

مدل‌های توسعه شهری پایدار

اسناد پیشنهادی بر نامه سوم
توسعه شهر تهران



وزارت راه و ترابری
معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهری

مدل‌های توسعه
شهر پایدار



سازمان برنامه‌ریزی و
معماری و شهرسازی
جمهوری اسلامی ایران





اسناد پشتیبان برنامه سوم توسعه شهر تهران

نشریه شماره ۲

مدل های توسعه شهر پایدار

تابستان ۱۳۹۲



شهرداری تهران

معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا

مدل‌های توسعه شهر پایدار

راهبری پروژه: مدیریت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی راهبردی

مترجم: حمید صالحی مرزیجرانی

ناظر ترجمه: مرتضی قلیچ

ناظر فنی و چاپ: احسان قلمچی

ویراستاری: فاطمه میرزایی (سر ویراستار)

صفحه‌آرایی: حسین توکلی

سال چاپ: بهار ۱۳۹۷ تیراژ: ۳۰۰ نسخه

آدرس: خیابان حافظ، خیابان بهشت، ساختمان شهرداری تهران، طبقه سوم

تلفن: ۵۵۶۳۱۱۰۹ - ۰۲۱ - udpd.tehran.ir

پیشگفتار

مدل‌های توسعه شهری پایدار متنوع و متفاوت‌اند؛ همه این مدل‌ها در صدد خلق و توسعه شهری هستند که نیازهای اقتصادی، اجتماعی شهروندان را به گونه‌ای برطرف سازند که به ظرفیت‌های زیست‌محیطی شهرها آسیبی وارد نشود. در عین حال، این مدل‌ها نیازهای نسل آتی و آیندگان را به عنوان اصل مسلم پذیرفته‌اند. شاه‌بیت اصلی همه مدل‌های توسعه پایدار این است که منابع تجدیدناشونده‌ای مثل انرژی فسیلی و خاک نباید به گونه‌ای مصرف شوند که آیندگان برای برطرف ساختن نیازهای خود به مخاطره بیافتند. هزینه‌های زیست‌محیطی ما را نباید نسل‌های پس‌از ما بپردازند.

شهرها به دلیل بار جمعیت و مصرف بالای منابع طبیعی، تأثیرات زیست‌محیطی زیادی از خود به جای می‌گذارند. اکوشهرها در نتیجه آشنایی و افزایش آگاهی افراد و صاحب‌نظران در خصوص نتایج زیست‌محیطی افزایش جمعیت شهرها و عملکردها و سیاست‌های شهری مطرح و پیاده می‌شدند. پرسش محوری متن حاضر این است که کدام مدل‌های شهری پایداری در زمان برنامه‌ریزی شهرهای پایدار در سراسر جهان استفاده می‌شوند؟ و اینکه مفاهیم عمده و حوزه‌های تمرکز در مدل‌های نهایی چه چیزهایی هستند؟ گام نخست این مطالعه، ثبت مدل‌ها و مفاهیم موجود اکوشهر است. با عنایت به اینکه موضوع اکوشهر هنوز در حال توسعه است و اینکه مولفه‌هایی که در قالب مدل و چارچوب مفهومی در نظر گرفته می‌شود، مشخص نیست، ممکن است مدل‌های بیشتری نیز وجود داشته باشند و در این مطالعه به آنها پرداخته نشده باشد. ارزیابی قابلیت مدل‌ها با چهار معیار اصلی و پیش‌رو انجام شده است: (۱) روابط درونی زیرسیستم‌ها؛ (۲) انطباق‌پذیری؛ (۳) رویکرد جامع؛ و (۴) رویه کاری.

مفهوم اکوشهر، که توسط ریچارد ریجستر نویسنده و بنیان‌گذار اکوشهر ارائه شده، مسائل مرتبط با پراکندگی شهری و وابستگی به خودرو را شرح می‌دهد. وی ابداع‌کننده عبارت «دسترسی نزدیک» است که نزدیکی با مسکن، محیط‌های کاری، فروشگاه‌های غذا، تجهیزات و لباس فروشی‌ها؛ امکانات آموزشی و مکان‌هایی برای

ارتباط با دیگران را برای ساخت شهرهای سالم پیشنهاد می‌دهد. این شهرها با مراکز قابل پیاده‌روی، پارک‌سوارها، بلوارهای متقاطع و زمین‌های کشاورزی اطراف شهر مشخص می‌شوند.

همانطور که در متن آمده، در حوزه توسعه شهری پایدار حدوداً ۲۱ مدل وجود دارد که همه مدل‌ها مصرف انرژی پاک، کربن‌اندک، فشرده‌گی و دسترسی آسان و کاربری‌های مختلط را ترویج می‌کنند. در این متن به دلیل مشابهت مدل‌ها از حیث نظری و عملی، شش مدل شهر همگرا، شهر هوشمند، اکوشهر، اجتماعات برپیم، شهر بازاندیشانه و مدل‌های ما را با معیارهای چهارگانه فوق‌الذکر با یکدیگر مقایسه شده‌اند. کاربست هر مدلی مستلزم راهبری قوی، هدف‌روشنی که باتوجه به بودجه واقع‌بینانه است، همراه با مشارکت خصوصی و عمومی و نیز آگاهی، همگی به نظر عنصری برای موفقیت هستند. یک چارچوب توصیفی آسان و قابل درک، ممکن است فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی پروژه یک شهر را تسهیل کند اما یک همکاری نزدیک برای رسیدن به حداکثر پتانسیل ضروری است. معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا، در راستای تدوین برنامه سوم با ترجمه این متون را به عنوان اسناد پشتیبان برنامه سوم در دستور کار قرار داده، تا شناخت عمیقی از نحوه پیاده‌سازی مدل‌ها و ارزیابی و درس‌های عملی از نتایج آنها در شهرهای جهانی به دست آورد. این امر خاصه در وضعیتی واجد اهمیت است که بسیاری از موضوعات و مسائلی که مدل‌های توسعه پایدار در صدد تعدیل و رفع آنها هستند، مثل ترافیک، آلودگی‌های صوتی و هوا، تغییرات اقلیمی، مهاجرت و پراکنده‌روی شهری، همگی مسائل جهانی هستند. بسیاری از شهرها در مسیر و فرایند حل مسائل موفقیت‌ها و ناکامی‌هایی داشته‌اند که درس گرفتن از آنها ضرورتی اجتناب‌ناپذیر دارد.

حجت‌اله میرزایی

معاون برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا
شهرداری تهران

فهرست موضوعی

۹	۱- چکیده
۱۰	۲- مقدمه
۱۱	۲-۱- مقاصد، بیان مسئله و اهداف
۱۱	۲-۱-۱- مقاصد
۱۱	۲-۱-۲- بیان مسئله
۱۱	۲-۱-۳- اهداف
۱۳	۳- روش
۱۳	۳-۱- محدودیت‌ها
۱۳	۴- مطالعه ادبیات
۱۳	۴-۱- تغییرات اقلیمی
۱۳	۴-۲- توسعه پایدار
۱۳	۴-۲-۱- کمیسیون براتلند
۱۳	۴-۲-۲- رد پای بوم‌شناسی
۱۳	۴-۲-۳- سه قلمروی پایداری
۱۳	۴-۲-۴- پایداری بوم‌شناسی
۱۵	۴-۳- شهرنشینی
۱۵	۴-۳-۱- پراکندگی شهری
۱۶	۴-۴- مفهوم اکوشهر
۱۷	۴-۵- رویکرد سیستمی
۱۷	۴-۵-۱- تعریف یک سیستم
۱۷	۴-۵-۲- تحلیل سنتی
۱۹	۴-۵-۳- تفکر سیستمی
۲۰	۵- مدل‌ها و مفاهیم
۲۱	۵-۱- انتخاب مدل‌ها
۲۱	۵-۱-۱- ارتقای رویکرد جامع و یکپارچه
۲۲	۵-۱-۲- اکوشهر ۲
۲۳	۵-۱-۳- شهر هوشمند
۲۶	۵-۱-۴- شهرهای بازاندیشانه
۲۶	۵-۱-۵- جوامع برییم
۲۶	۵-۲- موردکاوی‌ها
۲۸	۵-۲-۱- شهر کائوفیدان
۲۸	۵-۲-۲- کوریتیبیا
۲۹	۵-۲-۳- شارلوت، کارولینای شمالی
۳۱	۵-۲-۴- کاستل وارد، بریتانیا
۳۲	۵-۲-۵- هاماربی شوستد
۳۳	۶. مقایسه و ارزیابی
۳۳	۶-۱- شهر هم‌گرا (شهر کائوفیدان)
۳۴	۶-۲- اکوشهر ۲ (کوریتیبیا)
۳۴	۶-۳- شهر هوشمند (شارلوت)
۳۶	۶-۴- شهرهای بازاندیشانه
۳۶	۶-۵- انجمن‌های برییم (کاستل وارد)
۳۶	۶-۶- مدل هاماربی (هاماربی شوستد)
۳۶	۶-۷- ماتریس
۳۶	۷. بحث و نتیجه‌گیری
۳۷	۷-۱- کار آینده
۳۸	۸. منابع و مأخذ



۱- چکیده

با مدل‌ها و مفاهیم به منظور انجام تحلیل و مقایسه عمیق‌تر مطالعه خواهند شد.

ارزیابی مدل‌های نهایی، اطلاعاتی را فراهم می‌کند که همه مدل‌ها از پایدار بودن بحث می‌کنند، اما با تمرکز قابل توجه بر جنبه بوم‌شناسی. روابط درونی و دستیابی به هم‌افزایی در زیرسیستم‌ها امری محوری و هدایت‌کننده است، حتی اگر مورد کاوی‌ها گاهی اوقات مشکلاتی را نشان دهند؛ اما اهمیت این مدل‌ها در شیوه عملکردشان بر اساس روش تعیین‌شده پیشین است. علاوه بر تنظیم درست مدل، چیزی که قابل توجه به نظر می‌رسد، این است که به چه میزان انتظارات مقامات محلی و تعیین‌کنندگان سیاست با اهداف مندرج در مدل، هم‌راستا هستند. کلمات کلیدی: اکوشهر، توسعه شهری پایدار، رویکرد کل‌گرا، زیرسیستم‌ها، هم‌افزایی‌ها

با شهرنشینی و افزایش معرفت و دانش ما درباره تغییرات آب‌وهوایی و تأثیرات بالقوه آن بر محیط زیست و جامعه انسانی، مفاهیمی از قبیل اکوشهر بیش از همیشه مطرح می‌شود. مدل‌های توسعه شهری پایدار تنوع بسیاری دارند و از جنس مفاهیمی هستند که روی برنامه‌ریزی و ساخت شهرها و جوامع پایدار متمرکزند. این مدل‌ها و مفاهیم برخی خصیصه‌ها را به اشتراک می‌گذارند، اما در بسیاری از موارد متمرکز بر جنبه‌های متفاوتی هستند. گزارش حاضر بر آن است تا مدل‌ها و مفاهیم استفاده‌شده و اشاره‌شده به‌عنوان ابزارهای توسعه پایدار شهری را برشمارد. علاوه بر این، یک ارزیابی از شش مدل و مفهوم بر اساس چهار معیار پیش‌رو انجام خواهد شد: رویکرد جامع، ارتباطات درونی زیرسیستم‌ها، قابلیت انطباق‌پذیری و روش کار. موارد مرتبط

کلمات اختصاری

BREEAM	روش ارزیابی زیست‌محیطی اجرای تحقیق ساختمان
CENTEC	مرکز فناوری زیست‌محیطی
EFCA	فدراسیون انجمن‌های مشاوره مهندسی اروپا
FIDIC	فدراسیون بین‌المللی مهندسين مشاور
GHG	گازهای گلخانه‌ای
GSMA	گروه ویژه انجمن موبایل
ICT	فناوری ارتباطات و اطلاعات
IEFS	استانداردها و چارچوب اکوشهر بین‌المللی
IRM	مدیریت منابع یکپارچه
IPCC	هیئت بین‌المللی تغییرات آب و هوایی
IPPUC	مؤسسه برنامه‌ریزی شهری کوریتیا
ITU	اتحادیه ارتباطات مخابراتی بین‌المللی
KPI	شاخص‌های کلیدی عملکرد
SCA	رویکرد سیمبوسیتی
SIDA	آژانس مؤسسه بین‌المللی سوئد
SSC	شهر پایدار هوشمند
TRB	هیئت تحقیق حمل‌ونقل
UNEP	برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد
WCED	کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه

۲- مقدمه

پیش‌بینی می‌شود که جمعیت جهان از هفت میلیارد فعلی تا سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد برسد. با ثابت ماندن روند جهانی شهرنشینی، سناریوهای مختلف پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۵۰ حدود دوسوم جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند. شهرها به دلیل بار جمعیت و مقدار منابع طبیعی که مصرف می‌کنند، تأثیرات زیست‌محیطی زیادی از خود به جای می‌گذارند. در سراسر جهان سالانه ۵۰ میلیون نفر به شهرها مهاجرت می‌کنند و با فعالیت سریع در مناطق شهری، مقوله پایداری به مسئله‌ای مهم تبدیل می‌شود. بنابراین بسیار اهمیت دارد که در مرحله اولیه برای آینده شهرهای جهان برنامه‌ریزی کنیم و هم در وضعیت فعلی و آینده در حالت پایدار باشیم. شهرها کمتر از دو درصد از سطح زمین را می‌پوشانند اما ۷۸ درصد از انرژی جهان را مصرف و بیش از ۶۰ درصد از دی‌اکسید کربن جهان را تولید می‌کنند (UN Habitat, ۲۰۰۹). اکوشهرها اصطلاحی است که معمولاً به توسعه شهری پایدار اطلاق می‌شود و زمانی که ایده خلق شکل تازه‌ای از الگوی زندگی با منابع طبیعی مطرح می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از اکوشهرها، تولید انرژی به‌طور کامل از طریق مصرف منابع تجدیدپذیر بدون مصرف بیش از میزان تولیدش است؛ به گونه‌ای که قادر باشیم زباله‌های تولیدی را جذب کنیم و برای خود و زیست‌بوم هم‌جواریمان خطرناک نباشیم. علاوه بر این، اهداف این کار ترغیب رشد اقتصادی، کاهش فقر و ایجاد تراکم بالایی جمعیت و در نتیجه ارائه فرصت‌های بهتر برای حمل‌ونقل عمومی و مدیریت بازیافت است

(Ecocity Builder, ۲۰۱۱). اکوشهرها پدیده‌ای روبه‌رشد هستند و به مثابه بستر پرورش نوآوری برای توسعه شهری در کل جهان عمل می‌کنند، اما در حال حاضر برای اکوشهرها (اینکه یک اکوشهر باید چه معیارهایی داشته باشد) چندین مدل و چارچوب با تفاسیر متفاوت وجود دارد. اغلب مدل‌ها به جای اینکه نقطه‌نظری جامع داشته باشند، در یک سیستم یا زیرسیستم تمایل به تمرکز بر جنبه‌های خاص دارند. وقتی از تعاملات میان جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناسی سخن به میان می‌آید، وجود یک نقطه‌نظر جامع یا تفکر سیستمی دارای اهمیت است و ریچارد رچیستر، بنیان‌گذار سازندگان اکوشهر درباره نبود چنین تفکری بحث می‌کند. رچیستر معتقد است که اگر فقط بخشی از یک سیستم مورد ملاحظه قرار بگیرد، توسعه پایدار ممکن است از ادامه یک مسیر غیر پایدار پشتیبانی کند (Reg-ister, ۲۰۰۶).

سال ۲۰۱۱ در یک تحقیق جهانی، ۱۸۷ پروژه اکوشهر معرفی شدند. این پروژه‌ها در تمام دنیا و عمدتاً آسیا و اروپا پراکنده بودند. بسیاری از آنها پروژه‌های در جریان بودند که مدل‌ها و چارچوب‌های زیادی در آنها مورد استفاده قرار گرفتند (Joss, ۲۰۱۱). این واقعیت که بسیاری از پروژه‌ها هنوز در فاز برنامه‌ریزی و اجرا قرار دارند، بر این نکته دلالت می‌کند که تعداد بسیار کمی از آنها به‌طور عمقی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. آنچنان که در گزارش آمده، چندین پروژه شروع به کار کردند و فقط در چین حدود ۲۵۰ اکوشهر برنامه‌ریزی شده‌اند (Stoltz & Shafqat, ۲۰۱۴).

۱-۲- مقاصد، بیان مسئله و اهداف

مقاصد، اهداف و بیان مسئله به خواننده پیش‌زمینه مختصری از اینکه پروژه چه اطلاعاتی ارائه می‌کند، چه تحقیقاتی برای دستیابی به اطلاعات باید انجام شود و در نهایت چه نتایجی باید مورد ارزیابی قرار گیرد، ارائه می‌کند.

۱-۱-۲- مقاصد

با توجه به وجود مدل‌های شهری پایدار متفاوت و چارچوب‌های مفهومی که امروزه استفاده می‌شود، و تفاوت معیارهای مختلف در میان این مدل‌ها، هدف از این پروژه، نگاشت و ترسیم چارچوب‌های مفهومی متفاوت و در نهایت انتخاب برخی از آنها برای تحلیل بیشتر بر اساس پاره‌ای از معیارهاست (رجوع کنید به بخش ۳). علاوه بر این، به منظور بحث درباره مشکلات بالقوه و درس‌هایی که باید از هر پروژه شهری آموخته شود، یک مورد کاوی یا نمونه مرتبط با هر مدل / چارچوب ارائه خواهد شد.

از آنجایی که مفهوم اکوشهرها برای اشاره به پروژه‌های پایداری استفاده می‌شود، فهم مفهوم و اهداف مدل‌ها اهمیت کانونی دارد. خروجی این مطالعه، ماتریسی خواهد بود که رویکرد جامع مدل‌ها، روابط درونی زیرسیستم‌ها، انطباق‌پذیری آنها و نهایتاً روش کار (اگر به‌روشنی وجود داشته باشد) را شناسایی و بحث می‌کند. مقصود این نیست که بگوییم مدل «خوب» است یا «بد»، بلکه می‌خواهیم بینشی به خواننده ارائه دهیم تا دریابد که چه چیزی با توجه به مدل‌ها احتمالاً می‌تواند به‌عنوان سود و زیان در نظر گرفته شود و همچنین مقایسه میان آنها را امکان‌پذیر کند. علاوه بر این نمونه‌ها و مورد کاوی‌ها، اطلاعاتی در خصوص مؤلفه‌های بااهمیت، و نیز اطلاعاتی در زمینه چارچوب‌ها با هدف نتیجه‌بخشی ارائه می‌کند.

۲-۱-۲- بیان مسئله

با توجه به اینکه تفاسیر متنوعی از مفهوم اکوشهر وجود دارد، پژوهش ما در قدم اول به دنبال پاسخ‌گویی به این پرسش است: کدام‌یک از مدل‌های پایدار شهری در زمان برنامه‌ریزی شهرهای پایدار در سراسر جهان استفاده می‌شوند؟ وقتی مدل‌های نهایی انتخاب شدند، بررسی‌های بیشتر برای پاسخ به پرسش زیر انجام خواهد شد: مفاهیم عمده و حوزه‌های تمرکز در مدل‌های نهایی چه چیزهایی هستند؟

۳-۱-۲- اهداف

برای خلاصه‌سازی مقاصد و بیان مسئله، اهداف گزارش می‌تواند به سه بخش تقسیم شود: ثبت و ترسیم مدل‌ها و چارچوب‌های مفهومی موجود در توسعه شهری پایدار تحلیل بیشتر برخی از مدل‌ها بر اساس مجموعه‌ای از معیارها و ارائه نمونه‌های مرتبط با هر مدل / چارچوب بحث درباره محاسن و معایب مدل‌ها، بر اساس معیار ارزیابی انتخاب‌شده و مقایسه مدل‌ها در قالب مورد کاوی‌ها.

۳-روش

گام نخست در این مطالعه، ثبت مدل‌ها و مفاهیم اکوشهر است. با توجه به اینکه موضوع اکوشهر هنوز در حال توسعه است، اینکه چه چیزی تحت

عنوان مدل و چارچوب مفهومی در نظر گرفته می‌شود، مشخص نیست؛ ممکن است مدل‌های بیشتری از موارد که شرح داده شده، وجود داشته باشند. به هر روی، در جدول ۲، مدل‌های یافته‌شده به ترتیب حروف الفبا دسته‌بندی و به‌طور خلاصه تشریح شده‌اند. زمانی که مدل‌ها تشریح شدند، برخی از واژه‌ها به دلیل مشابهت حذف می‌شوند. گام بعدی تحلیل عمیق‌تر مفاهیم و مدل‌های انتخاب‌شده است. به منظور ارزیابی اینکه کدام مدل‌ها انتخاب شوند، باید حدود دیگری را تعیین کنیم: باید حداقل یک طرح اجرایی مرتبط با مدل وجود داشته باشد. این امر لزوماً بدین معنا نیست که یک شهر برای تحقق چشم‌اندازش، از یک مدل کلی با تمامی اهداف فرعی استفاده کرده است، بلکه به جای آن، مدل به‌عنوان مکملی الهام‌بخش بر طرح اولیه آن استفاده شده است. این موضوع نشان می‌دهد که برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران به مدلی اعتقاد دارند که بتواند به‌عنوان یک شاخص اعتبار نگریسته شود. برای قدرتمندتر کردن تحلیل، پروژه‌های مرتبط با هر مدل، برای مقایسه چارچوب‌های نظری با موارد واقعی ارائه خواهند شد.

زمانی که مدل‌ها انتخاب شدند، مطالعه‌ای عمیق‌تر انجام می‌شود از اینکه مدل‌های باقیمانده قصد انجام چه کاری را دارند، بر چه چیزی متمرکزند و چه اهدافی به‌عنوان اهداف فرعی در نظر گرفته شده‌اند. این بخش‌ها، از گزارش‌های خود سازمان گرفته خواهد شد که مدل‌های مخصوص به خودشان را بررسی می‌کنند. بنابراین باید گزارش‌های سازمان به عملی‌ترین شکل ممکن برای هدف این گزارش تبدیل شوند. وقتی توضیحات محتوای مدل به پایان رسید، دورنمایی فراهم خواهد شد که مقایسه میان مدل‌ها را تسهیل کند. مقایسه شامل دسته‌ای از معیارهاست که ارزیابی را در جایی که تمایل به حفظ مرزهای مشخص وجود دارد، امکان‌پذیر می‌کند. در نهایت اطلاعاتی از حوزه‌های مورد تمرکز مدل‌ها و تفاوت‌های میان آنها فراهم می‌شود.

