

## بررسی میزان پایداری توسعه در شهرهای مناطق خشک با تأکید بر مؤلفه‌های

### زیست- محیطی: شهر اردکان

محمدحسین سرایی\*، استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه یزد

سعیده مؤیدفر، دانشجویی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد

#### چکیده

توسعه پایدار جدیدترین شعار جنبش زیست- محیطی در سطح جهان است و در درجه اول بر پیامدهای زیست- محیطی و اکولوژیک رشد و توسعه اقتصادی کشورها در سطح بین‌المللی و منطقه‌ای تأکید داشته است و هدف اصلی آن، این است که توان نسل‌های آینده را در برآوردن نیازهایش کاهش دهد تا آیندگان نیز بتوانند به میزان نسل‌های حاضر از منابع طبیعی و محیطی بهره ببرند. با توجه به اهمیت این موضوع در سطح جهانی و نیز در سطح مناطق خشک با تکیه بر مشکلات و کمبودها، این مقاله به ارزیابی و بررسی توسعه پایدار در شهر اردکان در بعد زیست- محیطی می‌پردازد. در این بعد بر مبنای ادبیات توسعه پایدار و با نگرشی به شاخص‌های منتخب ارایه شده توسط کمیسیون توسعه پایدار، شاخص‌هایی به صورت منتخب در نظر گرفته شده و براساس آنها در ابتدا با استفاده از آزمون ویلکاکسون، مقایسه‌ای با مناطق شهری کشور صورت گرفته است. در مرحله دوم، با استفاده از روش شاخص نابرابری موریس، تفاوتها در محلات شهر اردکان بررسی شده و در نهایت، پایداری و ناپایداری محلات نسبت به هم مشخص شده است. ارزیابی‌های صورت گرفته بیانگر آن است که در مقایسه شاخص‌های زیست- محیطی شهر اردکان با مناطق شهری کشور تا حدودی نابرابری به چشم می‌خورد و روند توسعه پایدار در این شهر با کشور هماهنگ نبوده است. همچنین در سطح محلات شهر اردکان نیز ناپایداری‌هایی در بعد زیست- محیطی بوضوح مشاهده می‌شود که به نظر می‌رسد اقداماتی، نظیر توسعه منابع آب، ذخیره سازی آبهای زیرزمینی، گسترش و توسعه فضاهای سبز شهری و غیره تا حدودی در کاهش ناپایداری‌ها مؤثر خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، شاخص‌های زیست- محیطی، مناطق خشک، شهر اردکان.

#### مقدمه

یکدیگر شده، با افزایش جمعیت شهرنشین، به‌بررداری از محیط تشدید می‌گردد (پرهیزگار، ۱۳۷۶: ۲). در چند دهه گذشته رشد

شهرنشینی به عنوان دومین انقلاب در فرهنگ انسان، باعث دگرگونی در روابط متقابل انسان‌ها با

است، بازده حداکثر و یا بیشینه را نیز دارد (مخدوم، ۱۳۷۸: ۴۲).

با بروز ضایعات زیست- محیطی و کاهش سطح عمومی زندگی مردم، بویژه در جوامع شهری طی یکی دو دهه گذشته، رهیافت توسعه پایدار به عنوان موضوع روز دهه آخر قرن بیستم، از سوی سازمان ملل مطرح و به عنوان دستور کار قرن بیست و یکم در سطوح بین المللی، منطقه‌ای و محلی تعیین گردید (Roseland, 1997:199). به عبارت دیگر، اصل پایداری در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه به عنوان یک هدف کلی که نهایت ندارد و حالتی مستمر دارد، لحاظ گردید. ویژگی‌ها این نوع توسعه در سطح شهرها عبارتند از: برابری بین نسل‌ها، برابری درون نسلی (شامل برابری اجتماعی، برابری جغرافیایی و برابری در حکومت)، حفاظت از محیط طبیعی (و زندگی در چارچوب ظرفیت تحمل آن)، استفاده حداقلی از منابع غیرتجدید شونده، بقای اقتصادی و تنوع، جامعه خودکفا، رفاه فردی و رفع نیازهای اساسی جامعه (Maclaren, 1996: 183).

با مطرح شدن رویکرد توسعه پایدار<sup>۴</sup>، رعایت اصل پایداری با مشخصات ذکر شده، بیشتر از قبل، در توسعه و برنامه‌ریزی شهری مورد توجه قرار می‌گیرد. گرچه در مسیر تفکرات و نظریه‌های مربوط به توسعه جنبه‌هایی از پایداری مد نظر قرار گرفته‌اند، مسایل و مشکلات موجود، بویژه در شهرها، نشان از عدم دید کلی از مشخصه‌های پایداری در آنها دارد.

نظریه توسعه پایدار شهری در راستای حمایت از منابع محیطی ارایه شده است. مبانی نظری این رویکرد، بر نگهداری منابع برای حال و آینده از طریق استفاده بهینه از زمین و وارد کردن کمترین

شتابان شهرنشینی و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و ضایعات زیست- محیطی را افزایش داده است (زیاری، ۱۳۸۴: ۱۷). شهرها با رشد هم معنی شده‌اند و به‌طور فزاینده‌ای در معرض بحران‌های ناگوار، بویژه در کشورهای در حال توسعه هستند. فقر، تخریب محیط زیست، فقدان خدمات شهری، نزول زیربنای موجود، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه مناسب، از جمله بحران‌های مربوط به این موضوع هستند (Flood, 1997:166).

توسعه<sup>۱</sup>، ایده و تمرینی است که از قرن نوزدهم به وجود آمد. این مفهوم با ایده پیشرفت<sup>۲</sup> تفاوت دارد و مراحل طبیعی آن عبارتند از: تجدید یا نوسازی، گسترش، انقباض و تجزیه. در حقیقت، فرایند وسعت دادن به انتخاب‌های مردم، فرایند ارتقای فعالیت‌های مشارکتی و فرایند ایجاد فرصت‌هایی برای مردم تا بتوانند از تمام توان خود استفاده کنند را می‌توان توسعه نامید (موسی کاظمی محمدی، ۱۳۸۱: ۳۴).

مفهوم پایداری<sup>۳</sup> ریشه در یک اصل اکولوژیک دارد. براساس این اصل، اگر در هر محیطی به اندازه توان طبیعی تولید محیط زیست، بهره برداری یا بهره‌وری انجام شود، اصل سرمایه (منابع اکولوژیک) به طور پایدار باقی می‌ماند و استفاده ما از محیط به اندازه آن توان تولیدی، همیشه پایدار است. بنابراین، میزان استفاده انسان در آن محیط زیست معین، که در خور توانها و ظرفیت‌های محیط است، به این خاطر که به اندازه تمام تولید

1- development

2- progress

3- sustainability

4- sustainability development

علاوه بر موارد عنوان شده، مناطق خشک نیز از نواحی ویژه‌ای هستند که دوره‌های خشکسالی زیادی دارند و اغلب با تأثیر طوفانهای پراکنده و سیلاب‌های ناگهانی هم قرار می‌گیرند. بیابان‌زایی روبه افزایش و از بین رفتن درختان جهت استفاده‌های سوختی به کرات در این نواحی دیده می‌شود (Alshuwaikhat, 2002: 85). کشور ایران هم از جمله کشورهای واقع در مناطق خشک است و استان یزد و شهراردکان در محدوده دشت یزد- اردکان در دل کویر واقع شده است.

دسترسی به منابع آب، همواره یکی از مهمترین عوامل طبیعی مؤثر در استقرار جمعیت در دشت یزد- اردکان بوده و در مکانیابی مراکز شهری، روستایی، کشاورزی و صنعتی در سطح این ناحیه، قابلیت برخورداری از منابع آبی نقش مهمی داشته است. موقعیت و شرایط طبیعی دشت، موجب گردیده که مراکز روستایی و شهری واقع در این ناحیه نیاز آبی خود را تماماً از طریق منابع عمقی آب تأمین نمایند (هاتفی اردکانی، ۱۳۸۴: ۶۹).

#### ادبیات موضوع

قبل از دهه آخر قرن بیستم بندرت بحثی از شهرنشینی در زمینه پایداری می‌شد و تنها به عنوان عاملی مؤثر در مسایل زیست- محیطی جهان مطرح بود. رد پای اکولوژیک شهرها اثری فوق‌العاده بر مناطق پیرامونی آنها داشته است و علی‌رغم مرکزیت شهرها در فرایند توسعه، بحث‌های مربوط به شهرنشینی و پایداری، تا حدود زیادی به صورت دو موضوع جدا از هم شکل گرفته‌اند. از طرف دیگر، به خاطر نقش کلیدی که برای شهرها در رشد پایدار اقتصادی انتظار می‌رفته است، از نظر

ضایعات به منابع تجدید ناپذیر مطرح است (Blowers, 1994: 6).

"پیترو هال"<sup>۱</sup> توسعه پایدار شهری را چنین تعریف می‌کند: "شکلی از توسعه امروزی که توان توسعه مداوم شهرها و جوامع شهری برای نسل‌های آینده را تضمین می‌کند" (Hall, 1993: 22).

جغرافیای شهری در این وضعیت ابعاد و قلمروهای تازه‌ای می‌یابد و با بررسی مسایل مهم شهرهای جهان سوم، عدالت اجتماعی، کیفیت دسترسی مردم شهرها به نیازهای اساسی، حوزه‌های اجتماعی و غیره (شکویی، ۱۳۷۳: ۹)، ضمن ارزیابی و تحلیل فضایی و اکولوژیک از مشخصه‌های پایداری در مناطق و حوزه‌های شهری، سعی دارد محیط زیست شهری مناسبی برای ساکنان شهرها فراهم آورد.

در این میان، وجود موانع اقلیمی و طبیعی هم از عوامل محدود کننده توسعه پایدار در مناطق هستند. در گذشته، توجه به محدودیت اکولوژیک محل نظیر آب، استفاده از مواد و مصالح بومی، ابداع روش‌های مؤثر و مناسب برای ادامه حیات نظیر قنات، بادگیرها و غیره، نمونه‌هایی از پایداری بوده‌اند. کمی جمعیت و عدم وجود آلاینده‌های صنعتی و زیست- محیطی نیز از عواملی بوده‌اند که به این پایداری کمک می‌نموده است؛ ولی شهرسازی امروز نوعی از الگوهای توسعه شهری را به کار برده که نه تنها پایداری را در شهرها پدید نیاورده، بلکه ناپایداری مناطق اطراف را نیز به دنبال داشته است (رحیمی، ۱۳۸۳: ۳۶).

1- Hall. P

توانسته است موضوع برخی کارهای عملی و پژوهشی و تحقیقاتی را به خود اختصاص دهد.

بهترین نمونه از اقدامات انجام شده در خصوص توسعه پایدار شهری، طرح جامع توسعه پایدار شهری کورینابای<sup>۲</sup> برزیل است. این طرح با پنج فاکتور رشد فیزیکی شهر، کاهش تراکم در مرکز شهر، تحکیم توسعه فعالیت‌های اقتصادی و زیرساخت‌های پایه‌ای از برنامه‌ها و خدمات عمومی، از دهه ۱۹۷۰ به اجرا در آمده است (دهقان منشادی، ۱۳۸۵: ۹۰).

در شهر سیاتل<sup>۳</sup> آمریکا، طرح جامع جدیدی با دستورالعمل توسعه پایدار تهیه شده است. در این شهر، مجموعه‌ای متشکل از چهل شاخص به عنوان شاخص‌های شهر پایدار برای ارزیابی کیفیت محیط شهر تعیین شده است که در چهار گروه محیط زیست، جمعیت و منابع، اقتصاد و فرهنگ دسته‌بندی شده‌اند (بحرینی، ۱۳۷۶: ۲۴).

میزگرد ایالتی بریتیش کلمبیا<sup>۴</sup> پایدار شهری را در سطح ایالتی بررسی می‌کرد. در این ایالت، پنج شهر نمونه انتخاب شده‌اند که ۶۰ درصد جمعیت ایالت را شامل شده، نواحی وسیعی از ایالت و نیز شرایط متنوع اقتصادی، زیست-محیطی و اجتماعی را ارائه می‌کنند (Maclaren, 1996: 185).

در همین زمینه، بایرن<sup>۵</sup> و همکارانش در چین به مطالعه بر روی پنج شهر این کشور و از جمله پکن پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که با تغییر نگرش به توسعه پایدار در راهبردهای سستی که

برخی، این رشد آنقدر با پایداری ارتباط نزدیکی داشته که شهرها باید به آن برسند (موسی کاظمی محمدی، ۱۳۸۱: ۱۴).

حرکتهای جهانی از کنفرانس استکهلم آغاز شد و در آن مسایلی، چون شهر سالم، توسعه کالبدی سریع، تخریب سرزمین، گسترش و افزایش شهرها و ... به میان آمد. در واقع، این کنفرانس، عرصه تحولات فکری تازه در برخورد با مسایل زیست-محیطی بود (لطیفی، ۱۳۸۰: ۱۴۰).

