

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز (صفحات ۱۴۵ تا ۱۷۰)

وحید صوفی^۱ * اسدالله شفیعی زاده^۲ * میر سعید موسوی^۳

پدیرش: ۱۶/۱۰/۱۴۰۱

دریافت: ۲۴/۰۹/۱۴۰۱

چکیده

با ورود معماری مدرن همراه با تکنولوژی به ایران، ساختمان‌های عمومی بیش از هر نوع ابنیه دیگر تحت تأثیر این گرایش قرار گرفته و شکلی خاص، عملکردگرا و ساده به خود گرفته و با معماری سنتی فاصله گرفتند. این موج تجددگرایی همراه با غرب‌گرایی افراطی در دگرگونی معماری مؤثر بود. همین‌طور عدم انطباق و سازگاری معماری سنتی و بومی با این دگرگونی‌ها نقطه شروع گسست در معماری ایران گردید. هدف تحقیق حاضر در جهت تبیین مؤلفه‌های تکنوژیک بناهای منتخب معماری دوره پهلوی اول با معیارهای جهانی و استخراج چارچوب تکنولوژیکی حاکم بر معماری بناهای عمومی این دوره است. روش تحقیق به صورت توصیفی-تحلیلی با روش پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری ۹۶ نفر از متخصصین و اساتید معماری است که حجم نمونه با نمونه‌گیری هدفمند برابر ۳۰ نفر شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از معادلات ساختاری با نرم‌افزار SPSS و Amos استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که سازه با بار عاملی ۰/۹۵ بیشترین تأثیر را در بناهای عمومی دوره پهلوی اول دارد و تأسیسات (با بار عاملی ۰/۷۱) کمترین تأثیر را دارد. در نتیجه با ورود تکنولوژی و مدرنیته به ایران در دوره پهلوی اول، مثل سایر مسائل، معماری ایران و به تبع آن معماری شهر تبریز را از همه جهات تحت تأثیر قرار داده است.

واژگان کلیدی: تکنولوژی، معماری، پهلوی اول، تبریز.

۱. دانشجوی دکتری معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران. vahid.sofiart@gmail.com

۲. استادیار گروه معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران (نویسنده مسئول) shafizade.a@gmail.com

۳. استادیار گروه معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. moosavi.mirsaid@gmail.com

۱- بیان مسئله

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 آن که حاوی اندیشه‌ای از دوران 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 (بانی مسعود، ۱۳۸۸). در راستای پاسخگویی به این نیازها، معماری جدیدی به نام معماری مدرن با رویکرد غربی در ایران شکل گرفت که تفاوت‌های زیادی با معماری بومی داشت (ابراهیمی، ۱۳۹۶). تغییرات و تحولات عظیم ایجادشده با ورود تکنولوژی که در نوع خود از سرعت بی‌سابقه‌ای 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 به وجود آورد (مهدوی‌نژاد و منصوره مجومرد، ۱۳۹۴). تکنولوژی که خود حاصل انقلاب صنعتی و انقلابات علمی پیش از آن است، بی‌شک تحول اندیشه‌ها و باورها ریشه همه این تحولات بوده است (ناری قمی، ۱۳۹۴). به طور خلاصه می‌توان گفت که مسئله اصلی در این پژوهش، نخست جست و جوی 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 به‌دست 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 (زرکش، ۱۳۸۴).

همان‌طور که اشاره شد، آنچه 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). پژوهش حاضر تنها داری جنبه تاریخی نبوده، بیشتر به دنبال بررسی تأثیر تکنولوژی ساخت و مفهوم تکنولوژی بر شکل‌گیری بناهای عمومی دوره پهلوی اول تبریز بوده است؛ این پژوهش بر بناهای عمومی در یک دوره و سبک خاصی تمرکز یافته است. براین اساس نوشتارهای خارجی در این زمینه زیاد نبوده و به همین خاطر بیشتر از منابع داخلی استفاده شده است. سوال اصلی تحقیق این است که تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول تا چه اندازه مؤثر بوده است؟ هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در تبریز می‌باشد. یکی از ضرورت‌های پرداختن به این پژوهش از نظر کاربردی وجود نقص در نحوه تعامل و کارکرد تکنولوژی و سازه‌های پیشرو در معماری امروز ایران می‌باشد. بناهای منتخب در این پژوهش جزو ناب‌ترین بناهای عمومی معماری معاصر دوره پهلوی اول تبریز هستند.

۲. ادبیات پژوهش

۲-۱. ادبیات تجربی

میرزا حسینی و سلطان‌زاده (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 ساخت‌وساز 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 شکل-

گیری بناهایی دال بر تغییر نگرش از سنت به مدرنیته، به حفظ بافت و ارزش‌های تاریخی توجه شده است، ساخت‌وساز بناهای مهم حکومتی و نیز شکل‌گیری جداره‌های باارزش 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 تعیین‌شده 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. حق‌جو 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): 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)، میرمیران و همکاران (۱۳۸۹)، بمانیان (۱۳۸۵) به معماری دوره پهلوی اول پرداخته‌اند. منظور و همکاران^۱ (۲۰۲۱) در تکنولوژی دیجیتال در صنعت معماری، مهندسی و ساخت‌وساز (AEC)، به اهمیت تکنولوژی در معماری معاصر پرداخته‌اند. ریزو ماستر و همکاران^۲

