

تحلیل الگوی پراکنش و فشردگی فرم شهری با رویکرد فرم شهری پایدار در کلانشهرها (مطالعه موردی: کلانشهر تبریز)

رسول قربانی^۱، اکبر اصغری زمانی^۲، رحیم غلامحسینی^{۳*}

۱ استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز، ایران

۲ دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز، ایران

۳ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۱۰/۰۸)

چکیده

در پی افزایش جمعیت شهرنشین و بروز بحران‌های محیط‌زیست و ناپایداری‌های محیطی در شهرها، یکی از موارد اساسی در راستای نیل به توسعه شهری پایدار، شناخت فرم شهری و تلاش برای دستیابی به فرم پایدار است. از همین رو هدف پژوهش حاضر بررسی انواع فرم‌های شهری و رابطه آن با مفاهیم پایداری و ساماندهی الگوی توسعه، فرم شهری تبریز است. روش تحقیق حاضر، توصیفی تحلیلی با اهداف کاربردی است. داده‌های مورد نیاز از طریق اسناد و سازمان‌های مختلف جمع‌آوری و با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون، هلدرن و ضریب جینی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. مقدار مطلق آنتروپی کلانشهر تبریز در سال ۱۳۳۵ برابر با مقدار ۱/۳۶۹۲ و مقدار نسبی آن حدود ۰/۷۶۴۱ می‌باشد که در سال ۱۳۹۵ به ترتیب به ۲/۱۹۵۱ و ۰/۹۵۳۳ رسیده است. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر، نشانگر رشد پراکنده شهر است. در بررسی بی‌قوارگی شهر با استفاده از مدل هلدرن طی سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۹۵، حدود ۶۹ درصد از رشد فیزیکی شهر مربوط به رشد جمعیت و ۳۱ درصد مربوط به رشد اسپرال بوده است که به کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری منجر شده است و مقدار ضریب جینی برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد رشد فیزیکی شهر به حالت پراکنش و دارای الگوی غیرمترکم است.

کلید واژه‌ها: فرم شهری، پراکنش شهری، هلدرن، آنتروپی شانون، ضریب جینی، تبریز

سرآغاز

در نیم قرن اخیر شهرها با سرعت زیادی گسترش یافته‌اند به طوری که افزایش درجه شهرنشینی و جمعیت شهری خود به عنوان یک واقعیت غیرقابل انکار شهری مطرح بوده است. رشد و گسترش شهر نه تنها سبب تخریب فضاهای پیرامون می‌شود بلکه شهر را از شکل متقارن خود خارج می‌نماید. رشد شتابان شهرنشینی سبب عدم انسجام در ساختار فضایی و قطبی شدن یک یا چند کانون شهری شده است. این تغییرات نحوه چیدمان کاربری‌ها در شهر، تراکم ساختمانی و جمعیتی، شبکه حمل و نقل را شامل می‌شود. در نتیجه الگوهای شهری متفاوت با ساختار فضایی و سیستم حمل و نقلی مرتبط با آن بوجود می‌آید (Rodrigue et al, 2009). پس از جنگ جهانی دوم عمده‌ترین الگوی رشد شهری به صورت پراکنش شهری بوده و پیامدهای ناگوار زیادی را به دنبال داشته است. بروز این نارسایی‌ها سبب گشته است تا کشورهای توسعه یافته از دهه ۱۹۷۰ در انطباق با پارادایم توسعه پایدار در جستجوی الگوی پایدارتر شهر باشند و الگوی فشرده را مطرح کردند. بعد از برگزاری کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ و همچنین گنگره توسعه پایدار ۱۹۹۲ ریودوژانیرو به منظور اعمال مدیریت بر رشد شهری، نظریه‌های مختلفی همچون رشد هوشمند، پایداری، نوشهرسازی، شهر فشرده و مانند اینها در دستور کار برنامه‌ریزی وارد شدند. در تمامی نظریه‌های ارایه شده و راهبردهای عملی به منظور مقابله با جنبه‌های منفی ذکر شده در گسترش فضایی-کالبدی شهرها نیز ارایه شده است (Frenkel & Ashkenazi, 2007). در این میان گروهی از برنامه‌ریزان، طرفدار پخش پراکنده شهرها بوده و گروه دیگر، به تجمع و تمرکز بیشتر شهرها اعتقاد داشته و بیان می‌کنند که مسایل و مشکلات شهری را بایستی از راه بالابردن تراکم در مناطق شهری و متمرکز کردن کاربری‌های شهری در کنار یکدیگر از بین برد. در میان الگوهای مختلف، «نظریه پراکنش»، رایج‌ترین الگوی رشد شهری به شمار می‌رود. اما این ایده، با وجود فرضیه‌پردازی و داشتن طرفدار در برخی انجمن‌های علمی و به ویژه در میان صاحبان قدرت، صنعت و حکومت، به دلیل داشتن مجموعه‌ای از ویژگی‌های منفی و همچنین عدم رعایت پاره‌ای از مسایل اجتماعی، اقتصادی و محیطی در گفتمان شهری معاصر مورد توجه نیست (Hutchison, 2010). در مقابل در رویکرد جدید

برنامه‌ریزی شهری که تلاش‌ها به سمت طرح ایده شهر آینده معطوف شده است، فرضیه شهر فشرده، با وجود داشتن منتقدانی، توانسته طرفداران بیشتری به خود اختصاص دهد و هم اکنون در جایگاه اول گفتمان‌های مربوط به فرم پایدار شهری قرار دارد. و با توجه به مشکلات محیط‌زیستی ناشی از توسعه پراکنده سکونتگاه‌های انسانی در کشورهای توسعه یافته و رشد سریع جمعیت خاصه جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه، این ایده مورد توجه اکثریت کشورهای جهان قرار گرفته است (Ghourbani et al., 2014). شناخت کامل و دقیق الگوهای موجود شهری، بیان علت وجودی و شناسایی نقاط قوت و ضعف آن‌ها، می‌تواند مسیر رسیدن به فرم پایدار شهری را هموار کند. امروزه کمتر شهری از شهرهای کشورمان را می‌توان سراغ گرفت که با مسایل و مشکلات ناشی از توسعه و گسترش فضایی دست به گریبان نباشد. کلانشهر تبریز نمونه‌ای از این شهرهاست. بر اساس آمارهای موجود کلانشهر تبریز در سال ۱۳۳۵، ۱۱۷۰ هکتار مساحت و ۲۸۹۹۹۶ هزار نفر جمعیت داشته که این ارقام به ترتیب به ۱۳۴۰۰ هکتار و ۱۵۵۸۶۹۳ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. از این‌رو بررسی مساحت و جمعیت شهر در یک دوره ۶۰ ساله نشان می‌دهد که مساحت آن تقریباً ۱۲ برابر و جمعیت آن ۵ برابر شده است. رشد و توسعه سریع و پرشتاب آن طی دهه‌های اخیر سازمان فضایی آن را در هم شکسته و شهری که تا چند دهه پیش در فضایی محدود، ارگانیک و منسجم شکل گرفته بود و با برج و بارو در فضایی کالبدی سخت محصور بود، امروزه گسترش زیادی یافته و گرفتار ساختاری متخلخل و ناموزون است. این موضوع مسایل و مشکلات عدیده‌ای را در بعد محیط‌زیستی به بار آورده است. که می‌توان به آلودگی هوای این شهر اشاره کرد که سبب شده شهر تبریز به عنوان دومین شهر آلوده ایران مطرح شود و میزان آلودگی در این شهر روز به روز در حال افزایش است. این موضوع نشان می‌دهد که هیچ تناسبی بین رشد مساحت و جمعیت وجود نداشته و مساحت شهر بسیار سریع‌تر از رشد جمعیت آن گسترش یافته است.