انستیتو پانوس که یک سازمان غیر دولتی مستقل و بین‌المللی بود و چهار سازمان غیر دولتی را در فرانسه، مجارستان، انگلستان و ایالات متحده در برمی‌گرفت، به بررسی مسایل توسعه پایدار از سال ۱۹۸۰ به این سو پرداخت (محمدی، ۱۳۷۶: ۱۰).

بیست سال طول کشید تا دومین کنفرانس در سال ۱۹۹۲ در ریودو ژانیرو برگزار شود؛ این کنفرانس که "محیط‌زیست و توسعه" نام داشت، بیانیه‌ای صادر کرد که منشور زمین نام گرفت. این منشور با ۲۷ اصل، مبنای رفتار مردم جهان نسبت به محیط‌زیست و توسعه است.

در کنفرانس اسکان<sup>۱</sup> که در سال ۱۹۹۵ در استانبول برگزار شد، بر مصوبات کنفرانس ریو تأکید شد. در گزارش توسعه انسانی در سال ۱۹۹۴ هم بر ضرورت دستیابی به امنیت و صلح و نیز توسعه پایدار تأکید شده است (سازمان ملل متحد، ۱۹۹۴: ۱).

توسعه پایدار شهری که پس از توسعه پایدار مطرح شد، دارای عمر چندانی نبوده است، لیکن

2- Curitiba

3- Seattle

4- British Columbia

1- Baeren

1- HABITAT2

مجته‌دزاده (۱۳۸۰) در مقاله خود با عنوان "معنی و مفهوم توسعه پایدار در مناطق شهری" معتقد است که برای توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای فرمول واحدی برای تمام کشورها به دست نیامده است و هر کشوری باید با توجه به شرایط خود، به دنبال معیارهای خاص توسعه پایدار باشد.

صالحی فرد (۱۳۸۰) در مقاله خود با عنوان "ارزیابی نقش و جایگاه توسعه پایدار شهری در ساختار شهرنشینی ایران" ضرورت ژرف نگری صاحب‌نظران، کارشناسان و مسؤولان شهری کشور را به ارزیابی، تحلیل و منظور نمودن الگوی توسعه پایدار در ساختار شهرنشینی کشور نشان می‌دهد.

حکمت‌نیا (۱۳۸۳) در پایان‌نامه دکتری خود با عنوان "برنامه‌ریزی فضایی توسعه پایدار شهری یزد" به این نتیجه می‌رسد که مهاجرت‌های روستایی شدید به این شهر، موجب ناپایداری برخی از محلات و مناطق به خصوص در بافت قدیم این شهر گشته، از دیگر سو، مناطق و محلات مختلف شهر یزد، از نظر برخورداری و دسترسی به سطوح توسعه پایدار با هم اختلاف فاحشی ندارند.

آل شوویخات<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) در مقاله خود با عنوان "توسعه پایدار در شهرهای مناطق خشک" به بررسی خصوصیات نواحی خشک و موضوعات مرتبط به آن که اصول توسعه پایدار را تضمین می‌کند پرداخته است.

رشد صنعتی را مورد نظر دارند، می‌توان به کیفیت زیست-محیطی شهرها امیدوار بود.

در ایران، طرح‌های توسعه و عمران (جامع) شهرها، مهمترین طرح‌های شهری بوده و هستند که در آنها می‌بایست به اصول توسعه پایدار شهری توجه بیشتری می‌شد که این مسأله تنها با تأکید زیاد بر ابعاد زیست-محیطی و اکولوژیک شهر نمایان است. در کنار طرح توسعه و عمران، بعدها طرح‌هایی چون شهر سالم و شهر سبز نیز توانستند خود را در شهرهای ایران مطرح ساخته و الگو شوند؛ طرح‌هایی که توجه به بهداشت و سرسبزی و پاکی شهر از انواع آلودگی‌ها، در آنها حرف اول را می‌زند.

یک طرح پژوهشی با عنوان تهیه "مدل ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری در ایران" عوامل اصلی تشکیل دهنده کیفیت را شامل نیازهای بیولوژیک/فیزیولوژیک اساسی انسان به عنوان یک موجود زنده، نیازهای اجتماعی و نیازهای فرهنگی دانسته، سعی در ارزیابی پایداری شهری در ایران دارد (بحرین، ۱۳۷۶: ۲۵).

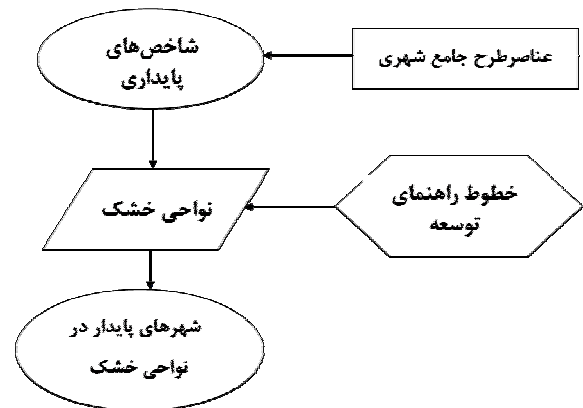
رحیمی در پایان‌نامه دکتری خود با عنوان "توسعه پایدار شهری با تکیه بر توانهای محیطی شهرستان کاشمر" به این نتیجه می‌رسد که مهمترین عنصر توسعه پایدار؛ یعنی انسان آگاه و توسعه اندیش که دارای فرهنگ پویا، خلاق و متحول باشد، در این محدوده با مشکل مواجه است (رحیمی، ۱۳۷۸: الف).

برای ارزیابی صحیح، مجموعه‌ای از معیارها یا نماگرها لازم است. نماگرها که بعضاً شاخص نیز گفته می‌شوند؛ ملاک‌ها و اصولی هستند که خصوصیات کیفی را در قالب ارقام کمی بیان می‌کنند. به عبارت دیگر، از بخشی از اطلاعات یا داده‌ها که در ارزیابی یا تصمیم‌گیری مؤثرند، استفاده شده و مقادیر زیادی از اطلاعات را قابل دسترسی و درک بیشتر می‌نمایند (Kumar, 1993: 204).

ترکیب نماگرها از طریق روش‌های آماری و ریاضی منجر به بدست آمدن یک شاخص کلی<sup>۲</sup> یا ترکیبی می‌شود که ممکن است به صورت وزنی یا بدون وزن از طریق میانگین‌گیری انجام شود (شهادی، ۱۳۷۶: ۱۷).

یکی از علت‌های اصلی دشواری اندازه‌گیری میزان توسعه در تعریف توسعه نهفته است. بسیاری از معیارها و شاخص‌هایی که با آن توسعه سنجیده می‌شود، جنبه کیفی دارند. استاندارد زندگی، سطح بهداشت، سطح آموزش و مشارکت مردم در تصمیم‌گیریه‌ها، همگی معیارها و شاخص‌هایی کیفی‌اند که مستقیماً نمی‌توان آنها را اندازه‌گیری کرد. بنابراین، به طور غیرمستقیم، میزان توسعه با استفاده از شاخص‌هایی که قابل اندازه‌گیری‌اند، سنجیده می‌شود.

شاخص‌های مؤثر در امر توسعه پایدار طبق توافق CSD\* (کمیسیون توسعه پایدار) در بعد زیست محیطی به صورت زیر است:



(مأخذ: آل شوویخات، ۲۰۰۲: ۹۲)

شکل شماره ۱: چارچوب طرح شهرهای پایدار

قرارگیری شهر اردکان در منطقه خشک و همجواری آن با کویر و وجود محدودیت‌های شدید اراضی و بی‌آبی، ناپایداری‌های زیست-محیطی و اکولوژیک را در بر داشته است که این مسأله با رشد جمعیت و نیاز به تغییر در کاربری‌ها و تراکم‌های شهری نمود بیشتری می‌یابد.

بر اساس مطالعات انجام شده و با تکیه بر چارچوب طرح شهرهای پایدار در مناطق خشک، این مقاله با هدف دستیابی به میزان ارتباط مسایل شهری، بویژه مسایل مطرح در اکولوژی شهری با توسعه پایدار و پایداری شهری، سعی دارد که شهر اردکان را از نظر فاکتورهای زیست-محیطی و شاخص‌های خاص مناطق خشک، در امر برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری بررسی کند.

### روش پژوهش

ارزیابی یا سنجش، یک روش و ابزار برای شناخت آثار و نتایج به وجود آمده موجود یا احتمالی عملکردها، فعالیت‌ها و طرح‌هاست. این تعریف با مفهوم ارزش‌گذاری<sup>۱</sup> مادی تفاوت دارد.

جدول شماره ۱: چارچوب شاخص‌های CSD

ابعاد	موضوع اصلی	فرعیات	شاخص		
بعد محیطی	۱- اتمسفر	تغییر اقلیم	انتشار گازهای گلخانه‌ای		
		نازک شدن لایه اوزون	مصرف مواد نازک کننده لایه اوزون		
		کیفیت هوا	میزان تمرکز آلاینده‌های هوا در نواحی شهری		
	۲- زمین	کشاورزی	مساحت زمین قابل زرع و محصول دائمی	استفاده از کودها	
			استفاده از آفت کشتهای کشاورزی	مساحت جنگل‌ها	
			جنگل‌ها	مساحت جنگل‌ها به صورت درصدی از سطح زمین	
		بیابان زایی شهرنشینی	میزان قطع کردن درختان	میزان بیابان زایی	مقدار زمینی که با تأثیر بیابان زدایی قرار گرفته
			مساحت سکونتگاههای دائمی و موقت	شهرنشینی	مساحت سکونتگاههای دائمی و موقت
			تمرکز جلبک در آبهای ساحلی	زون ساحلی	تمرکز جلبک در آبهای ساحلی
	۳- اقیانوسها، دریاها و سواحل	ماهیگیری	صید سالانه اکثر گونه‌ها	صید سالانه اکثر گونه‌ها	
		کمیت آب	باز پس گیری سالانه آب زیرزمینی و سطحی به صورت درصدی از کل آب در دسترس	باز پس گیری سالانه آب زیرزمینی و سطحی به صورت درصدی از کل آب در دسترس	
	۴- آب شیرین	کیفیت آب	BOD در ذرات آب	BOD در ذرات آب	
			تمرکز باسیل‌ها در آب شیرین	تمرکز باسیل‌ها در آب شیرین	
	۵- تنوع زیستی	اکوسیستم	سطح اکوسیستم‌های کلیدی انتخاب شده	سطح اکوسیستم‌های کلیدی انتخاب شده	
			سطح حفاظت شده به صورت درصدی از سطح کلی	سطح حفاظت شده به صورت درصدی از سطح کلی	
گونه‌ها		فراوانی گونه‌های کلیدی انتخاب شده	فراوانی گونه‌های کلیدی انتخاب شده		

Reference: UN Department of Economic and Social Affairs, Newyork, 1999.

\*Commision Sustainable Development

تراکم، درصد خانوارهای برخوردار از آب آشامیدنی سالم و دیگر تسهیلات عمومی همچون برق و گاز، تلفن، حمام بهداشتی و غیره به عنوان مؤلفه‌های زیست محیطی مؤثر در ارزیابی توسعه شهر اردکان به کار می‌رود. با توجه به ماهیت مثبت و منفی برخی از این شاخص‌ها، آنها به شاخص‌های پایداری و ناپایداری تقسیم شده‌اند. (جدول شماره ۲)

در تحقیق مورد نظر، انتخاب شاخص‌ها به وجود اطلاعات و نگرش تحقیق بستگی دارد. در این پژوهش، تأکید بیشتر بر روی داده‌های سرشماری است.