^۱- Manzoor et al

^۲- Rizo-Maestre et al

(۲۰۲۰) به ادغام تکنیک‌های فتوگرامتری در پروژه‌های معماری با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در مقابل فرآیندهای کلاسیک کار پرداخته‌اند. وانگ^۱ (۲۰۲۰) طراحی معماری تکنولوژی مدل اطلاعات ساختمان در عصر اینترنت به نفوذ تکنولوژی از طریق اینترنت به معماری می‌پردازد. ووی و همکاران^۲، (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^۳ (۲۰۱۷) طراحی و اجرای سیستم شبیه‌سازی سه‌بعدی منظر معماری در مقیاس بزرگ بر اساس فناوری را بررسی می‌کند. همچنین در رابطه با تکنولوژی و معماری (کاپلینسکی از بونبرگ^۴، ۲۰۲۰)، آرمسترانگ و آلونکل^۵ (۲۰۱۷) تحقیقاتی را انجام داده‌اند.

جدول ۱- خلاصه ادبیات تجربی تحقیق

میرزاحسینی و سلطان‌زاده (۱۴۰۰)	ارتقای شیوه‌های ساخت‌وساز و استفاده از مصالح نوین زمینه‌های اثرگذاری آلمانی‌ها در معماری ایران در دوره پهلوی بوده است.
خجسته قمری و همکاران (۱۳۹۹)	ساخت‌وساز بناهای مهم حکومتی و نیز شکل‌گیری جداره‌های بارزش بر هویت‌سازی تبریز در این دوره تأثیر مهمی داشته است.
فرجی و همکاران (۱۳۹۹)	گذر زمان، نه تنها عامل تکامل و پیوستگی حضور طبیعت در معماری ایران نبوده، بلکه خالق گسست‌هایی بوده است.
حق‌جو و همکاران (۱۳۹۸)	با توجه به سرعت بالای روند مدرنیزاسیون در ایران، انطباق و هماهنگی لازم بین معماری سنتی و معماری مدرن در دوره پهلوی اول و دوم انجام نپذیرفت.
نژادابراهیمی و همکاران (۱۳۹۸)	الگوی معماری کارخانه‌های صنعتی در دوره پهلوی دارای ویژگی‌های مشابهی است که به پلان‌های چهارگوشه، نمای آجری با قاب‌های آجری، تزیینات آجری ساده شده در نماها اشاره کرد.
منظور و همکاران (۲۰۲۱)	در تکنولوژی دیجیتال در صنعت معماری، مهندسی و ساخت‌وساز (AEC)، به اهمیت تکنولوژی در معماری معاصر پرداخته‌اند.

¹- Wang

²- Wu et al

³- Jiang

⁴- Kaplinski & Bonenberg

⁵- Armstrong & Allwinkle

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

ریزو ماستر و همکاران	به ادغام تکنیک‌های فتوگرامتری در پروژه‌های معماری با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در مقابل فرآیندهای کلاسیک کار پرداخته‌اند.
وانگ (۲۰۲۰)	طراحی معماری تکنولوژی مدل اطلاعات ساختمان در عصر اینترنت به نفوذ تکنولوژی از طریق اینترنت به معماری می‌پردازد.
ووی و همکاران (۲۰۱۹)	نه تنها تکنولوژی ساختمان وسیله‌ای ضروری برای تحقق ساختمان است، بلکه تأثیر آن بر منطقه‌ای شدن معماری نیز باید تکمیل و ترویج شود.

بنابراین، پژوهش حاضر تنها داری جنبه تاریخی نبوده، بلکه بیشتر به دنبال بررسی تأثیر تکنولوژی ساخت و مفهوم تکنولوژی بر شکل‌گیری بناهای عمومی دوره پهلوی اول تبریز بوده است؛ این پژوهش بر بناهای عمومی در یک دوره و سبک خاصی تمرکز یافته است.

۲-۲. ادبیات نظری

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 طولانی‌مدت می‌باشد (Armstrong, 2016). همچنین برای طراحی مقاوم‌سازی 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 ساخت‌وساز 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).

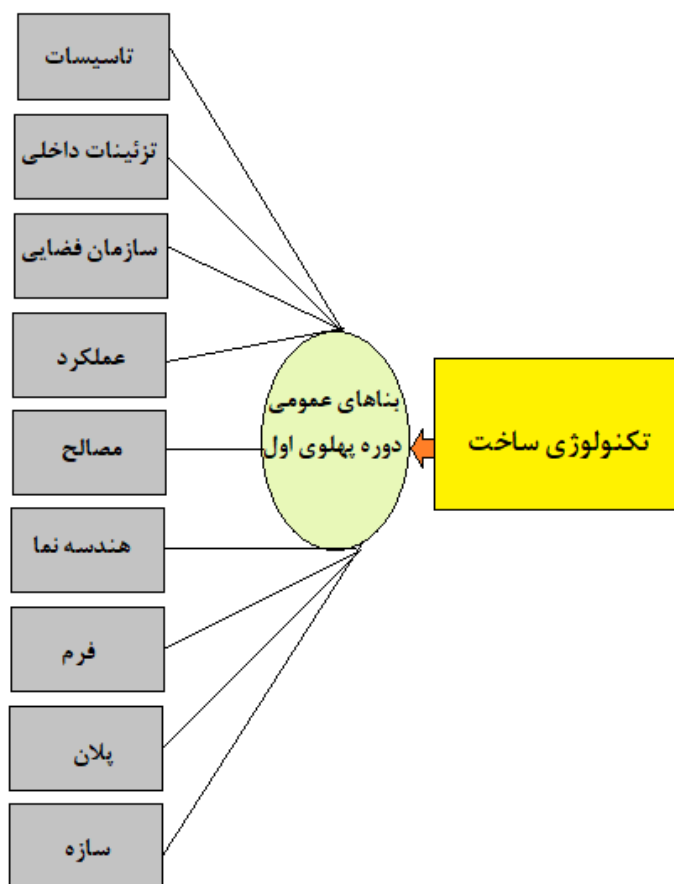
معماری پهلوی اول

آثار مهم این دوره عمدتاً توسط دولت ایجاد شدند که در آن به کارگیری معماری گذشته به صورت سطحی و ظاهری با الهام‌گیری از دوران قبل از اسلام و انعکاس رویکرد حکومت در حس خودبزرگ‌بینی و سلطه‌طلبی بود که خود را وارث امپراتوری-

