



Research Paper

Explaining the Evolution of Construction Technology in Public Buildings during the Pahlavi Era (Case Study: Public Buildings of Tabriz City)

Vahid Soofi¹ Asadollah Shafizadeh*² MirSaeed Moosavi³

1 Department of Architecture, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran.

2 Associate Professor, Department of Architecture, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran.

3 Assistant Professor, Department of Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Keywords

Technology,
Architecture, Public
buildings, Pahlavi period,
Tabriz city.



ABSTRACT

Technology has always been an inseparable component of architecture. When placed in its appropriate context, it can lead to the growth and advancement of architectural quality; however, the improper application of technology may compromise the authenticity and identity of architecture. The present study employs a descriptive-analytical method using both qualitative and quantitative approaches. The statistical population consists of experts and specialists in the field of study, with a sample size of 30 individuals selected through the Delphi technique and theoretical saturation. The main variables of the study are formal (morphological) and structural components. To assess the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was used, and the data analysis was conducted using SPSS and AMOS software. The results revealed that, based on second-order factor analysis, all formal and structural factors showed a statistically significant correlation with the architecture of public buildings during the Pahlavi period at a 99% confidence level. Among the sub-indices, plans had the highest factor loading (0.83), while climate and environment had the lowest (0.11), indicating their respective levels of impact on the construction technology applied in public architecture of the Pahlavi era in Tabriz. Thus, explaining the evolution and influence of construction technology in public architecture during the Pahlavi period is both significant and thought-provoking. The results, grounded in expert opinion, confirm the evident presence and impact of construction technology in the design and realization of public buildings in Tabriz during this historical period.

*Corresponding Author.

Email Adresses: asadolasad75@gmail.com.

Soofi, V., Shafizadeh, A. and Moosavi, M. (2025). Explaining the evolution of construction technology in Pahlavi period public buildings (case study: Tabriz). *Human Ecology*, 4(12), 1130-1147.



Doi: <https://doi.org/10.22034/he.2025.515835.1082>



تبیین نحوه تحول تکنولوژی ساخت در بناهای عمومی دوره پهلوی (نمونه موردی: بناهای عمومی شهر تبریز)

وحید صوفی^۱ اسدالله شفیع زاده^۲* میرسعید موسوی^۳

۱ گروه معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران.

۲ دانشیار گروه معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران.

۳ استادیار گروه شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

واژگان کلیدی

تکنولوژی، معماری، بناهای عمومی، دوره پهلوی، شهر تبریز.



چکیده

تکنولوژی همواره جزء جدایی‌ناپذیر معماری است و آن زمان که در جایگاه مناسب قرار گیرد می‌تواند، رشد و اعتلای معماری را سبب شود. از سوی دیگر، بهره‌گیری نامناسب از تکنولوژی، اصالت و هویت معماری را خدشه‌دار می‌کند. ماهیت روش مورد استفاده در این تحقیق توصیفی-تحلیلی به صورت کیفی کمی است. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان و متخصصان در زمینه موضوع تحقیق می‌باشد حجم نمونه تحقیق شامل ۳۰ از خبرگان می‌باشد که با تکنیک دلفی از طریق اشباع نظری انجام شد. متغیرهای اصلی تحقیق شامل فرمی (کالبدی) و سازه است. جهت بررسی پایایی پرسشنامه، از آلفای کرونباخ استفاده شد. محاسبات در نرم‌افزار Amos، Spss انجام گرفت. نتایج یافته‌ها نشان داد که براساس تحلیل عاملی مرتبه دوم بارهای عاملی تمام عوامل فرمی (کالبدی) و سازه بر روی معماری بناهای عمومی دوره پهلوی از نظر تکنولوژی با سطح احتمال ۹۹٪ باهم معنی‌دار هستند. در میان زیر شاخص‌ها، پلان با بار عاملی ۰/۸۳ بیشترین و اقلیم و محیط با بارعاملی ۰/۱۱ کمترین تأثیر را از نظر تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز دارد. بنابراین تبیین نحوه تحول و اثرگذاری تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی بسیار قابل توجه و قابل تأمل است. نتایج این پژوهش که مبتنی بر نظرات متخصصان معماری بود نیز نشان داد که در بناهای مورد مطالعه استفاده از تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز خودنمایی می‌کند.

۱. مقدمه

حضور تکنولوژی در عرصه‌های مختلف از شکل‌گیری تفکر اولیه، فرآیند تکامل تفکر، فرآیند طراحی و ساخت تا بهره‌برداری از اثر به اشکال مختلفی می‌باشد. این حضور تأثیرات مختلفی را بر معماری می‌گذارد. امروزه نگاه به تکنولوژی در معماری ایران تنها از زاویه کمی و فیزیکی می‌باشد و معمولاً از ابعاد غیر فیزیکی آن (منجمله ارتباط با آن با هویت و فرهنگ) غفلت می‌گردد. در معماری آن چه مهم است تعیین تناسب و توازن میان عوامل مختلف کالبدی و معنایی است و به همین دلیل معماری یک هنر خالص نیست و تکنونیک ترکیبی هنرمندانه از این عوامل است. معماری ایران از دوران قدیم دارای روند مشخصی بوده است و اغلب اوقات با دوره‌های قبل و بعد خود رابطه اصولی و منطقی داشته است. تحولات اصلی در معماری ایران از دوره قاجار شروع شد. شدت این تغییر و تحولات از دوران پهلوی اول شروع شد. این دوره بیش از آنکه حاوی اندیشه‌های از دوران‌های گذشته باشد، دربرگیرنده تفکری جدید در معماری است (حق جو و همکاران، ۱۳۹۸). در این دوره، فناوری ساخت جدید و در کنار آن، اندیشه‌های جدیدی وارد ایران شده بود که به دنبال آنها نیازهای جدیدی به وجود آمد (افشاری و همکاران، ۱۳۹۹). در راستای پاسخگویی به این نیازها، معماری جدیدی بنام معماری مدرن با رویکرد غربی در ایران شکل گرفت که تفاوت‌های زیادی با معماری بومی داشت (ابراهیمی، ۱۳۹۶). تغییرات و تحولات عظیم ایجاد شده با ورود تکنولوژی که در نوع خود از سرعت بی سابقه‌ای نیز برخوردار بود، با تأثیر بر همه امور مردم، از جمله معماری و شهرسازی را دستخوش دگرگونی کرد و سبک جدیدی در معماری و شهرسازی کشور بوجود آورد (مهدوی‌نژاد و منصوری مجومرد، ۱۳۹۴). تکنولوژی که خود حاصل انقلاب صنعتی و انقلابات علمی پیش از آن است، بی شک تحول اندیشه‌ها و باورها ریشه‌ه‌ای این تحولات بوده است (ناری قمی، ۱۳۹۴). به طور خلاصه می‌توان گفت که مسئله اصلی در این پژوهش، نخست جست‌وجوی روابط میان ساخت، معماری و سازه در روند شکل‌گیری و ساخت یک اثر معماری با محوریت و چارچوب تکنولوژی و سپس تأثیرپذیری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در معماری معاصر تبریز متناسب با چهارچوب به دست آمده از این پژوهش است. از نگاه دیگری نیز مسئله این پژوهش قابل تبیین است. لازم به ذکر است که بناهای عمومی به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شود که به عموم مردم متعلق هستند و ممکن است با هزینه دولت یا مردم ساخته شوند و معمولاً مطابق با نظر و تأیید مسئولین طراحی و بنا شده و عموم مردم از آن بهره‌مند می‌شوند (طهموری و همکاران، ۱۴۰۱). همان‌طور که اشاره شد آن چه لزوم انتخاب زمان معاصر برای نمونه موردی پژوهش حاضر را آشکارتر می‌سازد، آن است که تا قبل از این دوره، بناها غالباً حاصل هماهنگی معماری و سیستم‌های ساختمانی و اجزای سازنده در خدمت کلیت معماری بوده‌اند، اما در دوره معاصر و کمی قبل‌تر یعنی پس از انقلاب صنعتی و علمی؛ وحدت معماری، سازه و اجزای سازنده بنا مورد چالش واقع شد (زرکش، ۱۳۹۱). از میان این بناها، با توجه به طراحی حجم نمونه‌ها بعضی از آنها به عنوان نمونه موردی بررسی شده است. انتخاب بناها از حیث جغرافیایی و اقلیمی در دوره پهلوی اول بوده است (گال، ۱۳۹۵). معماری ایران در طول تاریخ، معمولاً دارای پیوستگی مفهومی و سازه‌ای با گذشته خود بوده است. اما از دوره قاجار و به‌ویژه در دوران پهلوی اول، تحولات شتاب‌زده و بی‌سابقه‌ای در ساخت، فرم و تفکر معماری پدید آمد که حاصل ورود فناوری‌های نوین، مصالح جدید، و رویکردهای مدرن غربی به کشور بود. این دوره، نقطه عطفی در معماری ایران محسوب می‌شود؛ زیرا فناوری ساخت و اندیشه مدرن نه تنها فرم معماری را تغییر دادند، بلکه بنیان‌های مفهومی و سازه‌ای آن را نیز دگرگون کردند. بناهایی که در این دوران احداث شدند، به‌ویژه ساختمان‌های عمومی، بازتابی از این گسست میان سنت و مدرنیته هستند و از نظر شکلی و عملکردی، واجد ویژگی‌هایی متفاوت با الگوهای تاریخی ایرانی‌اند.

در این میان، شهر تبریز به‌عنوان یکی از شهرهای پیشرو ایران، نقش ویژه‌ای در ورود و استقرار فناوری‌های نوین در معماری ایفا کرده است. موقعیت استراتژیک تبریز در شمال غرب کشور، پیشینه تاریخی در توسعه شهری، دسترسی به جریان‌های فکری مدرن و همچنین ارتباط نزدیک‌تر با اروپا نسبت به دیگر نقاط کشور، موجب شد که این شهر در دوره پهلوی اول به بستری برای آزمایش اشکال جدید معماری و فناوری‌های نوظهور ساخت تبدیل شود. بسیاری از بناهای عمومی احداث‌شده در این دوره در تبریز، از جمله ایستگاه‌های راه‌آهن، بانک‌ها، مدارس و ساختمان‌های اداری، دارای ویژگی‌هایی هستند که نشان‌دهنده نفوذ مستقیم یا غیرمستقیم فناوری‌های صنعتی، ایده‌های مدرن و روش‌های نوین ساخت در آنهاست. این ویژگی‌ها، از نظام سازه‌ای، فرم بنا، نوع مصالح، تا جزئیات اجرایی و زبان بصری معماری را دربرمی‌گیرد.