روابط درونی زیرسیستم‌ها: این معیار انتخاب شده تا مشاهده شود که در چه حد به ایده زیرسیستم شهر نزدیک شده تا راه‌حل‌ها و وابستگی‌های درونی را واقعی کند. این موضوع می‌تواند به‌عنوان تحلیل سیستم نگریسته شود، یعنی تفکر سیستمی را تعریف و به کار می‌گیرد. بنابراین عناصر کلیدی و هم‌افزایی‌هایی را که می‌تواند دارا باشد را ارائه می‌کند.

تطابق‌پذیری: مدل‌ها و چارچوب‌ها تمایل دارند نظراتشان را نسبت به اینکه چه اجزا و عواملی باید برای راه‌حل پایدار یک شهر در نظر گرفته شود، ارائه کنند. این معیار، انعطاف‌پذیری مدل را از این منظر که در موقعیت‌های مختلف چقدر خوب می‌تواند کار کند، بررسی می‌کند. پرسش‌هایی که می‌توانند با توجه به تطابق‌پذیری / تکرارپذیری مدل پرسیده شوند، عبارت‌اند از:

عناصر اصلی برای یک پروژه با بودجه محدود کدام‌اند؟

آیا مدل سازگاری را برای نگاشت‌های متفاوت در نظر می‌گیرد؟

آیا این واقعیت که شهرها / کشورها در مراحل متفاوتی از توسعه قرار دارند را مدنظر قرار می‌دهد؟

رویکرد جامع: این معیار ارزیابی می‌کند که مدل به چه میزان شامل جنبه‌های پایداری در چارچوبی بزرگ‌تر است. این معیار می‌تواند به‌عنوان ارزیابی تفکر سیستمی مدل در نظر گرفته شود و اینکه آیا این مدل طرحی کلی از سه رکن پایداری را دارد یا نه؟ (رجوع کنید به بخش ۲/۴/۲).

روش کار: جنبه دیگر ارزیابی، این است که مدل برای هماهنگ کردن اجرا چه ایده‌ای دارد. چه نوع هماهنگی میان بخش عمومی و خصوصی پیشهاد شده و آیا شهروندان را ترغیب به مشارکت در پروژه می‌کند؟

شکل ۱: روش جریان داده



و امنیت، عشق و تعلق، عزت نفس و خودشکوفایی یابند. اهمیت توانمند کردن شهرها برای شناخت و تعریف نیازها و آرزوها توسط خودشان استمرار در دریافت بازخورد از جانب شهروندان و ذی‌نفعان به اندازه تکمیل پروژه اهمیت دارد و به مدل، رفتاری چرخشی می‌دهد. تشخیص و بهینه‌سازی تعاملات میان نهادهای مختلف در سیستم، زمانی که از منابع شهری فعلی بهره‌برداری می‌شود، ضروری است و از طریق جمع‌آوری داده‌های عرضه و تقاضا قابل مدیریت است. از طرحی جهانی برای تا حد امکان قابل پذیرش و استفاده کردن، بدون توجه به سن، توانایی یا وضع زندگی بهره بگیرید.

در شکل ۱ روش کار پروژه به‌طور مختصر در یک نمودار جریان توضیح داده شده است. اولین مرحله، شرح مدل‌های موجود است و گام‌های مشخصی که پیش از شروع پروژه باید انجام شود. تحلیل و انتخاب معیارهای ارزیابی با تأسی از مقاله‌ای توسط لکامچ و ماراسینگ (۲۰۱۴) نگاشته شده که به چگونگی کاربست مدل شهر هوشمند برای سازگاری با هر اندازه‌ای می‌پردازد. این نویسندگان شش مشخصه کلیدی لازم را شناسایی کردند: طرح‌های دولت‌محور که با بخش خصوصی همکاری می‌کند. نیازهایی که پروژه قصد برآورده کردن آنها را دارد، باید از سلسله‌مراتبی پیروی کند که نیازهای فیزیکی در اولویت باشد و با ایمنی

۱-۳- محدودیت‌ها

برای پاسخ به پرسش‌ها و دستیابی به مقاصد گزارش، باید محدودیت‌هایی نسبت به تعداد مدل‌های بررسی شده، جوانب مورد نظر و عمق این جوانب در نظر گرفته شود. تعداد مدل‌ها و مفاهیمی که تحلیل خواهند شد، به شش مدل کاهش خواهد یافت. این امر تا حدی به این دلیل است که تحلیل مدل‌ها بهتر از حالتی خواهد شد که مدل‌های بیشتری ارزیابی شوند و تا حدودی ابعاد پروژه را با توجه به دوره زمانی و مدت پروژه قابل مدیریت کنند. محدودیت بعدی، انتخاب معیار و روش ارزیابی است. با وجود اینکه ابزارهای ارزیابی برای سیستم‌های شهری امروزی وجود دارد، اما اگر در سیستم رتبه‌بندی از معیارهای انتخابی دلخواه در بخش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی بهره ببریم، ابزارهای مورد استفاده ما بیش از پیش انتزاعی و وابسته به تمایلات و علایق فردی بوده و چندان جامع و عینی نخواهد بود. اما معیار بیان شده در بخش قبلی، خلاصه‌ای عینی‌تر از مدل‌های ارزیابی شده ارائه خواهد داد. گذشته از این، کمی‌سازی سیستم پیچیده‌ای مانند شهر با توجه به رویکرد جامع و پایدار دشوار است، زیرا تفاسیر زیادی از اجزایی که باید مورد ملاحظه قرار گیرند، وجود دارد و نیز بسیاری از مدل‌ها در مرحله توسعه قرار دارند و با گذر زمان ارزیابی می‌شوند.

۴-۴- بررسی ادبیات

در این قسمت از پروژه، ابتدا پیشینه‌ای از اینکه چرا مفاهیم و مدل‌های بوم‌شناسی ایجاد شدند و چرا علاقه به بررسی بیشتر مفاهیم و مدل‌ها شکل گرفته، بیان می‌شود. سپس مفهوم بوم‌شناسی، در چارچوب امروزی ارائه می‌شود. در نهایت، گزارشی دقیق از مدل‌های نهایی ارائه می‌شود.

۴-۱- تغییرات اقلیمی

این موضوع که تغییرات اقلیمی در حال وقوع است، فقط یک کنجکاو علمی نیست. چنان‌که هیئت بین‌المللی تغییرات آب و هوایی در پنجمین گزارش ارزیابی خود می‌گوید: گرم‌شدن سیستم اقلیمی امری واضح است و بسیاری از تغییرات مشاهده شده از دهه ۱۹۵۰، در ده‌ها تا هزار سال بی‌سابقه بوده‌اند. جو زمین و اقیانوس گرم شده، مقادیر برف و یخ کاهش یافته، سطح دریا بالا آمده و میزان تراکم گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته است (IPCC, 2013).

افزایش آگاهی‌ها درباره تأثیر فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست، در اندازه‌گیری‌های مستمر بسیاری از مناطق، حاصل شواهد هشداردهنده‌ای است (برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد، ۲۰۱۰). داده‌های جمع‌آوری شده اطلاعاتی را فراهم می‌کنند و الگوهای روشنی را شکل می‌دهند؛ افزایش گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های بشری تنها توضیح قابل قبول برای روندهای گرمایشی در طول دهه‌های اخیر است. این امر احتمال خسارات جبران‌ناپذیر و عواقب ناشی از شتاب فزاینده آلودگی بر زیست‌بوم جهانی را افزایش می‌دهد.

پیش‌بینی بسیار دقیق تغییرات آب و هوایی و تأثیر آن بر محیط زیست مشکل است اما شواهد علمی نشان می‌دهد که با افزایش حجم گازهای گلخانه‌ای موجود در جو، اثرات خارجی منفی دارای

ابعاد بیشتری می‌شوند. هرچند اگر وابستگی ما به سیستم‌های انرژی مبتنی بر هیدروکربن تعدیل شود، ممکن است شرایط تغییرات اقلیمی قابل اجتناب یا تقلیل باشد. فناوری این کار در دسترس است اما باید به‌سرعت در آینده نزدیک به کار بسته شود.

۴-۲- توسعه پایدار

مفهوم نظری توسعه پایدار، زمانی که مجموعه‌ای از کنفرانس‌های بین‌المللی در سال‌های ۱۹۷۲-۱۹۹۲ برگزار شد، شکل گرفت. در این سال‌ها چندین تعریف ایجاد شد و برخی بیش از سایر تعاریف رسمیت یافتند. همه آنها از یک قالب نشئت می‌گیرند، اما نظرات در این مورد که باید شامل چه چیزی بشوند یا نشوند، متفاوت است.

۴-۱-۲- کمیسیون برانتلند

در گزارش آینده مشترک ما^۱ توسط مؤسسه جهانی توسعه و محیط زیست در سال ۱۹۸۷، توسعه پایدار به‌صورت زیر تعریف شد: «توسعه‌ای که نیازهای فعلی را برآورده کند، بدون آنکه مانع برآورده شدن نیازهای نسل‌های آینده از طریق تحت تأثیر قرار دادن توانایی‌هایشان شود». این تعریف حاوی دو مفهوم کلیدی است: اول واژه «نیاز» است که به‌طور ویژه نیازهای ضروری فقرای جهان باید در اولویت باشد. دیگری ایده محدودیت‌ها در توانایی محیط زیست برای برآورده کردن نیازهای حال و آینده است (برانتلند و همکاران، ۱۹۸۷).

۴-۲-۲- رد پای بوم‌شناسی

تعریف دیگر پایداری، اصطلاح متداول رد پای بوم‌شناسی است. ریس و واگرنل^۲ کتاب «ردپای بوم‌شناسی ما: کاهش تأثیر انسان بر زمین»^۳ را در سال ۱۹۹۶ منتشر کردند. آنها رد پای بوم‌شناسی را بدین گونه تعریف کردند: «میزان باری که توسط جمعیت مشخصی بر زمین تحمیل می‌شود. این امر بیانگر منطقه‌ای است که لازم است در سطح کنونی مصرف منابع و تولید ضایعات توسط جمعیت پایدار بماند». یعنی رد پای بوم‌شناسی برای یک شهر، با کل منطقه‌ای که برای حیات مستمر شهر ضروری است، بیان می‌شود (ریس و واگرنل، ۱۹۹۶).

۴-۲-۳- سه قلمروی پایداری

هرچند مفاهیم و تعاریف توسعه پایدار ابعاد متفاوتی دارند، اما همه آنها، راه‌هایی برای رسیدن به پایداری و به‌اشتراک گذاشتن تفکر بنیادی بهبود محیط زیست و وضع محدودیت بر تأثیرات انسانی است. علاوه بر این، آنها برای دولت‌ها، کسب‌وکارها و جامعه مدنی طراحی شدند تا فرضیه‌ای منطقی برای نتیجه‌گیری از آن داشته باشند. یک روش خلاصه برای شرح پایداری به حالتی جامع، شرح سه قلمرو برای پایداری است که با یکدیگر همبستگی درونی دارند (شکل ۲ را ببینید) که در چندین بخش در برنامه کار ۲۱ شرح داده شدند. این سه قلمرو شامل پایداری بوم‌شناسی، اقتصادی و اجتماعی است.

۴-۲-۴- پایداری بوم‌شناسی

برنامه کار ۲۱ بیان می‌کند که انرژی عرضه‌شده به روش‌هایی مورد

1 Our Common Future

2 W. Rees and M. Wackernagel

3 Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth

۴-برنامه کار ۲۱ برنامه‌ای عملی با توجه به پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی است که در کنفرانس سازمان ملل در ریودوژانیرو برزیل در سال ۱۹۹۲ ایجاد شد.

جدول ۱: جمعیت شهرنشین توسط گروه‌های توسعه، دوره‌های انتخاب‌شده ۱۹۵۰-۲۰۵۰

میانگین نرخ رشد سالیانه (درصد)								جمعیت (بیلیون)	سال
-۲۰۵۰ ۲۰۳۰	-۲۰۳۰ ۲۰۱۱	-۲۰۱۱ ۱۹۷۰	-۱۹۷۰ ۱۹۵۰	۲۰۵۰	۲۰۳۰	۲۰۱۱	۱۹۷۰	۱۹۵۰	سال
۱,۱۳	۱,۶۶	۲,۴۱	۲,۹۸	۶,۲۵	۴,۹۸	۳,۶۳	۱,۳۵	۰,۷۵	جهان
۰,۲۹	۰,۵۲	۰,۸۹	۲,۰۹	۱,۱۳	۱,۰۶	۰,۹۶	۰,۶۷	۰,۴۴	مناطق توسعه‌یافته
۱,۳۴	۲,۰۲	۳,۳۳	۴,۰۴	۵,۱۲	۳,۹۲	۲,۶۷	۰,۶۸	۰,۳۰	مناطق کمتر توسعه‌یافته

است. «نیاز به حفظ یک درآمد دائمی که از یک منبع تمام‌نشدنی سرمایه‌ای تأمین شده باشد». (اسپانبرگ، ۲۰۰۵)

پایداری اجتماعی

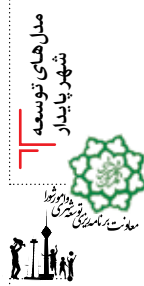
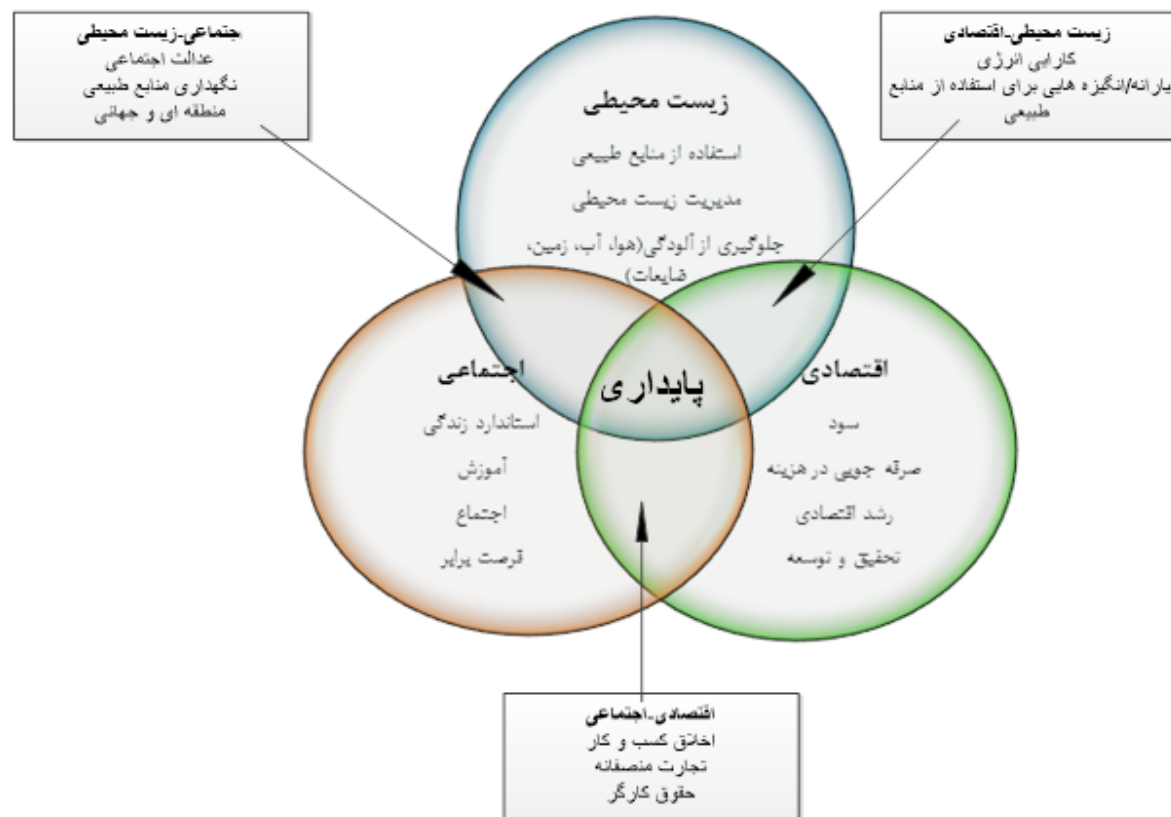
تعریف روشنی از پایداری اجتماعی وجود ندارد. تعاریف موجود به جای آنکه بخواهند کلی باشند، تمایل به منتج‌شدن از معیار رشته‌ای خاص دارند. با این وجود یک تعریف توسط جامعه‌شناسان بیت لیتیگ و اریک گریسلر^۱ ارائه شده است که می‌گوید: پایداری اجتماعی عبارت است از کیفیت جوامع. این امر حاکی از روابط طبیعت با جامعه است که با کار و همچنین روابط درون جامعه تعدیل شده است. پایداری

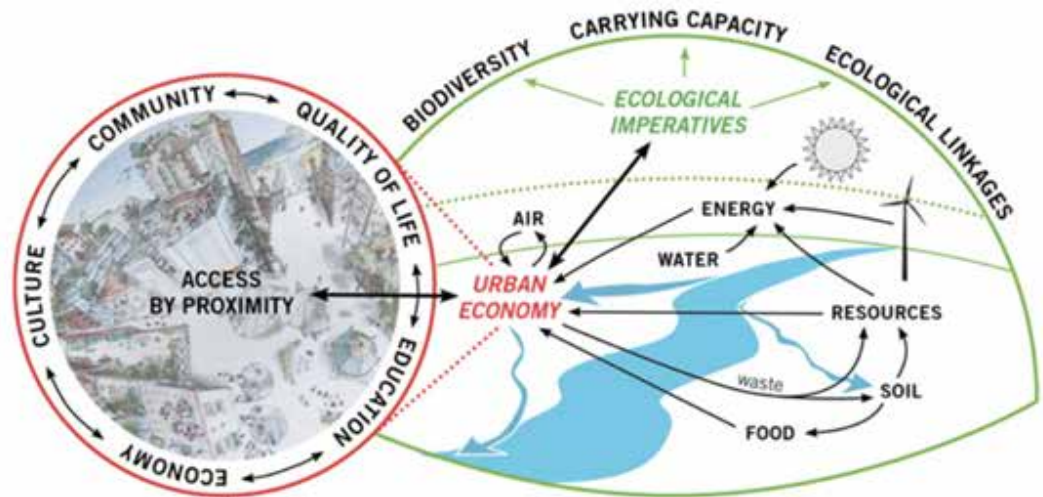
استفاده قرار گیرد که ممکن است پایدار نباشد، اگر تقاضای کل دائماً افزایش یابد و فناوری ثابت بماند. در نتیجه منابع انرژی باید توسط منابع انرژی تجدیدپذیر فراهم و به گونه‌ای استفاده شوند که منابع طبیعی را تلف نکنند (رودریگز و دیگران، ۲۰۰۲).

پایداری اقتصادی

پایداری اقتصادی واژه‌ای پیچیده با تعداد زیادی از متغیرها و وابستگی‌های درونی است که باید در زمان شرح آن مورد توجه قرار گیرند. با این وجود، در مباحثات اقتصادی معمولاً دارای چنین تعریفی

شکل ۲: سه قلمروی پایداری





عواملی که شهرنشینی را ترغیب می‌کند، اغلب در چارچوب عوامل فشار و کشش تعریف شده و به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تقسیم‌بندی شده‌اند. مثال‌های عوامل فشار اقتصادی شامل شکست کشاورزی، متغیر بودن درآمد، مازاد کارگر و بیکاری می‌شود. عوامل فشار اجتماعی می‌تواند تبعیض قومی یا سایر تبعیض‌ها و ناخشنودی از سبک زندگی سنتی باشد. عوامل فشار زیست‌محیطی می‌تواند جابه‌جایی توسط دولت (برای مثال در چین به دلیل ساخت سه سد دهانه، بیش از یک میلیون نفر جابه‌جا شدند)، خشکسالی یا سیل، تخلیه منابع و نبود زمین باشد. اینها عواملی است که مردم را وادار می‌کند از مناطق روستایی به مناطق شهری نقل مکان کنند. از طرف دیگر عوامل کششی سعی بر جذب مردم به مناطق شهری را دارند که عوامل کششی اقتصادی می‌تواند فرصت‌های کاری، احتمال درآمد بیشتر، بهبود وضعیت مسکن و سلامت باشد. عوامل کششی اجتماعی می‌تواند شامل فرصت‌های آموزشی، احتمال ملاقات با افراد جدید، نزدیک شدن به اقوام؛ و عوامل کششی زیست‌محیطی می‌تواند کشف منابع مانند کشف معدن باشد.

۳-۴-۱- پراکندگی شهری

یک تعریف از پراکندگی شهری، تمایل به سمت تراکم‌های کمتر شهری به هنگام گسترش شهر است. این امر به اشکال متفاوتی روی می‌دهد، مانند توسعه مناطق مسکونی کم‌تراکم در حاشیه شهر با جوامع برنامه‌ریزی شده با مراکز شهر و نیز گسترش برنامه‌ریزی نشده مناطق شهری به دلیل خانه‌هایی که در زمین‌های روستایی سر برمی‌آورند (نچیپا و والش، ۲۰۰۴). مثال‌های پراکندگی شهری مرتبط با جوامع برنامه‌ریزی شده اصطلاحاً حومه‌ها (کار، خانه، مرکز شهری) در استکهلم در دهه ۱۹۵۰ امیده می‌شدند.

