

## ارائه الگوی محیط زیست هوشمند جزیره قشم

فاطمه گهرخواه

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری پردیس کیش دانشگاه تهران

احمد پور احمد<sup>۱</sup>

استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران

حسین حاتمی نژاد

دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی 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 زیرساخت‌هایشان نیست و فشار فزاینده‌ای به زیرساخت‌های شهری تحمیل می‌کند. عبارتی فراتر از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های آن‌ها است. بنابراین همواره آن‌ها 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 می‌تواند به اولویت بندی بهتر پارامترها برای افزایش فرصت بازتولید محیط زیست و بازتوانی محیط طبیعی پرداخت.

کلیدواژه‌گان: محیط زیست، هوشمند، الگو، قشم.

## 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 سال‌های اخیر، به عنوان شکلی جدید از توسعه پایدار گسترش یافته و نشان دهنده مدلی شهری است که به همه رویکردهای جایگزین برای بهبود کیفیت و عملکرد خدمات شهری به منظور تعامل بهتر بین شهروندان دولت اشاره می‌کند. فضای شهری مدرن با داده‌ها سروکار دارد و همین امر چالش‌ها و فرصت‌های بسیاری در این زمینه ایجاد کرده است. منابع اطلاعاتی جدید فرصت‌هایی را برای برنامه‌های جدید فراهم میکنند تا کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشند. کاوش داده‌های شهری به تلاش‌های بین‌رشته‌ای بسیار نیاز دارد و علاقه جوامع تحقیقاتی حوزه‌های گوناگون از جمله داده‌کاوی و یادگیری ماشین، علوم انرژی و محیط زیست، علوم اجتماعی، بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی شهری و حمل و نقل را به خود جلب می‌کند. 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 سیاست‌های نادرست، تصویب برنامه‌های ضعیف و اجرای پروژه‌ها و فعالیت‌های نامناسب شهری منشا بی‌نظمی‌ها، تخریب و آلودگی‌های شهری محسوب می‌شوند. 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 و کاهش و رفع معضلات زیست محیطی حائز اهمیت است. سنجش عملکرد از مهمترین ابزارهایی است که می‌تواند در تعیین استراتژی‌های یک سازمان نقش بسزایی را داشته باشد. ارزیابی عملکرد بیان‌کننده نقاط ضعف سیستم مدیریتی در یک حوزه است که با استناد به نتایج آن می‌توان در جهت کنترل آن، برنامه‌ریزی دقیقی در آن حوزه داشت. ارزیابی عملکرد مدیریت شهری در حوزه محیط زیست می‌تواند بیان‌کننده 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 محیط‌زیستی با رویکرد هوشمند سازی حس میشود. سازگاری محیط زیست با تغییرات جامعه محلی در سالهای اخیر بسیار حائز اهمیت است. کمبود راهکارهای نوآورانه براساس برنامه‌های مرتبط با مدیریت شهری، برنامه‌ریزی شهر هوشمند و توسعه پایدار حس میشود. برنامه‌هایی که بتوانند سهم مؤثری در توسعه پایدار زیست محیطی داشته باشند. در این مقاله، ارائه الگوی محیط زیست هوشمند جزیره قشم برای دستیابی به سطح مورد نیاز پایداری محیطی بررسی می‌شود. در این راستا، چارچوبی تحلیلی و کامل عرضه شده و همچنین برنامه‌های کاربردی در زمینه شهرهای هوشمند پایدار تشریح شده است. این پژوهش پایه‌ای برای محققان شهری به منظور ایجاد چارچوب‌های تحلیلی در تحقیقات آینده فراهم می‌کند.