در حقیقت، مطالعه موردی تبریز در این زمینه، می‌تواند تصویر دقیقی از چگونگی تأثیر فناوری بر تغییر گفتمان معماری در ایران ارائه دهد؛ به‌ویژه آنکه این تحولات، هم‌زمان با شکل‌گیری نهادهای دولتی، تدوین برنامه‌های عمرانی، و تغییر در ساختارهای اجتماعی و سیاسی کشور اتفاق افتاده‌اند. پژوهش حاضر، ضمن پرهیز از نگاه صرفاً تاریخی، بر آن است تا رابطه میان تکنولوژی ساخت و شکل‌گیری معماری بناهای عمومی در دوره پهلوی اول در شهر تبریز را بررسی کرده و با تحلیل تکنونیک این بناها، به شناخت عمیق‌تری از شیوه‌های طراحی و ساخت در آن برهه تاریخی برسد. ضرورت این پژوهش، از آنجا ناشی می‌شود که بسیاری از این بناهای عمومی نه تنها از نظر فرهنگی و تاریخی ارزشمندند، بلکه دربردارنده درس‌های مهمی برای بازاندیشی در رابطه میان فناوری، سازه و معماری در فضای معاصر ایران هستند؛ فضایی که همچنان با ضعف در هماهنگی میان فرم، سازه و معنا دست‌وپنجه نرم می‌کند. نحوه تحول تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز چگونه بوده است و این تحول چه تأثیری بر سازمان کالبدی، سازه‌ای و بیانی این بناها داشته است؟

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

بررسی تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی در دوره پهلوی اول، به‌ویژه در شهر تبریز، نیازمند درک مناسبی از زمینه تاریخی، تحولات فناورانه و تغییرات مفهومی در نسبت میان سازه، فرم و معنا در معماری آن دوره است. در این میان، تکنولوژی نه تنها به‌عنوان ابزار

ساخت‌وساز، بلکه به‌مثابه یکی از عوامل محرک تحول در زبان معماری، نقش ایفا می‌کند. تکنولوژی ساخت، به معنای فراتر از ماشین‌آلات یا مصالح نوین، شامل شیوه‌های تفکر، نظام‌های تولید، فرآیندهای طراحی و روابط جدید میان انسان، سازه و فضا نیز هست. به‌عبارت دیگر، آنچه در دوره پهلوی اول رخ می‌دهد، صرفاً ورود فناوری‌های ساختمانی نیست، بلکه دگرگونی در مفهوم معماری و نحوه تولید فضا است.

تکنولوژی و معماری

تکنولوژی معماری به عنوان یک تابع طراحی، به آناتومی و فیزیولوژی ساختمان‌ها و تولید، عملکرد و فرآیندهای آنها مربوط می‌شود و مبتنی بر دانش و کاربرد علم، مهندسی و فناوری است (Caplehorn, 2017). این بیشتر مرتبط به استحکام و ویژگی‌های طول عمر سیستم‌ها، مواد و اجزای ساختمان برای دستیابی به دوام طولانی مدت می‌باشد (Armstrong, 2016). همچنین برای طراحی مقاوم سازی ساختمان‌های موجود و روش‌های ارزیابی مورد نیاز برای بررسی و آسیب‌شناسی سازه‌های ساختمانی ضروری است (Kouider & Paterson, 2014). تکنولوژی معماری قادر است طراحی را در رابطه با فرآیندهای ساخت و ساز در طول چرخه عمر ساختمان تحت تأثیر قرار دهد. این امر تضمین می‌کند که ساختمان‌ها اقتصادی، کارآمد و مؤثر باقی بمانند این یک نتیجه مطلوب برای ساختمان‌های جدید است و همچنین مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود در زمان طراحی ضروری است (Meacham & van Straalen, 2017).

معماری پهلوی

آثار مهم این دوره عمدتاً توسط دولت ایجاد شدند که در آن به‌کارگیری معماری گذشته به‌صورت سطحی و ظاهری با الهام‌گیری از دوران قبل از اسلام و انعکاس رویکرد حکومت که حس خود بزرگ‌بینی و سلطه‌طلبی بود که خود را وارث امپراتوری‌های با عظمت گذشته می‌پنداشت. در این بین با توجه به اوج‌گیری معماری نئوکلاسیک مابین دو جنگ جهانی (۱۳۱۸-۱۳۱۴ ه.ش) و مورد اقبال قرار گرفتن آن توسط رهبران دیکتاتور در کشورهای قدرتمند غربی از جمله آلمان و نیز نزدیکی حکومت به نگرش دیکتاتور، مورد توجه قرار گرفت؛ چرا که با ترکیب این سبک با رویکرد باستان‌گرایی و استفاده از عناصر تاریخی ماقبل، خواست حکومت در تجلی نگرش حاکم بر جامعه بیش از پیش محقق شد، که بیشتر در بناهای حکومتی و اداری و با حضور فعال و گسترده شرکت‌ها و مهندسين آلمانی مورد استفاده قرار گرفت. در این دوره حکومت تلاش کرد که جامعه‌ای شبه مدرن با قالبی آمرانه شکل گیرد. که مبانی اصلی آن مبتنی بر سه عامل لائیسزم، ملی‌گرایی و مدرنیسم بود. (مختاری طالقانی، ۱۳۹۰) دعوت از معماران خارجی و نیز بهره‌گیری از معماران تحصیل کرده در غرب، تأثیر به‌سزایی در روند مدرنیته و شکل‌گیری هویت نو در معماری معاصر ایران داشت که باعث شکل‌گیری رویکرد مدرنیسم در طراحی آثار شد. آثار مطرح به جا مانده از این رویکرد را می‌توان به‌طور عمده در تهران و شهرهای بزرگ مانند تبریز و در ساختمان‌های دولتی و حکومتی مشاهده کرد (خجسته قمری و سلطانزاده، ۱۳۹۹). لذا سبک‌های رایج در معماری پهلوی به شرح زیر قابل بیان است:

- ادامه معماری قاجار متأخر (اواخر قاجار) - معماری در قالب تقلید صرف و بدون بینش و کورکورانه از معماری غرب با اندک تغییراتی در استفاده از مصالح و تکنیک ساخت.

- معماری نئوکلاسیک غربی با بهره‌گیری از موتیف‌های باستانی پیش از اسلام و شکل‌گیری معماری موسوم به ملی‌گرایانه. میرزا حسینی و سلطان زاده (۱۴۰۰)، تبیین نقش معماری نازی بر معماری بناهای دولتی ایران (دوره پهلوی اول، بین سال‌های ۱۳۱۲ تا ۱۳۲۰)، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که حضور افراد و گروه‌های متخصص آلمانی در ایران نقش بسیار مهمی در ورود عناصر معماری غربی به ایران داشته است. الگوها و شاخصه‌ها در هر سه حوزه عملکردی (پلان)، کالبدی (فرم) و نمادین در معماری ایران تأثیرگذار بوده‌اند و در این بین، نفوذ مؤلفه‌های عملکردی، نسبت به دو مؤلفه دیگر، شاخص‌تر بوده است. همچنین ارتقای شیوه‌های ساخت و ساز و استفاده از مصالح نوین یکی دیگر از زمینه‌های اثرگذاری آلمان‌ها در ایران بوده است.

خجسته قمری و همکاران، (۱۳۹۹)، تأثیر معماری بناهای حکومتی و دولتی بر هویت شهر تبریز (۱۳۰۰-۱۳۲۰ ه.ش)، نتیجه پژوهش حاکی است که در دوره پهلوی اول، در شهر تبریز علی‌رغم اقدامات تجددگرایانه در شهر و شکل‌گیری بناهایی دال بر تغییر نگرش از سنت به مدرنیته، به حفظ بافت و ارزش‌های تاریخی توجه شده است، ساخت و ساز بناهای مهم حکومتی و نیز شکل‌گیری جداره‌های با ارزش بر هویت‌سازی تبریز در این دوره تأثیر مهمی داشته است. فرجی و همکاران، (۱۳۹۹)، بررسی حضور طبیعت در آثار شاخص معماری دوره پهلوی اول بر اساس روش تبارشناسی فوکو، نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهند که حضور طبیعت و مفاهیم برگرفته از آن در معماری دوره پهلوی اول دارای یک هویت ثابت دایمی و از پیش تعیین شده و متأثر از سیر تکامل تاریخی نیست؛ بلکه متأثر از حضور گفتمان‌هایی است که در هر دوره و بر اساس ویژگی‌های حاکم بر جامعه شکل گرفته‌اند و عامل قدرت در شکل‌گیری هویت آن‌ها نقش به‌سزایی داشته است؛ علاوه بر آن، گذر زمان، نه تنها عامل تکامل و پیوستگی حضور طبیعت در معماری ایران نبوده، بلکه خالق گسست‌هایی بوده است که می‌توانند مقدمه‌ای برای خلق صورت جدیدی از سلطه و کشف حقیقت و دانشی بدیع در معماری باشند. حق جو و همکاران، (۱۳۹۸)، گرایش‌ها و رویکردهای نظری معماری بناهای دولتی و حکومتی دوره پهلوی اول و دوم بررسی معماری دوره پهلوی اول و دوم، این واقعیت را نشان می‌دهد که معماری معاصر ایران در این دوره تحت تأثیر مستقیم معماری مدرن قرار گرفته است. با توجه به سرعت بالای روند مدرنیزاسیون در ایران، انطباق و هماهنگی لازم بین معماری سنتی و معماری مدرن در این دوره تاریخی انجام نپذیرفت. نژاد ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۸)، در الگوی معماری کارخانه‌های صنعتی در دوره پهلوی، ساده، بدون پیچیدگی و دارای ویژگی‌های مشابهی است که به پلان‌های چهارگوشه، نمای آجری با قاب‌های آجری، پوشش شیروانی با استفاده از خرپای چوبی و فلزی و هم‌چنین سیستم دیوار باربر با طاق ضربی، استفاده از هره چینی و تزیینات آجری ساده شده در نماها اشاره کرد. در داخل کشور افرادی مانند قربانی و همکاران، (۱۴۰۰)، قبادیان، (۱۳۹۴)، کیانی،

(۱۳۹۳)، میر میران و همکاران، (۱۳۸۹)، بمانیان، (۱۳۸۵) به معماری دوره پهلوی اول پرداخته‌اند. منظور و همکاران^۱، (۲۰۲۱)، در تکنولوژی دیجیتال در صنعت معماری، مهندسی و ساخت و ساز (AEC)^۲، به اهمیت تکنولوژی در معماری معاصر پرداخته‌اند. ریزو ماستر و همکاران^۳، (۲۰۲۰)، به ادغام تکنیک‌های فتوگرامتری در پروژه‌های معماری با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در مقابل فرآیندهای کلاسیک کار پرداخته‌اند. وانگ^۴ (۲۰۲۰)، طراحی معماری تکنولوژی مدل اطلاعات ساختمان در عصر اینترنت به نفوذ تکنولوژی از طریق اینترنت به معماری می‌پردازد. ووی و همکاران^۵، (۲۰۱۹)، تحقیق در مورد تکامل تکنولوژی ساختمان بر اساس احیای منطقه‌ای، نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که یکپارچگی علمی معماری و تکنولوژی مسیر تکامل فناوری ساختمان در عصر جدید است. نه تنها تکنولوژی ساختمان وسیله‌ای ضروری برای تحقق ساختمان است، بلکه تأثیر آن بر منطقه‌ای شدن معماری نیز باید تکمیل و ترویج شود. جیانگ^۶ (۲۰۱۷)، طراحی و اجرای سیستم شبیه‌سازی سه بعدی منظر معماری در مقیاس بزرگ بر اساس فناوری را بررسی می‌کند. هم‌چنین در رابطه با تکنولوژی و معماری (کاپلینسکی از بونبرگ^۷، (۲۰۲۰)، آرمسترانگ و آلوینکل^۸، (۲۰۱۷) تحقیقاتی را انجام داده‌اند.