جوامع با تراکم جمعیتی بالا در مقایسه با جوامع با پراکندگی قابل توجه، غلظت کربن کمتری به ازای هر فرد دارند. گذشته از این، جوامع وابسته به خودرو در هر اندازه‌ای میزان انتشار کربن بیشتری به ازای هر

اجتماعی قابل تحقق است اگر با جامعه و ترتیبات نهادی همراه باشد: ارضای مجموعه‌ای گسترده از نیازهای بشری طبیعت و قابلیت‌های بازسازی آن در مدت‌زمان طولانی حفظ شوند و مطالبات هنجاری برابری اجتماعی، کرامت انسانی و مشارکت برآورده شوند.

۳-۴-۲- شهرنشینی

در فاصله سال‌های ۱۸۰۰ تا ۱۹۵۰ شهرنشینی بسیار سریع‌تر و با نسبت بزرگ‌تری از هر زمان رشد کرد (دیوید، ۱۹۵۵). پس از آن مقاله که در سال ۱۹۵۵ نوشته شده، شهرنشینی استمرار یافته است و انتظار می‌رود جمعیت شهرنشین به ۷۲ درصد تا سال ۲۰۵۰ افزایش یابد؛ یعنی از ۳٫۶۳ میلیارد در سال ۲۰۱۱ به ۶٫۲۵ میلیارد در سال ۲۰۵۰. با این وجود نرخ رشد جمعیت شهرنشین هم در کشورهای توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته در حال کاهش است. جدول یک نشان می‌دهد که بین ۱۹۵۰ و ۱۹۷۰ میانگین نرخ رشد سالانه ۲٫۹۸ درصد در مناطق توسعه‌یافته و ۴٫۰۴ درصد در مناطق کمتر توسعه‌یافته بود، میانگین نرخ سالانه تغییر میان ۲۰۳۰ تا ۲۰۵۰ انتظار می‌رود که ۰٫۲۹ درصد در مناطق توسعه‌یافته و ۱٫۳۴ درصد در مناطق کمتر توسعه‌یافته باشد (چشم‌انداز شهرنشینی جهان، ۲۰۱۱).

با جمعیت مورد انتظار جهان در سال ۲۰۵۰ که ۹٫۳۱ میلیارد در مقایسه با جمعیت جهان شهرنشین که ۶٫۲۵ میلیارد است، حدود ۶۷ درصد جمعیت جهان انتظار می‌رود که در شهرها زندگی کنند. تقریباً ۴۰ درصد از انتشارات کربن می‌تواند مستقیماً از جانب مجتمع‌های مسکونی و تجاری در کل جهان باشد. با افزایش شهرنشینی در سراسر جهان، به حداقل رساندن میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای مناطق شهری، یکی از اصلی‌ترین چالش‌های قرن ۲۱ به شمار می‌رود. در وضعیت کنونی محیط زیست، تلاش برای استفاده کارا از منابع انرژی، ایجاد آلودگی کمتر و اتکا به خودمان برای متعادل کردن نیازها و مصرف‌مان از اهمیت بالایی برخوردار است، اگر به دنبال شرایطی برای تحقق تمدن انسانی سالم و ماندگار روی زمین هستیم.

فرد نسبت به جوامعی که متکی به سیستم حمل و نقل مؤثرند، دارند. با این باور که پراکندگی حومه شهر به میزان قابل توجهی در افزایش استفاده از وسایل نقلیه متبلور می‌شود، اجتناب از این نوع پراکندگی می‌تواند با افزایش تراکم جمعیتی و بنابراین افزایش نزدیکی و اتصال و استفاده از حالت‌های دیگر مسافرت شامل پیاده‌روی امکان‌پذیر شود.

۴-۴- مفهوم اکوشهر

مفهوم اکوشهر، که توسط ریچارد رجیستر نویسنده و بنیان‌گذار اکوشهر ارائه شد، مسائلی مرتبط با پراکندگی شهری و وابستگی به خودرو را شرح می‌دهد. او ابداع‌کننده عبارت «دسترسی با نزدیکی» است که نزدیکی با مسکن، محیط‌های کاری، فروشگاه‌های غذا، تجهیزات و لباس‌فروشی‌ها؛ امکانات آموزشی و مکان‌هایی برای ارتباط با دیگران را برای ساخت شهرهای سالم پیشنهاد می‌دهد. این شهرها با مراکز قابل پیاده‌روی، پارک‌سوارها، بلوارهای متقاطع و زمین‌های کشاورزی اطراف شهر مشخص می‌شوند. برای توضیح شهرها به عنوان اکوسیستم‌های شهری با ارتباط درونی، استاندارد و چارچوب اکوشهر بین‌المللی (IEFS)، ۱۵ بُعد با وابستگی درونی را شرح می‌دهد که در شکل ۳ مشخص هستند.

(استانداردها و چارچوب اکوشهر بین‌المللی، ۲۰۱۴)

راهکار دیگر درک روابط درونی میان قسمت‌های سیستم یک شهر،

روشی است که رجیستر در کتاب خود «اکوشهرها- بازسازی شهرها در تعادل با طبیعت»^۱ دارد. او شهر را به عنوان یک موجود زنده تشریح می‌کند. این امر می‌تواند یک استعاره برای رویکرد جامع در زمان مطالعه سیستم شهر باشد، به عبارت دیگر بخش‌های متفاوت موجود زنده (شهر) باید با هم در تعادل باشند تا سیستم درست کار کند (شکل ۴ را ببینید). این استعاره همچنین می‌تواند به عنوان ضرورت متعادل بودن شهر با طبیعت تفسیر شود، زیرا موجود زنده در آن به وجود آمده و بنابراین با آن سازگار شده است.

رجیستر با داشتن یک چشم‌انداز جامع، بیان می‌کند که یک شهر باید با منابع طبیعی سازگار باشد و به هنگام برنامه‌ریزی و ایجاد نواحی در آینده رویکردی جامع داشته باشد.

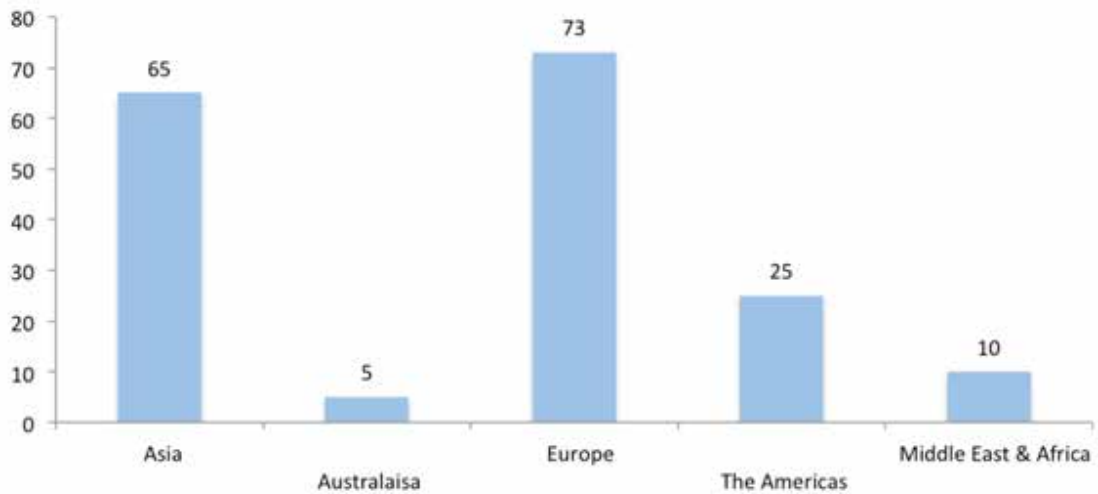
علاوه بر توضیحات، سازندگان اکوشهر و کمیته مشاوره اکوشهر بین‌المللی تعریفی عملیاتی از اینکه اکوشهر چیست، ارائه کردند:

اکوشهر طراحی یک زیستگاه انسانی بر مبنای ساختاری بهبودپذیر و خودپایدار و تابعی از اکوسیستم طبیعی است. اکوشهر به دنبال فراهم کردن فراوانی سالم برای ساکنانش بدون مصرف بیش از مقدار قابل جایگزینی منابع تجدیدپذیر است. این شهر به دنبال فعالیتی بدون تولید زباله اضافی بیش از مقداری است که بتواند بازیافت کند یا بیش از آنکه طبیعت بتواند بدون خطر جذب کند، و بدون اینکه برای خودش و اکوسیستم‌های اطرافش سمی باشد. آثار بوم‌شناسی ساکنان آن

شکل ۴: شهر به عنوان یک موجود زنده



شکل ۵: اکوشهرها، در یک تحقیق جهانی



مثال بیان کردند. علاوه بر مزایای استراتژی کارایی اصلی که یک شهر دارد، نشان داد که در میان هم‌افزایی‌های دیگر، استراتژی وسایل نقلیه الکتریکی ۳ درصد کربن، ۱۰ درصد پارکینگ را کاهش و ۶ درصد تقاضای انرژی را افزایش دادند، که نشان می‌دهد وابستگی‌های درونی نقشی مهم در تصمیم‌گیری ایفا می‌کنند.

۴-۵-۱- تعریف یک سیستم

واژه سیستم غالباً در دهه‌های گذشته مورد استفاده قرار گرفته است. در کتاب «سیستم- به جامعه و تکنولوژی فکر کن»،^۳ لارس اینگستام به سؤال «سیستم چیست» با اشاره به ویژگی‌های معمول سیستم پاسخ می‌دهد:

یک سیستم شامل برخی اجزا و روابط درونی میان آنهاست. باید دلیلی وجود داشته باشد که چرا برخی اجزاء خاص و روابط آنها برای شکل‌دهی به یک سیستم انتخاب شدند؛ آنها باید یک کل را تشکیل دهند.

برای تمییز سیستم از بقیه جهان، مرز سیستم به کار گرفته شده است. با وجود این، این امر القاکننده این موضوع نیست که بخش خارجی لحاظ نشده است.

بخش خارجی بیانگر پیرامون یا محیط است. روابط درونی میان سیستم و پیرامون به اندازه شفاف‌سازی خود سیستم، برای تحلیل سیستم بسیار حیاتی است.

۴-۵-۲- تحلیل سنتی

تحلیل سنتی، متمرکز بر جدایی قطعات فردی از چیزی است که مطالعه شده، که اگر به تعریف کلمه «تحلیل» نگاه کنیم، می‌تواند فرا گرفته شود، این واژه از «تقسیم به اجزای تشکیل‌دهنده» منبث شده است. وست چرچمن نمونه‌ای از تحلیل سنتی را در کتابش با عنوان «رویکرد سیستمی» (۱۹۶۸) با گوش فرادادن به مشکلات دنیای امروز ارائه می‌دهد. او بیان می‌کند که در تئوری، ما قادریم این مشکلات را با فناوری مدرن برطرف کنیم. موضوع این است که اگر یک مشکل در ابتدا مورد توجه قرار گیرد، و به احتمال زیاد خواسته شود به صورت سریع و

منعکس‌کننده اصول بنیادی انصاف، عدالت، برابری معقول و اجماع در سطوح گسترده شادی هستند (سازندگان اکوشهر، ۲۰۱۰).

در یک پژوهش جهانی در سال ۲۰۱۱، ۱۸۷ پروژه اکوشهر معرفی شد. همان‌طور که در شکل ۵ مشخص است، این شهرها در سراسر جهان پراکنده‌اند، با این وجود تمرکز آنها را در آسیا و اروپا می‌توان مشاهده کرد، اگرچه در این قاره‌ها برخی کشورها تراکم پروژه بیشتری داشتند. در اروپا، فرانسه و بریتانیا از لحاظ تعداد پروژه‌ها غالب‌اند. در آسیا به‌ویژه در چین، هند و ژاپن نیز تعداد زیادی پروژه‌های اکوشهر داشتند. چین، که تبادلاتی با مقامات و مشاوران سوئدی در برنامه‌ریزی برای پروژه‌هایی از قبیل کائوفیدان^۱ و ووژی^۲ داشت (کائوفیدان مربوط به رویکرد شهر سیمبویو است که در بخش ۵-۳-۱ توضیح داده شد)، در دوازدهمین برنامه پنج‌ساله خود اعلام کرد زمانی که رودرویی با چالش‌های زیست‌محیطی فرا برسد، توسعه شهری پایدار و فناوری‌های سبز شهری اجزاء کلیدی هستند. چین در حال برنامه‌ریزی برای حدود ۲۵۰ اکوشهر است (استولز و شفات، ۲۰۱۴).

در شکل ۵، آمریکا شامل آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی بود که اکوشهرها به‌طور عمده در ایالات متحده قرار داشتند. استرالیا شامل نیوزیلند و استرالیا است. شهرهایی که به‌عنوان اکوشهر در این شکل حساب شدند، لزوماً متمرکز بر یک مقوله نیستند و برخی پروژه‌ها هنوز در فاز اجرا هستند.

۴-۵-۳- رویکرد سیستمی

برای جمع‌بندی مسائل و اقدامات ممکن که برای مواجهه با تغییرات اقلیمی، شهرنشینی، پراکندگی شهری و مسائل پایداری ضروری است، باید تشخیص داده شود که به‌هنگام بررسی کاهش تأثیرات ناشی از فعالیت‌های انسانی، مناطق شهری پایدار، بخش‌های باارزشی هستند. زمانی که یک شهر را مشاهده می‌کنیم، برای اجتناب از نتایج منفی، ضروری است که از ابتدا تا انتها تفکر سیستمی داشته باشیم. این امر برای ایجاد هم‌افزایی و گرفتن عاقلانه‌ترین تصمیمات است. مک‌گریگور و همکاران (۲۰۱۳) زمانی را که یک اجتماع پس از ارائه یک استراتژی بدون رویکرد جامع، از مدیریت منابع یکپارچه استفاده کردند را با

1 Caofeidian

2 Wuxi

3 System- att tanka over samhalle och Teknik (2002)

جدول ۲: شرح مدل‌ها و مفاهیم

واژه	توضیح
انجمن برییم	روشی برای بهبود، اندازه‌گیری و تضمین پایداری اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی برنامه‌های توسعه بزرگ‌مقیاس (BREEAM, ۲۰۱۲)
شهر بدون کربن	سعی در دستیابی به انتشار خالص صفر در شهر دارد (Joss, ۲۰۱۱)
شهر جمع‌وجور	مرتبط با تفکر اکوشهر است در زمانی که سعی بر اجتناب از پراکندگی شهری و استفاده از ماشین شخصی به وسیله افزایش تراکم جمعیتی دارد (Joss, ۲۰۱۱)
اکوشهر	اسمی جمعی به منظور شرح پروژه‌ای در مقیاس شهر سازگار با محیط زیست، شهرهای موجود و همچنین شهرهای غیرموجود است (Joss, builders city Eco, ۲۰۱۱, ۲۰۱۱)
محدوده اکو	طراحی شده تا به شهرها و دست‌اندرکاران توسعه شهر به منظور موفق‌تر بودن به وسیله کار با یکدیگر کمک می‌کند. بر مشارکت اجتماعی، اجتماع یکپارچه و مدیریت تمرکز دارد.
پارک صنعتی اکو	سعی در جذب فناوری پیشرفته یا صنایع سبز با ترکیبی از ساکنان دارد. اغلب بخشی از بلندپروازی ایجاد اقتصاد محلی از صنایع آلاینده فاصله دارد.
شهرداری اکو	محلی است که مقامات محلی هدایت می‌شود به وسیله ارزش‌های مرتبط با پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی در تهیه سیاست‌ها
منطقه اکو	منطقه اکو حوزه‌ای فراتر از واژه‌های اکو که قبلی را پوشش می‌دهد. شامل دسته‌ای از شهرها و روستاها و محیط زیست اطراف آنهاست. این منطقه با آب و هوا و گونه‌های جمعیتی ثابت مشخص شده است.
محوه اکو/ جامعه اکو	هدفش دستیابی به فضای سبز خوداتکا با مشارکت‌ها و جوامع سالم که به حرکت به آینده پایدارتر کمک می‌کنند.
اکوشهر ۲	ایجادکننده هم‌افزایی میان پایداری بوم‌شناسی و اقتصادی
باغ شهر	جوامع خوداتکا به وسیله پارک‌ها با مناطق متناسب با ساکنان، صنایع و کشاورزی احاطه می‌شوند.
شهر قابل زندگی	بر استاندارد زندگی تمرکز می‌کند از لحاظ ثروت، راحتی، کالاهای مادی و ملزومات موجود برای طبقات اقتصادی- اجتماعی در یک شهر
شهر کم‌کربن	پیشوند کربن انعکاس‌دهنده خلق اقتصاد کم‌کربن است که برای کاهش تأثیرات آب و هوایی طراحی شده است.
شهر مصدر	پروژه اکوشهر در امارات متحده عربی است. هدف آن به‌کارگیری به‌عنوان یک گروه از فناوری پاک برای کسب‌وکار و نوآوری در محدوده محیط زیست است.
جامعه کربن صفر	جامعه‌ای که در آن تقاضای انرژی با انرژی تجدیدپذیر برآورده می‌شود.
Oakestad	ترجمه آلمانی اکوشهر است، اغلب به‌عنوان بخشی از جوانب پایداری دستورالعمل ۲۱
شهر تجدید نظر شده	نوعی از گفت‌وگو راجع به اهمیت تفکر سیستم جامع و هم‌افزایی‌های احتمالی میان یک سیستم است.



واژه	توضیح
شهر خوش اندام	ابداعی است به منظور کارایی در واحدهای شهر از قبیل انرژی و حمل و نقل
شهر هوشمند	مدلی با یک شبکه فناوری گسترده و کارا که گفتمان میان شهروندان و اشیاء روزمره را ارتقا می‌دهد.
شهرهای هوشمندتر	بر راه‌حل‌های هوشمند، ارائه اطلاعات به رهبر برای گرفتن تصمیمات بهتر، هماهنگ‌سازی منابع و فرآیندها به منظور عملکرد مؤثرتر تمرکز دارد.
شهر انرژی هوشمند	کارایی استفاده از انرژی و منابع، حرکت به سمت انتشار صفر گازهای گلخانه‌ای
شهرهای پایدار هوشمند	تمرکز بسیار بر فناوری ارتباطات و اطلاعات دارد؛ یعنی توانایی فراهم‌سازی سازگاری بوم‌شناسانه و راه‌حل‌های ماندگار به‌صرفه برای شهرها. شبیه به سه مدل بالا
شهر خورشیدی	منابع تجدیدپذیر به‌طور عمده از انرژی خورشیدی
اجتماع پایدار	مترادف با جامعه محیط زیستی
شهر پایدار	مترادف با اکوشهر
شهر سیمپو	ارتقای رویکردی جامع و یکپارچه به‌عنوان گفتمان اساسی با شرکا با پیوند با جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی به‌کار گرفته می‌شود.
مدل هاماربی	منطقه‌ای در استکهلم که منتج به مدلی به نام مدل هاماربی شد. به‌طور کلی هدف آن دو برابر بهتر از معیار بودن است که نیاز به تفکر نوآورانه از نظر ساخت‌وساز است.
شهر تحول	هدف آن درگیرکردن مردم در سطح بنیادی است به منظور ساخت اجتماعات محلی با انعطاف‌پذیری اجتماعی و محیطی
شهر بدون کربن	شهری که گازهای گلخانه‌ای منتشر نمی‌کند و فقط با انرژی منابع تجدیدپذیر کار می‌کند.
شهر بدون انرژی	مصرف فعلی را کاهش دهید و منابع انرژی تجدیدپذیری معرفی کنید، سعی بر دستیابی به تولید محلی داشته باشید.

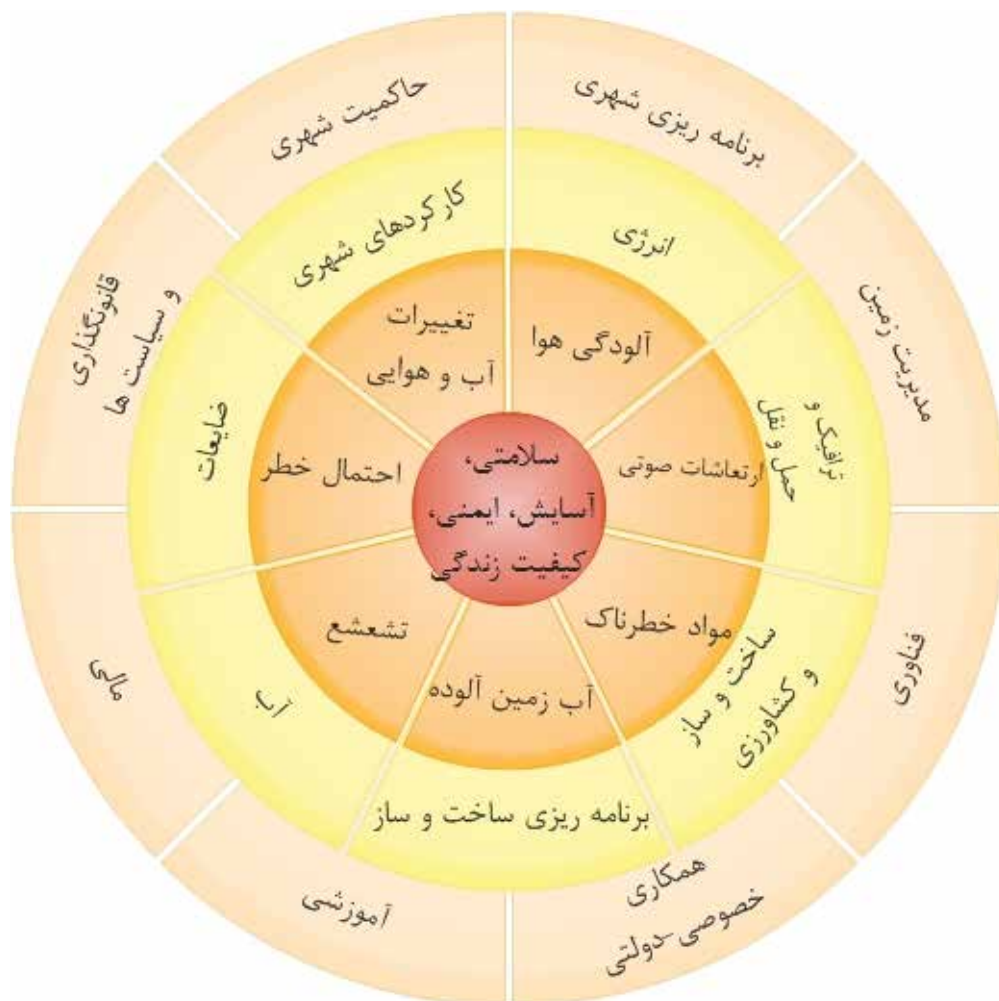
۱۹۵۶ بنیان گذاشته شد، ریشه‌های خودش را در زمینه پویایی‌های سیستم دارد. تفاوت بنیادی میان رویکرد سنتی و سیستمی در این است که تفکر سیستمی بر اینکه چگونه موارد مطالعه‌شده با دیگر اجزاء سیستم، تعامل برقرار می‌کند، تمرکز دارد. در نتیجه، این امر بدین معناست که به جای ایزوله کردن بخش‌های کوچک‌تر، تفکر سیستمی دیدش را گسترش می‌دهد تا اعداد بزرگ‌تر و تعاملات مکمل موضوع اصلی را بررسی کند، مانند رویکرد جامع (آرونسون، ۱۹۹۶). با این وجود، برای یک سیستم پیچیده یا مشکل، صرف زمان بسیار برای طراحی همه زیرسیستم‌ها و ارتباطاتشان امکان‌پذیر نیست. اگر یک

کارا حل شود، این موضوع در ابتدا اعلام می‌شود که نتیجه در نهایت به‌صورت ناکارایی حل شد یا اینکه دیگر بخش‌ها، زیربخش‌ها تحت تأثیر این تصمیم قرار گرفتند؛ بنابراین طرح اولیه‌شان را برای دیگر بخش‌ها تغییر می‌دهند. نتیجه‌ای که از این مثال گرفته می‌شود، این است که روابط درونی در جایی که برای برطرف کردن مسائل خاص تصمیم می‌گیرد، نقش مهمی را ایفا می‌کند.

