فصلنامه علمی-پژوهشی
جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای
سال دوازدهم، شماره ٤، پائیز ١٤٠١
صص: ١٢٠١-١١٨٧

ارائه الگوی محیط زیست هوشمند جزیره قشم

فاطمه گهرخواه
دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری پردیس کیش دانشگاه تهران
احمد پور احمد[1]
استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران
حسین حاتمی نژاد
دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران
علی یدقار
استادیار شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۰۲

چکیده
شهرها به طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گستردهای که به هم مرتبط اند، مواجه هستند. در این میان رشد شتابان شهرها متناسب با ظرفیت گسترش زیرساخت هایشان نیست و فشار فزاینده ای به زیرساخت های شهری تحمیل می کند. بعبارتی فراتر از ظرفیت ها و قابلیت‌های آن ها است. بنابراین همواره آن ها از پیامدهای نامطلوب رنج میبرند. از این رو نهادها و شیوه‌های مدیریت و حاکمیت قدیمی با جهان پیچیده و به سرعت در حال تغییر در جامعه اطلاعاتی در تضاد هستند. ارائه الگوی محیط زیست هوشمند در جزیره قشم با روش AHP می تواند به اولویت بندی بهتر پارامترها برای افزایش فرصت بازتولید محیط زیست و بازتوانی محیط طبیعی پرداخت.

کلیدواژگان: محیط زیست، هوشمند، الگو، قشم.

[1]. نویسنده مسئول: dr.pourahmad@gmail.com

مقدمه

برای درک محیط زیست هوشمند و به منظور اجرای حاکمیت و مدیریت محیط زیست هوشمند ، ابتدا باید شهر هوشمند تعریف شود.مفهوم (شهرهای هوشمند) در طول سال های اخیر، به عنوان شکلی جدید از توسعهٔ پایدار گسترش یافته و نشان دهندهٔ مدلی شهری است که به همهٔ رویکردهای جایگزین برای بهبود کیفیت و عملکرد خدمات شهری به منظور تعامل بهتر بین شهروندان دولت اشاره می کند. فضای شهری مدرن با داده ها سروکار دارد و همین امر چالش ها و فرصت های بسیاری در این زمینه ایجادکرده است. منابع اطلاعاتی جدید فرصت هایی را برای برنامه های جدید فراهم میکنند تا کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشند. کاوش داده های شهری به تلا شهای بین رشته ای بسیار نیاز دارد و علاقهٔ جوامع تحقیقاتی حوزه های گوناگون ازجمله داد ه کاوی و یادگیری ماشین، علوم انرژی و محیط زیست، علوم اجتماعی،بهینه سازی، برنامه ریزی شهری و حمل ونقل را به خود جلب می کند. برای حفاظت، بهبود و بهسازی محیط زیست شهری، برقراری تعادل بین عوامل تشکیل دهنده آن ضروری است. ضرورت تعادل نیز در این است که عوامل تشکیل دهنده آن از نظر کمی و کیفی و ارتباطی در شرایط مناسبی قرار گرفته باشند. اتخاذ سیاست های نادرست، تصویب برنامه های ضعیف و اجرای پروژه ها و فعالیت های نامناسب شهری منشا بی نظمی ها، تخریب و آلودگی های شهری محسوب می شوند. سرنوشت شهروندان هر شهری به وضعیت فعلی و آینده آن شهر و به ماهیت و چگونگی اجرای پروژه‌های مرتبط با آن بستگی دارد. نقش مدیریت محیط‌زیست شهری در نیل به توسعه پایدار وکاهش و رفع معضلات زیست محیطی حائز اهمیت است. سنجش عملکرد از مهمترین ابزار هایی است که می تواند در تعیین استراتژی های یک سازمان نقش بسزایی را داشته باشد. ارزیابی عملکرد بیان کننده نقاط ضعف سیستم مدیریتی در یک حوزه است که با استناد به نتایج آن می توان در جهت کنترل آن، برنامه ریزی دقیقی در آن حوزه داشت. ارزیابی عملکرد مدیریت شهری در حوزه محیط زیست می تواند بیان کننده مشکلات زیست محیطی در عملکرد مدیریت شهری باشد. مساله اصلی که در این پژوهش باید مورد توجه قرار گیرد ارائه الگوی محیط زیست مناسب با جزیره قشم است. جزیره قشم به علت شرایط اکولوژیکی خاص و منحصر به فردی که داراست ، نیاز به تدوین الگوی سازگار محیط زیستی با رویکرد هوشمند سازی حس میشود. سازگاری محیط زیست با تغییرات جامعه محلی در سالهای اخیر بسیار حائز اهمیت است. کمبود راهکارهای نوآورانه براساس برنامه های مرتبط با مدیریت شهری، برنامه ریزی شهر هوشمند و توسعه پایدار حس میشود. برنامه هایی که بتوانند سهم مؤثری در توسعهٔ پایدار زیست محیطی داشته باشند. در این مقاله، ارائه الگوی محیط زیست هوشمند جزیره قشم برای دستیابی به سطح مورد نیاز پایداری محیطی بررسی می شود. در این راستا، چارچوبی تحلیلی و کامل عرضه شده و همچنین برنامه های کاربردی درزمینهٔ شهرهای هوشمند پایدارتشریح شده است.این پژوهش پایه ای برای محققان شهری به منظور ایجاد چارچوب های تحلیلی در تحقیقات آینده فراهم می‌کند.

رویکرد مفهومی و نظری

شهر هوشمند: تعاریف شهر هوشمند متفاوت است و محققان بسیاری در این زمینه تحقیق کرده اند. کارالیو و همکارانش معتقدند در سال های اخیر(شهرهای هوشمند) در مفهوم شکل جدید توسعهٔ پایدار مرکز توجه بسیاری بوده اند. آن ها تعریفی متمرکز و عملیاتی از ساختار شهر هوشمند ارائه می دهند. از دیدگاه آن ها، زمانی یک شهر

هوشمند است که سرمایه گذاری در نیروی انسانی و سرمایهٔ اجتماعی به تقویت پایداری اقتصادی و کیفیت بالای زندگی به همراه مدیریت عاقلانهٔ منابع طبیعی منجر شود(Caragliu et al, 2011). هریسون و دانلی شهر هوشمند را سیاستی جدید برای برنامه ریزی شهری معرفی کرده اند که، با استفاده از ترکیب سیستم های اطلاعات پیچیده، عملکرد زیرساخت های شهری و خدمات مانند ساختمان ها، حمل ونقل، توزیع برق و آب و امنیت عمومی را ادغام می کند .عَلَم و همکارانش شهر هوشمند را استفاده از زیرساخت های فناوری اطلاعات، منابع انسانی، سرمایهٔ اجتماعی و منابع زیست محیطی به منظور تضمین توسعهٔ اقتصادی، پایداری اجتماعی و تضمین کیفیت بالای زندگی انسانی معرفی می کنند . شهر هوشمند برای توسعهٔ پایدار شهری حیاتی است و بسیاری از مشکلات بحرانی را که با روند فشرده سازی شهرنشینی فعلی ایجاد شده مانند ترافیک، آلودگی محیط زیست و محدودیت منابع طبیعی کاهش می دهد. در تعریفی کامل، شهرهای هوشمند شهرهایی با زیربناهای هوشمند فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی با اطمینان از تمرکز شهروندان بر ویژگی های اساسی همچون اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، افراد هوشمند، محیط هوشمند ، زندگی هوشمند و حکومت داری هوشمنددر یک محیط پایدار و همچنین استفادهٔ راهبردی از فناور یهای جدید و رویکردهای نوآورانه برای افزایش کارایی و رقابت پذیری شهرها معرفی شده اند.

