سنجش پایداری زیست‌محیطی پراکنش‌های فضایی پیرامون شهرهای بزرگ میانی

(مورد پژوهی: اراضی کوثر یزد)

رضا اکبری[1] و پگاه سلسبیلیان[2]

تاریخ دریافت: 1398/11/09
تاریخ پذیرش: 1399/01/22

چکیده: پراکنش‌های فضایی پیرامون شهرها، همچون لکه‌هایی وابسته به قطب اصلی (شهر اصلی) عمل می‌کنند که با گسترش و تغییر در رفت‌وآمدهای آونگی، الگوی مسکن، مراکز اقتصادی و ... زیست‌محیطی منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در موارد بسیاری بستر طبیعی منطقه نیز توان بارگذاری را نداشته و این امر منجر به اختلال در محیط می‌شود. در اصل پنجاهم قانون اساسی، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی تلقی شده و هر فعالیتی که با آلودگی یا تخریب محیط زیست همراه باشد، ممنوع شده است. از این رو سنجش پایداری زیست‌محیطی توسعه‌های شهری امری ضروری است که می‌بایست در فرآیند برنامه‌ریزی منطقه‌ای صورت پذیرد. در همین راستا این مقاله با بهره‌گیری از روش‌های موردکاوی، پیمایشی و تحلیل محتوا پس از استخراج شاخص‌های پایداری زیست محیطی، در دو بخش حساسیت مکانی توسعه و پیامدهای توسعه، با استفاده از دو ماتریس مک‌هارگ و پاستاکیا، به سنجش پایداری محیط زیستی متأثر از پروژه کاریزبوم یزد می‌پردازد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با وجود پراکنده رویی شهر یزد، ایجاد مجتمع فرهنگی، تفریحی، توریستی کاریزبوم در 5 کیلومتری آن حداقل به لحاظ زیست‌محیطی توجیه ندارد. توسعه مدل به‌کار گرفته شده و قرارگیری آن در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه‌های جدید پیرامون شهرها، نقطه آغازی است، برای اصلاح برنامه‌های توسعه و اهمیت به جایگاه سنجش پایداری زیست‌محیطی در فرآیند برنامه‌ریزی که می‌بایست در اولویت برنامه‌ریزان قرار گیرد.

واژگان کلیدی: پایداری زیست‌محیطی، توسعه شهری، پراکنش‌های فضایی، اراضی کوثر (کاریزبوم) یزد.

[1] **استادیار،** گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران. (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: r_akbari@yazd.ac.ir
[2] **کارشناسی ارشد،** برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

1- مقدمه

شهر به عنوان یک عنصر فیزیکی انسان‌ساخت در عرصه سرزمین، بستر طبیعی خود را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kalantari Khalilabad and Eskandari Noudeh, 2008). به دنبال رشد فیزیکی شتابان مجتمع-های زیستی بخش وسیعی از مرغوب‌ترین و مناسب‌ترین و بالطبع با ارزش‌ترین اراضی نزدیک شهرها در معرض نابودی قرارگرفته است (Mohammadzadeh, 2007).

شهر یزد مصداق بارزی از شهر تاریخی با بافت ارگانیک است که از زمان شکل‌گیری تاکنون، روند متفاوتی از توسعه را تجربه کرده است. این شهر با وجود انسجام و فشردگی در مرحله پیدایش، امروزه در سویی مخالف با پیشینه خود حرکت می‌کند و ویژگی اصلی رشد ارگانیک در اقلیم گرم‌وخشک، یعنی فشردگی و تراکم در بافت را از دست‌داده است. با وجود رشد پراکنده شهر یزد، در محور یزد تفت، در زمینی به وسعت 2000 هکتار، احداث مجتمع بزرگ فرهنگی، تفریحی، توریستی کاریزبوم (کوثر) با هدف تأمین بخشی از منابع مالی اجرای خط انتقال آب به استان در نظر گرفته شده است (Naghshe-Jahan-Pars Consultants, 2012). این پروژه بزرگ در سه فاز متشکل از مجموعه باغ ویلایی و دهکده‌های فرهنگ و هنر، ورزشی، دانشی، کار، سلامت، مراکز خدماتی و فضای سبز جامع و مناسب طراحی و اجرا می‌شود (Ibid). با برنامه‌ریزی توسعه‌ای این‌چنین در مجاورت شهر یزد، این سؤال مطرح می‌شود که اگر مسأله تأمین مالی اجرای خط انتقال آب به استان به عنوان هدف اصلی این پروژه مطرح نبود، همچنان توسعه کاریزبوم مورد توجه قرار می‌گرفت؟

شهر یزد با تراکم ناخالص حدود 40 نفر در هکتار دچار گسست شهری است. با وجود این گسست و این همه فضای خالی جای سوأل است که چرا توسعه‌ای بیرونی می‌بایست برطرف‌کننده مشکلات شهر یزد باشد؟ از سوی دیگر بسیاری از باغ‌های داخل و پیرامون شهر یزد در حال نابودی است، پس لازم است ساخت باغشهر کوثر در مقایسه با احیای باغشهرهای موجود توجیهی قوی داشته باشد.

با وجود شرایط بحرانی محیط زیست در روزگار کنونی لازم است هر توسعه و گسترشی بر اساس شرایط و توان زیست‌محیطی صورت گیرد. ازاین‌رو در این پژوهش، با در نظر گرفتن مجتمع کاریزبوم به‌عنوان یک پراکنش فضایی پیرامون شهر بزرگ میانی یزد، شاخص‌هایی برای سنجش پایداری محیط زیستی این قبیل توسعه‌ها ارائه می‌شود. پس از بازخوانی شاخص‌های پایداری زیست-محیطی پراکنش‌های شهری و تعیین جایگاه سنجش زیست‌محیطی در فرآیند برنامه‌ریزی، مجتمع کاریزبوم مورد سنجش قرار خواهد گرفت.

1-1-مروری بر پیشینه پژوهش؛ ارتباط زیست‌محیطی و توسعه‌های شهری

پیدایش و تغییر در شهرها (تا پیش از انقلاب صنعتی) امری درونی و بازتاب نیازهای زندگی شهری بود که در هماهنگی با طبیعت و تحت سلطه قدرت سیاسی و اقتصادی شهر تکامل می‌یافت. به مرور و به ویژه پس از انقلاب صنعتی و رشد سریع شهرها، عواملی چون افزایش چشم‌گیر جمعیت، فن‌آوری به ظاهر مقهور کننده طبیعت، انباشت سرمایه و تمرکز تولید، رشد صنایع و مناسبات بازرگانی و سوداگرانه و نهایتا تحرک و پویایی هر دم افزون حیات شهری، تعادل پایدار شهر قدیمی را ناپایدار ساخت (Burnete and Ogunmokun, 2017; Kasa, 2008). به این صورت شهرهای بزرگ و میانی را تهدیدی درون‌زا در برگرفت، تهدیدهایی چون آلودگی زیست‌محیطی، مشکل اوقات فراغت، کمبود فضای سبز، تراکم جمعیت، ناهنجاری‌های اجتماعی و بزهکاری‌های شهری گوشه‌ای کوچک از مشکلات این شهرها بود (Kasa, 2008; Lopes de Souza, 2001; Puchol-Salort et al., 2021; Reiss, 1956). همایش 1972 زیست‌محیطی انسانی در استکهلم سوئد با حضور 113 ایالت و 19 نماینده از سازمان‌های بین‌المللی، نخستین همایش بین‌المللی بود که منحصرا به مسائل زیست-محیطی اختصاص یافت. در این همایش برای نخستین بار ارتباط بین زیست‌محیطی و توسعه بیان شد و برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد ارائه شد (Vogler, 2007). در سال 1983 کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه به ریاست نخست‌وزیر نروژ، گروهارلم برانتلند در راستای تلاش برای پیوند دادن مسائل اجتماعی،

