

## مطالعه تطبیقی ظرفیت خودسازماندهی شهری در بافت های قدیمی و جدید سبزوار

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۷

کد مقاله: ۴۹۱۲۷

فاطمه صفار سبزوار<sup>۱</sup>

### چکیده

خودسازماندهی اصطلاحی است که در زمینه های مختلف و با معانی متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است. رویارویی با این مفهوم در مطالعات شهری به دو شیوهی متفاوت کمی (با سابقه ی بیشتر) و کیفی (در مطالعات اخیرتر) صورت پذیرفته است. این پژوهش به دنبال شناسایی دقیق تر مفهوم خودسازماندهی شهری و یافتن رابطه ی بین نوع بافت های شهری و ظرفیت خودسازماندهی آنها می باشد. ماهیت پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و به روش توصیفی پیمایشی انجام شده است که با استفاده از روش تحقیق تطبیقی متغیر محور شاخص های خودسازماندهی شهری شامل جریان انرژی، نظم درونی و غنی سازی در بافت های مختلف شهر سبزوار مورد سنجش و مقایسه ی تطبیقی قرار گرفته اند. یافته های پژوهش حاکی از آن است که میزان جریان انرژی در بافت های جدید به دلیل بافت شطرنجی آنها نسبت به بافت قدیم بیشتر است. اما از طرف دیگر نظم درونی در بافت های قدیم از میزان بالاتری برخوردار می باشند. به نظر می رسد، توجه به نظم درونی در برنامه ریزی های محلات و بافت های جدید می تواند ظرفیت خودسازماندهی در این نواحی را به نحو مطلوبی افزایش دهد. استفاده از مفهوم خودسازماندهی شهری به مثابه ابزار شبیه سازی دینامیک در ابعاد گسترده ای در برنامه ریزی شهری امکان پذیر است و می تواند افق های جدیدی را فراروی برنامه ریزان قرار دهد.

**واژگان کلیدی:** خودسازماندهی شهری، سیستم های پیچیده، روش تحقیق تطبیقی، بافت های قدیم و جدید، سبزوار

## ۱- مقدمه

در دهه های اخیر «پارادایم پیچیدگی» منظری جدید برای توضیح و تفسیر جهان و روند تغییر تحول پدیده های آن در اختیار اندیشمندان گذاشته و بسیاری از نظریه پردازان با توجه به مؤلفه های اساسی این پارادایم به ارائه دیدگاه های جدید خود پرداخته اند. بر اساس این پارادایم، جهان هستی از سیستم های پیچیده چندلایه و تودرتو تشکیل شده و پیوسته در حال تغییر و تحول است (محمدی چابکی، ۱۳۹۲: ۱۳۳-۱۳۲). یک سیستم پیچیده، از تعداد بسیار زیاد اجزایی تشکیل شده که این اجزا با هم در تعامل گسترده هستند. این سیستم ها برای بقا به باز بودن و تأمین منابع از بیرون احتیاج دارد. خودسازماندهی یکی از ویژگی های رفتاری سیستم های پیچیده محسوب می گردد (شعبانعلی، ۱۳۹۵) و پدیده ای است که در آن، یک سیستم، ساختار درونی خود را مستقل از دلایل بیرونی، سازماندهی می کند. شهرها نیز به مثابه سیستم های پیچیده از قابلیت خودسازماندهی برخوردارند. در شهرها، خودسازماندهی، دینامیک شهری را توضیح میدهد و تأثیر زیادی بر زندگی فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی یک شهر دارد. یک مکانیزم توسعهی مجدد در مقیاس های محلی رخ می دهد و بر پویای کلی شهر تأثیر می گذارد (Portugali, 2000). بافت های قدیمی و جدید شهرهای ایران با رویکردهای متفاوتی شکل گرفته اند، بافت های قدیمی با رویکردی از پایین به بالا و مطابق با نیازهای درونی و به تدریج شکل گرفته اند که اغلب بافتی نیمه شطرنجی یا ارگانیک دارند و در مقابل بافت های جدید با رویکردی از بالا به پایین و با بافتی شطرنجی برنامه ریزی شده اند که علی رغم برخی از ویژگی های مثبت نسبت به الگوهای سنتی، محققان بسیاری بر لزوم بازنگری آن و بازگشت به روند برنامه ریزی و طراحی پایین به بالا و مطابق با مفهوم توسعهی درونزا، تأکید کرده اند. به واسطه ی مفهوم خودسازماندهی شهری و از طریق شناسایی و سنجش ویژگی های آن در بافت های متفاوت، می توان ابعاد جدیدی از توسعه های درونی را بازنامی کرد. بدین منظور در پژوهش حاضر در ابتدا با مرور ادبیات و پیشینه ی نظری مفهوم خودسازماندهی شهری شاخص های خودسازماندهی شهری استخراج شده و در محلات قدیمی و جدید شهر سبزوار با بافت های متفاوت (شطرنجی و نیمه شطرنجی) مورد سنجش قرار می گیرد. در نهایت با مقایسه ی تطبیقی شاخص های معرفی شده در نمونه های مورد مطالعه و تحلیل آنها، نتایج و یافته های پژوهش توصیف گردیده و نتیجه گیری می شود.

