Architectural Design. Bagh-e Nazar, 16(74), 69-80. [In Persian]

نقوی، پویان و مظاهریان، حامد. (۱۳۹۸). تحلیل نظریات معاصر در مواجهه با زمینه در طراحی معماری. باغ نظر، ۱٦ (۷٤): ۸۰–٦۹].

Nematimehr, M. (2005). The principle of totality in urban design. Honar-Ha-Ye-Ziba, (22), 5-14. [In Persian]

نعمتی مهر، مرضیه السادات. (۱۳۸٤). اصل کلیت در طراحی شهری. هنرهای زیبا، ۲۲: ۱٤–۵.

Nesbitt, K. (2008). Postmodern theories in architecture. (Mohammad Reza Shirazi, Trans). Tehran: Ney. [In Persian]

نسبیت، کیت. (۱۳۸۷). نظریه های پسامدرن در معماری. (محمد رضا شیرازی، مترجم). تهران: نی.

Noghsanmohammadi, M., & Abbasi, M. (2020). The Effects of Cultural Contextualism on Historical Textures in Abarkooh. Farhang Yazd, 2(6), 121-145. [In Persian]

نقصان محمدی، محمدرضا و عباسی، مهسا. (۱۳۹۹). زمینه‌گرایی فرهنگی در مداخلات بافت تاریخی ابرکوه. فرهنگ یزد، ۲(٦): ۱٤۵–۱۲۱.

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and

applications. Information & management, 42(1), 15-29. https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002
Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. Design studies, 52, 4-39. https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.001
Queiroz, N., & Vaz, C. (2015). Designing a Building envelope using parametric and algorithmic processes. In: Proceedings of the 19th Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, 797-801.
Rapoport, A. (1979). Cultural origins of architecture. Introduction to architecture, 2-20.
Rapoport, A. (2013). Pour une anthropologie de la maison. (Khosro Afzalian, Trans). Mashhad: Kasrapublishing. [In Persian]
راپاپورت، آموس. (۱۳۹۲). انسان شناسی مسکن. (خسرو افضلیان، مترجم). مشهد: کتابکده کسری.
Rashidi, S., Toofan, S., & Nejadabrahimi, A. (2023). The Role of Context-oriented Management in the Formation of the Historical Landscape of Takht Suleiman. Journal of Urban Management Studies, 15(53), 1-17. [In Persian]
رشیدی، سید منصور؛ طوفان، سحر و نژادابراهیمی، احد. (۱٤۰۲). نقش مدیریت زمینه‌گرا در شکل گیری منظر تاریخی تخت سلیمان. مطالعات مدیریت شهری، ۱۵(۵۳): ۱۷-۱.
Rasuli, M., Shahbazi, Y., & Matini, M. (2019). Horizontal and Vertical Movable Drop-Down Shades Performance in Double Skin Façade of Office Buildings; Evaluation and Parametric Simulation. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning, 9(2), 135-144. [In Persian]
رسولی، مسعود؛ شهبازی، یاسر و متینی، محمدرضا. (۱۳۹۸). عملکرد سایه اندازهای کرکره‌ای افقی و قائم متحرک در نمای دو پوسته ساختمان-های اداری؛ ارزیابی و شبیه‌سازی پارامتریک. نقش جهان، ۹(۲): ۱٤٤-۱۳۵.
Ronagh, E., & Zandieh, M. (2021). Exploring the Digital Approach to Redefining Decoration Design in Islamic Architecture Inspired by the Teachings of the Holy Quran. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning, 10(4), 255-263. [In Persian]
رونق، احسان و زندیه، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی رویکرد دیجیتال در باز تعریف طراحی تزیینات در معماری اسلامی با الهام از آموزه‌های قرآن مجید. نقش جهان، ۱۰(٤): ۲٦۳-۲۵٦.
Samadi-Miarkolaei, H., Samadi-Miarkolaei, H., & Bastami, M. (2019). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in Verification and Ranking of Effective Indexes on Organizational Entrepreneurship. Journal of Innovation and Enterpreneurship, 6(11), 61-74. [In Persian]
صمدی میارکلائی، حسین؛ صمدی میارکلائی، حمزه و بسطامی، مسعود. (۱۳۹٦). بکارگیری روش دلفی فازی و فرآیند تحلیل سلسله مراتب گروهی فازی در شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر توسعه کارآفرینی سازمانی. نشریه نوآوری و ارزش آفرینی، ٦(۱۱): ۷٤-٦۱.
Schumacher, P. (2009). Parametricism: A new global style for architecture and urban design. Architectural Design, 79(4), 14-23. https://doi.org/10.1002/ad.912
Schumacher, T. (1971). Contextualism. Urban Ideals and Deformation. Casa bella, (359), 78-86.
Tantawy, A. R. (2022). Toward the formulation of a proposed frame for the formal and structural specifications of the modern parametric digital architecture. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 11(1), 1-16. https://doi.org/10.1186/s43088-022-00195-2
Tarashi, M., & Gharaei, F. (2015). Neighborhood Design Using Parametric Design Method Based on Patterns of Traditional Urban Textures in Kashan City. Journal of Architecture and Urban Planning, 8(15), 97-112. [In Persian]
تراشی، منا و قرایی، فریبا. (۱۳۹٤). طراحی واحد همسایگی با شیوه طراحی پارامتریک و با الگوگیری از بافت ارگانیک و سنتی در شهر کاشان. نامه معماری و شهرسازی، ۸(۱۵): ۱۱۲-۹۷.
Terzidis, K. (2003). Expressive form: A conceptual approach to computational design. Routledge.
Wang, Y., & Chen, L. (2022). Architectural and landscape garden planning integrated with artificial intelligence parametric analysis. Security and Communication Networks, 2022, 1-9. https://doi.org/10.1155/2022/8577269
White, E. T. (2012). Concept sourcebook: a vocabulary of architectural forms. (Mohammad Ahmadinejad, Trans). Isfahan: Khak. [In Persian]
وایت، ادوارد. ت. (۱۳۹۱). مفاهیم پایه در معماری. (محمد احمدی نژاد، مترجم). اصفهان: نشر خاک.
Woodbury, R. (2010). Elements of Parametric Design. Routledge
Yazdanfar, A., Hosseini, B., & Zaroudi, M. (2014). Culture and House Form (Case Study: Traditional Houses in Tonekabon and Ramsar). Housing and Rural Environment, 32(144), 17-32. [In Persian]
یزدانفر، عباس؛ حسینی، باقر و زرودی، مصطفی. (۱۳۹۲). فرهنگ و شکل خانه (مطالعه موردی: خانه های سنتی شهرستان تنکابن و رامسر). مسکن و محیط روستا، ۳۲(۱٤٤): ۳۲-۱۷.
Yazdani, H., Jalali, N., & Moazeni, B. (2018). An Organizational Change Readiness Model to Implement Business Processes. Quarterly Journal of Bi Management Studies, 7(25), 41-84. [In Persian]
یزدانی، حمیدرضا؛ جلالی، نیلوفر و موذنی، بهرام. (۱۳۹۷). مدل آمادگی تغییر سازمانی جهت پیاده‌سازی فرآیندهای کسب و کار. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۷(۲۵): ۸٤-٤۱.