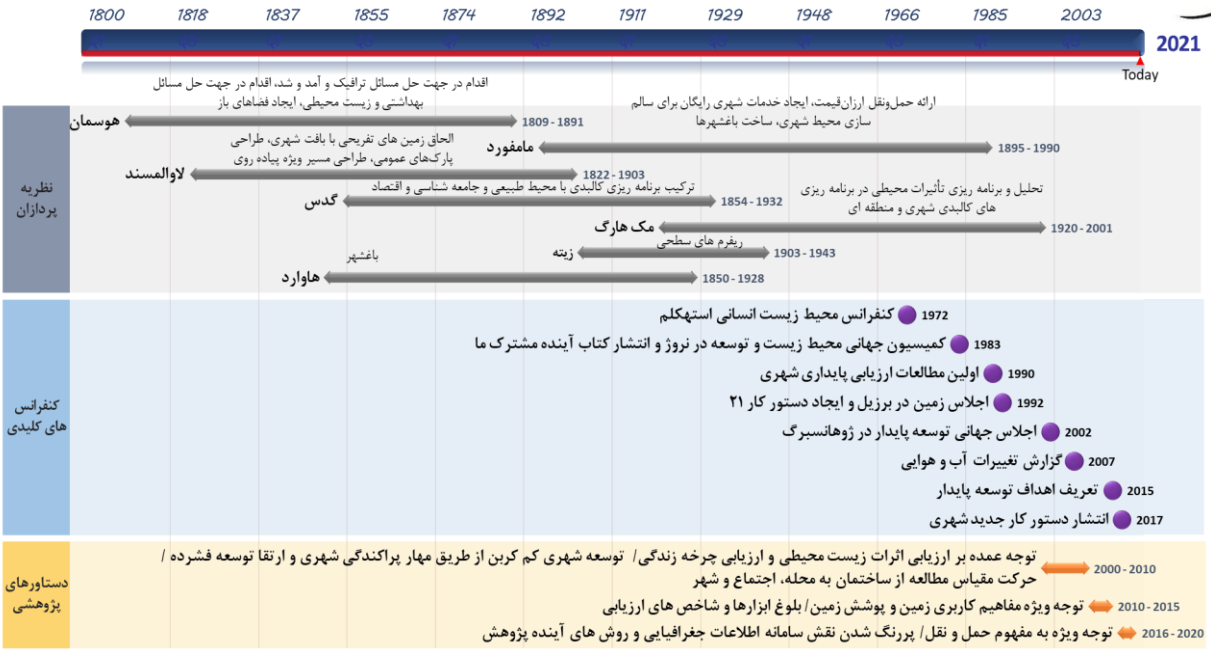
اقتصادی، فرهنگی و زیست‌محیطی شکل گرفت. نتیجه آن همگانی شدن اصطلاح توسعه پایدار، از طریق انتشار کتاب *آینده مشترک ما* بود (Keiner, 2006; Vogler, 2007). گام بعد، همایش سازمان ملل متحد، محیط زیست و توسعه در ریودوژانیرو بود (PaulBac, 2008). در پی شناخت اهمیت مناطق شهری برای دستیابی به توسعه پایدار در اواخر دهه 1980، نخستین مطالعات در مورد ارزیابی پایداری شهری در سال‌های آغازین 1990 منتشر شد (Sharifi, 2021). در طول کنفرانس 1992 توافق شد که برای اجرای دستور کار 21، کشورها باید یک استراتژی توسعه پایدار ملی را تهیه کنند (Thai et al., 2007; Vogler, 2007). اجلاس جهانی توسعه پایدار در ژوهانسبورگ (2002) نقطه عطفی درزمینه ایجاد همکاری بین سازمان ملل، دولت‌ها، کسب‌وکار و سازمان‌های غیر دولتی جهت رسیدگی به چالش‌های جهانی، زیست‌محیطی، سلامتی و فقر بود (Asefa, 2005). در پی گزارش تغییرات آب‌وهوایی سال 2007 نقش و اهمیت شهرها در فرآیند پایداری کاملا برجسته شد (IPCC, 2007). سایر موارد قابل توجهی که پایداری شهری را تحت تأثیر قرار داده‌اند، عبارتند از: انتشار دستور کار جدید شهری (United Nations, 2017) و تعریف اهداف توسعه پایدار (UNSDG, 2015). در حقیقت اهداف و سیاست‌های توسعه پایدار در تلاش برای ایجاد شهرها و سکونتگاه‌های انسانی فراگیر، ایمن، مقاوم و پایدار است(Ibid).

در کشور ایران نیز ضرورت اجرای اصل پنجاهم قانون اساسی و لزوم توجه به عوامل زیست‌محیطی و منابع طبیعی، سبب شده است که برنامه‌ریزی بخش زیست-محیطی به طور جدی برای نخستین بار در سال 1362 در برنامه پنج‌ساله دوم اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور در کنار سایر بخش‌ها انجام شود (Salehi et al., 2015).

این میزان توجه به شهرها و نقشه آن‌ها در دستیابی به توسعه پایدار امری طبیعی است، زیرا امروزه بیش از نیمی از مردم جهان در شهرها زندگی می‌کنند و حدود 70 درصد از انتشار کربن دی‌اکسید را تشکیل می‌دهند (United Nations, 2019). ازآنجایی‌که شهرها مرکز توسعه اجتماعی، اقتصادی و محیطی است (Varol et al., 2011)، شهرنشینی پایدار بر پایه و هماهنگی با ظرفیت اکوسیستم یا نظام طبیعی شکل می‌گیرد و توسعه می‌یابد (Saiidi, 2009)؛ بنابراین توسعه پایدار شهری، یک فرآیند پویا و بی‌وقفه در پاسخ به تغییر فشارهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی است (Graham Haughton, 2003). به عبارت دیگر پایداری شهری باید یک توسعه اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فیزیکی متعادل را تضمین کند. به طور خاص، باید اطمینان حاصل شود که توسعه شهری از ظرفیت محیط طبیعی (منطقه اطراف شهر) فراتر نمی‌رود، ظرفیت خدمات اکوسیستم در شهر حفظ و بهبود می‌یابد و رفاه شهرنشینان تضمین می‌شود. همچنین دسترسی برابر به منابع و خدمات وجود دارد و به مسائل امنیتی و انعطاف‌پذیری به‌طور مناسب رسیدگی می‌شود (Huang et al., 2015; Sharifi, 2021).

همان‌طور که واضح است پایداری شهری ابتدا با تمرکز بر چند موضوع کلیدی عمدتا زیست‌محیطی مطرح می-شود اما باگذشت زمان ویژگی‌های چندبعدی پایداری شهری و ارتباط تنگاتنگ میان عوامل بارز می‌شود. بااین‌وجود، مرور پژوهش‌های انجام شده در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد همچنان زیست‌محیطی و ارتباط آن با کاربری زمین و حمل‌ونقل به‌عنوان یک عنصر کلیدی مورد توجه پژوهشگران است.

از آغاز سال‌های 2000 ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و تعادل اکولوژیکی در بحث پایداری بسیار مورد توجه بوده‌اند (Ness et. al., 2007) اما توسعه و اجرای ابزارهای ارزیابی یکپارچه عمدتا به مقیاس ساختمان محدود بود. در اواخر دهه اول اهمیت ارزیابی بالاترین سطح شناخته شد و توسعه محله، جوامع و شهر نیز مورد سنجش قرار گرفت (Sharifi, 2016). سرانجام شکل شهر موضوع مهمی است که در این دوره ظهور کرده است. مضامین فرعی این مضمون مباحث مختلف طراحی و برنامه‌ریزی شهری را در برمی‌گیرد، اما عمدتا مربوط به توسعه شهری کم‌کربن از طریق مهار پراکندگی شهری و ارتقا توسعه فشرده است (Mohajeri et. al., 2019; Pili et al.,



شکل 1- پیشینه نظری موضوع موردمطالعه

Fig. 1- Theoretical background

(2017; Sharifi, 2021. پررنگ شدن مفهوم شکل شهر در ادبیات پایداری و سرعت گرفتن شهرنشینی که تغییراتی بزرگی را در آب‌وهوا و پوشش زمین ایجاد کرد، منجر به مورد توجه قرار گرفتن، مفهوم کاربری زمین و پوشش زمین شد (Darvishi et al., 2020; Ruiz et al., 2020). چندوجهی شدن مفهوم پایداری زیست‌محیطی و ورود شاخص‌های ارزیابی منجر به محبوبیت روش تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی پایداری زیست-محیطی شد (Arjomandi et al., 2021; Sánchez-Lozano and Bernal-Conesa, 2017; Sharifi, 2021). حمل‌ونقل یکی دیگر از موضوعاتی است که از حدود سال 2016 در پایداری زیست‌محیطی جایگاه ویژه را به خود اختصاص داده است. این امر عمدتا در کاهش وابستگی به وسایل نقلیه و انتشار گازهای گلخانه‌ای با اقدامات مختلف مانند افزایش تراکم و توسعه برنامه‌های کاربری زمین دنبال می‌شود که قابلیت دسترسی و قابلیت پیاده‌روی را افزایش می‌دهد و نرخ مالکیت خودرو را کاهش می‌دهد (Al-Thawadi et al., 2020; Mansourianfar and Haghshenas, 2018; Ngossaha et al., 2017; Stefaniec et. al., 2020).