اهداف پژوهش

پژوهش پیش رو بر آن است تا با مروری بر انواع فرم‌های شهری و رابطه آن‌ها با مفاهیم پایداری، بتواند ضرورت توجه به ایده شهر فشرده را در گفتمان توسعه پایدار شهری بیان کند،

در نظر گرفته می‌شد، که به خاطر وفور زمین‌های ارزان، ساخت بی‌رویه جاده‌ها و تولید بیش از اندازه ماشین در این کشور رخ داد. اما این امر امروزه به پدیده‌ای جهانی تبدیل شده، که بیشتر شهرهای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با آن روبه‌رو هستند (Hutchison, 2010). شکل پراکنده شهری، رشد بدون برنامه و تصادفی شهری است که از طریق دسترسی نامناسب به کاربری‌های اراضی مانند: مسکونی، اشتغال و خدمات عمومی (شامل: مدارس، پارک‌ها و فضای سبز) شناخته می‌شود (Ballard et al., 2002). و می‌توان از طریق خانه‌های یک و دو طبقه، توسعه مسکونی تک خانواری، تراکم محدود و عدم وجود مرکزیت شهری، آن را از دیگر اشکال شهری تشخیص داد (Burchall & Shad, 1998). پژوهشگران چنین الگوی رشدی را توسعه‌ای کم تراکم و ناپیوسته می‌دانند که به طرف پهنه‌های خارج از محدوده و نواحی حومه شهری گسترش می‌یابد (Wassmer, 2012). در این فرم، سرمایه‌گذاری‌های زیادی در بخش زیرساخت‌های حمل و نقل و تاسیسات و تجهیزات شهری انجام می‌شود، به گونه‌ای که گسترش حمل و نقل، موجب می‌شود مراکز کار و زندگی از هم فاصله بگیرند. شکل پراکنده شهری بر مبنای شاخص‌های اقتصادی اجتماعی مانند رشد جمعیت، هزینه‌های روزانه سفر، تغییر اشتغال و تغییر مالیات شهر تعریف می‌شود (Lucy & Philips, 2001)، بنابراین الگویی نظام‌مند و کنترل شده نیست و از ویژگی آن تراکم پایین، وابستگی شدید به خودرو، جداسازی کاربری‌های اراضی، نبود تنوع‌زیستی، کاهش جذابیت چشم‌اندازها، گسترش بیش از حد شهر به سمت بیرون و مالکیت غیرمتمرکز زمین است. نتیجه چنین رشدی، افزایش سهم فضاهای باز و گسستگی شهری، کاهش تراکم جمعیت و جدایی‌گزینی اجتماعی است (Hess, 2002). این فرم زمانی اتفاق می‌افتد که نرخ استفاده از زمین‌های شهری از نرخ رشد جمعیت تجاوز کند (Bhatta, 2010). و گرایش به کاهش تراکم شهری نشانه‌ای از پالگوی پراکنده شهری است (Bogart, 2009).

– فرم فشرده

بحران انرژی و آلودگی‌های محیطی در شهرهای ماشینی، سبب تغییر دیدگاه‌ها در تصمیم‌گیری سیاست‌های شهری شده است و دیدگاه شهر فشرده به خاطر پیامدهای مثبتی همچون (کاهش طول سفرها و کاهش مصرف سوخت و غیره) در برابر نگرش

همچنین با هدف سنجش پراکنش و فشردگی برخی از متغیرهای تاثیرگذار، به دنبال شناخت الگوی رشد کالبدی فضایی شهر تبریز می‌باشد.

مبانی نظری

یکی از موضوعات اصلی در ارتباط با توسعه پایدار شهری، شکل یا فرم شهر است. فرم شهری، مشخصه مورفولوژی سکونتگاه‌های یک شهر است (Grosvenor, 2013). به اعتقاد دمپسی و همکاران، فرم شهری در نتیجه‌ی مولفه‌های محلی‌ای مانند مصالح ساختمانی، نما، پنجره‌بندی ساختمان‌ها متغیر است و تا مقیاس وسیع‌تری نوع خانه‌سازی، نوع خیابان و چیدمان یا طرح‌بندی فضایی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Dempsey et al., 2016). فرم شهر نظم و رابطه بین عناصر کالبدی کاربری‌ها را در شهر نشان می‌دهد (Cheng et al., 2006). به عبارت دیگر به مجموعه‌ای از ارتباط‌های ناشی از فرم شهری و تجمع مردم، حمل و نقل و جریان کالا و اطلاعات اشاره دارد (Rodrigue et al., 2009). در مجموع می‌توان گفت، فرم شهری نتیجه‌ی گردهم آمدن مفاهیم و عناصر متعددی از ساختار شهر است، عناصر این مفاهیم ممکن است مواردی مانند: الگوی خیابان، اندازه و شکل بلوک، طراحی خیابان، شکل‌بندی قطعه، پارک‌ها و فضاهای عمومی و مانند این باشد. فرم شهر به دلیل آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی، می‌تواند یک شهر را به سوی پایداری یا ناپایداری براند (Jabareen, 2006). شهرها دارای اشکال و فرم‌های مختلفی هستند که با توجه به تاثیر اساسی شکل شهر بر پایداری آن لزوم شناخت، مطالعه و درک ابعاد مختلف آن و هدایت آن در راستای دستیابی به توسعه پایدار احساس می‌گردد.