در این مقاله با توجه به اطلاعات موجود در سطح کل شهر اردکان و حوزه‌های سرشماری، سرانه و درصد کاربری فضای سبز، تراکم ساختمان‌ها، درصد واحدهای مسکونی دو طبقه و بیشتر، درصد رشد واحدهای مسکونی، شاخص

جدول شماره ۲: عناصر و شاخص‌های زیست-محیطی مورد استفاده در تحقیق

ردیف	عنصر پایداری	نوع شاخص	ماهیت	نام اختصاری	شرح و تفسیر شاخص
۱	تعداد خانوار دارای آب	درصد	مثبت	HHW	نمایانگر سطح بهداشت عمومی
۲	تعداد خانوار دارای برق	درصد	مثبت	HHE	نمایانگر میزان آسایش زیست-اجتماعی
۳	تعداد خانوار دارای تلفن	درصد	مثبت	HHT	نمایانگر میزان آسایش و کاهش تردهای اضافی
۴	تعداد خانوار دارای گاز شهری	درصد	مثبت	HHG	نمایانگر میزان کاهش آلودگی هوا
۵	تعداد خانوار دارای حمام	درصد	مثبت	HHB	نمایانگر سطح بهداشت عمومی
۶	تعداد واحد مسکونی با یک خانوار ساکن	درصد	مثبت	HS1HH	نمایانگر میزان آسایش زیست-اجتماعی
۷	تعداد واحد مسکونی با عمر تا ۱۰ سال	درصد	مثبت	HS10AGE	نمایانگر میزان احساس امنیت محل سکونت
۸	تعداد واحد مسکونی با دوام	درصد	مثبت	HSHARD	نمایانگر میزان احساس امنیت محل سکونت
۹	مساحت کاربری شبکه ارتباطی	درصد	مثبت	TRALU	نمایانگر میزان گسترش شبکه ارتباطی
۱۰	مساحت کاربری فضای سبز	درصد	مثبت	GRNLU	نمایانگر دلپذیری و سرسبزی منطقه‌ای
۱۱	تعداد واحد مسکونی یک اتاقه	درصد	منفی	HS <sub>1</sub> ROOM	نمایانگر میزان عدم آسایش زیست-اجتماعی
۱۲	تعداد واحد مسکونی با دو خانوار ساکن و بیشتر	درصد	منفی	HS <sub>2</sub> HH	نمایانگر میزان عدم آسایش زیست-اجتماعی
۱۳	تعداد واحد مسکونی با عمر بیش از ۲۰ سال	درصد	منفی	HS20AGE	نمایانگر عدم احساس امنیت در محل سکونت
۱۴	مساحت کاربری صنعتی	درصد	منفی	INDLU	نمایانگر میزان آلودگیهای صنعتی
۱۵	مساحت کاربری تجاری، کارگاهی و ...	درصد	منفی	COMLU	نمایانگر میزان آلودگیهای محیط زیست-اجتماعی
۱۶	تعداد جمعیت و مساحت	نفر در هکتار	منفی	DENP	نمایانگر میزان تراکم در هر محل
۱۷	تعداد جمعیت و خانوار	بعده خانوار	منفی	HHGR	نمایانگر میزان تراکم در خانوار
۱۷	میزان آلودگی هوا	درصد	منفی	POL AIR	نمایانگر میزان آلودگی محیط زیست
۱۸	میزان آلودگی آب	درصد	منفی	POL WAT	نمایانگر میزان آلودگی محیط زیست
۱۹	میزان آلودگی خاک و زمین	درصد	منفی	POL LND	نمایانگر میزان آلودگی محیط زیست مأخذ: موسی کاظمی محمدی، ۱۳۸۰، ۱۴۹.



## نتایج و بحث

شهرستان اردکان با وسعت ۲۳۵۲۵ کیلومتر مربع در ۶۰ کیلومتری شمال استان یزد با مختصات جغرافیایی ۵۳° ۰۰' تا ۵۶° ۲۰' طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۱° ۵۹' تا ۳۳° ۲۳' عرض شمالی در ناحیه فلات مرکزی ایران واقع گردیده است. بیابان‌های خشک و بی آب و علف، تخریب و فرسایش دائمی قشر خاکی و کوه‌ها، توده‌های ماسه روان و طوفانهای سهمگین گرد و خاکی، فقر منابع آبی، نزولات ناچیز جوی همراه با تبخیر بسیار شدید و ضعف شدید پوشش گیاهی، چهره اصلی طبیعی شهرستان اردکان را نشان می‌دهد. این شهرستان از جهت شمال و مغرب به شهرستان نایین و از طرف شرق به شهرستان طبس و کویر نمک و از طرف جنوب شرق به شهرستان بافق و از طرف جنوب به شهرستان میبد محدود می‌شود (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان یزد، ۱۳۸۴: ۱۰). شهر اردکان بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۸۵)، با جمعیت ۵۲۱۰۲ نفر دارای ۱۷ حوزه (محله) است. این شهر با متوسط بارش سالانه ۶۲/۹ میلیمتر و با میانگین دمایی معادل ۲۰/۲ درجه سانتیگراد، در پهنه اقلیمی خشک قرار گرفته است.

## مقایسه شاخص‌های شهر اردکان و مناطق شهری کشور

در این تحقیق برای سنجش توسعه شهر اردکان در مرحله اول، از مقایسه شاخص‌های شهر اردکان و شاخص‌های مناطق شهری کشور استفاده شده است. یکی از آزمونهای مورد استفاده برای مشاهدات جفتی که می‌تواند هم اندازه و هم جهت

اختلاف مشاهدات را مشخص نماید، آزمون ناپارامتری ویلکاکسون<sup>۱</sup> است. در آزمون‌های غیر پارامتری معمولاً به جای میانگین، میانه‌ها مقایسه می‌گردد. در این آزمون با دو فرض روبه رو هستیم: فرض صفر که در آن  $\mu_1 = \mu_2$  است و در مقابل فرض صفر، حالت مخالف آن وجود دارد. در این آزمون  $n_1$  برابر تعداد نمونه از جامعه کوچکتر و  $n_2$  برابر تعداد نمونه جامعه بزرگتر است. در مرحله اول، برای اجرای این آزمون، برحسب قدر مطلق، تفاوت بین مشاهدات زوجی را ردیف (sort) می‌کنیم و سپس به کوچکترین مشاهده، عدد یک و بزرگترین مشاهده را عدد  $n_1 + n_2$  قرار می‌دهیم. سپس  $w+$  را که برابر مجموع درجات تفاوت‌های مثبت و  $w-$  را که برابر مجموع درجات تفاوت‌های منفی است را به دست می‌آوریم و  $w^*$  را که برابر  $\min(w+, w-)$  است، محاسبه کرده، با توجه به تعداد داده‌های زوجی  $n$  و سطح معنی‌داری  $\alpha = 0.05$  ناحیه بحرانی را از طریق جدول ویلکاکسون به دست می‌آوریم که در این حال اگر مقدار  $w^*$  به دست آمده از مقدار استخراج شده از جدول بیشتر باشد، فرض صفر تأیید می‌شود و نمایانگر این است که بین مشاهدات زوجی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و میانگین هر دو جامعه حد متوسط یکسان دارند (Walpole & Myers, 1978: 487).

اجرای این آزمون با استفاده از شاخص‌های زیست-محیطی با  $n_1 = n_2 = 12$  و سطح معنی‌داری  $\alpha = 0.05$  و در سطح دو دامنه (2-tailed) فرض

1- Wilcoxon

$$w = 4+8+10+5+11+6+12+9=65$$

$$w^* = \min(w+, w-) = 13$$

$$n = 12, \alpha = 0.05 \rightarrow w = 14, w^* = 13 < 14$$

صفر را تأیید نمی‌کند (یعنی شاخص‌های شهر

اردکان پایین‌تر از مناطق شهری کشور است) زیرا:

$$w+ = 2+1+3+7=13$$

جدول شماره ۳: مقایسه شاخص‌های زیست محیطی منتخب شهر اردکان و مناطق شهری کشور

W-	W+	رتبه ها	W	مناطق شهری کشور	شهر اردکان	شاخص
۴		۴	-۱/۰۳	۴	۲/۹۷	نرخ رشد واحدهای مسکونی در مقطع ۷۵-۸۵
	۲	۲	۰/۰۷	۴/۵۶	۴/۶۳	متوسط تعداد جمعیت در خانوار
	۱	۱	۰/۰۵	۱/۱۵	۱/۱	متوسط تعداد خانوار در واحدهای مسکونی
۸		۸	۳/۷۳	۹۶/۲۶	۹۲/۵۳	درصد خانوارهای دارای آب آشامیدنی
	۳	۳	۰/۶۶	۹۹/۰۹	۹۹/۷۵	درصد خانوارهای دارای برق
۱۰		۱۰	-۶/۰۸	۹۱/۰۸	۸۵	درصد خانوارهای دارای تلفن
۵		۵	-۱/۰۴	۸۱/۲۴	۸۰/۲	درصد خانوارهای دارای حمام
۱۱		۱۱	-۶/۱۷	۴۸/۱۷	۴۲	درصد خانوارهای دارای گاز شهری
۶		۶	-۲/۲	۳۷/۸	۳۵/۶	درصد واحدهای مسکونی با عمر تا ده سال
	۷	۷	۳/۳۲	۶/۴	۳/۰۸	درصد واحدهای مسکونی کم دوام
۱۲		۱۲	-۲۱/۵۴	۷۶/۶۳	۵۵/۰۹	درصد واحدهای مسکونی بادوام
۹		۹	-۴/۵۴	۵	۰/۴۶	درصد کاربری فضای سبز

مأخذ: مرکز آمار ایران و محاسبات نگارندگان.

سطح این شهر، از میانگین متوسط در سطح  
پایین‌تری است.

شایان ذکر است که علامت منفی و مثبت برخی از  
داده‌ها از نظر مفهومی است مثلاً درصد واحدهای  
مسکونی کم دوام که هر چه کمتر باشد، بهتر است.  
در مقایسه شهر اردکان با کشور به صورت مثبت  
لحاظ شده است. نتایج محاسبات نشان می‌دهد که  
با تأیید نشدن فرض صفر، از نظر شاخص‌های  
زیست محیطی بین اردکان و مناطق شهری کشور  
اختلاف معنی داری وجود دارد و این شاخص‌ها در

جدول شماره ۴: مقادیر بحرانی W در آزمون ویلکاکسون برای مشاهدات زوجی

n	One-sided $\alpha = 0.01$ Two-sided $\alpha = 0.02$	One-sided $\alpha = 0.025$ Two-sided $\alpha = 0.05$	One-sided $\alpha = 0.05$ Two-sided $\alpha = 0.10$
5			1
6		1	2
7	0	2	4
8	2	4	6
9	3	6	8
10	5	8	11
11	7	11	14
12	10	14	17
13	13	17	21
14	16	21	26
15	20	25	30
16	24	30	36
17	28	35	41
18	33	40	47
19	38	46	54
20	43	52	60
21	49	59	68
22	56	66	75
23	62	73	83
24	69	81	92
25	77	90	101
26	85	98	110
27	93	107	120
28	102	117	130
29	111	127	141
30	120	137	152

منفی ۸/۱۲ است که اختلاف زیادی بین آنها وجود دارد.

$$\text{Positive Ranks} = (2+1+3+7)/4 = 3.25$$

Negative

$$\text{Ranks} = (4+8+10+5+11+6+12+9)/8 = 8.12$$

محاسبات حاصل از SPSS نیز نابرابری شاخص‌ها را در مقابل اختلاف بین شاخص‌های شهر اردکان و شاخص‌های مناطق شهری کشور تأیید می‌کند. همچنانکه مجموع رتبه‌های نمونه اول و دوم، برابر ۶۵ و ۱۳، و میانگین رتبه‌های مثبت (مجموع رتبه‌های مثبت تقسیم بر تعداد) ۳/۲۵ و رتبه‌های

جدول شماره ۵: نتایج آزمون ویلکاکسون برای شاخص‌های منتخب زیستی

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ardakan – Country	Negative Ranks	8 <sup>a</sup>	8.12	65.00
	Positive Ranks	4 <sup>b</sup>	3.25	13.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	12		

- a. ardakan < Country
- b. ardakan > Country
- c. ardakan = Country

با توجه به جدول Test Statistics، p-value

برابر ۰/۰۴۱ است که از  $\alpha = 0/05$  کمتر بوده، در نتیجه فرض صفر رد می‌شود.

ارزیابی و آزمون پایداری در محله‌های شهر

### اردکان

بر اساس مطالعات طرح جامع شهر اردکان، سطح کل شهر به هفده حوزه یا محله تقسیم شده است که در این محلات از بافت فرسوده تا بافت‌های جدید شهری مشاهده می‌شود؛ به گونه‌ای که حوزه شماره ۱ در شمال غربی شهر اردکان و حوزه شماره ۲ در شمال جاده سنتو واقع شده است. حوزه شماره ۳ در شمال بافت قدیم و حوزه شماره ۴ هسته اولیه و بافت قدیم شهر اردکان را تشکیل می‌دهد. حوزه‌های شماره ۵ و ۶ در شرق بافت قدیم شهر اردکان قرار گرفته‌اند.

حوزه‌های ۷، ۸ و ۱۴ در محدوده مرکزی و حوزه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ در جنوب شهر اردکان قرار گرفته‌اند که از جنوب به شهر میبد منتهی می‌شوند. حوزه‌های ۱۵ و ۱۶ نیز از محله‌های جدید شهر اردکان محسوب می‌شوند.

در این سطح از ارزیابی توسعه شهر اردکان، شاخص‌های آرایه شده برای شهر اردکان بررسی و مقایسه می‌شوند تا معلوم شود که آیا نابرابری موجود در سطح اول، بین محلات داخلی شهر اردکان نیز تأیید می‌شود یا نه. برای این کار، با استفاده از اطلاعات موجود برای محلات داخلی شهر اردکان با استفاده از روش ناموزونی موریس، رتبه محلات در بعد زیست-محیطی تعیین می‌شود.