۴-۵-۳- تفکر سیستمی

تفکر سیستمی که توسط پروفسور دانشگاه MIT جی فارستر در سال

شکل ۶: طرح اساسی مدل رویکرد شهر هم‌گرا



پیچیدگی بسیار بیشتر.

۵- مدل‌ها و مفاهیم

از آنجایی که نااطمینانی‌هایی راجع به تعریف مفاهیم پایه‌ای که اکوشهر بر آنها تکیه می‌کند، وجود دارد، تفاسیر متفاوتی از اینکه اکوشهر پایدار در برگیرنده چه چیزهایی است، استنتاج می‌شود. در جدول شماره ۲، فهرستی از شرایط، مدل‌ها و مفاهیم که همگی از یک طرز تفکر اولیه ناشی شده؛ ایجاد یا توصیف یک منطقه شهری جامع و پایدار ارائه شده است. این موضوع نیز باید مدنظر قرار بگیرد که مقاصد به دلیل حوزه‌های تمرکز و مقیاس‌های متفاوت، فرق می‌کنند. هرچند مدل‌ها و چارچوب‌ها همه از یک تفکر اولیه سرچشمه می‌گیرند- ایجاد منطقه شهری پایدار- برخی از آنها روش‌های متفاوتی دارند و بر چگونگی مدیریت تمرکز می‌کنند. مفهوم اکوشهر که در بخش ۴/۴ توضیح داده شد، برخلاف مفاهیمی با پسوندهایی همچون هوشمند و هوشمندتر، تمرکز بسیار بیشتری بر روابط انسان و طبیعت و اینکه چگونه چنین تعادلی می‌تواند دوباره به دست آید، دارد. تفکر

استاندارد رضایت‌بخش برای زمانی که وقت، تأثیر یا دیگر مرزها را به حساب می‌آوریم، وضع شود، کاهش دادن محدودیت‌های مشکل اصلی آسان‌تر خواهد بود تا اینکه در نهایت به روش‌شناسی حل واقع‌بینانه‌ای دست خواهیم یافت. اگر تفکر سیستمی عوارض خود را در زمان تخمین تعاملات بپردازد، ممکن است بسیار فراتر از فرموله‌بندی مسئله اولیه برود. گاهی ممکن است سیستم‌ها بسیار پیچیده‌تر از سطح هوش و قدرت عقلایی ما باشند، بنابراین پیچیده کردن بیش از حد روش حل که ممکن است منجر به نتایج بهتری نشود یا همان‌طور که نقل شد، «زمانی که شما تفکر راجع به چیزی را بسیار به تأخیر می‌اندازید، ممکن است هرگز نتوانید به اندازه کافی راجع به آن فکر کنید». (چرچمن، ۱۹۶۸) بسیاری از مسائل مهمی که امروزه ما را به ستوه آورده‌اند، پیچیده‌اند و شامل چندین بازیگر می‌شوند. گذشته از این در برخی حالات، نتیجه اقدامات گذشته‌ای هستند که برای ساده کردن آنها انجام شده بود. با پذیرفتن تفکر سیستمی و به‌کارگیری آن در این مسائل، ما قادر خواهیم بود که به‌طور مؤثرتر با آنها برخورد کنیم و تفکر جامع خود را به حدی بالا ببریم که راه‌حلی عملی‌تر ایجاد کنیم، حتی برای مواردی با

۱- در اکوشهرها- بازسازی شهرها در تعادل با طبیعت، نویسنده ریچارد رجیستر جامعه‌ای متعلق به هزار سال پیش را شرح می‌دهد، برای مثال کوگیس در کلمبیا، آنازازی در آریزونا، نیومکزیکو، کلرادو و یوتا، نمونه‌هایی هستند از زندگی انسان در همزیستی با طبیعت (رجیستر، ۲۰۰۶).

جدول ۳ زیرسیستم‌ها فهرست شدند و هر کدام نیز همراه با توصیه یک مشاوره است (ارانگان، ۲۰۱۰).

عنوان	شرح
ساختار شهری و کارکردهای شهری	از پراکندگی شهری و ارتقای تراکم بالاشهری به منظور کاهش وابستگی حمل‌ونقل خودداری کنید. سیستم‌های سرمایش و گرمایش کارآمد را ترویج کنید.
برنامه‌ریزی محوطه‌سازی	فضاهای سبز به‌عنوان گودال‌های کربن
طراحی ساختمان	طراحی ساختمان و سوخت برای کاهش تقاضای انرژی
ترافیک و حمل‌ونقل	ارتقای توسعه پایدار پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی، لجستیک سبز، جایگزینی سوخت‌های فسیلی با انرژی تجدیدپذیر
انرژی	افزایش بهره‌وری انرژی، کاهش تقاضای انرژی و وابستگی به سوخت فسیلی
مدیریت ضایعات	کاهش، استفاده مجدد، بازیافت، بهبود؛ استفاده از ضایعات به‌عنوان منبع و حداقل‌سازی انتشار گازهای گلخانه‌ای
مدیریت آب	کاهش انرژی مورد نیاز برای مدیریت آب به‌ویژه در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

شهری پایدار ارائه می‌کند. اهداف عمده آن عبارتند از: استفاده به‌عنوان گفتمانی اساسی با همکاران برای دستیابی به راه‌حل‌های زیست‌محیطی در ارتباط با جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی

ارتقای رویکرد جامع و یکپارچه

استفاده به‌عنوان زیربنایی برای بازنگری‌های بین بخشی در تمامی سطوح متفاوت سیستم یک شهر مشارکت در توسعه استراتژی‌های شهری برای بهبود کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مناطق شهری ارتقای همکاری و اشتراک تجربیات، ابتدا در سطح دولت محلی. شکل ۶ شرحی دقیق‌تر از عوامل زیست‌محیطی، زیرسیستم‌ها و عوامل سازمانی که به تفصیل در مدل رویکرد شهر هم‌گرا شرح داده شدند را نشان می‌دهد. در مرکز، مهمترین بخش‌ها نشان داده شده‌اند؛ سلامتی، آسایش، ایمنی و کیفیت زندگی قرار دارند که با عوامل زیست‌محیطی که به زیرسیستم‌ها متصل‌اند ادامه یافته‌اند و در آخر به عوامل سازمانی می‌رسیم. چارچوب مفهومی که برای توسعه‌دهندگان مناطق شهر فراهم شده و به‌عنوان مکملی برای برنامه‌های فعلی یا یک مدل می‌تواند به کار گرفته شود، به سه بخش تقسیم شده است. هر سه بخش فرآیندهایی دارد که به‌طور خلاصه مورد توجه قرار می‌گیرند (راهگان، ۲۰۱۰):

الف) روش کار

بازبینی پایدار را تعریف و مرتب کنید
تحلیل جامع مناطق شهری با مقیاس‌های متفاوت: سطح شهر / شهرستان - منطقه یا بلوک
هدف آن کسب نگرشی جامع‌تر از راه‌حل‌های زیست‌محیطی است.
موقعیت فعلی را عیب‌شناسی کنید
تحلیل SWOT در مقیاس‌های شهری متفاوت
مسئله - منابع - علل (درخت مسئله)
موضوعات کلیدی و مقاصد را مشخص کنید
مقاصد کلی باید منعکس‌کننده آرزوهای بهبود محیط در رویکردی بلندمدت باشند

جامع ضروری است اما نگرش انسان نسبت به طبیعت و لزوم روابط همزیستی میان انسان و طبیعت، به نظر راهگشا می‌آید. از سوی دیگر شهرهای هوشمند و هوشمندتر بسیار بیشتر وابسته به تکنولوژی پیشرفته، جامعه خوش‌بین نوآور که راه‌حل‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات می‌توانند تأثیر انسان را به سوی زندگی بیشتر پایدارتر، کمتر آلوده فراهم می‌آورند.

همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است، بسیاری از مدل‌ها فارغ از نام‌های مشابه، توضیحات مشابهی به اشتراک می‌گذارند. ممکن است بتوانیم برخی مدل‌ها را در ذیل یک واژه جمع کنیم، به این مفهوم که یک واژه با برخی از دیگر واژگان تجمیع شود. گذشته از این، برخی واژگان به خودی خود در برگرفته یک مدل نیستند، بلکه توضیحات نظری مفهوم مدل‌های توسعه پایدار شهری هستند.

۵-۱- انتخاب مدل‌ها

وقتی همه ۳۰ واژه وارد جدول شدند، مستثنی کردن بیشتر آنها به دلیل تشابه و نبود مطالعه موردی امکان‌پذیر می‌شود. در نهایت، آنها به کمی بیش از شش مدل کاهش پیدا می‌کنند که در این بخش بیشتر بررسی می‌شوند، اما با توجه به عمق تحلیل و ابعاد وسیع پروژه، انتخاب مفاهیم و مدل‌های زیر، به دلیل شناخت و قابل اطمینان بودن آنها، امکان‌پذیر است:

شهر هم‌گرا
اکوشهر
شهر هوشمند
شهرهای تجدید نظر شده
جوامع برییم^۱
مدل هاماربی
شهر هم‌گرا
مدل شهر هم‌گرا به‌عنوان یک چارچوب مفهومی کلی می‌تواند به‌طور قابل انعطافی در مناطق شهری مشخصی به کار گرفته شود. این مدل، راهنمایی‌ها و روش‌هایی کلی برای پشتیبانی از فرآیندهای توسعه

پیشنهادات جایگزین را توسعه دهید
از آنجایی که مسائل عمدتاً بسیار پیچیده هستند، احتمال دارد که تعدادی راه حل جایگزین وجود داشته باشد.
بر هم‌افزایی میان زیرسیستم‌ها تمرکز کنید.
ممانعت / مداخله و کاهش
آثار بالقوه، پیش‌بینی شده را تحلیل کنید
آثار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پیشنهادات و راه‌حل‌های جایگزین باید برای دستیابی به یک انتخاب جایگزین یا ترکیبی از چند جایگزین مطالعه شوند.
یک استراتژی برای اجرا و پیگیری انتخاب کنید
زمانی که ارزیابی پیشنهادات جایگزین انجام شدند، پیشنهاد مرجح در رویکردی کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه می‌شود.
مرحله عملیات و نگهداری، طولانی‌ترین مرحله در عمر یک شهر است که این امر اندازه‌گیری سیستماتیک، ارزیابی و گام برداشتن برای بهبود موفقیت‌آمیز ساختمان‌ها، جاده‌ها، و فضاهای سبز را اجتناب‌ناپذیر می‌کند.
ب) زیرسیستم‌ها
مدل رویکرد شهر هم‌گرا این هفت زیرسیستم کلیدی را پیشنهاد می‌کند که در زمان برنامه‌ریزی و ساخت شهر در نظر گرفته شوند.
ج) عوامل سازمانی
یک چارچوب سازمانی مؤثر برای ارتقاء توسعه شهری پایدار و بهبود محیط شهری ضروری است. در مدل شهر هم‌گرا جوانب کلیدی زیر باید مد نظر قرار گیرند:
حاکمیت شهری و ظرفیت‌سازی
مدیریت منابع مالی، اقتصادی، فنی، سازمانی، انسانی و منابع دیگر
نیاز است تا محیط زیست شهری را بهبود دهند.
قانون‌گذاری و سیاست‌ها
ابزارهای قدرتمند برای تضمین بهبود
هم در سطح ملی و هم منطقه‌ای
برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت عرصه
شامل هماهنگی همه انواع مصارف زمین در مناطق شهری و روستایی
اثر متقابل میان مناطق شهری و روستایی برای توسعه شهری پایدار حیاتی است.
فرآیندهای مشارکتی
مشارکت دولتی در تلاش برای بهبود محیط زیست
نقش‌های اطلاعاتی و ارتباطی میان مردم و شهرداری با توجه به فرآیندهای برنامه‌ریزی، اجرا و پیگیری
منابع مالی و تشویقی
سرمایه‌گذاری مناسب در زمان برنامه‌ریزی و اجرای مقیاس‌های بهبود زیست‌محیطی شهری ضروری است.
یک برنامه سرمایه‌گذاری بهینه و واقع‌گرایانه ایجاد کنید.
مشارکت بخش خصوصی
همکاری میان مقامات برنامه‌ریزی و بخش خصوصی
مشوق‌هایی برای کسب‌وکار جهت مشارکت در تحول شهری و تا حد امکان فراهم‌سازی تخصص و نوآوری، محصولات و سیستم‌ها.

۵-۱-۲- اکوشهر

اکوشهرها متکی به هم‌افزایی و وابستگی درونی پایداری بوم‌شناسی و اقتصادی هستند که این امر منجر به «شهرهای بوم‌شناسانه به‌عنوان

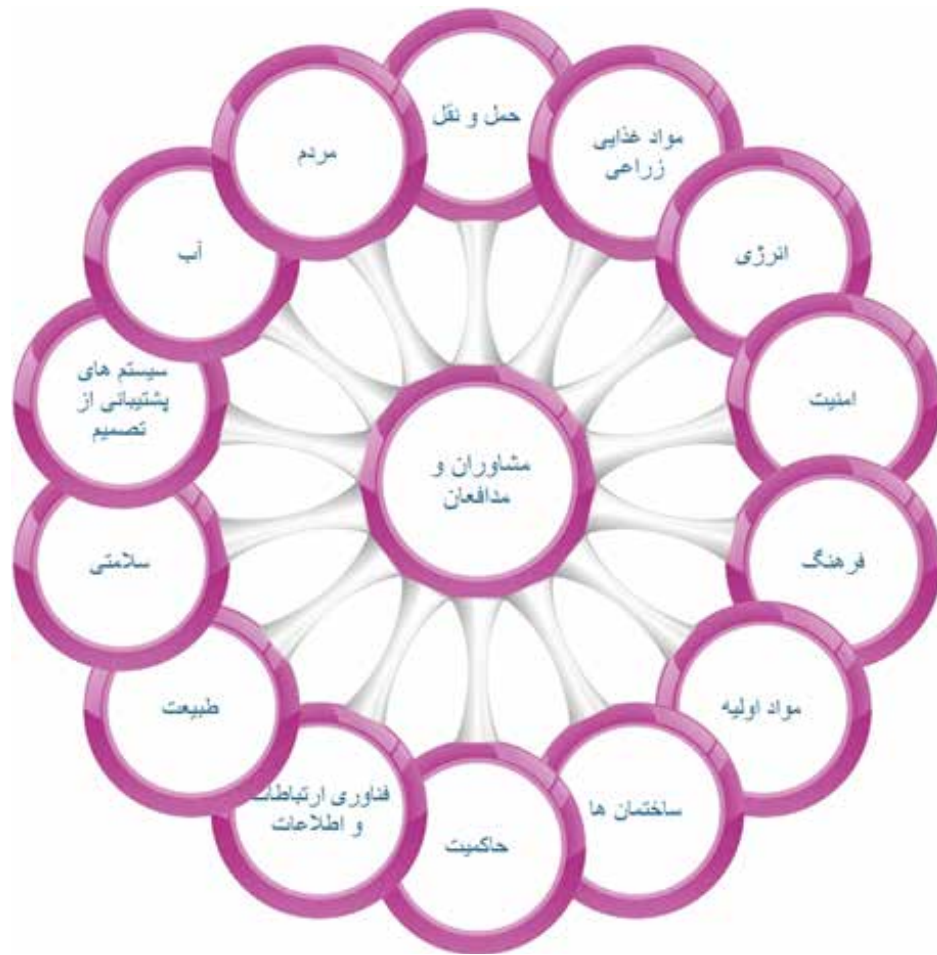
شهرهای اقتصادی» می‌شود. نوآوری اکوشهر در به‌کارگیری چارچوب تحلیلی و عملیاتی است که شهرها را برای دستیابی سیستماتیک به نتایج مثبت یاری می‌کند. نوآوری ارائه‌دهنده نقطه شروع است و به بهینه‌سازی برای یک چارچوب خاص شهری نیاز دارد. نشان داده شده که چهار اصول کلیدی که نوآوری بر پایه آنها ساخته شده برای موفقیت ماندگار مهم هستند. هر اصل به‌طور گسترده‌ای کاربردی و شکل‌دهنده زیرساخت نوآوری اکوشهر است (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

الف) رویکرد شهرمحور
مقامات محلی را قادر به هدایت فرآیند توسعه‌ای می‌کند تا شرایط خاص را مورد ملاحظه قرار دهد. این امر براساس رویکرد پایین به بالا قرار دارد، یعنی اقدامات محلی، راه‌حل‌های خلاقانه خوداتکایی را در مشارکت با بخش‌های بزرگ‌تر جامعه به وجود می‌آورد؛ شامل سطوح منطقه‌ای، ملی و احتمالاً جهانی. علاوه بر این، رویکرد شهرمحور تشخیص می‌دهد که شهرها در خط مقدم مدیریت تغییر و به‌پیش‌بردن رویکرد یکپارچه هستند، زیرا شهرها نه تنها موتورهای اقتصادند بلکه مسئول عمده مصرف منابع و انتشار مواد خطرناک‌اند. هر شهری ابزارهایی حیاتی در تخلیه زباله دارد، برای مثال تأییدیه‌ها و مالیات‌ها و هزینه‌ها. با این وجود، این امر از اهمیت بالایی برخوردار است که دولت محلی می‌تواند برای موفق شدن با دولت مرکزی مشارکت کند. زیرا حکومت در سطح ایالتی اغلب تمایل به محدود کردن قدرت‌های قانون‌گذاری، مدیریتی و مالی دارد.

ب) بستری گسترش یافته برای طراحی مشارکتی و تصمیم‌گیری با هماهنگی و هم‌راستایی فعالیت‌ها با ذی‌نفعان، هم‌فکری پایدار محقق می‌شود. ذی‌نفعان شامل گروه‌های متفاوت از قبیل بخش عمومی، جامعه مدنی و شهروندان هستند، که هرکدام از طریق نوع طراحی و مدیریت عناصر شهر، تأثیر می‌گذارند. این بستر، شهر را به سه کارگروه مشارکتی تحت عنوان «سه رده» تقسیم می‌کند؛ شرکت، شهرداری و منطقه. علاوه بر این چرخه انتخاب برای دولت‌های محلی می‌تواند تصمیم‌گیری پایدار را دچار مشکل کند و مسیر اکو پیشنهاد می‌کند که همکاری میان ذی‌نفعان می‌تواند تلاش‌های تمامی ذی‌نفعان را به یک چشم‌انداز توافقی هدایت کند. بستر گسترش یافته همکاری در ارتباط با یک چارچوب برنامه‌ریزی بلندمدت، تمایل دارد که تعهد دولت‌های محلی را به سیاست‌های بلندمدتشان افزایش دهد. به‌علاوه اگر سهم عمده از ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری مشارکت کنند، معکوس کردن برنامه‌های جاری برای شورا مشکل‌تر خواهد شد.

ج) رویکرد تک‌سیستمی
شهرها را قادر به تشخیص منافع یکپارچه‌سازی می‌کند؛ عبارت است از داشتن رویکرد جامع برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت کل سیستم شهری با بهینه‌سازی زیرسیستم‌های کلیدی. ایده رویکرد تک‌سیستمی شبیه به تفکر سیستمی است که دنبال کاهش پیچیدگی با درک این نکته است که چگونه بخش‌ها در یک کل جای می‌گیرند. چالش این رویکرد عبارت است از غلبه بر ساختارهای سازمانی که از کار ذی‌نفعان به‌عنوان یک تیم جلوگیری می‌کند.
د) چارچوبی که سرمایه‌گذاری پایدار و انعطاف‌پذیر را مورد توجه قرار می‌دهد.