## ۲- مبانی نظری پژوهش

## ۲-۱- شهر به مثابه یک سیستم پیچیده

به طور کلی می توان سه فرهنگ متفاوت را در مطالعات سیستم های شهری جستجو کرد. فرهنگ اول که از اوایل قرن بیستم تا اوایل ۱۹۷۰ ادامه داشت، به شهر به مثابه یک سیستم ساده متشکل از بخش های نسبتاً اندک و کوچک می نگریست. در این سیستم ساده اجزا بر اساس قوانین کاملاً روشن و روابط علت و معلولی با هم در ارتباط قرار می گیرند، کاملاً قابل پیش بینی هستند و در صورتیکه قابل پیش بینی نباشند این مشکل به علت فقدان اطلاعات کافی در این زمینه است. در این نگرش برای شکل دادن به یک علم شهری تلاش می گردید. در فرهنگ دوم شهرها به صورت انتقادی و اجتماعی مطالعه می شدند و بر تحلیل کیفی و هرمنوتیک تأکید گردید. و پوزیویتیسم منطقی و تحلیل کمی نگرش پیشین مورد سؤال قرار گرفت. شکل گیری نظریاتی که از نظریه اجتماعی و فلسفه الهام گرفته اند مطابق با این نگرش صورت گرفت. فرهنگ سوم از اوایل دهه ی هفتاد آغاز گردید. این نگرش دقیقاً منطبق با رویکردهای پیشین نیست، اما به موازات آنها به دنبال یک راه حل جایگزین یا شیوه های دیگری برای نگاه به شهر می باشد. در این فرهنگ شهر به مثابه یک سیستم پیچیده مطالعه می گردد و مفاهیم عدم قطعیت، کنش متقابل محلی و از پایین به بالا، قدرت تأثیر جریان های عادی و روزمره مردم بر ذهن و پویایی های شهری مطرح می شود (شورجه، ۱۳۹۴). جدول شماره ۱ فرهنگ های مختلف مطالعه ی سیستم های شهری را نشان می دهد.

جدول ۱- فرهنگ های مختلف مطالعه ی سیستم های شهری (بر گرفته از شورجه، ۱۳۹۴)

انواع فرهنگ های مطالعه سیستم های شهری	دوره زمانی	ویژگی ها	نظریات مطرح شده
فرهنگ اول	اوایل قرن بیستم تا اوایل ۱۹۷۰	تلاش برای شکل دادن به یک علم شهری (تحلیل کمی) شهر به مثابه یک سیستم ساده متشکل از بخش های نسبتاً اندک و کوچک اجزا بر اساس قوانین کاملاً روشن و روابط علت و معلولی با هم در ارتباط قرار می گیرند. کاملاً قابل پیش بینی هستند و در غیر اینصورت این مشکل به علت فقدان اطلاعات کافی در این زمینه است.	ایالت منزوی مکان مرکزی شهرهای رتبه-اندازه شهرهای اکولوژیکی اکو- شهر و ...
فرهنگ دوم		تلاش برای مطالعه شهرها به شکل انتقادی و اجتماعی تأکید بر تحلیل کیفی و هرمنوتیک و زیر سوال	شهرهای ساختارگرا- مارکسیستی- انسانگرا

	بردن پوزیوتیسم منطقی و تحلیل کمی شکل گیری نظریاتی که از نظریه اجتماعی و فلسفه الهام گرفته اند و فرهنگ اول را زیر سؤال می برند.		
شهر رویدادهای روزمره هاگستراند، شهرهای تبه ماسه ای، شهرهای سینرزی، شهرهای آشوب، شهرهای فراکتال، شهرهای شبکه ای و...	دقیقاً منطبق با رویکردهای پیشین نیستند، اما به موازات آنها به دنبال یک راه حل جایگزین یا شیوه های دیگری برای نگاه به شهر هستند. شهر به مثابه یک سیستم پیچیده مطرح شدن مفهوم عدم قطعیت مطرح شدن کنش متقابل محلی و از پایین به بالا، قدرت تأثیر جریان های عادی و روزمره مردم بر ذهن و پویایی های شهری	از اوائل ۱۹۷۰	فرهنگ سوم