### Test Statistics<sup>b</sup>

	Country - Ardakan
Z	-2.040 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.041

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

با توجه به جدول Test Statistics می‌توانیم مقدار Z

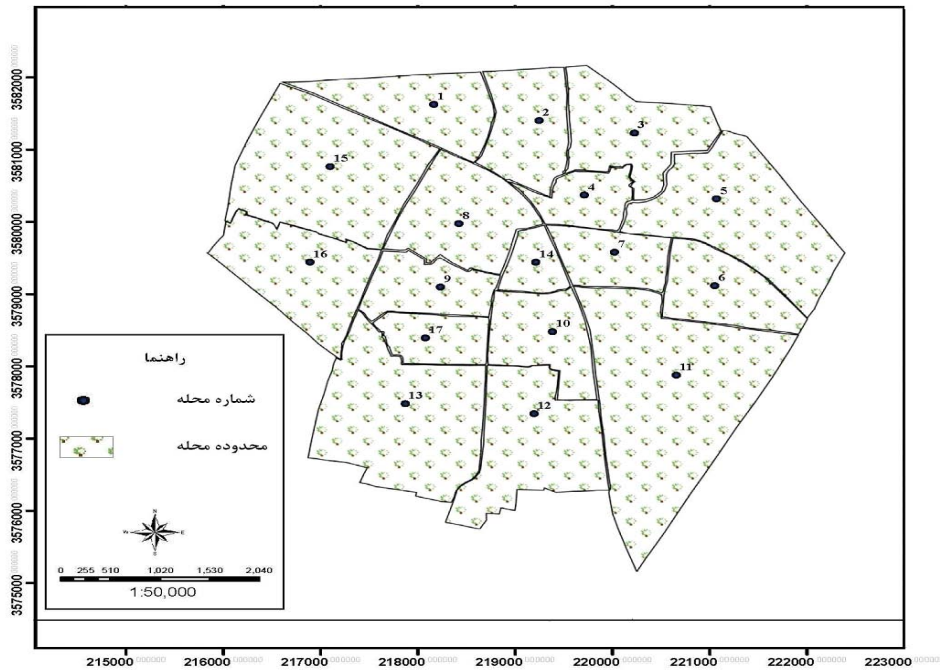
را به دست آوریم. با توجه به آن که مقدار بحرانی Z در سطح احتمال ۰/۰۵ و دو دامنه بودن (2-tailed) بین ۱/۹۶ و -۱/۹۶ قرار دارد و مقدار به دست آمده برابر ۲/۰۴- است و بین این دو محدوده قرار ندارد، به همین دلیل می‌توان فرض صفر را رد کرد و نتیجه گرفت که بین شاخص‌های شهر اردکان و مناطق شهری کشور اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین، روش دیگر برای تصمیم‌گیری آزمون فوق، استفاده از آزمون p-value است که مقدار احتمالی است که میزان سازگاری داده‌های نمونه را با فرض صفر اندازه می‌گیرد. در واقع، برحسب این که p-value بزرگتر یا کوچکتر از  $\alpha$  (ناحیه بحرانی) باشد، می‌تواند مستقیماً برای انتخاب بین فرض صفر و فرض مخالف آن به کار رود. نتیجه‌ای که از آزمون مبتنی بر p-value به دست می‌آید، از نظر ریاضی هم ارز با نتیجه‌ای است که از قاعده تصمیم متناظر مبتنی بر آزمون Z حاصل می‌شود. قاعده تصمیم مبتنی بر p-value به صورت زیر است (نصیری، ۱۳۸۴: ۷۳):

اگر  $p\text{-value} \leq \alpha$  باشد، فرض صفر

پذیرفته می‌شود.

اگر  $p\text{-value} > \alpha$  باشد، فرض صفر رد

می‌شود.



شکل شماره ۱: محله‌بندی شهر اردکان

جدول شماره ۶: شاخص‌های زیست-محیطی محلات داخلی شهر اردکان

DEN P	HHG R	GENL U	COML U	HS20AG O	HS2H H	HS1ROO M	GRNL U	TRAL U	HS HAR D	HS10AG O	HS1H H	حوزه
۸/۰۲۴	۴/۶۸	۱	۱	۱/۷	-	۱۲/۳	۹۵۰	۲۲	۲/۴	۷۷	۲۳۹	۱
۳۷/۸۵	۵	۲	۰/۸	۱۱/۳	۲۱	۳/۶	۲۸۱۱	۱۸	۸/۹	۳۵/۳	۹۲۷	۲
۱۷/۵۸	۴/۸	۰/۴	۰/۳	۱۴/۴	۷	۲/۴	۳۴۳	۱۳	۳۴/۷	۲۳	۵۶۶	۳
۵۸/۵	۳/۶۲	۱	۳/۵	۱۶/۲	۱۸	۵/۷	۵۵۶۳	۲۳	۶۱/۹	۹/۵	۱۱۰۸	۴
۸/۵۲	۴/۸۳	۰/۱	۰/۲	۱۶/۷	-	۱/۵	-	۱۴	۱۰/۸	۵۳/۸	۴۶۱	۵
۵۴/۲۵	۵/۸۶	۳	۰/۴	۴/۳	۱۳۱	۳۱	-	۱۷	۴/۷	۶۷/۶	۶۸۲	۶
۰/۱۲ ۳۶	۴/۶۷	۰/۳	۱/۷	۲۰/۱	۶	۱/۵	۲۳۰۰۳	۲۲	۱۴/۳	۲۴/۹	۶۴۵	۷
۲۷/۲۱	۴/۷۱	۰/۴	۱/۴	۱۳/۴	۴	۰/۷	-	۱۸	۳/۱	۳۶/۸	۸۹۴	۸
۱۹/۳۹	۴/۵۹	۰/۰۰۸	۰/۲	۲۱/۷	۳	۰/۹	-	۱۵	۲۳/۸	۲۱/۵	۴۱۶	۹
۲۳/۴۴	۴/۳۳	۰/۹	۱	۲۴/۸	۶	۱/۴	-	۱۸	۱۵/۶	۳۰/۳	۶۲۷	۱۰
۱/۸	۳/۷۴	۱	۰/۱	۳۲/۵	۲	۲/۸	-	۸	۱۱	۳۱/۱	۲۰۷	۱۱
۱۲/۸۵	۵/۱۸	۲	۰/۳	۸/۱	۸	۱/۲	-	۲۰	۳/۹	۵۴/۲	۵۰۱	۱۲
۹/۱۹	۴/۵۷	۰/۱	۰/۲	۶/۱	۱	۰/۵	۷۱۵۱۰	۱۶	۵/۴	۷۲/۲	۵۹۲	۱۳
۴۸/۸۳	۴/۵۲	۰/۶	۲	۱۸/۵	۳	۰/۴	۱۰۴۲	۲۷	۴/۱	۳۳/۸	۴۹۴	۱۴
۱/۸۶	۴/۳۳	۱	۰/۸	۱۰/۳	۱	۰/۸	-	۱۴	۲/۴	۵۷/۹	۱۲۵	۱۵
۱/۴۶	۴/۸۵	۱	۰/۰۱	۳/۸	-	-	-	۱۷	۳/۸	۴۶/۲	۵۲	۱۶
۲۰/۹۳	۴/۵۸	۰/۰۲	۰/۲	۲۵/۴	-	۰/۶	-	۱۳	۲۵/۷	۱۹/۹	۳۲۷	۱۷

مأخذ: مهندسین مشاور عرصه، ۱۳۸۰.

## شاخص ناموزونی موریس

در این روش با استفاده از داده‌های گردآوری شده برای هر حوزه یا محله، جایگاه توسعه یافتگی آن در میان سایر حوزه‌ها یا محلات برحسب شاخص‌های انتخابی تعیین می‌گردد. از این روش در گزارش توسعه نیروی انسانی سازمان ملل استفاده شده و شاخص به دست آمده مدرک رتبه بندی کشورها از نظر توسعه نیروی انسانی است (موسی کاظمی محمدی، ۱۳۸۰: ۱۶۵). در این روش، تفاوت مقادیر عددی شاخص  $i$  در هر منطقه یا حوزه از حداقل شاخص  $i$  در میان مناطق یا حوزه‌ها، بر دامنه تغییرات آن شاخص تقسیم شده، میزان ناموزونی مقدار عددی شاخص، نسبت به شاخص پراکنندگی دامنه تغییرات آن  $[R=X(\max)i - X(\min)i]$  محاسبه می‌شود:

$$M.I.I.j = \frac{x_{ij} - x(\min)i}{x(\max)i - x(\min)i} \quad \text{رابطه ۱:}$$

در این رابطه؛  $M.I.I.j$  برابر با مقدار شاخص ناموزونی موریس برای شاخص  $i$  در حوزه یا محله  $j$ ،  $Xij$  برابر با مقدار عددی شاخص  $i$  در حوزه یا محله  $j$ ،  $X(\min)i$  برابر با کمترین مقدار شاخص  $i$ ،  $X(\max)i$  برابر با بیشترین مقدار شاخص  $i$  است.

در مرحله بعد، میانگین مقادیر عددی شاخص ناموزونی موریس برای شاخص‌ها در هر حوزه یا محله به عنوان ملاک تعیین رتبه یا وضعیت توسعه، از بیشترین مقدار (رتبه اول) تا کمترین مقدار (رتبه آخر)، به کار می‌رود:

$$\text{رابطه ۲:} \quad M.I.I.j = \frac{1}{n} \sum M.I.I.ij$$

در این رابطه؛  $M.I.I.j$  برابر با شاخص توسعه برای حوزه یا محله  $j$  و  $n$  تعداد شاخص‌های در نظر گرفته شده است.

جدول شماره ۷: مقادیر شاخص ناموزونی موریس برای شاخص‌های زیست-محیطی محلات شهر اردکان

حوزه	HS1HH	HS10AGE	HSHARD	TRALU	GRNLU	HS1ROOM	HS2HH	HS20AGE	COMLU	GENLU	HHGR	DENP
۱	۰/۱۸	۱	۰	۰/۷۴	۰/۰۱	۰/۳۹	-۰/۰۱	۰	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۴۷	۰/۱۱
۲	۰/۸۳	۰/۳۸	۰/۱۱	۰/۵۳	۰/۰۳	۰/۱	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۶۷	۰/۶۲	۰/۶۴
۳	۰/۴۹	۰/۲	۰/۵۴	۰/۲۶	۰	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۴۱	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۵۳	۰/۲۸
۴	۱	۰	۱	۰/۷۹	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۴۷	۱	۰/۳۳	۰	۱
۵	۰/۳۹	۰/۶۶	۰/۱۴	۰/۳۲	۰	۰/۰۴	۰	۰/۴۹	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۵۴	۰/۱۲
۶	۰/۶	۰/۸۶	۰/۰۴	۰/۴۷	۰	۱	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۱	۱	۰/۹۲
۷	۰/۵۶	۰/۲۳	۰/۲	۰/۷۴	۰/۳۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۶	۰/۴۸	۰/۱	۰/۴۷	۰/۶
۸	۰/۸	۰/۴	۰/۰۱	۰/۵۳	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۳۸	۰/۴	۰/۱۳	۰/۴۹	۰/۴۵
۹	۰/۳۴	۰/۱۸	۰/۳۶	۰/۳۷	۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۶۵	۰/۰۵	۰	۰/۴۳	۰/۳۱
۱۰	۰/۵۴	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۵۳	۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۷۵	۰/۲۸	۰/۳	۰/۳۲	۰/۳۸
۱۱	۰/۱۵	۰/۳۲	۰/۱۴	۰	۰	۰/۰۸	۰/۰۱	۱	۰/۰۳	۰/۳۳	۰/۰۵	۰/۰۱
۱۲	۰/۴۳	۰/۶۶	۰/۰۳	۰/۶۳	۰	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۶۷	۰/۷	۰/۲
۱۳	۰/۵۱	۰/۹۳	۰/۰۵	۰/۴۲	۱	۰	۰	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۴۲	۰/۱۴
۱۴	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۰۳	۱	۰/۰۱	۰	۰/۰۲	۰/۵۵	۰/۵۷	۰/۲	۰/۴	۰/۸۳
۱۵	۰/۰۷	۰/۷۲	۰	۰/۳۲	۰	۰/۰۱	۰	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۰۱
۱۶	۰	۰/۵۴	۰/۰۲	۰/۴۷	۰	۰	۰	۰/۰۷	۰	۰/۳۳	۰/۵۵	۰
۱۷	۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۲۶	۰	۰/۰۱	۰	۰/۷۷	۰/۰۵	۰	۰/۴۳	۰/۳۴

مأخذ: محاسبات نگارندگان.

در مرحله بعد میانگین نمره‌های استاندارد شده برای شاخص‌های مثبت و منفی محاسبه گردیده و براساس آن رتبه‌بندی محلات صورت گرفته است.

