

جهت گیری در معماری و نقش آن در شکل گیری خانه‌های تاریخی تبریز

احد نژاد ابراهیمی: دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

Ahadebrahimi@tabriziau.ac.ir

محمود تأملی: دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه پلی تکنیک میلان

Mahmood.taammoli@gmail.com

چکیده

عواملی همچون زمینه-اقلیم-طبیعت در شکل‌گیری معماری بومی ایران تاثیرگذار بوده‌اند و همین عوامل در مکان‌یابی برای ساخت و توسعه معماری موثر هستند. جهت‌گیری از جمله مواردی است که در معماری ایران تاثیر زیادی گذاشته است ولی تاکنون مطالعات زیادی درباره جهت‌گیری و مسائل تاثیرگذار در جهت‌گیری معماری انجام نیافته است این در صورتی است که جهت‌گیری صحیح معماری به عنوان یکی از مهمترین عوامل در شکل و فرم بنا در کنار مسائل اقلیمی و زیست محیطی معماری است و استفاده به جا از تابش آفتاب را به عنوان منبع انرژی طبیعی میسر می‌سازد. هدف از بررسی‌های انجام گرفته پاسخگویی به سوال اصلی این تحقیق می‌باشد که مولفه‌های جهت‌گیری در معماری بومی ایران بخصوص در خانه‌های تاریخی آن چیست؟ و گونه‌های مختلف معماری نظیر باغ، کاروانسرا، مسجد و امثالهم از چه عواملی تاثیر گرفته‌اند؟ به نظر می‌رسد عواملی همچون راه، اعتقاد، طبیعت در شکل‌گیری جهت‌گیری معماری ایران موثر بوده‌اند. مؤلفه‌های تاثیرگذاری براساس تحلیل نمونه‌های مورد مطالعه در خصوص عواملی که در شکل، جهت‌گیری، ساخت و توسعه خانه‌های تاریخی موثر بودند شناسایی شدند و مورد تحلیل و آنالیز در نمونه موردی که خانه‌های تاریخی تبریز است قرار گرفتند. در نهایت عوامل مؤثر بر جهت‌گیری در گونه‌های مختلف معماری در ۶ دسته (اقلیم، تعادل، همسایگی، مذهب، دید و منظر، شیب زمین و سایه اندازی) تفکیک شده و ارائه گردیده است. دسته بندی اقلیم شامل طول و عرض جغرافیایی، جهت تابش آفتاب و جهت وزش باد می‌باشد و تعادل در بنا با تحقیق در جای‌گذاری فضاها و تأثیر آن بر هندسه پلان بررسی گردیده است. هندسه قطعه زمین، ابنیه و گذرهای پیرامون عوامل مؤثر در حوزه همسایگی شمرده شده و چشم‌انداز و دید از بازوها در دسته بندی دید و منظر جای گرفته است. تأثیر اعتقادات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق موجب جهت‌گیری برخی ابنیه به سمت قبله گردیده است. جهت شیب زمین و محدوده سایه‌اندازی نیز از عوامل مهم مؤثر بر جهت‌گیری ابنیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: جهت‌گیری در معماری، عوامل مؤثر بر جهت‌گیری، خانه‌های تاریخی تبریز

مقدمه:

بحران انرژی، رشد و گسترش صنعت و علوم مرتبط با ساختمان در قرن گذشته میلادی باعث گردید تا اقلیم و توجه به مسائل اقلیمی از مهمترین مسائلی که معماران و مهندسان ساختمان باشد، الگی^۱ اولین کسی بود که تلاش کرد با عرضه کتاب طراحی اقلیمی جامعه معماری و ساختمان را متوجه بحران پیش رو کره زمین نماید^۲ در ایران با کمی تاخیر از سال ۱۳۵۳ بحث مسائل اقلیمی در ایران مطرح گردید اما از دهه هشتاد بطور جدی و با شکل‌گیری مبحث نوزدهم مباحث مربوط به مقررات ملی ساختمان خودنمایی کرد؛ بحث جهت‌گیری یکی از مباحث مربوط به مسائل اقلیمی در این خصوص مطرح گردید و معماران و صاحب‌نظران تلاش نمودند تا نسبت به ارائه راهکارها و نظرات مختلف در این زمینه نظرات خود را بیان کنند؛ همانند سایر مباحث اقلیمی، محققان مباحث مربوطه را بصورت یک‌جانبه مورد بحث و تحلیل قرار دادند و در مباحث جهت‌گیری به سایر جنبه‌های مورد بحث اشاراتی نگردید «جهت‌گیری خانه برای بهره‌وری از تابش خورشید در زمستان و موارد متعدد مشابه اینها» (توسلی، ۱۳۶۰). و این باعث گردید تا جهت‌گیری تنها در حوزه اقلیمی خود را بازنمایی کند، اما مطالعات نشان می‌دهد جهت‌گیری علاوه بر حوزه اقلیم می‌تواند در حوزه‌های دیگر خود را نشان دهد در این نوشتار مفهوم جهت‌گیری مورد تجزیه و تحلیل و تعریف از دیدگاه‌های مختلف می‌گردد و بصورت مشخص تاثیر آن در شکل‌گیری خانه‌های تاریخی تبریز مورد مطالعه و تحلیل قرار می‌گیرد تا مشخص شود نقش و تاثیر جهت‌گیری در شکل‌گیری خانه‌های تاریخی تبریز چه بوده است.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق
پیشینه تحقیق

مبحث طراحی اقلیمی یکی از اصول اولیه طراحی معماری می‌باشد و محققان همواره بر طراحی مبتنی بر اقلیم تأکید دارند و بطور اجمالی جهت‌گیری را جزو مباحث اقلیمی مطرح نموده‌اند ولی در خصوص مولفه‌های تاثیرگذار بر جهت‌گیری ابنیه در شهرهای مختلف کشور پژوهش‌های جامعی انجام نیافته است. گاهی جهت‌گیری در عناوین مختلفی همچون مباحث مذهبی و ارزشی نیز در حوزه‌های غیر علمی مطرح شده است. کی نژاد به جهت‌گیری غالب در خانه‌های قدیمی شهر تبریز اشاره می‌نماید (کی نژاد، ۱۳۸۹). ولی در خصوص مولفه‌ها مطالبی را بیان نمی‌کند، کسمایی نیز به این نتیجه رسیده است که انتخاب جهت استقرار ساختمان به عواملی چون وضع طبیعی زمین، میزان نیاز به فضاهای خصوصی، کنترل و کاهش صدا و دو عامل باد و تابش آفتاب بستگی دارد (کسمایی، اقلیم و معماری، ۱۳۸۲). همچنین در کتاب بافت‌شناسی روستایی کشور (احمدیان، ۱۳۸۸) با بررسی عوامل اقلیمی و موردی سخن از جهت‌گیری به سمت قبله و جهت‌گیری به سمت معابر اصلی به میان آمده است. یا در کتاب (گلیپایگانی & عینی فر، ۱۳۸۶) می‌خوانیم: «عواملی چون قنات، تابش آفتاب و باد و شیب زمین بر جهت‌گیری ساختمان در بزم مؤثرند» که خود نمایانگر عوامل مؤثر فرا اقلیمی در جهت‌گیری ابنیه می‌باشد؛ تفاوت عمده این تحقیق با تحقیق‌های گذشته جست و جوی عوامل مؤثر احتمالی دیگری بر جهت‌گیری ابنیه می‌باشد و مؤلفان در تلاش برای دستیابی به چهارچوبی منطقی در خصوص عوامل مؤثر بر جهت‌گیری معماری برآمده‌اند.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیق‌های کاربردی است که راهبرد اصلی آن بهره‌گیری از روش استدلال منطقی است و تلاش گردیده تا با مطالعه مولفه‌های تاثیرگذاری براساس تحلیل نمونه‌های مورد مطالعه عواملی که در شکل جهت‌گیری ساخت و توسعه خانه‌های تاریخی مؤثر بودند شناسایی و مورد تحلیل و آنالیز در نمونه موردی که خانه‌های تاریخی تبریز گردند؛ داده‌های اولیه مورد نیاز برای تحقیق از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش‌های محلی بدست آمده است.