محیط زیست هوشمند

محیط زیست هوشمند، محیط زیستی مبتنی بر دانش است که قابلیت خارق العاده ای برای خود آگاهی عملکرد ۲٤ ساعته و ۷ روز در هفته و ارتباط گزینشی با آگاهی بلادرنگ از کاربران نهایی برای روش زندگی رضایت بخش با ارائه خدمات عمومی، حمل و نقل راحت، حفظ انرژی، محیط زیست و سایر منابع طبیعی و جوامع پرانرژی و اقتصاد شهری قوی حتی در زمانی که رکود اقتصادی ملی وجود دارد، ایجاد می کند. برای محیط زیست هوشمند باید سه نوع طراحی ایجاد کرد.

محیط زیست اکوسیستم است.کطالعه علمی اکوسیستم در سراسر جهان پیشرفت قابل توجهی داشته است که اکولوژی نامیده می شود. اکنون ما مجموعه ای از مدلهای توصیفی اکوسیستم ، مدل های تشخیصی و مدلهای پیش بینی داریم که با استفاده از ابزار ریاضی درجه بندی می شوند.

محیط زیست هوشمند برای شهرهای هوشمند

پیامد تحقیق مشترک با هدف توسعه طراحی و فعالیت مدیریت منابع محیط زیست هوشمند برای شهرهای هوشمند است.منابع محیط زیست هوشمند ، سرمایه مشترکی هستند که مشارکت فعال دولت و مردم برای آنها لازم است و در نتیجه مدیریت آن تلاشی مشترک و هماهنگ در حوزه های دموکراسی الکترونیک ، حاکمیت الکترونیک ، سیستم ICT و LOTدر همه شهرهای هوشمند است.محیط زیست هوشمند برای شهرهای هوشمند را میتوان با تاکید بر یکپارچه سازی اینترنت به وسیله فناوری های ICT برای محیط زیست هوشمند درک ایجاد گرد که محیط بدون کربن با نظارت بر سیستم حمل و نقل هوشمند به وجود می آورد که حمل و نقل هوشمند را بر اساس اطلاعات بلادرنگ جمع اوری شده و از کلان داده و با استفاده از انرژی الکتریکی برای حرکت مدیریت میکند.

پردازش کلان داده ها: ویژگی ها و تکنیک ها

اصطلاح(کلان داده ها) برای توصیف رشد، تکثیر، ناهمگونی،پیچیدگی، دسترسی، زما ن بندی، تغییرپذیری و استفاده از داده ها در حوزه های کاربردی مختلف استفاده می شود. ویژگی های مذکورپردازش کلان داده ها را از قابلیت های محاسباتی و تحلیلی برنامه های کاربردی استاندارد و زیرساخت های مرسوم پایگاه داده خارج میکند.سیستم های تحلیلی سنتی برای مدیریت کلا ن داده ها مناسب نیستند. این بدان معنی است که پردازش کلان داده ها شامل استفاده از ابزار(طبقه بندی، خوشه بندی، رگرسیون و سایر الگوریتم ها)،تکنیک ها(داد ه کاوی، یادگیری ماشین، تجزیه وتحلیل آماری) است که فراتر از محدودهٔ روش های تحلیلی است که در استخراج دانش مفید از حجم وسیع داده ها برای تصمیم گیری دقیق و سریع با هدف افزایش بینش استفاده میشود. هیچ تعریف متمرکز یا قطعی از کلا نداده ها درزمینهٔ شهرهای هوشمند پایدار وجود ندارد. این اصطلاح را می توان برای توصیف حجم بسیار زیاد از اطلاعات شهری به کار برد که دستکاری، تحلیل، مدیریت و

ارتباط آن ها نیازمند هماهنگی و محاسبات تحلیلی و لجستیکی آمادی(تدارکاتی)بسیاری است. گفتنی است که چنین اطلاعاتی با برچسب های مکانی و زمانی روبه رو هستند که عمدتاً از انواع مختلف حس گرها و به طور خودکار تولید می شوند. به رغم عدم توافق در تعریف کلا نداده ها، به نظر می رسد این توافق وجود دارد

که کلا نداده ها به پیشرفتهای عظیم، نوآوری ها، امکانات فراوان و فرصتهای شگفت انگیز در آینده منجر خواهند شد. ویژگی های اصلی کلا نداده ها حجم بسیار زیاد داده، سرعتی که بتوان آن را پردازش کرد و طیف گسترده از انواع داده هاست. اصطلاح (پردازش کلا نداده ها) به طور کلی به هرمقدار گسترده از داده ها اشاره دارد که به صورت بالقوه برای جمع آوری، ذخیره، بازیابی، یک پارچه سازی، انتخاب، پیش پردازش، تبدیل، تجزیه وتحلیل و تفسیر برای کشف دانش جدید مفید استفاده می شود. سایر سازوکارهای محاسباتی که در پردازش کلا نداده ها به کار می روند عبارت اند از :جست و جو، به اشترا ک گذاری،انتقال، پرس وجو، به روزرسانی، مدلسازی و شبیه سازی. درزمینهٔ محیط زیست هوشمند پایدار، تجزیه وتحلیل کلا نداده ها به مجموعه ای از برنامه های کاربردی نرم افزاری پیچیده و اختصاصی و سیستم های پایگاه داده اشاره می کند که توسط ماشین آلات با قدرت پردازش بسیار زیاد اجرا می شود و می تواند کلا نداده ها را به دانش مفید برای تصمیم گیری آگاهانه تبدیل کند(ایجاد وافزایش بینش دربارهٔ حوزه های مختلف شهری مانند حمل ونقل،تحرک، ترافیک، محی طزیست، انرژی، برنامه ریزی و طراحی).انواع رایج پردازش کلا نداده ها عبارت اند از تجزیه وتحلیل پیشبینی، تشخیصی، توصیفی و تجربی که برای استخراج انواع دانش یا بینش از مجموعهٔ کلا نداده ها به کار می رود و برای اهداف مختلف، بسته به دامنهٔ کاربرد آن ها، استفاده می شود.(Bibri, (S.E. (2018). "The IoT for smart sustainable