شامل تحلیل چرخه عمر، ارزش همه دارایی‌های سرمایه‌ای (تولیدی، طبیعی، انسانی و اجتماعی) و ارزیابی ریسک در تصمیم‌گیری می‌شود. امروزه تصمیمات اتخاذشده برای رسیدن به پایداری اقتصادی کاملاً وابسته به هزینه‌های سرمایه‌ای هستند؛ تصمیم‌گیری، به هدایت توسط یک رویکرد جامع نیاز دارد. این امر به یک چارچوب حسابداری و ارزیابی جدید



داده‌های بزرگ، راه‌حل‌های نوآورانه با فناوری پیشرفته، جوهر تلاش‌های معمول برای شهر پایدار هستند. هوشمندی می‌تواند به‌عنوان یک ارزی صریح یا ضمنی برای بهبود استانداردهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تعریف شود. مفهوم هوشمندی ارتباطی قوی با راه‌حل‌های قابل اجرای فناورانه دارد (کوندپودی^۱، ۲۰۱۴). هر چند مطالعاتی وجود دارد که موضوع هوشمندی را بحث می‌کند، تجزیه و تحلیل بیشتر این مباحث نمی‌تواند در این پژوهش انجام شود. هدف شهر پایدار هوشمند (SSC) ارتقای کیفیت ساکنان در ابعاد چندگانه است. شهر هوشمند بسیار شبیه مدل شهر هم‌گرا است. در مجموع، عنصر اصلی که مدل‌های شهر هوشمند را از دیگر تعاریف اکوشهرها جدا می‌کند، اتکای آن به فناوری اطلاعات و ارتباطات در تمامی جوانب کلیدی است. کوندپودی در یک ارزیابی تحت عنوان «بررسی و نقش فناوری ارتباطات و اطلاعات در شهرهای پایدار هوشمند»^۲ بیان می‌کند: فناوری ارتباطات و اطلاعات توانایی فراهم‌سازی راه‌حل‌های سازگار با محیط زیست و قابل اجرا از لحاظ اقتصادی را برای شهرها دارد، به‌ویژه اگر جمعیت آنها به‌سرعت افزایش یابد. یعنی فناوری ارتباطات و اطلاعات به‌عنوان یک تسهیل‌کننده هوشمندتر و کارا تر بهره‌برداری از منابع، باعث صرفه‌جویی در انرژی و هزینه، بهبود کیفیت زندگی و کاهش اثر زندگی انسانی بر طبیعت می‌شود (کوندپودی، ۲۰۱۴).

GSMA^۳ یک اپراتور موبایل بین‌المللی است و نگاه آن به شهر

نیاز دارد که داشتن یک چشم‌انداز چرخه عمر در هم‌تکام سرمایه‌گذاری را برای شهرها امکان‌پذیر می‌کند. این چارچوب همچنین راه‌حل‌های منصفانه را برای همه ذی‌نفعان فراهم می‌کند. سرمایه‌گذاری در پایداری و انعطاف‌پذیری، اثرات جانبی منفی آتی سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت را که برای کسب بازدهی سریع‌تر انجام می‌شود، کاهش می‌دهد. به جای وسعت‌دادن به ابعاد سرمایه‌گذاری و پذیرش ریسک‌های غیر مستقیم که اندازه‌گیری میزان آنها دشوار است، باید شهرها را برای اتفاقات غیر قابل پیش‌بینی که ممکن است در طول زمان اتفاق بیفتد، آماده کنیم. در شکل ۷ نمایی از تیم اصلی و مشاوران بخشی نشان داده شده است. هر زیرسیستم مرتبط با یک واسطه است با علامت میانی «C» که نشانگر برندگان بخش در هر گروه است. برندگان بخش، شبکه وسیع‌تری از متخصصان و ذی‌نفعان را دارند اما ایده کار تأکید بر همکاری میان همه بخش‌ها و وادار کردن آنها به کار با هم به‌عنوان یک تیم است. آزمون واقعی ایجاد شهرهای اکو، ۲ توانایی آن در وابسته کردن شهرها به تأمین نیست، بلکه تسهیل فرآیند ایجاد و به‌کارگیری چهار اصل و در نتیجه شکوفایی همه پتانسیل شهر است (سوزوکی، ۲۰۱۰).

۵-۱-۳- شهر هوشمند

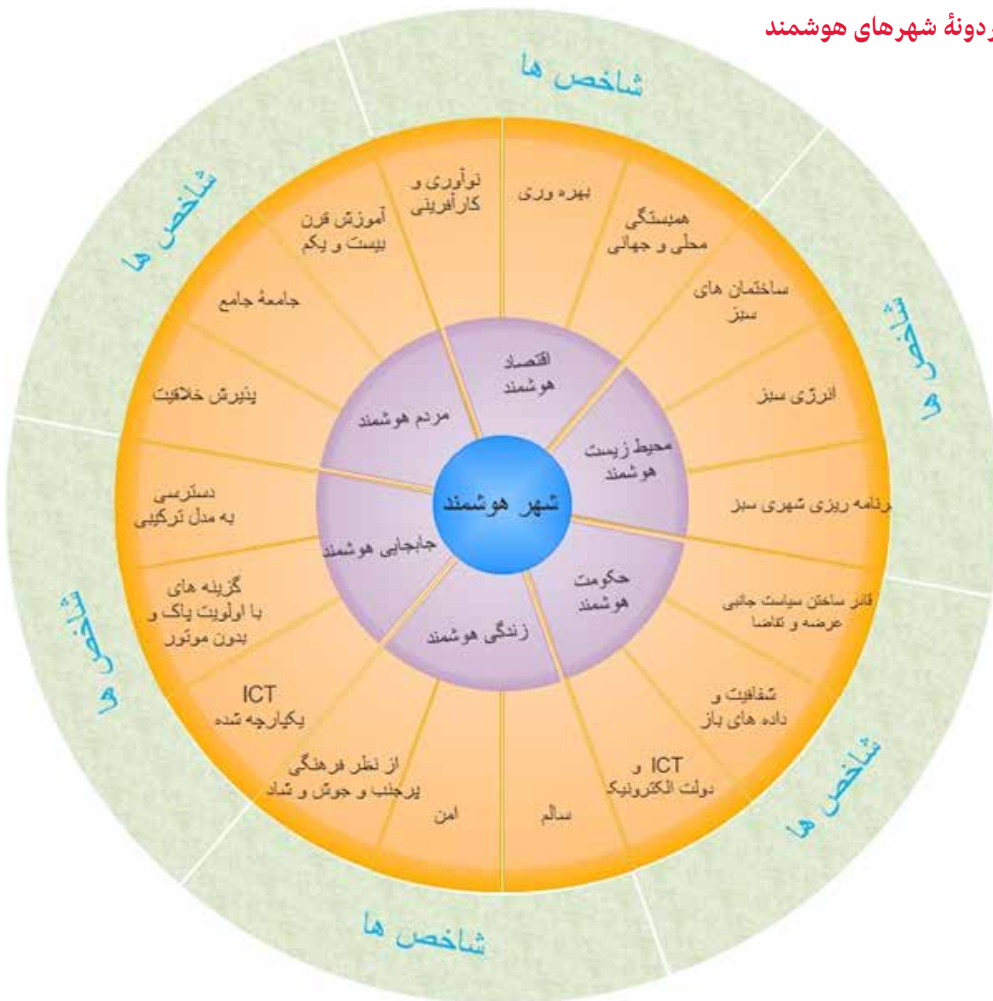
مدل‌های شهر هوشمند معمولاً بر فناوری ارتباطات و اطلاعات و راه‌حل‌های هوشمند تکیه می‌کنند. پیوندی مستحکم با جمع‌آوری

1 Kondepudi

2 Overview and Role of ICT in Smart Sustainable Cities

3 Group Special Mobile Association

شکل ۸: گردونه شهرهای هوشمند



شبکه و به‌روز نگه‌داشتن مشتریان و تولیدکنندگان تا قادر به ارائه راه‌حل‌های کارآمد انرژی باشند، استفاده می‌کند.

مدیریت ساختمان

سیستم‌های مدیریت ساختمان هوشمند می‌توانند اصلاحات هوشمند برای بهبود استفاده از انرژی، کاهش هدررفت و استفاده بهینه از آب ایجاد کنند.

حمل‌ونقل و جابه‌جایی

سیستم‌های مدیریت حمل‌ونقل هوشمند باید از فناوری و جمع‌آوری اطلاعات الگوهای جابه‌جایی استفاده کنند. این روش، اطلاعاتی برای مدیران شهری فراهم کرده تا سرمایه‌گذاری در راه‌حل‌های زیرساختی و عملکرد بهتر خدمات حمل‌ونقل را تسهیل کند.

مدیریت ضایعات

سیستم‌های مدیریت هوشمند ضایعات، اجرای سیستم جابه‌جایی ضایعات را برای کنترل و نظارت جابه‌جایی انواع مختلف ضایعات، امکان‌پذیر خواهد کرد.

این سیستم جداسازی ضایعات، جمع‌آوری و به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها از منبع ایجاد به جابه‌جایی و انهدام ضایعات و اتصال سیستم‌های مدیریت ضایعات عظیم با فراهم‌کنندگان خدمات مدیریت ضایعات محلی را بر عهده دارد.

مدیریت آب

سیستم‌های مدیریت آب هوشمند از فناوری ارتباطات و اطلاعات برای ارائه راه‌حل‌هایی به منظور دستیابی به آب مناسب، مدیریت عرضه

هوشمند عبارت است از: یک شهر هوشمند از فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات، شامل شبکه تلفن همراه که برای بهبود پایدار کیفیت زندگی شهروندان استفاده گسترده‌ای دارد. یک شهر هوشمند مجموعه‌های مختلفی از داده‌ها که توسط زیرساخت هوشمند، کارکنان و وسایل نقلیه، به دست آمده‌اند را ترکیب و به اشتراک می‌گذارد تا بینش جدیدی خلق و خدمات فراگیری را فراهم کند و شهروندان را قادر به دستیابی به اطلاعات راجع به خدمات شهری و جابه‌جایی آسان، بهبود کارایی عملیات شهری، ارتقاء امنیت، بهبود فعالیت اقتصادی و افزایش تاب‌آوری در بلایای طبیعی شوند.

بوید کوهن، استراتژیست شهری و آب و هوایی است که شش جزء کلیدی برای شهر هوشمند بر می‌شمارد، هر کدام از آنها سیستمی با توضیحات اضافی دارند (شکل ۸ را ملاحظه کنید). این اجزاء کلیدی عبارت‌اند از: اقتصاد هوشمند، جابه‌جایی هوشمند، محیط زیست هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند و حاکمیت هوشمند.

تفسیر دیگر از جنبه‌های کلیدی شهر هوشمند، هشت زیرسیستمی است که مدل شهر پایدار هوشمند ارائه می‌کند (کوندپودی، ۲۰۱۴)، به اندازه زیرسیستم‌هایی نیست که در مدل کوهن تعریف شده‌اند ولی همراه با توضیحات بیشتر و مثال‌هایی از راه‌حل‌های مرتبط با فناوری ارتباطات و اطلاعات است:

مدیریت انرژی

سیستم‌های مدیریت انرژی هوشمند از سنسورها، کنترل‌های دیجیتال، مترهای پیشرفته و چیزهای دیگر برای بهینه‌سازی عملیات

عنوان	شرح
کارکردهای شهری- رویکردی جامع	یک شهر نه تنها باید به وسیله اجزای متفاوتش، بلکه به عنوان یک سیستم فنی کلی که خدمات، فرایندها، پشتیبانی، نگهداری و انتشار در نظر گرفته شود. بنابراین وظایف شهری متفاوت همگی باید مرتبط با جنبه‌های بوم‌شناسانه، اقتصادی و اجتماعی باشند.
حمل و نقل‌ها	برای کاهش استفاده از ماشین، یک سیستم حمل و نقل عمومی خوش‌ساخت لازم است. نیازمندی انرژی با تراکم جمعیت ساکن، استفاده از زمین و ساختار فضایی محیط ساخته شده همبستگی دارد. افزایش تراکم شهری فاصله‌ها را کوتاه خواهد کرد و در نتیجه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را تشویق می‌کند.
مناظر و تنوع زیستی	این چارچوب سعی در ترمیم تنوع زیستی و ژنتیکی در شهرها دارد و برای برنامه‌ریزی چشم‌انداز پایدار پیشنهاد می‌کند: استفاده از عناصر طراحی طبیعی از قبیل درختان، کاشت و باغداری در شهر مناطق سبزی ایجاد کنید که حیات وحش بدون مزاحمت باقی بماند. اینها همچنین می‌توانند به عنوان ریه‌های شهر در نظر گرفته شوند. محوه دفن زباله را به مناطق سبز و پارک‌هایی برای تفریح تبدیل کنید. آب و هوای محلی باید در زمان برنامه‌ریزی مناطق برای اسکان و صنعت در نظر گرفته شود. این کار برای افزایش سطح راحتی به دلیل موقعیت باد و خورشید است.
طراحی ساختمان	برای ذخیره انرژی، رویکرد بازاندیشانه بر کارایی انرژی ساختمان‌های فعلی و جدید تمرکز می‌کند، که طراحی دیوارها، سقف و کف مهمترین عوامل هستند. علاوه بر این، این چارچوب تأکید می‌کند که فرایند ساخت و ساز می‌تواند ضایعات مصالح ساخت و ساز را با انتخاب مصالحی با آثار زیست‌محیطی پایین و احتمالاً استفاده مجدد و بازیافت کاهش دهد.
تولید انرژی، توزیع و استفاده	یک عامل مهم برای دستیابی به تأمین انرژی پایدار، کاهش تقاضای انرژی است. همان‌گونه که در سطور فوق خاطر نشان شد، ساختمان‌های مصرف‌جو در هزینه، فرآیندهای صنعتی و حمل و نقل‌ها عوامل کلیدی در دستیابی به کاهش تقاضا هستند. برای افزایش تأمین انرژی سبز، شهر بازاندیشانه، حامی تعویض سوخت، ذغال‌سنگ به گاز، گاز طبیعی به گاز زیستی، انرژی زیستی به جای سوخت فسیلی و ... است. منابع تجدیدپذیر از قبیل انرژی خورشیدی، بادی و نیروگاه‌های آبی اجزاء مهمی هستند. مثالی از افزایش کارایی انرژی، نصب سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی منطقه‌ای به جای بویلر مجزا برای هر خانه، که انرژی مازاد می‌تواند بازیافت شود.
تصفیه آب و ضایعات	راه‌حل‌های فنی در ساختمان از قبیل شیرها، دوش‌ها و ظرف‌شویی‌های کارآمد، همراه با عوامل رفتاری برای کاهش استفاده از آب بسیار اهمیت دارند. همچنین منابع جایگزین برای عرضه آب غیر قابل شرب باید در نظر گرفته شوند تا استفاده مجدد آب در مناطقی که دستیابی به آب شرب ممکن نیست را مقدور کند.
عملیات جمع‌آوری زباله	با تکنیک‌هایی مانند سیستم‌های جمع‌آوری زباله با جاروبرقی، کاهش حمل و نقل مربوط به جمع‌آوری زباله امکان‌پذیر می‌شود که نوع دیگری از مدیریت ضایعات است. ضایعات باید برای ساده‌سازی بازیافت، تولید زیست‌گاز و ... به گروه‌های متفاوتی تقسیم شوند.
فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات	در سیستم‌های فناوری ارتباطات و اطلاعاتی از قبیل شبکه‌های هوشمند، تلفن‌ها و سیستم‌های ماهواره‌ای، استفاده انرژی به شکل کارا تری ترویج می‌شود. مثالی در این حوزه، سیستم‌های دارای سنسور در چراغ‌های خیابانی هستند.
روش‌شناسی‌های مدیریتی	حکومت‌ها، سازمان‌ها و مقامات محلی مسئول استفاده از قدرت مشروع خود با توجه به چارچوب‌های مقرراتی، تعرفه‌ها، برنامه‌های مالیات و ... به منظور بهبود توسعه اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی هستند.
زندگی هوشمند	دانش و اطلاعات مربوط به پایداری باید به‌طور مستمر افراد را برای اخذ تصمیمات هوشمند تحت تأثیر قرار دهند.

و تقاضا و در نهایت توسعه مکانیزم قیمت استفاده می کند.

مراقبت‌های بهداشتی

مدیریت مراقبت‌های بهداشتی هوشمند، داده‌های مرتبط با سلامتی را به بینش‌های کسب‌وکار تبدیل می کند. سازمان‌ها و شهرها اطلاعات مراقبت‌های بهداشتی خود را برای ایمن‌سازی ارتباطات و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات با هم به کار می‌بندند. داده‌ها، اطلاعاتی را برای پزشکان و کارشناسان بهداشتی فراهم می‌کند تا بهره‌وری خدمات ارائه‌شده به بیماران را بهبود بخشند.

آموزش

بخش آموزش به‌عنوان یکی از حیاتی‌ترین حوزه‌های خدمات شهر هوشمند برای افراد بالغ و کودکان در نظر گرفته شده است. راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری برای دانش‌آموزان و دانشجویان در حال فراهم‌سازی اطلاعاتی برای جامعه و در نهایت سطح شهر و کشور است. اینها نمونه‌های بسیاری از منافع هستند که راه‌حل‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات به بستر آموزشی می‌آوردند. شرکت اینتل نمایی گرافیکی ایجاد کرده که ارزش فناوری ارتباطات و اطلاعات را در زمینه‌های آموزشی نشان می‌دهد (اینتل، ۲۰۱۲).

ایمنی و امنیت جسمی

همچنان که شهرها بزرگ‌تر می‌شوند و تعداد ساکنانشان افزایش می‌یابد، عملیات ایمنی / امنیتی که پیشنهاد شدند، در مرحله اول برای گسترش / به‌روزرسانی فناوری امنیتی فعلی مانند نظارت ویدئویی و در مرحله بعدی برای ایجاد فناوری‌های یکپارچه به منظور کمک به آژانس‌های امنیتی برای ارتباط از طریق فناوری هوشمند است.

۵-۱-۴- شهرهای بازاندیشانه

شهرهای بازاندیشانه رویکردی است برای توسعه شهری پایدار، که توسط فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور^۱ / فدراسیون اروپایی انجمن مشاوره مهندسی^۲ طراحی شده است. مدل شهرهای بازاندیشانه برای دستیابی به پایداری، مشوق تفکر جامع‌تری است که سه جنبه همکاری، هم‌افزایی‌ها و سیستم‌ها، پایه‌های آن هستند. بخش ساخت‌وساز به واسطه تجربه زیاد و جهت‌گیری جامع از قبل می‌تواند به‌عنوان ارتقادهنده پایداری و نیز ابزاری برای دستیابی به هم‌افزایی و روش‌های بهبودیافته میان سیستم‌های زیرساختی و عرضه متفاوت در برنامه‌ریزی شهری در نظر گرفته شده است.

رویکرد شهرهای بازاندیشانه ۱۰ احتمال برای بهبود حرکت به سمت توسعه شهری پایدار را شناسایی کرده است. این جنبه‌ها که در جدول ۴ نشان داده شده‌اند، هر کدام همراه با شرحی خلاصه از توصیه‌هایی برای بهبود است. رویکرد جامع به‌عنوان جزئی مشترک با هر جنبه معتبر دیگر، به کار گرفته می‌شود (فریکسل، ۲۰۱۲).

۵-۱-۵- جوامع برییم

جوامع برییم راهی برای بهبود، اندازه‌گیری و تضمین پایداری اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی برنامه‌های توسعه بزرگ‌مقیاس با یکپارچه‌سازی طراحی پایدار در فرآیندهای برنامه‌ریزی جامع است (BREEAM.org). برییم دارای مجموعه‌ای از چارچوب‌های شفاف است که تلاش توسعه‌دهندگان، متخصصان و تصمیم‌گیرندگان را برای زندگی پایدارتر تسهیل می‌کند. انجمن‌های برییم، هشت گروه را که برای توسعه پایدار حیاتی است، شناسایی، تعریف، ساختاردهی و

وزن‌دهی کرده‌اند. این موارد عبارت‌اند از:

- آب و هوا و انرژی

- منابع

- حمل‌ونقل

- بوم‌شناسی

- کسب‌وکار

- اجتماع

- شکل‌دهی به محل

- ساختمان‌ها

هر گروه به‌دنبال کاهش آثار زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی یک پروژه توسعه است، و اعتبارات به این دسته‌های متفاوت با توجه به عملکردشان در مقایسه با مقاصد پایداری تعریف شده و برنامه‌ریزی شده تعلق می‌گیرند. در جدول ۵ هر گروه همراه با شرحی مختصر از اهداف و موضوعات مورد نظر، نشان داده شده است. زمانی که اعتبار گروه‌ها مشخص شد، جمع کلی اعتبار آنها منجر به یک امتیاز نهایی می‌شود و سپس تبدیل به رتبه در مقیاس قبول، خوب، بسیار خوب، عالی و ممتاز می‌شوند (برییم برای جوامع: مرحله ۲، ۲۰۱۱).

در پاییز ۲۰۱۲، نسخه روزآمدی از جوامع برییم اجرا شد. دستورالعمل جدید شامل تقاضاهای پر جزئیات و توضیحات کمتر در مقایسه با نسخه قبلی است. این نسخه، کمتر تجویزی است و بیشتر انعطاف‌پذیر و بهتر با فرآیندهای برنامه‌ریزی یکپارچه می‌شود (جوامع برییم، ۲۰۱۳). جنبه پایداری به سه گام تقسیم می‌شود (جوامع برییم، دستورالعمل تکنیکی، ۲۰۱۲):

گام اول: ایجاد اصل توسعه: موضوعات و فرصت‌ها را در محل موردنظر ارزیابی و بررسی می‌کند که چگونه توسعه بر جامعه به‌عنوان یک کل تأثیر می‌گذارد. این موضوعات الزام‌آورند زیرا به‌عنوان اصول بنیادی دیده می‌شوند که بر تصمیمات مربوط به توسعه و طراحی تأثیر دارند.

گام دوم: تعیین چیدمان توسعه: در این نقطه جامعه محلی ممکن است مشارکت بیشتری در طراحی پروژه برای گزینه‌های مختلف داشته باشد. همچنین ذی‌نفعان پروژه، مشاوران حقوقی و مقامات برنامه‌ریزی در کار مشارکت می‌کنند. یکی از بندها «GO ۲- مشاوره و اشتغال» الزامی است.

گام سوم: طراحی جزئیات: بسته به اندازه توسعه، تفکیک میان گام ۲ و ۳ ممکن است امکان‌پذیر نباشد. با این وجود، گام نهایی متمرکز بر طرح تفصیلی توسعه است. هیچ کدام از بندهای گام سوم الزام‌آور نیستند.

برای گام‌های ۲ و ۳ ارزیاب جوامع برییم، در حال کار با تیم طراحی جهت تعیین این است که کدام معیار در جوامع برییم می‌تواند حاصل شود.