جهت‌گیری

جهت‌گیری در لغت به معنای "رویکرد"، "گرایش"، "تمایل" و "سوگیری" است و در زبان انگلیسی از واژه‌های معادل "Orientation" و "Direction" استفاده می‌گردد. در فرهنگنامه انگلیسی آکسفورد واژه Orientation به این معنی آمده است: عملی که رابطه شخص یا چیزی را نسبت به نقاط یا موقعیت‌های خاص را مشخص می‌کند. همچنین در فرهنگنامه کمبریج واژه Direction نیز به این معنی درج گردیده است: یک نقطه یا فرم که شخص یا چیزی به سمت آن حرکت می‌کند یا روی گردانده است. جهت‌گیری یعنی گرایش به سمت موضوعی که انسان توانایی تغییر مکان آن را ندارد و با جهت‌گیری به سمت آن تمایل خویش را نشان می‌دهد. این تمایل ممکن است ناشی از عواملی همچون دید و منظر، مذهب، سیاست نیز باشد. گاه جهت‌گیری نمودی فردی و گاه نمود اجتماعی می‌تواند به خود بگیرد؛ جهت‌گیری نمایشی است که با مطالعه تاریخ و مشاهده آثار، اهداف اصلی و فرعی توجه به آن مشخص می‌گردد.

جهت‌گیری در معماری

جهت‌گیری از جنبه‌های مختلف برای معماری قابل مطالعه است می‌تواند در خصوص قرارگیری فضاهای معماری باشد یا بصورت اقلیمی و جغرافیایی مطرح گردد "جهت اغلب برنامه‌ریزی شده بر حداکثر استفاده از تغییرات روزانه و فصلی تابش خورشید است. گرایش بهینه ساختار در نهایت یک مصالحه بین عملکرد بنا، محل آن و غالب عوامل محیطی از قبیل گرما، نور، رطوبت و باد است." (Orientation)، جهت‌گیری بیشتر در مباحث اقلیم تعریف گردیده است و استفاده بهینه از انرژی محور جهت‌گیری در معماری محسوب می‌باشد «در شرایط گرم حداقل انرژی خورشیدی مورد نیاز بوده و ساختمان باید در جهتی قرار گیرد که کمترین تابش آفتاب را دریافت نماید. در شرایط سرد نیز جهت ساختمان باید به نحوی باشد که شدت تابش آفتاب بر دیوارهای آن به حداکثر رسیده و امکان نفوذ مستقیم اشعه خورشید به فضاهای داخلی وجود نداشته باشد» (لشکری و همکاران، ۱۳۹۰، ۴۹). این تعریف در خصوص خانه‌های تاریخی هم صادق است «جهت‌گیری خانه برای بهره‌وری از تابش خورشید در زمستان و موارد متعدد مشابه اینها» (توسلی، ۱۳۶۰، ص. ۵۹). اما در موارد، جهت‌گیری فارغ از مسائل اقلیمی می‌باشد همانند جهت‌گیری مساجد که قبله اصلی‌ترین عامل در جهت‌گیری یا ساخت می‌باشد و معمار تلاش می‌نماید تا جهت شکل‌گیری و توسعه بنا را متناسب با قبله

¹ Olgyay 1963

^۲ برای مطالعه بیشتر به فصل اول کتاب سیری در مبانی نظری معماری دکتر غلامحسین معماریان مراجعه گردد

قرار دهد همانند جهت‌گیری مسجد جامع عباسی با تغییر ۴۵ درجه‌ای جهت نسبت به راستای میدان نقش جهان در راستای قبله قرار گرفته است یا در خصوص بازارهای تاریخی عامل دسترسی یا دروازه‌ها و مسیرهای ورودی شهر تاثیر زیادی داشته‌اند (Nejad Ebrahimi, 2013). همچنین در مورد مدارس و کاروانسراها اغلب هندسه و ایجاد قرینگی و تعادل در پلان حیاط مؤثر بر جایگیری و جهت‌گیری می‌باشد. در روستاها و شهرها در مناطق شیبدار نیز جهت‌گیری از شیب زمین و نحوه سایه‌اندازی قطعات بر یکدیگر تأثیر می‌پذیرد لذا بررسی انواع گونه‌های معماری در مبحث جهت‌گیری و بررسی نمونه‌های موردی برای یافتن عوامل مؤثر بر جهت‌گیری لازم خواهد بود.

جهت‌گیری و گونه‌های معماری

مطالعه گونه‌های مختلف معماری همچون بازارها-کاروانسراها-خانه‌ها-باغ‌ها و مساجد اطلاعات مناسبی برای نیل و ارائه دسته‌بندی جامع در خصوص جهت‌گیری ارائه می‌نماید هر کدام از اینگونه‌ها براساس مولفه‌های مهم و تاثیرگذار از دلایل مختلف متأثر شده‌اند گونه‌های معماری متناسب با کاربری از عواملی برای جهت‌گیری تاثیر پذیرفته‌اند دلایلی همچون: اقلیم، همسایگی، عدم اشرافیت و ارتباط با شهر