2-1-مبانی نظری

1-2-1-تأثیر پراکنده رویی شهری بر پایداری زیست-محیطی

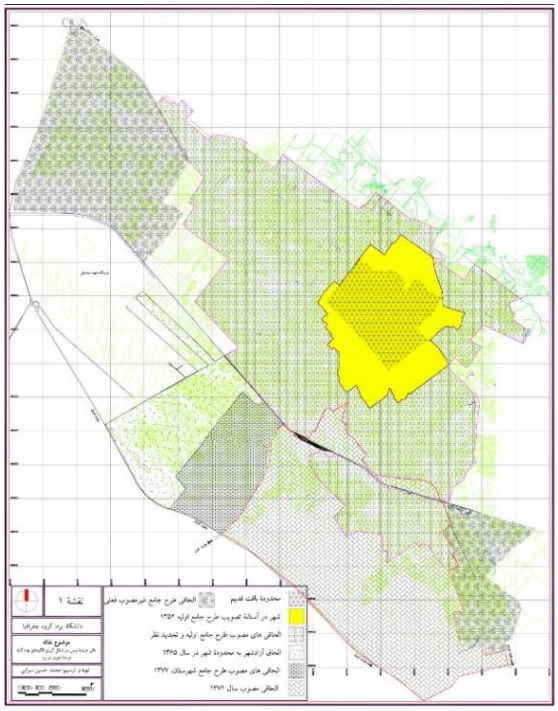
از آغاز قرن بیستم، به دلیل افزایش تأثیرات زیست-محیطی شهرنشینی، سنجش زیست‌محیطی توسعه‌های شهری مورد توجه پژوهشگران بسیاری قرار گرفت (Bruegmann, 2005). تبدیل زمین‌های باز پیرامون شهرها، به زمین‌های شهری رایج‌ترین مسأله پیرامون مادرشهرها و شهرهای بزرگ میانی است که بیشترین تأثیر زیست‌محیطی را برجای می‌گذارد (OECD, 2000). ساخت‌وساز پراکنده پیرامون این شهرها و ایجاد اراضی شهری تک عملکردی با تراکم پایین و وابسته به خودروی شخصی نمونه واضح پراکنده رویی شهری است (Squires, 2002) که بر محدوده جغرافیایی، محلی، منطقه‌ای و جهانی پیامدهای زیست‌محیطی بسیاری را تحمیل می‌کند (Barnes et al., 2002).

تا اوایل دهه 1980 میلادی نگاهی کاملا کالبدی به پدیده پراکنده رویی شهری غالب بود (Clawson, 1962; Harvey and Clark, 1965) ولی با مطرح‌شدن پیامدهای زیست‌محیطی، علاوه بر ابعاد کالبدی، ابعاد زیست-محیطی نیز در تعریف پراکنده‌رویی جای می‌گیرند. در

این زمان پراکنده‌رویی نه به عنوان الگویی برای گسترش شهر، بلکه الگویی با اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی بسیار شناخته می‌شود(Downs, 1999; Ewing, 2008). پراکنده‌رویی در فرهنگ واژگان شهرسازی، پخشایش کنترل نشده توسعه بر روی زمین روستایی یا زمین توسعه نیافته است (Seyfodini, 2010) که در کشورهای در حال توسعه اغلب به صورت سکونتگاه‌های خودرو در مناطق پیرامونی شهرهای بزرگ و میانی و در کشورهای توسعه یافته به صورت مناطق برنامه‌ریزی‌شده، نظیر مناطق گردشگری، شهرک تفریحی و غیره مشاهده می‌شود (Davoudpour, 2010). این امر اجازه می‌دهد تا فعالیت‌های شهری که پیشتر در مناطق مرکزی متمرکز بودند به مناطق نیمه‌شهری گسترش یابند. تحقیقات، پراکنده‌رویی را به عنوان یک مدل توسعه زمین شهری با چگالی کم، ناپیوسته و وابسته به ماشین تعریف کرده‌اند. بر اساس این تعریف هشت ویژگی اصلی به پراکنده‌رویی شهری اطلاق می‌شود که عبارت است از: توسعه کم تراکم، انزوای فضایی، کاربری اراضی تک عملکردی، گسترش جهشی یا تکه‌تکه شده، توسعه تجاری نواری، توسعه مبتنی بر جابه‌جایی با خودروی شخصی، توسعه حاشیه‌ای، اشتغال غیر متمرکز و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و فضای باز (Han, 2020).

شهر یزد همچون بسیاری از شهرهای ایران، دو سناریو رشد را تجربه کرده است. نخست، رشد ارگانیک که تا قبل از اصلاحات اراضی بر توسعه کالبدی شهر حاکم بوده و دوم، مدل رشد غیر ارگانیک (Nazarian, 2013). در بیش از یک دهه فاصله زمانی بین اصلاحات ارضی تا ارائه نخستین طرح جامع یزد در سال 1352، در توسعه شهری به‌جای استفاده فشرده‌تر از نواحی موجود، گسترش نواحی جدید مورد تأکید قرار گرفت. در این دوران پس از مداخله در بافت قدیم در سال‌های 1310 تا 1342، دست‌اندازی به مناطق حاشیه شهر آغاز شد (شکل 2) و شهر با گسترش فراتر از دیوارهای خود مواجه شد (Taghvaei and Saraei, 2006). این روند را فروپاشی از درون و انبساط از بیرون می‌توان نام نهاد که درمجموع رشد ناپیوسته و گسسته شهر را به دنبال داشته و موازنه کلی شبکه زیربنایی و خدماتی شهر را درهم‌ریخته است.

پس از طی دوره‌های مختلف توسعه، امروزه جهات غالب توسعه شهر یزد، به دور از مناطق مرکزی و با شکل‌گیری شهرک‌های حاشیه‌ای در جهات غرب، شمال غرب، جنوب غرب و جنوب رقم خورده است (Azizi and Arasteh, 2012). بررسی ساخت‌وسازهای غیر مجاز و همچنین ارتباط مستقیم پروانه‌های ساختمانی و جمعیت، رشد تقاضای زمین در اراضی پیرامونی شهر را تأیید می‌کند. در واقع این دو شاخص نشان از تقاضای مردم برای ساخت‌وساز در مناطق حاشیه‌ای شهر دارد که گواهی است از پدیده پراکنده‌رویی شهر در شهر یزد که اختلال در پایداری زیست‌محیطی را در پی خواهد داشت.