## رویکرد مفهومی و نظری

**شهر هوشمند:** تعاریف شهر هوشمند متفاوت است و محققان بسیاری در این زمینه تحقیق کرده‌اند. کارالو و همکارانش معتقدند در سال‌های اخیر (شهرهای هوشمند) در مفهوم شکل جدید توسعه پایدار مرکز توجه بسیاری بوده‌اند. آن‌ها تعریفی متمرکز و عملیاتی از ساختار شهر هوشمند ارائه می‌دهند. از دیدگاه آن‌ها، زمانی یک شهر

هوشمند است که سرمایه گذاری در نیروی انسانی و سرمایه اجتماعی به تقویت پایداری اقتصادی و کیفیت بالای زندگی به همراه مدیریت عاقلانه 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 و نقل، توزیع برق و آب و امنیت عمومی را ادغام می کند. علم و همکاری شهر هوشمند را استفاده از زیرساخت های فناوری اطلاعات، منابع انسانی، سرمایه اجتماعی و منابع زیست محیطی به منظور تضمین توسعه اقتصادی، پایداری اجتماعی و تضمین کیفیت بالای زندگی انسانی معرفی می کنند. شهر هوشمند برای توسعه 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 زیربنای 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 هوشمند در یک محیط پایدار و همچنین استفاده راهبردی از فناوری های 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 ۲۴ 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. مطالعه علمی اکوسیستم در سراسر جهان پیشرفت قابل توجهی داشته است که اکولوژی نامیده می شود. اکنون ما مجموعه ای از مدل های توصیفی اکوسیستم، مدل های تشخیصی و مدل های 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 LOT در 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 کرد 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، زمان بندی، تغییرپذیری و استفاده از داده ها در حوزه های کاربردی مختلف استفاده می شود. ویژگی های مذکور پردازش 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 کلان 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 (داده کاوی، یادگیری ماشین، تجزیه و تحلیل آماری) است که فراتر از محدوده 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 کلان داده ها در زمینه 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 گر ها و به طور خودکار تولید می شوند. به رغم عدم توافق در تعریف کلان داده ها، به نظر می رسد این توافق وجود دارد

که کلان داده ها به پیشرفتهای عظیم، نوآوری ها، امکانات فراوان و فرصتهای شگفت انگیز در آینده منجر خواهند شد. ویژگی های اصلی کلان داده ها حجم بسیار زیاد داده، سرعتی که بتوان آن را پردازش کرد و طیف گسترده از انواع داده هاست. اصطلاح (پردازش کلان داده ها) به طور کلی به هر مقدار گسترده از داده ها اشاره دارد که به صورت بالقوه برای جمع آوری، ذخیره، بازیابی، یک پارچه سازی، انتخاب، پیش پردازش، تبدیل، تجزیه و تحلیل و تفسیر برای کشف دانش جدید مفید استفاده می شود. سایر سازوکارهای محاسباتی که در پردازش کلان داده ها به کار می روند عبارت اند از: جست و جو، به اشتراک گذاری، انتقال، پرس و جو، به روزرسانی، مدل سازی و شبیه سازی. در زمینه محیط زیست هوشمند پایدار، تجزیه و تحلیل کلان داده 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 کلان داده ها را به دانش مفید برای تصمیم گیری آگاهانه تبدیل کند (ایجاد و افزایش بینش درباره حوزه های مختلف شهری مانند حمل و نقل، تحرک، ترافیک، محی طزیست، انرژی، برنامه ریزی و طراحی). انواع رایج پردازش کلان داده ها عبارت اند از تجزیه و تحلیل پیشبینی، تشخیصی، توصیفی و تجربی که برای استخراج انواع دانش یا بینش از مجموعه کلان داده ها به کار می رود و برای اهداف مختلف، بسته به دامنه 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 زوجی اقدام به تعیین وزن شاخص ها و معیارها می نماید. در مطالعه ای که Monitto و همکاران در خصوص استفاده از روش AHP و کاربرد آن ارائه نمودند به وجود شاخص های غیر قطعه در این مدل تصمیم گیری اشاره نمودند. در این مطالعه اشاره به کاربرد منطق فازی در حل مشکل ارزیابی با استفاده از FAHP 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 در سال 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 نمود در 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 می کنند 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 در خصوص 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 زیستی را تعیین نموده و سپس برای آن برنامه ریزی هدف مندی را پیاده نمود. در مقاله ای که Yang و 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 (۶). 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 AHP می 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 آب 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	۱A	ضریب نفوذ مکانیزاسیون خدمات شهری در منطقه	۳D
آلودگی نوری	۲A	نسبت بازیافت پسماندهای ساختمانی و عمرانی به کل تولید در منطقه	۴D
فضاهای سبز	۱B	بهسازی مسیل ها، نهرها و کانال های شهری نسبت به کل سطح مسیل ها، نهرها و کانال ها در منطقه	۱E
سطح تغییر نوع کاربری از باغات	۲B	سطح زیر پوشش شبکه جمع آوری فاضلاب در منطقه	۲E