های 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 بیش‌ازپیش 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 به‌جا 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 اول 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.



شکل ۱ - مدل مفهومی تحقیق (منبع: نگارندگان)

۳. روش پژوهش

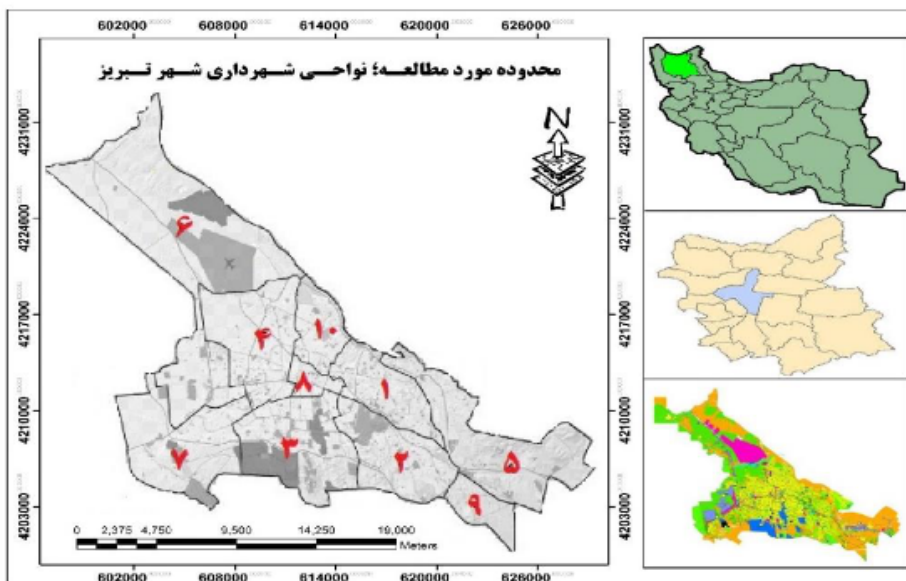
تحقیق حاضر به لحاظ ماهیت و محتوای کاری، توصیفی و از نوع پیمایشی است. از طرفی این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است، زیرا اصول و فنون تدوین شده در تحقیق می‌تواند برای حل مسائل اجرایی و واقعی به کار گرفته شود و کاربرد عملی دارد. از نظر زمان نیز، از نوع مقطعی است. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل ۹۶ نفر از اساتید و متخصصین حوزه معماری می‌باشد. حجم نمونه از نوع هدفمند برابر با ۳۰ نفر شد.

برای روش نمونه‌گیری از نوع تصادفی ساده استفاده شد. 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 $0/88$ به دست آمد. با توجه به این که 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 تأییدی مرتبه دوم استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از معادلات ساختاری در محیط نرم‌افزار SPSS و Amos استفاده شد.

۱-۳. محدوده مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی با جمعیت ۳۹۰۹۶۵۲ نفر از استان‌های ترک‌نشین 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 $2167/19$ کیلومترمربع وسعت و موقعیت جغرافیایی شهر ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ است. تبریز از سمت جنوب به رشته‌کوه منفرد که همیشه پر برف سهند و از شمال شرقی به کوه سرخ‌فام (عون‌بن‌علی - عینالی) محدود می‌باشد. رودخانه آجی‌چای (تلخه‌رود) از قسمت شمال و شمال‌غرب تبریز و بعد از مسافتی به در دشت تبریز به دریاچه ارومیه می‌ریزد و مهران‌رود از میانه تبریز می‌گذرد که اکثراً در فصول مختلف سال بی‌آب است. تبریز زمانی دارای باغات و مزارع فرح‌انگیز و پرآوازه‌ای بود که همراه قنات‌ها و چشمه‌های متعدد که امروز تمامی آن‌ها باغات و مزارع از میان رفته یا در حکم 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).

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز



شکل ۲- نقشه محدوده مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

از میان بناهایی که بر اساس مطالعات اسنادی مربوط به دوره پهلوی اول شناخته می‌شوند چهار مورد شامل کارخانه چرم خسروی، ساختمان شهرداری، کتابخانه ملی و دانشسرای مقدماتی پسران مورد بررسی قرار گرفته است که در ادامه، این چهار بنا به طور اجمالی معرفی می‌شود.

- کارخانه چرم خسروی

طبق اسناد موجود، کارخانه‌ی خسروی در سال ۱۳۱۰ با مشارکت نه نفر از تاجران تبریز برای تولید چرم شکل گرفته است. این مجموعه در حال حاضر دارای هشت ساختمان جدا از هم می‌باشد که دارای پلان‌هایی به شکل مستطیل یا مربع می‌باشند.