## ۲-۲- خودسازماندهی شهری

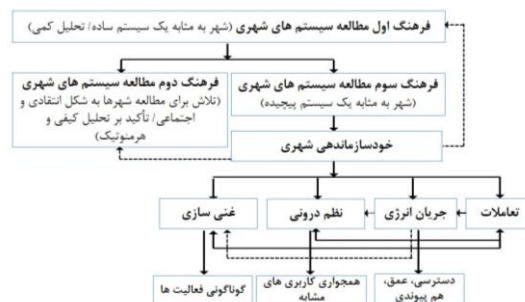
اصطلاح خودسازماندهی در زمینه های مختلف و با معانی متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است. به عنوان مثال در علوم سایبرنتیک (von Foerster, 1960; Ashby, 1962; Heylighen and Joslyn, 2001)، ترمودینامیک (Nicolis and Prigogine, 1977)، زیست شناسی (Camazine, 2001; Feltz et al., 2006)، ریاضیات (Lendaris, 1964)، پیچیدگی (Schweitzer, 1997)، علوم کامپیوتر (Heylighen and Gershenson, 2003; Mamei et al., 2006; Kohonen, 2000) و غیره. یک سیستم دینامیک، فارغ از نوع و ترکیبش، همواره گرایش به توسعه به سمت وضعیتی از تعادل دارد. خودسازماندهی پدیده ای است که در آن، یک سیستم، ساختار درونی خود را مستقل از دلایل بیرونی، سازماندهی می کند (Purtugali, 2000). خودسازماندهی در گستره وسیعی از سیستم های زنده و غیرزنده قابل مشاهده است. این فرآیند به واسطه قوانین محلی ساده ای که توسط زیراعضا رعایت می شود، شکل می گیرد. با وجود سادگی و محلی بودن این رفتارها، قوانین و تأثیر آنها توسط زیراعضا، منجر به ظهور خودبه خودی الگویی جهت نظم و ساختار در مقیاس کل سیستم خواهد شد. چنانچه نظم کلی سیستم های خودسازمانده توسط عاملی به هم بریزد، سیستم مجدداً خود را با شرایط جدید سازگار کرده و نظم می یابد (Camazine, 2003). به طور خلاصه می توان گفت، خودسازماندهی از بازخورد مداوم در سیستم های باز، پیچیده و دور از تعادل رخ می دهد. به طور معمول، آنها نیاز به جریان ثابت انرژی و عوامل بی شمار تاملی دارند. تشکیل الگوها از فرآیندهای پایین به بالا - بالا به پایین تبعیت می کنند و پیچیدگی سیستم ها به عنوان ارتقاء خود سازمانی افزایش می یابد. این سیستم ها تاب آور، در عین حال آسیب پذیر، چندسطحی و در شار ثابت هستند (Partanen, 2015). ویژگی های خودسازماندهی عبارتند از: عدم کنترل متمرکز، سازگاری مداوم با محیط متغیر، تاب آوری سیستم، پویایی دور از تعادل، نظم کلی ناشی از ارتباطات جزئی، تعامل و بازخورد (Heylighen, 2003). از دیدگاه برنامه ریزی فضایی خودسازماندهی به عنوان مفهومی که ریشه در علوم سخت دارد و یکی از ویژگی های رفتاری سیستم های پیچیده محسوب می شود، تلقی شده است. همین موضوع سبب اتخاذ رویکردهای کمی در اغلب پژوهش های مرتبط با خودسازماندهی شهری گردیده است و در بطن فرهنگ سوم مطالعه سیستم های شهری، به برخی از ویژگی های فرهنگ اول اشاره می کنند. برای اولین بار مفهوم خودسازماندهی توسط جوال پرتغالی (Juval Portugali) و هرمان هاکن (Hermann Haken) وارد مطالعات شهری گردید. آنها با استفاده از مدل های ریاضی و تئوری سینرژیک هاکن در شکل گیری و شناخت الگو، مفهوم خودسازماندهی شهرها را توصیف کرده اند (Haken and Portugali, 1995). پرتغالی همچنین برای اثبات این مفهوم با همکاری همکارانش، محاسبات مدل دقیقی روی شبکه های سلولی انجام داده است (Portugali, 2000). (Portugali et al, 1997). در واقع مطالعات پرتغالی پایه ای برای توسعه های بعدی در زمینه مفهوم خودسازماندهی شهری گردید و ویژگی های مورفولوژیکی و الگوهای فضایی شهرها بر پایه این مفهوم و توسط مدل های کمی در مقیاس های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. (Barros and Sobreira, 2002) پرتغالی همچنین مفهوم دینامیک شهری را توسط خودسازماندهی توضیح می دهد و از تأثیرات آن بر زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شهرها سخن می گوید (Portugali, 2000). بر این اساس نیز برخی مطالعات، ویژگی های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شهرها را بر اساس روش های کمی مورد بررسی و پیش بینی قرار داده اند (Partanen, 2015). همچنین شبیه سازی شهر به مثابه یک سیستم پیچیده و با توجه به مدل های تکاملی سیستم های شهری از دیگر فعالیت هایی است که در این زمینه انجام شده است (Engelen, 1988). در ادامه رویکردهای کمی فوق، پرتغالی با استفاده از تلفیق مفهوم خودسازماندهی و شهر هوشمند، مدل شهر آگاه را ارائه نمود. در مدل مذکور اطلاعات با عاملان (شهروندان) به اشتراک گذاشته می شود و شهروندان با استفاده از این اطلاعات در یک حرکت پایین به بالا تغییرات مطلوب را ایجاد می کنند (Levy et al, 2016). برخی از محققین نیز در مطالعات خود به مفهوم خودسازماندهی از دیدگاه متفاوتی نگریسته اند. مفهوم خودسازماندهی توسط این افراد به مثابه ابتکارات شهروندی از پایین به بالا، نوآوری های اجتماعی و بر پایه ای جامعه توسعه یافته است (Swyngedouw and F. Moulaert, 2010, Boonstra, 2015).