۱F	کیفیت هوا و صدا	۲B	تراکم جمعیت
۲F	سرانه سراهای محله در منطقه	۳B	بافت فرسوده
۳F	سرانه اسکان کارگری در منطقه	۴B	سیما و منظر شهری
۴F	میزان مصرف سموم جونده کش نسبت به سطح منطقه	۵B	ساختمان های اکو
۵F	درصد جایگزینی بهسازی محیط و روش های مکانیکی جهت مقابله با جوندگان	۶B	کاربری اراضی
۶F	میزان مصرف سموم فضای سبز نسبت به سطح منطقه	۱C	شبکه معابر
۱G	میزان اجرای کمیسیون بند ۲۰ ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها	۲C	شبکه برتر حمل و نقل عمومی
۱H	میزان سطح آزاد شده حریم مسیل های رودخانه ها و چاه های آب به سطح اشغال شده غیرقانونی	۳C	طول مسیر ویژه دوچرخه
۱I	توانمندسازی محیط زیست ذر ساختار شهرداری	۴C	پیاده‌رو سازی
۲I	قانون گرای و حاکمیت قانون	۵C	طراحی و اجرای طرح هندسی
۳I	مشارکت مردمی	۶C	طراحی و اجرای تقاطع هوشمند
۴I	آموزش و فرهنگ سازی	۷C	اجرای مدیریت پارک حاشیه‌ای
۵I	شفافیت عملکردی مدیران	۸C	پارکینگ عمومی
۶I	مسئولیت پذیری	۱D	تولید پسماند
۷I	پاسخگویی	۲D	درصد تفکیک پسماند

منبع: (یافته های پژوهش)

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

نماد	معیارهای سطح سوم	نماد	معیارهای سطح سوم
۳.۱C	نسبت مسیر ویژه به طول کل شبکه معابر	۱.۱A	میزان سطح استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر به مساحت کل منطقه
۴.۱C	مساحت بهسازی پیاده رو	۱.۲A	مساحت پارکهایی که در آنها از انرژیهای تجدیدپذیر برای روشنایی استفاده می شود به کل مساحت پارکها
۴.۲C	نسبت بهسازی پیاده رو به مساحت کل منطقه	۱.۳A	تعداد سرویسهای بهداشتی دارای آبگرم کن خورشیدی نسبت به تعداد کل سرویس های بهداشتی
۴.۳C	پیاده راه	۲.۱A	تعداد سامانه های روشنایی معابر نسبت به سطح معبر
۵.۱C	نسبت طرح هندسی به کل تقاطع های منطقه	۱.۱B	سرانه فضای سبز
۶.۱C	نسبت تعداد تقاطع هوشمند به کل تقاطع های منطقه	۱.۲B	شعاع دسترسی شهروندان به فضاهای سبز
۷.۱C	نسبت طول معابر با مدیریت پارک حاشیه ای به کل معابر	۱.۳B	درصد آب بازچرخانی شده برای آبیاری فضای سبز
۸.۱C	نسبت مساحت پارکینگ های عمومی به کل مساحت منطقه	۱.۴B	نسبت سطح تثبیت به مساحت کل منطقه