جدول شماره ۸: میانگین شاخص ناموزونی موريس برای شاخص‌های مثبت و منفی زیست- محیطی در محلات شهر اردکان

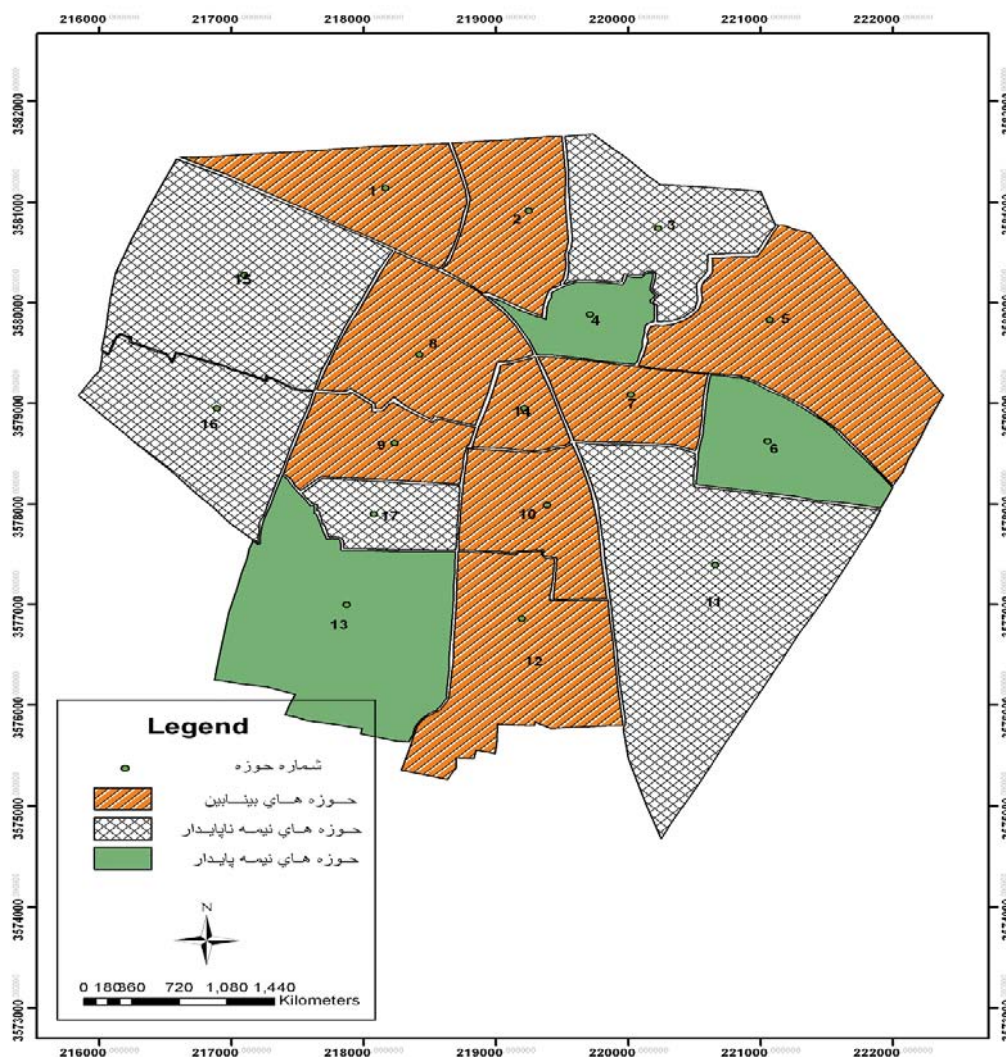
حوزه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
میانگین شاخص‌های مثبت	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳	۰/۵۷	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۳۱	۰/۴	۰/۱۵	۰/۴۴	۰/۵۸	۰/۳۶	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۷
میانگین شاخص‌های منفی	۰/۲۳	۰/۳۹	۰/۲۲	۰/۴۴	۰/۲۱	۰/۷۳	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۳	۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۱۱	۰/۳۷	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲۷

جدول شماره ۹: رتبه محله‌های شهر اردکان بر اساس میانگین شاخص ناموزونی موريس

حوزه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
میانگین شاخص‌های مثبت	۸	۹	۱۳	۲	۱۰	۳	۶	۵	۱۲	۷	۱۷	۴	۱	۱۱	۱۴	۱۶	۱۵
میانگین شاخص‌های منفی	۸	۱۵	۷	۱۶	۵	۱۷	۱۳	۱۰	۴	۱۲	۶	۱۱	۱	۱۴	۲	۳	۹

محروم (نمره M کمتر از ۰/۱۵) تقسیم می‌کنیم که در مورد شاخص‌های مثبت به شکل بالا و در مورد شاخص‌های منفی عکس آن لحاظ می‌شود که نتایج در جدول شماره ۱۰ ارائه شده است.

در نهایت، نمره‌های شاخص ناموزونی موريس در محله‌ها را با توجه به نمره‌های کسب شده به پنج گروه شامل پایدار (نمره M بزرگتر از ۰/۶)، نیمه پایدار یا نیمه برخوردار (نمره M بین ۰/۴۵ و ۰/۶۵)، بینابین (نمره M بین ۰/۳۵ و ۰/۴۵)، نیمه ناپایدار (نمره M بین ۰/۱۵ و ۰/۳۵) و ناپایدار یا



شکل شماره 1: وضعیت توسعه محله‌های شهر اردکان در شاخص‌های مثبت زیست-محیطی

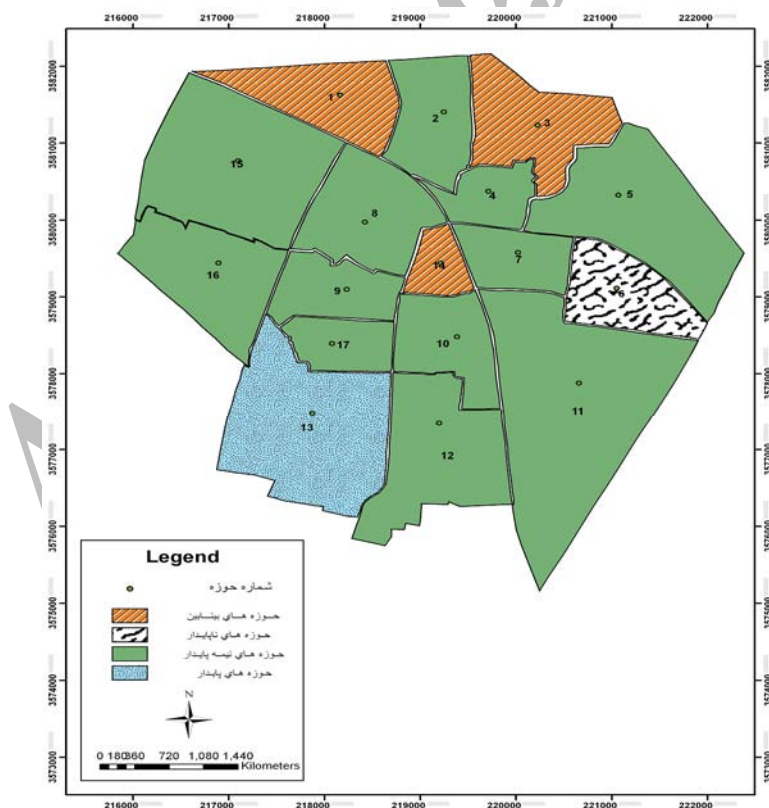
جدول شماره 10: توزیع تعداد محله‌های شهر اردکان بر اساس میانگین شاخص ناموزونی مورس

شاخص‌های منفی		شاخص‌های مثبت		نمره Z
درصد	تعداد حوزه	درصد	تعداد حوزه	
5/9	1	0	0	بیشتر از 0/6
0	0	17/6	3	بین 0/6 و 0/45
17/6	3	52/9	9	بین 0/45 و 0/35
70/5	12	29/4	5	بین 0/35 و 0/15
5/9	1	0	0	کمتر از 0/15
100	17	100	17	جمع



فرایند تبدیل شهر سنتی به شهر مدرن در کلیه شهرهای بزرگ، متوسط و حتی کوچک مشاهده می‌شوند و تغییر گروه بندی اجتماعی ساکنان در آن در حال تکوین است که بر عهده مسؤلان است که اجازه ندهند این محلات به بافت‌های فرسوده شهری تبدیل شده، از شهر جدا افتند. همچنین محلات ۱۱، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در وضعیت نیمه ناپایدار قرار می‌گیرند. محله شماره ۱۱ در برگیرنده آبادی زرتشتی نشین شریف آباد است که با گسترش شهر اردکان، این روستا بدان منضم شده است. محلات ۱۵ و ۱۶ هم از محلاتی است که به جهت داشتن واحدهای مسکونی نوساز، مراحل گذار و توسعه را می‌گذرانند.

همان طور که ارقام جداول و نقشه‌ها نشان می‌دهد، پراکندگی شاخص‌های زیست-محیطی در محلات شهر اردکان نسبتاً زیاد است و شاخص کلی به دست آمده از میانگین نمره‌های در شاخص‌های مثبت در هفده محله بین ۰/۱۵ و ۰/۵۸ است، و در شاخص‌های منفی بین ۰/۱۱ و ۰/۷۳ است. با توجه به جدول شماره ۱۰ مشاهده می‌شود که در بعد شاخص‌های مثبت زیست-محیطی هیچ کدام از حوزه‌ها در وضعیت پایداری قوی قرار ندارند و حدود ۵۲/۹ درصد از حوزه‌ها در محدوده بینابین قرار گرفته‌اند. تنها حوزه‌های ۶، ۷ و ۱۳ در وضعیت نیمه پایدار قرار دارند که از محلات داخلی شهر هستند که بافت قدیم شهر را در پوشش دارند. این محلات از محلاتی هستند که در



شکل شماره ۳: وضعیت توسعه محله‌های شهر اردکان در شاخص‌های منفی زیست محیطی

## ارزیابی شاخص‌های خاص مناطق خشک در شهر اردکان تأمین آب شهری

کشورها و شهرهایی که در اقلیم گرم و خشک قرار گرفته‌اند، در معرض جدی کم آبی و خشکی قرار دارند. کشور ایران نیز به دلیل نازل بودن ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن، در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و در این شرایط به دلیل رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه بخش‌های اقتصادی، تقاضا برای آب روز به روز افزایش می‌یابد. با الهام از تعریف برونتلند (Brundtland)، از نظر بعد کمیت آب، پایداری

آب شهری عبارت است از: تأمین تقاضای کمی نسل حاضر در شهر به آب؛ به طوری که توانایی سکنه سایر شهرها و نیز نسل‌های آینده برای تأمین تقاضایشان به آب از نظر کمی محفوظ بماند.

برای سنجش پایداری آب در سطح شهرها می‌توان شاخص‌هایی را در نظر گرفت، شامل:

- سرانه آب تجدید شونده یکی از شاخص‌های جهانی در تعیین وضعیت کشورها از نظر آب است. بدیهی است نحوه بهره‌برداری از آب در بخش‌های مختلف، عامل مهمی در بهره‌وری و کارایی میزان سرانه آب تجدید شونده خواهد بود.

جدول شماره ۱۱: وضعیت منابع آبی تجدیدپذیر کشور در یک سال (ارقام به میلیارد مترمکعب)

۴۰۰	بارش
۲۷۰	تبخیر و تعرق
۱۳۰	منابع آب تجدید شونده
۳۸	تغذیه منابع آبهای زیرزمینی (از بارندگی و جریان‌های سطحی)
۹۲	آبهای سطحی در دسترس

مأخذ: سایت مدیریت منابع آب ایران.

آب مناطق صورت گیرد که قابل تجدید است؛ یعنی کل میزان آب نفوذی و جاری در سطح یک منطقه که در یک سال آبی به طور متوسط از نزولات جوی آن منطقه حاصل می‌گردد؛ چنانچه میزان برداشت و مصرف آب بیش از کل میزان آب نفوذی و جاری منطقه صورت گیرد، توسعه ناپایدار و بحران آفرین خواهد بود زیرا طبق رابطه زیر داریم:

بر اساس ارقام فوق و با پیش بینی ۱۰۰ میلیون نفر جمعیت کشور در سال ۱۴۰۰، سرانه آب تجدید شونده حدود ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ متر مکعب برای هر نفر خواهد بود که از نظر معیارهای جهانی مرز بحران شناخته شده است (سامانی، ۱۳۸۴: ۱۲).

شهر اردکان هم از نمونه شهرهایی است که در دشت یزد- اردکان واقع شده و کمبود آب در آن جدی است؛ از این رو، برای توسعه پایدار زیست- محیطی، برنامه ریزی باید روی آن بخش از چرخه

میزان کل آب برداشت یا مصرف شده = شاخص پایداری آب

میزان کل آب تجدید شده در واحد سطح

جمعیت منطقه در میزان سرانه آب قابل تجدید. بنابراین، میزان سرانه آب قابل تجدید منطقه از رابطه زیر به دست می‌آید:

تغییرات این شاخص بین صفر و یک است که هرچه نسبت مزبور به یک نزدیکتر باشد، از مطلوبیت بیشتری برخوردار خواهد بود.