شکل 2- گسترش کالبدی شهر یزد در طول زمان(Taghvaei and Saraei, 2006)

Fig. 2- Physical expansion of Yazd city during the time(Taghvaei and Saraei, 2006)

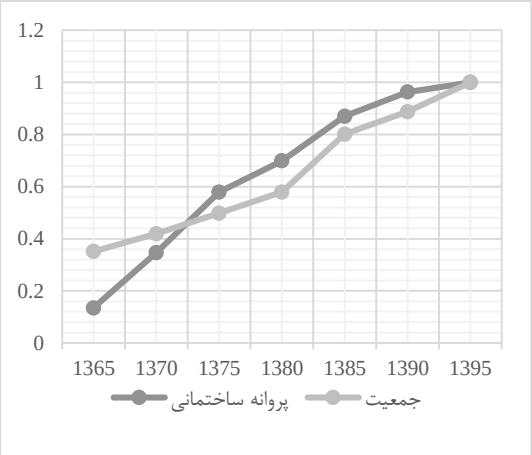
1-2-2-شهرهای میانی و پراکنش‌های فضایی

جمعیت، توان اقتصادی، وسعت شهر و تراکم به عنوان چهار عامل کلیدی در طیف‌بندی شهرها به حساب می‌آیند (Zebardast, 2004) که با توجه به سطوح توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی نتایج متفاوتی را ارائه می‌دهد (Amkachi, 2006). بر این اساس طبقه‌بندی شهرها می‌تواند به‌صورت کوچک، کوچک میانی، میانی، میانی

بزرگ، بزرگ و بسیار بزرگ باشد (Zebardast, 2004)؛ بنابر این دسته‌بندی شهر یزد با 529673 نفر جمعیت (Statistical Center of Iran, 2016) در گروه شهرهای بزرگ میانی (250 تا 500 هزار نفر) قرار می‌گیرد.

برای ایجاد تعادل نسبی در منطقه، شبکه‌ای از شهرهای میانی پیشنهاد می‌شود تا به‌عنوان لایه‌های واقع در میان کلان‌شهرها و شهرها کوچک خلأهای موجود را پر کند و باعث بهبود وضعیت شهرهای کوچک کمتر توسعه یافته شود (Hutchison, 2011). این شهرها به عنوان یک‌قطب مهم برای گسترش الگوهای متعادل فضایی و توسعه ساختارهای اقتصادی در کشور معرفی شده‌اند (Milukas, 1993).

علاوه بر عوامل ذکر شده، موقعیت جغرافیایی یک شهر در تکوین نقش آن اهمیت به‌سزایی دارد. ماهیت فشرده اقلیم گرم‌وخشک و محدودیت‌های مکانی این اقلیم شرایط متفاوتی را برای شهرهای میانی واقع در این بخش رقم می‌زند که ارتباط قوی میان شهرهای کوچک و میانی با سکونتگاه‌های روستایی و پیرامونی حوزه نفوذ خود را برای تعادل فضایی طلب می‌کند. لازمه این امر انسجام درونی شهر و توسعه درون‌زا شهر است؛ زیرا توسعه متصل و منفصل عملکرد شهرهای میانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در مواردی منجر به اختلال می‌شود (Roberts, 2014).



شکل 3- تغییرات جمعیت و پروانه‌های ساختمانی شهر (Statistical Center of Iran, 2016)

Fig. 3-The relationship between population changes and city building permits(Statistical Center of Iran, 2016)

2-روش تحقیق

پژوهش حاضر با سنجش پایداری زیست‌محیطی مجتمع کاریزبوم یزد سعی در تأکید بر لزوم توجه به سنجش زیست‌محیطی توسعه‌های پیرامون شهرهای میانی دارد و تلاش می‌کند این اقدام را در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه‌های شهری جای دهد. از این رو این پژوهش از حیث هدف جزء پژوهش‌های کاربردی قرار دارد که با بررسی چیستی و چگونگی روابط شهر میانی و توسعه پیرامون به ارائه شاخص‌هایی به‌منظور سنجش میزان پایداری توسعه جدید می‌پردازد. در مسیر سنجش با بهره‌گیری از قوانین موجود از کل به‌جز حرکت می‌شود. از این رو راهبرد پژوهش قیاسی است. ماهیت جامع‌نگر و همه‌شمول زیست‌محیطی به‌کارگیری دو روش کمی و کیفی را به صورت هم‌زمـان طلب می‌کند.

مرور متون نظری مفهوم پایداری زیست‌محیطی نشان می‌دهد که رویکردهای غالب به کار گرفته شده در این مطالعات عبارت است از ارزیابی چرخه زندگی (تعادل اکولوژیکی)، تجزیه‌وتحلیل چند معیاره، فرایند تحلیلی سلسله مراتبی و ارزیابی اثرات مبتنی بر شاخص (Sharifi, 2021). از سوی دیگر در سال‌های اخیر استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (Pedro et al., 2018; Sánchez-Lozano and Bernal-Conesa, 2017; Xu et al., 2021) و به صورت محدودتر روش‌های آینده‌پژوهی (Kishita et al., 2020; Mukisa et al., 2020; Vähäkari et al., 2020) به منظور سنجش پایداری مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این مقاله از آنجایی‌که نوعی سنجش پایداری پیش از اجرا و تکمیل پروژه انجام می‌شود، از روش‌های آنالیز مبتنی بر ماتریس با استفاده از شاخص استفاده می‌شود. ماتریس پاستاکیا (ماتریس ارزیابی اثرات سریع) و مک هارگ در زمره روش‌های کلاسیک ارزیابی زیست‌محیطیی قرار دارند که به واسطه کارآمدی، توجه هم‌زمان به پتانسیل‌ها و ضعف‌ها و عدم نیاز به داده های مکانی، در این زمینه کارآمد و مورد توجه هستند.

دو منبع اصلی، داده‌های مطالعه را شکل می‌دهند. گروه اول داده‌های مستخرج از مطالعات کتابخانه‌ای اسناد مربوط به منطقه و بررسی میدانی محدوده مورد مطالعه است و گروه دوم داده‌هایی است که به روش پیمایشی و به شیوه مصاحبه ساختاریافته و بهره‌گیری از فن دلفی از

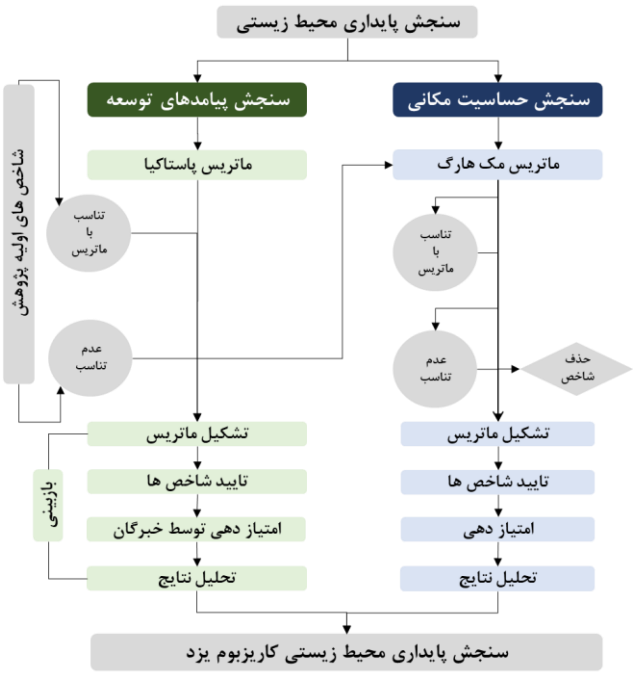
صاحب‌نظران حوزه مربوطه در چارچوب دو ماتریس مک‌هارگ و پاستاکیا جمع‌آوری شده است. از آنجایی‌که گرد هم‌آوری افراد به طور هم‌زمان، در زمان انجام پژوهش امکان‌پذیر نبود، پرسشنامه مورد نظر به صورت جداگانه در اختیار مصاحبه‌شوندگان که متشکل از استادان شهرسازی و محیز زیست دانشگاه یزد و علم-وصنعت ایران (1 نفر محیط زیست از دانشگاه یزد، 2 نفر شهرسازی از دانشگاه یزد و 1 نفر شهرسازی از دانشگاه علم‌وصنعت ایران)، اعضای وقت هیأت مدیره مؤسسه کوثر (2 نفر) و کارشناسان ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای (3 نفر) بود، قرار گرفت. انتخاب افراد با توجه به تسلط ایشان بر موضوع و شناخت منطقه انجام شد. پس از واکاوی نتایج مصاحبه در دور اول، مجددا پرسشنامه در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت. نتایج حاصل در دور دوم در قیاس با هم نزدیک و معنادار بود و می‌توان ادعا کرد تا حد زیادی اجماع نظری میان مصاحبه‌شوندگان وجود داشت. این نتایج داده‌های اولیه ماتریس‌های بالا را تشکیل می‌دهد. استفاده از روش مصاحبه برای گردآوری داده، این شرایط را فراهم کرد که با گفتگو با صاحب‌نظران، ماتریس‌های موجود برای این تحقیق شخصی‌سازی و کارآمدتر شود.