جهت‌گیری خانه: در جهت‌گیری خانه‌ها عوامل اقلیمی همچون نور، جهت بادهای مطلوب و نامطلوب در کنار عوامل شهری چون شکل‌گیری در امتداد سواحل با جهت عمود بر آن، مرکزگرایی در برخی از شهرهای گذشته و حال به دلایل مذهبی یا شهرسازی تاثیرگذار بودند. در خانه‌های سعدی، فکری، گله‌داری و بستکی بندرلنگه جهت قرارگیری خانه‌ها به سمت شمال غربی و به سمت باد مطلوب می‌باشد و در خانه‌های گلشن، مهربان، زنده‌پی و رشیدی بوشهر علیرغم اینکه جهت کوچه دسترسی بصورت غربی- شرقی است ولی برای استفاده بهینه از باد غالب دریا و ساحل خانه در جهت شمالی- جنوبی با اندکی چرخش در راستای عمود بر خط ساحلی اجرا شده است در خانه‌های تبریز نیز علیرغم اهمیت جهت قبله برای استفاده بهینه از نور جنوب جهت قبله با جهت نور دارای اختلاف می‌باشد در خانه باغ‌ها نیز اغلب جهت‌گیری در امتداد مناظر طبیعی و یا مصنوعی ایجاد شده توسط معمار است برای مثال جهت‌گیری در شهر شیراز در دو راستای شمال شرقی- جنوب غربی و شمال غربی- جنوب شرقی رواج دارد و عامل انتخاب یکی از این دو جهت در عمارت اصلی باغ ارم شیراز مرغوبیت منظره در امتداد شمال غربی- جنوب شرقی می‌باشد. همچنین وجود عنصر شاخصی همچون مسجد در یک محله موجب تأثیرپذیری جهت‌گیری ابنیه و خانه‌های اطراف تا شعاع قابل توجهی (همانند خانه حاج حسن غفوری در اصفهان) می‌گردد. در مناطق کویری همچون شهر بم نیز شاهد تأثیرپذیری جای‌گیری و در برخی موارد جهت‌گیری خانه‌ها از مسیر قنات می‌باشیم؛ ساده‌ترین دسته‌بندی تجربی جهت‌گیری بنا توسط محمد کریم پیرنیا با عنوان رون در ۳ گروه انجام گرفته که حاصل از بررسی خانه‌سازی تجربی در مناطق مختلف ایران با توجه به عوامل اقلیمی است که برگرفته از مستطیلی محاط در شش ضلعی در امتداد شمال می‌باشد. (پیرنیا & معماریان، ۱۳۸۷) این دسته بندی کلی از جهت‌گیری در خانه‌های تاریخی ایران می‌باشد ولی هر شهر می‌تواند دسته‌بندی اندکی متفاوت‌تر از این را نیز دارا باشد.

جهت‌گیری بناهای مذهبی: مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر جهت‌گیری مساجد مؤلفه قبله است و این مؤلفه به قدری حائز اهمیت بوده که به راحتی بر تمامی عوامل دیگر اولویت داده می‌شود. حتی نمونه‌های موردی چون مسجد جامع اصفهان مشاهده شده که به دلیل اشتباه در تعیین جهت قبله در سال‌های بعدی تخریب و با جهت صحیح مجدد بنا شده است (گالدیری، ۱۳۹۲). غالباً معماران مساجد پس از تعیین جهت قبله در پی راه‌حلهایی برای مقابله با عوامل نامطلوب اقلیمی، حل مسئله قناسی بر می‌آیند که خود موجب پیشرفت‌های جالبی در تاریخ معماری گردیده است. در کلیسا نیز قبله به سمت مشرق می‌باشد که عامل تعیین‌کننده جهت‌گیری بنای مذهبی مسیحیان در معماری است.

جهت‌گیری مدرسه: در جهت‌گیری مدارس دو عامل اقلیم و دسترسی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. نورگیری مدارس بسیار حائز اهمیت بوده و رفتار بنا در فصول گرم و سرد سال مورد توجه قرار دارد. دسترسی فضاها و ایجاد پرسپکتیو و قرینه سازی پلان‌های مدارس تاریخی ایران و قرار دادن مدارس اصلی و بزرگتر اغلب در ضلع شمالی حیاط از عوامل تأثیرگذار به شمار می‌آیند.

جهت‌گیری بازار: بررسی سیر تحول تاریخی بازار حاکی از شکل‌گیری این عنصر در امتداد مسیر کاروان‌ها بوده و در شهرها و روستاها از دروازه تا دروازه و در احاطه مسیر اصلی شکل گرفته است. بازار تبریز نیز نمونه بارز شکل‌گیری بازار بر مسیرهای مهمی همچون جاده ابریشم است. با گذر زمان بازارهایی با ته‌رنگ مشخص و مهندسی شده ساخته می‌شود که اغلب در یک راستای خطی و تقاطع‌ها و فرعی‌هایی با شکل هندسی منظم را دارا می‌باشند. نحوه شکل‌گیری فضاها بازار نیز تأثیرپذیر از گذرهای پیرامون و املاک مجاور بوده است. عموماً راسته یا راسته‌های اصلی بازار بر روی میدان اصلی شهر گشوده می‌شوند همانند امتداد راسته‌های بازار قیصریه اصفهان که به میدان نقش جهان رسیده و در این مورد تأثیرپذیری از رون اصفهانی میدان نقش جهان داشته است.

جهت‌گیری کاروانسرا: غالباً محورهای قرینگی در راستای محورهای اصلی مختصات بوده و ضلع ورودی آن موازی راه اصلی می‌باشد. دسترسی به آب، امنیت، دید داشتن از جمله موارد دیگری است که در جهت‌گیری کاروانسرا مؤثر بودند.

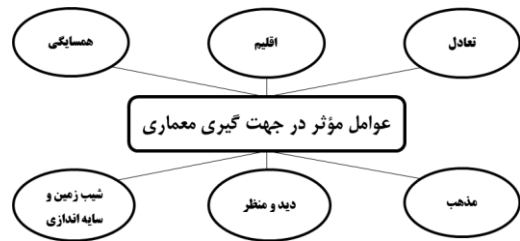
مطالعه گونه‌های مختلف معماری می‌تواند نشان‌دهنده مولفه‌هایی باشد که در جهت‌گیری معماری تاثیرگذار باشند همانطور که دیده می‌شود برخی از مولفه‌ها با اقلیم مرتبط هستند و برخی دیگر با اعتقادات و دسترسی و عوامل مشابه ارتباط مستقیم دارند.

بحث و تحلیل

مولفه‌های تاثیرگذار بر جهت‌گیری

معیارهای مختلفی بر ارزیابی جهت‌گیری مفروض بودند ولی با بررسی‌های انجام شده در مورد گونه‌های مختلف و مطالعه مولفه‌هایی که می‌توانند در شکل‌گیری آنها تاثیرگذار باشند شامل اقلیم- تعادل- همسایگی- مذهبی- دید و منظر و شیب و سایه‌اندازی می‌باشند که در جدول شماره یک ارائه شده است. برای تدوین این جدول تعدادی از ابنیه‌های تاریخی و بومی مورد بررسی دقیق میدانی و کتابخانه‌ای قرار گرفتند؛ از موارد اختلاف برانگیز در زمان بررسی‌ها، جهت‌گیری قسمتی از دو خانه حاج حسن غفوری (قزوینی ها) و شیخ هرندی در اصفهان دارای موارد گنگی بودند که پس از بررسی‌های دقیق‌تر پیرامون نقشه‌ها و مستندات تاریخی تأثیر دو عامل همسایگی و تعادل بر این چرخش در پلان‌ها اثبات شد.

اقلیم: عوامل اقلیمی از جمله تأثیرگذارترین عوامل مؤثر بر جهت‌گیری در معماری می‌باشند. به طور کلی می‌توان بیان کرد که در اغلب مواردی که جهت‌گیری به عنوان یک اجبار ظاهر نمی‌شود، عوامل اقلیمی بیشترین تأثیر را در تعیین جهت بنا دارا می‌باشند. طول و عرض جغرافیایی مرتبط با نوع منطقه و زاویه تابش آفتاب همچنین ورزش جریان‌های هوایی مطلوب و نامطلوب از عوامل تعیین کننده در اقلیم می‌باشد.