میزان کل آب قابل تجدید در واحد سطح منطقه در یک سال آبی برابر است با حاصل ضرب کل

میزان کل جمعیت منطقه = میزان سرانه آب قابل تجدید

میزان کل آب قابل تجدید در واحد سطح منطقه در یک سال

همچنین میزان سرانه آب قابل تجدید در این محدوده برابر ۱۱۹۳ میلیون مترمکعب (۱۳۲-۱۳۲۵) است که بر اساس نظریه فالکن مارک، نشان ناپایداری آب است.

بر اساس نظریه آستانه کمیابی آب خانم فالکن مارک<sup>۱</sup>، چنانچه این میزان سرانه آب از حد معین ۱۷۰۰ مترمکعب در سال کمتر نشود، توسعه و پایداری آب تضمین شده است (حافظ نیا، ۱۳۷۹: ۱۰).

معیار زیست- محیطی، معیار دیگری برای سنجش پایداری آب است. این معیار ظرفیت تحمل پذیرش طبیعت را برای پساب تولیدی و نیز فشار وارد بر آن برای برداشت از منابع زیرزمینی را می‌سنجد. شاخص در نظر گرفته شده برای آن عبارت است از نسبت برداشت از منابع آب زیرزمینی به فاضلاب دفع شده در زمین. این شاخص معمولاً بین صفر و مقادیر بیشتر از یک می‌تواند تغییر کند ولی انحراف آن از نسبت یک از مطلوبیت آن می‌کاهد (باقری، ۱۳۸۳: ۴).

در دشت یزد- اردکان، مجموع آب استحصالی از منابع زیرزمینی، شامل چاهها، قنات و چشمه‌ها معادل ۱۳۲۵ میلیون متر مکعب است که بیشترین میزان مصرف آن مربوط به امور کشاورزی است. این در حالی است که در این محدوده سالانه حدود ۷۵ درصد افت متوسط آب زیرزمینی صورت می‌گیرد و اضافه برداشت حدود ۱۳۲ میلیون متر مکعب است (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۸۰: ۴۸). با توجه به این اطلاعات و با استفاده از فرمول شاخص پایداری آب، این شاخص برای دشت یزد- اردکان برابر ۰/۹ محاسبه می‌گردد که کمتر از ۱ بوده و نشان ناپایداری است.

فاضلاب دفع شده در زمین = معیار زیست محیطی  
برداشت از منابع آب زیرزمینی

در محدوده شهر اردکان به دلیل فقدان شبکه جمع آوری فاضلاب شهری و وجود سیستم سنتی

اردکان ۵/۵ درصد، ولی جمعیت آن ۸/۲ درصد است). متوسط مصرف سرانه آب شامل مصارف خانگی، صنعتی و عمومی در طول روز، شاخص مناسبی برای سنجش فرهنگ مصرف و الگوی آن در بین شهروندان است. میزان مصرف سرانه روزانه خانگی و غیر خانگی در شهر اردکان معادل ۱۴۴۰ لیتر به دست آمده است که در مقایسه با کل استان، رقم اندکی را شامل می‌شود (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۸۰: ۵۲). میزان پرت آب (آب به حساب نیامده در شبکه که از نسبت میزان آب فروخته شده به میزان آب ورودی به شبکه به دست می‌آید) که شاخصی برای سنجش تلفات آب و همچنین میزان فرسودگی و استفاده کنترل نشده آب است، در شهر اردکان ۱۹ درصد است (سازمان آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۷۸). با توجه به اطلاعات موجود و با در نظر گرفتن سرانه آب قابل دسترس شهر اردکان برابر ۱۳۰۰ مترمکعب، این شاخص برابر ۰/۷۵ است که نشان از نامطلوبی آن دارد.\*

#### فضای سبز

محاسبه شاخص سرانه فضای سبز در امر توسعه پایدار شهری بسیار مهم است. این مهم خصوصاً در مناطقی که دارای اقلیم گرم و خشک هستند، بیشتر احساس می‌شود که این سرانه در این گونه مناطق بسیار پایین است و همین امر خود به خشکی هوا و کاهش نزولات جوی کمک می‌کند. سرانه فضای سبز از تقسیم مقدار سطح فضای سبز بر جمعیت ساکن در هر منطقه به دست می‌آید.

و خاک نامناسب، امکان تخمین دقیق فاضلاب دفع شده در زمین وجود ندارد، ولی با وجود خشکی هوا و برداشت زیاد از منابع آب زیرزمینی و عدم بهره‌گیری از فاضلاب دفع شده، این شاخص در شهر اردکان در وضعیت مطلوب نیست.

- معیار اجتماعی در جهت سنجش پایداری آب به گونه‌ای است که چنانچه شهروندان یک شهر از سرانه آب کافی برخوردار باشند، پتانسیل دستیابی به آن بخش از رفاه اجتماعی را که با تأثیر آب است (مانند بهداشت) خواهند داشت. شاخص مورد نظر برای سنجش این معیار به صورت نسبت سرانه آب قابل دسترس سالانه به سرانه مصرف نرمال سالانه در شهر در نظر گرفته می‌شود. یادآوری می‌شود که در سرانه مصرف نرمال، علاوه بر سرانه مصرف هر شاخص، سرانه مصارف عمومی و پرت مجاز شبکه نیز باید لحاظ شود. حدود تغییرات این شاخص می‌تواند بین صفر و یک باشد که هرچه این مقدار بیشتر باشد مطلوبیت آن نیز بالاتر خواهد بود (باقری، ۱۳۸۳: ۴).

$$\text{معیار اجتماعی} = \frac{\text{سرانه آب قابل دسترس سالانه}}{\text{سرانه مصرف نرمال سالانه}}$$

متوسط روزانه آب ورودی به شبکه در کل شهرهای استان معادل ۱۳۴۲۴۰ مترمکعب است که ۵/۵ درصد آن معادل ۷۴۰۸ متر مکعب به شهر اردکان اختصاص دارد. سهم آب مصرف شده در شهر اردکان به تناسب کل آب مصرفی در شهرهای استان و مقایسه آن با جمعیت این دو نشان دهنده پایین بودن مصرف سرانه آب در شهر اردکان به نسبت شهر یزد است (سهم آب مصرفی شهر

\* به دلیل فقدان اطلاعات در زمینه مصرف آب در سطح محلات شهر اردکان، بررسی به صورت کلی صورت گرفته است.

در طرح‌های جامع شهرهای ایران و از جمله اردکان حدود ۷ متر مربع و سرانه‌های پیشنهادی در عرصه‌های ملی و بین‌المللی حدود ۱۵ متر مربع است (سعیدنیا، ۱۳۷۹: ۴۰). در سطح محلات شهر اردکان، به غیر از حوزه ۱۳ با سرانه ۲۴/۸ و حوزه ۷ با سرانه ۷/۰۴، میزان سرانه فضای سبز بسیار پایین است و در حوزه‌های ۱۱، ۱۵ و ۱۶ نیز به دلیل تراکم پایین جمعیت (کمتر از ۲ نفر در هکتار)، بررسی سرانه کاربری فضای سبز معنادار نیست.

واضح است که هر چه بر میزان جمعیت افزوده شود، از سرانه فضای سبز در سلسله مراتب شهری کاسته می‌شود (اینانلو، ۱۳۸۱: ۵۶).

در سطح شهر اردکان، کل فضای سبز موجود ۱۱۶۲۹۴ متر مربع و سرانه موجود ۲/۴۷ متر مربع است که حدود ۰/۴۱ درصد مساحت موجود شهر را به خود اختصاص می‌دهد. برای تدوین سرانه مطلوب فضای سبز، توجه به شرایط محیطی، اقلیمی و شرایط خاص هر شهر ضروری است؛ با این حال حداقل سرانه پیشنهادی برای فضای سبز

جدول شماره ۱۲: وضعیت کمی و کیفی فضای سبز در سطح محله‌های شهر اردکان

حوزه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۷
سطح موجود (مترمربع)	۹۵۰	۲۸۱۱	۳۴۳	۵۵۶۳	-	-	۲۳۰۰۳	-	-	-	-	۷۱۵۱۰	۱۰۴۲	-
سطح مورد نیاز (مترمربع)	۸۴۳۵	۳۵۹۱۰	۲۰۶۸۵	۳۰۸۵۶	۱۶۵۱۳	۴۵۴۳۰	۲۲۸۵۵	۳۱۷۵۲	۱۴۳۸۵	۲۰۷۲۰	۱۹۹۸۵	۲۰۱۶۰	۱۶۸۱۴	۱۱۱۳۰
کمبود سطح (مترمربع)	۷۴۸۵	۳۳۰۹۹	۲۰۳۴۲	۲۵۲۹۳	۱۶۵۱۳	۴۵۴۳۰	-	-	-	-	-	-	-	-
وضعیت کمی و کیفی	نامناسب	نامناسب	نامناسب	نامناسب	نامناسب	نامناسب	کافی	نامناسب	نامناسب	نامناسب	نامناسب	کافی	نامناسب	نامناسب

مأخذ: مهندسین مشاور عرصه، ۱۳۸۰.

## بیابان زایی<sup>۱</sup>

از مشخصه‌های دیگر مناطق خشک، بیابان زایی است. بیابان زایی ثمره نظام توسعه نیافته و فقیری است که با رشد شتابان جمعیت، دست به گریبان است. هدف نهایی توسعه نیز چیزی جز بهبود این وضعیت نیست. انسان زمانی می‌تواند مشوق حیات منابع طبیعی باشد که با درایت خویش، عوامل

مختلف و مؤثر اصلی و جنبی دیگر در این زمینه را شناخته، به تقویت عوامل مساعد و کاهش و حتی حذف عوامل بازدارنده بپردازد. بدیهی است که اگر انسان از نقش اخیر خویش دوری کند، بی شک به جرگه عوامل مخرب و یا محدود کننده منابع طبیعی متصل شده، تخریب وسیعی را در این چرخه از خود برجای خواهد گذاشت که یکی از بارزترین و

1- Desertification

عمده‌ترین نمود آن را می‌توان بیابان‌زایی یافت (تنگستانی، ۱۳۸۲: ۵۰).

فرسایش خاک اعم از بادی و آبی، یکی از مهمترین مصادیق تخریب سرزمین است که ناشی از عوامل محیطی و انسانی است. بهره برداری‌های بی‌رویه از منابع اراضی، نبود استراتژیک مناسب در جهت حفاظت خاک، عدم اولویت بخشی به شیوه‌های اصلاحی و حفاظتی، کم‌توجهی به مبانی مشارکت واقعی مردم در طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا باعث گردیده است تا فرسایش خاک ناشی از عوامل انسانی یا فرسایش تجدید شونده به عنوان یک معضل ملی مطرح بوده، رشد صعودی داشته باشد.

در مناطق خشک و فراخشک ایران مرکزی، باد عامل اساسی فرسایش خاک است که همواره با فرسایش ناشی از آب یا فرسایش آبی به صورت توأم تشدید می‌گردد. نمود اصلی فرسایش بادی در دشتهای مناطق بیابانی ایران را می‌توان در اراضی ماسه‌ای، تپه‌های ماسه‌ای، بادرفتگی اراضی، بویژه اراضی زراعی، کاهش شدید حاصل خیزی اراضی در اثر از بین رفتن ساختمان خاک مشاهده نمود. مطالعات انجام شده در کشور، حاکی از حاکمیت فرسایش بادی نسبت به فرسایش آبی در دشتهای مناطق بیابانی ایران است. در کل، برآوردها نشان می‌دهد که میزان فرسایش بادی به طور متوسط در کشور بین ۱۰ تا ۱۹ تن در هکتار در سال بوده،

تقریباً ۱۲ میلیون هکتار از وسعت کشور را در برمی‌گیرد (سازمان جنگل‌ها و مراتع، ۱۳۸۱: ۸۷).

بررسی‌های انجام شده در دشت یزد- اردکان نشان می‌دهد که فرسایش بادی در اراضی زراعی و حتی باغی از توان بالایی برخوردار بوده، در پاره‌ای از اراضی با آیش به بیش از ۳۰ تن در هکتار در سال می‌رسد که از میزان متوسط کشور بسیار بالاتر است (اختصاصی، ۱۳۸۴: ۶۲).