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که معماری دوره پهلوی در ایران، از جنبه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است؛ از جمله تأثیرپذیری آن از جریان‌های معماری غربی، به‌ویژه الگوهای اروپایی، و نیز تحلیل مفاهیم مرتبط با مدرنیزاسیون، هویت، و فرم در معماری شهری و دولتی. بخش قابل توجهی از این پژوهش‌ها به بررسی ویژگی‌های کالبدی، تغییر در سازماندهی فضایی، نوع مصالح، و ورود فناوری‌های نوین ساخت در شکل‌گیری معماری دوره پهلوی پرداخته‌اند. برخی نیز نقش گفتمان‌های سیاسی و اجتماعی را در تعریف فرم و هویت معماری آن دوران تحلیل کرده‌اند. از سوی دیگر، در مطالعات بین‌المللی اخیر نیز به تأثیر فناوری‌های نوین دیجیتال، روش‌های مدرن ساخت، و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در طراحی و تولید معماری پرداخته شده است. با این حال، آنچه در این میان کمتر به‌صورت هدفمند بررسی شده، رابطه میان تکنولوژی ساخت و شکل‌گیری معماری بناهای عمومی در بستر مشخصی همچون شهر تبریز، در دوره پهلوی است. تبریز به‌دلیل موقعیت فرهنگی و تاریخی خاص خود، به‌عنوان یکی از نخستین شهرهایی شناخته می‌شود که تحولات فناورانه در معماری را تجربه کرده است. درحالی‌که اغلب پژوهش‌ها بر رویکردهای کلی و یا سطوح نظری تمرکز داشته‌اند، تحلیل ساختاری و تکنونیک نمونه‌های واقعی از معماری عمومی این شهر، در پیوند با فناوری ساخت، مورد توجه قرار نگرفته است. نوآوری این پژوهش در آن است که برای نخستین بار، با تمرکز بر بناهای عمومی در دوره پهلوی در شهر تبریز، به تحلیل رابطه‌ی میان فناوری ساخت، ویژگی‌های کالبدی و ساختار سازه‌ای بناها و تأثیر آن‌ها بر شکل‌گیری زبان معماری معاصر در یک موقعیت جغرافیایی خاص می‌پردازد. این مطالعه با بهره‌گیری از داده‌های میدانی، تحلیلی و تکنونیک، نگاهی میان‌رشته‌ای به معماری پهلوی ارائه می‌دهد و امکان تبیین دقیق‌تری از تعامل میان تکنولوژی، طراحی و هویت فضایی را فراهم می‌سازد.

۳. روش و موادها

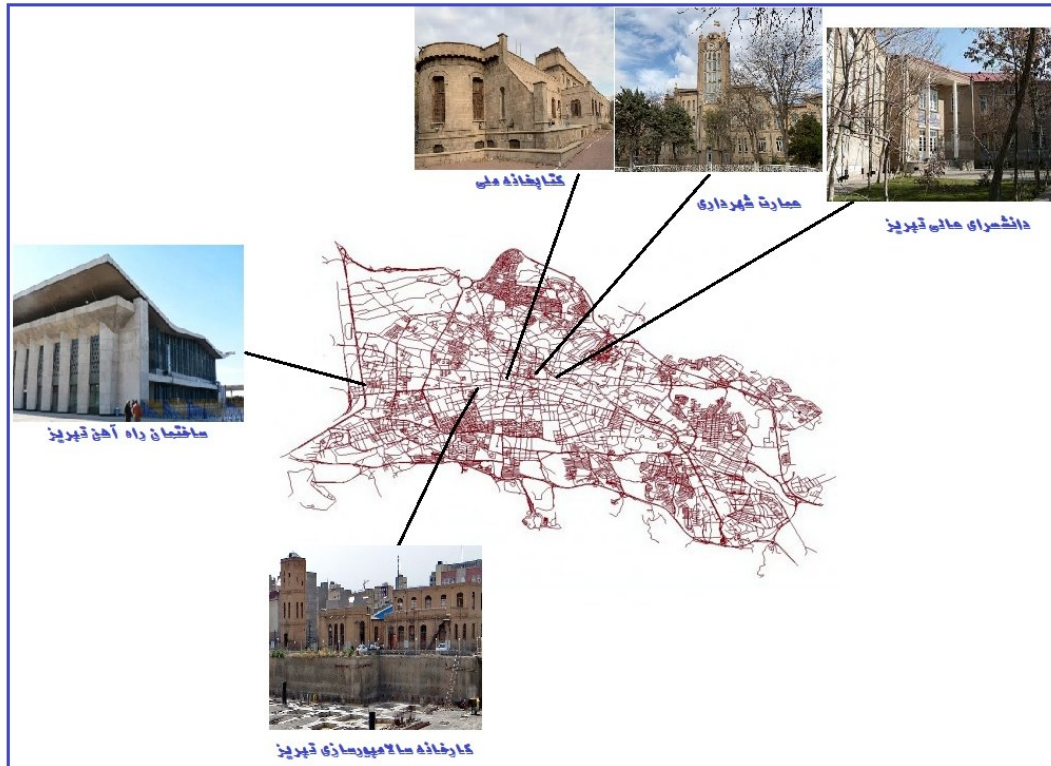
۳.۱. روش تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ ماهیت و محتوای کاری، توصیفی تحلیلی و از نوع پیمایشی است. از طرفی این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است، زیرا اصول و فنون تدوین شده در تحقیق می‌تواند برای حل مسائل اجرایی و واقعی به کار گرفته شود و کاربرد عملی دارد. از نظر زمان نیز، از نوع مقطعی است. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان و متخصصین حوزه معماری می‌باشد. حجم نمونه از نوع هدفمند برابر با ۳۰ نفر شد. برای روش کیفی از مصاحبه نیمه عمیق نیمه ساختاری استفاده شد و تحلیل‌ها با نرم افزار Maxqda انجام گرفت و برای اندازه‌گیری تکنولوژی ساخت از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. پرسشنامه در مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای تنظیم شده است. اعتبار محتوای پرسشنامه با استفاده از نظرات اساتید این حوزه بررسی گردید. جهت بررسی پایایی سوالات، از آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب آلفای کرونباخ برای سوالات بزرگتر از ۰/۸۲ به دست آمد. با توجه به اینکه ضرایب آلفای کرونباخ بزرگتر از مقدار استاندارد است نتیجه گرفته شد که پرسشنامه از پایایی بالایی برخوردار است. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها، از همبستگی پیرسون و تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم و رگرسیون استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از معادلات ساختاری از نرم افزار SPSS و Amos استفاده شد.

۳.۲. محدوده مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی با جمعیت ۳۹۰۹۶۵۲ نفر از استان‌های ترک نشین ایران است که تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی در ناحیه شمال غربی آن واقع شده است. مرکز استان شهر تبریز با جمعیت ۱۵۹۳۳۷۳ نفر ۴۲ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. شهر تبریز با ۲۱۶۷/۱۹ کیلومتر مربع وسعت و موقعیت جغرافیایی شهر ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ است. تبریز از سمت جنوب به رشته کوه منفرد که همیشه پر برف سهند و از شمال شرقی به کوه سرخ فام (عون بن علی- عینالی) محدود می‌باشد (زینالی عظیم و همکاران، ۱۴۰۴). رودخانه آجی چای (تلخه‌رود) از قسمت شمال و شمال غرب تبریز و بعد از مسافتی به در

دشت تبریز به دریاچه ارومیه می‌ریزد و مهران رود از میانه تبریز می‌گذرد که اکثراً در فصول مختلف سال بی آب است. تبریز زمانی دارای باغات و مزارع فرح انگیز و پر آوازه ای بود به همراه قنات ها و چشمه های متعدد که امروز تمامی آن همه باغات و مزارع از میان رفته یا درحکم از میان رفتن است و گستره شهر پیرامون خود را به مناطق مسکونی، تجاری، اداری، و صنعتی و خدماتی مبدل ساخته است (زینالی عظیم و همکاران، ۱۴۰۰).



شکل ۱. موقعیت بناهای مورد بررسی شده در شهر تبریز

۴. یافته‌ها

۴-۱. یافته‌های کیفی

تحلیل تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز، نیازمند بررسی و شناخت تغییرات اساسی است که در این دوره در حوزه معماری رخ داده است. در این راستا، استفاده از روش‌های کیفی به منظور تحلیل دقیق‌تر ابعاد مختلف این تأثیرات، امری ضروری به شمار می‌رود. تکنولوژی ساخت در دوران پهلوی با بهره‌گیری از شیوه‌های نوین مهندسی و مواد جدید، نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری هویت و ویژگی‌های معماری بناهای عمومی ایفا کرده است. از این رو، تحلیل کیفی این تأثیرات به ما این امکان را می‌دهد که با دقت بیشتری به فرآیندهای طراحی و ساخت بناهای عمومی در این دوره بپردازیم و نقاط قوت و ضعف آن را شناسایی کنیم. در این تحقیق، به بررسی مولفه‌ها و شاخص‌های اصلی تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی در تبریز پرداخته می‌شود. با استفاده از تحلیل داده‌های کیفی، تلاش می‌شود تا عواملی چون فرم‌های کالبدی، سازه‌ها، پلان‌ها و مصالح به کار رفته در این بناها شناسایی شده و تأثیرات آن‌ها در روند تحول معماری دوره پهلوی روشن گردد. این تحلیل به ویژه در رابطه با ارزیابی تطبیقی این تأثیرات در شهر تبریز، به عنوان نمونه‌ای از شهرهای ایران در دوران مدرن، اهمیت ویژه‌ای دارد. در نهایت، بخش کیفی این تحقیق با هدف تبیین دقیق‌تری از نحوه تأثیرگذاری تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی در این دوره و بررسی چگونگی تطبیق این تکنولوژی‌ها با نیازهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تبریز، به تحلیل داده‌ها و یافته‌های می‌پردازد که در ادامه به تفصیل شرح داده خواهد شد. مراحل تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی در قالب سه مرحله کدگذاری ارائه می‌شود.

گام اول: کدگذاری باز

گام اول شامل سه مرحله استخراج داده‌ها از متن مصاحبه‌ها، کدگذاری و کشف مقوله‌ها است. برای استخراج داده‌ها از دل مصاحبه‌ها، دو روش وجود دارد؛ تحلیل خرد و تحلیل نکات کلیدی. اشتراس و کورین (۱۹۹۴) توصیه می‌کنند که کدگذاری از طریق تحلیل خرد انجام شود. در این نوع تحلیل، داده‌ها کلمه به کلمه تحلیل می‌شوند و معانی یافت شده در کلمات یا گروه‌های باز کلمات کدگذاری می‌گردد. این روش دو ایراد دارد؛ اول آن که زمان بر است و دوم این که گاهی منجر به ابهام و سردرگمی می‌شود. علاوه بر این گاهی تقسیم داده‌ها به کلمات منجر به لوٹ شدن نفس تحلیل می‌گردد و در مورد آنچه باید در متن جستجو کرد نوعی شک و تردید وجود دارد در جدول ۱ به عنوان نمونه کدگذاری باز مصاحبه یکی از آزمودنی‌ها ارائه شده است. این کدها اقتباسی از نوشته‌ها و در برخی موارد عین خود نوشته بود. در مجموع ۱۸۶ کد باز از تجزیه و تحلیل ۳۰ مصاحبه به دست آمد (جدول ۱).

جدول ۱. تحلیل نکات کلیدی مصاحبه با مورد R

شناسه	کدگذاری باز	متن مصاحبه
۱	پلان	استفاده بدون تطبیق محلی و فرهنگی، تبدیل بناهای عمومی به فضاهایی بزرگ و چشمگیر، شروع پلکانهای عریض و سپس در ادامه و در محل پاگرد به دو پلکان در طرفین تقسیم می‌شود
۲	تزئینات داخلی	تزئینات حصیری شکل و پس و پیش آمدگی‌ها در آجرچینی داخلی، استفاده از تزئینات شرقی-غربی، سادگی در تزئینات داخلی پنجره‌ها
۳	سازمان فضایی	استفاده از پله‌ها و راهروها برای روابط فضایی داخل بناها، طراحی ساختمانهای متعدد جدا از هم که منجر به ایجاد بناها با کاربری منحصربفرد، سازمان دهی خطی بناها
۴	نما	استفاده از اسلوب نظامی و ساخت بنا مرتفعتر از زمین، استفاده از ستونهای مرتفع و ورودی‌های کشیده، ترکیب عناصر خطی افقی و عمودی
۵	پنجره و بالکن	استفاده از بالکن و پنجره‌های عریض برای برون گرایی
۶	مصالح	استفاده از مصالح بومی آجر، چوب و گچ و سنگ، استفاده از فلز و بتن مسلح.
۷	اقلیم و محیط	سازه متناسب با اقلیم نیست، ناسازگاری ساختمان با محیط
۸	عملکرد	متناسب با نیازهای روز، توجه به نیازهای انسان از نظر کاربری و استفاده
۹	تاسیسات	استفاده مناسب از تاسیسات در ساختمان، توجه به بهره‌گیری از منابع طبیعی در ساختمانها

گام دوم: کدگذاری محوری

کدگذاری محوری مرحله دوم تجزیه و تحلیل در نظریه‌پردازی داده بنیاد است. هدف از این مرحله برقراری رابطه بین طبقه‌های تولید شده در مرحله کدگذاری باز است. این عمل بر اساس مدل پارادایم انجام می‌شود و به نظریه‌پرداز کمک می‌کند تا فرآیند ایجاد نظریه را به سهولت انجام دهد. در کدگذاری محوری، کدهای تولید شده در گام قبلی، به روشی جدید و با هدف ایجاد ارتباط میان کدها بازنویسی شدند. کدگذاری محوری منجر به ایجاد گروه‌ها و مقوله‌ها می‌گردد؛ تمامی کدهای مشابه در گروه خاص خود قرار گرفتند. بدین منظور تمامی کدهای ایجاد شده دوباره بازبینی شد و با متون مقایسه گردید تا مطلبی فراموش نگردد. در این فرآیند ممکن بود چندین کد باز با عنوان یک کد محوری کد گذاری شوند (جدول ۲).