نمودار شماره ۱: عوامل مؤثر بر جهت‌گیری (منبع: نگارندگان)

تعداد: فضای متعادل همواره تأثیر مثبتی در آرامش دارد. "انسان در چنین فضایی به هیچ سو کشیده نمی‌شود. در اینجا باید این نکته را نیز یادآور شد که هر چند گاهی اوقات در بعضی بناها تأکید و توجه به یکی از محورها و در نتیجه کشش به سمت آن افزایش می‌یابد اما این تأکید و توجه تا بدان حد نیست که به تعادل و بی‌جهتی کل فضا آسیبی برساند." (نویسی - حاجی قاسمی، ۱۳۹۰، ص. ۶۲، ۶۳). قرارگیری محوره‌های کششی فضا و متعادل کردن آنان در رابطه با جهت‌گیری کلی بناست. لذا تعادل در بنا را می‌توان به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر جهت‌گیری بنا برشمرد.

همسایگی: همواره هندسه قطعه زمین متأثر از محصوریت بنا از جهات مختلف همچون ابنیه، گذرها و کاربری‌های متفاوت در همسایگی آن می‌باشد. احداث شاه‌راه‌ها و انشعاب فرعیات در گذر زمان تأثیرات محسوسی در پلان ابنیه ایجاد کرده و گرایش‌های جهت‌گیری خاصی را به دنبال داشته است. یکی از عمده مشکلات ایجاد شده از تأثیر همسایگی، ایجاد قناسی در پلان است که به عنوان آزمون در سنجش مهارت معماران گذشته در حل آن نمود پیدا کرده است.

مذهب: در بسیاری از اماکن مذهبی همچون مساجد و کلیساها نمود جهت‌گیری ساختمان بسیار پر رنگ‌تر شده و به عنوان یک اولویت و اجبار مطرح می‌گردد. این جهت‌گیری در مساجد به سمت قبله و در کلیسا در راستای شرقی-غربی می‌باشد. در برخی مناطق انطباق تقریبی راستای قبله با راستای مناسب اقلیمی موجب جهت‌گیری کلی ابنیه در راستای قبله می‌گردد.

دید و منظر: گاه جهت‌گیری تأثیرپذیر از دید و منظر است. به طور معمول اغلب جهت‌گیری‌هایی که بر این اساس اتفاق می‌افتد به سمت مشاهده فضاهای بیشتر از یک بازو و به سمت مناظر وسیع است که در مناطق شیب‌دار نیز نمودی از این نوع مشاهده می‌شود. در خانه‌ها و کوشک‌ها نیز به دلیل وجود مناظر زیبا در گرداگرد بنا بازشوها در همه جهات وجود دارند و تنها دلیل جهت‌گیری بنا معمولاً استفاده از یک پرسپکتیو در راستای مسیرهای اصلی با حوض‌های میانی و یا رودخانه‌ها و برکه‌هاست.

شیب زمین و سایه اندازی: بدیهی است که در نیم کره شمالی، زمین‌های شیب دار رو به جنوب به دلیل دریافت انرژی خورشیدی بیشتر به مراتب گرم‌تر از سایر جبهه‌ها است. در زمین‌های شیب‌دار رو به جنوب فاصله ساختمان‌ها می‌تواند کمتر باشد زیرا سایه ساختمان‌ها کوتاه‌تر بوده در حالی که در زمین‌های شیب‌دار رو به شمال به دلیل بلندتر بودن سایه این فاصله باید بیشتر باشد. لذا جهت‌گیری تأثیر بسزایی در اندازه قطعات زمین در مناطق پر تراکم دارد.^۱

جدول شماره ۲: عوامل مؤثر بر جهت‌گیری معماری (منبع: نگارندگان)

شماره	عوامل مؤثر بر جهت گیری بناها	زیر شاخه ها	نمود	راهکار	
۱	اقلیم	طول و عرض جغرافیایی	اقلیم های متفاوت	توجه به اقلیم حاکم بر منطقه	
			جهت تابش آفتاب	نیاز به حرارت	آفتاب گیر
				نیاز به برودت	سایه
		کاربرد های متفاوت در راستای جهت تابش		تابستان / زمستان نشین	
		جهت ورزش باد	وجوه نورگیر بنا	تراکم و فرم حجمی	
			بادهای مطلوب	بادگیر	بازشو
بادهای نامطلوب					
۲	تعداد	جایگذاری فضاها و تأثیر آن بر هندسه پلان	انواع جبهه سازی در بناها	تعدد میانسرا	
		هندسه قطعه زمین	تأثیر بر پلان بنا	جایگذاری بهینه فضاها	
۳	همسایگی	ابنیه پیرامون	اهمیت حق همسایه	عدم اشرافیت به حریم همسایگی	
		گذرهای پیرامون	اهمیت زمین کشاورزی	عدم تعارض به حریم کشاورزی	
			اهمیت و احترام گذر	عدم ایجاد تغییر در گذر	
			گرایش ساخت و ساز موازی مسیر رودخانه	چرخش بازشوها در صورت نیاز	
۴	دید و منظر	منظره مقابل بازشوها	فضاهایی همچون کوشک، نواحی ساحلی و جهت قرار گیری میانسرا نسبت به بنا	محل قرار گیری میانسرا	
۵	شیب زمین و سایه اندازی	میزان سایه اندازی	روستاها، پاکوھی و ابنیه شهری	کنترل سایه اندازی متناسب اقلیم	
۶	مذهب	تأثیر اعتقادات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق	مسجد و در برخی مناطق خانه	چرخش به سمت قبله	

^۱ برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به قیابکلو، مبانی فیزیک ساختمان ۲

مطالعه موردی

جهت‌گیری در خانه‌های تاریخی تبریز

به دلیل قرارگیری شهر تبریز در منطقه سردسیر کیفیت ساخت خانه‌ها و جهت‌گیری مناسب آن‌ها همواره از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. "به صورت اصلی کلی می‌توان گفت جهت‌گیری بناها عموماً رو به جنوب بین ۱۵ درجه شرقی تا ۱۰ درجه جنوب غربی می‌باشد به گونه‌ای که فضاهای اصلی قرار گرفته در جبهه شمالی مانند طنبی، کله‌ای و اتاق‌های نشیمن رو به جنوب قرار می‌گیرند. تنها در خانه حاج شیخ جبهه اصلی ساختمان در سمت غرب قرار گرفته است." (کی نژاد، ۱۳۸۹، ص. ۱۲). و می‌دانیم که رون ساخته شده در اغلب خانه‌های قدیمی تبریز راسته است.