شکل ۳- کارخانه چرم خسروی (منبع: نگارندگان)

- شهرداری تبریز

ساختمان عمارت شهرداری در سال ۱۳۱۴ در مرکزی ترین قسمت شهر تبریز در سه طبقه، زیرزمین، همکف و طبقه اول، با طرح معماری و شهرسازی منحصر به فردی، توسط مهندسان آلمانی احداث گردیده است. این بنا از آسمان به شکل عقاب پر کشیده دیده می شود و ترکیب نمای آن از سنگ تراشیده اسپراخون و آجر است که علاوه بر بومی گزینی، زیبایی و جلوه دوچندانی به آن بخشیده است (باقری، ۱۳۹۶).

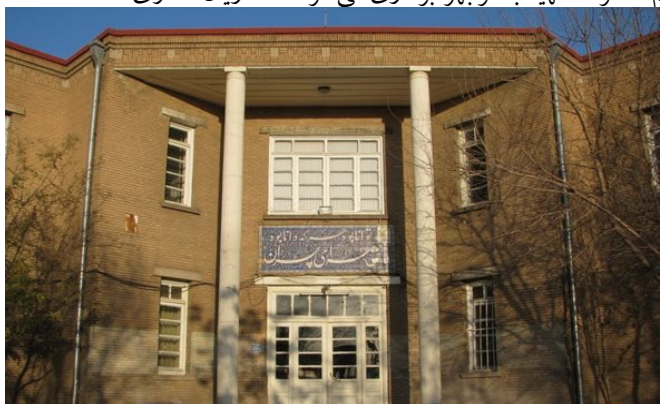


شکل ۴- عمارت شهرداری تبریز (منبع: نگارندگان)

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

- دانشسرای مقدماتی

نقشه ساختمان دانشسرا توسط مهندس سیرو تهیه شده است. وزارت فرهنگ وقت ساختمان دانشسرای تربیت معلم را در سال ۱۳۱۴ ویژه پسران بنا نهاد و این بنا در سال ۱۳۱۵ افتتاح گردید. ساختمان دانشسرا در محلی که به سرباز خانه قدیم معروف بوده و در قسمت مرکزی شهر نزدیک (عالی قاپو) بنا گردید. در حال حاضر از این بنا تحت عنوان مرکز تربیت معلم دخترانه شهید باهنر بهره‌برداری می‌گردد (ستاریان شعاری، ۱۴۰۰).



شکل ۵- دانشسرای مقدماتی تبریز (منبع: نگارندگان)

- مدرسه پروین اعتصامی (توحید)

طبق شواهد تاریخ فرهنگ آذربایجان مدرسه مموریال در سال ۱۳۱۸ طبق فرمان بسته شدن مدارس خارجی، تعطیل شد و بعدها نام آن را به «مدرسه پروین» تغییر دادند. محوطه این مدرسه بسیار بزرگ بود و بعدها آن را تفکیک کردند و مؤسسات و مدرسه‌های دیگری مانند میدان ورزشی مموریال، دبیرستان رسالت، دبیرستان نبوت، مدرسه نصر، سالن ورزشی شهید توانا، کلیسای پروتستانی انجیلی و چند مغازه در قسمت غربی و جنوب غربی آن در خیابان شریعتی (شهنواز سابق) ساخته شد. در محوطه دبیرستان پروین ساختمان تاریخی مموریال قرار دارد. مدرسه پروین بعد از انقلاب اسلامی به «دبیرستان توحید» تغییر نام داد (خجسته قمری، ۱۳۹۹).



شکل ۶- مدرسه پروین اعتصامی (منبع: نگارندگان)

۴. تحلیل تجربی

برای متغیر تکنولوژی ساخت و مؤلفه‌هایش، میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، مینیمم و ماکزیمم محاسبه شده به صورت جدول (۲) می‌باشد. نمرات در بازه ۱ تا ۵ در نظر گرفته شده‌اند که میانگین پلان برابر ۳/۴۱ است. میانگین مؤلفه تزیینات داخلی ۳/۷۵، فرم ۳/۷۰، هندسه نما ۳/۷۶، مصالح ۳/۴۱، سازه ۳/۱۹، عملکرد ۳/۰۶، سازمان فضایی ۲/۹۹، تأسیسات ۳/۵۰ است.

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی تکنولوژی ساخت در دوره پهلوی اول در تبریز (منبع: نگارندگان)

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	مینیمم	ماکزیمم
پلان	۳۰	۳/۴۱	۰/۵۶	-۰/۴۸	-۰/۴۱	۱/۷۴	۴/۶۸
تزیینات داخلی	۳۰	۳/۷۵	۰/۶۸	-۰/۳۳	-۰/۳۱	۲/۲۰	۵/۰۰
فرم	۳۰	۳/۷۰	۰/۷۲	-۰/۵۶	-۰/۲۹	۱/۸۰	۵/۰۰
هندسه نما	۳۰	۳/۷۶	۰/۶۱	-۰/۵۰	-۰/۱۸	۲/۱۷	۴/۸۳
مصالح	۳۰	۳/۴۱	۰/۶۸	-۰/۳۰	-۰/۶۹	۱/۵۷	۴/۷۱
سازه	۳۰	۳/۱۹	۰/۷۲	-۰/۲۸	-۰/۵۷	۱/۳۸	۴/۸۸
عملکرد	۳۰	۳/۰۶	۰/۸۸	-۰/۲۵	-۰/۷۹	۱/۰۰	۴/۸۰
سازمان فضایی	۳۰	۲/۹۹	۰/۹۱	-۰/۲۲	-۰/۶۵	۱/۰۰	۵/۰۰
تأسیسات	۳۰	۳/۵۰	۰/۶۶	-۰/۴۳	-۰/۱۵	۱/۸۰	۵/۰۰