۵-۲-۵- مورد کاوی‌ها

برای بحث درباره مدل‌های تحلیل شده، نمونه‌ای مرتبط با هریک از مدل‌ها و در ادامه بحثی کوتاه راجع به موضوعاتی که ممکن است در زمان اجرای پروژه یک شهر رخ دهد، مطرح می‌شود. با توجه به اینکه مدل‌های ما مورد توجه توسعه‌دهندگان شهری در سراسر دنیا قرار گرفت، هاماربی شوستد^۲ نیز به کار برده خواهد شد. در این لحظه هیچ موردی وجود ندارد که مستقیماً با شهر بازاندیشانه مرتبط باشد.



جدول ۵: زیرسیستم‌های به کار برده شده در کتاب راهنمای جوامع برییم

عنوان	شرح دسته	موضوعات پوشش داده شده
آب و هوا و انرژی	کاهش تأثیر پروژه‌های پیشنهادی در تغییر آب و هوا ضمن حصول اطمینان از اینکه توسعه به شکل مناسبی با آثار فعلی و آینده تغییر اقلیمی هماهنگ شده است.	مدیریت سیلاب کارایی آب و انرژی انرژی تجدیدپذیر زیرساخت اصول طراحی انفعالی
منابع	طراحی برای استفاده کارا از منابع شامل آب، مصالح و ضایعات ساخت‌وساز، عملیات و تخریب، و حداقل کردن آثار چرخه زندگی مصالح انتخاب شده	استفاده از زمین و تصفیه انتخاب مصالح مدیریت ضایعات مدیریت ساخت روش‌های نوین ساخت‌وساز
حمل و نقل	بیان اینکه چگونه مردم می‌توانند به امکانات یا مکان‌هایی که نیاز دارند، دست یابند؛ ارائه انتخاب‌هایی غیر از ماشین‌های شخصی و تشویق پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای سبک‌های زندگی سالم‌تر	محل‌های قابل پیاده‌روی شبکه‌های دورانی تدارک حمل و نقل عمومی برنامه‌های سفر سبز جابه‌جایی ساخت‌وساز
بوم‌شناسی	ادامه زندگی در تعامل با محیط زیست و ارتقاء زندگی تعاملی	حفظ / ارتقای زیستگاه کریدورهای سبز آلودگی زمین زمین آلوده طرح منظره
کسب و کار	فراهم‌سازی فرصت‌هایی برای کسب‌وکارها به منظور استقرار و خدمت‌رسانی هم محلی و هم فراهم‌کردن مشاغل برای زندگی مردم درون و پیرامون توسعه	سرمایه‌گذاری درونی استخدام محلی تقسیم دانش مزایای پایدار
اجتماع	طراحی توسعه برای پشتیبانی یک جامعه جدید پرجنب‌وجوش که بتواند با مناطق اطراف خود، بدون ایجاد جوامع محصور شده، یکپارچه شود.	ارزیابی اثر اجتماعی مشارکت اجتماعی سبک‌های زندگی قابل پایدار مدیریت امکانات استفاده ترکیبی مسکن مقرون به‌صرفه
شکل‌دهی محل	چارچوبی برای طراحی یک «مکان واقعی» با هویتی که اطمینان دهد، مردم می‌توانند به‌طور غریزی راهشان را پیدا کنند. همچنین اطمینان دهد که توسعه جدید از میراث و زمینه محلی نشئت می‌گیرد.	انتخاب سایت فضای قابل دفاع نمای فعال فضای سبز ایمن‌شده با طراحی تراکم مسکن
ساخت‌مان‌ها	اطمینان از اینکه طراحی ساختمان‌های شخصی در پایداری توسعه کلی از طریق استانداردهای عالی زیست‌محیطی تبعیت می‌کند.	ساختمان‌های برییم دستورالعملی برای خانه‌های پایدار بازسازی ساختمان

شکل ۹: زمینه برنامه‌ریزی در شهر کائوفیدان

۱- شهر قابل زندگی	۲- شهر خلاق	۳- شهر قابل دسترسی
۴- شهر سبز و آبی	۵- شهر دوست‌دار آب و هوا	۶- شهر با منابع کارا
۷- شهر منعطف	۸- شهر زیبا	۹- شهر سالم

بسیار بلندپروازانه و نوآورانه دانستند و بیان داشتند که عمده شهروندان چینی هنوز با چارچوب فکری پایداری آشنا نیستند و اهداف آن بسیار پریسک و احتمال شکست آنها زیاد است (تیواکسنالز، ۲۰۱۴).

فاز اول پروژه تانگشن بی با مشارکت گسترده سوئکو هم‌اکنون در جریان است و کار ساخت‌وساز واقعی در فاز دوم قرار است تا سال ۲۰۲۰ خاتمه یابد. همکاری با تانگشن قسمت اصلی کار سنتک بود و شامل بسیاری از بازدیدهای سطح بالا، کنفرانس‌ها، مراسم، بازدیدها و جلسات شرکت بود. فاز برنامه‌ریزی اولیه از نظر شرکت‌های سوئدی موفقیت‌آمیز بود، اما در فاز دوم (در حال حاضر) شرکت‌های جدیدی در روند این پروژه جای گرفتند. این امر با ترکیب پیشرفت‌گند در توسعه و تغییرات مستمر در مدیریت تانگشن، منجر به تضاد منافع میان طرف‌های چینی و سوئدی شد. علاوه بر این، پروژه اکوشهر کائوفیدان از مسائل مالی نیز رنج می‌برد که برای مثال خدمات مشاوره‌ای منظم و ارائه پیشنهادات بیشتر پروژه شهر امکان‌پذیر نشد (تیواکسنالز، ۲۰۱۴).

۲-۲-۵- کوریتیبیا

کوریتیبیا شهری در برزیل است که نشان می‌دهد هزینه‌های بالا لزوماً نباید عامل تعیین‌کننده توسعه بوم‌شناختی و اقتصادی باشد. عمده موفقیت شهر باید به مؤسسه تحقیق و برنامه‌ریزی کوریتیبیا (IPPUC)، یک نهاد عمومی که تحقیق، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر برنامه‌های شهری را مدیریت می‌کند، نسبت داده شود. برنامه جامع در دهه ۱۹۶۰ تهیه شد، بنابراین ارزیابی این پروژه نسبت

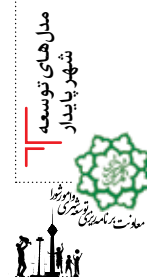
بخشی به این دلیل که به جای مدل بودن، مجموعه‌ای از رهنمودهاست و بخشی دیگر نیز به این خاطر که نسبتاً جدید است؛ بنابراین بگذارید در این بخش دست‌نخورده باقی بماند.

۱-۲-۵- شهر کائوفیدان

اکوشهر بین‌المللی کائوفیدان یا اکوشهر تانگشن بی^۱ از زلزله‌ای که باعث تخریب آن در سال ۱۹۷۶ شد، رنج می‌برد. زمانی که بازسازی شد، استانداردهای پایداری بالاتری نسبت به دیگر شهرهای چینی داشت. ۳۰ سال پس از این بلای طبیعی، یک ابتکار برای تحکیم شهر به‌عنوان پیشرو در توسعه شهر پایدار انجام شد (جاس و همکاران، ۲۰۱۱). این ابتکار همراه با رشد شهری حدود ۱۵ میلیون نفر سالانه در چین، منجر به شروع پیشرفت اکوشهر کائوفیدان شد. برنامه‌ریزی کلی مفهومی شهر در سال ۲۰۰۷ شروع شد و توسط سوئکو با مشارکت بسیاری از ذی‌نفعان در تانگشن و همچنین سفارت سوئد در پکن با مرکز فناوری زیست‌محیطی آن، سنتک، انجام شد (سوئکو، ۲۰۰۸).

در زمان توسعه برنامه مفهومی و اهداف راهبردی آن برای شهر، سوئکو از رویکرد شهر هم‌گرا استفاده کرد و آن را برای تناسب با شرایط محلی محدود کرد. راهبردهای پایدار که سوئکو مد نظر قرار دارد، در شکل ۹ نشان داده شده‌اند؛ هر قسمت دارای توضیحات کامل‌تری درباره مؤلفه‌های دستیابی به «۹ زمینه برنامه‌ریزی» است.

علاوه بر پارامترهای اساسی، ۱۴۱ شاخص پایداری برای توسعه اکوشهر ارائه شد که شامل هفت زیرسیستم است. با این وجود، ذی‌نفعان جانبی تانگشن برخی بخش‌ها را برای استانداردهای چینی



1 Tangshan Bay Eco-City
2 Tillväxtnaly

تکیه بر تجهیزات تصفیه ضایعات با تکنولوژی پیشرفته، شهر بر آگاهی شهروندان درباره میزان رشد ضایعات تکیه کرد. با برنامه‌های آموزشی برای مردم کم‌بضاعت و کودکان درباره اهمیت تفکیک زباله و حفاظت از محیط زیست، موجب افزایش بازیافت و کاهش رشد حجم زباله شد. به‌علاوه پیشنهاد اشتغال برای افراد بی‌خانمان و فقیر ارائه شد تا بتوانند در برنامه‌های بازیافت و تفکیک زباله شرکت کنند (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

توسعه صنعت

اقتصاد کوریتیا در دهه ۱۹۷۰ وابسته به بخش خدمات بود. برای جذب سرمایه و افزایش اشتغال، مؤسسه تحقیق و برنامه‌ریزی کوریتیا تصمیم به معرفی صنایع تولیدی گرفت. پس از سه دهه شهر صنعتی کوریتیا حدود ۵۰ هزار شغل به‌طور مستقیم و ۱۵۰ هزار شغل به‌طور غیرمستقیم در میان صنایع ثانویه ایجاد کرد. پارک صنعتی، مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌ای داشت و به صنایع آلاینده اجازه کار داده نمی‌شد (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

ملاحظات اجتماعی

با وجود اینکه اقتصاد کوریتیا در مقایسه با دیگر شهرهای برزیل نسبتاً پیشرفت کرد، بسیاری از شهروندان هنوز زاغه‌نشین بودند. برای جلوگیری از اختلاف طبقاتی بیشتر، برنامه‌های اجتماعی متفاوتی اجرا شد. برای شتاب‌دهنده‌های اجتماعی، آموزش و امکاناتی برای برقراری کسب‌وکارهای محلی فراهم شد. کوریتیا ترکیبی از گروه‌های درآمدی را تشویق می‌کرد تا در محله‌ها فراگیر شوند. خدمات شهری از قبیل آموزش، سلامتی، فرهنگ و امکانات اجتماعی در کل شهر توزیع شدند و این امر منجر به دسترسی برابر شهروندان فارغ از سطح درآمد آنها شد (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

فرهنگ و حفاظت از میراث فرهنگی

زمانی که فرآیندهای برنامه‌ریزی در دهه ۱۹۷۰ دست‌نخورده بود، ۳۶۳ ساختمان برای حفاظت انتخاب شد. با این حال، از آنجایی که اغلب ساختمان‌ها در زمین‌های خصوصی واقع بودند، مدیریت حفاظت با مشکل مواجه شد. پس از بسیاری اما و اگر، برخی از ساختمان‌ها به همان صورت باقی ماندند و بازسازی فقط در ۴۴ ساختمان تاریخی انجام شد. مردم حالاً راحت‌تر می‌توانستند از جو فرهنگی شهر لذت ببرند زیرا مرکز شهر تبدیل به مراکز پیاده‌روی شده بود و مردم می‌توانستند از پیاده‌روی در شهر لذت ببرند (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

۲-۳-۲-۵- شارلوت، کارولینای شمالی

مثال شهری که از هوشمندسازی برای دستیابی به پایداری استفاده کرد، شارلوت در کارولینای شمالی آمریکا است. پروژه در سال ۲۰۱۰ معرفی و در پاییز ۲۰۱۱ راه‌اندازی شد. چشم‌انداز این پروژه کاهش مصرف انرژی تا ۲۰ درصد در پنج سال آینده بود. برای این منظور از شبکه‌های تلفن همراه و سیستم‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات متفاوتی برای گسترش ابزارهای هوشمند، نمایشگرهای انرژی در ساختمان‌های تبلیغاتی و نیز آموزش کارکنان درباره نحوه ذخیره انرژی استفاده کرد. برای بهبود وجهه شارلوت و کاهش تقاضای انرژی در ساعات اوج مصرف، رفتار پایدار میان شهروندان تشویق شد. برای ارزیابی عملکرد از شاخص‌های کلیدی عملکرد استفاده شد: کاهش استفاده از منابع زیست‌محیطی در هر چهار رکن پروژه (انرژی، آب، هوا، ضایعات) در پنج سال، تحلیل کمی کاهش انرژی توسط شخص ثالث و نظارت بر آگاهی شهروندان راجع به آثار زیست‌محیطی

به پروژه‌های در دسترس دیگر آسان است، زیرا اغلب آنها تکمیل نشده‌اند. برای شرح رویکردهای نوآوری متفاوت که کوریتیا نسبت به برنامه‌ریزی شهری داشت، هفت جنبه عمده ارائه خواهد شد (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

برنامه‌ریزی استفاده نوآورانه از زمین

کوریتیا برای آنکه قادر به کنترل رشد جمعیت باشد، به یک نقشه اصلی که در سال ۱۹۶۶ تهیه شد و رشد شهری را در راستای محورهای ساختاری از طریق مرکز شهر هدایت کرد، متعهد شد. فعالیت‌های اقتصادی هم‌راستا با این محورها متمرکز شدند و در عین حال مرکز شهر با توسعه بسیار متراکم تقویت شد. برای اجتناب از ترافیک در مرکز شهر، مدیریت شهرداری خیابان‌های منتخب در مرکز شهر را به مناطق ورودممنوع برای خودروها تبدیل و این خیابان‌ها را برای پیاده‌روی مناسب کرد. این امر در کنار سیستم حمل‌ونقل با اتوبوس که به ۹۰ درصد کل مناطق شهر دسترسی دارد، منجر شد افراد دیگری به شهر بیایند و فرصت‌های اقتصادی برای فروشگاه‌های محلی در مقایسه با خیابان‌های پرتراffic را افزایش داد (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

سیستم حمل‌ونقل عمومی یکپارچه

سیستم اتوبوس کوریتیا به‌عنوان بخشی از برنامه جامع که اهداف اصلی آن شامل گسترش شهر در امتداد پنج محور ساختاری، یکپارچه‌سازی استفاده از زمین و حمل‌ونقل و حفاظت از مرکز سنتی شهر بود، توسعه یافت. مدل حمل‌ونقل سریع با انواع مختلف اتوبوس، دارای محدودیت سرعت متفاوت و تعدادی ایستگاه اتوبوس بود (تی آر بی، ۲۰۰۱).

به هنگام اجرا، هزینه پیش‌بینی شده سه میلیون دلار برای هر کیلومتر بود که بسیار به‌صرفه‌تر از سایر سیستم‌های حمل‌ونقل همچون تراموا (۸-۱۲ میلیون دلار برای هر کیلومتر) یا مترو (۵۰-۱۰۰ میلیون دلار برای هر کیلومتر) بود. به خاطر همین سیستم، مصرف سوخت در کوریتیا، ۳۰ درصد کمتر از دیگر شهرهای عمده برزیل است (فرایرگ، ۲۰۰۰). از همه سفرهای انجام‌شده در کوریتیا، ۴۵ درصد با اتوبوس، ۲۷ درصد پیاده، ۲۲ درصد با ماشین شخصی و ۵ درصد با دوچرخه انجام شدند. این امر نه تنها منجر به کاهش انتشار دود خودروها و ترافیک سنگین، بلکه باعث صرفه‌جویی در وقت و بهبود فعالیت اقتصادی شد.

بهبود فضای سبز

کوریتیا برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان تصمیم به افزایش فضای سبز از یک متر مربع برای هر شهروند در دهه ۱۹۷۰ به ۵۱/۵ متر مربع برای هر شهروند تا سال ۲۰۱۰ گرفت. درختان در پارک‌ها و کنار خیابان‌ها و مناطق جنگلی حدود ۱۴۰ تن در هر هکتار دی‌اکسید کربن را جذب می‌کنند که به کاهش تأثیرات مخرب بر آب و هوا کمک می‌کند. علاوه بر این، سایه درختان ساختمان‌ها را خنک می‌کند و مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. این موارد با یک مرکز بدون ماشین، مسیره‌های دوچرخه‌سواری بیشتری را در امتداد خیابان‌ها و داخل پارک‌ها فراهم کرده است. به جای کنترل جریان آب با سازه‌های سیمانی، از سیستم‌های فاضلاب طبیعی استفاده شده است. سواحل رودخانه تبدیل به پارک شدند که آب سرریز می‌توانست توسط خاک و رودخانه جذب شود و سیلاب‌ها می‌توانستند به‌طور طبیعی کنترل شوند. بنابراین این اکوسیستم به‌طور طبیعی حفظ می‌شد (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۰).

مدیریت پسماند

کوریتیا چند برنامه نوآورانه برای مدیریت ضایعات اجرا کرد. به جای

در جدول ۶ ارزیابی برنامه جامع براساس ابزارهای بریوم ارائه شده است. ستون دوم از سمت راست امتیازات موجود و ستون آخر امتیازات مورد نظر (هدف) را نشان می‌دهد.

معیار	موضوع	امتیازات موجود	امتیازات مورد نظر
مدیریت	تدارکات پایدار	۸	۴
	فعالیت‌های ساخت‌وساز مسئولانه	۲	۲
	تأثیرات کارگاه ساخت‌وساز	۵	۵
	مشارکت ذی‌نفعان	۴	۳
	برنامه‌ریزی هزینه سبک زندگی و عمر خدمات	۳	۰
سلامتی و رفاه	رفاه عینی	۴	۲
	کیفیت هوای داخلی	۴	۰
	آسایش گرمایی	۲	۲
	کیفیت آب	۱	۰
	عملکرد شنوایی	۲	۲
	ایمنی و امنیت	۲	۲
انرژی	کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن	۱۵	۲
	نظارت انرژی	۲	۲
	روشنایی خارجی	۱	۱
	فناوری کربن پایین یا بدون کربن	۵	۱
	تجهیزات با کارآمدی انرژی	۲	۲
حمل‌ونقل	دستیابی به حمل‌ونقل عمومی	۵	۵
	نزدیکی به امکانات رفاهی	۱	۱
	امکانات دوچرخه‌سواری	۰	۰
	برنامه سفر	۱	۱
آب	مصرف آب	۵	۳
	نظارت بر آب	۱	۰
	کشف و جلوگیری از نشتی آب	۲	۰
	جداسازی	۱	۱
مصالح	تأثیر چرخه زندگی	۵	۳
	محوه‌سازی سخت و حفاظت از مرزها	۱	۱
	منابع پاسخگو برای مصالح	۳	۲

معیار	موضوع	امتیازات موجود	امتیازات مورد نظر
	جداسازی	۲	۲
	طراحی برای استحکام	۱	۰
ضایعات	مدیریت ضایعات ساختمان	۴	۳
	ترکیبات بازیافت‌شده	۱	۰
	ضایعات عملیاتی	۱	۰
استفاده از زمین و بوم‌شناسی	انتخاب محل	۲	۱
	ارزش زیستی محل و حفاظت از ویژگی‌های زیستی	۱	۱
	ارتقای بوم‌شناسی محل	۲	۲
	کاهش اثر بوم‌شناسی	۳	۰
	تأثیر بلندمدت تنوع زیستی	۲	۲
آلودگی	تأثیر خنک‌کننده‌ها	۳	۲
	انتشار نیتریک اکسید	۳	۳
	زه‌کشی آب‌های سطحی	۵	۵
	کاهش آلودگی نوری شبانه	۱	۱
	تضعیف نویز	۱	۱
نوآوری	نوآوری	۱۰	۰

را در دیگر خدمات بهره‌برداری مانند تهیه آب به کار گیرد (GSMA، 2013). به علاوه، وب‌سایت رؤیای شارلوت برنامه‌های مختلفی برای تشویق شهروندان به مشارکت در پیشبرد پروژه ارائه می‌کند. همچنین وب‌سایت اطلاعاتی راجع به فرآیندهای در جریان ارائه و خبرنامه‌هایی به‌طور مکرر ارسال می‌کند تا مردم را برای گام‌های آتی پروژه به‌روز نگه دارد (رویای شارلوت، ۲۰۱۴).

۵-۲-۴- کسل‌وارد،^۳ بریتانیا

کسل‌وارد، جامعه مورد تأیید توسط جامعه برییم در دربی انگلستان است. برنامه‌ریزی آن در سال ۲۰۱۲ آغاز شد و هدف آن ایجاد ۸۰۰ هزار خانه جدید و ۳۴ هزار و ۵۰۰ فوت مربع فضای تجاری بود. این برنامه در پنج فاز طی ۱۵-۲۰ سال طراحی و فاز اول برنامه جامع توسط جامعه برییم ارزیابی و تأیید شد. جامعه برییم با وارد کردن شریک خصوصی خود «زندگی زنده»^۴ به‌عنوان یکی از ارکان توسعه جامعه کسل‌وارد تبدیل شد. فرایند توسعه حاصل سرمایه‌گذاری مشترک میان شورای شهر دربی و زندگی زنده بود. پروپوزال برنامه به‌عنوان بخشی از فاز یک برنامه جامع، سه اصل

(GSMA، 2013).

پروژه پایداری مورد نظر شارلوت یک مشارکت عمومی - خصوصی با عنوان رؤیای شارلوت^۱ بود. این نهاد به‌عنوان یک سازمان غیرانتفاعی با راهبری شهر شارلوت، بانک آمریکا، دوک انرژی، بانک ولز فارگو و مشاوره ساختمان‌های هوشمند در کنار دیگر ذی‌نفعان اجتماعی کلیدی توسعه داده شد (GSMA، 2013). «انرژی هوشمند، هم‌اکنون^۲» یکی از علائم تجاری است که در شارلوت ایجاد شد. این برنامه یکی از ذی‌نفعان، دوک انرژی است که با استفاده از زیرساخت شبکه دیجیتال، میزان استفاده انرژی در ساختمان‌ها را محاسبه می‌کند. این داده‌ها شامل میزان واقعی استفاده از انرژی، عوامل بار، روندهای تاریخی و توضیحات لازم در مورد داده‌ها است. یک هدف سخت‌کوشانه، تلاش برای کاهش ۵ درصد انرژی فقط از طریق تغییر رفتار است (دوک انرژی، ۲۰۱۴).