یکی از روش های تصمیم گیری چند معیاره که کاربرد وسیعی در تعیین وزن اهمیت شاخص ها در مباحث ایمنی دارد AHP می باشد که این روش اولین بار توسط ساعتی مطرح شد و سپس توسط چانگ بسط داده شد. در این روش با استفاده از مقایسه روجی اقدام به تعیین وزن شاخص ها و معیارها می نماید.در مطالعه ای که Monittoو همکاران در خصوص استفاده از روش AHP و کاربرد آن ارائه نمودند به وجود شاخص‌های غیر قطعه در این مدل تصمیم گیری اشاره نمودند. در این مطالعه اشاره به کاربرد منطق فازی در حل مشکل ارزیابی با استفاده ازFAHP که قادر است عدم قطعیت را مدیریت کند و بهره وری و انعطاف پذیری مسائل را در نظر بگیرد، شده است. در این مقاله به کاربرد مجموعه های فازی در حل مسایل محیط زیستی اشاره گردیده است. در مطالعه ای که درسال ۲۰۰۵

توسط Mau-Crimins و همکاران طی آزمایشی که در دانشگاه آریزونا انجام دادند، به منظور افزایش میزان مشارکت مردمی در حفظ جنگل ها و مراتع و تعیین پارامتر های موثر بر آن AHP را بعنوان وسیله ای برای بهبود مشارکت عمومی معرفی کردند. بطوریکه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی می توان مهمترین عامل مشارکت را در مسایل محیط زیست تعیین نموده و سپس به حل آن اقدام نموددر کتابی که Chen و همکاران در خصوص FAHP ارائه نمودند این روش را به عنوان یکی از روش های کارا در حل مسایل تصمیم گیری با چند معیار معرفی می نماید. همچنین آنان چنین بیان می‌کنند که در حالاتی که گزینه های مشابه می تواند اثرات مختلفی را در تصمیم گیری داشته باشد این روش کارا می باشد. این روش در مسایل تصمیمی گیری در خصوص مسایل محیط زیستی می تواند کاربرد داشته باشد .در مقاله ای که Li و همکارانش درخصوص کاربرد ارائه FAHP ارائه نمودند به کاربرد این روش در ارزیابی آسیب پذیری محیط زیستی برای اثرات محیط زیستی در ناحیه ای از کشور چین که مخازن نفت در آن قرار دارند پرداختند. در این مطالعه اشاره گردیده است که استفاده از FAHP می تواند این فرصت را ایجاد نماید که مهمترین نقاط آسیب پذیری محیط زیست را تعیین نموده و سپس برای آن برنامه ریزی هدف مندی را پیاده نمود. در مقاله ای که Yangو همکارانش ارائه دادند FAHP را بعنوان یک ابزار قوی برای ارزیابی های مسایل محیط زیستی در فرایند های OGP معرفی نمودند. بطوریکه در تعیین مشکلات محیط زیستی فرایند های OGP می توان از فرایند های تحلیل سلسله مراتبی بصورت هدفمند و بدون تاثیر قضاوت های شخصی استفاده نمود(٦). در همین رابطه Zheng و همکارانش ابزار FAHP را بعنوان یک سیستم مناسب برای تصمیم گیری در خصوص انتخاب استراتژی کنترل عوامل زیان آور بخصوص شرایط جوی محیط کار معرفی نموده اند. با استفاده از روش AHPمی توان استراتژی های کنترلی موثری را تعریف نمود.

جدول ۱. معیارها در سطح اول ارزیابی عملکرد

معیارهای سطح اول	نماد	معیارهای سطح اول	نماد
انرژی و برق	A	بهداشت، ایمنی و محیط زیست	F
کاربری اراضی و ساختمان ها	B	صنایع و مشاغل شهری	G
حمل و نقل	C	حریم	H
پسماند	D	حکمرانی محیط زیست	I
تاسیسات اب و فاضلاب، سیستم های بهداشتی و تصفیه خانه ها	E		

جدول ۲. معیار های سطح دوم شاخص ها (زیر معیار اول)

معیارهای سطح دوم	نماد	معیارهای سطح دوم	نماد
استفاده از انرژی های تجدیدپذیر	$A_{۱}$	ضریب نفوذ مکانیزاسیون خدمات شهری در منطقه	$D_{۳}$
آلودگی نوری	$A_{۲}$	نسبت بازیافت پسماندهای ساختمانی و عمرانی به کل تولید در منطقه	$D_{٤}$
فضاهای سبز	$B_{۱}$	بهسازی مسیل ها، نهرها و کانال‌های شهری نسبت به کل سطح مسیل‌ها، نهرها و کانال‌ها در منطقه	$E_{۱}$
سطح تغییر نوع کاربری از باغات	$B_{۲}$	سطح زیر پوشش شبکه جمع آوری فاضلاب در منطقه	$E_{۲}$

تراکم جمعیت	B_3	کیفیت هوا و صدا	F_1
بافت فرسوده	B_4	سرانه سراهای محله در منطقه	F_2
سیما و منظر شهری	B_5	سرانه اسکان کارگری در منطقه	F_3
ساختمان های اکو	B_6	میزان مصرف سموم جونده کش نسبت به سطح منطقه	F_4
کاربری اراضی	B_7	درصد جایگزینی بهسازی محیط و روش‌های مکانیکی جهت مقابله با جوندگان	F_5
شبکه معابر	C_1	میزان مصرف سموم فضای سبز نسبت به سطح منطقه	F_6
شبکه برتر حمل و نقل عمومی	C_2	میزان اجرای کمیسیون بند ۲۰ ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها	G_1
طول مسیر ویژه دوچرخه	C_3	میزان سطح آزادشده حریم مسیل‌های رودخانه ها و چاه‌های آب به سطح اشغال شده غیرقانونی	H_1
پیاده‌رو سازی	C_4	توانمندسازی محیط زیست ذر ساختار شهرداری	I_1
طراحی و اجرای طرح هندسی	C_5	قانون‌گرایی و حاکمیت قانون	I_2
طراحی و اجرای تقاطع هوشمند	C_6	مشارکت مردمی	I_3
اجرای مدیریت پارک حاشیه‌ای	C_7	آموزش و فرهنگ‌سازی	I_4
پارکینگ عمومی	C_8	شفافیت عملکردی مدیران	I_5
تولید پسماند	D_1	مسئولیت‌پذیری	I_6
درصد تفکیک پسماند	D_2	پاسخگویی	I_7

منبع: (یافته های پژوهش)

جدول ۳. معیار های سطح سوم شاخص ها (زیر معیار دوم)