جدول ۲. نمونه‌ای از کدگذاری باز و محوری انجام شده

کدگذاری محوری	کدگذاری باز	شناسه	کدگذاری محوری	کدگذاری باز	شناسه	کدگذاری محوری	کدگذاری باز	شناسه
پلان	استفاده بدون تطبیق محلی و فرهنگی	R1	نما	استفاده از اسلوب نظامی و ساخت بنا مرتفعتر از زمین	R10	عملکرد	متناسب با نیازهای روز،	R18
	تبدیل بناهای عمومی به فضاهایی بزرگ و چشمگیر	R2	استفاده از ستونهای مرتفع و ورودی‌های کشیده،		R11	توجه به نیازهای انسان از نظر کاربری و استفاده		R19
	شروع پلکانهای عریض و پاگرد دوطرفی	R3	ترکیب عناصر خطی افقی و عمودی		R12	تاسیسات	استفاده مناسب از تاسیسات در ساختمان،	R20

R21	توجه به بهره‌گیری از منابع طبیعی در ساختمانها	R13	استفاده از بالکن و پنجره‌های عریض برای برون‌گرایی	پنجره و بالکن	R4	تزئینات حصیری شکل و پس و پیش آمدگی‌ها در آجرچینی داخلی	تزئینات داخلی
					R5	استفاده از تزئینات شرقی-غربی،	
		R14	استفاده از مصالح بومی آجر، چوب و گچ و سنگ	مصالح	R6	سادگی در تزئینات داخلی پنجره‌ها	
		R15	استفاده از فلز و بتن مسلح		R7	استفاده از پله‌ها و راهروها برای روابط فضایی داخل بناها	سازمان فضایی
		R16	سازه متناسب با اقلیم نیست،	اقلیم و محیط	R8	طراحی ساختمانهای متعدد جدا از هم که منجر به ایجاد بناها با کاربری منحصربفرد	
		R17	ناسازگاری با محیط		R9	سازمان دهی خطی بناها	

گام سوم: کدگذاری انتخابی (مرحله نظریه پردازی)

در این پژوهش سعی شده براساس فهم پژوهشگر از متن پدیده مورد مطالعه یعنی تأثیر تکنولوژی ساخت در معماری بناهای دوره پهلوی، چارچوب مدل پارادایم به صورت روایتی به شکل ترسیمی نشان داده شود.

گروه‌بندی کدهای محوری در هر مورد و مقایسه آن‌ها، نشان داد که می‌توان تمامی کدهای به دست آمده را در ۲ گروه اصلی تحت عنوان تأثیر تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی جای داد (جدول ۳).

– مؤلفه‌های فرمی (کالبدی): بر اساس تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها به روش تئوری‌سازی داده بنیاد مؤلفه‌های عوامل کالبدی در این مدل عبارتند از:

– پلان: در مدل حاضر منظور از پلان عبارتند از: استفاده بدون تطبیق محلی و فرهنگی، تبدیل بناهای عمومی به فضاهایی بزرگ و چشمگیر، شروع پلکانهای عریض و پاگرد دوطرفی.

– تزئینات داخلی: در این مطالعه شامل: تزئینات حصیری شکل و پس و پیش آمدگی‌ها در آجرچینی داخلی، استفاده از تزئینات شرقی-غربی، سادگی در تزئینات داخلی پنجره‌ها

– سازمان فضایی: در مدل حاضر منظور از سازمان فضایی عبارتند از: استفاده از پله‌ها و راهروها برای روابط فضایی داخل بناها، طراحی ساختمان‌های متعدد جدا از هم که منجر به ایجاد بناها با کاربری منحصربفرد، سازمان دهی خطی بناها

– نما: در مدل حاضر نما شامل: کیفیت نما و زیبایی ساختمان‌ها، رضایت از عرض معابر، زیبایی مبلمان

– پنجره و بالکن: در مدل حاضر نما و بالکن شامل: استفاده از اسلوب نظامی و ساخت بنا مرتفع‌تر از زمین، استفاده از ستون‌های مرتفع و ورودی‌های کشیده، ترکیب عناصر خطی افقی و عمودی استفاده از بالکن و پنجره‌های عریض برای برون‌گرایی

جدول ۳. کدگذاری انتخابی مؤلفه اصلی، فرعی و مقوله‌های مستخرج از کل مصاحبه‌ها در عوامل فرمی (کالبدی)

مؤلفه اصلی	مؤلفه فرعی	زیرمؤلفه‌ها
فرمی (کالبدی)	پلان	استفاده بدون تطبیق محلی و فرهنگی، تبدیل بناهای عمومی به فضاهایی بزرگ و چشمگیر، شروع پلکانهای عریض و سپس در ادامه و در محل پاگرد به دو پلکان در طرفین تقسیم می‌شود
	تزئینات داخلی	تزئینات حصیری شکل و پس و پیش آمدگی‌ها در آجرچینی داخلی، استفاده از تزئینات شرقی-غربی، سادگی در تزئینات داخلی پنجره‌ها
	سازمان فضایی	استفاده از پله‌ها و راهروها برای روابط فضایی داخل بناها، طراحی ساختمانهای متعدد جدا از هم که منجر به ایجاد بناها با کاربری منحصربفرد، سازمان دهی خطی بناها
	نما	استفاده از اسلوب نظامی و ساخت بنا مرتفع‌تر از زمین، استفاده از ستونهای مرتفع و ورودی‌های کشیده، ترکیب عناصر خطی افقی و عمودی
	پنجره و بالکن	استفاده از بالکن و پنجره‌های عریض برای برون‌گرایی

مؤلفه‌های سازه: بر اساس تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها به روش تئوری‌سازی داده بنیاد مؤلفه‌های عوامل سازه در این مدل عبارتند از:

– مصالح: در مدل حاضر منظور از مصالح عبارتند از: استفاده از مصالح بومی آجر، چوب و گچ و سنگ، استفاده از فلز و بتن مسلح.

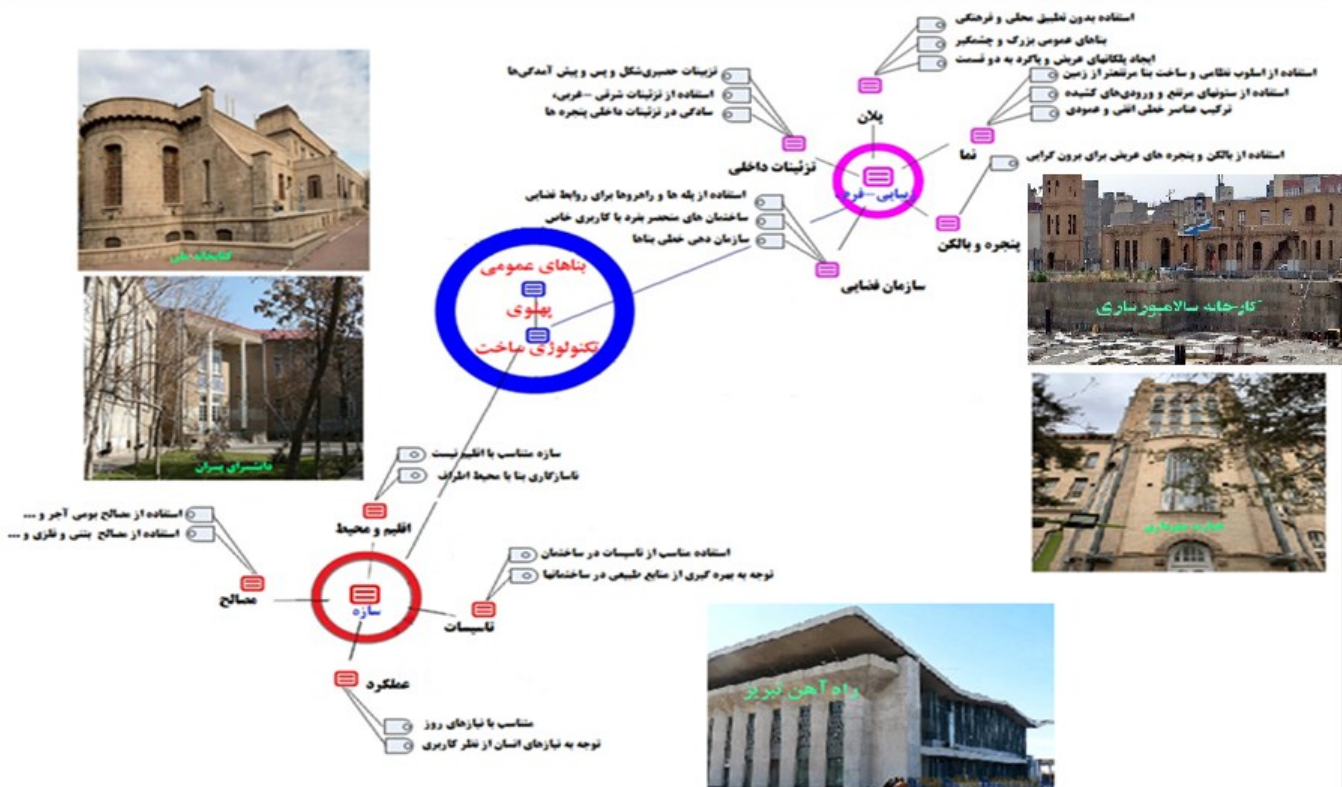
- اقلیم و محیط: در این مدل اقلیم و محیط شامل: سازه متناسب با اقلیم نیست، ناسازگاری ساختمان با محیط.
- عملکرد: در مدل حاضر منظور از عملکرد شامل: متناسب با نیازهای روز، توجه به نیازهای انسان از نظر کاربری و استفاده از آن
- تاسیسات: در این مدل شامل: استفاده مناسب از تاسیسات در ساختمان، توجه به بهره گیری از منابع طبیعی در ساختمانها

جدول ۴. کدگذاری انتخابی مؤلفه اصلی، فرعی و مقوله‌های مستخرج از کل مصاحبه‌ها در عوامل سازه

مؤلفه اصلی	مؤلفه فرعی	زیرمؤلفه‌ها
سازه	مصالح	استفاده از مصالح بومی آجر، چوب و گچ و سنگ، استفاده از فلز و بتن مسلح،
	اقلیم و محیط	سازه متناسب با اقلیم نیست، ناسازگاری ساختمان با محیط
	عملکرد	متناسب با نیازهای روز، توجه به نیازهای انسان از نظر کاربری و استفاده
	تاسیسات	استفاده مناسب از تاسیسات در ساختمان، توجه به بهره گیری از منابع طبیعی در ساختمانها