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که سطوح معنی داری متغیرها با توجه به جدول (۳) بزرگتر از ۰/۰۵ به دست آمد که نشان دهنده‌ی این است که تمام متغیرها دارای توزیع نرمال می‌باشند. جدول ۳- نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها (منبع: نگارندگان)

متغیرها	تعداد	آماره Z کولموگروف-اسمیرنوف	سطح معنی داری
پلان	۳۰	۱/۲۴۳	۰/۰۹۱
تزیینات داخلی	۳۰	۱/۲۵۳	۰/۰۸۸
فرم	۳۰	۱/۲۷۲	۰/۰۷۷
هندسه نما	۳۰	۱/۳۰۸	۰/۰۶۸
مصالح	۳۰	۱/۲۹۰	۰/۰۷۳
سازه	۳۰	۱/۰۲۳	۰/۱۹۹
عملکرد	۳۰	۱/۲۴۶	۰/۰۹۰
سازمان فضایی	۳۰	۱/۲۹۴	۰/۰۷۲
تأسیسات	۳۰	۱/۲۵۱	۰/۰۸۹

جدول ۴- آزمون همبستگی پیرسون برای رابطه تکنولوژی ساخت در دوره پهلوی اول و شاخص‌هایش (منبع: نگارندگان)

شاخص	تکولوژی و معماری پهلوی اول		تزیینات داخلی	سازمان فضایی	عملکرد	مصالح	هندسه نما	پلان	فرم	سازه
	ضریب همبستگی	سطح معنی داری								
		۰/۰۰۱								

	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	/۰۰۱	سطح معنی داری
	

برای ارزیابی مدل تکنولوژی ساخت از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم استفاده شده است. ابتدا برازش کلی مدل بررسی شده و پس از آن تک تک مسیرها آزمون خواهد شد. شاخص های برازش دارای سه نوع مطلق، تطبیقی و مقتصد هستند که بایستی از هر کدام از انواع، شاخص هایی را گزارش نمود. در این تحقیق از هر کدام حداقل دو مورد گزارش شده است. اگر حداقل سه مورد از شاخص ها قابل پذیرش باشند می توان نتیجه گرفت که مدل از برازش کافی برخوردار است.

سطح معنی داری آمار دو برابر ۰/۰۰۱ است که با توجه به ملاک در نظر گرفته شده (بزرگ تر از ۰/۰۵) قابل قبول نمی باشد. ولی از آنجایی که سطح معنی داری به تعداد نمونه حساس بوده و در نمونه های بزرگ تقریباً همیشه معنی دار است؛ برای ارزیابی برازش مدل از شاخص های دیگر استفاده شده است.

نسبت بحرانی به درجه آزادی (DF/CMIN) برابر ۳/۱۱ که مقدار مطلوبی برای برازش مدل است. همچنین شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۱۵ است که نشان دهنده قابل قبول بوده و این میزان برای ارزش مطلوب مدل می باشد. ریشه میانگین خطای برآورد (RMSEA) به کوچک تر بودن از ۰/۰۸، قابل قبول بوده و بیان کننده تأیید این مدل پژوهش می باشد. همچنین شاخص توکر- لویس (TLI) ۰/۹۰۶؛ شاخص برازش تطبیقی (CFI) ۰/۹۰۳ و شاخص مقتصد هنجار شده (PNFI) ۰/۷۱ می باشد که همگی گویای مطلوب بودن برازش و تأیید مدل پژوهش است.

جدول ۵- شاخص های برازش مدل ساختاری اثر تکنولوژی ساخت در بناهای عمومی دوره پهلوی اول در تبریز (منبع: نگارندگان)

تفسیر	ملاک	میزان	شاخص برازش	
برازش مطلوب	کمتر از ۵	۳/۱۱	DF/CMIN	مطلق
غیر قابل قبول	بیشتر از ۰/۰۵	۰/۰۰۱	p-value x	
برازش مطلوب	بیش از ۰/۹۰	۰/۹۱۵	شاخص نیکویی برازش (GFI)	تطبیقی
برازش مطلوب	بیش از ۰/۹۰	۰/۹۰۶	شاخص توکر- لویس (TLI)	
برازش مطلوب	بیش از ۰/۹۰	۰/۹۰۳	شاخص برازش تطبیقی (CFI)	

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

مقتصد	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	۰/۰۶۵	کمتر از ۰/۰۸	برازش مطلوب
	شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI)	۰/۷۱	بیشتر از ۰/۵	برازش مطلوب