معیارهای سطح سوم	نماد	معیارهای سطح سوم	نماد
میزان سطح استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر به مساحت کل منطقه	$A_{1.1}$	نسبت مسیر ویژه به طول کل شبکه معابر	$C_{3.1}$
مساحت پارکهایی که در آنها از انرژیهای تجدیدپذیر برای روشنایی استفاده می شود به کل مساحت پارکها	$A_{1.2}$	مساحت بهسازی پیاده رو	$C_{4.1}$
تعداد سرویسهای بهداشتی دارای آبگرم کن خورشیدی نسبت به تعداد کل سرویس‌های بهداشتی	$A_{1.3}$	نسبت بهسازی پیاده رو به مساحت کل منطقه	$C_{4.2}$
تعداد سامانه های روشنایی معابر نسبت به سطح معبر	$A_{2.1}$	پیاده راه	$C_{4.3}$
سرانه فضای سبز	$B_{1.1}$	نسبت طرح هندسی به کل تقاطع های منطقه	$C_{5.1}$
شعاع دسترسی شهروندان به فضاهای سبز	$B_{1.2}$	نسبت تعداد تقاطع هوشمند به کل تقاطع های منطقه	$C_{6.1}$
درصد آب بازچرخانی شده برای آبیاری فضای سبز	$B_{1.3}$	نسبت طول معابر با مدیریت پارک حاشیه ای به کل معابر	$C_{7.1}$
نسبت سطح تثبیت به مساحت کل منطقه	$B_{1.4}$	نسبت مساحت پارکینگ های عمومی به کل مساحت منطقه	$C_{8.1}$

نسبت تغییر نوع کاربری به مساحت کل منطقه(استفاده غیرباغی)	$B_{2,1}$	نسبت پردازش پسماند جامد شهری به کل زباله	$D_{1,1}$
سطح تغییر کاربری باغات به غیر کاربری فضای سبز در منطقه	$B_{2,2}$	سرانه تولید پسماند	$D_{1,2}$
نسبت جمعیت ساکن به مساحت کل منطقه	$B_{3,1}$	سطح جمع آوری آبهای سطحی نسبت به مساحت کل منطقه و سطح سرپوشیده کردن انهار نسبت به مساحت کل منطقه	$E_{1,1}$
نسبت جمعیت غیرساکن به مساحت کل منطقه	$B_{3,2}$	میزان دسترسی ها به تصفیه خانه ها،تانکهای سپتیک و دستشویی های عمومی مجهز به تصفیه خانه ها	$E_{2,1}$
نسبت سرانه خدمات عمومی به مساحت کل منطقه	$B_{3,3}$	نسبت بزرگراههای منطقه از کل راههای اصلی شهر	$F_{1,1}$
میزان تحقق پذیری تراکم جمعیت برحسب طرح های تفصیلی	$B_{3,4}$	تراز معادل صدا در منطقه	$F_{1,2}$
نسبت مساحت بافت فرسوده به مساحت کل منطقه	$B_{4,1}$	تعداد ایستگاههای سنجش آلودگی صدا	$F_{1,3}$
مساحت بافت فرسوده برحسب طرح ویژه نوسازی	$B_{4,2}$	تعداد شکایات رسیده برای آلودگی صوتی	$F_{1,4}$
مساحت حفظ شده ابنیه ارزشمند تاریخی– فرهنگی مشمول فرسودگی بافت	$B_{4,3}$	تعداد صنایع و کارگاههای دارای آلودگی صوتی	$F_{1,5}$
مساحت و طول معابر و محورهای تجهیزشده به لحاظ کف سازی،نورپردازی و جداره به تفکیک نسبت به مساحت کل معابر منطقه	$B_{5,1}$	درصد اجرای آرای مشاغل غیرانتقالی به کل آنها	$G_{1,1}$
تعداد ابنیه ارزشمند تاریخی–فرهنگی،نمادین و نشانه های شهری در منطقه	$B_{5,2}$	درصد اجرای آرای مشاغل مشمول طرح انتقال به کل آنها	$G_{1,2}$
میزن عرصه طبیعی به سطوح مصنوعی(میزان بافت نرم(باز)به بافت سخت(عرصه ساخته شده))	$B_{5,3}$	درصد اجرای آرای واحدهای صنعتی به کل واحدهای صنعتی دارای رای	$G_{1,3}$
سطح عناصر اکولوژیک موثر(کوه،جنگل،رودخانه،...)نسبت به سطح منطقه	$B_{5,4}$	تعداد ردیف پستی در سطح کارشناسی محیط زیست و تشکیل ادارات محیط زیست در مناطق،سازمانها و شرکتهای مرتبط	$I_{1,1}$
تعداد سازه های همخوان با معیارهای محیط زیست نسبت به کل ساختمان های منطقه(ساختمانهای سبز)	$B_{6,1}$	میزان پیشرفت اجرایی مصوبات شورا، قوانین و مقررات زیست محیطی شهری	$I_{2,1}$
سطح کاربری های خدماتی به مساحت کل منطقه	$B_{7,1}$	تعداد جلسات شورایاری ها در زمینه محیط زیست به کل جلسات	$I_{3,1}$
سطح کاربری های صنعتی و کارگاهی به مساحت کل منطقه	$B_{7,2}$	تعداد پیام های زیست محیطی ۱۳۷ و ۱۸۸۸ به کل پیام ها	$I_{3,2}$
سطح ترکیب کاربری ها	$B_{7,3}$	میزان ارتباط مقامات شهری با مردم از جمله گردهمایی، سخنرانی و بازدید	$I_{3,3}$
طول کل شبکه معابر	$C_{1,1}$	تعداد سازمان های مردم نهاد فعال در سطح منطقه	$I_{3,4}$
طول مسیر ویژه اتوبوس BRT احداث شده	$C_{2,1}$	تعداد فعالیتهای آموزشی و فرهنگ سازی در کلیه مسائل زیست محیطی در سطح منطقه	$I_{4,1}$
طول مسیر ویژه قطارهای سبک و مترو احداث شده	$C_{2,2}$	تعداد قراردادهای زیست محیطی و مرتبط شفاف سازی شده برای جامعه نسبت به کل پروژه ها در منطقه	$I_{5,1}$
نسبت مسیر ویژه به طول کل شبکه معابر	$C_{2,3}$	ارائه خدمات لازم به ذینفعان در چارچوب زمانی معین	$I_{6,1}$
تعداد ایستگاههای احداث شده حمل و نقل عمومی(اتوبوس BRT و مترو)	$C_{2,4}$	نسبت تعداد کارکنان شهرداری منطقه نسبت به هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت تحت پوشش	$I_{7,1}$

منبع: (یافته های پژوهش)

محدوده مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی جزیره قشم

جزیره قشم در محدوده′۲۰ و °55 تا ٤۰ و ٥٦ طول شرقی و ۳۰ و ۲٦ تا ۱۰ تا ۲۷ عرض شمالی در جنوب ایران و در خلیج فارس قرار دارد. مساحت این جزیره با توجه به جزر و مد بین ۱۵۰۰ تا بیش از ۱٦۰۰ کیلومتر مربع تغییر می-کند. جزیره قشم طولی بالغ بر ۱۱۰ کیلومتر و پهنای ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر دارد. مساحت این جزیره با احتساب گستره جنگل حرا از ۱۵۳٦ تا ۱۷۹٦ کیلومتر مربع متغیر است (امری کاظمی، ۱۳۸۳).