الگوی مفهومی (تأثیر تکنولوژی ساخت در معماری پهلوی در تبریز)

الگوی مفهومی الگویی است که محقق براساس آن ضمن تبیین عوامل و مؤلفه‌های اثرگذار در ایجاد مسأله به نظریه‌پردازی اقدام می‌کند. در این تحقیق براساس مرحله شناخت و بررسی مبانی نظری تحقیق با توجه به نظرات جامعه آماری گروه متخصصین، اقدام به ارائه الگوی مفهومی تحقیق شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی تأثیر تکنولوژی در ساخت معماری بناهای عمومی دوره پهلوی

۴.۲. تحلیل کمی داده‌ها

جدول ۵. نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

متغیر	شاخص	آماره Z	سطح معناداری (Sig)	نتیجه فرضیه
زیبایی- فرم (کالبدی)	پلان	۱.۱۴۶	۰.۱۴۵	نرمال است
	تزیینات داخلی	۱.۲۷۸	۰.۰۷۶	نرمال است
	نما	۱.۲۱۴	۰.۱۰۵	نرمال است
سازه	سازمان فضایی	۱.۱۱۴	۰.۱۶۷	نرمال است

نرمال است	۰.۲۲۶	۱.۴۷۵	پنجره و بالکن
نرمال است	۰.۱۰۳	۱.۳۰۲	مصالح
نرمال است	۰.۰۵۱	۱.۴۱۲	اقلیم و محیط
نرمال است	۰.۱۱۲	۱.۱۲۱	عملکرد
نرمال است	۰.۱۲۱	۱.۳۲۱	تاسیسات

اگر مقدار سطح معنی‌داری (Sig) بزرگ‌تر از مقدار خطا ۰/۰۵ باشد فرض صفر را نتیجه می‌گیریم و در صورتی که مقدار سطح معنی‌داری کوچکتر از مقدار خطا ۰/۰۵ باشد فرض یک را نتیجه می‌گیریم.

چون مقدار سطح معنی‌داری در تمامی متغیرها بزرگتر از مقدار خطای ۰/۰۵ می‌باشد پس فرض صفر را نتیجه می‌گیریم یعنی متغیرهای تحقیق همگی نرمال می‌باشند و لازم است از آزمون‌های پارامتری استفاده گردد.

بدیهی است باتوجه به این که روایی پرسشنامه در فصل قبل بررسی و تأیید شده باید مؤلفه‌های داخلی هر یک از آن‌ها چون به منظور اندازه‌گیری یک متغیر واحد طراحی شده‌اند با هم همبستگی منطقی داشته باشند. برای این منظور از همبستگی پیرسون استفاده شده است. نتایج توصیفی مؤلفه‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. شاخص‌های توصیفی آماری متغیرهای پرسشنامه

Descriptive Statistics			
جدول شاخص‌های توصیفی			
N	Std. Deviation	Mean	Variables
تعداد	انحراف معیار	میانگین	متغیرها
۳۰	۰.۴۹۰۷۱	۳.۹۱۳۸۱	پلان
۳۰	۰.۷۴۹۹۴	۳.۸۹۱۳۷	تزیینات داخلی
۳۰	۰.۶۳۴۷۱	۳.۵۲۰۹	نما
۳۰	۰.۶۰۸۱۷	۳.۶۲۸۳	سازمان فضایی
۳۰	۰.۷۰۱۲۹	۳.۴۷۴۴	پنجره و بالکن
۳۰	۰.۶۵۱۵۶	۳.۵۳۶۷	مصالح
۳۰	۰.۶۰۱۱۲	۳.۴۱۴۸	اقلیم و محیط
۳۰	۰.۷۱۰۲۱	۳.۶۸۱۲	عملکرد
۳۰	۰.۶۶۲۶۱	۳.۸۰۰۱	تاسیسات

باتوجه به اهمیت ماتریس واریانس - کوواریانس (به‌جای استفاده از داده‌های خام) در انجام محاسبات مربوط به برآورد پارامترها و همچنین شاخص‌های برازش در جدول فوق ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرها نشان داده شده است. جداول فوق نشان می‌دهد در بین متغیرها، پلان با میزان ۳.۹۱۳۸۱ و کمترین میانگین متغیر اقلیم و محیط با ۳.۴۱۴۸ می‌باشد. ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرها، سطح معناداری همبستگی هر کدام از آن‌ها با سایر متغیرها و تعداد اطلاعات را نشان می‌دهد. ضریب همبستگی بین متغیرهای که سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد باشد، معنادار و در غیر این صورت رابطه وجود ندارد. هم‌چنان‌که اطلاعات نشان می‌دهد متغیرهای تحقیق با هم رابطه مستقیم در سطح ۹۹ درصد اطمینان دارند. به عبارت دیگر همه مؤلفه‌ها با هم همبستگی مثبت و بالایی دارند که در سطح ۱٪ معنی دار است. پس از اطمینان از وجود همبستگی بین متغیرهای تحقیق جهت بررسی رابطه علی مطرح شده در تحقیق، مدلسازی معادلات ساختاری در نرم افزار AMOS بکار گرفته می‌شود

جدول ۷. نتایج برازش مدل اصلاح شده

عنوان شاخص	مقدار قابل قبول	مقدار بدست آمده	تفسیر
p-value Chi-square	بزرگتر از ۵ درصد	۰.۶۰۹	قابل قبول
CMIN/DF	مقادیر بین ۱ تا ۵	۱.۲۷۶	وضعیت نسبتاً قابل قبول مدل
GFI (Goodness of Fit Index)	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	۰.۹۹۹	وضعیت قابل قبول مدل
AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	۰.۹۸۷	وضعیت قابل قبول مدل

تبیین نحوه تحول تکنولوژی ساخت در بناهای عمومی.... (شفیع زاده و همکاران)

وضعیت قابل قبول مدل	۱.۰۰۰	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	شاخص برازندگی تطبیقی	CFI (Comparative Fit Index)
خطای معقولی برای تقریب در جامعه	۰.۰۰۰	<۰.۰۵	ریشه دوم میانگین مجزورات باقیمانده	RMSEA (Root Mean Square of Approximation)

نتایج تحلیل و مقادیر شاخص‌های برازش، نشان از برازش نسبتاً خوب و معنی‌دار بودن مدل است. این بدان معنی است که داده‌های نمونه مورد مطالعه مدل اصلاح شده را تایید می‌کنند، آماره‌های کای اسکوئر نسبی، GFI، CFI، AGFI و RMSEA میزان انطباق ماتریس واریانس کواریانس مدل فرضی را با ماتریس نمونه‌ای مقایسه می‌کنند. این بدان معنی است که فرض اینکه متغیرها با هم دارای ارتباط است، پذیرفته می‌شود. در این مدل مقدار همبستگی بین ابعاد نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار است. بعد از اطمینان یافتن از صحت مدل اندازه‌گیری گام بعدی در تحلیل بدست آوردن تخمین ضرایب استاندارد (ضرایب مسیر) و عدد معناداری اثر هر کدام از ضرایب رگرسیون در مدل می‌باشد.

جدول ۸. تایید / عدم تائید رابطه بین متغیرها و برآوردهای استانداردهای حداکثر درست نمایی برای مدل نظری تحقیق

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)						
P	C.R.	S.E.	Estimate	عنوان شاخص	شکل رابطه	عنوان شاخص
			برآورد			معنی‌داری
***	۰.۷۷۶	۸.۰۳۲	۶.۲۳۱	معماری بناهای پهلوی	<---	اقلیم و محیط
***	۰.۹۵۲	۷.۱۸۷	۶.۸۴۵	معماری بناهای پهلوی	<---	مصالح
***	۰.۹۵۸	۸.۶۵۹	۸.۲۹۲	معماری بناهای پهلوی	<---	پلان
***	۰.۸۵۸	۸.۷۸۰	۷.۵۳۲	معماری بناهای پهلوی	<---	نما
***	۰.۸۸۵	۹.۹۰۳	۸.۴۷۲	معماری بناهای پهلوی	<---	تزئینات
***	۰.۸۱۹	۸.۲۱۱	۶.۷۲۵	معماری بناهای پهلوی	<---	پنجره و بالکن
***	۰.۹۹۹	۷.۴۱۲	۷.۴۱۲	معماری بناهای پهلوی	<---	تاسیسات
***	۰.۸۹۹	۹.۰۱۳	۸.۱۰۳	معماری بناهای پهلوی	<---	عملکرد
***	۰.۸۵۴	۸.۱۰۲	۶.۹۲۱	معماری بناهای پهلوی	<---	سازمان فضایی

باتوجه به نتایج جدول ۸ داریم: مقدار نسبت بحرانی، مقداری است که از محاسبه مقدار برآورد شده غیر استاندارد برای پارامتر به خطای معیار محاسبه شده برای همان پارامتر حاصل می‌شود و نشان می‌دهد که در صورت رد فرضیه صفری که مقدار این پارامتر را برابر صفر می‌دهد تا چه حد احتمال خطا وجود دارد. شاخص‌های جزئی برازش (نسبت بحرانی و سطح معنی‌داری آن‌ها) نشان می‌دهد که بارهای عاملی در چه سطحی معنی‌دار هستند. نتایج نشان می‌دهد که اکثر شاخص‌ها در سطح ۰.۰۱ درصد (***) در سطح ۱٪ معنی‌دار) با هم رابطه دارند که البته این نتایج توسط نتایج همبستگی نیز تایید می‌شود. بدین معنا که برآوردهای وزن غیر استاندارد رگرسیونی به روش حداکثر درست‌نمایی به ترتیب بین متغیرها رابطه مستقیم وجود دارد. باتوجه به بارهای عاملی می‌توان گفت سهم کدام متغیر در اندازه‌گیری سازه مربوطه بیشتر است و سهم کدام متغیر کمتر. به بیان دیگر شاخصی که بارعاملی بزرگتری داشته باشد سهم بیشتری در اندازه‌گیری سازه مربوطه دارد و شاخصی که بارعاملی کمتری داشته باشد، سهم کمتری را دارد. همچنین در جدول ذیل مقادیر بارهای عاملی استاندارد شده برای هر متغیر را نشان می‌دهد.

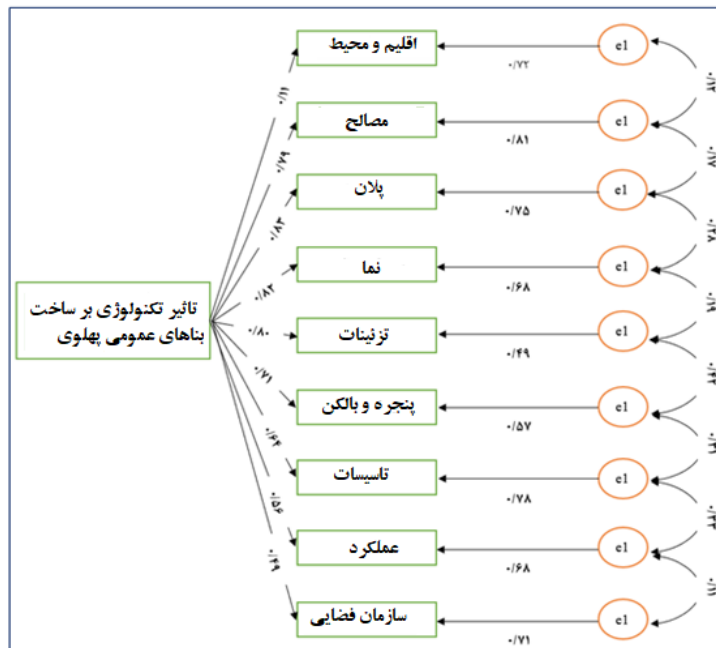
جدول ۹. وزن رگرسیونی استاندارد شده بین متغیرها برای مدل نظری تحقیق

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)			
Estimate	عنوان شاخص	شکل رابطه	عنوان شاخص
برآورد			
۰.۱۱	معماری بناهای پهلوی	<---	اقلیم و محیط
۰.۷۹	معماری بناهای پهلوی	<---	مصالح
۰.۸۳	معماری بناهای پهلوی	<---	پلان
۰.۸۲	معماری بناهای پهلوی	<---	نما
۰.۸۰	معماری بناهای پهلوی	<---	تزئینات
۰.۸۱	معماری بناهای پهلوی	<---	پنجره و بالکن

۰.۶۴	معماری بناهای پهلوی	<---	تاسیسات
۰.۵۶	معماری بناهای پهلوی	<---	عملکرد
۰.۴۹	معماری بناهای پهلوی	<---	سازمان فضایی

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد که اکثر شاخص‌ها در سطح ۰.۰۱ درصد (* * * در سطح ۱٪ معنی‌دار) با هم رابطه دارند که البته این نتایج توسط نتایج همبستگی نیز تایید می‌شود. بدین معنا که برآوردهای وزن استاندارد رگرسیونی به روش حداکثر درست‌نمایی بین شاخص‌های متغیرها با احتمال ۹۹ درصد اطمینان برآورد شده است.