انواع فرم شهری

در خصوص الگوهای فرم شهری و نحوه طبقه‌بندی آن دیدگاه‌های مختلفی از سوی کارشناسان مطرح شده است و محققان با توجه به هدف و موضوع مورد مطالعه، طبقه‌بندی‌های گوناگونی از آن ارائه داده‌اند اما در ادبیات توسعه شهری معاصر فرم‌های مختلف عبارتند از:

– فرم پراکنده یا الگوی پراکنش

این الگو از دهه ۱۹۶۰ در گفتمان شهری به طور جدی مطرح و تا مدت مدیدی به عنوان پدیده‌ای مختص شهرهای آمریکایی

شهر در حداقل زمان امکان‌پذیر است. بدین ترتیب دسترسی به اکثر مراکز خرید، آموزش، تفریح و ... به صورت پیاده یا دوچرخه امکان‌پذیر است و در صورت ارایه تسهیلات مناسب حمل و نقل عمومی به آسانی می‌توان از این سیستم‌ها بهره گرفت، با این وضع استفاده از خودروی شخصی برای رفتن به محل کار، مدرسه و ... کاهش می‌یابد. به عبارتی باید توجه داشت که کاربری و حمل‌ونقل عمومی دو روی یک سکه هستند و دارای تاثیرات متقابل برهم هستند. بی‌شک تصمیم‌گیری در مورد یکی از آن‌ها، دیگری را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد (Litman, 2017). محبوبیت توسعه پایدار و شهر پایدار به ترویج ایده شهر فشرده کمک زیادی کرده است. فرم شهری پایدار از طریق فشردگی در فرم‌های مختلف، استفاده از شبکه خیابان‌های ترکیبی و حمایت از شبکه‌های حمل و نقل قوی، کنترل محیط‌زیستی و به رهگیری از استانداردهای اساسی در مدیریت شهری مشخص می‌شود (Karrholm, 2008) به طور خلاصه، چارچوب شهر پایدار شامل کاربری فشرده با کارایی بالای زمین، کاهش استفاده از اتومبیل، آلودگی کمتر، احیا مسکن، سبک زندگی مناسب، اقتصاد پایدار، اکولوژی اقتصادی سالم، مشارکت مردم در سطح محلی و مداخله اجتماعی و حفظ توان‌های بومی است (Housseini, 2010). از همین رو از دهه ۱۹۹۰ پژوهش‌ها بیشتر به پشتیبانی از شهرهای فشرده و دارای فعالیت‌های ترکیبی پرداختند. برخی از پژوهشگران معتقدند که شهرهای فشرده فرصت‌های تازه‌ای را برای کاهش مصرف سوخت ارایه می‌کنند؛ چراکه کار و فراغت در کنار هم هستند.

رشد پراکنده شهری پذیرفته شده است. به دنبال ایده‌های لوکوربوزیه از شهر درخشان، (Dantzing & Saati, 1973) شهر فشرده را پیشنهاد کردند. رویکرد آن‌ها ارتقاء کیفیت زندگی، اما نه با هزینه نسل آینده بود. برای تعریف دقیق از شهر فشرده تلاش‌های زیادی صورت گرفته است. برتون آن را شهری تعریف کرده که تراکم آن بالا و کاربری‌ها ترکیبی و سیستم حمل‌ونقل عمومی خوبی دارد و پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را تشویق می‌کند (Burton, 2000). شهر فشرده طبق تعریف الکین باید فرم و مقیاسی داشته باشد که برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی همراه با تراکمی که سبب تشویق تعاملات اجتماعی شود، مناسب باشد (Arbury, 2005). بنابراین می‌توان گفت شهرهای فشرده برخلاف شهرهای پراکنده تراکم بالایی دارند. این شهرها با تراکم بالا و اختلاط کاربری زمین بسترهای مناسبی برای حمل و نقل عمومی به وجود می‌آورند و معمولا بیش از یک نوع از حمل و نقل عمومی (از قبیل مترو، اتوبوس، قطار و ...) در آن‌ها استفاده می‌شود (Hu et al., 2016; Zheng et al., 2016). این شهرها برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری بسیار مناسب‌اند و ترکیب عملکردها امکان پیاده‌روی را مهیا می‌سازد و از اتکا به خودرو شخصی می‌کاهد (Ghourbani, 2015). قابلیت پیاده‌مداری نشان‌دهنده یک شاخص دسترسی محلی و نزدیک بودن مقاصد سفر به خانه یا محل زندگی است (Adams, et al., 2015 & Frank, et al., 2016). به طور کلی، در شهرهایی که ساختار فضایی آنها فشرده و متراکم است به دلیل فشردگی بافت و نزدیکی فعالیت‌ها به یکدیگر فاصله‌ها کاهش یافته و دسترسی به مراکز مختلف

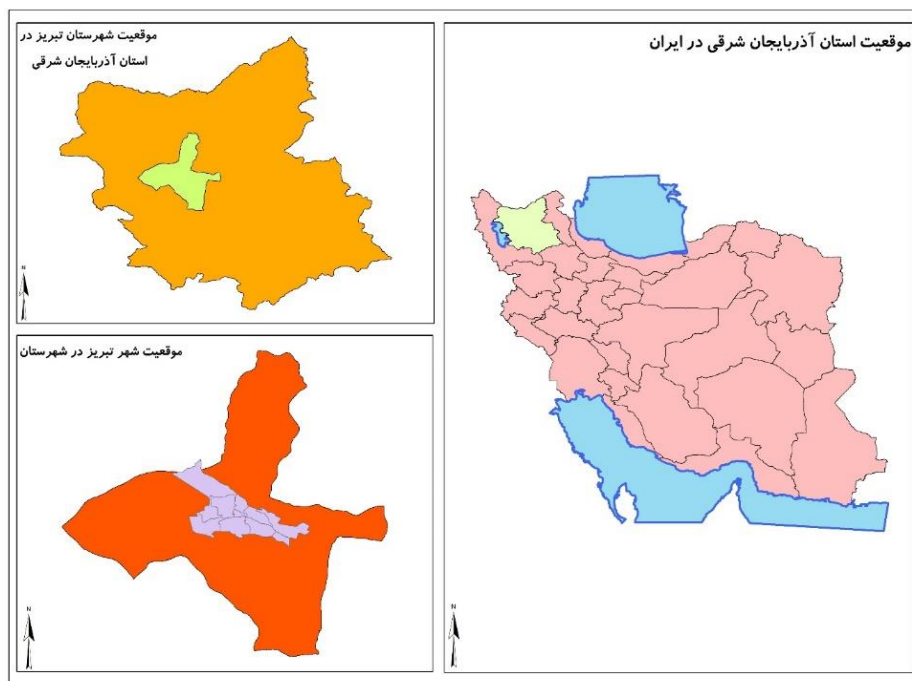
جدول (۱): تفاوت راهبردهای شهر فشرده و شهر پراکنده (Housseini, 2010)