۱.۱D	نسبت پردازش پسماند جامد شهری به کل زباله	۲.۱B	نسبت تغییر نوع کاربری به مساحت کل منطقه (استفاده غیرباغی)
۱.۲D	سرانه تولید پسماند	۲.۲B	سطح تغییر کاربری باغات به غیر کاربری فضای سبز در منطقه
۱.۱E	سطح جمع آوری آبهای سطحی نسبت به مساحت کل منطقه و سطح سرپوشیده کردن انهار نسبت به مساحت کل منطقه	۳.۱B	نسبت جمعیت ساکن به مساحت کل منطقه
۲.۱E	میزان دسترسی ها به تصفیه خانه ها، تانکهای سپتیک و دستشویی های عمومی مجهز به تصفیه خانه ها	۳.۲B	نسبت جمعیت غیرساکن به مساحت کل منطقه
۱.۱F	نسبت بزرگراههای منطقه از کل راههای اصلی شهر	۳.۳B	نسبت سرانه خدمات عمومی به مساحت کل منطقه
۱.۲F	تراز معادل صدا در منطقه	۳.۴B	میزان تحقق پذیری تراکم جمعیت برحسب طرح های تفصیلی
۱.۳F	تعداد ایستگاههای سنجش آلودگی صدا	۴.۱B	نسبت مساحت بافت فرسوده به مساحت کل منطقه
۱.۴F	تعداد شکایات رسیده برای آلودگی صوتی	۴.۲B	مساحت بافت فرسوده برحسب طرح ویژه نوسازی
۱.۵F	تعداد صنایع و کارگاههای دارای آلودگی صوتی	۴.۳B	مساحت حفظ شده ابنیه ارزشمند تاریخی - فرهنگی مشمول فرسودگی بافت
۱.۱G	درصد اجرای آرای مشاغل غیرانتقالی به کل آنها	۵.۱B	مساحت و طول معابر و محورهای تجهیز شده به لحاظ کف سازی، نورپردازی و جداره به تفکیک نسبت به مساحت کل معابر منطقه
۱.۲G	درصد اجرای آرای مشاغل مشمول طرح انتقال به کل آنها	۵.۲B	تعداد ابنیه ارزشمند تاریخی - فرهنگی، نمادین و نشانه های شهری در منطقه
۱.۳G	درصد اجرای آرای واحدهای صنعتی به کل واحدهای صنعتی دارای رای	۵.۳B	میزن عرصه طبیعی به سطوح مصنوعی (میزان بافت نرم) (باز) به بافت سخت (عرصه ساخته شده))
۱.۱I	تعداد ردیف پستی در سطح کارشناسی محیط زیست و تشکیل ادارات محیط زیست در مناطق، سازمانها و شرکتهای مرتبط	۵.۴B	سطح عناصر اکولوژیک موثر (کوه، جنگل، رودخانه، ...) نسبت به سطح منطقه
۲.۱I	میزان پیشرفت اجرایی مصوبات شورا، قوانین و مقررات زیست محیطی شهری	۶.۱B	تعداد سازه های همخوان با معیارهای محیط زیست نسبت به کل ساختمان های منطقه (ساختمانهای سبز)
۳.۱I	تعداد جلسات شورایی ها در زمینه محیط زیست به کل جلسات	۶.۲B	سطح کاربری های خدماتی به مساحت کل منطقه
۳.۲I	تعداد پیام های زیست محیطی ۱۳۷ و ۱۸۸۸ به کل پیام ها	۶.۳B	سطح کاربری های صنعتی و کارگاهی به مساحت کل منطقه
۳.۳I	میزان ارتباط مقامات شهری با مردم از جمله گردهمایی، سخنرانی و بازدید	۶.۴B	سطح ترکیب کاربری ها
۳.۴I	تعداد سازمان های مردم نهاد فعال در سطح منطقه	۱.۱C	طول کل شبکه معابر
۴.۱I	تعداد فعالیتهای آموزشی و فرهنگ سازی در کلیه مسائل زیست محیطی در سطح منطقه	۲.۱C	طول مسیر ویژه اتوبوس BRT احداث شده
۵.۱I	تعداد قراردادهای زیست محیطی و مرتبط شفاف سازی شده برای جامعه نسبت به کل پروژه ها در منطقه	۲.۲C	طول مسیر ویژه قطارهای سبک و مترو احداث شده
۶.۱I	ارائه خدمات لازم به ذینفعان در چارچوب زمانی معین	۲.۳C	نسبت مسیر ویژه به طول کل شبکه معابر
۶.۱I	نسبت تعداد کارکنان شهرداری منطقه نسبت به هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت تحت پوشش	۲.۴C	تعداد ایستگاههای احداث شده حمل و نقل عمومی (اتوبوس BRT و مترو)

منبع: (یافته های پژوهش)

محدوده مورد مطالعه

### موقعیت جغرافیایی جزیره قشم

جزیره قشم در محدوده ۲۰' و ۵۵ تا ۴۰ و ۵۶ طول شرقی و ۳۰ و ۲۶ 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 ۱۶۰۰ کیلومتر مربع تغییر می‌کند. جزیره قشم طولی بالغ بر ۱۱۰ کیلومتر و پهنای ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر دارد. مساحت این جزیره با احتساب گستره جنگل حرا از ۱۵۳۶ تا ۱۷۹۶ کیلومتر مربع متغیر است (امری کاظمی، ۱۳۸۳).