وجود پلان‌های مختلف معماری در خانه تاریخی که بصورت متمرکز همانند خانه گنج‌های زاده (این خانه تخریب شده است) در میانه حیاط اندرونی و بیرونی قرار دارند یا خانه‌های که دارای پلانی در دو جبهه همانند خانه شربت اوغلی و پلان خانه‌های در سه جبهه همانند خانه قدکی و پلان‌های کوشکی همانند خانه ثقه الاسلام و کلانتر که مباحثی اقلیمی را ملاک بررسی جهت‌گیری در خانه‌های تبریز می‌باشد ولی بررسی برخی از خانه‌های تاریخی براساس مولفه‌های می‌توانند نشان دهد کدام مولفه‌ها در شکل جهت‌گیری، آن‌ها موثر بوده‌اند.

جدول شماره ۳ مطالعه جهت‌گیری در ۱۱ باب از خانه‌های تاریخی تبریز را نشان می‌دهد در این بررسی پلان در مقیاس معماری و شهری از جنبه‌های مختلف مورد تحلیل‌های کرافیکی قرار گرفته است.



تصویر شماره ۱ : خانه بهنام (مأخذ: نگارندگان)

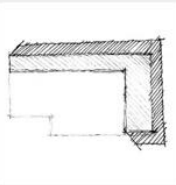
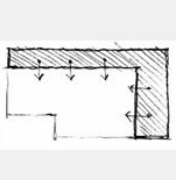
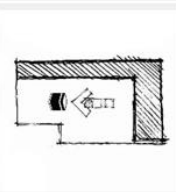
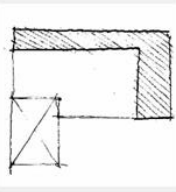
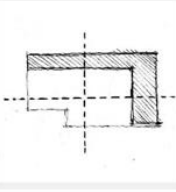
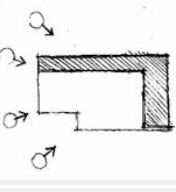
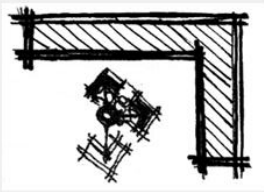
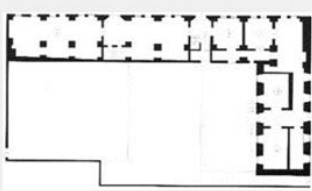
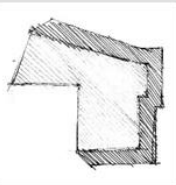
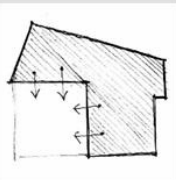
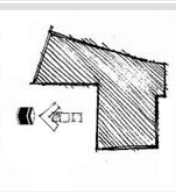
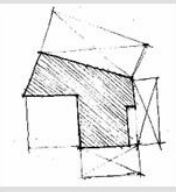
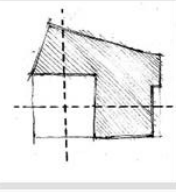
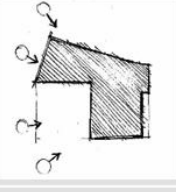

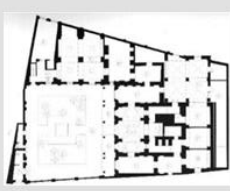
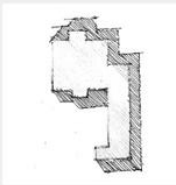
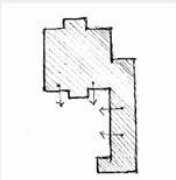
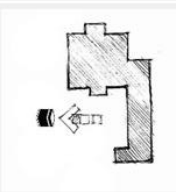
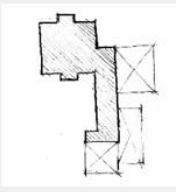
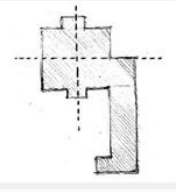
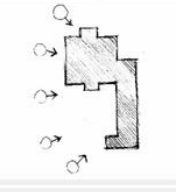
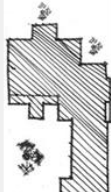
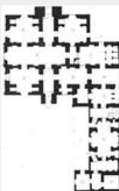


تصویر شماره ۲ : خانه گنج‌های زاده (مأخذ: نگارندگان)

عوامل مؤثر بر جهت گیری

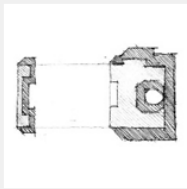
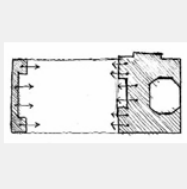
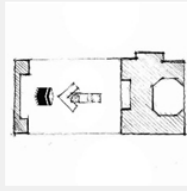
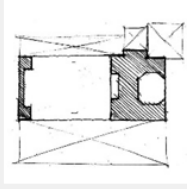
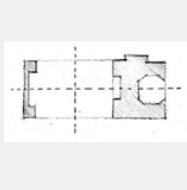
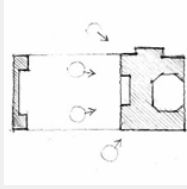
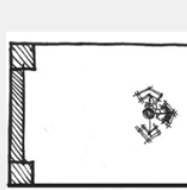
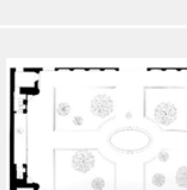
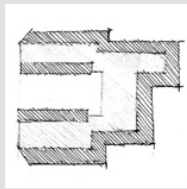
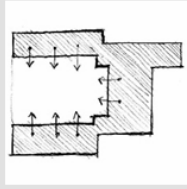
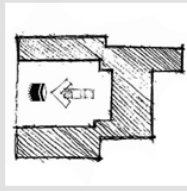
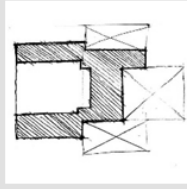
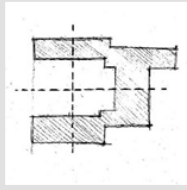
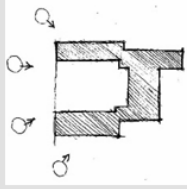


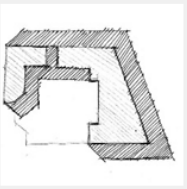
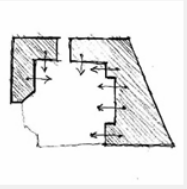
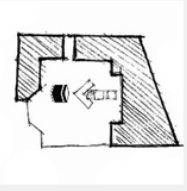
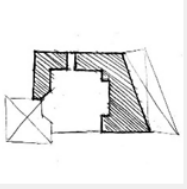
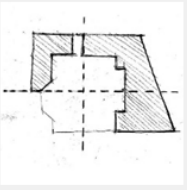
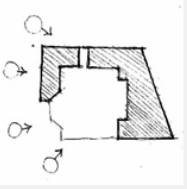


جدول شماره ۳: بررسی عوامل مؤثر بر جهت گیری معماری در خانه های تاریخی تبریز (منبع: نگارزادگان)

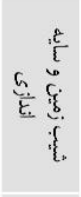















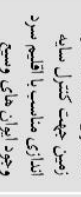
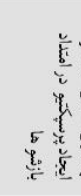
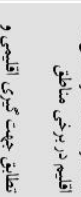
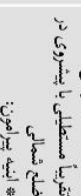
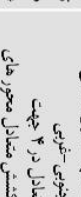
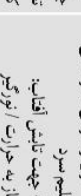