نزدیک می‌گردد (صفرسیزوار و همکاران، ۱۳۹۸؛ ۱۴۰۰) و برخی از ویژگی‌های فرهنگ دوم مطالعه‌ی سیستم‌های شهری را پررنگ می‌سازد. در شهرهای رشد یافته و بالغ، خودسازمانی یک فرآیند پویا است که به شکل‌های مختلف و در مقیاس‌های مختلف از سطح جهانی تا منطقه‌ای و محلی ظاهر می‌شود (Caniggia and Maffei, 2001). در یک شهر پویا این فرآیندهای خودسازماندهی شهری در مقیاس محلی، ثابت کلی و سازمان منطقی شهر را حفظ می‌کنند (Portugali, 2000). با مدیریت دقیق این ظرفیت‌ها و ذخایر موجود، می‌توان آنها را در جهت ارتقاء نوآوری و به عنوان زمینه‌های پرورش نواحی فعالیت‌های فرهنگی و فضایی برای برخورد‌های خلاقانه مورد استفاده قرار داد (Shane, 2005). در پژوهش پیش رو مفهوم خودسازماندهی شهری از دیدگاه برنامه‌ریزی فضایی و با رویکردی کمی و در مقیاس محلی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

## ۲-۱- ویژگی‌های خودسازماندهی شهری

پارتانن در مطالعه‌ی جریان انرژی، غنی‌سازی سیستم و نظم درونی را به عنوان شاخص‌های تعیین‌کننده‌ی برای سازماندهی شهری در مقیاس محلی معرفی کرده و تأثیر آنها را بر روی ظرفیت خودسازماندهی شهری تشریح می‌نماید (Partanen, 2015). این پژوهش نیز با تکیه بر شاخص‌های معرفی شده توسط پارتانن به مقایسه‌ی تطبیقی ظرفیت خودسازماندهی شهری در بافت‌های شطرنجی و نیمه شطرنجی سبزواری می‌پردازد. این ویژگی‌ها در زیر شرح داده شده است. بدیهی است که دو ویژگی تعامل و بازخورد به عنوان شرایط عمومی تر و ضروری برای خودسازمانی محسوب می‌شود که وجود آن در سیستم‌های شهری مشهود است. جریان انرژی؛ اصطلاح شبکه یک استعاره پرکاربرد در نظریه‌های شهری است که برخی از ویژگی‌های کلیدی شهر پیچیده امروز را نشان می‌دهد. جریان مداوم مواد، کالاها، مردم و اطلاعات یک شرط لازم در اصلاح مداوم سیستم‌های شهری است (Partanen, 2015). سیستم‌های خودسازمانده، نیاز به تبادل انرژی، ماده و اطلاعات با محیط اطراف خود دارند، این سیستم‌ها در ارتباط با محیط پیرامونی شان باز بوده و انرژی و ماده می‌توانند به شکل پیوسته جریان داشته باشند (Capra, 1996). یکی از جالب‌ترین مفاهیمی که منعکس کننده سطح بالایی ارتباطات همزمان شهرهاست، ریزوم است. این طرح فلسفی اغلب در مطالعات شهری به صورت استعاری به کار گرفته شده است تا هر شبکه انعطاف‌پذیر از افراد یا مواد را توصیف کند. در تئوری شهری، شین، ساختار ریزومیک شهر را کد اصلی ترکیبی مینامد، هر کدام از پویایی‌های بالا و پایین به بالا را در نظر می‌گیرد و خودسازماندهی کنشگران را در مناطق خاص تولید می‌کند. جریانهای ثابت "انرژی" شرایط لازم برای خودسازمانی در شهرها هستند. فرکانس ریزوم برای افزایش احتمال بالقوه تعامل اجتماعی و اقتصادی مهم است. یک شبکه با فرکانس بالا، یک بهره‌وری کارآمد از مجموعه اطلاعات متمرکز در مناطق شهری را امکان‌پذیر می‌سازد (Partanen, 2015).

نظم درونی / غنی‌سازی: در سیستم‌های شهری، میتوان به انواع مختلفی از کنشگران اشاره کرد؛ به عنوان مثال افراد، نهادها، کاربری‌های زمین و ... کنشگران بر اساس رقابت یا همبستگی، به انتخاب‌های یکدیگر واکنش نشان می‌دهند و این تعاملات محلی و نظم درونی منجر به شکل‌گیری الگوهایی در سطح بالاتر می‌گردد (O'Sullivan, 2009). به عنوان مثال شکل‌گیری راسته‌های تجاری در شهرها بدون وجود طرح و برنامه‌ای از پیش اندیشیده شده، یک نمونه از این تعاملات محلی به شمار می‌آیند، به این صورت که کنشگران با استفاده از همجواری کاربری‌های تجاری تلاش می‌کنند، مشتری بیشتری جذب نمایند. در این پژوهش بر تعاملات در مقیاس محلی و شکل‌گیری الگوهای تجاری در سطح محله تمرکز می‌گردد. به طور طبیعی، نزدیکی تنها عامل تاثیرگذار در دینامیک کاربری زمین نیست، اما با اتکا بر اتوماسیون سلولی و در اقتصادهای تجمی نسبتاً مناسب است (Partanen, 2015). سیستم خودسازمانده، سیستمی است که اطلاعات درونی خود را در مسیر زمان افزایش می‌دهد (وکیلی، بی‌تا: ۷۶). این ویژگی را می‌توان با عنوان غنی‌سازی سیستم برشمرد. غنی‌سازی و گوناگونی گزینه‌های مورد نیاز در سیستم‌های شهری موجب بروز نوآوری گردیده و به شهر کمک می‌کند تا تکامل یابد. به طور خاص، در مناطقی که شواهدی از توانایی برای سازگاری با تغییرات را دارند، تنوعی از فعالیت‌های گوناگون برای تکامل مورد نیاز است (Partanen, 2015). چارچوب نظری مفهوم خودسازماندهی شهری به صورت تصویر شماره ۱ می‌باشد.