در شکل ذیل نیز وزن شاخص‌های استاندارد به صورت دیاگرام نشان داده شده است:



شکل ۳. مدل نهایی معماری بناهای عمومی دوره پهلوی

تحلیل رگرسیونی چند متغیره تحقیق

برای تبیین تأثیر هر یک از شاخص‌های فرمی (کالبدی)، سازه و تکنولوژی (متغیر مستقل) معماری بناهای عمومی پهلوی (متغیر وابسته) از رگرسیون چند متغیره استفاده شده است و نتایج آن در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰. تحلیل رگرسیون چند متغیره تأثیر هر یک از شاخص‌های متغیر مستقل بر متغیر وابسته

نتیجه	سطح معناداری	T	Beta	R ²	تعداد	متغیر مستقل
تایید آزمون	۰/۰۰۱	۲۲/۱۸۹	۰/۵۰۱	۰/۲۸۵	۳۰	تکنولوژی
تایید آزمون	۰/۰۰۱	۱۵/۱۳۶	۰/۶۴۵	۰/۴۹۸	۳۰	فرم (کالبدی)
تایید آزمون	۰/۰۰۱	۳۰/۹۳۷	۰/۵۵۵	۰/۳۶۸	۳۰	سازه

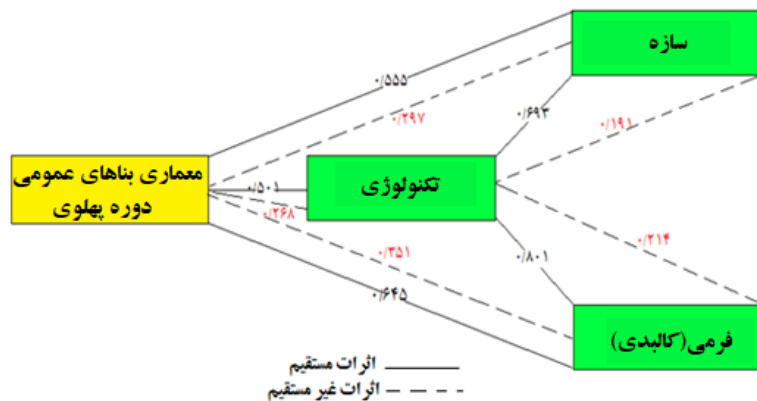
براساس یافته‌های حاصل از جدول (۱۰) همه شاخص‌های تکنولوژیکی، فرمی (کالبدی) و سازه دارای رابطه معناداری با متغیر وابسته بناهای عمومی دوره پهلوی می‌باشند و به ترتیب شاخص‌های فرمی (کالبدی) (۰/۶۴۵)، سازه (۰/۵۵۵) و شاخص تکنولوژی (۰/۵۰۱) از بیشترین تا کمترین تأثیر را بر متغیر وابسته دارا می‌باشند. بنابراین همه شاخص‌های تکنولوژیکی، فرمی (کالبدی) و سازه با توجه به ضریب تعیین (R²) بر متغیر وابسته تأثیر دارند و می‌توان گفت که متغیر وابسته متأثر از شاخص‌های متغیر مستقل می‌باشد و مقدار بتا (Beta) هم نشان دهنده ارتباط مستقیم شاخص‌های فرمی کالبدی و سازه و متغیر وابسته (معماری بناهای عمومی پهلوی) است. در نتیجه هرچه مقدار Beta و T بیشتر و سطح معناداری کوچک تر از (۰/۰۵) باشد، متغیر مستقل (شاخص‌های فرمی کالبدی- سازه) بر متغیر وابسته (معماری بناهای عمومی پهلوی) تأثیر بیشتری دارد.

تحلیل مسیر اثرات مستقیم و غیر مستقیم عوامل فرمی کالبدی، سازه و تکنولوژی بر معماری بناهای عمومی پهلوی در شهر تبریز

جدول ۱۱ و شکل ۴، مسیر اثرات مستقیم و غیر مستقیم عوامل فرمی کالبدی، سازه و تکنولوژی بر معماری بناهای عمومی پهلوی در شهر تبریز را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۱۱ و شکل ۴ می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین اثرگذاری به صورت مستقیم و غیر مستقیم مربوط به شاخص فرمی کالبدی با اثر مستقیم ۰/۶۴۵ و غیر مستقیم ۰/۳۵۱ می‌باشد. همه موارد در جدول ۱۱ و شکل ۴ بطور خلاصه بیان می‌شود.

جدول ۱۱. مسیر اثرات مستقیم و غیر مستقیم عوامل فرمی کالبدی، سازه و تکنولوژی بر معماری بناهای عمومی پهلوی در شهر تبریز

متغیر	اثرات مستقیم	اثرات غیرمستقیم	کل
سازه	۰/۵۵۵	۰/۲۹۷	۰/۸۵۲
زیبایی-فرمی (کالبدی)	۰/۶۴۵	۰/۳۵۱	۰/۹۹۶
تکنولوژی	۰/۵۰۱	۰/۲۶۸	۰/۷۶۹



شکل ۴. تحلیل اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر روی معماری بناهای عمومی پهلوی در شهر تبریز

در نهایت با گسترش گرایش به مدرنیته در معماری دوره پهلوی به صورت گسترده، نیاز به مصالح و امکانات مدرن به شکل روزافزونی در کشور احساس شد. از اوایل سلطنت پهلوی به تدریج مصالح مدرن مانند میلگرد، تیرآهن و سیمان، جهت احداث کارخانجات، پل‌ها و شبکه‌های راه‌آهن وارد کشور شد. از این دوره است که اولین نمونه ساختمان‌ها به سبک معماری مدرن در ایران شکل گرفت. اما از طرف دیگر، در مقابل عده‌ای از افراد با نفوذ جامعه همچنان بر حفظ سنت‌ها در معماری اصرار داشتند و یا تلاش می‌کردند، تا تأثیر معماری مدرن در طراحی و ساخت ساختمان‌ها (بویژه ساختمان‌های عمومی و مهم) به حداقل برسانند. بنابراین، بیشتر ساختمان‌های عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز گرایش به معماری مدرن و مدرنیته را به شکل می‌کشد. در کل معماری دوره پهلوی در تبریز حاصل تحول اندیشه اجتماعی گذار از سنت به مدرنیته بود که اندک اندک از دوره قاجار آغاز و با روی کار آمدن پهلوی به حرکتی پر شتاب تبدیل شد. بر همین اساس پژوهش حاضر نیز در رابطه با تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز است. برای این کار از بین بناهای عمومی پنج بنای عمومی مهم، ایستگاه راه‌آهن، کارخانه سالامبورسازی، ساختمان شهرداری، دانشسرای مقدماتی و کتابخانه ملی در شهر تبریز مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این مطالب پژوهش حاضر در رابطه تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز می‌باشد، با توجه به هدف تحقیق با توجه به تحلیل یافته‌های کیفی یک مولفه اصلی و پنج معیار اصلی و ۲۱ زیر معیار از طریق کدگذاری بدست آمد در ادامه برای تبیین اثرات تکنولوژی ساخت در معماری بناهای پهلوی از مدل‌های کمی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که مدل بکار گرفته شده از برازش مطلوبی برخوردار است. همچنین تحلیل عاملی مرتبه دوم نشان می‌دهد که بارهای عاملی تمام عوامل فرمی کالبدی و سازه بر روی بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز در سطح احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار هستند. براساس نتایج تحقیق بیشترین تأثیرات مربوط به عوامل فرمی-کالبدی بوده و بعد آن مربوط به عوامل سازه بوده است. در میان شاخص‌های فرمی-کالبدی بیشترین اثرگذاری مربوط به عامل پلان با بار عاملی (۰/۸۳) در بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز بوده و کمترینش مربوط به عامل سازمان فضایی با بار عاملی (۰/۴۹) بوده است. این نشان می‌دهد که به عامل سازمان فضایی در بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز کمتر توجه شده بوده است و باید

در معماری معاصر شهر تبریز توجه بیشتری شده و تقویت گردد. از میان شاخص‌های سازه بیشترین اثرگذاری در بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز عامل مصالح (با بار عاملی ۰/۷۹) بوده، و کمترین میزان اثرگذاری مربوط به عامل اقلیم و محیط (با بار عاملی ۰/۱۱) بوده است. از جنبه سازه به عامل اقلیم و محیط در بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز در آن زمان کمتر توجه شده است باید در معماری معاصر کنونی بیشتر لحاظ شود. نتایج براساس تحلیل رگرسیون چند متغیره نشان داد همه شاخص‌های تکنولوژی، فرمی-کالبدی و سازه دارای رابطه معناداری با متغیر وابسته بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز می‌باشند و به ترتیب شاخص‌های فرمی-کالبدی با (۰/۶۴۵)، سازه با (۰/۵۵۵) و شاخص تکنولوژی با (۰/۵۰۱) به ترتیب از بیشترین تا کمترین تأثیر را بر متغیر وابسته دارا می‌باشند. بنابراین همه شاخص‌های فرمی-کالبدی، سازه و تکنولوژی باتوجه به ضریب تعیین (R^2) بر متغیر وابسته تأثیر دارند و می‌توان گفت که متغیر وابسته متأثر از شاخص‌های متغیر مستقل می‌باشد و مقدار بتا (Beta) هم نشان‌دهنده ارتباط مستقیم شاخص‌های کالبدی و سازه و متغیر وابسته (معماری بناهای عمومی دوره پهلوی) است. در نتیجه هرچه مقدار Beta و T بیشتر و سطح معناداری کوچک تر از (۰/۰۵) باشد، متغیر مستقل (شاخص‌های کالبدی و سازه) بر متغیر وابسته (معماری بناهای عمومی دوره پهلوی) تأثیر بیشتری دارد. که نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی مؤید این امر است. همچنین باتوجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که عوامل فرمی-کالبدی و سازه به صورت مکنون و تکنولوژی بصورت آشکار در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیرگذار بوده است که در این میان عوامل فرمی-کالبدی با اثرگذاری کلی (۰/۹۹۸) بیشترین اثرگذاری را داشته است بعد آن عوامل سازه با (۰/۸۵۲) و عامل تکنولوژی با (۰/۷۶۹) در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی تبریز اثرگذار بوده‌اند. در نهایت نتیجه گرفته می‌شود که در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی بین عوامل فرمی-کالبدی و سازه بصورت مکنون و تکنولوژی بصورت آشکار رابطه مثبت و معناداری بوده که این عوامل هم به صورت مستقیم و غیرمستقیم در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی تأثیرگذار بوده‌اند. همان‌طور که گفته شد از این دوره است که اولین نمونه ساختمان‌ها به سبک معماری مدرن با تکنولوژی جدید ساخت در ایران شکل گرفت. اما از طرف دیگر، در مقابل عده‌ای از افراد با نفوذ جامعه همچنان بر حفظ سنت‌ها در معماری اصرار داشتند و یا تلاش می‌کردند تا تأثیر معماری مدرن در طراحی و ساخت ساختمان‌ها (بویژه ساختمان‌های عمومی و مهم) به حداقل برسانند. بنابراین، بیشتر ساختمان‌های عمومی دوره پهلوی در بیشتر شهرهای ایران، از جمله تبریز تلفیقی از گرایش به مدرنیته و تکنولوژی جدید در ساخت را به شکل می‌کشد.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