نقشه ۱. موقعیت جزیره قشم در استان هرمزگان و خلیج فارس

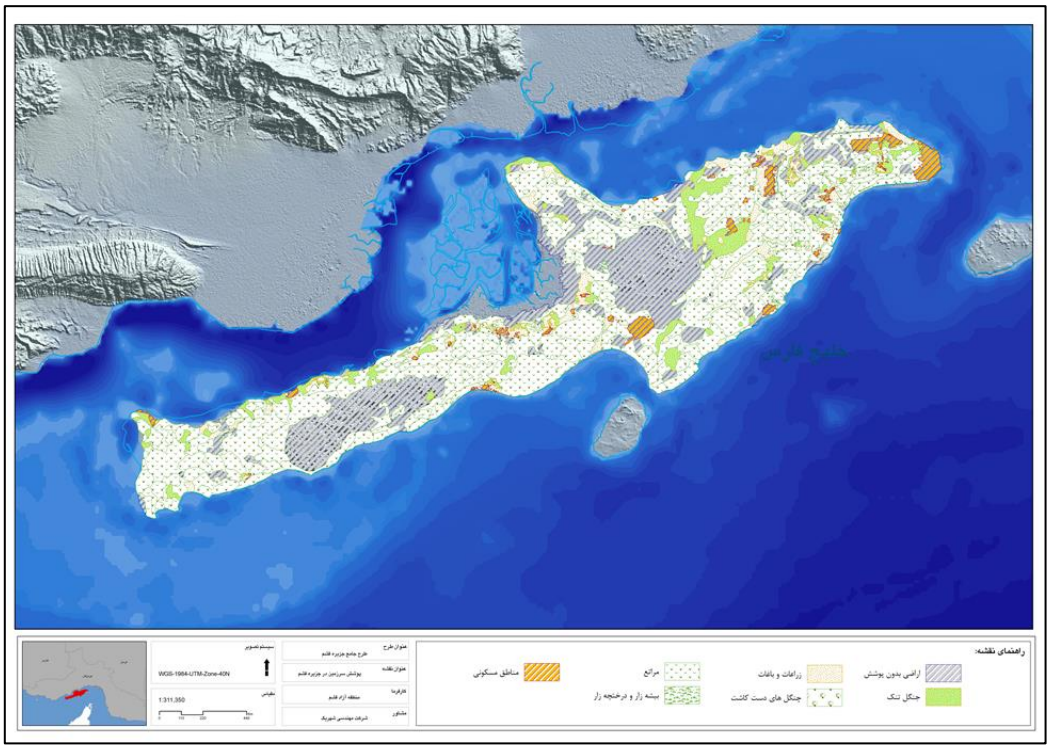
(منبع طرح جامع جزیره قشم۱۳۹۹)

بررسی وضعیت اکوسیستم دریایی پیرامون جزیره

بررسی وضعیت محیط زیست جزیره

پوشش سرزمینی در جزیره قشم

بر اساس نقشه پوشش سرزمینی در جزیره قشم ۷ نوع پوشش سرزمینی عمده یعنی مناطق مسکونی (٤۱/٥کیلومتر مربع)، مراتع (۸٥۰ کیلومتر مربع)، بیشه زار و درختچه زار (۳/٥ کیلومتر مربع)، جنگل های دست کاشت (۲/٤ کیلومتر مربع)، جنگل های تنک (۱۰۳/۷ کیلومتر مربع)، زراعات و باغات (۸۰/٤ کیلومتر مربع) و اراضی بدون پوشش (۳٤٥ کیلومتر مربع) وجود دارد (نقشه ۲-۹). مراتع، اراضی بدون پوشش و جنگل های تنگ بیشترین سطح را در بر می گیرند.



نقشه ۲. پوشش سرزمین در جزیره قشم

منبع: (طرح جامع جزیره قشم۱۳۹۹)

بررسی **معضلات حاد زیست محیطی جزیره قشم**

جزیره قشم در موقعیتی واقع شده که دورتادور آن را آب فرا گرفته است. از طرفی اطراف این جزیره در سواحل دریا، بخشها، روستاها و همچنین مراکز صنعتی، تجاری و غیره ایجاد شده‌اند. از طرف دیگر منطقه خلیج‌فارس یکی از مهمترین مناطق نفت‌خیز جهان است استخراج حجم عظیم نفت در سواحل و انتقال آن به دیگر نقاط جهان به وسیله کشتی‌ها و نفت‌کشها و فعالیتهای مربوط به صنعت نفت در سواحل موجب آلودگی آبهای خلیج‌فارس شده است به نحوی که موجودات زنده آبزی اکوسیستم دریا و نیز زندگی ساکنان این منطقه را مورد تهدید قرار می‌دهند.

به طور کلی در زمینه عوامل آلاینده انسانی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کلیه مراکز جمعیتی شهری و روستایی مستقر در جزیره قشم و سواحل مشرف به آبهای اطراف جزیره قشم

پسماندهای شهری ـ صنعتی و خانگی، پسابها و فاضلابهای شهری و صنعتی و خانگی

مراکز مختلف صنعتی شامل شهرکهای صنعتی و کارخانه‌های تولیدی، صنعتی و خدماتی

تخریب و تهدیدهای ناشی از توسعه مراکز خدمات و راهها و سایر زیرساختها

تخریب سواحل به بهانه توسعه بندرگاهها و اسکله‌ها و مرکز تجاری و تفریحی

مانورهای نظامی و انفجارات

در محدوده پهلوگیری شناورها در جایگاههای مختلف مانند اسکله تخلیه صید و یا لنگرگاههای شناورهای بزرگ بیشترین مقدار فلزات سنگین دیده شده است.

بیشترین مقدار آلودگی هیدروکربن های نفتی در ایستگاه صلخ که به عنوان جایگاه انتقال سوخت به شناورها می باشد درنمونه های آب و رسوبات مشاهده شده است.

از منابع آلودگی آب در جزیره قشم نحوه دفع آبهای سطحی در شهرمی‌باشد. نحوه حرکت آبهای سطحی و مسیلها در شهر تابعی از وضعیت شیب و جهت اصلی شیب اراضی و غرب به شرق، مرکز به شمال و مرکز به جنوب به سمت دریا می‌باشد. در مناطق ساحلی کم‌ارتفاع به علت اختلاف رقوم ارتفاعی ناچیز و در بعضی از موارد منفی سطح زمین نسبت به دریا دفع آبهای سطحی با مشکل مواجه می‌شود این مشکل در سواحل دریاهای باز که دارای جزومد هستند مضاعف شده و رقوم ارتفاعی آب دریا هنگام مد مزاحمت‌های قابل توجهی را در دفع آبهای سطح ایجاد می‌نماید. جهت اصلی دفع آبهای سطحی از سمت ارتفاعات به دشت سمت و سو می‌یابد و نهایتاً در جهت شیب عمومی به سمت دریا جریان پیدا می‌کند. نحوه دفع آبهای سطحی شهر و معابر آن در تبعیت از شیب عمومی زمین قرار دارد.