شکل ۱- چارچوب نظری مفهوم خودسازماندهی شهری

### ۳- روش تحقیق

ماهیت پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و به روش توصیفی پیمایشی انجام شده است که با استفاده از روش تحقیق تطبیقی متغیر محور شاخص‌های خودسازماندهی شهری شامل جریان انرژی، نظم درونی و غنی سازی در بافت‌های مختلف شهر سبزوار مورد سنجش و مقایسه‌ی تطبیقی قرار گرفته‌اند. این پژوهش تلاش می‌کند به شناسایی دقیق‌تر مفهوم خودسازماندهی شهری و یافتن رابطه‌ی بین نوع بافت‌های شهری و ظرفیت خودسازماندهی آنها دست یابد، به عبارت دیگر نوع بافت‌های شهری به عنوان متغیر مستقل و خودسازماندهی شهری به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. بدین منظور سه بافت گوناگون شطرنجی و نیمه شطرنجی با شرایط نسبتاً مشابه در سبزوار انتخاب شده و شاخص‌های متغیر وابسته (خودسازماندهی شهری) که شامل جریان انرژی، نظم درونی و غنی سازی می‌گردد در آنها بررسی و مقایسه گردیده است. در این پژوهش اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعه‌ی اسنادی جمع آوری شده و با مشاهده میدانی تدقیق می‌گردد. جهت اندازه گیری و تحلیل شاخص جریان انرژی، روش چیدمان فضایی ۱ مورد استفاده قرار گرفته است. نظریه چیدمان فضا بر این باور است که پیکره بندی فضایی و نحوه ترکیب فضاهای شهری عامل اصلی الگوی پخشایش فعالیت های اجتماعی اقتصادی مانند الگوی پخشایش کاربری های تجاری، الگوی پخشایش قومیت های مختلف و نیز الگوی پخشایش حرکت در سطح شهر است. به طور مثال این نظریه می گوید که پیکره بندی فضایی و نحوه ارتباط بین فضاهای شهری، الگوی حرکت در شهر را شکل می دهد و باعث رشد ساختاری فضای شهر می شود (Hillier, 2007). بر مبنای این نظریه، همپیوندی شبکه‌های دسترسی به دلیل ظرفیت آن برای تعاملات اجتماعی و اقتصادی مهم است، بنابراین با تجزیه و تحلیل ویژگی‌های فیزیکی خاص شبکه‌های دسترسی، می‌توان جریان کافی برای تسهیل فرآیندهای خودسازماندهی شهری را مورد بررسی قرار داد (Partanen, 2015). در روش چیدمان فضایی، میزان همپیوندی عبارت است از میانگین عمقی که برای رسیدن از یک فضا به تمامی فضاهای موجود در شبکه طی می‌شود. به طبع هرچه این میانگین کمتر باشد یعنی فضای مورد نظر با دیگر فضاهای موجود از ارتباط نزدیک‌تری برخوردار می‌باشد و یا به عبارت دیگر آن فضا در دسترس‌تر می‌باشد. و هرچه میانگین عمق بیشتر باشد یعنی فضای مورد نظر جدا افتاده تر می‌باشد. فضاهایی که از میزان همپیوندی بالاتری در سیستم برخوردار باشند، معمولاً از دسترسی بیشتری برخوردار می‌باشند (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹: ۵۴) و ظرفیت آنها برای ایجاد تعاملات اجتماعی و اقتصادی بیشتر است و بنابراین شکل‌گیری جریان‌های لازم برای ایجاد خودسازماندهی شهری تسهیل می‌گردند. در این پژوهش، ویژگی همپیوندی شبکه‌های دسترسی در بافت‌های شهری جهت ارزیابی شاخص جریان‌های انرژی مورد استفاده قرار گرفته شده است. بدین منظور میزان همپیوندی در بافت‌های گوناگون شطرنجی (بافت‌های جدید) و نیمه شطرنجی (بافت‌های قدیمی‌تر)، توسط نرم‌افزار UCL Depthmap محاسبه گردیده و نقشه‌های به دست آمده با یکدیگر مورد مقایسه قرار می‌گیرند. جهت ارزیابی شاخص‌های نظم درونی و غنی سازی، کاربری‌های بافت‌های مختلف و تأثیر همجواری کاربری‌ها در زمان‌های گوناگون و همچنین افزایش نوع فعالیت‌های موجود در بافت مورد بررسی و تحلیل گرافیکی قرار گرفته است. روش‌های تحلیل شاخص‌های تعریف شده و ابزارهای مورد استفاده در جدول شماره ۲، نشان داده شده است.