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

(منبع طرح جامع جزیره قشم ۱۳۹۹)

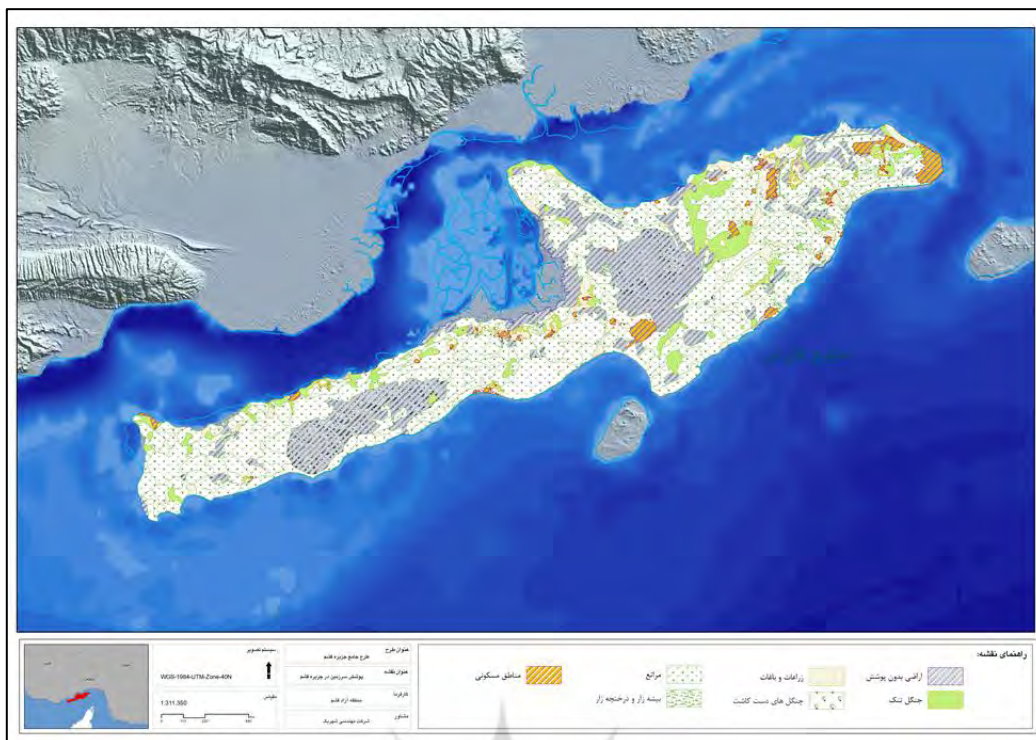
بررسی وضعیت اکوسیستم دریایی پیرامون جزیره

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 (۴۱/۵ کیلومتر مربع)، مراتع (۸۵۰ کیلومتر مربع)، بیشه زار و درختچه زار (۳/۵ کیلومتر مربع)، جنگل های دست کاشت (۲/۴ کیلومتر مربع)، جنگل های تنک (۱۰۳/۷ کیلومتر مربع)، زراعات و باغات (۸۰/۴ کیلومتر مربع) و اراضی بدون پوشش (۳۴۵ 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 قشم ۱۳۹۹)

### 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 خلیج فارس یکی از مهمترین مناطق نفت خیز جهان است استخراج حجم عظیم نفت در سواحل و انتقال آن به دیگر نقاط جهان به وسیله کشتی‌ها و نفت کشتها و فعالیتهای مربوط به صنعت نفت در سواحل موجب آلودگی آبهای خلیج فارس شده است به نحوی که موجودات زنده آبی 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 - 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 در نمونه های آب و رسوبات مشاهده شده است.