تحلیل عاملی در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول گویه‌های مربوط به هر مؤلفه بررسی شده و میزان بار عاملی آن‌ها محاسبه شده است. در مرحله دوم بار عاملی هر کدام از مؤلفه‌ها بر روی اثر تکنولوژی ساخت در معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در تبریز محاسبه شده است. نتایج تحلیل مدل در جدول ۶ ارائه شده است. با توجه به جدول ملاحظه می‌شود که بارهای عاملی گویه‌های مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۴ بوده و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار هستند. بنابراین هیچ‌یک از گویه‌ها حذف نمی‌شود و در مدل باقی می‌مانند. بنابراین نتیجه می‌شود که ساختار عاملی مؤلفه‌های حس تعلق مکان از پایایی و روایی سازه برخوردار هستند. همچنین تحلیل عاملی مرتبه دوم نشان می‌دهد که بارهای عاملی تمام مؤلفه‌های اثرات تکنولوژی ساخت بناهای عمومی دوره پهلوی اول تبریز بزرگ‌تر از ۰/۴ بوده و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار هستند. سازه با بار عاملی ۰/۹۵ بیشترین تأثیر را در بناهای عمومی دوره پهلوی اول از نظر تکنولوژی دارد. پس از آن به ترتیب هندسه نما (با بار عاملی ۰/۹۲)، پلان (با بار عاملی ۰/۸۹)، مصالح (با بار عاملی ۰/۸۸)، تزئینات داخلی (با بار عاملی ۰/۸۷)، عملکرد (با بار عاملی ۰/۸۶)، فرم (با بار عاملی ۰/۸۱)، سازمان فضایی (با بار عاملی ۰/۷۳) و تأسیسات (با بار عاملی ۰/۷۱) قرار دارند.

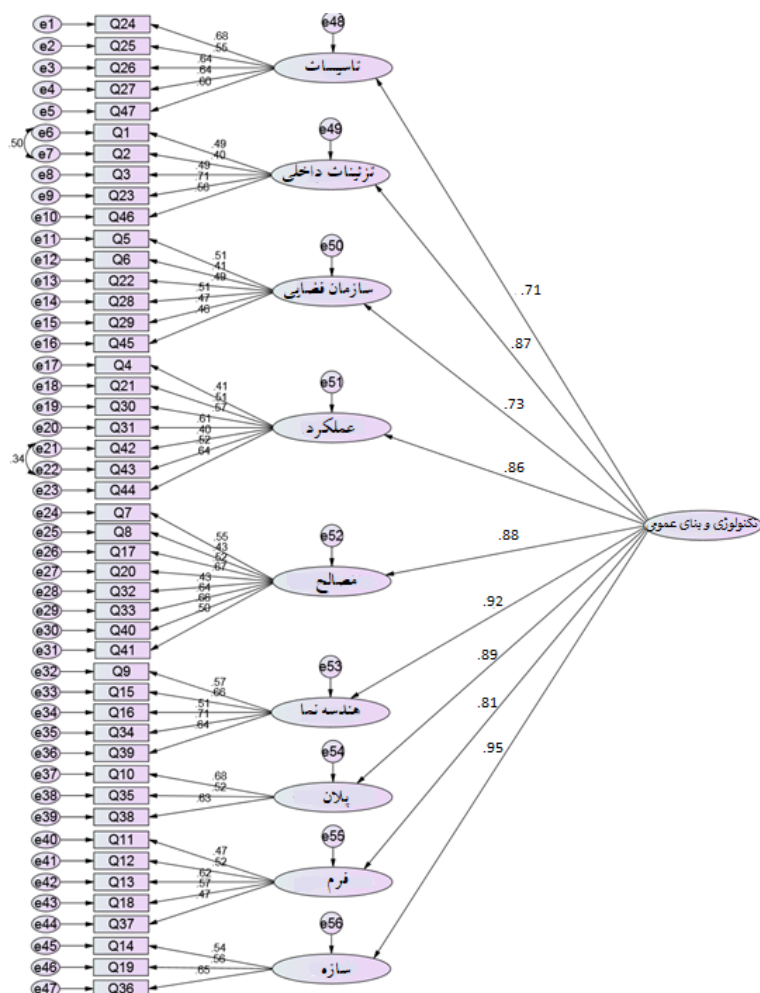
جدول ۶- بارهای عاملی استاندارد و غیراستاندارد مؤلفه‌های اثرگذار تکنولوژی ساخت بر بناهای

عمومی تبریز در دوره پهلوی اول (منبع: نگارندگان)

متغیر مستقل (آیتم)	متغیر وابسته (عامل)	ضریب برآورد شده	خطای معیار برآورد	نسبت بحرانی	سطح معنی‌داری	ضریب برآورد شده استاندارد
تأسیسات	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	۱/۰۰			۰/۰۰۱	۰/۷۱
تزئینات داخلی	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	۰/۹۳	۰/۱۸	۵/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۸۷
سازمان فضایی	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	۰/۷۷	۰/۱۵	۵/۴۳	۰/۰۰۱	۰/۷۳
عملکرد	بناهای عمومی	۰/۷۳	۰/۱۶	۵/۱۸	۰/۰۰۱	۰/۸۶

					دوره پهلوی اول	
۰/۸۸	۰/۰۰۱	۶/۵۰	۰/۱۹	۱/۲۲	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	مصالح
۰/۹۲	۰/۰۰۱	۶/۶۸	۰/۲۱	۱/۳۲	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	هندسہ نما
۰/۸۹	۰/۰۰۱	۷/۳۱	۰/۲۵	۱/۷۰	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	پلان
۰/۸۱	۰/۰۰۱	۵/۵۶	۰/۱۳	۰/۸۱	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	فرم
۰/۹۵	۰/۰۰۱	۶/۵۵	۰/۲۳	۱/۴۲	بناهای عمومی دوره پهلوی اول	سازه

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز



شکل ۷- تحلیل عاملی مرتبه دوم اثرگذاری تکنولوژی ساخت بر بناهای دوره پهلوی اول با نرم افزار Amos (منبع: نگارندگان)