جدول ۲- شاخص‌های خودسازماندهی شهری، نوع روش و ابزارهای مورد استفاده در پژوهش

نوع سنجش شاخص	ابزار گردآوری اطلاعات	ابزارهای تحلیل
کمی	مطالعه اسنادی	روش چیدمان فضایی (Space Syntax)
کمی	مطالعه اسنادی، مشاهده و شمارش	تحلیل گرافیکی

### ۴- یافته‌ها

#### ۴-۱- جریان انرژی و عمق

بررسی نقشه‌های همپیوندی بافت‌های مختلف شهر سبزوار نشان می‌دهد که بافت‌های شطرنجی از میزان دسترسی بیشتر و عمق کمتر (همپیوندی درونی بالاتر) نسبت به بافت‌های نیمه شطرنجی برخوردارند، اما این اختلاف چندان فاحش نیست. نقشه‌ی همپیوندی بافت‌های مورد مطالعه در تصاویر شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است.



تصویر ۲- نقشه‌ی هم‌پیوندی بافت نیمه شطرنجی مورد مطالعه در شهر سبزوار



تصویر ۳- نقشه‌ی هم‌پیوندی بافت شطرنجی مورد مطالعه در شهر سبزوار

به نظر می‌رسد که نفوذپذیری بیشتر و عمق کمتر (هم‌پیوندی درونی بالاتر) بافت‌های شطرنجی نسبت به بافت‌های نیمه شطرنجی، به دلیل عدم وجود سلسله مراتب شبکه مسیرها در بافت‌های شطرنجی به گونه‌ای که در بافت‌های نیمه شطرنجی وجود دارد، می‌باشد. اگرچه همانطور که در مطالعات متعدد مورد تأکید قرار گرفته است؛ محلات قدیمی شهرها از میزان هم‌پیوندی بالایی نسبت به کل شهر برخوردار می‌باشند (ریسمانچیان و بل، ۱۳۹۰)، اما در محلات و بافت‌های قدیمی‌تر شهرها به دلیل جلوگیری از ورود افراد غریبه به درون بافت، شبکه‌ی مسیرها غالباً از یک سلسله مراتب قوی پیروی می‌کنند که این موضوع سبب کمتر شدن میزان نفوذپذیری و بیشتر شدن عمق و در نتیجه کم‌تر شدن هم‌پیوندی درونی این بافت‌ها می‌گردد.

#### ۲-۴- نظم درونی / غنی‌سازی

همانگونه که پیشتر نیز گفته شد، در این پژوهش، جهت ارزیابی شاخص‌های نظم درونی و غنی‌سازی، کاربری‌های بافت‌های مختلف و تأثیر همجواری کاربری‌ها در زمان‌های گوناگون و همچنین افزایش نوع فعالیت‌های موجود در بافت مورد بررسی و تحلیل گرافیکی قرار گرفته است. بدین منظور در گام اول نقشه‌های کاربری‌های موجود در سال ۱۳۸۴ در بافت‌های منتخب و نقشه‌های کاربری‌های پیشنهادی طرح تفصیلی مورد بررسی قرار گرفت و سپس با نقشه‌های کاربری‌های موجود همان محلات در سال ۱۳۹۶ مقایسه گردید. بررسی‌ها نشان داد که اولاً کاربری‌های موجود در سال ۱۳۹۶ با کاربری‌های پیشنهادی مغایرت داشته و ثانیاً این تغییر کاربری‌ها مطابق با نیروهای موجود در بافت که همجواری و نزدیکی کاربری‌ها یکی از بارزترین این نیروهاست، صورت پذیرفته است. تصاویر شماره‌ی ۴ و ۵ نمونه‌هایی از تأثیر همجواری و نزدیکی کاربری‌ها را در شکل‌گیری الگوهای کاربری زمین، به صورت گرافیکی نشان می‌دهد.



تصویر ۴- تأثیر همجواری و نزدیکی کاربری‌ها در شکل‌گیری الگوهای کاربری زمین در بافت نیمه شطرنجی



تصویر ۵- تأثیر همجواری و نزدیکی کاربری‌ها در شکل‌گیری الگوهای کاربری زمین در بافت شطرنجی