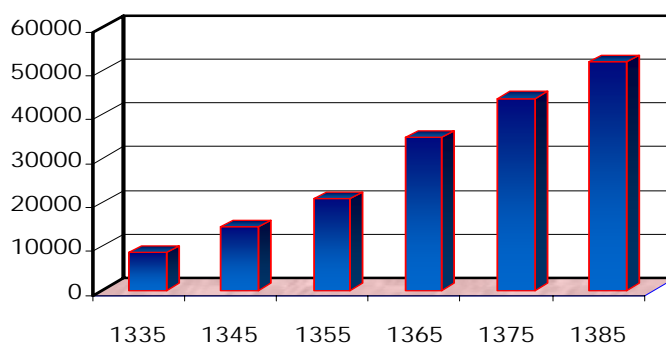
همچنین مطالعات انجام شده در کشورهای متعدد نشان می‌دهد که نبود مدیریت بهینه سرزمین، موجب تراکم زیاد جمعیت و بویژه رشد شدید آن است که به طور مستقیم و غیرمستقیم سبب بیابان‌زایی می‌شوند. اگر بیابانهای انسان ساخت را نتیجه روابط نامناسب انسان با طبیعت و محیط زیست بدانیم، ابعاد کمی عنصر انسان در قالب عوامل جمعیتی و ابعاد کیفی عنصر انسان در قالب رفتارهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی او بروز می‌نماید. بنابراین، تراکم و رشد زیاد جمعیت و ابعاد کیفی عوامل انسانی، نقش بسزایی در زمینه بیابان‌زایی ایفا می‌کند. با توجه به تحولات جمعیتی در شهر اردکان به نظر می‌رسد که رشد جمعیت در این محدوده نیز در گسترش بیابان‌زایی در آن سهمیم بوده است؛ به این ترتیب که افزایش رشد جمعیت قبل از هر چیز موجب تقاضا برای مواد غذایی می‌شود و از سوی دیگر افزایش درآمد به دلیل کاهش درآمدی نسبتاً زیاد مواد غذایی، به طور مستقیم مصرف و تقاضا را بالا می‌برد. برای مثال،

افزایش سطح زیر کشت پسته باعث کاهش سطح آب سفره‌های زیرزمینی شده، این امر در نهایت، آسیبهای جبران ناپذیری بر منابع آب و خاک وارد می‌نماید (راتان لال، ۱۳۷۸: ۴۰).

جدول شماره ۱۳: تعداد جمعیت و حجم و درصد افزایش و نرخ رشد شهر اردکان

سال	تعداد جمعیت	حجم افزایش	درصد افزایش	نرخ رشد سالانه
۱۳۳۵	۸۴۹۰	-	-	-
۱۳۴۵	۱۴۳۳۳	۵۸۴۳	۶۸/۸	۵/۴
۱۳۵۵	۲۰۹۱۴	۶۵۸۱	۴۶	۳/۸
۱۳۶۵	۳۴۸۳۸	۱۳۹۲۴	۶۶/۵	۵/۲
۱۳۷۵	۴۳۷۰۸	۸۸۷۰	۲۵/۴	۲/۳
۱۳۸۵	۵۲۱۰۲	۸۳۹۴	۱۹/۲	۱/۷

مأخذ: مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان یزد ۸۵-۱۳۳۵.



شکل شماره ۴: توزیع کمی جمعیت شهر اردکان

کاربری اراضی کشاورزی شده و همزمان استفاده از اراضی کم بازده برای تولید محصولات کشاورزی و تأمین نیازهای غذایی جمعیت، تخریب سرزمین و افزایش روند بیابان‌زایی را به دنبال داشته است که با توجه به جدول شماره ۳ در شهر اردکان میزان رشد واحدهای مسکونی ۲/۹۷ درصد است که از میزان رشد ۴ درصدی کشور مقداری فاصله دارد، ولی روبه افزایش است.

از سوی دیگر، افزایش جمعیت از طریق افزایش نیاز به واحدهای مسکونی جدید و گسترش فیزیکی شهرها و روستاها، نقش مؤثری در تخریب منابع طبیعی و توسعه بیابان‌زایی داشته است که با توجه به این که محل استقرار اکثر شهرها و روستاهای کشور بر روی اراضی حاصل خیز است و گسترش آنها تاکنون عمدتاً به صورت افقی صورت گرفته، نیاز به واحدهای مسکونی جدید و گسترش فیزیکی سکونتگاه‌ها، موجب تبدیل

بوده و در مقابل میزان تراکم در حوزه‌های کم تراکم بین ۱/۸ تا ۱۳ نفر در هکتار متغیر بوده است. این در حالی است که نواحی متراکم به طور عمده در مرکز و بافت سنتی شهر و نواحی کم تراکم در بخش‌های حاشیه‌ای استقرار دارند. بررسی فضایی استقرار جمعیت و تراکم‌ها نشان می‌دهد که جمعیت در برخی از نواحی پر تراکم، در حال حرکت به سمت نواحی برونی‌تر شهر بوده که به واسطه آن بافت‌های حاشیه‌ای در حال گسترش است و پیامد آن، بر تغییرات کالبدی و گسترش فیزیکی شهر دلالت داشته، تغییر و توزیع مجدد جمعیت در فضا را در بر دارد.

در مورد تراکم جمعیت می‌توان گفت که شاخص‌های تراکم نسبی و بیولوژیک نمی‌توانند به طور دقیق رابطه بین جمعیت و میزان فشار جمعیت بر منابع را نشان دهند؛ اما به طور کلی، می‌توان گفت که توزیع نامناسب جمعیت، یکی از عوامل مؤثر در افزایش هزینه‌ها، بویژه حمل و نقل بوده است که این امر امکان پس انداز و سرمایه گذاری کمتری را فراهم نموده، به تبع آن زمینه دستیابی به توسعه انسانی فراهم نمی‌شود (سازمان جنگل‌ها و مراتع، ۱۳۸۱: ۸۷).

متوسط تراکم جمعیت در کل شهر اردکان حدود ۱۶ نفر در هکتار است که میزان این تراکم در ۱۰ حوزه بیش از متوسط تراکم در کل شهر بوده است. نواحی متراکم شامل حوزه ۴، ۶، ۸ و ۱۴

جدول شماره ۱۴: تراکم نسبی جمعیت در سطح محله‌های شهر اردکان

حوزه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
تراکم نسبی (نفر در هکتار)	۱۰	۳۲	۱۲	۷۶	۱۳	۵۴/۳	۳۵	۲۷	۲۵	۳۰	۱/۸	۱۷	۱۰	۵۲	۲	۲	۲۳

مأخذ: مهندسین مشاور عرصه، ۱۳۸۰.

### خشکسالی

از مطالعه ویژگی‌های اقلیمی کشور چین برمی‌آید که استقرار و ایجاد شرایط خاص سینوپتیکی<sup>۱</sup>، زمینه‌های اصلی ایجاد بارندگی را سبب می‌شوند. عملاً ملاحظه می‌شود که در برخی سال‌ها شرایط سینوپتیکی به نفع ایجاد شرایط بارانی بوده، در برخی سال‌ها نیز موجب سیطره حالت خشکی بر کشور می‌شود که در پی آن،

حالت‌های مختلف از خشکسالی ایجاد می‌گردد شکل شماره ۵ بررسی توزیع جغرافیایی درصد فراوانی خشکسالی‌ها در کشور نشان می‌دهد که نیمه جنوبی کشور حدود نیمی از سال‌های مورد مطالعه را دچار خشکسالی با شدت و ضعف‌های مختلف بوده است. بتدریج که از عرض‌های جنوبی به طرف عرض‌های شمالی پیش می‌رویم، از درصد فراوانی خشکسالی کاسته می‌شود؛ بدین معنی که ارتباط بسیار نزدیکی بین شدت خشکسالی‌ها و

1- synoptic



با توجه به نقشه ارایه شده، مشاهده می‌شود که اردکان از جمله مکان‌هایی است که در معرض خشکسالی بسیار زیاد قرار دارد. همچنین با بررسی‌های انجام شده روی ایستگاه اردکان در طول دوره آماری ۳۰ ساله، نتایج زیر به دست آمده است:

میزان خشکی در مناطق جغرافیایی کشور وجود دارد (فرج زاده، ۱۳۷۴: ۵۰). این پدیده، آثار مخربی را بر محیط زیست اعمال می‌کند و ضررهای جبران ناپذیری را به کشاورزی وارد می‌آورد. جنبه مهم دیگر رخداد خشکسالی در منابع آب جلوه می‌نماید؛ به طوری که تأمین آب مورد نیاز برای شرب و صنایع را دچار اختلال و مشکل می‌سازد.

جدول شماره ۱۵: بررسی خشکسالی در ایستگاه اردکان

نام ایستگاه	تعداد ماه‌های خشک فاقد بارش	درصد ماه‌های خشک فاقد بارش	تعداد ماه‌های با بارش کمتر از میانگین ماهیانه	درصد ماه‌های با بارش کمتر از میانگین ماهیانه
اردکان	۱۷۴	۴۸	۲۵۰	۶۹

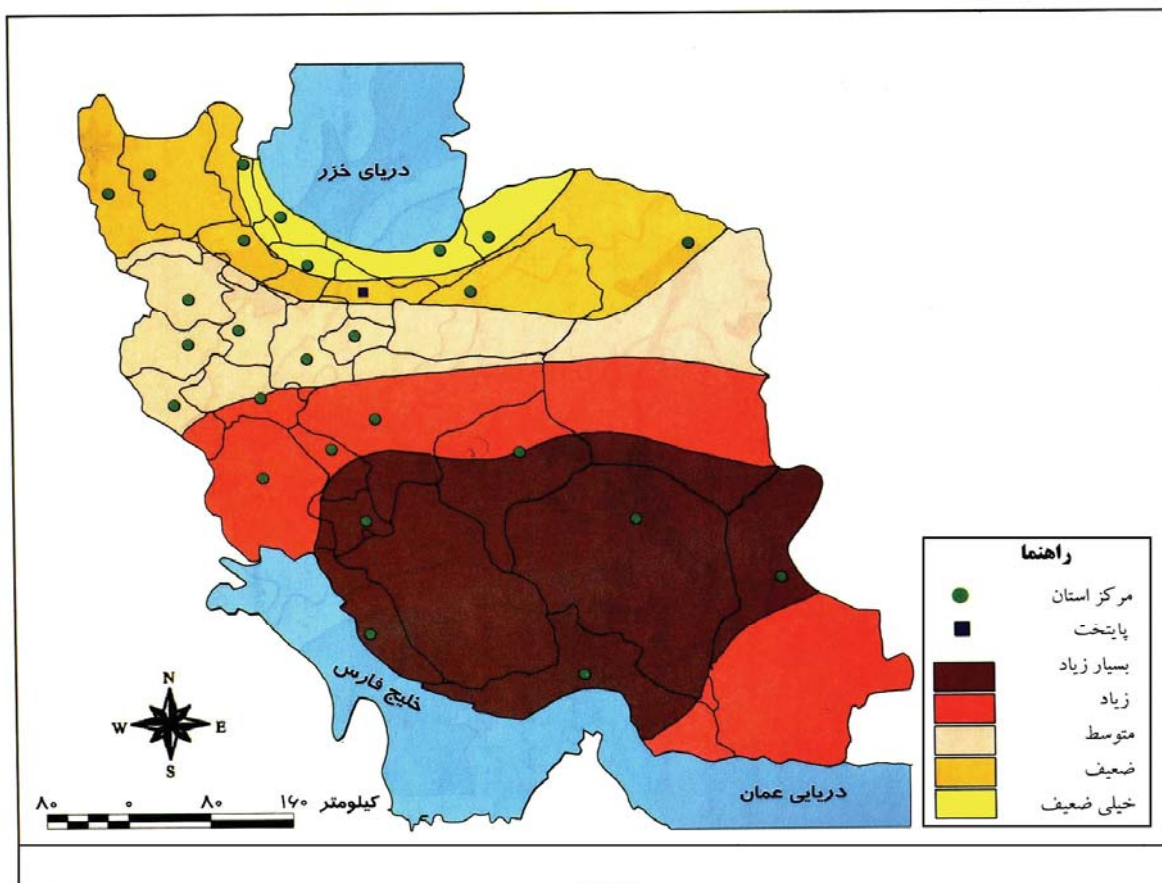
اقتصادی و زیست- محیطی پیدا می‌کنند که در این میان تمایل به بعد زیست- محیطی بیشتر است.

امروزه، بحران‌های جهانی و محلی زیست- محیطی، اعمال دیدگاه جدیدی از مدیریت شهری و منطقه‌ای را بر اساس اهداف اکولوژیک ضروری می‌سازد. در شهرهای پایدار باید این گونه شهرها نمونه‌هایی از انسجام و هماهنگی زیست- محیطی باشند. بر این اساس، پیشرفت واقعی به سوی این گونه شهرها، نیازمند ایجاد نهادهای اجتماعی جدید است. هنگام بررسی شهر به عنوان یک سیستم اکولوژیک به منظور طراحی شهری پایدار، باید شاخص‌های متفاوت محیط زیست، جمعیت و منابع، اقتصاد و فرهنگ را در آن شهر و حوزه پیرامونی‌اش مطالعه نمود. در واقع، هدف از مطالعه تمامی این عوامل در ساخت اکولوژیک یک شهر، بهبود شرایط اجتماعی بدون رشد فراتر از ظرفیت حاصل اکولوژیک در محیط شهر است (رحیمی، ۱۳۸۳: ۱۱۸).