از منابع آلودگی آب در جزیره قشم نحوه دفع آبهای سطحی در شهر می‌باشد. نحوه حرکت آبهای سطحی و مسیلهای 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 ۴. توصیف مشکلات زیست محیطی

منشا آلودگی محیط زیست	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 کشتن 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 متاثر از تاثیر انباشتی کشتن قرمز و	محدوده (متر مربع) صخره های مرجانی تحت تاثیر کشتن 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)	گرمای جهانی	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

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

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:

مرحله ۱- ترسیم درخت سلسله مراتبی: در این مرحله ساختار سلسله مراتب تصمیم را با استفاده از سطوح هدف معیار و گزینه ترسیم کنید.

مرحله ۲- تشکیل ماتریس قضاوت زوجی: ماتریس های توافقی را بر طبق درخت تصمیم و با استفاده از نظرات خبرگان در قالب ماتریس زوجی ارائه می شود. که در این ماتریس  $X_{in}$  تعداد افراد نظردهنده در مورد اولویت درایه  $i$  نسبت به  $n$  می باشد.

مرحله ۳- میانگین حسابی نظرات: میانگین هندسی نظرات تصمیم گیرندگان را محاسبه کنید تا ماتریس فوق حاصل شود.

مرحله ۴- محاسبه مجموع عناصر سطر: مجموع عناصر سطرها را محاسبه کنید:

مرحله ۵- نرمالایز کردن: مجموع سطرها را نرمالایز کنید.

قابل ذکر است که بمنظور حل ماتریس زوجی از نرم افزار Expert choice استفاده شده است. در این مرحله درجه اهمیت و وزن هر کدام مشخص شد (جدول ۲). 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 معیارها می توان به یک مدل مفهومی دست یافت که با استفاده از وزن پارامتر های موثر نوع و میزان تاثیر آنها مشخص می گردد. در نهایت می توان با استفاده از مدل مفهومی بدست آمده در وهله اول مناطق و نواحی مختلف را با یک الگوی یکسان با یکدیگر 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

I	H	G	F	E	D	C	B	A	معیارها
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------