همانطور که در تصاویر نیز مشهود است، نظم درونی در هر دو نوع بافت شطرنجی و نیمه شطرنجی در تغییر کاربری‌ها تأثیرگذار بوده است اما این تأثیر در بافت‌های نیمه شطرنجی ملموس‌تر از بافت‌های شطرنجی می‌باشد. افزایش تنوع و گوناگونی فعالیت‌ها موجب می‌گردد، اطلاعات درون بافت‌های شهری به مثابه یک سیستم پیچیده و خودسازمانده افزایش یافته و به عبارتی غنی‌سازی صورت پذیرد. در بافت‌های بررسی شده در این پژوهش مشاهده گردید که تنوع فعالیت‌ها در هر دو نوع بافت نیمه شطرنجی و شطرنجی به یک میزان افزایش یافته است و این شاخص اختلاف قابل توجهی را نشان نمی‌دهد. به نظر می‌رسد این موضوع به دلیل تغییرات طبیعی شرایط زندگی در شهرهای امروزی است که موجب گردیده تنوع نیازهای شهروندان افزایش یافته و به تبع آن تنوع فعالیت‌های موجود در شهر نیز رخ می‌دهد. به عنوان مثال در این زمینه می‌توان به ایجاد و افزایش نیاز به خدمات رایانه‌ای اشاره نمود.

## ۵- نتیجه‌گیری

با گرایش روزافزون برنامه ریزی و طراحی شهری به سمت فرآیندهای پویا و انعطاف پذیر شهری، مفهوم خودسازماندهی شهری بر اساس روابط متغیر بین کنشگران و به عنوان یک شبیه ساز دینامیکی، می‌تواند در این مسیر ابزارهای مناسبی را در اختیار برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار دهد. البته استفاده از این روش با محدودیت‌هایی نیز همراه است. مهم‌ترین این محدودیت‌ها این است که تجزیه و تحلیل در این روش بر اساس پیکره بندی‌های زمانی و مکانی خاصی است که در واقع پویایی بیشتری دارند و از تأثیر متقابل قواعد و قوانین خاص و خودسازماندهی در سطوح مختلف و با تعاملات پیچیده ظاهر می‌شود. به منظور دستیابی به فهم عمیق‌تر مفهوم خودسازماندهی شهری، شناسایی روابط بین این مفهوم و عوامل مختلف موجود در بستر ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش در پی شناسایی روابط بین بافت‌های شهری با ویژگی‌های گوناگون و ظرفیت خودسازماندهی شهری آنها، سه شاخص جریان انرژی، نظم درونی و غنی سازی را در بافت‌های مختلف شطرنجی و نیمه شطرنجی سبزوار مورد مطالعه‌ی تطبیقی قرار می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ظرفیت خودسازماندهی شهری در تمام بافت‌های شهری وجود دارد، اما شاخص‌های یکسان در بافت‌های گوناگون از قوت یکسانی برخوردار نیستند. میزان نفوذپذیری در بافت‌های شطرنجی و منظم که غالباً در قسمت‌های جدید سبزوار وجود دارند، نسبت به بافت‌های نیمه شطرنجی محلات قدیمی‌تر بیشتر بوده و فضاها از عمق کمتری برخوردارند و این موضوع به دلیل وجود سلسله مراتب قوی‌تر شبکه‌های ارتباطی در محلات قدیمی است که با هدف غریب‌گر کردن محلات صورت می‌پذیرفته است. بنابراین میزان جریان انرژی در بافت‌های شطرنجی به دلیل وجود بستر مناسب‌تر، بیشتر می‌باشد. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در هر دو نوع بافت، تمایل خاصی به گردآمدن فعالیت‌های مشابه در نزدیکی یکدیگر وجود دارد. این موضوع که در این پژوهش به عنوان شاخص نظم درونی مورد مطالعه قرار گرفت، در محلات قدیمی‌تر و بافت‌های نیمه شطرنجی نمود بیشتری دارد که می‌توان دلیل این موضوع را در برنامه ریزی و طراحی به شدت متمرکز و از بالا به پایین بافت‌های جدید جستجو کرد. از طرف دیگر شاخص غنی سازی در هر دو نوع بافت به میزان یکسانی مشاهده می‌گردد که ایجاد تغییرات روزافزون در شرایط زندگی شهروندان در عصر حاضر و در نتیجه تولید نیازهای جدید و به تبع آن ایجاد فعالیت‌های جدید را می‌توان علت اصلی این موضوع دانست. مطالعه‌ی پیش رو صرفاً یکی از گام‌های ابتدایی جهت نمایاندن مفهوم خودسازماندهی شهری در شهرهای ایران است و به منظور روشن ساختن ابعاد جدیدی از این مفهوم، انجام پژوهش‌های بیشتر در جهت شناسایی ارتباط عوامل مختلف و خودسازماندهی شهری ضروری است.