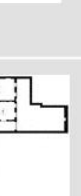
بنای	پلان	کروکی	اقلیم	تعداد	همسایگی	منظوب	دید و منظر	شیب زمین و سایه اندازی
خانه صحتی			<ul style="list-style-type: none"> * طول و عرض جزو اقلیم سرد * جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی 	<ul style="list-style-type: none"> * جهت سازی شمالی-جنوبی: تعداد در ۴ جهت * کشش متعادل محورهای اصلی 	<ul style="list-style-type: none"> * هندسه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی و محصور * اینبه پیرامون: عدم انحرافیت به همسایگی * عدم ایجاد تغییر در گذر 	<ul style="list-style-type: none"> * تأثیر ارتفاعات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق اندروزی و سردی 	<ul style="list-style-type: none"> * بهسازی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارتمو ها 	<ul style="list-style-type: none"> * خاکگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد
خانه شربت اوغلی			<ul style="list-style-type: none"> * طول و عرض جزو اقلیم سرد * جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی 	<ul style="list-style-type: none"> * جهت سازی شمالی-جنوبی: تتکیک قطعی و ایجاد متعادل جایگاه در اندروزی و بیرونی 	<ul style="list-style-type: none"> * هندسه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی و محصور * اینبه پیرامون: عدم انحرافیت به همسایگی * عدم ایجاد تغییر در گذر 	<ul style="list-style-type: none"> * تأثیر ارتفاعات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق اندروزی و سردی 	<ul style="list-style-type: none"> * بهسازی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارتمو ها 	<ul style="list-style-type: none"> * خاکگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد
خانه مجتهدی			<ul style="list-style-type: none"> * طول و عرض جزو اقلیم سرد * جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی 	<ul style="list-style-type: none"> * جهت سازی شمالی-جنوبی: تتکیک قطعی و ایجاد متعادل جایگاه در اندروزی و بیرونی 	<ul style="list-style-type: none"> * هندسه قطعه زمین: حل مسئله قناسی با تتکیک قطعا * اینبه پیرامون: عدم انحرافیت به همسایگی * عدم ایجاد تغییر در گذر 	<ul style="list-style-type: none"> * تأثیر ارتفاعات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق اندروزی و سردی 	<ul style="list-style-type: none"> * بهسازی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارتمو ها 	<ul style="list-style-type: none"> * خاکگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد

عوامل مؤثر بر جهت گیری		کروکی	پلان	بنا				
<p>شیب زمین و سایه اندازی</p> 	<p>دید و منظر</p> 	<p>منظوب</p> <p>* تأثیر اعتدالات و تعلق با اقلیم در برخی مناطق</p> 	<p>همسایگی</p> <p>* جنبه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی و محصور</p> <p>* انبیه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی</p> <p>* عدم ایجاد تنگنای در گذر</p> 	<p>تعداد</p> <p>* جهت سازی شمالی-غربی</p> <p>* ایجاد تعادل با تکلیک فضای حیاط</p> 	<p>اقلیم</p> <p>* طول و عرض جغرافیایی: اقلیم سرد</p> <p>* جهت تابش اقلیم: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی و شرقی</p> 			<p>خانه رستگار</p>
<p>جایگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب یا اقلیم سرد وجود ایران</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسپکتیو در امتداد پارچه ها</p> 	<p>* تأثیر اعتدالات و تعلق با اقلیم در برخی مناطق</p> <p>* جهت قراگیری قله</p> 	<p>* جنبه قطعه زمین: زمین قالی و مؤثر بر جهت گیری</p> <p>* انبیه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی</p> <p>* عدم ایجاد تنگنای در گذر</p> 	<p>* جهت سازی شمالی-جنوبی</p> <p>* ایجاد تعادل با حل مسئله فاسی</p> 	<p>* طول و عرض جغرافیایی: اقلیم سرد</p> <p>* جهت تابش اقلیم: نیاز به حرارت / نورگیر شمالی - جنوبی و شرقی</p> 			<p>خانه گوزه کتانی (منبروطه)</p>
<p>جایگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب یا اقلیم سرد وجود ایران</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسپکتیو در امتداد پارچه ها</p> 	<p>* تأثیر اعتدالات و تعلق با اقلیم در برخی مناطق</p> <p>* جهت قراگیری قله</p> 	<p>* جنبه قطعه زمین: خانه باغ</p> <p>* انبیه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی</p> <p>* عدم ایجاد تنگنای در گذر</p> 	<p>* جهت سازی شمالی-شرقی</p> <p>* جهت سازی شرقی</p> 	<p>* طول و عرض جغرافیایی: اقلیم سرد</p> <p>* جهت تابش اقلیم: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی، شرقی و غربی</p> 			<p>خانه گنجینه ای زاده</p>

عوامل مؤثر بر جهت گیری

ادامه جدول شماره ۳: بررسی عوامل مؤثر بر جهت گیری معماری در خانه های تاریخی تبریز (منبع: نگارندگان)

شیب زمین و سایه اندازی	دید و منظر	منحرف	همسایگی	تعداد	اقليم	کروکی	پلان	بنا
<p>جاگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد و وجود ایوان</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارچه ها</p> 	<p>تأثیر اعتدالات و مناطق اقلیم در برخی مناطق</p> <p>تعلیق جهت گیری اقلیمی و جهت قرارگیری قله</p> 	<p>هندسه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی و محور</p> <p>اینه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی عدم ایجاد تیسر در گذر</p> 	<p>جهت سازی شمالی - جنوبی - حیاط مرکزی اندرونی</p> <p>تعداد در ۲ جهت</p> <p>کنش متوال محور های اصلی</p> 	<p>طول و عرض خیز افقانی: اقلیم سرد</p> <p>جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی - شرقی و غربی</p> 			<p>خانه بهنام</p>
<p>جاگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد و وجود ایوان</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارچه ها</p> 	<p>تأثیر اعتدالات و مناطق اقلیم در برخی مناطق</p> <p>تعلیق جهت گیری اقلیمی و جهت قرارگیری قله</p> 	<p>هندسه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی</p> <p>اینه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی عدم ایجاد تیسر در گذر</p> 	<p>جهت سازی شمالی - شرقی - غربی</p> <p>تعداد در ۲ جهت</p> <p>کنش متوال محور های اصلی</p> 	<p>طول و عرض خیز افقانی: اقلیم سرد</p> <p>جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی - شرقی و غربی</p> 			<p>خانه قدکی</p>
<p>جاگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب با اقلیم سرد و وجود ایوان</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسکینو در امتداد پارچه ها</p> 	<p>تأثیر اعتدالات و مناطق اقلیم در برخی مناطق</p> <p>تعلیق جهت گیری اقلیمی و جهت قرارگیری قله</p> 	<p>هندسه قطعه زمین: تقریباً مستطیلی با قوسی زیاد شمالی</p> <p>اینه پیرامون: عدم انحراف به همسایگی عدم ایجاد تیسر در گذر</p> 	<p>جهت سازی شمالی - غربی</p> <p>تعداد توریس در ۲ جهت</p> <p>کنش متوال محور های اصلی</p> 	<p>طول و عرض خیز افقانی: اقلیم سرد</p> <p>جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی و شرقی</p> 			<p>خانه ساوجانلی ها</p>