Yoo, Y. S., Cho, M., Eum, J. S., & Kam, S. J. (2020). Biomorphic clothing sculpture interface as an emotional communication space. Frontiers in Psychology, 11, 117. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00117

Yu, R., & Gero, J. (2015). An empirical foundation for design patterns in parametric design. In: Proceedings of the 20th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. 551-560.

Zandieh, M., & Ronagh, E. (2020). The use of the Holy Quran tunes in the production of geometrical decoration for Iranian architecture based on the parametric architecture. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning, 9(4), 273-286. [In Persian]

زندیه، مهدی و رونق، احسان. (۱۳۹۸). کاربرد مقامات قرآن مجید در تولید تزئینات هندسی برای معماری اسلامی ایران بر مبنای معماری پارامتریک، نقش جهان، ۹(٤): ۲۸٦–۲۷۳.

Zarei, Y. (2012). The challenges of parametric design in architecture today: Mapping the design practice. (Doctoral Thesis). The University of Manchester, United Kingdom.

Zelner, P. (2007). Hybrid Space: new forms in digital architecture. (Alireza Seyedahmadian & Hamid Khodapanahi, Trans). Tehran: Honar-e Memari Publication. [In Persian]

زلنر، پیتر. (۱۳۸٦). فضای هیبریدی: فرم های جدید در معماری دیجیتال. (علیرضا سیداحمدیان و حمید خداپناهی، مترجمان). تهران: هنر معماری قرن.

Ziaee, A., Moztarzadeh, H., & Movahed, KH. (2020). The Role of Parametric System in the Analysis of Sim Van Der Ryn's Ecological Architecture Principles in Iranian Plateau. Journal of Architect, Urban Design & Urban Planning, 13(30), 167-182. [In Persian]

ضیایی، علی؛ مضطرزاده، حامد و موحد، خسرو. (۱۳۹۹). نقش سیستم پارامتریک در تحلیل اصول معماری بوم شناختی سیم ون در رین در فلات ایران. معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۳(۳۰): ۱۸۲–۱٦۷.