باتوجه به هدف پژوهش حاضر که در رابطه تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز می‌باشد، با توجه به هدف تحقیق باتوجه به تحلیل یافته‌های کیفی یک مولفه اصلی و پنج معیار اصلی و ۲۱ زیر معیار از طریق کدگذاری بدست آمد در ادامه برای تبیین اثرات تکنولوژی ساخت در معماری بناهای پهلوی از مدل‌های کمی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که مدل بکار گرفته شده از برآزش مطلوبی برخوردار است. همچنین تحلیل عاملی مرتبه دوم نشان می‌دهد که بارهای عاملی تمام عوامل فرمی کالبدی و سازه بر روی بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز در سطح احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار هستند. براساس نتایج تحقیق بیشترین تأثیرات مربوط به عوامل فرمی-کالبدی بوده و بعد آن عوامل سازه بوده است. در میان شاخص‌های فرمی-کالبدی بیشترین اثرگذاری مربوط به عامل پلان با بار عاملی (۰/۸۳) در بناهای عمومی دوره پهلوی شهر تبریز بوده و کمترینش مربوط به عامل سازمان فضایی با بار عاملی (۰/۴۹) بوده است. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های میرزا حسینی و سلطان‌زاده (۱۴۰۰)، الگوها و شاخص‌ها در هر سه حوزه عملکردی (پلان)، کالبدی (فرم) و نمادین در معماری ایران تأثیرگذار بوده‌اند هم سو بوده و شباهت داشته است.

خجسته قمری و همکاران، (۱۳۹۹)، علی‌رغم نگاه تجددگرایانه به حفظ بافت و ارزش‌های تاریخی توجه شده است، ساخت و ساز بناهای مهم حکومتی و نیز شکل‌گیری جداره‌های با ارزش بر هویت سازی تبریز در این دوره تأثیر مهمی داشته است. یافته‌های حق جو و همکاران، (۱۳۹۸)، در رابطه با اینکه معماری معاصر ایران در این دوره تحت تأثیر مستقیم معماری مدرن قرار گرفته است. با توجه به سرعت بالای روند مدرنیزاسیون در ایران، انطباق و هماهنگی لازم بین معماری سنتی و معماری مدرن در این دوره تاریخی انجام نپذیرفت هم راستا بوده. نژاد ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۸)، در الگوی معماری کارخانه‌های صنعتی در دوره پهلوی، ساده، بدون پیچیدگی و دارای ویژگی‌های مشابهی است که به پلان‌های چهارگوشه، نمای آجری با قاب‌های آجری، پوشش شیروانی با استفاده از خرپای چوبی و فلزی و همچنین سیستم دیوار باربر با طاق ضربی، استفاده از هره چینی و تزیینات آجری ساده شده در نماها اشاره کرد که تأیید کننده یافته‌های تحقیق حاضر است. همچنین یافته‌های اندیشمندانی مانند قربانی و همکاران، (۱۴۰۰)، قبادیان، (۱۳۹۴)، کیانی، (۱۳۹۳)، میر میران و همکاران، (۱۳۸۹)، بمانیان، (۱۳۸۵)

به معماری دوره پهلوی پرداخته‌اند. در خارج از کشور با یافته‌های منظور و همکاران^۱، ریزو ماستر و همکاران^۲، (۲۰۲۰) وانگ^۳ (۲۰۲۰)، ووی و همکاران^۴، (۲۰۱۹) شباهت‌هایی داشته است.

نتایج تحقیقات فرجی و همکاران، (۱۳۹۹)، گذر زمان، نه تنها عامل تکامل و پیوستگی حضور طبیعت در معماری ایران نبوده، بلکه خالق گسست‌هایی بوده است که می‌تواند مقدمه‌ای برای خلق صورت جدیدی از سلطه و کشف حقیقت و دانشی بدیع در معماری باشند در این زمینه تفاوت داشته است. هم‌چنین با یافته‌های جیانگ^۵ (۲۰۱۷)، (کاپلینسکی از بونبرگ^۶، (۲۰۲۰)، (آرمسترانگ و آوینکل^۷، ۲۰۱۷) تفاوت‌هایی داشته‌اند.

با بررسی ساختمان‌های تکنولوژی محور دوره پهلوی در شهر تبریز مشخص گردید استفاده از سازه‌های پیش ساخته بتنی و فلزی و نماهای پیش ساخته، مصالح جدید مانند شیشه‌های عریض، بتن نمایان، نماهای شیشه‌ای در ساخت بناها مورد استفاده قرار گرفت. از مهم‌ترین عوامل به کارگیری تکنولوژی در این دوره تقلید و پیروی از سبک‌های بین‌المللی و های‌تک در شهر تبریز بود که سبب رشد دانش طراحی و ساخت در معماری دوره پهلوی شد. از این رو این حرکات منجر به ساخت ساختمان‌های بلند مرتبه با تاسیسات مرکزی و پر جمعیت، با دهنه‌های وسیع و نماهای مدرن و به روز مانند بتن اکسپوز و شیشه‌های عریض و نماهای شیشه‌ای در شهر تبریز شد که نمونه‌های مورد مطالعه (کارخانه سالامبورسازی، ساختمان شهرداری، کتابخانه ملی، دانشسرای عالی پسران و راه‌آهن تبریز) در زمینه تحولات تکنولوژی در ساخت معماری (فرمی-کالبدی و سازه) در شهر تبریز بیانگر این حقیقت است. که باتوجه به بررسی‌های انجام شده در این پژوهش ساختمان ایستگاه راه‌آهن تبریز نسبت به چهار ساختمان مورد بررسی در دوره پهلوی از نظر تکنولوژی ساخت در معماری متأثرتر بوده است. در نهایت نتایج این پژوهش که مبتنی بر نظرات متخصصان معماری بود نیز نشان داد که در ساختمان‌های مورد بررسی تلفیقی از گرایش به مدرنیته در زمینه استفاده از تکنولوژی ساخت در معماری خودنمایی می‌کند ولی باتوجه به عواملی چون عملکرد، نوع سرمایه‌گذار و غیره درجه این تلفیق متفاوت است که علل آن در تحقیقات آتی قابل بررسی است.

باتوجه به یافته‌های این تحقیق در مورد تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی در شهر تبریز، چند پیشنهاد قابل توجه به شرح زیر ارائه می‌شود:

۱. تحلیل دقیق‌تر ارتباط تکنولوژی ساخت و هویت شهری: نتایج نشان می‌دهند که استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته مانند مصالح جدید و سازه‌های پیش ساخته تأثیرات زیادی بر شکل‌گیری هویت معماری تبریز در دوران پهلوی داشته است. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی، ارتباط میان تکنولوژی‌های ساخت و هویت شهری بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.
۲. بررسی تأثیرات اجتماعی-فرهنگی تکنولوژی ساخت: استفاده از تکنولوژی‌های مدرن در معماری، به ویژه در زمینه سازه‌ها و نماهای ساختمان‌ها، تغییرات زیادی را در فضای اجتماعی و فرهنگی تبریز ایجاد کرده است. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده، تأثیر این تغییرات بر جامعه‌شناسی شهری و فرهنگ عمومی بررسی شود.
۳. توسعه مطالعات میان‌رشته‌ای: یافته‌ها نشان دادند که تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری پهلوی در تبریز مشابه با یافته‌های سایر کشورهای صنعتی در همان دوره است. به این ترتیب، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده از رویکردهای میان‌رشته‌ای برای تحلیل تطبیقی و جهانی استفاده کنند.
۴. بررسی عواملی چون سرمایه‌گذار و عملکرد در تلفیق تکنولوژی و معماری: تحقیق نشان داد که عوامل مختلفی چون نوع سرمایه‌گذار و عملکرد ساختمان‌ها در میزان تأثیرپذیری از تکنولوژی ساخت نقش دارند. پیشنهاد می‌شود که این عوامل در تحقیقات آینده به‌طور دقیق‌تری بررسی شوند تا عوامل مؤثر در تعیین ویژگی‌های معماری دوره پهلوی بهتر شناخته شوند.
۵. مطالعه تطبیقی با نمونه‌های بین‌المللی: شباهت‌هایی میان معماری دوره پهلوی در تبریز و سایر نمونه‌های بین‌المللی مانند آثار های‌تک و معماری مدرن مشاهده شد. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده به‌صورت تطبیقی با نمونه‌های بین‌المللی معماری آن دوره، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، انجام شود تا بهتر بتوان روند جهانی شدن معماری را درک کرد.
۶. تأکید بر توسعه پایدار در کاربرد تکنولوژی‌های نوین: با توجه به اینکه تکنولوژی‌های جدید در این دوره موجب ساخت بناهای بلندمرتبه و استفاده از مصالح نوین شده است، بررسی مزایا و معایب زیست‌محیطی این تکنولوژی‌ها نیز اهمیت دارد. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی به تأثیرات زیست‌محیطی این تکنولوژی‌ها و تطابق آن‌ها با مفاهیم توسعه پایدار پرداخته شود.