با توجه به نتایج جدول و بارندگی ناچیز در این محدوده، مشاهده می‌شود که نزدیک به ۵۰ درصد این دوره آماری در خشکی طی شده است و در معرض خشکسالیهای مداوم قرار دارد که با توجه به اقلیم خشک و بحران آب در این منطقه، باید برنامه ریزی‌های جدی برای آن صورت گیرد (ابرقویی، ۱۳۸۳: ۸۵).

### نتیجه گیری

واژه پایداری به تنهایی معنایی ندارد یا معنی آن بسیار مبهم و متغیر است. مفهوم پایداری فقط زمانی که در ارتباط با یک موضوع یا اسم ذات چیزی به کار می‌رود، شروع به شکل‌گیری کرده، چيستی معنی آن روشنتر می‌شود. بنابراین، ارزیابی‌هایی که با رویکرد توسعه پایدار انجام می‌شوند، غالباً تمایل به یکی از ابعاد اجتماعی،



شکل شماره ۵: حساسیت نواحی مختلف ایران به خشک‌سالی

بنابراین، توسعه هر شهر در نواحی خشک به یک مطالعه دقیق از شاخص‌های پایداری نیاز دارد که در مدیریت لحظه به لحظه شهر و یا به کارگیری طرح‌های توسعه پیشنهادی بسیار مؤثر خواهد بود. با توجه به مطالب ارائه شده و استفاده از آزمون ویلکاکسون، مشاهده می‌شود که در بعد زیست-محیطی در سطح کل شهر در مقایسه با مناطق شهری کشور تا حدودی ناپایداری به چشم می‌خورد. همچنین ارزیابی در سطح مناطق و حوزه‌های شهری شدیداً با تأثیر دینامیک شهری و جابه‌جایی‌های جمعیتی و نیز اقدامات عمرانی و

به طور کلی، مبنای نظری مفهوم پایداری در شهر و ناحیه عبارت است از: کاهش آلودگی، نگهداری منابع طبیعی، کاهش حجم ضایعات شهری، افزایش بازیافت‌ها، کاهش انرژی مصرفی، افزایش جانداران سودمند در شهر و روستا با ایجاد نواحی سبز و درختان جنگلی و شهری، تمرکز زدایی شهری و کاهش پراکندگی‌ها، افزایش تراکم متوسط در حومه‌های شهری، کاهش ترافیک جاده‌ای، مدیریت ضایعات بازیافت نشدنی، توزیع منابع و فراهم کردن کامل خوراک محلی.

شایان ذکر است که ارزیابی‌ها از توسعه پایدار شدیداً به شاخص‌های انتخابی بستگی دارد. بنابراین، نوع نگرش تحقیق و انتخاب شاخص‌ها بر نتایج ارزیابی تأثیر داشته، در این میان، ماهیت مثبت و منفی شاخص‌ها نیز در رتبه بندی مکان‌های مورد مطالعه تأثیر می‌گذارد.

باید توجه داشت که افزایش رو به رشد جمعیت، ناشی از مهاجرت‌ها، الحاق روستاهای پیرامونی به شهر و حومه نشینی، با ناپایداری توسعه مناطق و حوزه‌های شهری ارتباط داشته، باعث اجرا نشدن طرح‌های جامع شهری و توسعه ناهمگون شهر و بدتر شدن وضع شاخص‌های توسعه می‌شود.

به نظر می‌رسد که اقداماتی از قبیل

- فراهم آوردن اطلاعات جامع و کامل در مورد محیط زیست شهر و ایجاد یک بانک اطلاعاتی که در فرایند برنامه ریزی و تصمیم‌گیری مدیران شهری به کار آید؛

- گسترش و توسعه فضاهای سبز شهری، آب‌نماها و کاربرد تکنولوژی روز در این زمینه‌ها؛

- طراحی ساختمانی و پیش‌بینی امکانات خدمت‌رسانی مطابق با بافت‌های سنتی و تاریخی موجود در شهر برای حفظ و احیای فضاهای موجود؛

- توسعه منابع آب، ذخیره‌سازی آبهای زیرزمینی، جلوگیری از هدر رفتن آب باران و جمع‌آوری آن به عنوان یکی از راه‌های مبارزه با کم‌آبی در مناطق خشک و شیرین کردن آب‌های شور؛

ساخت و سازهاست. همان‌طور که ارقام جداول و نقشه‌ها نشان می‌دهد، پراکندگی شاخص‌های زیست-محیطی در محلات شهر اردکان نسبتاً زیاد و شاخص کلی به دست آمده از میانگین نمرات نیز گویای این اصل است. با توجه به جدول شماره ۱۰ مشاهده می‌شود که در بعد شاخص‌های مثبت زیست-محیطی هیچ کدام از حوزه‌ها در وضعیت پایداری قوی قرار ندارند و حدود ۵۲/۹ درصد از حوزه‌ها در محدوده بینابین قرار گرفته‌اند.

با توجه به اقلیم اردکان و قرار گرفتن آن در منطقه خشک، و با توجه به مطالب ارائه شده در مورد شاخص‌های مخصوص مناطق خشک، می‌توان گفت که این شاخص‌ها در شهر اردکان همگی گویای ناپایداری هستند. با توجه به شاخص‌های ارائه شده در زمینه پایداری آب و مطلوب نبودن آنها، و با توجه به تعریف برون‌تند، این عامل در وضعیت ناپایداری قرار دارد و بالطبع عدم توجه و افزایش مصرف، باعث می‌شود که آیندگان نیز از این موهبت الهی محروم شوند. سرانه فضای سبز نیز هم در کل شهر و هم در سطح محلات بسیار پایین است و تا رسیدن به سرانه مطلوب، راه‌درازی را در پیش دارد. همچنین با توجه به وجود فرسایش بادی زیاد در منطقه، بیابان‌زایی رو به افزایش است و آمارهای ۳۰ ساله هواشناسی نمایانگر ماه‌های خشک بیشتر از حد نرمال در این شهر است در نتیجه، در این موارد نیز ناپایداری آشکارا به چشم می‌خورد.

مدلها و GIS شهری، رساله دکتری به راهنمایی دکتر شکویی، دانشگاه تربیت مدرس.

۷- تنگستانی، کورش. (۱۳۸۲). «توسعه پایدار در مناطق خشک و بیابانی»، مجله جنگل و مرتع، ش ۵۴.

۸- حافظ نیا، محمد رضا. (۱۳۷۹). آب و جمعیت، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا، درسنامه منتشر نشده.

۹- دهقان منشادی، مهدی. (۱۳۸۵). توسعه پایدار در سایه روشن های شهر، انتشارات مفاخر.

۱۰- رحیمی، حسین. (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر جغرافیا و توسعه پایدار، نشر اقلیدس، مشهد.

۱۱- راتان لال. (۱۳۷۸). استفاده پایدار از منابع خاک و آب، ترجمه محمد علی عباسی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۲- زیبازی، کرامت الله. (۱۳۸۴). برنامه ریزی شهرهای جدید، انتشارات سمت، چاپ ششم.

۱۳- سازمان آب منطقه‌ای یزد. (۱۳۷۱). گزارش آب‌های زیرزمینی یزد- اردکان، امور مطالعات منابع آب.

۱۴- سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. (۱۳۸۱). برنامه اقدام ملی مقابله با بیابان‌زایی و تعدیل اثرهای خشکسالی جمهوری اسلامی ایران، انتشارات مؤسسه توسعه روستایی.

- استفاده از بادشکن برای جلوگیری از بیابان‌زایی.

- استفاده از روش‌های نوین برای تثبیت ماسه‌های روان، بوته کاری و جلوگیری از بیابان‌زایی.

می‌تواند در ایجاد پایداری در زمینه زیست-محیطی در نواحی خشک مؤثر باشد.

### منابع

۱- ابرقویی، حسین. (۱۳۸۱). «بررسی و تحلیل خشکسالی آب و هواشناسی در استان یزد»، مجله جنگل و مرتع، ش ۵۱.

۲- اختصاصی، محمد رضا. (۱۳۸۴). «طرح ملی احداث بادشکن اطراف مزارع، گامی اساسی در کنترل بیابان‌زایی کشور»، مجله جنگل و مرتع، ش ۶۲.

۳- اینانلو، شبنم. (۱۳۸۱). «تأثیر رشد جمعیت تهران بر سرانه فضای سبز شهری»، فصلنامه جمعیت، ش ۱۹ و ۲۰.

۴- باقری، علی و همکاران. (۱۳۸۳). کلان شهر تهران از منظر پایداری آب شهری، اولین کنگره ملی مهندسی عمران، تهران: دانشگاه صنعتی شریف.

۵- بحرینی، سید حسین. (۱۳۷۶). «شهرسازی و توسعه پایدار»، مجله رهیافت، ش ۲۷.

۶- پرهیزگار، علی‌اکبر. (۱۳۷۶). «ارایه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در

- ۱۵- سازمان مدیریت و برنامه ریزی. (۱۳۸۴). سالنامه آماری استان یزد.
- ۱۶- شکوئی، حسین. (۱۳۷۳). دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، ج ۱، تهران: سمت، چاپ اول.
- ۱۷- سازمان ملل متحد. (۱۳۷۴). گزارش توسعه انسانی ۱۹۹۴، ترجمه قدرت الله معمارزاده، تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- ۱۸- سامانی، جمال محمد. (۱۳۸۴). گزارش مدیریت منابع آب و توسعه پایدار، دفتر مطالعات زیربنایی مدیریت منابع آب ایران.
- ۱۹- شهدادی، هرمز. (۱۳۷۶). کاربرد شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی در برنامه ریزی توسعه، تهران: سازمان برنامه و بودجه، چاپ اول.
- ۲۰- صالحی فرد، محمد. (۱۳۸۰). «ارزیابی نقش و جایگاه الگوی توسعه پایدار شهری در ساختار شهرنشینی ایران»، مجله سیاسی-اقتصادی، ش ۲۰۰-۱۹۹.
- ۲۱- فرج زاده، منوچهر. (۱۳۷۴). تحلیل و پیش بینی خشکسالی در ایران، رساله دکترای دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲۲- لطیفی، غلامرضا. (۱۳۸۰). «نقش و اهمیت توسعه فرهنگی در فرایند توسعه شهری پایدار»، مجله سیاسی-اقتصادی، شماره ۲۰۰-۱۹۹.
- ۲۳- محمدی، تیمور. (۱۳۷۶). بعد فرهنگی توسعه- تهران، سازمان برنامه و بودجه، جلد اول.
- ۲۴- موسی کاظمی محمدی، سید مهدی. (۱۳۸۰). ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری: شهر قم، پایان نامه دکتری به راهنمایی دکتر حسین شکوئی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲۵- مهندسین مشاور طرح و کاوش. (۱۳۸۰). مطالعه جامع توسعه اقتصادی- اجتماعی استان یزد.
- ۲۶- مهندسین مشاور عرصه. (۱۳۸۰). طرح جامع شهر اردکان، ج ۲، سازمان مسکن و شهرسازی استان یزد.
- ۲۷- نصیری، رسول، (۱۳۸۴)، آموزش گام به گام SPSS 13، تهران: مرکز فرهنگی نشرگستر.
- ۲۸- هاتفی اردکانی، محمد رضا. (۱۳۸۴). بررسی روند تکوین و توسعه فیزیکی شهر اردکان، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر شمعی و امیدوار، دانشگاه یزد.
- 29-Alshuwaikhat, M and D.Nkwenti. (2002). Developing Sustainable Cities in Arid Regions. Available at: [www.elsevier.com/locate/cities](http://www.elsevier.com/locate/cities).
- 30-Blowers, Andrew.(1994). Planning for Sustainable Environmental. A Report by the Town and Country Planning Association. 18- Maclaren,V.(1996). Urban Sustainability Report. Journal of the American Planning Association, 62(2),183-184.
- 31- Flood. Joe.(1997). Urban and housing indicators. Urban Studies, 34(10): 1635-1665.

- 32- Hall, P.(2000). Urban 21: Global Conference in Berlin. Deutschland, 4(9), 24-30.
- 33- Maclaren, V.(1996). Urban Sustainability Report. Journal of the American Planning Association, 62(2), 183-184.
- 34- Roseland, R.(1997). Dimension of the eco-city. Cities, 14, 197-202.
- 35- United Nations Department of Economic and Social Affairs.(1999). Testing the CSD Indicators of Sustainable Development: Intrim Analysis: Testing Process. Newyork.
- 36- Walpole, R and Myers, R.(1978). Probability and Statistics for Engineers and Scientists. New York, 2ED.

Archive of SID