ابتدا، به منظور سنجش حساسیت مکانی از ماتریس مک‌هارگ استفاده می‌شود که توان بالقوه محیط، بدون انجام اصلاحات (Cuthbert, 2011) شناسایی شود. سپس، در ماتریس پاستاکیا پس از شناسایی فعالیت‌های طرح پیشنهادی، اثرات آن‌ها بر هر یک از پارامترهای محیطی محیط‌های فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- فنی (Gilbuena et al., 2013; Ijäs et al., 2010; Li et al., 2014; Shakib-Manesh et al., 2014) مشخص می‌شود.

2-2-مجتمع فرهنگی، تفریحی، توریستی کاریزبوم

احداث مجتمع بزرگ فرهنگی- تفریحی، توریستی کاریزبوم (کوثر)، در قالب هشت پردیس اسکان موقت، خرید و اوقات فراغت، پژوهشی، ورزشی، کسب‌وکار، تندرستی، هسته زاینده و فرهنگی، در محور یزد- تفت و در زمینی به وسعت 2000 هکتار از مهم‌ترین پروژه‌های در دست اقدام مؤسسه کوثر یزد باهدف تأمین بخشی از منابع مالی اجرای خط انتقال آب به استان است (KowsarYazd Institute, 2019). پس از واگذاری زمین از سوی وزارت مسکن و شهرسازی و عقد قرارداد در این مورد در سال 1388، احداث باغ شهر کوثر (کاریزبوم) مد نظر قرار گرفت (Ibid).

کمبود آب و دغدغه‌های ناشی از آن، تهدید جدی است که استان خشک و کویری یزد همواره با آن روبه‌روست. یادگارهای تجارب پیشین نشانگر آن است که جامعه یزد در همزیستی با این محدودیت‌ها، با خلاقیت خود نه تنها بر آن‌ها فائق آمده، بلکه فرصت‌های جدیدی را در این تقابل خلق کرده است. درگذشته‌های نه چندان دور تهدیدات ناشی از کم‌آبی را با ابداع و حفر قنات پاسخ داده است؛ اما جای سوأل است که پاسخ مجتمع کوثر تا چه میزان با زمینه منطقه یزد مناسبت دارد؟



شکل 4- فرآیند انجام پژوهش

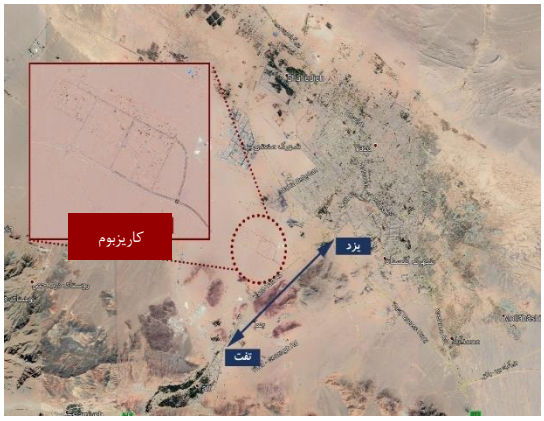
Fig. 4- Research process

3-نتایج و بحث

3-1-سنجش پایداری زیست‌محیطی

نخستین گام شناسایی شاخص‌های سنجش پایداری زیست‌محیطی بررسی تجارب و گزارش‌های مرتبط با موضوع است. بدین منظور اسنادی همچون گزارش‌های

پایداری شهری، گزارش وضعیت زیست‌محیطی، گزارش شهر سالم، گزارش کیفیت زندگی، ارزیابی طرح‌های شهری و شاخص‌های ارائه شده در نمونه‌هایی موفق همچون ایالت متحده امریکا، کانادا، ژاپن، ترکیه، مالزی بررسی شد. پس از غربالگری شاخص‌ها و بومی‌سازی آن‌ها با توجه به شرایط زمینه 45 شاخص استخراج شد که در 3 محیط کالبدی، اجتماعی-اقتصادی و زیستی طبقه‌بندی شد. 45 شاخص مستخرج با استفاده از ماتریس‌های سنجش که مناسب‌ترین شیوه برای سنجش پیش از اجراست، به کار گرفته می‌شود. سنجش پایداری زیست‌محیطی در دو بخش اثرات بالقوه و بالفعل صورت می‌گیرد.



شکل 5- موقعیت مجتمع کوثر (کاریزبوم)
Fig. 5- Location of karizboom Complex

در ابتدا حساسیت مکانی توسعه (پایداری بالقوه) با استفاده از ماتریس مک‌هارگ بررسی می‌شود. این ماتریس توان طبیعی محیط را می‌سنجد. ازاین‌رو حساسیت مکان را نسبت به توسعه نشان می‌دهد. شاخص‌های سنجش حساسیت مکانی در 5 بعد پوشش گیاهی، منابع آب، خاک، شکل زمین و اقلیم و آب‌وهوا طبقه‌بندی می‌شوند.

این ماتریس دارای الگویی پیش‌فرض است (جدول 5 پیوست) که علاوه بر اینکه برای هر شاخص سنجه‌هایی را در نظر می‌گیرد، هر شاخص را به سه دسته تقسیم می‌کند. برای هر شاخص با توجه به وضعیت سنجه‌ها امتیـازی از 1 تا 3 (1 به معنای مناسب-ترین حالت و 3 نامناسب‌ترین حالت) به دست می‌آید. مجموع امتیازات شاخص‌ها حساسیت مکـانی توسعه را نشان می‌دهد. در واقع محدوده مطالعاتی از 17 شاخص موجود، با توجه به بستر طبیعی اراضی، امتیازی به خود اختصاص می‌دهد. مجموع امتیازات شاخص‌ها در هر بعد نتیجه سنجش حساسیت را مشخص می‌کند. نتایج ماتریس مک‌هارگ نشان می‌دهد که اراضی کاریزبوم در بعد زمین‌شناسی و پوشش گیاهی شرایط مناسب توسعه را داراست. خاک و منابع آب مقداری بیش از 2 را به خود اختصاص داده که این عدد وضعیت بحرانی این دو منبع اصلی توسعه را نشان می‌دهد.

جدول 1- شاخص‌های مورداستفاده در ماتریس مک‌هارگ
Tab. 1- Indicators used in the McHarg matrix

بعد	شاخص
پوشش گیاهی	تراکم پوشش علفی/ تراکم پوشش گیاهی
منابع آب	وضعیت آب‌های زیرزمینی/ کمیت آب
خاک	ساختمان خاک/ شرایط زهکشی/ بافت و عمق خاک
شکل زمین	موقعیت زمین/ شیب/ ارتفاع از سطح دریا/ جهت‌گیری جغرافیایی/ سنگ مادر/ فاصله از گسل
اقلیم و آب‌وهوا	میانگین دمای سالانه/ سرعت باد غالب/ درصد رطوبت/ میانگین بارندگی سالانه

جدول 2- نتایج ماتریس مک هارگ (اراضی کاریزبوم)
Tab. 2- McHarg matrix results

بعد	تعداد شاخص	امتیاز کل	میانگین امتیاز
اقلیم	4	7	1.75
شکل زمین	7	12	1.83
خاک	3	7	2.33
زمین‌شناسی	1	1	1
منابع آب	2	6	3
پوشش گیاهی	2	3	1.5
کل	18	35	1.94

در مجموع بنا بر جدول فوق اراضی کاریزبوم از حیث حساسیت مکانی به‌سوی وضعیت نامناسب (مقدار 1.94 در بازه 1 الی 3) میل می‌کند. خاک نامناسب و کمبود منابع آب مشکل اساسی توسعه‌ای این‌چنین پیرامون شهری گسسته و گسیخته چون یزد است. پیشنهاد باغ

شهر در این اراضی به معنای بی‌توجهی کامل به بستر طبیعی منطقه است.