۵. نتیجه گیری

با گسترش گرایش به مدرنیته در معماری دوره پهلوی اول به صورت گسترده، نیاز به مصالح و امکانات مدرن به شکل روزافزونی در کشور احساس شد. از اوایل سلطنت پهلوی اول به تدریج مصالح مدرن مانند میلگرد، تیرآهن و سیمان، جهت احداث

کارخانجات، پل ها و شبکه‌های راه آهن 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 (به‌ویژه ساختمان‌های عمومی و مهم) به حداقل برسانند؛ بنابراین، بیشتر ساختمان‌های عمومی دوره پهلوی اول در بیشتر شهرهای ایران، از جمله تبریز گرایش به معماری مدرن و مدرنیته را به شکل می‌کشد. در کل معماری دوره پهلوی اول در تبریز همانند آثار سایر شهرهای ایران حاصل تحول اندیشه اجتماعی گذار از سنت به مدرنیته بود که اندک‌اندک از دوره‌ی قاجار آغاز و با روی کار آمدن پهلوی به حرکتی پرشتاب تبدیل شد. بر همین اساس پژوهش حاضر نیز در رابطه با تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز است. برای این کار از بین بناهای عمومی، چهار بنای عمومی (کارخانه چرم‌سازی خسروی، ساختمان شهرداری، دانشسرای مقدماتی و مدرسه پروین اعتصامی) که مربوط به دوره پهلوی اول در تبریز بودند هم نسبت به سایر بناهای عمومی دوره پهلوی اول از نظر تکنولوژی ساختاری و طراحی متفاوت تر بوده و همچنین از مهم‌ترین ساختمان‌های زمان خود بوده‌اند مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد مقدار شاخص نسبت بحرانی به درجه آزادی (DF/CMIN) برابر ۳/۱۱ که مقدار مطلوبی برای برازش مدل است. شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۱۵ که نشان‌دهنده قابل قبول مدل است. مقدار ریشه میانگین خطای برآورد (RMSEA) نیز ۰/۰۶۵ می‌باشد که با توجه به کوچک‌تر بودن از ۰/۰۸، قابل قبول بوده و نشان‌دهنده تأیید مدل پژوهش می‌باشد. همچنین شاخص توکر- لویس (TLI) ۰/۹۰۶؛ شاخص برازش تطبیقی (CFI) ۰/۹۰۳ و شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI) ۰/۷۱ است که همگی نشان‌دهنده برازش مطلوب و تأیید مدل پژوهش می‌باشد. همچنین تحلیل عاملی مرتبه دوم نشان می‌دهد که بارهای عاملی تمام مؤلفه‌های تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در تبریز بزرگ‌تر از ۰/۴ بوده و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار هستند. سازه با بار عاملی ۰/۹۵ بیشترین تأثیر را در بناهای عمومی دوره پهلوی اول دارد. پس از آن به ترتیب هندسه نما (با بار عاملی ۰/۹۲)، پلان (با بار عاملی ۰/۸۹)، مصالح (با بار عاملی ۰/۸۸)، تزیینات داخلی (با بار

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

عاملی ۰/۸۷)، عملکرد (با بار عاملی ۰/۸۶)، فرم (با بار عاملی ۰/۸۱)، سازمان فضایی (با بار عاملی ۰/۷۳) و تأسیسات (با بار عاملی ۰/۷۱) قرار دارند. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های (میرزاحسینی، سلطان‌زاده، ۱۴۰۰، حق‌جو و همکاران، ۱۳۹۸، زرکش، ۱۳۹۱) همسو و هم‌جهت می‌باشد. در نتیجه با ورود تکنولوژی و مدرنیته به ایران در دوره پهلوی اول، مثل سایر مسائل روز، معماری ایران و به طبع آن معماری شهر تبریز را از همه جهات تحت تأثیر قرار داده است.

منابع

- ابراهیمی، غلامرضا؛ سلطان‌زاده، حسین؛ میر شاهزاده، شروین (۱۳۹۶). تأثیر نوگرایی سبک زندگی در معماری خانه‌های دوره پهلوی اول، شهر همدان، مدیریت شهری، دوره شانزدهم، شماره ۴۷: ۵۰۵-۵۲۲.
- باقری، احمد (۱۳۹۶). نشانه‌های پایداری در ساختمان عمارت شهرداری تبریز، چهارمین کنفرانس بین‌المللی معماری و شهرسازی پایدار دبی و مصدر دبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات.
- بانی مسعود، امیر (۱۳۸۸). معماری معاصر ایران: در تکاپوی بین سنت و نوگرایی، تهران: نشر هنر معماری قرن.
- بمانیان محمدرضا (۱۳۸۵). عوامل مؤثر بر شکل‌گیری معماری و شهرسازی در دوره پهلوی اول، مدرس هنر، دوره اول، شماره ۱: ۸-۱.
- حق جو، امیر؛ سلطان‌زاده، حسین؛ تهرانی، فرهاد؛ آیوازیان، سیمون (۱۳۹۸). گرایش‌ها و رویکردهای نظری معماری بناهای دولتی و حکومتی دوره پهلوی اول و دوم، مطالعات هنر اسلامی، دوره پانزدهم، شماره ۳۴: ۱۵۴-۱۷۰.
- خجسته قمری، محمدمین؛ سلطان‌زاده، حسین (۱۳۹۹). تأثیر معماری بناهای حکومتی و دولتی بر هویت شهر تبریز (۱۳۰۰ تا ۱۳۲۰ ه. ش). مطالعات ملی، دوره بیست و یکم، شماره ۸۳: ۱۲۳-۱۵۰.
- زرکش، افسانه (۱۳۸۴). کیفیت آموزش و کار حرفه‌ای در ایجاد همسازی بین فضا و سازه در معماری معاصر غرب، هنرهای زیبا، شماره ۲۳: ۴۳-۵۲.
- زرکش، افسانه (۱۳۹۱). علل تأثیر معماری بناهای دولتی و عمومی در معماری بناهای خصوصی در دوره پهلوی دوم، باغ نظر، دوره نهم، شماره ۲۲: ۲۳-۴۳.
- زینالی عظیم، علی؛ حاتمی، الهام؛ کرمی، اسلام؛ بابازاده اسکویی، سولماز (۱۴۰۰). سنجش پایداری محیطی شهر تبریز بر اساس شاخص‌های زیست‌محیطی رشد هوشمند شهری، پایداری، توسعه و محیط‌زیست، دوره دوم، شماره ۳: ۴۱-۵۹.
- شعاریان ستاری، ویدا؛ پاکدل فرد، محمدرضا؛ سیروس، جمالی؛ فرامرزی اصل، مهسا (۱۴۰۰). تأثیر سنت و مدرنیته بر بناهای عمومی دوره پهلوی اول شهر تبریز، جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره دوازدهم، شماره ۱: ۵۳۵-۵۵۱.