عوامل مؤثر بر جهت گیری		کروکی	پلان	بنا				
<p>شیب زمین و سایه اندازی</p> 	<p>دیده و منظر</p> 	<p>مذهب</p> 	<p>همسایگی</p> 	<p>تعادل</p> 	<p>اقلیم</p> 			<p>خانه حاج شیخ</p>
<p>جاگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب یا اقلیم سرد و دوره ایوان های وسیع</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسکیمو در امتداد با زئمو ها</p> 	<p>تأثیر اختلافات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق</p> 	<p>همدمه قطعه زمین: قاسمی زیاد انبیه پیرامون: عدم انحرافیت به همسایگی عدم ایجاد تغییر در گذر</p> 	<p>جهت سازی شمالی-شرقی - جنوبی تعداد در ۴ جهت کنش متناوب محور های اصلی با ایجاد حیاط مستطیلی</p> 	<p>طول و عرض جغرافیایی: اقلیم سرد جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی-شمالی-شرقی</p> 			<p>خانه امیر نظام</p>
<p>جاگیری مناسب بنا در زمین جهت کنترل سایه اندازی مناسب یا اقلیم سرد و دوره ایوان های وسیع</p> 	<p>بهبودی فضای حیاط و ایجاد پرسکیمو در امتداد با زئمو ها</p> 	<p>تأثیر اختلافات و تطابق با اقلیم در برخی مناطق</p> 	<p>همدمه قطعه زمین: تهریا مستطیلی با پیسوری در ضلع شمالی انبیه پیرامون: عدم انحرافیت به همسایگی عدم ایجاد تغییر در گذر</p> 	<p>جهت سازی شمالی-جنوبی تعداد در ۴ جهت کنش متناوب محور های اصلی با حل مسئله قاسمی در حیاط شمالی</p> 	<p>طول و عرض جغرافیایی: اقلیم سرد جهت تابش آفتاب: نیاز به حرارت / نورگیر جنوبی-شمالی-شرقی</p> 			<p>خانه امیر نظام</p>

نتیجه گیری

عوامل متعددی بر جهت‌گیری بنا تأثیر دارند. گاه جهت‌گیری یک انتخاب، گاه یک اجبار و گاه به عنوان راه حل مطرح می‌گردد. همچنین جهت‌گیری می‌تواند بصورت کلی در تمام بنا یا بصورت جزئی در بخشی از بنا اعمال گردد. در نگاه اولیه جهت‌گیری در معماری یک مسئله ساده به نظر می‌رسد اما پژوهش جاری نشان داد که عوامل مختلفی در جهت‌گیری تأثیرگذار بودند؛ نتایج این تحقیق شامل تعریف کلی از جهت‌گیری در معماری و بررسی عوامل مؤثر بر آن به صورت جزئی می‌باشد عوامل مذکور شامل اقلیم- تعادل- همسایگی- مذهب- دید و منظر و شیب زمین می‌باشد؛ برای نتیجه مطلوب تحقیق، گونه‌های مختلف معماری در دوران ایرانی- اسلامی مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج بدست آمده عوامل مذکور را مورد تأیید قرار داد. بررسی ۱۱ نمونه از خانه‌های تاریخی تبریز و عوامل تأثیرگذار بر جهت‌گیری آن‌ها حاکی از توجه دیرینه به این مهم در معماری بومی ایرانی است و تطابق آن با عوامل مطرح شده در خصوص جهت‌گیری می‌باشد. اگرچه اغلب مکتوبات در خصوص جهت‌گیری در معماری به عامل اقلیم اکتفا کرده‌اند، این تحقیق به خوبی نمایانگر وجود عوامل دیگری همچون تعادل، همسایگی، دید و منظر، شیب زمین و سایه‌اندازی و عامل مذهب می‌باشد. راهکارهای توصیه شده نیز از توجه بر تکنیک‌های ساخت و ساز و طراحی کامل برای آسایش ساکنین در گذشته می‌باشد. اهمیت حل مسئله قناسی برای آسایش بصری ساکنین و طراحی میانسرای چندگانه برای استفاده از نور جبهه‌های مختلف، موجب گردیده تا نتوان موضوع جهت‌گیری را یک مسئله ساده تلقی کرد. امید است این تحقیق توجه لازم را برای معماران گرامی در خصوص اهمیت دادن به جهت‌گیری ابنیه و پیامدهای مثبت و منفی آن جلب نماید.

تنوع پلان خانه‌های تاریخی تبریز بستر مناسبی را برای آزمایش عوامل مطرح شده در این تحقیق فراهم نموده است لذا عوامل شش گانه مطرح شده در این پژوهش تک به تک با خانه‌های مورد مطالعه تبریز تطبیق شده و اثرات هر کدام در جداول تدوین شده ارائه گشته است. اهمیت جهت‌گیری صحیح در تبریز و خانه‌های تاریخی آن بیانگر این مسئله است که مشخصاً جهت‌گیری اتفاقی نبوده و در نهایت منجر به فراهم شدن آسایش ساکنین و هماهنگی و ارتباط بنا با محیط اطراف گشته است که به طور مختصر بیان می‌گردد:

- **عامل اقلیم:** طول و عرض جغرافیایی، جهت تابش آفتاب و وزش باد از عوامل مؤثر بر جهت‌گیری اقلیمی در تبریز است که با توجه به اقلیم سرد منطقه و نیاز به حرارت در ابنیه جهت‌گیری تحت تأثیر قرار گرفته و نیز جایگیری ریز فضاها نیز بر حسب اولویت بندی میزان نیاز به تابش آفتاب انجام گرفته است.
- **عامل تعادل:** نحوه قرارگیری عرصه در زمین، ایجاد میانسرای قرینه و با شکل منظم، پنهان نمودن قناسی زمین و انواع جبهه‌سازی در خانه‌های تاریخی تبریز، حضور در این خانه‌ها را سرشار از آرامش و اطمینان کرده و علاوه بر زیبایی بصری، تأثیرات مثبت روانی را در پی دارد.
- **عامل همسایگی:** هندسه قطعه زمین، ابنیه و گذرهای پیرامون از عوامل تأثیرگذار در جهت‌گیری محسوب می‌گردند و نشان دهنده احترام و اهمیت حقوق همسایه از گذشته می‌باشد. جایگذاری بهینه فضاها، عدم اشرافیت به حریم خصوصی همسایه و عدم تعارض به حریم کشاورزی از اصول طراحی خانه‌های تاریخی تبریز بوده است و همواره تلاش برای رفع قناسی انجام گرفته ولی نه به قیمت تعارض به حریم همسایگی!
- **عامل مذهب:** تأثیر اعتقادات مردم و تطابق تقریبی جهت قبله با جهت‌گیری صحیح در تبریز موجب تأثیرپذیری خانه‌ها از این مسئله بوده است.
- **عامل دید و منظر:** منظره مقابل بازشوها همواره از اهمیت خاصی برخوردار است که در خانه‌های قدیمی تبریز رعایت شده و جبهه‌سازی در ابنیه موجب گشته تا فضای رو در روی بازشوها بر زیبایی دید از داخل بیفزاید.
- **عامل شیب زمین و سایه اندازی:** جهت‌گیری خانه‌های تاریخی تبریز به نحوی بوده که با قرارگیری خانه‌ها در کنار یکدیگر، سایه‌اندازی به حداقل رسیده و میزان استفاده از آفتاب بیشتر را برای ساکنین محیا ساخته است.