استفاده از ماتریس مک‌هارگ، سنجش سریعی را در ارتباط با حساسیت مکانی زمین نسبت به توسعه انجام می‌دهد که این امر منجر به صرفه‌جویی در وقت و هزینه پروژه می‌شود. ابعاد و شاخص‌های مورد مطالعه این ماتریس عوامل بالقوه زمین را بررسی می‌کند که تغییر در آن به معنی ایجاد اختلال در زیست‌محیطی است.

سنجش پیامدهای احتمالی پروژه دومین گام سنجش پایداری زیست‌محیطی است که با استفاده از ماتریس پاستاکیـــا انجام می‌شود. این ماتریس اثرات طرح پیشنهادی را بر هریک از ابعاد مشخص می‌کند. برای هریک از شاخص‌های تعیین‌شده، اهمیت اثر (A1)، دامنه اثر (A2)، مدت اثر (B1)، برگشت‌پذیری (B2) و تجمعی بودن اثر (B3) مورد بررسی قرار می‌گیرد و نمره‌ای متناظر به آن اختصاص داده می‌شود (جدول 6 و 7 پیوست). درنهایت رابطه زیر کمک می‌کند تا پیامدهای توسعه سنجیده شود.

$$ES = (A1 \times A2) \times (B1 + B2 + B3)$$

همان‌طور که در

جدول 3 مشخص است؛ 28 شاخص در 3 بعد محیط طبیعی، کالبدی و اجتماعی-اقتصادی برای قرارگیری در ماتریس پاستاکیا شناسایی‌شده است.

جدول 3- شاخص‌های مورداستفاده در ماتریس پاستاکیا

Tab. 3- Indicators used in Pastakia matrix

بعد	شاخص
طبیعی	کیفیت هوا/ کیفیت آب شرب/ شیوه تأمین آب/ نرخ سالانه مصرف آب/ کیفیت آب‌های زیرزمینی/ تعداد چاه‌های حفرشده برای برداشت آب/ نوع فرسایش خاک
کالبدی	میانگین زمان دسترسی به محل کار/ سرانه فضای سبز و پارک شهری/ سرانه کاربری بهداشتی درمانی/ نرخ رشد ساخت‌وساز/ میانگین مساحت قطعات مسکونی/ مساحت کاربری‌های آلودگی زا/ تعداد جایگاه دفع موقت زباله
اجتماعی اقتصادی	نرخ رشد جمعیت/ تعداد سمن‌های فعال در زمینه زیستمحیطی/ درصد شاغلان بیرون از شهر/ سرانه مصرف آب/ سرانه مصرف برق شهری/ درصد خانوارهای مسکونی بیش از یک خانوار ساکن/ تولید فاضلاب به ازای هر نفر در روز/ تراکم ناخالص/ نرخ مهاجرت/ سهم استفاده از حمل‌ونقل عمومی/ سرانه مصرف گاز شهری/ سهم تولید بازیافت

در شرایطی که نبود پروژه مدنظر باشد، پیامد احتمالی برای شهر یزد و منطقه آن ایجاد نخواهد شد و همچنان وضعیت موجود ادامه خواهد یافت؛ بنابراین دامنه عددی آن در شرایط عدم انجام پروژه صفر خواهد بود؛ اما در صورت انجام پروژه شرایط تغییر خواهد کرد و این تغییر شرایط پیامدهایی را با خود همراه خواهد کرد. نتایج بررسی که در جدول4 ارائه‌شده است درمجموع عدد 278- را نشان می‌دهد. این عدد بیان می‌کند که توسعه کاریزبوم پیامدهای منفی شدیدی را برای منطقه یزد به همراه خواهد آورد.

امتیازات نهایی ماتریس اعداد 172- و 144- را برای ابعاد طبیعی و اجتماعی-اقتصادی نشان می‌دهد. این اعداد نشان‌دهنده اثرات منفی و تغییرات جدی در دو بعد مذکور است. اگرچه در محیط کالبدی این پروژه با پیامدهای مثبت همراه است، اما پیامدهای منفی محیط طبیعی و اجتماعی-اقتصادی به‌قدری زیاد است که اثر مثبت را کاملاً از میان می‌برد و اثر منفی بر جای می‌گذارد.

جدول4 - نتایج ماتریس پاستاکیا (مجتمع کاریزبوم)

Tab. 4- Pastakia matrix results

میانگین رده	+						-						امتیاز نهایی
	E	D	C	B	A	N	A	B	C	D	E		
	90	54	27	14	5	0	5	14	27	54	90		
طبیعی	0	0	0	1	1	9	0	4	3	1	0	0	-172
اجتماعی - اقتصادی	0	0	0	2	1	5	0	1	3	9	0	0	-144
کالبدی	0	0	0	1	0	4	2	3	1	0	0	0	52
جمع	0	0	1	4	1	18	3	4	3	0	0	0	-278

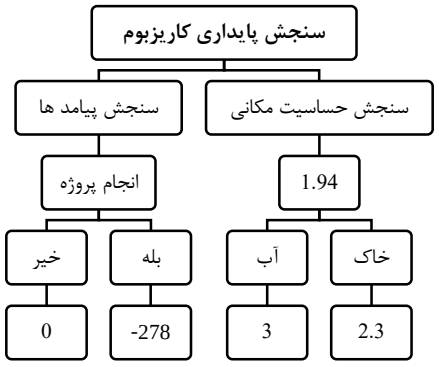
اثرات بالقوه و بالفعل توسعه بر زمین دو رکن اصلی سنجش زیست‌محیطی را تشکیل می‌دهند. از این رو سنجش پایداری زیست‌محیطی توسعه در دو بخش حساسیت مکانی و سنجش پیامدها، مورد بررسی قرار می‌گیرد. مقایسه نتایج دو سنجش صورت گرفته نشان

می‌دهد که اراضی 2000 هکتاری کوثر در پنج کیلومتری شهر یزد از نظر حساسیت مکانی به دلیل خاک نامناسب و منابع آب عاریه‌ای توان بارگذاری توسعه‌ای را ندارد. همچنین سنجش پیامدهای احتمالی نیز پیامدهای منفی جدی را برای این منطقه پیش‌بینی می‌کند؛ بنابراین توسعه جدید کاریزبوم، منطقه یزد را دچار اختلال خواهد کرد.

اهمیت سنجش پایداری زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی توسعه امری غیر قابل چشم‌پوشی است که در بسیاری از پروژه‌ها جنبه توجیهی پیداکرده است. این امر اثرات منفی بسیاری را بر زیست‌محیطی باقی می‌گذارد که در درازمدت مسائل غیرقابل جبرانی را به بار خواهد آورد. از این رو این مقاله تلاش می‌کند که جایگاه سنجش پایداری زیست‌محیطی را در برنامه‌های توسعه بازیابد و بر اهمیت آن در تصمیم‌گیری تأکید کند.

اراضی مجتمع فرهنگی، تفریحی، توریستی کاریزبوم، واقع در محور یزد-تفت با داشتن خاک نامساعد و آب عاریه‌ای ازنظر حساسیت مکانی، قابلیت و توانایی بارگذاری توسعه را ندارد. از سوی دیگر این توسعه 2000 هکتاری مجاور شهر بزرگ میانی و پراکنده یزد پیامدهای منفی متعدد به همراه خواهد داشت؛ بنابراین با توجه به یافته‌های این پژوهش این توسعه از منظر زیست‌محیطی ناپایدار شناخته می‌شود.