جدول ٤. توصیف مشکلات زیست محیطی

منشا آلودگی	شدت	روند	حساسیت	برگشت پذیری	راه حل	تاثیر	شاخص ممکن برای نظارت بر مشکل
-ساخت و ساز جاده های دسترسی و اسکله ها برای اهداف گردشگری در منطقه حفاظت شده حرا	بالا (منطقه جنوبی جنگل حرا)	به شدت در حال افزایش	بالا (افزایش حضور انسان)	برگشت پذیر	تجدید اسکان نیازمند تلاش زیادی است	تاثیرات انباشته بر منطقه حفاظت شده حرا ممکن است در آینده نزدیک افزایش یابد	تعداد جاده ها و اسکله های ساخته شده در منطقه حفاظت شده حرا
تخلیه دیزل توسط قاچاقچی ها و اثر گذاشتن بر ریشه درختان مانگرو و حلزون صدفدار، به علاوه خوردن شدن ماهی توسط پرندگان	بالا(منطقه شمالی جنگل حرا)	به میزان اندک در حال کاهش	متوسط	برگشت پذیر/موقت	حل آن مشکل است (آلودگی زدایی آن دشوار است)		تعداد تخلیه دیزل های مشاهده شده در محدوده حفاظت شده حرا
-پدیده کشند قرمز و منجر شدن به سفید شدن مرجان ها	بالا(تمام صخره های مرجانی)	به میزان کم در حال افزایش	بسیار بالا (زیستگاه خاص)	برگشت پذیر تا برگشت ناپذیر	راه حل مشکل (جدا کردن بخش مرده)	سفید شدن مرجانها متاثیر از تاثیر انباشتی کشند قرمز و گرمای جهانی	محدوده(متر مربع) صخره های مرجانی تحت تاثیر کشند قرمز
-تغییر شیمی دریا توسط گرم شدن جهانی، منجر شدن به سفید شدن مرجانها	متوسط(تمام صخره های مرجانی)	به میزان کم در حال افزایش	بسیار بالا (زیستگاه خاص)	برگشت پذیر تا برگشت ناپذیر	راه حل مشکل (جدا کردن بخش مرده)		محدوده(متر مربع) صخره های مرجانی تحت تاثیر سفید سازی مرجانی)
-آلودگی بصری از نیروگاه کورزین	پایین(منطقه جنگل حرا)	پایدار	پایین	برگشت پذیر موقت	حل آن به علت عدم		ساعات سالانه شعله در شب

(شعله)که حیات وحش را در شب تحت تاثیر قرار می دهد					وجود اقدام مقابله ای مشکل است		
-آلودگی صنعتی (آلودگی هوا، تخلیه پسماند و غیره)	بالا (مجاورت صنایع در طولا)	به کندی در حال افزایش	متوسط	برگشت پذیر	آلودگی زدایی	آلودگی صنعتی طولا ممکن است با تهاجم در آب زیرزمینی بدتر شود	شاخص های مختلف هوا، دریایی، آلودگی خاک و غیره
-تخلیه آب نمک توسط کارخانه های آب شیرین کن و افزایش شوری کلی محیط دریایی	پایین (ساحلی شمالی) بالقوه (محدوده جنگل حرا)	به شدت در حال افزایش	پایین (ساحل شمالی قشم)	برگشت پذیر	عدم وجود اقدام مقابله ای	از آنجایی که اغلب آب شیرین کنها در سواحل شمالی قرار دارد این ناحیه ممکن است تحت تاثیر عواقب انباشی قرار بگیرد	تعداد و ویژگی های کارخانه های آب شیرین کن در دست ساخت
-لوله کشی گاز و تهدید سکنه اطراف(خطر انفجار)	بسیار بالا (در امتداد خط لوله)	پایدار	بسیار بالا (روستاهای انسانی)	برگشت ناپذیر	حل آن دشوار (تغییر مسیر لوله)		فاصله عقب نشینی (متر)ساخت و سازهای جدید و فعلی خط لوله های گاز
صنعت پردازش ماهی جمعیت محلی را با بوهای نامطبوع تحت تاثیر قرار می دهد	ایین (مجاورت صنایع در منطقه سوزا)	پایدار	بسیار بالا	برگشت پذیر	حل آن آسان است (اقدام مقابله ای)		تعداد افراد تحت تاثیر بوهای نامطبوع
-ساخت و ساز اسکله ها و بندرها که منجر به تغییرات در خط ساحلی و رسوب گذاری می شود.	بسیار بالا (ساحل جنوب شرقی)بالا (سایر نقاط)	به شدت درحال افزایش	بالا(منطقه ساحلی)	برگشت ناپذیر (تغییر در ریخت شناسی)	حل آن غیرممکن است		تعداد اسکله ها و بندرگاههای ساخته شده بدون تاییدیه مناسب از یک ارزیابی تاثیر محیطی
-استخراج سنگ آهک استحکام ساختار جغرافیایی را تحت تاثیر قرا	بالا(درگهان) بالقوه (سایر نقاط)	پایدار	بسیار بالا (شهرهای مسکونی و روستاها)	رگشت ناپذیر (فرسایش جغرافیایی)	حل آن غیرممکن است		درصد مربوط به رویداد رواناب و سیلاب در مجاورت سایتهای استخراج

میدهد و منجر به تشکیل رواناب و سیل در هنگام بارش های سنگین می شود.	در روزهای بارانی

منبع: (یافته های پژوهش)

بحث

برای تعیین وزن هر کدام از شاخص ها و زیر معیار های تاثیر گذار بر عملکرد محیط زیست از روش AHP استفاده شد. در این روش، تصمیم گیری بر اساس معیارهایی است که توسط خبرگان ارائه و تایید شد. ارجحیت این معیارها نسبت به یکدیگر توسط پرسشنامه ای که به همین منظور تنظیم شده است تعیین گردید. در اینجا از روش تحلیل گسترش یافته چانگ برای بسط فرایند تحلیل سلسله مراتبی به فضای فازی استفاده می کنیم. این روش مبتنی بر میانگین حسابی نظرات خبرگان و روش نرمالایز ساعتی و با استفاده از اعداد مثلثی فازی توسعه داده شده بود. مراحل اجرای روش به صورت زیر است:

مرحله۱- ترسیم درخت سلسله مراتبی : در این مرحله ساختار سلسله مراتب تصمیم را با استفاده از سطوح هدف معیار و گزینه ترسیم کنید.