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

- فرجی، کیانوش؛ بایزیدی، قادر؛ باینگانی، بهمن (۱۳۹۹). بررسی حضور طبیعت در آثار شاخص معماری دوره پهلوی اول بر اساس روش تبارشناسی فوکو. اندیشه معماری، دوره چهارم، شماره ۸: ۱۶۷-۱۸۴.
- قبادیان، وحید (۱۳۹۴). سبک‌شناسی و مبانی نظری در معماری معاصر ایران، تهران: مؤسسه علم معمار رویال.
- قربانی، نوشین؛ طوفان، سحر؛ شاه‌حسینی، حبیب؛ ولی زاده، نیما؛ ستاری ساربانقلی، حسن (۱۴۰۰). بررسی مفاهیم اجتماعی سازمان فضایی معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز بر اساس تئوری قدرت میشل فوکو، مطالعات جامعه‌شناسی، دوره چهاردهم، شماره ۵۰: ۴۹-۶۵.
- کیانی، مصطفی (۱۳۹۳). معماری دوره پهلوی اول - دگرگونی اندیشه‌ها، پیدایش و شکل‌گیری معماری دوره بیست‌ساله معاصر ایران، تهران: مؤسسه مطالعات تاریخ معاصر ایران.
- گال، مردیت (۱۳۹۵). روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی، مترجم گروه مؤلفان زیر نظر احمدرضا نصر، تهران: سمت.
- مختاری طالقانی، اسکندر (۱۳۹۰). میراث معماری مدرن ایران، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- مهدوی نژاد، محمدجواد؛ منصوری مجومرد، پربیناز (۱۳۹۴). ورود جریان‌های نوگرا به معماری معاصر ایران. مطالعات شهر ایرانی اسلامی، دوره ششم، شماره ۲۱: ۱۹-۳۰.
- میرزا حسینی، مرتضی؛ سلطان‌زاده، حسین (۱۴۰۰). تبیین نقش معماری نازی بر معماری بناهای دولتی ایران (دوره پهلوی اول، بین سال‌های ۱۳۱۲ تا ۱۳۲۰)، باغ نظر، دوره هجدهم، شماره ۹۵: ۶۱-۷۴.
- میرمیران، هادی؛ اعتصام، ایرج؛ میرمیران، حمید (۱۳۸۹). معماری معاصر ایران: ۷۵ سال تجربه بناهای عمومی، جلد ۱، تهران: شرکت نشر و پیام سیما.
- ناری قمی، مسعود (۱۳۹۴). نقدی بر پژوهش‌های تفسیری تاریخی در خصوص معماری معاصر ایران نمونه موردی: معماری دوره پهلوی اول. مطالعات معماری ایران، دوره چهارم، شماره ۷: ۹۳-۱۱۰.

- نژاد ابراهیمی، احد؛ فرخی، شهین؛ شب آهنگ، مهسا (۱۳۹۸). الگوشناسی معماری کارخانه‌های صنعتی پهلوی اول در تبریز. نقش جهان، دوره نهم، شماره ۱: ۳۳-۴۴.
- 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.
- Armstrong, G. (2016). Reusing rumours: 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)
- Caplehorn, P. L. (2017). The challenges facing the architectural technologist profession. *Journal of Building Survey, Appraisal & Valuation*, 5(4), 302-308.
- 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.
- Kapliński, O. & Bonenberg, W. (2020). Architecture and Engineering: The Challenges-Trends-Achievements, *Buildings* (2020), 10, 181; doi:10.3390/buildings10100181.
- 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.
- 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>.
- Meacham, B. J., & van Straalen, I. J. (2017). A socio-technical system framework for risk-informed performancebased building regulation. *Building Research & Information*, 1-19.
- 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.*

تأثیر تکنولوژی ساخت بر معماری بناهای عمومی دوره پهلوی اول در شهر تبریز

- Wang, D, (2020), Architectural Design of Building Information Model Technology in Internet Age, Journal of Physics: Conference Series 2066, (2021) 012072 doi:10.1088/17426596/2066/1/012072, IOP Publishing
-Wu, J., Wei, H., Peng, L. (2019). Research on the Evolution of Building Technology Based on Regional Revitalization, Buildings 2019, 9, 165; doi:10.3390/buildings9070165.