توسعه بی‌رویه و بدون برنامه شهر یزد، تاکنون نه تنها با ساختار مرکزی و درونی شهر هم پیوندی مناسبی برقرار نکرده است، بلکه سبب ناکارآمد شدن ساختار مرکزی شهر شده است. باوجود تمام مسائل و مشکلات زیست-محیطی که عدم هماهنگی در برنامه‌ریزی کاربری اراضی و حمل‌ونقل شهر، ایجاد می‌کند؛ توسعه‌ای بیرونی اگرچه در نگاه اول حلال مشکلات خواهد بود اما در بطن ماجرا خود منجر به تشـــدید ناپایداری در منطقه می‌شود. همچنین پیشنهاد یک توسعه ناپایدار با عنوان باغشهر در نزدیکی باغ شهر تفت که خود در سال‌های اخیر دست-خوش تغییرات ناپایداری همچون از بین رفتن باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی و افزوده شدن به اراضی مسکونی بوده است، باعث تشدید عدم تعادل در منطقه و به دنبال آن ناپایداری بیشتر خواهد شد. به‌این‌ترتیب ضرورت نگاه منطقه‌ای در سنجش پایداری زیست‌محیطی توسعه امری اجتناب‌ناپذیر است. در ارتباط با ماهیت توسعه کاریزبوم نیز با وجود اینکه به طور منفرد در مطالعات مختلف صورت گرفتـه ازنظر زیست‌محیطی توجـیه می-شود، زمانی که در مقیاس منطقه و محور یزد-تفت حساسیت و پیامدهای زیست‌محیطی آن سنجیده شود، نه‌تنها پایدار نیست بلکه باعث افزایش ناپایداری در منطقه نیز می‌شود.



شکل 6- نتیجه سنجش پایداری توسعه کاریزبوم

Fig.6 - The result of the Sustainability evaluation of the Karizboom Development

4-نتیجه‌گیری

پایداری زیست‌محیطی به عنوان یک مفهوم کلان، مفاهیمی چون اثرات زیست‌محیطی، تعادل اکولوژیک، توان اکولوژیک و غیره را در برمی‌گیرد. در این مقاله ارزیابی پایداری زیست‌محیطی در قالب دو بخش ارزیابی پیامدهای توسعه و حساسیت مکانی انجام شد، ترکیب این دو نگاه تأثیرات بالفعل و بالقوه را در کنار هم می‌آورد که این امر ارزیابی اولیه برای پایدار بودن یا نبودن یک توسعه را از نگاه محیط زیستی ممکن می‌سازد. همچنین مقاله حاضر چارچوبی عملی برای سنجش پیش از اجرا با تأکید بر جایگاه سنجش زیست‌محیطی در فرآیند برنامه‌ریزی نیز ارائه می‌کند.

تغییر و تحول در محیط کالبدی و فرم یک منطقه امری اجتناب‌ناپذیر است که عوامل و نیروهای مختلف هرکدام آن را به سویی جهت می‌دهند؛ اما ضروری است که هر تغییر و تحولی متناسب با بستر طبیعی منطقه صورت

گیرد و پیامدهای آن نیز به زیست‌محیطی منطقه آسیب نرساند یا حداقل تأثیرگذاری را داشته باشد. به عبارت دیگر، چالش‌های ناشی از تلفیق نیروهای شهرنشینی سریع و گسترده به همراه تغییرات آب و هوایی، توجه مدام و پیوسته به انجام ارزیابی و سنجش پایداری در مراحل مختلف توسعه را می‌طلبد که در تحقیقات Gilbuena et al., 2013; Graham Haughton, 2003; Mansourianfar and Haghshenas, 2018; Sharifi, 2021 هم مورد تأکید قرارگرفته است. در واقع سنجش و ارزیابی، امکان ردیابی پیشرفت در جهت دستیابی به اهداف پایداری را فراهم می‌کند و می‌تواند به تصمیم-گیران و برنامه‌ریزان شهری راهنمایی کند که چگونه در مسیرهای پایدار باقی بمانند. یافته‌های مقاله همسو با پیشینه پژوهشی موضوع Ness et al., 2007; Puchol-Salort et al., 2021; Thai et al., 2007; UNSDG, 2015) (Darvishi et al., 2020; Ruiz et al., 2020) (Al-Thawadi et al., 2020; Mansourianfar and Haghshenas, 2018; Ngossaha et al., 2017; Stefaniec et al., 2020) نشان می‌دهد که در بحث پایداری، زیست‌محیطی به طور مستقیم با دو مفهوم کاربری اراضی و حمل‌ونقل به‌عنوان یک موضوع کلیدی در ارتباط است. به این ترتیب اندرکنش‌های عملکردی که به واسطه برنامه کاربری اراضی و حمل‌ونقل منطقه شکل می‌گیرد و بر میزان پایداری زیست‌محیطیی در مقیاس منطقه تأثیرگذار است؛ بنابراین لازم است در سنجش پایداری زیست‌محیطیی یک منطقه همواره به الگوی کاربری اراضی و حمل‌ونقل آن منطقه توجه ویژه شود. این امر به صورت مستقیم و غیر مستقیم با اثرات زیست‌محیطی یک توسعه در ارتباط است. به عبارت دیگر توسعه‌ای جدید پیرامون یک یا چند شهر در منطقه، سفرهای جدیدی را ایجاد می‌کند که منجر به تغییر در الگوی کاربری اراضی منطقه می‌شود. این تغییرات بر میزان پایداری زیست‌محیطی منطقه تأثیرگذار است. سنجش پایداری زیست‌محیطی و سنجش توان اکولوژیک دو رکن کلیدی پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه پایداری زیست‌محیطی است. از این رو در این تحقیق در راستای سنجش پایداری زیست‌محیطی، به صوت هم‌زمان سنجش حساسیت مکانی (در راستای بررسی توان اکولوژیک) و سنجش پیامدهای توسعه (در راستای سنجش اثرات زیست-محیطی) انجام شده است. انجام هم‌زمان این دو سنجش توان بالقوه و بالفعل منطقه را در کنار هم بررسی می‌کند که این امر درک بهتری از میزان پایداری یک پروژه و برنامه ارائه می‌دهد. از سوی دیگر اگرچه تمرکز عمده تحقیقات پایداری بر زیست‌محیطی است، اما به‌واسطه ماهیت چندبعدی مفهوم، لازم است جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی بنیادی نیز مورد توجه قرار گیرد که یافته‌های تحقیقات بین‌المللی نظیر (Arjomandi et al., 2021; Sánchez-Lozano and Bernal-Conesa, 2017; Sharifi, 2021). هم مؤید این مفهوم هستند. در این راستا استفاده از ماتریس‌ها سنجش که در این مقاله استفاده شد از سال‌های گذشته تاکنون مورد توجه تحقیقاتی نظیر (Cuthbert, 2011; Gilbuena et al., 2013; Ijäs et al., 2010; Li et al., 2014; Shakib-Manesh et al., 2014) بوده و کماکان می‌تواند کارآمد باشد. در عصر کنونی که سرعت سریع تحقیق و انتشار منجر به انفجار اطلاعات می‌شود، این ابزارها برای پیگیری و پیش‌بینی سریع تغییرات پیش رو به واسطه بررسی هم‌زمان ابعاد مختلف یک موضوع بسیار مناسب هستند. در نهایت به منظور انجام سنجش حساسیت مکانی، ماتریس مک‌هارگ و برای انجام سنجش پیامدهای توسعه ماتریس پاستاکیا پیشنهاد می‌شود.

نمونه مورد مطالعه کاریزبوم، به واسطه قرارگیری در مجاورت یک شهر بزرگ میانی در اقلیم گرم با الگوی کاربری پراکنده و همچنین نزدیکی به باغشهری که در سال‌های اخیر با تغییرات ناپایداری روبه‌رو بوده است، از نظر پایداری زیست‌محیطی بسیار قابل توجه است. این نمونه، اهمیت سنجش پایداری زیست‌محیطی در برنامه-های توسعه شهری و منطقه‌ای را به طور ویژه نمایان می‌کند. توسعه‌های جدید پیرامون شهرها، به ویژه شهرهایی چون یزد با رشد پراکنده درونی، می‌بایست با توجه ویژه به چالش‌ها و مسائل منطقه در ابعاد مختلف منطقه مطالعاتی برنامه‌ریزی شود. در واقع امکان‌سنجی توسعه‌های جدید، یک نگاه منطقه‌ای را طلب می‌کند که توسعه را در ارتباط با سایر سکونتگاه‌های پیرامونی بسنجد، موضوع مهمی که در نمونه‌هایی چون کاریز بوم کمتر مورد توجه بوده است. از سوی دیگر بستر طبیعی

منطقه عامل تعیین‌کننده‌ای است که در موارد بسیاری مورد غفلت قرار می‌گیرد. مسائل زیست‌محیطی در هر مقیاس و اندازه‌ای در داخل کشور یک مسأله ملی است و به عنوان تهدیدی برای کل کشور به حساب می‌آید. در مجموع بر اساس یافته‌های این مقاله در مخالفت با مطالعات صورت گرفته در برنامه راهبردی اراضی کوثر (Naghshe- Jahan-Pars Consultants, 2012)، مجموعه کاریز بوم از نظر حساسیت مکانی به واسطه خاک نامناسب و آب عاریه‌ای و به دلیل ایجاد پیامدهای منفی در بعد طبیعی و اجتماعی- اقتصادی از نظر پیامدهای توسعه، ناپایدار شناخته می‌شود.