## منابع

۱. ریسمانچیان، امید و بل، سایمون. (۱۳۹۰). بررسی جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده در ساختار شهر تهران به روش چیدمان فضا، فصلنامه علمی پژوهشی باغ نظر، سال هشتم، ۱۷، صص ۸۰-۶۹.
۲. شعبانعلی، محمدرضا. (۱۳۹۵). مقدمه‌ای بر سیستم‌های پیچیده، کتاب الکترونیکی، <http://mrshabanali.com>.
۳. شورجه، محمود. (۱۳۹۴). دیدگاه‌های نو در سیستم‌های شهری، پرهام نقش، تهران.
۴. صفار سبزوار، فاطمه؛ دانشور، مریم؛ حنایی، تکتم و سیدالحسینی، سید مسلم. (۱۴۰۰). خودسازماندهی شهری در عمل: شناسایی الگویی برای درک اقدامات جمعی در محلات شهر سبزوار، مطالعات محیطی هفت حصار، ۳۷، ۳۵-۵۰.
۵. صفار سبزوار، فاطمه؛ دانشور، مریم؛ حنایی، تکتم و سیدالحسینی، سید مسلم. (۱۳۹۸). شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مفهوم خودسازماندهی شهری با استفاده از روش فراترکیب. دانش شهرسازی، ۳(۴)، ۵۳-۷۱. doi: 10.22124/upk.2020.14199.1278
۶. محمدی چابکی، رضا. (۱۳۹۲). تحول تربیتی در پارادایم پیچیدگی، پژوهش نامه مبانی تعلیم و تربیت، شماره ۶: صص ۱۵۰-۱۳۱.
۷. وکیلی، شروین. (بی تا). نظریه سیستم‌های پیچیده، نشر افکار، تهران، [info@nashreafkar.com](mailto:info@nashreafkar.com).
8. Ashby, W. R. (1962). Principles of the self-organizing system. In Principles of Self-Organization, H. V. Foerster and G. W. Zopf, Jr., (Eds.). Pergamon, pp. 255-278.
9. Barros, J and Sobreira, F (2002). City of Slums: Self-Organization Across Scales, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, Paper presented at the International Conference on Complex Systems (ICCS2002), Nashua, NH, USA.
10. Boonstra, B (2011). Planning Strategies in an Age of Active Citizenship, A Post-structuralist Agenda for Self-organization in Spatial Planning, PhD Series InPlanning.
11. Camazine, Scott, (2001). Self-Organization in Biological Systems. Princeton University Press, Princeton.
12. Caniggia, G. Maffei. G. L (Eds) (2001). Architectural Composition and Building Typology: Interpreting.
13. Basic Building (Alinea Editrice, Florence)

14. Engelen, G (1988). The theory of self-organization and modelling complex urban systems, *European Journal of Operational Research* 37,P 42-57.
15. Feltz, B. Crommelinck, M. and Goujon, P., Eds. (2006). *Self-organization and Emergence in Life Sciences*. Synthese Library, vol. 331. Springer.
16. H Haken and J Portugali (1995). A synergetic approach to the self-organization of cities and settlements, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol 22, 35-46.
17. Heylighen, F. and Gershenson, C. (2003). The meaning of selforganization in computing. *IEEE Intelligent Systems*: 72–75.
18. Heylighen, F (2003). The Cience of Self organization and Adaptivity, Center "Leo Apostel", Free University of Brussels, Belgium, The encyclopedia of life support systems - academia.edu .
19. Heylighen, F. and Joslyn, C. (2001). Cybernetics and second order cybernetics. In *Encyclopedia of Physical Science and Technology*, 3rd ed., R. A. Meyers, (Ed.). Vol. 4. Academic Press, New York, 155–170.
20. Hillier. B (2007). *Space is the Machine. A Configurational Theory of Architecture*, <http://discovery.ucl.ac.uk/3881/1/SITM.pdf>.
21. Kohonen, T. (2000). *Self-Organizing Maps*, 3rd ed. Springer.
22. Lendaris, G. G. (1964). On the definition of self-organizing systems. *Proceedings of the IEEE*.
23. Levy, E.F. , Liebertal, E.B. Portugali, J (2015). *The Well-Informed City - A Decentralized, Bottom-Up Model for a Smart City Service*,
24. Mamei, M., Menezes, R., Tolksdorf, R., and Zambonelli, F. (2006). Case studies for self-organization in computer science. *Journal of Systems Architecture* 52 (8-9) (August-September): 443–460.
25. Nicolis G, Prigogine I (1977). *Self-organization in nonequilibrium systems*. Wiley, New York.
26. O’Sullivan. A (2009). *Urban Economics* (McGraw-Hill Irwin, New York).
27. Partanen, J (2015). Indicators for self-organization potential in urban context, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. 42, 951–971 .
28. *Using Information and Self-Organization*
29. Portugali, J (2000). *Self-Organization and the City*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
30. J Portugali,J. Benenson,I. Omer,I (1997). Spatial cognitive dissonance and sociospatial emergence in a self-organizing city, *Environment and Planning B: Planning and Design* 1997, Vol. 24, 263- 285.
31. Saffarsabzevar, F., Daneshvar, M., Hanaee, T., Seved Alhoseini, S.M. (2020). An Analysis of the Application of the Concept of Urban Self-Organization in Neighborhoods Development (Case Study: Sabzevar City). *Space Ontology International Journal*, 11(2), 49-59. Doi: 10.22094/SOIJ.2022.1957012.1489
32. Schweitzer, F., Ed. (1997). *Self-Organization of Complex Structures: From Individual to Collective Dynamics*. Gordon and Breach.
33. Shane. D. G (2005) *Recombinant Urbanism—Conceptual Modeling in Architecture, Urban Design and City Theory* (John Wiley, Chichester, Sussex).