منابع:

- ۱- ابوعلی سینا، دانشنامه علائی ص ۸۷، ۸۰، ۱۰۱
- ۲- برزگر، زهرا و حیدری، شاهین (۱۳۹۲)، بررسی تأثیر تابش دریافتی خورشید در بدنه های ساختمان بر مصرف انرژی بخش خانگی (نمونه موردی جهت گیری جنوب غربی و جنوب شرقی در شهر شیراز)، نشریه هنر های زیبا، دوره ۱۸، شماره ۱
- ۳- پوردیهیمی، شهرام (۱۳۷۱). بررسی تعیین اقلیم اصفهان و تعیین اصول و ضوابط طراحی مسکن دفتر فنی دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی
- ۴- پیرنیا، محمدکریم و معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۷)، معماری ایرانی. سروش دانش
- ۵- پیرنیا، محمدکریم و معماریان، غلامحسین. (۱۳۸۷) سبک شناسی معماری ایرانی، سروش دانش
- ۶- تقدیری، عبدالرضا. (۱۳۸۳). میزان تبعیت الگوی معماری در استقرار واحدهای مسکونی شهر تربت حیدریه از شرایط اقلیمی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی
- ۷- توسلی، محمود. (۱۳۶۰) ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران. دانشکده هنر های زیبا، دانشگاه تهران.
- ۸- جهان بخش، سعید. (۱۳۷۷). ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیاز های حرارتی ساختمان، مجله تحقیقات جغرافیایی، شماره نهم
- ۹- بازار ایرانی. (۱۳۸۸). جهاد دانشگاهی
- ۱۰- حسین آبادی، سعید و لشکری، حسن، (۱۳۹۱). طراحی اقلیمی ساختمان‌های مسکونی شهر سبزوار با تأکید بر جهت‌گیری ساختمان و عمق سایبان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۷
- ۱۱- خاکپور، مژگان. (۱۳۸۴). مسکن بومی در جوامع روستایی گیلان. تهران: نشریه هنر های زیبا، شماره ۲۲-۶۲-۷۲
- ۱۲- دیبا، داراب و یقینی، شهریار. (۱۳۷۲). تحلیل و بررسی معماری بومی گیلان. مجله معماری و شهرسازی - دوره چهارم، شماره ۲۴

- ۱۳- سلطان زاده، حسین. (۱۳۷۶). تبریز خشتی استوار در معماری ایران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی
- ۱۴- شقاقی، شهریار و مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۳۸۷). رابطه توسعه پایدار و طراحی اقلیمی بناهای منطقه سرد و خشک (مورد مطالعاتی تبریز)، علم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۰، شماره ۳
- ۱۵- صمیمی، جلال. (۱۳۶۵). انرژی خورشیدی برای ایران. مجله فیزیکی، جلد سوم، شماره دوم
- ۱۶- طوسی، تقی. (۱۳۸۱). تابش زمستانی خورشید و شهرسازی اصفهان، مجله سپهر، شماره مسلسل ۴۳
- ۱۷- طاهباز، منصوره. (۱۳۶۱)، خورشید و جهت‌گیری ساختمان، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
- ۱۸- فرخ‌یار، حسین. (۱۳۸۶). بناهای سنتی - اجرا، عملکرد، خصوصیت، مرمت، بهمن آرا
- ۱۹- فرخ‌یار، حسین. (۱۳۹۰). صد خانه صد پلان (ویژگی‌های معماری خانه‌های قدیمی در بافت‌های تاریخی) اقلیم گرم و خشک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان
- ۲۰- قبادیان، وحید. (۱۳۷۲). تطبیق مسکن با اقلیم، مجله معماری و شهرسازی - دوره چهارم، شماره ۲۴ ص ۱۷- ۲۱
- ۲۱- قیابکلو، زهرا. (۱۳۸۹). مبانی فیزیک ساختمان ۲ (تنظیم شرایط محیطی)، جهاد دانشگاهی
- ۲۲- کویانی، محمدرضا. (۱۳۷۲). بررسی زیست اقلیم انسانی ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۸
- ۲۳- کسمایی، مرتضی. (۱۳۸۲). اقلیم و معماری، نشر خاک
- ۲۴- کسمایی، مرتضی. (۱۳۶۹). اقلیم و معماری خوزستان - خرمشهر، مرکز
- ۲۵- کی نژاد، محمدعلی و شیرازی، محمد رضا. (۱۳۸۹). خانه‌های قدیمی تبریز. فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران
- ۲۶- گالدیری اوجینیو. (۱۳۹۲). مسجد جامع اصفهان، ترجمه عبدالله جبل عاملی، فرهنگستان هنر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان
- ۲۷- لشکری، حسن و سلکی، هیوا. (۱۳۹۱). بهینه‌سازی جهت‌گیری بناهای ساختمانی در سقز بر اساس شرایط اقلیمی، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۱۸
- ۲۸- لشکری، حسن و موزرمی، سارا. بهینه‌سازی جهت‌گیری بناهای ساختمانی در شهر اهواز بر اساس شرایط اقلیمی، برگرفته شده از پایان‌نامه خانم سارا موزرمی، کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز
- ۲۹- لشکری، حسن؛ موزرمی، سارا؛ سلکی، هیوا و لطفی، کورش. (۱۳۹۰). بهینه‌سازی جهت‌گیری بناهای ساختمانی در شهر اهواز براساس شرایط اقلیمی، فصل‌نامه جغرافیای طبیعی، سال چهارم، شماره ۱۲، ص ۴۵-۶۲
- ۳۰- نوایی، کامبیز و حاجی قاسمی، کامبیز. (۱۳۹۰). خشت و خیال، سروش
- ۳۱- نیکقدم، نیلوفر. (۱۳۹۲). الگوی فضاهای نیمه باز خانه‌های بومی دزفول، بوشهر و بندرلنگه در ارتباط با مؤلفه‌های اقلیم محلی، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۱۸ شماره ۳
- 32- Nejad Ebrahimi, A., Pour Rahimian, F., Sahraei Loron, M. (2013). IMPACTS OF CLIMATE ON GENESIS OF VERNACULAR ARCHITECTURE OF DIFFERENT PARTS OF IRAN: CASE STUDY OF COLD AND DRY AZERBAIJAN – IRAN, Alam Cipta Vol 6 (1) June 2013
- 33- Orientation. (n.d.). Retrieved from Encyclopaedia Britannica:
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/432420/orientation>