مرحله۲- تشکیل ماتریس قضاوت زوجی : ماتریس های توافقی را بر طبق درخت تصمیم و با استفاده از نظرات خبرگان در قالب ماتریس ذوجی ارائه می شود. که در این ماتریس Xin تعداد افراد نظردهنده در مورد اولویت درایهi نسبت بهn می باشد.

مرحله۳ – میانگین حسابی نظرات: میانگین هندسی نظرات تصمیم گیرندگان را محاسبه کنید تا ماتریس فوق حاصل شود.

مرحله٤ – محاسبه مجموع عناصر سطر: مجموع عناصر سطرها را محاسبه کنید:

مرحله۵ – نرمالایز کردن: مجموع سطرها را نرمالایز کنید.

قابل ذکر است که بمنظور حل ماتریس ذوجی از نرم افزار Expert choice استفاده شده است. در این مرحله درجه اهمیت و وزن هرکدام مشخص شد (جدول۲). در نهایت با استفاده از نتایج بدست آمده و وزن های تعریف شده، چک لیست ارزیابی تعریف شده و صنعت مورد مطالعه ارزیابی می گردد. در نهایت با تعیین وزن معیار ها می توان به یک مدل مفهومی دست یافت که با استفاده از وزن پارامتر های موثر نوع و میزان تاثیر آنها مشخص می‌گردد. در نهایت می توان با استفاده از مدل مفهومی بدست آمده در وهله اول مناطق و نواحی مختلف را با یک الگوی یکسان با بکدیگر مقایسه نمود و همچنین نقاط ضعف سیستم را تعیین و نسبت به ارائه راهکارهای مدیریتی و کنترل و ارتقاء سطح شاخص مورد نظر با درجه اولویت تعیین شده اقدام نمود. شاخص های تعیین شده در سه سطح در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۵. وزن و درجه ناسازگاری معیارها

معیارها	A	B	C	D	E	F	G	H	I

وزن	۰/۰۵۳	۰/۰۵٤	۰/۱٤۷	۰/۱٤٦	۰/۰۷۵	۰/۰۸۷	۰/۰۹۵	۰/۰۲۹	۰/۳۱٤

درجه ناسازگاری = ۰.۰۷

جدول ٦. سطوح معیارهای مرتبط با شاخص‌های ارزیابی محیط زیست مدیریت شهری

شاخص	معیار های سطح اول	معیار های سطح دوم
A (053/0)	A_1 (046/0)	A_{11}(023/0); A_{12}(014/0); A_{13}(009/0)
	A_2(007/0)	A_{21}(007/0)
B (054/0)	B_1(020/0)	B_{11}(010/0); B_{12}(002/0); B_{13}(005/0); B_{14}(003/0)
	B_2 (003/0)	B_{21} (005/0); B_{22} (002/0)
	B_3(015/0)	B_{31} (008/0); B_{32} (003/0); B_{33} (002/0); B_{34}(002/0)
	B_4(006/0)	B_{41}(003/0); B_{42}(002/0); B_{43}(008/0)
	B_5 (003/0)	B_{51}(003/0); B_{52}(002/0); B_{53}(007/0); B_{54}(002/0)
	B_6(002/0)	B_6(002/0)
	B_7 (005/0)	B_{71} (001/0); B_{72}(002/0); B_{73}(002/0)
C (147/0)	C_1 (023/0)	C_{11} (023/0)
	C_2 (059/0)	C_{21} (017/0); C_{22} (006/0); C_{23} (010/0); C_{24} (027/0)
	C_3 (004/0)	C_{31} (004/0)
	C_4 (007/0)	C_{41} (004/0); C_{42}(002/0); C_{43} (001/0)
	C_5(021/0)	C_{51} (021/0)
	C_6(011/0)	C_{61} (011/0)
	C_7 (007/0)	C_{71} (007/0)
	C_8 (013/0)	C_{81}(013/0)
D (146/0)	D_1 (080/0)	D_{11} (016/0); D_{12} (064/0)
	D_2 (038/0)	D_{21} (038/0)
	D_3 (010/0)	D_{31} (010/0)
	D_4 (017/0)	D_{41}(017/0)
E (075/0)	E_1(009/0)	E_{11}(009/0)
	E_2 (066/0)	E_{21}(066/0)
F (087/0)	F_1(002/0)	F_{11}(0002/0); F_{12}(001/0); F_{13}(0001/0); F_{14} (0003/0); F_{15} (0004/0)
	F_2 (018/0)	F_{21} (018/0)
	F_3 (018/0)	F_{31} (018/0)
	F_4 (016/0)	F_{41} (016/0)
	F_5 (016/0)	F_{51} (016/0)
	F_6 (016/0)	F_{61} (016/0)
G (095/0)	G_1 (095/0)	G_{11} (050/0); G_{12} (013/0); G_{13} (032/0)
H (029/0)	H_1(029/0)	H_{11}(029/0)
I (۰/۳۱٤)	I_1 (021/0)	I_{11} (021/0)
	I_2 (094/0)	I_{21} (094/0)
	I_3 (040/0)	I_{31} (011/0); I_{32}(011/0); I_{33}(007/0); I_{34}(008/0)
	I_4 (074/0)	I_{41} (074/0)
	I_5 (013/0)	I_{51} (013/0)
	I_6 (045/0)	I_{61} (045/0)
	I_7 (025/0)	I_{71} (025/0)

– بخش دوم تحقیق – ارزیابی الگوی ارائه شده در منطقه یک همانطور که گفته شد مطالعه حاضر با هدف ارائه الگوی ممیزی محیط زیست به اجرای در آمد، نتایج مدل ارائه شده به این صورت می باشد: نتایج نشان داد شاخص" حکمرانی محیط زیست" با بیشترین امتیاز برابر با ۰/۳۱٤ به عنوان مهم ترین معیار برای ارزیابی عملکرد محیط زیست شناسایی شد. معیارهای انرژی و برق (۰/۰۵۳)، کاربری اراضی و ساختمان ها (۰/۰۵٤)، حمل و نقل(۰/۱٤۷)، پسماند، تاسیسات آب و فاضلاب(۰/۱٤٦)، سیستم‌های بهداشتی و تصفیه خانه‌ها(۰/۰۷۵)، بهداشت، ایمنی و محیط زیست(۰/۰۸۷)، صنایع و مشاغل شهری(۰/۰۹۵) و حریم(۰/۰۲۹) به ترتیب اولویت بندی شده اند.