شخص	شهر فشرده	شهر پراکنده
تراکم	تراکم بالا	تراکم پایین، فعالیت‌های پراکنده
الگوی رشد	توسعه درون بافتی	توسعه در پیرامون شهر
کاربری اراضی	کاربری اراضی مختلط و ترکیبی	کاربری اراضی مستقل و تک عملکردی
خدمات عمومی	محلی، کوچک‌تر و منطبق بر دسترسی پیاده	ناحیه ای، بزرگتر، نیازمند دسترسی به اتومبیل
حمل و نقل و سفر	حمل و نقل عمومی، پیاده روی و دوچرخه سواری، کاهش تقاضای سفر، افزایش هزینه و طول سفر	حمل و نقل مبتنی بر اتومبیل شخصی، افزایش تقاضای سفر، افزایش هزینه و طول سفر
ارتباطات	خیابان‌ها، پیاده‌روها و مسیرهای متصل به هم که هدایت سفرها را به صورت موتوری و غیر موتوری می‌سازد.	شبکه سلسله مراتبی با حلقه‌های بی شمار و خیابان‌های بدون انتها، مسیرها و پیاده روهای غیر مرتبط
طرح خیابان	خیابان‌ها در انطباق با فعالیت‌های متنوع طراحی شده اند (کاهش دهنده حجم ترافیک).	خیابان‌ها برای افزایش سرعت و حجم ترافیک وسایل موتوری طراحی شده‌اند.
فرآیند برنامه‌ریزی	با برنامه	بدون برنامه

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در استان آذربایجان شرقی و در شهرستان تبریز قرار دارد. شهر تبریز به عنوان مرکز استان و شهرستان و نیز به عنوان بزرگ‌ترین کلانشهر شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۲۵۰۵۶ هکتار در موقعیت جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی واقع شده است. متوسط ارتفاع شهر حدود ۱۴۶۰ متر از سطح دریاهای آزاد برآورد شده است. این شهر در گوشه شمال غربی کشور و در امتداد محور بین‌المللی

تهران- بازرگان که ایران را به اروپا متصل می‌سازد قرار گرفته است. به لحاظ ویژگی‌های جغرافیایی و طبیعی، موقعیت استقرار شهر تبریز و هسته اولیه شکل‌گیری شهر حاکی از مناسب‌ترین و مساعدترین عوامل جغرافیایی بوده که به دلیل همین مواهب و مساعدت‌های جغرافیایی در روند تاریخی توسعه فیزیکی به یکی از بزرگ‌ترین شهرهای کشور تبدیل شده است. به طور کلی شهر تبریز بر اساس تقسیمات شهرداری و طرح جامع دارای ۱۰ منطقه شهری می‌باشد، و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ تعداد جمعیت این شهر ۱،۵۵۸،۶۹۳ نفر می‌باشد.



شکل (۱): نقشه موقعیت شهر تبریز

روش تحقیق

نوع تحقیق پژوهش حاضر، توصیفی-تحلیلی است. برای بررسی روند الگوی توسعه شهر تا دوره معاصر و تهیه داده‌های اولیه شامل اطلاعات آماری و نقشه محدوده مورد مطالعه، از طریق اسنادی و کتابخانه‌ای، از گزارش‌های طرح‌های جامع و تفصیلی و سازمان‌های مرتبط به دست آمده‌اند. برای سنجش میزان پراکنش و فشردگی کلانشهر تبریز و شناخت الگوی رشد کالبدی شهر از روش‌ها و مدل‌های کمی مانند ضریب آنتروپی شانون، مدل هلدرن و ضریب جینی در دوره‌های مختلف استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

روند توسعه ناموزون تبریز

به تناسب رشد جمعیت در دهه‌های اخیر بر وسعت شهر تبریز نیز افزوده شده است، اما این رشد از جنبه‌های کالبدی تقریباً ناباورانه بوده است. الگوی توسعه تبریز طی چند دهه گذشته به گونه‌ای بوده که در مرحله نخست خود، نواحی مزروعی و باغی حاشیه شهر را در بر گرفته است. زمین‌هایی که روزگاری جزء مزارع و باغ‌ها اطراف شهر محسوب می‌شدند، بیشتر بین سال‌های ۱۳۷۰-۸۰ در زیر ساخت و سازه‌های شهری مدفون شده و به پیکره شهر پیوسته‌اند. در مرحله بعد محدودیت فضایی موجود در

سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۹۵ حدود دوازده برابر شده است. به عبارتی توسعه فضایی شهر بیش از ۲/۴ برابر رشد جمعیت شهر بوده است. جدول (۲)، تحولات جمعیت و مساحت شهر تبریز را طی دوره زمانی ۹۵-۱۳۳۵ نشان می‌دهد. بررسی آمارهای موجود، علاوه بر آن که نشان می‌دهد بین ۹۵-۱۳۳۵ رشد مساحت شهر همواره نسبت به رشد جمعیت بالا بوده است. این فرآیند نشان می‌دهد که الگوی توسعه شهری تبریز از حالت ارگانیک و فشرده در سال ۱۳۳۵ به رشد بی‌قواره و اسپرال گرایش پیدا کرده که این موضوع به ویژه در روند کاهش تراکم جمعیتی آن از ۲۴۷ نفر به ۱۱۶ نفر مشخص است.

درون شهر، فشارهای ناشی از آن را به روستاهای مجاور منتقل نموده و در این راستا روستاهای نزدیک را یکی پس از دیگری در خود مستحیل نموده و سپس به علت نیاز روز افزون به واحدهای مسکونی و تاسیسات جدید، بدون برنامه‌ریزی در حواشی و اراضی روستاهای پیرامون به گسترش خود ادامه داده است. گسترش شهر و کشیده شدن مناطق روستایی حاشیه شهر به داخل محدوده شهری تقریباً بدون هیچ طرح و برنامه‌ای انجام گرفته است. بررسی‌های آماری حاکی از آن است که جمعیت تبریز طی نیم قرن اخیر قریب به ۵ برابر شده است؛ یعنی از ۲۸۹۹۶۰ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۱۵۵۸۶۹۳ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. لیکن توسعه فضاهای فیزیکی شهر در طی

جدول (۲): تحولات جمعیت، مساحت، تراکم و سرانه ناخالص شهر تبریز در طی سال‌های ۹۵-۱۳۳۵ (طرح‌های جامع و تفصیلی تبریز، سرشماری عمومی نفوس و مسکن و محاسبات نگارندگان)

سال	مساحت (هکتار)	جمعیت	رشد مساحت (هکتار)	رشد جمعیت	تراکم جمعیت	سرانه ناخالص (متر مربع)
۱۳۳۵	۱۱۷۰	۲۸۹۹۹۶	-	-	۲۴۷	۴۰/۳۴
۱۳۴۵	۲۱۲۷	۴۰۳۴۱۳	۱/۷۴	۳/۳۵	۱۸۹	۵۲/۷۲
۱۳۵۵	۴۰۱۹	۵۹۷۹۷۶	۹/۷۹	۴/۰۱	۱۴۹	۶۷/۲۱
۱۳۶۵	۶۴۴۰	۹۷۱۴۸۲	۴/۸۳	۴/۹۷	۱۵۱	۶۶/۲۹
۱۳۷۵	۱۰۵۰۰	۱۱۹۱۰۴۳	۵/۷۰	۲/۰۵	۱۱۳	۸۸/۱۵
۱۳۸۵	۱۲۱۵۰	۱۳۹۸۰۶۰	۲/۹۶	۱/۶۱	۱۱۵	۸۶/۹۰
۱۳۹۵	۱۳۴۰۰	۱۵۵۸۶۹۳	۱/۹۸	۲/۲۰	۱۱۶	۸۵/۹۶