با ایجاد برنامه رؤیای شارلوت که به شکل بسیار ساده‌ای تعریف شد؛ ۲۰ درصد کاهش در استفاده از انرژی تا سال ۲۰۱۶ و افزایش آگاهی مشتری. در آینده شهر می‌تواند راه‌حل‌های کارایی انرژی را برای پارک‌های کسب‌وکار گسترش دهد و تا حدودی همان تکنولوژی

1 Envision Charlotte
2 Smart Energy Now™

3 Castleward
4 Compendium Living

جدول ۷: مدل چرخه زیستی هامارابی

ضایعات	آب و فاضلاب	انرژی
سیستم اتوماتیک دفع ضایعات با ناودان‌های هدایت متفاوت، سیستم مبتنی بر بلوک اتاق‌های بازیافت و سیستم بازیافت زیست‌محیطی منطقه‌ای به ساکنان کمک می‌کند که ضایعات خود را سروسامان دهند.	مصرف آب با استفاده از تأسیسات سازگار با محیط زیست، کاهش سیفون‌های توالنت و شیرهای مخلوط با هوا کاهش یافته است.	ضایعات قابل احتراق به گرمایش محیط و الکتریسیته تبدیل شده است.
ضایعات ارگانیک تبدیل/محلول می‌شوند به مواد جامد طبیعی و به‌عنوان کود مورد استفاده قرار گرفتند.	برای ارزیابی تکنیک‌های تصفیه فاضلاب یک کارخانه تصفیه فاضلاب آزمایشی ویژه این منطقه ساخته شد.	سوخت زیستی طبیعی به گرمایش محیط و الکتریسیته تبدیل شده است.
ضایعات قابل احتراق به گرمایش محیط و الکتریسیته تبدیل شده است.	از فرآیند تحلیل برای استخراج گاز طبیعی از لجن استفاده شد.	گرمای حاصل از عملیات تصفیه فاضلاب به گرمایش و سرمایش محیط تبدیل می‌شود.
مواد قابل بازیافت برای بازیافت فرستاده می‌شوند: روزنامه، شیشه، مقوا، فلز و ...	مواد طبیعی تحلیل شده می‌توانند به‌عنوان کود استفاده شوند.	سلول‌های خوشیدی، انرژی خورشیدی را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند.
ضایعات خطرناک سوزانده یا بازیافت شدند.	آب باران حاصل از بام‌ها و حیاط‌ها به جای کارخانه تصفیه فاضلاب، در دریاچه هامارابی تخلیه می‌شوند.	پنل‌های خورشیدی از انرژی خورشید برای گرمایش آب استفاده می‌کنند.
	آب باران خیابان‌ها با استفاده از حوض تصفیه به‌صورت محلی تصفیه و به جای کارخانه تصفیه فاضلاب، وارد دریاچه هامارابی می‌شود.	الکتریسیته باید یک «انتخاب زیست‌محیطی خوب» یا معادل آن باشد.



موجب آلودگی شدید در منطقه شده بود. در این زمان، سیاستمداران استکهلم برای میزبانی بازی‌های المپیک تابستانی ۲۰۰۴ برنامه‌ریزی می‌کردند و هامارابی شوستد به‌عنوان دهکده المپیک پیشنهاد شد. این امر منجر به تلاش بسیار برای بهبود ناحیه شهری آن منطقه شد. هدف اصلی برنامه زیست‌محیطی هامارابی شوستد، از میان بردن چرخه‌های نزدیک‌شدن به چرخه‌های انرژی و مصالح تا حد ممکن بود. به دلیل بحران‌های پیشین انرژی در دهه ۱۹۷۰، در بخش‌های شمالی شهر استکهلم فعالیت‌هایی در زمینه پایداری اجرا شد که می‌توانست به‌عنوان بخشی از پروژه هامارابی شوستد به کار گرفته شود. در سال ۱۹۹۶ شهرداری از سه شرکت انرژی استکهلم، استکهلم واتن و اسکافاد که مسئول تأسیسات برق، فاضلاب و ضایعات مجاور شهر بودند، درخواست کرد تا با همکاری یکدیگر یک برنامه زیست‌محیطی یکپارچه برای هامارابی شوستد طراحی کنند. همکاری شرکت‌ها برای حوزه‌ای با این مقیاس کاملاً منحصربه‌فرد بود (در سال ۲۰۱۲ هامارابی شوستد ۲۱ هزار نفر را در خود جای داد و برنامه پروژه این است که این ظرفیت را به ۲۸ هزار نفر برساند (هامارابی شوستد، ۲۰۱۳)) و اهداف بلندپروازانه هامارابی شوستد در نهایت منجر به این شد که این شرکت‌ها، شرکت‌های چرخه زیستی^۲ نامیده شدند. پس از کشاکش‌های اولیه و نادیده گرفتن یک پیشنهاد، شهرداری

کلیدی توسعه را شناسایی می‌کند:
 ۱) حرکت و دستیابی
 ۲) فضای باز
 ۳) پایداری
 چارچوب جامعه برییم به هنگام ترکیب اصل پایداری با دو اصل دیگر مورد استفاده قرار گرفت.
 برنامه جامع کسل‌وارد با استفاده از ابزارهای ارزیابی جامعه برییم، امتیاز «خوب» را کسب کرد (بخش ۵/۱/۵). خلاصه امتیازات ارائه شده نشان می‌دهد که کسل‌وارد از ۱۲۹ امتیاز، ۷۰ امتیاز را کسب کرد. امتیازات هر حوزه بر اساس تقاضاهای متفاوت در حال تغییر، بسته به اینکه کدام معیار لحاظ می‌شود، اختصاص داده شدند.

۵-۲-۵- هامارابی شوستد^۱

هامارابی شوستد، شهر اطراف دریاچه هامارابی، یک پروژه در حال پیشرفت زیست‌محیطی واقع در بیرون شهر داخلی استکهلم است. در دهه ۱۹۸۰، این منطقه در زمین‌های صنعتی سابق و صنایع نیمه‌قانونی که زباله‌های سمی روی زمین و آب تخلیه می‌شدند، قرار داشت. این امر

1 Hammarby Sjöstad
 2 eco-cycle companies



خواهد شد؛ توضیح داده می‌شود که مدل‌ها چه معیارهایی را در بر می‌گیرند و چه مسائل و موفقیت‌های بالقوه‌ای در پروژه‌های شهری را بررسی می‌کنند.

۶-۱- شهر هم‌گرا (شهر کائوفیدان)

بر اساس رویکرد شهر هم‌گرا، مدل باید به جای جایگزینی چارچوب‌ها و سیاست‌های فعلی، به‌عنوان یک مکمل عمل کند (راه‌آگن، ۲۰۱۰). همچنین بر اینکه مدل چیزی به جز یک امر خارق‌العاده در روابط بالقوه درونی، هم‌افزایی‌ها، پیشنهاد روش کار، مشارکت عمومی - خصوصی ... است، همگی تمایل به فراهم‌سازی ساختاری برای برنامه‌ریزان آینده شهر در زمان تکمیل سیستم‌های شهری پیچیده دارند. مدل شهر هم‌گرا به خاطر پرداختن مشروح به جوانب، به‌عنوان یک برنامه جامع بسیار خوب عمل می‌کند.

این چارچوب تأکید می‌کند که در ابعاد اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی توسعه عمقی ندارد. تمرکز اصلی این مدل بر جوانب بوم‌شناسی، اما هدف نهایی، رسیدن به کیفیت بالای زندگی است. اما جدای از اشاره به ابعاد سیستم انرژی، این چارچوب در حقیقت به وسیله بررسی برخی ابعاد در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی گسترش داده شد (راه‌آگن و گروث، ۲۰۱۲). این چارچوب وسعتی گسترده در حوزه پایداری انرژی دارد، و نیز پیروی از روش کار توصیفی به‌صورت گام‌به‌گام آسان است، انعطاف‌پذیری زیادی را به دلیل جنبه‌های متفاوت و پیشنهادات جایگزین فراهم می‌کند و برای پایداری زیست‌محیطی

استکهلم پیشنهادی را که دنبال ترکیب زیرساخت‌های قبلی بانوآوری‌های فنی جدید به‌عنوان یک کارخانه تصفیه فاضلاب محلی و تصفیه آب باران محلی بود (پندیس ایورس^۱ و همکاران، ۲۰۱۳).

هاماربی شوستد شرکت‌های چرخه زیستی خود را شامل انرژی، آب و فاضلاب و ضایعات شناسایی کرد که در جدول ۷ ارائه شده‌اند (برگستروم^۲ و همکاران، ۲۰۰۷). چرخه زیستی هاماربی همچنین به‌عنوان مدل هاماربی توضیح داده شده است (شکل ۱۰ را ببینید)، که تعاملات درونی زیرسیستم‌ها در شکل ۷ را نشان می‌دهد. هدف آن ایجاد سیستم چرخه‌ای بهینه است که به‌عنوان مثال ضایعات را به گاز طبیعی تبدیل می‌کند. مدل هاماربی هر چند برای نشان دادن یک تصویر ایده‌آل از چرخه زیستی مورد انتقاد قرار گرفته؛ ولی جریان‌های واقعی انرژی، مواد و ضایعات با برنامه جامع سازگار نیستند. علاوه بر این، مصرف انرژی آپارتمان‌ها تقریباً دوبرابر میزان هدف‌گذاری اولیه است. با اینکه میزان مصرف، اندکی کمتر از میانگین سوئد است، اما از آنجایی که مناطق مسکونی هاماربی شوستد پراکنده‌اند و شامل ساکنان کمی هستند، مصرف سرانه هر نفر از میانگین سوئد بیشتر است (ونجل، ۲۰۱۳).

۶-۲ مقایسه و ارزیابی

در این بخش مدل‌ها به نمونه مرتبط با آنها که قبلاً ارائه شدند، پیوند داده می‌شوند. در ارزیابی مدل‌ها و نمونه‌ها با هدف حفظ چشم‌انداز اهداف، از چهار معیار (رویکرد جامع، تطابق‌پذیری، روابط درونی زیرسیستم‌ها و روش کار) که در روش‌شناسی انتخاب شدند، استفاده

1 Pandis Iveroth
2 Bergström

تحلیلی جامع و مانع ارائه می‌کند.

به هنگام استفاده عملی مدل شهر هم‌گرا در پروژه کائوفیدان، که سوئکو ۱۴۱ شاخص پایدار پیشنهاد داد، یک تضاد منافع با مقامات محلی مشاهده شد، زیرا آنها معتقد بودند این پروژه برای منطقه‌ای که به‌زودی مسکونی می‌شود، بسیار بلندپروازانه است. همکاری سوئد و چین در شهر کائوفیدان با ناسازگاری‌های فرهنگی مواجه و منجر به تأخیر پروژه شد. مقامات چینی برای جذب اطلاعات پایداری و فناوری پیشرفته نیاز زیادی به دانش خارجی دارند، اما هنوز از نظر زیست‌محیطی به اندازه سوئد آگاه نیستند. برای بسیاری از حکومت‌های محلی چینی، قیمت پایین مهم‌ترین عامل در انتخاب از میان پیشنهادات است.

مدل تفصیلی رویکرد شهر هم‌گرا در ترکیب با ناسازگاری فرهنگی ممکن است منجر به تأخیر یا توقف پروژه به دلیل عدم توافق شود. جمله چرچمن (۱۹۶۸) «هنگامی که تفکر راجع به موضوعی را برای مدت طولانی به تعویق می‌اندازید، پس از آن ممکن است فکر کردن در مورد آن دیگر امکان‌پذیر نباشد». در این شرایط استفاده از رویکرد جامع، بدون ازدست‌دادن هرگونه هم‌افزایی، جهت اجرای بخش‌های مختلف برنامه اولیه برای شهر قابل استفاده است. گرچه این چارچوب، روش کار و بسیاری از مقاصد و برنامه‌ها درباره چگونگی پیوند زیرسیستم‌ها برای دستیابی به پتانسیل حداکثر و نادیده‌نگرفتن هم‌افزایی‌های بالقوه را بسیار خوب توضیح داد، اما نمونه کائوفیدان نشان داد که در عمل جنبه اقتصادی و تیم پروژه دقیقاً به اندازه روش‌شناسی برنامه جامع، حیاتی هستند.

۲-۶-۲ اکوشهر ۲ (کوریتیا)

ابداع اکوشهر ۲ سعی بر کمک به شهرهای کشورهای در حال توسعه برای دستیابی به پایداری بیشتر بوم‌شناسی و اقتصادی دارد. هرچند این مدل دربرگیرنده برخی جوانب اجتماعی است، هدف اصلی آن متکی بر هم‌افزایی و روابط درونی پایداری بوم‌شناسی و اقتصادی است. در گزارش سوزوکی و همکاران (۲۰۱۰) اشاره شده درحالی‌که به مدیریت ساختارهای فعلی می‌پردازیم، یک تغییر پارادایم برای اداره موج قدرتمند شهرنشینی مورد نیاز است (بخش ۳-۴ را ببینید). این تغییر باید بر اساس یادگیری سیستماتیک از بهترین فعالیت‌های انجام‌شده در جهان انجام شود؛ به عبارت دیگر الگوبرداری از راه‌حل‌های موفق. علاوه بر این، نویسندگان گزارش شهرهای اکو ۲ بیان داشتند که اگر شهری به یک استراتژی موفق دست یابد، هم‌زمان با کاهش آلودگی و اتلاف منابع، باید کارایی اقتصادی آنها را افزایش دهد. به این ترتیب، یک واکنش زنجیره‌ای دست‌نخورده باقی می‌ماند، محیط کمتر آلوده منجر به کیفیت بالاتر زندگی برای شهروندان و ایجاد فرهنگ ماندگار پایداری می‌شود (سوزوکی و همکاران، ۲۰۱۴).

این مفهوم چهار اصل ضروری برای موفقیت را معرفی کرد. با ارائه این چهار اصل، راهی استوار از فرآیندهای کار ایجاد شد که درک آن برای توسعه‌دهندگان شهری آسان است. در استفاده عملی آن در کوریتیا، رویکرد شهر قدرتمند که این چارچوب ترویج می‌کند، به خوبی از پس کار برآمد. همچنین رویکرد فراگیر مستمر نسبت به ساکنان کم‌بضاعت، که آموزش و اشتغال مرتبط به توسعه شهری پایدار به آنها داده شد، چشم‌اندازی مشترک را برای جمعیت به‌عنوان یک کل جهت تلاش برای یک زندگی با کارکرد خوب و کامیابی درازمدت ایجاد کرد. گرچه شهر کوریتیا خروجی‌های مثبتی داشته است، اما این امر لزوماً به معنای بهتر بودن این چارچوب نسبت به سایرین نیست. اکوشهر تکیه زیادی بر هم‌افزایی‌هایی که از طریق استانداردهای بوم‌شناسی و

اقتصادی به دست خواهد آمد، دارد. بنابراین چه خوب و چه بد، به‌طور کامل دربرگیرنده رویکرد جامع نیست. از این نظر که به‌طور مختصر تعریف شده و موقعیت مناسبی برای مناطق کمتر توسعه‌یافته در نظر می‌گیرد، مثبت است؛ اما از این جنبه که تعداد زیادی زیرسیستم را، مثلاً به اندازه چارچوب شهر هم‌گرا لحاظ نمی‌کند، می‌تواند بسیار محدودکننده باشد. جنبه دیگر این است که پروژه کوریتیا طی چند دهه توسعه داده شد و ارزیابی آن به دلیل گذشت زمان و تکمیل کار آسان‌تر و دسترسی به نتایج کمی امکان‌پذیر است.

۳-۶-۳ شهر هوشمند (شارلوت)

پیام مدل‌های شهر هوشمند برای رهبران و سیاست‌گذاران در سطوح متفاوت، کار هوشمندانه‌تری است. واژه «هوشمند» در گزارش‌های مختلف، تعریف کم و بیش مبهمی دارد. برنامه جامع به دنبال دستیابی به کارایی انرژی و افزایش ارزش اقتصادی از طریق جمع‌آوری مقادیر زیادی داده از همه بخش‌های ممکن، مانند حمل‌ونقل، مراقبت بهداشتی، بهره‌برداری از آب با استفاده از سیستم‌های با فناوری پیشرفته و سنسور محوری است. این سیستم‌ها امکان تصمیم‌گیری بهتر، پیش‌بینی مسائل و هماهنگ‌سازی منابع و حرکت در راستای عملیات کار را برای مقامات محلی جهت تصمیم‌گیری بهتر، پیش‌بینی مسائل و هماهنگ‌سازی منابع و عملکرد مؤثر تسهیل می‌کند.

در گزارش شهرهای هوشمند (IBM ۲۰۱۲) بیان شد که این چارچوب، ابزار تحلیلی استراتژیکی به منظور شناخت ارزشمندترین اقدامات برای مدیران شهری در راستای تبدیل شدن به یک شهر هوشمند را فراهم می‌کند. مفهوم شهر هوشمند بر آن است که با تکیه بر فناوری ارتباطات و اطلاعات و زیرساخت‌های مرتبط به هم سه عامل پایداری را پیگیری و بر کارایی بوم‌شناختی و هزینه‌ای تمرکز کند. شهر هوشمند می‌تواند مناطق کمتر توسعه‌یافته که استانداردهای فناوری در سطح پایین‌تری قرار دارند و بسط راه‌حل‌های پیشرفته می‌تواند هزینه بالایی نه لزوماً از منظر بلندمدت اما حداقل در آینده نزدیک داشته باشد را شامل نشود. از سوی دیگر، می‌توان میزان رشد در شهرهای توسعه‌نیافته را افزایش داد (ابده توسعه مناطق برای بهره‌گیری از تجربیات کشورهای صنعتی با توجه به تغییرات تکنولوژیکی و تأثیرات و راه‌حل‌های زیست‌محیطی)، که فناوری ارتباطات و اطلاعات می‌تواند بخشی از مفهوم خلق یک زندگی پایدار با توجه به مدل‌های شهر هوشمند باشد. این امر نیاز به سرمایه‌گذاری بنیادی زیادی دارد که دارای ریسک هستند اما احتمالاً افزایش ارزش اقتصادی را در بلندمدت به بار می‌آورند.

شارلوت کارولینای شمالی می‌تواند با سهیم کردن ساکنان و شرکت‌ها در استفاده از انرژی با سیستم‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات برای رسیدن به اهداف تعریف‌شده، با کاهش مصرف انرژی تا ۲۰ درصد در پنج سال، به راحتی نتایج فرآیندهای جاری را عینیت‌بخشی و مقدارسنجی کند. برنامه رؤیای شارلوت به‌طور مستمر شهروندان را برای مشارکت در برنامه‌های آموزشی در راستای پایداری زیست‌محیطی و کارایی انرژی تشویق می‌کند. با آموزش و سهیم کردن سازمان‌ها و شهروندان در شهر و ارزیابی پروژه در فرآیندهای جاری آن با استفاده از ابزار پیگیری سرمایه‌گذاری‌ها، رؤیای شارلوت اوضاع را جهت گسترش آگاهی شهروندان نسبت به مقوله‌های زیست‌محیطی مدیریت کرد و در مسیر درستی برای دستیابی به اهداف قرار گرفت. جدای از هدف اصلی، شهر با به‌کارگیری پتانسیل همان فناوری‌ها در سایر خدمات، به دنبال گسترش راه‌حل‌های کارایی انرژی در آینده همراه با تقویت وجهه شهر است (GSMA, 2013).

جدول ۸: مقایسه مدل‌ها در یک ماتریس

عنوان	رویکرد جامع	روابط درونی زیرسیستم‌ها	تطابق‌پذیری	روش کار
شهر هم‌گرا	متمرکز بر عوامل بوم‌شناسی، اما شامل جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی است.	بنیان کاملی که بر اهمیت هم‌افزایی میان زیرسیستم‌ها تأکید دارد.	بیان می‌دارد که می‌تواند به‌طور انعطاف‌پذیری به کار گرفته شود و رهنمودهای کلی و روش‌ها برای پشتیبانی از توسعه شهری پایدار ارائه می‌شود.	یکی از سه جنبه کلیدی آن «روش کار» نام دارد و دستورالعملی ساده گام‌به‌گام جهت کار با آن دارد.
اکوشهر ۲	بر هم‌افزایی میان پایداری بوم‌شناسی و پایداری اقتصادی و اجتماعی تمرکز می‌کند.	رویکرد تک‌سیستمی، ارزش برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت روابط درونی برای اینکه چگونه بخش‌ها در یک کل جای می‌گیرند را توضیح می‌دهد	یک جایگاهی برا برای مناطق کمتر توسعه‌یافته بیان و یک نقطه انحراف را شرح می‌دهد که باید برای پروژه یک شهر بومی‌سازی شود.	تمرکز بر رهبری قدرتمند توأم با همکاری و اقدامات هم‌راستای تمامی ذی‌نفعان است. تشویق به اشتراک گذاشتن اطلاعات در خصوص تصمیمات و احتمال تأثیرپذیری تصمیمات که از جانب عموم تشویق می‌شود.
شهر هوشمند	تکیه بر راه‌حل‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات در زمینه کارایی بوم‌شناسی و اقتصادی	جمع‌آوری عمده داده‌ها و اطلاعات با هدف تخصیص همه روابط درونی زیرسیستم‌ها.	متکی به فناوری پیشرفته است که می‌تواند خارج از دامنه قیمت باشد یا اجرای آن برای مناطق فقیر یا کمتر توسعه‌یافته مشکل است.	بسته به اینکه مدل شهر هوشمند چه چیزی را ارزیابی می‌کند، روش کار اندکی تفاوت دارد. متکی است به گرفتن تصمیمات هوشمند و جمع‌آوری مقادیر زیاد داده و اطلاعات
جوامع برپیم	دامنه‌ای از جوانب اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را مدنظر قرار می‌دهد.	دارای فهرستی از زیرسیستم‌هاست که بسته به نیازمندی‌های پروژه بررسی شده است.	حوزه‌هایی را جهت همکاری با توسعه‌دهندگان پروژه متناسب با شرایط محلی انتخاب می‌کند.	به برنامه‌ریزی اولیه و فرآیندهای طراحی کمک می‌کند، سپس توسعه‌دهندگان محلی را برای انجام پروژه تنها می‌گذارد، تا به‌عنوان ابزار ارزیابی مورد استفاده قرار گیرد.
شهر بازاندیشانه	معیار رویکرد جامع به‌عنوان یک عنصر پوششی عمل می‌کند که به‌عنوان مثال برای بخش محیط زیست معتبر است.	بر اهمیت روابط درونی تأکید دارد. هرچند چندان عمیق هم تنظیم نشده است.	به دلیل اینکه ایده فرموله‌شده روشن و موارد مستقیم در ارتباط با چارچوب وجود ندارد، ارزیابی مشکل است.	بخش ساخت باید به‌عنوان بخشی در حال بهبود نسبت به پایداری در نظر گرفته شود و ملاحظه می‌شود که از اهمیت بالایی برخوردار است.
مدل هاماری	رویکرد جامع در اصل برای بخش محیط زیست	روابط درونی قوی میان بخش‌های انرژی، ضایعات و آب	از نمونه هاماری شوستد نشئت گرفته است و گفته شد که هزینه پروژه منجر به نرخ بالای اجاره شده است، بنابراین فقط برای شهروندان ثروتمندتر بصره است.	از آنجایی که این مدل متکی بر نمونه هاماری است، روش کار را براساس تجربه خودش با مثال ارائه می‌دهد.