جدول ۷. نتایج چک لیست جزیره قشم

معیار	وزنA	وزن B	وزن C	وزن D	وزن E	وزن F	وزن G	وزن H	وزن I	وزن نهایی
شدت	۰	۰/۰۴۹	۰/۰۷٤	۰/۱٤٦	۰/۰۰۹	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۳۲
روند	۰/۰٤٦	۰/۰۴۹	۰/۰۷۸	۰/۱٤٦	۰/۰۰۹	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۸۲
برگشت پذیری	۰	۰/۰۴۹	۰/۰۹۰	۰/۱٤٦	۰/۰۷۵	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۱٤
دریایی	۰/۰٤٦	۰/۰۴۹	۰/۰۷٤	۰/۱٤٦	۰/۰۰۹	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۱۰
خشکی	۰/۰٤٦	۰/۰۴۹	۰/۰۹۰	۰/۱٤٦	۰/۰۰۹	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۹٤
مرجانی	۰/۰٤٦	۰/۰۴۹	۰/۰۷٤	۰/۱٤٦	۰/۰۷۵	۰/۰٦۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۷٦

نتیجه گیری و دستاورد علمی پژوهشی

مدیریت منابع زیست محیطی هوشمند ، فعالیتی است که از فناروی های اطلاعات و ارتباط اینترنت اشیا، اینترنت دولت (حاکمیت الکترونیک)و اینترنت مردم(دموکراسی الکترونیک)همراه با ابزار عادی مدیریت منابع برای اجرای مدیریت هماهنگ موثر و کارآمد ، توسعه و محافظت به کار می رود.با اهداف فراهم کردن زندگی با کیفیت و محیط کار و زندگی عالی، شهرهای هوشمند با توسعه زیرساخت و بازسازی شهری همراه بوده اند.الزامات انرژی این شهرهای هوشمند توسط شبکه های هوشمند و ساختمانهای هوشمند برآورد می شوند که بلوکهای سازنده اصلی هستند ، بنابراین نظارت هوشمند محیط زیست مهم و حیاتی است.با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق امید است بتوان در جهت بهبود وضعیت محیط زیست گامی برداشت، که اولویت مهم و اساسی برنامه ریزی در جهت ارتقا کمی و کیفی فرهنگ زیست محیطی و مشارکت سایر ارگان ها مثل رسانه ها و اداره کل آموزش و پرورش با شهرداری ها می باشد. به منظور دستیابی به نتایج مناسب در حوزه محیط زیست لازم است تمامی تمرکز در جهت ارتقا شاخص های محیط زیستی باشد به طوری که برای مثال در مورد شاخص سیستم حمل و نقل داخل شهری، چون منشا ترافیک طرح ریزی شهری و معابر و همچنین ساختار خودروهای غیر استاندارد و استفاده غیر منطقی از خودرو موثر است لذا در جهت برطرف کردن این دو مشکل لازم است چندین ارگان اقدام و هماهنگ نمایند. نقش مهم مدیریت شهری در بهبود عملکرد محیط زیست در مناطق بکر و خاص و منحصر به فرد در جهان حائز اهمیت است. جزیره قشم با توجه به شرایط استراتژیک ، خاص و غیر قابل تکرار در جهان و منطقه با توجه به ارزیابی های صورت گرفته و سنجش محیط انسانی میتوان به بازتوانی و بازتولید فضاو محیط زیست کمک کند. توان بازیابی محیط زیست در جزیره قشم به واسطه حضور گردشگران در محیط طبیعی جزیره ، روند کند تری را به همراه دارد.استفاده از روش AHP در ارائه الگوی سنجش عملکرد محیط زیست در مدیریت شهری)و به طور کلی برای انتخاب گزینه برتر در عملکرد) کارایی بالایی دارد. این کارایی بخاطر امکان مقایسه و ارزیابی معیارهای مختلف و انتخاب معیار بهینه با توجه به معیارهای موردنظر می شود. چونAHP شیوه ای منطقی برای مقایسه گزینه ها و انتخاب گزینه بهینه با در نظر گرفتن تمامی مشخصه های تاثیرگذار است، چارچوب مناسبی برای مشارکت در تصمیم گیری ایجاد می کند. همچنین به علت انعطاف پذیر بودن، کم هزینه بودن، دسترسی سریع به نتیجه روش مناسبی برای حل این گونه مسائل محسوب می شود. اما همانطور که می دانیم درAHP انتخاب آگاهانه و صحیح وزن ها کمک بزرگی در جهت تعیین هدف مورد نظر می نماید، یکی از این روش های وزن دهی فاکتورها استفاده از دانش کارشناسی است. در اینجا با استفاده از تجربه و دانش کارشناسان متخصص در زمینه کاربرد مورد نظر وبا

در نظر گرفتن خصوصیات محدوده مطالعاتی ، فاکتورهای مناسب تعیین و وزن دهی می شوند، هرچند این روش ساده ومستند است اما دارای معایبی مانند ، احتمال اشتباه نمودن کارشناس در تعیین وزن و مشکل استاندارد سازی واحدهای اندازه گیری ذهنی آنها وجود دارد. با استفاده از منطق فازی در این روش، می توانیم به نتایج دقیق تری در زمان عدم قطعیت شاخص ها دست یابیم.

منابع

Chang, D.Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP, European Journal of Operational Research,95,649–655

Monittoa M., Pappalardoa P., Tolioa T., 2012. A new Fuzzy AHP method for the Evaluation of Automated Manufacturing Systems, CRIP-Annals Manufacturing Technology, Vol.51, pp. 395-398.

Mau-Crimins,T., de steiguer,J.E., Dennis,D., 2005. AHP as a means for improving public participation: a pre–post experiment with university students, Forest Policy and Economics, Vol.7, 501-514.

Chen, Q., and Triantaphyllou, E., 2001. Estimating Data for Multi-criteria Decision Making Problems: Optimization techniques, in: Pardalos, P.M., and Floudas, C., (Eds.), Encyclopedia of Optimization, Vol.2, 27–36.

Li, L., Zhi-Hua Shia, Wei Yinb, Dun Zhua, Sai Leung Ngc, Chong-Fa Caia, A-Lin Lei, 2009. A fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to eco-environmental vulnerability assessment for the danjiangkou reservoir area, China, Ecological Modeling Vol.220, 3439–3447.

Yang, M., Khan, FI, Sadiq, R., 2011. Prioritization of environmental issues in offshore oil and gas operations: A hybrid approach using fuzzy inference system and fuzzy analytic hierarchy process, Process Safety and Environmental Protection vol.8 (9), 22–34.

WWW.SURATMUNICIPAL.GOV.IN2018

vinod kumar TM (ed)2016 smart economy in smart cities international collaborative.

Mancilla-Amaya, L., Sanin, C., & Szczerbicki, E. (2010). Smart knowledge-sharing platform for e-decisional community. Cybernetics and Systems: An International Journal, 41(1), 17-30.

Meijer (2013) Governing the Smart City: Scaling-Up the Search for Socio-Techno Synergy. Permanent Study group on E-Government, Utrecht University.

Mosannenzadeh, F. Vettoratob. D. (2014). Defining smart city: Aconcepttual frame work based on key word analaysis. Journal of Land Use, Mobility and Environment. ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970