زمین با a تغییر یابد، کل اراضی شهری با A افزایش می‌یابد. که با جای گذاری در معادله (۱) داریم:

$$A+a=(P+P)(a+a) \quad (2)$$

با جایگذاری معادله (۱) و (۲) و تقسیم کردن بر A نسبت تغییر وسعت محدوده تبدیل به شهر شده طی فاصله زمانی t به دست می‌آید.

$$1 + \frac{a}{A} + \frac{P}{P} \left(\frac{a}{A} \right) \frac{A}{A} = \frac{P}{P} \quad (3)$$

اکنون معادله (۳) کاملاً کلی است و هیچ فرضی در مورد مدل رشد یا فاصله زمانی ارائه نمی‌دهد. در فاصله یک سال درصد افزایش a و p کم است، بنابراین، می‌توان از دومین عبارت در معادله (۳) صرف‌نظر کرد. از این‌رو، با پیروی از پارادایم هلدرن، معادله (۳) بیان می‌کند که درصد رشد وسعت یک شهر حاصل جمع درصد رشد جمعیت و درصد رشد سرانه کاربری زمین است.

مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص ساختن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص ساخت که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بدقواره شهری بوده است (Beck et al., 2003). وی در این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده، که مراحل معادله‌های این مدل به شرح زیر است:

معادله زیر اساس تئوری گسترش افقی یک شهر است.

$$A = P.a \quad (1)$$

بر اساس این معادله، کل زمینی که توسط یک ناحیه شهری اشغال می‌شود (A) بستگی به سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (p) آن ناحیه شهری دارد. براساس منطق هلدرن، اگر طی دوره زمانی t ، جمعیت با رشدی برابر p افزایش یابد و سرانه

$$\ln(1+g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right) \quad (8)$$

از آنجایی که $\ln(1+x)$ در مورد مقادیر کم تقریباً برابر با x است، معادله (۸) را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right) \quad (9)$$

چنین شکلی از استنتاج نرخ رشد را می‌توان برای وسعت زمین شهر (A) و سرانه ناخالص کاربری زمین (a) هم نوشت.

$$g_A = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right) \quad (10)$$

$$g_a = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{a_t}{a_0}\right) \quad (11)$$

با توجه به این سه معادله برای نرخ رشد می‌توان معادله هلدن را به شکل زیر نوشت:

$$g_p = g_a + g_A \quad (12)$$

با جایگذاری فرمول برای میزان رشد و ارتباط مقادیر اولیه و پایان دوره متغیرهای P, a و A طی فاصله زمانی در معادله (۱۲) خواهیم داشت:

$$\ln \frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} + \ln \frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}} = \ln \frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} \quad (13)$$

مدل آنتروپی شانون

از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بدقواره یا پراکنده شهری استفاده می‌شود. ساختار کلی مدل به شرح زیر است:

$$H_n = -\sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i)$$

در این رابطه H_n مقدار مطلق آنتروپی شانون و مقدار $X_i = P_i$ برابر است با احتمال یا نسبت رخداد یک پدیده در منطقه شماره i ، مقدار مساحت ساخته شده در منطقه شماره i و n تعداد کل مناطق است.

مقدار H_n بین صفر تا $\ln(n)$ متغیر است. هرچه این مقدار به صفر نزدیکتر باشد، نشان‌دهنده فشردگی مساحت ساخته شده و هرچه به $\ln(n)$ نزدیکتر باشد بیانگر پراکندگی بیشتر شهر است، یعنی رشد پراکنده شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است (Verzosa & Gonzales, 2010). برای مقایسه گسترش شهر در زمان‌های مختلف بهتر است که ضریب نسبی شانون به جای مقدار مطلق آن به کار رود که مقدار آن بین صفر و یک است.

(۴) درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد جمعیت شهر = درصد کل رشد وسعت شهر

بر این اساس، طبق روش هلدن سهم رشد جمعیت از مجموع کاربری زمین توسط نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل کاربری محدوده زمین در همان دوره به دست می‌آید که به صورت زیر بیان می‌شود.

$$\text{درصد رشد کل جمعیت} = \frac{\text{درصد کل رشد وسعت}}{\text{درصد کل رشد جمعیت}} \quad (5)$$

در مورد سرانه مصرف زمین نیز همین طور است.

$$\text{درصد کل سرانه کاربری زمین} = \frac{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}}{\text{درصد کل رشد جمعیت}} \quad (6)$$

دو معادله بالا بر اساس ۵ پارادایم هلدن در یادداشت سال ۱۹۹۱ ارایه شده است. بر اساس رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد به شکل زیر ارایه می‌شود:

$$P(t) = P_0 (1 + g_p)^t \quad (7)$$

که $P(t)$ جمعیت در زمان t ، P_0 جمعیت اولیه، g_p میزان رشد جمعیت طی فاصله زمانی است. با حل g_p میزان رشد نتیجه می‌دهد:

در مورد شهر تبریز متغیرهای معادله فوق به شرح زیر جایگذاری می‌شود.

$$\frac{1558693}{289996} + \ln \frac{85.96}{40.34} = \ln \frac{13400}{1170} \quad (14)$$

$$\ln(5.37) + \ln(2.13) = \ln(11.45) \quad (15)$$

$$\frac{1.68}{2.43} + \frac{0.75}{2.43} = \frac{2.43}{2.43} \quad (16)$$

$$69\% + 31\% = 100\% \quad (17)$$

بدین ترتیب، تنها ۶۹ درصد از رشد فیزیکی شهر تبریز در فاصله زمانی ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۳۱ درصد از رشد شهر، به گسترش افقی و اسپرال شهر مربوط است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری در راستای پراکنش فضایی شهر بوده است.