1 Manzoor et al

2 Rizo-Maestre et al

3 Wang

4 Wu et al

5 Jiang

6 Kapliński & Bonenberg

7 Armstrong & Allwinkle

۶. منابع

۱. ابراهیمی غلامرضا، سلطان زاده حسین، میرشاهزاده شروین. (۱۳۹۶). تأثیر نوگرایی سبک زندگی در معماری خانه های دوره پهلوی اول، شهر همدان. مدیریت شهری. ۱۶(۴۷)، ۵۰۵-۵۲۲.
۲. افشاری، نورمحمد، کلهرنیا، بیژن و نوری، سید علی. (۱۳۹۹). تحلیل کیفی بناهای عمومی معماری معاصر ایران در دوره پهلوی دوم با رویکرد تکنونیک معماری. باغ نظر، ۱۷(۹۰)، ۹۳-۱۱۰.
۳. باقری، احمد، (۱۳۹۶). نشانه‌های پایداری در ساختمان عمارت شهرداری تبریز. چهارمین کنفرانس بین المللی معماری و شهرسازی پایدار دبی و مصدر دبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات.
۴. بمانیان محمدرضا، (۱۳۸۵). عوامل مؤثر بر شکل گیری معماری و شهرسازی در دوره پهلوی اول، مدرس هنر، ۱(۱)، ۱-۸.
۵. حق جو، امیر، سلطان زاده، حسین،، تهرانی، فرهاد، آیوازیان، سیمون. (۱۳۹۸). گرایش ها و رویکردهای نظری معماری بناهای دولتی و حکومتی دوره پهلوی اول و دوم، مطالعات هنر اسلامی، ۱۵(۳۴)، ۱۵۴-۱۷۰.
۶. خجسته قمری، محمدمین، سلطان زاده، حسین. (۱۳۹۹). تأثیر معماری بناهای حکومتی و دولتی بر هویت شهر تبریز (۱۳۰۰ تا ۱۳۳۰ ه. ش). مطالعات ملی، ۳۱(۳ (پیاپی ۸۳))، ۱۲۳-۱۵۰.
۷. زرکش، افسانه، (۱۳۹۱). علل تأثیر معماری بناهای دولتی و عمومی در معماری بناهای خصوصی در دوره پهلوی دوم. باغ نظر، ۹(۲۲)، ۳۴-۳۳.
۸. زینالی عظیم، علی، سلوکانه میانداوب، حدیث، لطیفی اسکویی، مرجان، (۱۴۰۴)، تحلیل تأثیر هوش معنوی بر کیفیت زندگی شهری در تبریز با رویکردی آینده محور. جغرافیا و آینده پژوهی منطقه ای. ۳(۱)، ۱۶-۳۸.
۹. زینالی عظیم علی، حاتمی الهام، کرمی اسلام، بابازاده اسکویی سولماز، (۱۴۰۰). سنجش پایداری محیطی شهر تبریز براساس شاخص های زیست محیطی رشد هوشمند شهری، پایداری، توسعه و محیط زیست، ۲(۳)، ۴۱-۵۹.
۱۰. شعاریان ستاری، ویدا، پاکدل فرد محمدرضا، سیروس جمالی، فرامرز اصل مهسا، (۱۴۰۰)، تأثیر سنت و مدرنیته بر بناهای عمومی دوره پهلوی اول شهر تبریز، جغرافیا و برنامه ریزی منطقه ای، ۱۲(۱)، ۵۳۵-۵۵۱.
۱۱. فرجی، کیانوش، بایزیدی، قادر، باینگانی، بهمن. (۱۳۹۹). بررسی حضور طبیعت در آثار شاخص معماری دوره پهلوی اول بر اساس روش تبارشناسی فوکو. اندیشه معماری، ۴(۸)، ۱۶۷-۱۸۴.
۱۲. قبادیان، وحید، (۱۳۹۴). سبک شناسی و مبانی نظری در معماری معاصر ایران. تهران: مؤسسه علم معمار روپال.
۱۳. قربانی نوشین، طوفان سحر، شاهحسینی حبیب، ولی زاده نیما، ستاری ساریانقلی، حسن، (۱۴۰۰). بررسی مفاهیم اجتماعی سازمان فضایی معماری بناهای عمومی دوره ی پهلوی اول در شهر تبریز بر اساس تئوری قدرت میشل فوکو، مطالعات جامعه شناسی، ۱۴(۵۰)، ۴۹-۶۵.
۱۴. طهموری، علی، منصوری، بهروز، عزیزی شادی (۱۴۰۱). وجه نمادین فناوری در تولید میراث معماری معاصر. نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری های نوین معماری و شهرسازی. ۱۲ (۳): ۲۲-
۱۵. کیانی، مصطفی، (۱۳۹۳). معماری دوره پهلوی اول - دگرگونی اندیشه ها، پیدایش و شکل گیری معماری دوره بیست ساله معاصر ایران. تهران: مؤسسه مطالعات تاریخ معاصر ایران.
۱۶. گال، مردیت (۱۳۹۵). روش های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی، ترجمه احمدرضا نصر و همکاران، تهران: سمت و دانشگاه شهید بهشتی.
۱۷. مختاری طالقانی، اسکندر، (۱۳۹۰). میراث معماری مدرن ایران، تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی.
۱۸. مهدوی نژاد محمدجواد، منصوری محمود پریناز. (۱۳۹۴). ورود جریان های نوگرا به معماری معاصر ایران. مطالعات شهر ایرانی اسلامی. ۲۱(۳)، ۳۰-۱۹.
۱۹. میرزاحسینی، مرتضی، سلطان زاده، حسین. (۱۴۰۰). تبیین نقش معماری نازی بر معماری بناهای دولتی ایران (دوره ی پهلوی اول، بین سال های ۱۳۱۲ تا ۱۳۳۰). باغ نظر، ۱۸(۹۵)، ۶۱-۷۴.
۲۰. میرمیران هادی، اعتصام ایرج، میرمیران حمید، (۱۳۸۹). معماری معاصر ایران: ۷۵ سال تجربه بناهای عمومی، جلد ۱، تهران: شرکت نشر و پیام سیما.
۲۱. ناری قمی، مسعود. (۱۳۹۴). نقدی بر پژوهش های تفسیری تاریخی درخصوص معماری معاصر ایران نمونه موردی: معماری دوره پهلوی اول. مطالعات معماری ایران، ۴(۷)، ۹۳-۱۱۰.
۲۲. نژادابراهیمی، احمد، فرخی، شهین، شب آهنگ، مهسا. (۱۳۹۸). الگوشناسی معماری کارخانه های صنعتی پهلوی اول در تبریز. نقش جهان، ۱۹(۱)، ۳۳-۴۴.

23. Armstrong, G& Allwinkle, E, S, (2017), Architectural Technology: the technology of architecture, M. Aurel (eds.), Back to the future: The next 50 years, 51st International Conference of the Architectural Science Association. 803-812. The Architectural Science Association and Victoria University of Wellington.
24. Armstrong, G. (2016). Reusing rumors: a review of research citing barriers to adaptive reuse. In Proceedings of Association of Architecture Schools of Australasia 9th International Conference. University of Technology, Sydney (pp. 147-154). Available from: <http://www.utsarchitecture.net> (accessed 20.03.2017)
25. Bagheri, A, (2017). Signs of stability in the building of Tabriz Municipality building. The 4th International Conference on Sustainable Architecture and Urban Planning in Dubai and Masdar Dubai, Islamic Azad University, UAE Branch.
26. Bani Massoud, A., (2009). Contemporary Iranian Architecture: In the Struggle between Tradition and Modernity, Tehran: Publishing the Architectural Art of the Century.
27. Bemanian M, (2006). Factors affecting the formation of architecture and urban planning in the first Pahlavi period, Teacher of Art, 1 (1), 1-8.
28. Caplehorn, P. L. (2017). The challenges facing the architectural technologist profession. Journal of Building Survey, Appraisal & Valuation, 5(4), 302-308.
29. Ebrahimi Gh., Sultanzadeh H, Mirshahzadeh Sh. (2017). The effect of lifestyle modernity on the architecture of houses in the first Pahlavi period, Hamadan. Urban Management. 16 (47), 505-522.
30. Faraji, K., Bayazidi, Q., Bayangani, B. (2020). Investigation of the presence of nature in the architectural works of the first Pahlavi period based on Foucault genealogical method. Architectural Thought, 4 (8), 167-184.
31. Gal, M. (2016). Quantitative and qualitative research methods in educational sciences and psychology, translated by Ahmad Reza Nasr et al., Tehran: Department and Shahid Beheshti University.
32. Ghobadian, V, (2015). Stylistics and theoretical foundations in contemporary Iranian architecture. Tehran: Royal Architect Science Institute.
33. Ghorbani N, Toofan S, Shah Hosseini H, Valizadeh N, Sattari Sarbanqoli, H. (2021). A Study of the Social Concepts of the Spatial Organization of Architecture of Public Buildings of the First Pahlavi Period in the City of Tabriz Based on Michel Foucault's Theory of Power, Sociological Studies, 14 (50), 49-65.
34. Haghjoo, A., Sultanzadeh, H., Tehrani, F. Ayvazian, S. (2019). Theoretical tendencies and approaches of architecture of government and governmental buildings of the first and second Pahlavi period, Islamic Art Studies, 15 (34), 154-170.
35. Jiang F, (2017), Design and realization of 3d simulation system for large-scale architectural landscape based on bim technology. Revista de la Facultad de Ingenieria, 32(11):619-625.
36. Kapli'nski O& Bonenberg, W, (2020), Architecture and Engineering: The Challenges-Trends-Achievements, Buildings 2020, 10, 181; doi:10.3390/buildings10100181.
37. Khojasteh Ghamari, M., Sultanzadeh, H. (2020). The effect of the architecture of government and government buildings on the identity of the city of Tabriz (1300 to 1320 AH). National Studies, 21 (3 (consecutive 83)), 123-150.
38. Kiani, M., (2014). Architecture of the first Pahlavi period - the transformation of ideas, the emergence and formation of architecture in the contemporary twenty-year period of Iran. Tehran: Institute for the Study of Contemporary Iranian History.
39. Kouider, T., & Paterson, J. J. G. (2014), Architectural technology and the BIM acronym: 2; reviewing evolving paradigms for BIM implementation among SMEs. In Architectural Technology, Towards Innovative Professional Practice: Conference Proceedings of the 5th International Congress of Architectural Technology, Aberdeen 2014 (ICAT2014). Robert Gordon University.
40. Mahdavi Nejad M, Mansouri Majomard, p. (2015). The entry of modern currents in contemporary Iranian architecture. Iranian Islamic city studies. 6 (21), 19-30.
41. Manzoor, B.; Othman, I.; Pomares, J.C. (2021), Digital Technologies in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry-A Bibliometric-Qualitative Literature Review of Research Activities. Int. J. Environ. Res. Public Health, 18, 6135. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116135>.
42. Meacham, B. J., & van Straalen, I. J. (2017). A socio-technical system framework for risk-informed performancebased building regulation. Building Research & Information, 1-19.
43. Mirmiran H, Etesam, I, Mirmiran H, (2010). Contemporary Iranian Architecture: 75 Years of Experience in Public Buildings, Volume 1, Tehran: Publishing and Payam Sima Company.
44. Mirza Hosseini, M., Sultanzadeh, H. (2021). Explaining the role of Nazi architecture on the architecture of Iranian government buildings (the first Pahlavi period, between 1312 and 1320). Garden of Nazar, 18 (95), 61-74.
45. Mokhtari Taleghani, Eskandar, (2011). The Heritage of Modern Iranian Architecture, Tehran: Cultural Research Office.
46. Nari Qomi, M. (2015). A Critique of Historical Interpretive Research on Contemporary Iranian Architecture Case Study: Architecture of the First Pahlavi Period. Iranian Architectural Studies, 4 (7), 93-110
47. Nejad Ebrahimi, A., Farrokhi, Sh, Shab Ahang, M. (2019). Architectural modeling of the first Pahlavi industrial factories in Tabriz. The Role of the World, 9 (1), 33-44.
48. Rizo-Maestre, C.; González-Avilés, Á.; Galiano-Garrigós, A.; Andújar-Montoya, M.D.; Puchol-García, J.A. (2020), UAV BIM: Incorporation of Photogrammetric Techniques in Architectural Projects with Building Information Modeling versus Classical Work Processes. Remote Sens.
49. Shaarian Sattari, V, Pakdel Fard, M, Sirous J, Faramarzi Asl M, (2021). The Impact of Tradition and Modernity on Public Buildings of the First Pahlavi Period in Tabriz, Geography and Regional Planning, 12 (1), 535-551.

50. Wang, D, (2020), Architectural Design of Building Information Model Technology in Internet Age, Journal of Physics: Conference Series 2066, (2021) 012072 doi:10.1088/1742-6596/2066/1/012072, IOP Publishing
51. Wu, J, Wei, H, Peng L, (2019), Research on the Evolution of Building Technology Based on Regional Revitalization, Buildings, 9, 165; doi:10.3390/buildings9070165.
52. Zarkash, A., (2005). Quality of education and professional work in creating harmony between space and structure in contemporary western architecture. Fine Arts, 23, 52-43.
53. Zarkash, A., (2012). Causes of the influence of the architecture of government and public buildings on the architecture of private buildings in the second Pahlavi period. Garden of Nazar, 9 (22), 34-23.
54. Zeinali Azim A, Hatami E, Karami I, Babazadeh Oskouei, S, (2021). Measuring the environmental sustainability of Tabriz city based on environmental indicators of smart urban growth, sustainability, development and environment, 2 (3), 41-.