۶-۴- شهرهای بازاندیشانه

مفهوم شهرهای بازاندیشانه تا حدودی جدید است، ۲۰۱۲، و بیشتر یک روش تفکر است تا ابزار ارزیابی مدل و هیچ نمونه مرتبطی با آن همچون سایر چارچوب‌ها وجود ندارد. مدل شهر بازاندیشانه با مدل‌های دیگر متفاوت است؛ از این لحاظ که به‌طور عمقی نتایج را با توجه به تغییرات آب و هوا و شهرنشینی تحلیل می‌کند و اطلاعاتی را برای کاربران فراهم کرده و آگاهی را در مرکز توجه قرار می‌دهد. فریکسل بیان می‌کند که این چارچوب یک رویکرد جامع دارد و توسعه اقتصادی، بوم‌شناسی و نیز اجتماعی را اداره می‌کند. فریکسل تأکید می‌کند که همکاری، هم‌افزایی و سیستم‌ها سه مشخصه کلیدی برای دستیابی به پایداری در سطح شهر هستند. با ۱۰ جنبه زیربنایی که در جدول ۴ نشان داده شد، شرح می‌دهد که باید چه اقدامات ممکن نسبت به رفتارهای پایدار انجام شود. این مدل بیشتر توصیفی است و به‌جای داشتن یک برنامه کاری واقعی، مثال‌ها و شواهد راه‌حل‌های زیست‌محیطی را ارائه می‌دهد. این چارچوب زمینه‌های متفاوت از قبیل نقشه‌برداری، مقیاس‌پذیری و منابع اقتصادی را به اندازه دیگر چارچوب‌های موجود بررسی نمی‌کند، بنابراین بیشتر یک مکمل آموزشی با توجه به چارچوب‌های برنامه‌ریزی فعلی است تا مدل (فریکسل، ۲۰۱۲).

۶-۵- انجمن‌های برییم (کاستل‌وارد)

جوامع برییم راهی برای بهبود، اندازه‌گیری و ارائه گواهینامه توسعه پایدار به وسیله طراحی یکپارچه پایدار در فرآیندهای برنامه‌ریزی اولیه است. در این چارچوب فاز برنامه‌ریزی برای پروژه تا حدی توسط متخصصان با توجه به طرح پایدار پشتیبانی می‌شود و با استفاده از هشت گروه و معیار زیربنایی، فاز ارزیابی پروژه تاحدودی مورد توجه قرار می‌گیرد، شهر رتبه‌بندی شده و گواهینامه دریافت می‌کند و شاید بازاریابی سبز و پایدار برای شهر امکان‌پذیر شود.

یک تفاوت آن با چارچوب جوامع برییم این است که به خودی خود سازمان است که در فاز شروع با مدیران پروژه شهر ارتباط تنگاتنگ دارد و نتیجه همکاری، توسعه پایدار شهر است. این چارچوب وسعت حوزه‌ها را مدیریت کرده و این حقیقت را در نظر می‌گیرد که پوشش تمام موضوعات در ابتدا امکان‌پذیر نیست. این حوزه‌ها عمدتاً شامل سیستم‌های انرژی هستند اما ابعادی همچون «مشارکت ذی‌نفعان» و نیز برخی ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی را نیز شامل می‌شود. ابزار ارزیابی آن همچنین به‌خوبی در سراسر جهان شناخته شده است و گواهینامه آن را منبعی قابل اتکا برای ارزیابی پروژه می‌نماید. با این وجود یک تعریف لزوماً همه عناصر شهر را در بر نمی‌گیرد. برای مثال نمونه کاستل‌وارد، نمره «خوب» را دریافت کرد اما کمتر از سطح بعدی یعنی «خیلی خوب» بود که می‌توانست برای یک نفر سوم در زمان بررسی رتبه‌بندی گمراه‌کننده باشد. به هر حال اگر تجزیه و تحلیل مفصل‌تری انجام شود، ممکن است حوزه‌هایی را برجسته کند که در آن پروژه‌ها خوب به نظر برسند اما با توجه به امتیازات بخش‌های موردنظر بد باشند.

۶-۶- مدل هاماربی (هاماربی شوستد)

درباره پروژه هاماربی، مدل توسعه که براساس چشم‌انداز و اهداف مرکزی برنامه زیست‌محیطی برای منطقه پدیدار شد، به‌سختی می‌تواند چرخه‌های مواد و انرژی را تا حد ممکن از بین ببرد و منطقه دوبرابر بهتر از مناطق استاندارد طی زمان باشد (پندیس ایسورث، ۲۰۱۳). این مدل تمرکز زیادی بر سیستم‌های زیرساختی یکپارچه دارد که

هدف آن حداقل‌سازی جریان‌های سوخت‌وساز و فراهم کردن راه‌حل‌های ملموس در زمینه چگونگی اجرای آن است. روابط درونی زیرسیستم‌ها به صورت گسترده‌ای در منطقه به کار گرفته شدند همچنان که در شکل ۸ نیز مشخص است؛ برای مثال گرمای اضافی ناشی از فاضلاب برای گرم کردن آپارتمان‌ها استفاده شد.

با ارتقای مدل بسته، چرخشی و سازگار با محیط زیست در ترکیب با مشخصات پایداری که قبلاً اعلام شد، این مفهوم در کنفرانس‌های توسعه پایدار شناخته شد. با شناخته‌شدن این تصویر و چارچوب ایده‌آل در سطح جهانی، برنامه‌ریزان شهری خارجی به توفیق این چارچوب برنامه‌ریزی با وجود سرمایه‌گذاری‌های سنگین با نااطمینانی بالا اعتقاد پیدا کردند. مدل هاماربی همچنین الهام‌بخش بزرگی برای رویکرد شهر هم‌گرا بود.

هدف اولیه مدل هاماربی شوستد برای استانداردهای انرژی بلندپروازانه به میزان ۶۰ کیلووات ساعت در متر مربع، مورد انتقاد قرار گرفت اما یک مطالعه عمیق از ۵۰ آپارتمان نشان داد که میانگین مصرف انرژی تقریباً دو برابر آن یعنی ۱۱۵ کیلووات ساعت در مترمربع در سال بود. این میزان کمتر از استاندارد کشور سوئد یعنی ۱۴۰ کیلووات ساعت در مترمربع است، اما با تراکم کم جمعیت، سرانه مصرف انرژی در آپارتمان‌های کوچک‌تر یا خانواده‌های بزرگ‌تر بهتر است، بنابراین منجر به انتقاد سخت به ادعای «دوبرابر بهتر از میانگین» و نیز مشخصه زیست‌محیطی مدل هاماربی شوستد شد. علاوه بر این هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری که برای ساخت این منطقه مورد نیاز است، منجر به نرخ بالای اجاره شد که تردیدها در خصوص پایداری اجتماعی مناطق مشابه با هاماربی شوستد شد.

۶-۷- ماتریس

برای جمع‌بندی و ارزیابی مدل‌ها و موردکاوی‌ها، ماتریسی با توضیحات کوتاه برای چهار معیار (رویکرد جامع، روابط درونی زیرسیستم‌ها، تطابق‌پذیری و روش کار) در جدول ۸ نشان داده شده است.

۶-۷- بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه گزارش، همان‌طور که در بخش مقدمه گفته شد، یک روش محدود شده و خلاصه‌شده ارزیابی مدل‌هاست که قبلاً درباره آنها توضیح داده شد. مواردی مانند نااطمینانی‌های موجود در تعاریف پایداری، و چه جنبه‌هایی را به هنگام بررسی مدل‌های توسعه شهری پایدار بررسی کنیم، و حتی چه چیزی به‌عنوان مدل یا مفهومی برای ارتقای پایداری در نظر گرفته شود، عمق تحلیلی را محدود کرد. فهرست نااطمینانی‌ها می‌تواند طولی‌تر شود، اما از آنجایی که اینها تعاریف کار و ابزارند، ممکن است دریافت‌گفته‌ها و پیشنهادات به شکلی آگاهانه و به دلیل پیچیدگی و مقیاس موضوع امکان‌پذیر نباشد. در عوض باید این حقیقت را در نظر بگیرد برای آینده‌ای که پایداری در مناطق توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته ارتقا یافته است، موضوع توجهات بیشتری را جلب و بیشتر شناسایی می‌شود. سؤالاتی مطرح شده که چقدر تلاشگرانه و سریع اقدامات در راستای مواجهه با رشد جمعیت جهانی و اثرات در حال افزایش زیست‌محیطی به کار گرفته شده‌اند. مناطق شهری کمتر آلوده شده و با انرژی اثربخش‌تر بخشی از این مسئله هستند، اما سؤالات هنوز باقی می‌مانند، اگر اقدامات با سرعت آهسته‌ای پیش می‌روند یا تلاش کافی برای برآورده کردن نیازهای نسل آینده به کار گرفته نشود. مدل‌ها توسعه پایدار شهری را به روش خود ارائه می‌کنند. تفاوت‌هایی در حوزه‌های تمرکز، عمق توصیفی و تطابق‌پذیری دارند اما همگی از

راهبری قوی، هدف روشنی که با توجه به بودجه واقع بینانه است، همراه با مشارکت خصوصی و عمومی و نیز آگاهی، همگی به نظر عنصری برای موفقیت هستند. یک چارچوب توصیفی آسان و قابل درک، ممکن است فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی پروژه یک شهر را تسهیل کند؛ اما یک همکاری نزدیک برای رسیدن به حداکثر پتانسیل ضروری است. در نهایت استفاده از یک منبع اقتصادی کارا تا تصمیمات از طریق هم‌افزایی، رویکرد ذهنی بلندمدت و توافق روش برای اجتناب از تضاد منافع همه بخش‌ها برای دسترسی به پایداری بوم‌شناسی، اقتصادی و اجتماعی در توسعه شهری اجتناب می‌شود، اتخاذ شود.

کار آینده

برای پروژه‌های علمی کارشناسی در زمینه توسعه شهری پایدار، پیشنهاد شد که برای بررسی بیشتر یک مدل یا پروژه و انجام تحلیل‌هایی عمیق‌تر از آنچه این پروژه انجام داد، حوزه کاری بیشتر محدود شود. به جز از آن، یک ایده جالب می‌تواند مقایسه ایده اصلی اکوشهر - زندگی هماهنگ با محیط زیست با تکیه بر آگاهی انسان و کمیابی منابع طبیعی - با شهرهای هوشمند که جامعه نوآور با تکنولوژی پیشرفته را ترویج می‌کند، در جایی که مراکز آگاهی از جمع‌آوری داده و اطلاعات کمی است. این مطالعه همچنین می‌تواند مطالعه‌ای کیفی باشد و از آنجایی که این موضوع شامل جوانب اجتماعی و اقتصادی است، این موضوع نیز جالب خواهد بود که چگونه برنامه‌های دیگر از قبیل برنامه‌های علمی، سیاسی و اقتصادی نگرش‌شان را در مورد توسعه شهرهای پایدار تفسیر می‌کنند.

یک فکر اولیه با تفسیر متفاوت از چگونگی شکل دادن به مناطق شهری پایدار، سرچشمه می‌گیرند. هر مدل اهمیت طراحی و برنامه‌ریزی یکپارچه را خاطر نشان می‌کند. به عبارت دیگر دارا بودن رویکرد جامع و روابط درونی و هم‌افزایی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. رویکرد شهر هم‌گرا، مدل شهرهای هوشمند، اکوشهر ۲ و مدل هاماری از زیربنای کاملی برخوردارند و می‌توانند در برنامه‌ریزی، شروع و فرآیندهای پیگیری به کار گرفته شوند؛ در حالی که شهر بازاندیشانه، همچنان که گفته شد، یک چارچوب تفکر پایدار مکمل و در نهایت جوامع بریوم مدلی است که وارد فرآیندهای برنامه‌ریزی می‌شود و در نهایت به عنوان ابزاری برای ارزیابی پروژه باز می‌گردد.

هر چند اشاره به جنبه‌های مختلف مدل‌ها و چارچوب‌ها که موجب می‌شوند آنها «خوب» یا «بد» باشند دشوار است، اما از آنجایی که بیشتر آنها مکمل ایده اصلی توسعه یک شهر (برای شهرهای موجود و ناموجود) هستند، نتیجه‌گیری از برخی جنبه‌های کلیدی که برای موفقیت حیاتی به نظر می‌رسد، امکان‌پذیر است. درس‌هایی که از نمونه کوریتیا آموخته شدند و به نظر نتیجه مثبتی دارند، عملکرد شهردارها و مؤسسه تحقیق و برنامه‌ریزی شهر کوریتیا است که رهبری عالی و استمرار در پیش‌برد پروژه را از خود نشان داد. علاوه بر این آموزش زیست‌محیطی همه گروه‌های جامعه - با تمرکز بر اقلیت ضعیف - اطلاعات متقنی که بر پروژه تأثیر می‌گذارند به همراه آگاهی عمومی در برنامه‌های شهر، تبدیل به عاملی حیاتی برای تسهیل دستیابی به اهداف اجرایی شده است. این عوامل همچنین در شارلوت کارولینای شمالی که مشارکت شهروند افزایش یافت و به نظر عاملی اجتناب‌ناپذیر برای حرکت به سمت امکان زندگی پایدار باشد، قابل تشخیص است. در روابط درونی زیرسیستم‌های هاماری شوستد با موفقیت اجرا شد، اما چنانچه در بخش قبلی بحث شد، اهداف انرژی برای ساختمان‌ها بسیار بیشتر از هدف پروژه است. همکاری میان سه شرکت سوئدی (انرژی استکهلم، استکهلم واتن و اسکافاد) به خوبی انجام شد. گرچه گلاشست^۱ (۲۰۱۴) مقالاتی درباره پایداری دارد، عنصر آموزشی دستیابی ساکنان محلی به نظر برای دستیابی به نتایج بهتر ناقص است. در شهر کانوفیدان، همکاری میان سوئدی‌ها و چینی‌ها به نقطه‌ای رسید که تفاوت‌های فرهنگی، حقوق‌های معوقه و نبود مشارکت فعال از جانب مؤسسات سوئدی پس از فاز اولیه، منجر به تأخیر پروژه شد. از آنجایی که شهر در حال حاضر هیچ‌گونه سکنه‌ای ندارد، تردیدهای زیادی درباره مشارکت و آگاهی عمومی وجود دارد. این مورد در ترکیب با بزرگی مقیاس پروژه، آن را بلندپروازانه‌تر و در عین حال با ریسک بالاتر نسبت به دیگر پروژه تبدیل کرده است. در نهایت، در کسل وارد برنامه‌ریزی با همکاری کارکنان بریوم انجام و بر اساس ابزار ارائه‌شده توسط بریوم ارزیابی شد. این امر نشان دادن نقاط ضعف را برای جامعه پس از رتبه‌بندی آسان‌تر می‌کند و مقامات می‌دانند در کجا تلاش‌های بیشتری برای دستیابی به رتبه بالاتر در آینده مورد نیاز است.

بر اساس جمع‌بندی نتایج به دست آمده از نمونه‌ها، با وجود اینکه مدلی مانند رویکرد شهر هم‌گرا گستره‌ای از مناطق پوشش داده و چارچوب‌های با تعریف مناسب دارد، اما تضمین‌کننده نتایج موفق نیست. این امر ممکن است اعتبار مدل را تقویت و در زمینه‌های زیادی کاربرد داشته باشد، اما مدل‌هایی مانند اکوشهر ۲ و شهر هوشمند حداقل برای شرایط کنونی نتایج بهتری دارند. شهر کانوفیدان ممکن است در انتهای پروژه که امکان ارزیابی بهتر وجود دارد، به نتایج بهتری دست یابد، اما از مسائل مالی، تضاد منافع و تأخیر پروژه رنج برده است.

the--[solution/ecocity--[definition/

Friberg, L. (2000) Innovative Solutions for Public Transport: Curitiba, Brazil. Sustainable Development International, 4th Edition, ICG Publishing.

IBM(2012) IBM Smarter Cities – Creating opportunities through leadership and innovation.

IPPUC (2009) The City of Curitiba: Planning for Sustainability; An Approach All Cities Can Afford. World Bank, Washington DC.

IPPUC (2009) The City of Curitiba: Planning for Sustainability; An Approach All Cities Can Afford. World Bank, Washington DC.

Iveroth, S, Vernay, A-L, Mulder, K, Brandt, N.

(2013) Implications of systems integration at the urban level: the case of Hammarby Sjöstad, Stockholm Journal of Cleaner Production, Vol. 48, June 2013, p. 220-231

Ranhagen, U., Billing, K., Lundberg, H., Karlberg, T. (2010). The Symbio City Approach. SIDA.

Register, R. (2006). Ecocities – Rebuilding Cities in Balance with Nature. New Society Publishers (Revised Edition).

منابع و مأخذ

Aronson, D.(1996) Overview of Systems Thinking. BBC, (2012) China's Three Gorges Dam may displace another 100,000 [www] URL, downloaded: 2014-05-02

<http://www.bbc.com/news/world-asia-china-17754256>

BREEAM, (2012) BREEAM Communities – Technical Manual SD202-0.0:2012

[www] URL, downloaded: 2014-05-01

[https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-](https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-36_3600_example__breeam_communities.pdf)

[36_3600_example__breeam_communities.pdf](https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-36_3600_example__breeam_communities.pdf)

BREEAM, (2012) BREEAM Communities – Technical Manual SD202-0.0:2012

[www] URL, downloaded: 2014-05-01

[https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-](https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-36_3600_example__breeam_communities.pdf)

[36_3600_example__breeam_communities.pdf](https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3600/harjoitustyot/A-36_3600_example__breeam_communities.pdf)

BREEAM (2011) BREEAM for Communities: Stage 2

BREEAM for Communities Assessor Manual: Development Planning Application Stage [www] URL, downloaded: 2014-04-15

<http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM>

[20Communities/BREEAM_Communities_Stage_2_Version_1_280211v1.pdf](http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM)

Cabrita, A.L & Alvarez J.R (2010) BREEAM Communities in Spain WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol. 142, 2010, p. 89-100

Churchman,C.W.(1968) The Systems Approach

Cohen, B. (2012) 6 Key Components for Smart Cities. UBM'S future cities. [www] URL

http://www.ubmfuturecities.com/author.asp?section_id=219&doc_id=524053

David, K. (1955). The Origin and Growth of Urbanization in the World American Journal of Sociology, Vol.60,No.5,World Urbanism (Mar., 1955), pp. 429-437

Di Carlo, C. (2013). Smart City: an assessment model. Italian Ministry of Economic

Development Department of Communications.

Duke Energy What's Smart Energy Now? Envision Charlotte. [www] URL

<http://smartenergycharlotte.com/whats-smart-energy-now>

Ecocity Builders= Ecocity Definition [www] URL, downloaded: 2014--03--13

[http://www.ecocitybuilders.org/why--\[ecocities/](http://www.ecocitybuilders.org/why--[ecocities/)



مدل‌های توسعه شهری پایدار متنوع و متفاوت‌اند؛ همه این مدل‌ها درصدد خلق و توسعه شهری هستند که نیازهای اقتصادی، اجتماعی شهروندان را به گونه‌ای برطرف سازند که به ظرفیت‌های زیست محیطی شهرها آسیبی وارد نشود. در عین حال، این مدل‌ها نیازهای نسل آتی و آیندگان را به عنوان اصل مسلم پذیرفته‌اند. شاه بیت اصلی همه مدل‌های توسعه پایدار این است که منابع تجدید ناشونده‌ای مثل انرژی فسیلی و خاک نباید به گونه‌ای مصرف شوند که آیندگان برای برطرف ساختن نیازهای خود به مخاطره بیافتند. هزینه ردپاهای زیست محیطی ما را نباید نسل‌های پس از ما بپردازند.

معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا، در راستای تدوین برنامه سوم، ترجمه این متون را به عنوان اسناد پشتیبان برنامه سوم در دستور کار قرار داده، تا شناخت عمیقی از نحوه پیاده‌سازی مدل‌ها و ارزیابی و درس‌های عملی از نتایج آنها در شهرهای جهانی به دست آورد. این امر خاصه در وضعیتی واجد اهمیت است که بسیاری از موضوعات و مسائلی که مدل‌های توسعه پایدار درصدد تعدیل و رفع آنها هستند، مثل ترافیک، آلودگی‌های صوتی و هوا، تغییرات اقلیمی، مهاجرت و پراکنده رویی شهری، همگی مسائل جهانی هستند. بسیاری از شهرها در مسیر و فرایند حل مسائل موفقیت‌ها و ناکامی‌هایی داشته‌اند که درس گرفتن از آنها ضرورتی اجتناب ناپذیر دارد.