معادله ضریب نسبی شانون از فرمول زیر حاصل می‌شود: $H_n = -\sum_i^n P_i \times \ln(p_i) / \ln(n)$ نتایج محاسبه‌های آنتروپی شانون در سال ۱۳۳۵ در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): ضریب بی‌نظمی مطلق و نسبی شانون سال ۱۳۳۵

Zone	Area (P_i)	% (P_i)	$\ln (P_i)$	* $\ln (P_i) P_i$
۱	۲۰۱	۰/۱۷۱۷	-۱/۷۶۲۰	-۰/۳۰۲۵
۲	۵۳۶	۰/۴۵۸۱	-۰/۷۸۰۶	-۰/۳۶۰۰
۳	۲۸۰	۰/۲۳۳۹	-۱/۴۵۲۸	-۰/۳۳۹۸
۴	۱۰۵	۰/۰۸۹۷	-۲/۴۱۱۲	-۰/۲۱۶۲
۵	۳۶	۰/۰۳۰۷	-۳/۴۸۳۴	-۰/۱۰۶۹
۶	۱۱	۰/۰۰۹۴	-۴/۶۶۷۰	-۰/۰۴۳۸
Tot.	۱۱۷۰	۱		-۱/۳۶۹۲

$\ln (n) = \ln (۶) = ۱/۷۹۱۸ \geq H = ۱/۳۶۹۲ \geq ۰$
ضریب نسبی آنتروپی شانن
 $1.3692 / 1.7918 = 0.7641$ ضریب نسبی آنتروپی شانن

مقدار مطلق آنتروپی کلانشهر تبریز در سال ۱۳۳۵ برابر با مقدار مطلق آنتروپی کلانشهر تبریز در سال ۱۳۹۵ می‌باشد. همچنین نزدیک بودن مقدار نسبی به عدد ۱ نشانگر این واقعیت است که فرم شهر تبریز تا حدودی پراکنده بوده است. در ادامه همین محاسبات برای سال ۱۳۹۵ نیز انجام گرفته است.

جدول (۴): ضریب بی‌نظمی مطلق و نسبی شانون سال ۱۳۹۵

Zone	Area (P_i)	% (P_i)	$\ln (P_i)$	* $\ln (P_i) P_i$
۱	۱۵۴۷	۰/۱۱۵۳	-۲/۱۵۹۳	-۰/۳۴۹۱
۲	۱۳۷۱	۰/۱۰۲۳	-۲/۲۷۹۸	-۰/۲۳۳۲
۳	۱۷۲۲	۰/۱۲۸۵	-۲/۰۵۱۸	-۰/۲۶۰۷
۴	۱۷۱۳	۰/۱۲۷۸	-۲/۰۵۷۲	-۰/۲۶۲۹
۵	۱۳۵۹	۰/۱۰۱۴	-۲/۲۸۸۶	-۰/۲۳۲۰
۶	۲۷۳۲	۰/۲۰۳۸	-۱/۵۹۰۶	-۰/۳۲۴۱
۷	۱۳۷۷	۰/۱۰۲۷	-۲/۲۷۵۹	-۰/۲۳۳۷
۸	۳۸۷	۰/۰۲۸۸	-۳/۵۴۷۳	-۰/۱۰۲۱
۹	۱۴۱	۰/۰۱۰۵	-۴/۵۵۶۳	-۰/۰۴۷۸
۱۰	۱۰۵۱	۰/۰۷۸۴	-۲/۵۴۵۹	-۰/۱۹۹۵
Tot.	۱۳۴۰۰	۱		-۲/۱۹۵۱

$\ln (n) = \ln (۱۰) = ۲/۳۰۲۵ \geq H = ۲/۱۹۵۱ \geq ۰$
ضریب نسبی آنتروپی شانن
 $۲/۱۹۵۱ / ۲/۳۰۲۵ = ۰/۹۵۳۳$ ضریب نسبی آنتروپی شانن

همچنین مقدار مطلق آنتروپی برای سال ۱۳۹۵ کلانشهر تبریز برابر با ۲/۱۹۵۱ و مقدار نسبی آن حدود ۰/۹۵۳۳ می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این سال نسبت به سال ۱۳۳۵ مقدار مطلق آنتروپی به مقدار مطلق یعنی عدد ۲/۳۰۲۵ نزدیکتر شده و مقدار نسبی آنروپی نیز به عدد ۱ نزدیک‌تر شده نشان‌دهنده این است که طی این دوره (۱۳۳۵-۱۳۹۵) گسترش فیزیکی شهر حالت پراکنده (اسپرال) داشته و نسبت به سال‌های گذشته فرم شهر پراکنده‌تر شده است. در ادامه نتایج کمی

مساحت‌ها به دست آمده و محاسبات ضرایب بی‌نظمی مطلق و جهت مقایسه گسترش شهر و تعیین میزان پراکنندگی افقی، در نسبی شانون در ۵ دوره زمانی مورد مطالعه (۱۳۳۵-۱۳۹۵)، در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول (۵): محاسبه ضریب بی‌نظمی شانون در دوره‌های زمانی مورد مطالعه

سال	جمعیت	مساحت ساخته شده	Ln(n)	ضریب مطلق بی‌نظمی	ضریب نسبی بی‌نظمی
۱۳۳۵	۲۸۹۹۹۶	۱۱۷۰	۱/۷۹	۱/۳۶۹۲	۰/۷۶۴۱
۱۳۴۵	۴۰۳۴۱۳	۲۱۲۷	۱/۹۴	۱/۴۶۳۲	۰/۷۵۱۹
۱۳۷۵	۱۱۹۱۰۴۳	۱۰۵۰۰	۲/۷۱	۲/۵۲۲۳	۰/۹۳۱۱
۱۳۸۵	۱۳۹۸۰۶۰	۱۲۱۵۰	۲/۱۹	۲/۶۱۷۱	۰/۸۷۳۵
۱۳۹۵	۱۵۵۸۶۹۳	۱۳۴۰۰	۲/۳۰	۲/۱۹۵۱	۰/۹۵۳۳

سطح منطقه یا شهر نشان می‌دهد. هرچه پارامتر به صفر نزدیک‌تر باشد، توزیع عادلانه‌تر است و هر چه بالاتر باشد یا به اصطلاح به یک نزدیک‌تر شود، توزیع پارامتر هدف ناعادلانه است؛ به گونه‌ای که مقدار یک، بیانگر توزیع کاملاً ناعادلانه است. با توجه به فرمول محاسبه ضریب جینی، به محاسبه آن برای شهر می‌پردازیم (جدول ۶)

$$Gini = 0.5 \sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)$$

با توجه به داده‌های جدول (۶)، مقدار $\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)$ برابر ۰/۰۱ است و چنانچه با توجه به فرمول ضریب جینی، حاصل را در ۰/۵ ضرب کنیم، عدد ۰/۰۰۵ به دست می‌آید؛ بنابراین ضریب جینی نزدیک به صفر نشان می‌دهد که رشد فیزیکی شهر به حالت پراکنده و دارای الگوی غیرمترکم است.