## جدول ۶. سطوح معیارهای مرتبط با شاخص‌های ارزیابی محیط زیست مدیریت شهری

شاخص	معیارهای سطح اول	معیارهای سطح دوم
A (053/0)	A <sub>1</sub> (046/0)	A <sub>11</sub> (023/0); A <sub>12</sub> (014/0); A <sub>13</sub> (009/0)
	A <sub>2</sub> (007/0)	A <sub>21</sub> (007/0)
B (054/0)	B <sub>1</sub> (020/0)	B <sub>11</sub> (010/0); B <sub>12</sub> (002/0); B <sub>13</sub> (005/0); B <sub>14</sub> (003/0)
	B <sub>2</sub> (003/0)	B <sub>21</sub> (005/0); B <sub>22</sub> (002/0)
	B <sub>3</sub> (015/0)	B <sub>31</sub> (008/0); B <sub>32</sub> (003/0); B <sub>33</sub> (002/0); B <sub>34</sub> (002/0)
	B <sub>4</sub> (006/0)	B <sub>41</sub> (003/0); B <sub>42</sub> (002/0); B <sub>43</sub> (008/0)
	B <sub>5</sub> (003/0)	B <sub>51</sub> (003/0); B <sub>52</sub> (002/0); B <sub>53</sub> (007/0); B <sub>54</sub> (002/0)
	B <sub>6</sub> (002/0)	B <sub>6</sub> (002/0)
	B <sub>7</sub> (005/0)	B <sub>71</sub> (001/0); B <sub>72</sub> (002/0); B <sub>73</sub> (002/0)
C (147/0)	C <sub>1</sub> (023/0)	C <sub>11</sub> (023/0)
	C <sub>2</sub> (059/0)	C <sub>21</sub> (017/0); C <sub>22</sub> (006/0); C <sub>23</sub> (010/0); C <sub>24</sub> (027/0)
	C <sub>3</sub> (004/0)	C <sub>31</sub> (004/0)
	C <sub>4</sub> (007/0)	C <sub>41</sub> (004/0); C <sub>42</sub> (002/0); C <sub>43</sub> (001/0)
	C <sub>5</sub> (021/0)	C <sub>51</sub> (021/0)
	C <sub>6</sub> (011/0)	C <sub>61</sub> (011/0)
	C <sub>7</sub> (007/0)	C <sub>71</sub> (007/0)
	C <sub>8</sub> (013/0)	C <sub>81</sub> (013/0)
D (146/0)	D <sub>1</sub> (080/0)	D <sub>11</sub> (016/0); D <sub>12</sub> (064/0)
	D <sub>2</sub> (038/0)	D <sub>21</sub> (038/0)
	D <sub>3</sub> (010/0)	D <sub>31</sub> (010/0)
	D <sub>4</sub> (017/0)	D <sub>41</sub> (017/0)
E (075/0)	E <sub>1</sub> (009/0)	E <sub>11</sub> (009/0)
	E <sub>2</sub> (066/0)	E <sub>21</sub> (066/0)
F (087/0)	F <sub>1</sub> (002/0)	F <sub>11</sub> (0002/0); F <sub>12</sub> (001/0); F <sub>13</sub> (0001/0); F <sub>14</sub> (0003/0); F <sub>15</sub> (0004/0)
	F <sub>2</sub> (018/0)	F <sub>21</sub> (018/0)
	F <sub>3</sub> (018/0)	F <sub>31</sub> (018/0)
	F <sub>4</sub> (016/0)	F <sub>41</sub> (016/0)
	F <sub>5</sub> (016/0)	F <sub>51</sub> (016/0)
	F <sub>6</sub> (016/0)	F <sub>61</sub> (016/0)
G (095/0)	G <sub>1</sub> (095/0)	G <sub>11</sub> (050/0); G <sub>12</sub> (013/0); G <sub>13</sub> (032/0)
H (029/0)	H <sub>1</sub> (029/0)	H <sub>11</sub> (029/0)
I (۰/۳۱۴)	I <sub>1</sub> (021/0)	I <sub>11</sub> (021/0)
	I <sub>2</sub> (094/0)	I <sub>21</sub> (094/0)
	I <sub>3</sub> (040/0)	I <sub>31</sub> (011/0); I <sub>32</sub> (011/0); I <sub>33</sub> (007/0); I <sub>34</sub> (008/0)
	I <sub>4</sub> (074/0)	I <sub>41</sub> (074/0)
	I <sub>5</sub> (013/0)	I <sub>51</sub> (013/0)
	I <sub>6</sub> (045/0)	I <sub>61</sub> (045/0)
	I <sub>7</sub> (025/0)	I <sub>71</sub> (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 ۰/۳۱۴ به عنوان مهم ترین معیار برای ارزیابی عملکرد محیط زیست شناسایی شد. معیارهای انرژی و برق (۰/۰۵۳)، کاربری اراضی و ساختمان ها (۰/۰۵۴)، حمل و نقل (۰/۱۴۷)، پسماند، تاسیسات آب و فاضلاب (۰/۱۴۶)، 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	وزن A	وزن B	وزن C	وزن D	وزن E	وزن F	وزن G	وزن H	وزن I	وزن نهایی
شدت	۰	۰/۰۴۹	۰/۰۷۴	۰/۱۴۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۳۲
روند	۰/۰۴۶	۰/۰۴۹	۰/۰۷۸	۰/۱۴۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۸۲
برگشت پذیری	۰	۰/۰۴۹	۰/۰۹۰	۰/۱۴۶	۰/۰۷۵	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۱۴
دریایی	۰/۰۴۶	۰/۰۴۹	۰/۰۷۴	۰/۱۴۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۱۰
خشکی	۰/۰۴۶	۰/۰۴۹	۰/۰۹۰	۰/۱۴۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۷۹۴
مرجانی	۰/۰۴۶	۰/۰۴۹	۰/۰۷۴	۰/۱۴۶	۰/۰۷۵	۰/۰۶۸	۰/۰۹۵	۰	۰/۲۹۱	۰/۸۷۶

### نتیجه گیری و دستاورد علمی پژوهشی

مدیریت منابع زیست محیطی هوشمند، فعالیتی است که از فناوری 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 فضا و 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 مورد نظر می شود. چون AHP 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 در AHP 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 و مستند 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
- Monitto M., Pappalardo P., Tolio 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. Vettorato, D. (2014). Defining smart city: A conceptual framework based on key word analysis. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*. ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970