نتایج مدل انتروپی شانون، نشان می‌دهد که با توجه به این که در دوره زمانی مورد مطالعه مقدار عددی ضریب همواره بالاتر از تراز متوسط (۰/۵) بوده است، در کلانشهر تبریز پدیده پراکنده رویی اتفاق افتاده و ضریب بی‌نظمی شانون در سال ۱۳۹۵ به حداکثر میزان پراکنندگی رسیده است و با گذشت زمان به عدد (۱) نزدیک شده است و نمایانگر پراکنندگی و عدم تراکم رشد فیزیکی کلانشهر تبریز می‌باشد. با توجه به کاهش نسبی آن در سال ۱۳۸۵، این تغییر حاکی از پر شدن نسبی فواصل خالی و پیوستگی سطوح پراکنده بوده است.

ضریب جینی

ضریب جینی شاخصی برای اندازه‌گیری توزیع نابرابر جمعیت و اشتغال در نواحی مختلف یک متروپل است. این شاخص بین صفر و یک محاسبه می‌شود و چگونگی توزیع پارامترها را در

جدول (۶): تراکم مناطق کلانشهر تبریز

منطقه	وسعت منطقه	جمعیت ۹۵	X_i	Y_i	$X_i - Y_i$
۱	۱۵۴۷	۲۱۸۶۴۷	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۳
۲	۱۳۷۱	۱۹۶۵۰۷	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۰۲
۳	۱۷۲۲	۲۲۹۴۷۴	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۰۲
۴	۱۷۱۳	۳۱۵۱۸۳	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۰۷
۵	۱۳۵۹	۱۲۶۱۲۴	۰/۰۸	۰/۱۰	-۰/۰۲
۶	۲۷۳۲	۹۸۹۱۰	۰/۰۶	۰/۳۰	-۰/۱۴
۷	۱۳۷۷	۱۵۵۸۷۲	۰/۱۰	۰/۱۰	۰
۸	۳۸۷	۲۹۴۸۴	۰/۰۲	۰/۱۲	۰
۹	۱۴۱	۶۳۴	۰	۰/۰۱	-۰/۰۱
۱۰	۱۰۵۱	۱۸۷۹۵۸	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۴
جمع	۱۳۴۰۰	۱۵۵۸۶۹۳	-	-	۰/۰۱

نتیجه‌گیری

بین فرم و پایداری رابطه معناداری وجود دارد، و شناخت فرم و تبیین الگوی رشد آن، گامی مهم در تحقق پایداری شهر به شمار می‌رود. بر همین اساس، سیاست‌ها و راهبردهای برنامه‌ریزی و طراحی باید به گونه‌ای باشند که به شکل‌گیری فرم مطلوب بیانجامد. در دوره‌های مختلف شهرنشینی، فرم‌های مختلفی توسط برنامه‌ریزان و طراحان ارایه شده است که هر کدام مدعی حل برخی از مسایل و مشکلات شهرنشینی بوده‌اند. قبل از مباحث مربوط به توسعه ی پایداری، الگوی پراکنده شهری، الگویی رایج و بدون برنامه در کشورهای جهان سوم و الگویی برنامه‌ریزی شده در برخی از کشورهای پیشرفته محسوب می‌شد. پدیده پراکنش و توسعه ناموزون شهرها با گسترش وسیع و پردامنه خود کل جهان توسعه یافته را متأثر ساخته و با نتایج انتقاد آمیزش، چالش‌های جدیدی را در برنامه‌ریزی‌های شهری اواخر قرن بیستم به وجود آورده بود. با طرح مباحث مربوط به شهر پایداری مشخص شد که الگوی پراکنده شهری مجموعه‌ای از ویژگی‌های منفی را در پی داشته و به ویژه در کشورهایی مانند ایران، مانع جدی در تحقق شهر پایداری به شمار می‌رود. همین موضوع سبب شد برنامه‌ریزان در راستای کاهش آثار منفی الگوی پراکنده شهری بر الگوهای پایداری تاکید کنند. از میان الگوهای پایداری که مطرح شده است، در میان صاحب‌نظران و سیاستمداران اجماع بیشتری بر فرم فشرده وجود دارد، به طوری که این ایده توانسته طرفداران بیشتری را به خود اختصاص دهد و در صدر مباحث مربوط به فرم پایداری شهری قرار بگیرد. حامیان این ایده بر این باورند که شهر فشرده از امتیازهای محیط‌زیستی، انرژی و منافع اجتماعی زیادی برخوردار است. عمده‌ترین ویژگی‌هایی که برای شهر فشرده برمی‌شمارند عبارتست از: گسترش هرچه بیشتر کاربری‌های اختلاطی، ایجاد فضاهای دوستدار محیط‌زیست، جلوگیری از گسترش شهر به سمت حومه‌ها، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی برای جلوگیری از آلوده شدن شهرها، کاهش فواصل سفر و وابستگی کمتر به خودرو، گسترش حمل و نقل عمومی و کم شدن هزینه‌های حمل و نقل خصوصی مانند آلودگی‌ها، ترافیک و مرگ و میر، جلوگیری از اتلاف زمین و استفاده مجدد از زیرساخت‌ها و ... طبق بررسی‌های انجام شده در این پژوهش مشخص شد، کلانشهر تبریز در دهه‌های متوالی تحت تاثیر الگوی پراکنده قرار

داشته است. الگویی که گسترش افقی و رشد ناپایدار شهری را موجب شده است و همان‌گونه که در پژوهش‌های متعددی بدان اشاره شد، پیامدهای منفی زیادی در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و بخصوص محیط‌زیستی به بار آورده است. نتایج حاصل از مدل آنتروپی شانون، مقدار مطلق آنتروپی کلانشهر تبریز در سال ۱۳۳۵ برابر با مقدار ۱/۳۶۹۲ و مقدار نسبی آن حدود ۰/۷۶۴۱ می‌باشد که در سال ۱۳۹۵ به ترتیب به ۲/۱۹۵۱ و ۰/۹۵۳۳ رسیده است. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر، نشانگر رشد پراکنده شهر می‌باشد. همچنین در بررسی بی‌قوارگی شهر با استفاده از مدل هلدرن طی سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۹۵، حدود ۶۹ درصد از رشد فیزیکی شهر، مربوط به رشد جمعیت و ۳۱ درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری منجر شده است. مقدار ضریب جینی برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد رشد فیزیکی شهر به حالت پراکنده و دارای الگویی غیرمتراکم است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رشد شهر تبریز در سال‌های اخیر بیشتر به صورت افقی بوده است و این عامل سبب شده فرم شهر حالت ناپایدار داشته باشد.

پیشنهادها

با توجه به نتیجه‌گیری صورت گرفته توجه به لزوم هدایت توسعه شهر به سمت پایداری بیشتر، راهکارهایی به شرح زیر برای توسعه فیزیکی مطلوب و فشرده‌گی بیشتر کلانشهر تبریز احساس می‌شود:

- تهیه برنامه کاربری اراضی دقیق برای زمین‌های خالی: باید توسعه میان‌افزا و استفاده از ظرفیت‌های موجود زمین برای رشد و گسترش آتی شهر تبریز در اولویت قرار بگیرد، باید برنامه‌ریزی کاربری اراضی برای زمین‌های خالی و استفاده نشده تهیه شود تا با توجه به تراکم، سرانه، وضع موجود کاربری اراضی و کمبودهای کاربری‌ها در هر بخش، زمین‌های خالی با برنامه‌ریزی درستی به کاربری‌های مورد نیاز اختصاص داده شود تا هم برابری اجتماعی و دسترسی افراد به انواع خدمات و امکانات شهری را افزایش دهد و هم رشد آتی شهر با برنامه پیش رود. برای نمونه بسیاری از زمین‌های منطقه ۹ تبریز خالی هستند و به کاربری خاصی

هدایت و برنامه‌ریزی توسعه شهر تبریز به هیچ وجه در نظر گرفته نشده است به طوری که بعضی از مناطق دارای تراکمی بالا (مناطق ۱۰ و ۴ به ترتیب با ۱۸۵/۱ و ۱۳۷/۷ نفر در هکتار) و در عین حال مناطقی با تراکم پایین (مناطق ۹ و ۶ به ترتیب با ۰/۴ و ۱۳/۱ نفر در هکتار) در شهر وجود دارند. پس توزیع متناسب جمعیت می‌تواند مطلوبیت و مطبوعیت را برای همه شهروندان به همراه داشته باشد.

اختصاص نداده شده‌اند در حالی که رشد شهر در بیرون این منطقه ادامه دارد.

- جلوگیری از رشد بدون برنامه و بدون جهت شهر که بیشتر توسط سوداگران و بورسبازان زمین انجام می‌شود از طریق ایجاد کمربند سبز و تدوین سازوکارهای نظارتی علمی، شفاف و کارآمد در راستای جلوگیری از بدقوارگی شهری و ... که نمونه بارز آن را در منطقه ارم مشاهده می‌کنیم.

- توزیع متناسب و متعادل جمعیت و تراکم، مساله‌ای که در

فهرست منابع

- Adams, M. A.; Todd, M.; Kurka, J.; Conway, T. L.; Cain, K. L.; Frank, L. D. & Sallis, J. F. 2015. Patterns of walkability, transit, and recreation environment for physical activity. *American journal of preventive medicine*, 49(6).
- Arbury, J. 2005. From urban sprawl to compact city – An analysis of urban growth management in Auckland. [Http://portal.jarbury.net/thesis.pdf](http://portal.jarbury.net/thesis.pdf).
- Ballard, R.; Johnson, G. & Torres, A. 2002 growing smarter: building equity into a fair growth agenda, Clark Atlanta university, October 23
- Beck, R.; Kolankiewicz, L.; Steven, A. & Camarota. 2003. Outsmarting Smart Growth, Immigration, and the Problem of Sprawl, Washington, Center for Immigration Studies.
- Bhatta, B. 2010, Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing, Data Springer, London; p 191.
- Bogart, W. 2009. Don't Call It Sprawl: Metropolitan Structure in the 21st Century, New York: Cambridge University Press; 2006. p 196
- Burchal, R. & Shad, N. 1988 A National Prespective on Land Use Policy Alternatives and Consequences at the Rural- Urban Fringe, Rutgers University, pp: 13- 33
- Burton, E. 2000. The Compact City: Just or just compact, A preliminary analysis, urban studies, University of Glasgow.
- Cheng, J.; Jan, T.; MingjunPeng, N. D. & Peter, H. 2006. Urban land administration and planning in China: Opportunities and constraints of spatial data models. *Land Use Policy*, 23(4), 604–616.
- Dempsey, Judith A.; Plantinga, Andrew J. Kline, Jeffrey D. Lawler, Joshua J. Martinuzzi, Sebastian. Radeloff, Volker c. Bigelow & Daniel P. 2016, Effects of Local land-use planning on development and disturbance in riparian areas, *Land Use Policy*, 60, 16-25
- Frank, L. D.; Sallis, J. F.; Saelens, B. E.; Leary, L.; Cain, K.; Conway, T. L. & Hess, P. M. 2016. The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study. *British journal of sports medicine*, 44(13), 924-933.
- Frenkel, A. & Ashkenai, M. 2007. MeasuringUrban Sprawl, How Con We Deal with it?, *Urban&Regional Res.*, No.42. pp.99-121.
- Ghorbani, R. 2015. Principles and foundations of urban planning, Tehran, Samt Publications. in Persian.
- Ghorbani, R. Jafari, F. Mabodi, M. Hossein Abadi, S. Gharavari, M. Javadzade, H. zafari, D. Farokhi, M. Noshad, S. Ghasemi, M., 2014. An analysis of new patterns of urban planning, Tabriz, Foroozeh Publications. in Persian.

- Grosvenor. 2013. Resilient Cities: A Grosvenor Research Report. London: Grosvenor.
- Hess, G.R. 2002. Just What is Sprawl, Anyway?, www4.ncsu.edu/~grhess.
- Hosseini, S. A. 2010. Principles and foundations of urban and rural planning, First Edition, Rasht, Darya Danesh Publications. in Persian.
- Hu, N.; Legara, E. F.; Lee, K. K.; Hung, G. G. & Monterola, C. 2016. Impacts of land use and amenities on public transport use, urban planning and design. *Land Use Policy*, 57, 356-367.
- Hutchison. P., 2010. Encyclopedia of urban studies, Sage publication. London & New York.
- Jabareen, Y. R. 2006. Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts, *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 26, No. 1, PP. 38-52.
- Karrholm, M. 2008. Setting the Scale of Sustainable Urban Form – Some scale-related problems discussed in the context of a Swedish urban landscape, Conference Architectural Inquiries, Göteborg 2008.
- Litman, T. 2017. Land use impacts on transport: How land use factors affect travel behavior.
- Lucy, W.H & Phillips, D.L. 2001. Suburbs and the Census: Patterns of Growth and Decline, Washington, D.C., The Brookings Institute.
- Rodrigue, J. P.; Claude, C. & Brian, S. 2009. The Geography of Transport Systems, New York: Routledge.
- Verzosa, L.C.O. & Gonzales, R.M. 2010. Remote Sensing, Geographic Information Systems and Shannon's Entropy: Measuring Urban Sprawl in a Mountainous Environment, ISPRS TC VII Symposium, Part 7a, Austria, pp.269-274.
- Wassmer, R.W. 2012. Influences of the Fiscalization of Land use and Urban- Growth, *Journal of the American Planning Association*, Vol. 55, PP. 23-37.
- Zheng, Y.; Zhang, J.; Zhang, G.; Li, L. & Ye, B. 2016. Survival Analysis on Passing Time of Minor Vehicle's Road Crossing at Un-Signalized Intersection in China. Paper presented at the International Conference on Green Intelligent Transportation System and Safety.