منابع

Al-Thawadi, F. E., Weldu, Y. W., and Al-Ghamdi, S. G. (2020). Sustainable Urban Transportation Approaches: Life-Cycle Assessment Perspective of Passenger Transport Modes in Qatar. Transportation Research Procedia, 48, 2056–2062.

Amkachi, H. (2006). Middle cities and their role in the framework of national development. Iran Center for Architecture and Urban Studies. [in Persian]

Arjomandi, A., Mortazavi, S. A., Khalilian, S., and Garizi, A. Z. (2021). Optimal land-use allocation using MCDM and SWAT for the Hablehroud Watershed, Iran. Land Use Policy, 100, 104930.

Asefa, S. (2005). The Economics of Sustainable Development. In S. Asefa (Ed.), Upjohn Press. W.E. Upjohn Institute.

Azizi, M. M., and Arasteh, M. (2012). spatial evolution of urban form with respect to construction density in Yazd. Hoviateshahr, 5(8), 5–15. [in Persian]

Barnes, K. B., Iii, J. M. M., Roberge, M. C., Lowe, S., Barnes, B., Morgan, J. M., Barnes, K., Morgan, J., and Roberge, M. (2002). SPRAWL DEVELOPMENT: ITS PATTERNS, CONSEQUENCES, AND MEASUREMENT.

Bruegmann, R. (2005). Sprawl : a compact history. University of Chicago Press.

Burnete, S., and Ogunmokun, A. E. (2017). European Union: Spearhead of the Environment Protection Movement. Human and Social Studies, 6(3), 37–47.

Clawson, M. (1962). Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land. Land Economics, 38(2), 99.

Cuthbert, A. R. (2011). Understanding cities : method in urban design. Routledge.

Darvishi, A., Yousefi, M., and Marull, J. (2020). Modelling landscape ecological assessments of land use and cover change scenarios. Application to the Bojnourd Metropolitan Area (NE Iran). Land Use Policy, 99, 105098.

Davoudpour, Z. (2010). Balancing the city of Tehran. Department of Housing and Urban Development. [in Persian]

Downs, A. (1999). SOME REALITIES ABOUT SPRAWL AND URBAN DECLINE.

Ewing, R. H. (2008). Characteristics, Causes, and Effects of Sprawl: A Literature Review. In Urban Ecology (pp. 519–535). Springer US.

Gilbuena, R., Kawamura, A., Medina, R., Amaguchi, H., Nakagawa, N., and Bui, D. Du. (2013). Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: A case study in Metro Manila, Philippines. Science of the Total Environment, 456–457, 137–147.

Graham Haughton, C. H. (2003). Sustainable Cities. Routledge.

Han, J. (2020). Can urban sprawl be the cause of environmental deterioration? Based on the provincial panel data in China. Environmental Research, 189(July).

Lopes de Souza, M. (2001). Metropolitan deconcentration, socio-political fragmentation and extended suburbanisation: Brazilian urbanisation in the 1980s and 1990s. Geoforum, 32(4), 437–447.

Mansourianfar, M. H., and Haghshenas, H. (2018). Micro-scale sustainability assessment of infrastructure projects on urban transportation systems: Case study of Azadi district, Isfahan, Iran. Cities, 72, 149–159.

Milukas, M. V. (1993). Energy for secondary cities. The case of Nakuru, Kenya. Energy Policy, 21(5), 543–558.

Mohajeri, N., Perera, A. T. D., Coccolo, S., Mosca, L., Le Guen, M., and Scartezzini, J. L. (2019). Integrating urban form and distributed energy systems: Assessment of sustainable development scenarios for a Swiss village to 2050. Renewable Energy, 143, 810–826.

Mohammadzadeh, R. (2007). The study of environmental impacts of physical extension of cities With an emphasis on Tehran and Tabriz. Journal of Geography and Regional Development, 5(9), 93–112.

Mukisa, N., Zamora, R., and Lie, T. T. (2020). Assessment of community sustainable livelihoods capitals for the implementation of alternative energy technologies in Uganda – Africa. Renewable Energy, 160, 886–902.

Naghshe- Jahan-Pars Consultants. (2012). Kowsar lands Strategic plan. [in Persian]

Nazarian, A. (2013). Urban Geography of Iran. Payam Noor university. [in Persian]

Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., and Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. Ecological Economics, 60(3), 498–508.

Ngossaha, J. M., Ngouna, R. H., Archimède, B., and Nlong, J. M. (2017). Sustainability assessment of a transportation system under uncertainty: an integrated multicriteria approach. IFAC-PapersOnLine, 50(1), 7481–

Harvey, R. O., and Clark, W. A. V. (1965). The Nature and Economics of Urban Sprawl. Land Economics, 41(1), 1.

Huang, L., Wu, J., and Yan, L. (2015). Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. Landscape Ecology, 30(7), 1175–1193.

Hutchison, R. (2011). Encyclopedia of Urban Studies. In Journal of Geography (Vol. 110, Issue 5). SAGE.

Ijäs, A., Kuitunen, M. T., and Jalava, K. (2010). Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment. Environmental Impact Assessment Review, 30(2), 82–89.

IPCC. (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.

Kalantari Khalilabad, H., and Eskandari Noudeh, M. (2008). Assessing Site Selection of New Towns Using Ecological Potential Model (Case of Hashtgerd, Parand, Andisheh). Journal of Iranian Social Studies, 2(2), 165–183. [in Persian]

Kasa, S. (2008). Industrial Revolutions and Environmental Problems. 70–74.

Keiner, M. (2006). The Future of Sustainability. springer.

Kishita, Y., Mizuno, Y., Fukushige, S., and Umeda, Y. (2020). Scenario structuring methodology for computer-aided scenario design: An application to envisioning sustainable futures. Technological Forecasting and Social Change, 160, 120207.

KowsarYazd Institute. (2019). Karizboom Complex. https://kowsaryazd.com/

Li, W., Xie, Y., and Hao, F. (2014). Applying an improved rapid impact assessment matrix method to strategic environmental assessment of urban planning in China. Environmental Impact Assessment Review, 46, 13–24. 1

Socio-economic Development Plan. Social Development and Welfare Planing, 6(21), 71–110. [in Persian]

Sánchez-Lozano, J. M., and Bernal-Conesa, J. A. (2017). Environmental management of Natura 2000 network areas through the combination of Geographic Information Systems (GIS) with Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. Case study in south-eastern Spain. Land Use Policy, 63, 86–97.

Seyfodini, F. (2010). Urban and regional planing terms. Ayizh. [in Persian]

Shakib-Manesh, T. E., Hirvonen, K. O., Jalava, K. J., Ålander, T., and Kuitunen, M. T. (2014). Ranking of small scale proposals for water system repair using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). Environmental Impact Assessment Review, 49, 49–56.

Sharifi, A. (2016). A critical review of selected tools for assessing community resilience. Ecological Indicators, 69, 629–647. 3.

Sharifi, A. (2021). Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. Ecological Indicators, 121.

Squires, G. D. (2002). Urban sprawl: Causes, consequences, and policy responses. The Urban Insitute.

Statistical Center of Iran. (2016). Population and Housing Censuses. [in Persian]

Stefaniec, A., Hosseini, K., Xie, J., and Li, Y. (2020). Sustainability assessment of inland transportation in China: A triple bottom line-based network DEA approach. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 80, 102258.

Taghvaei, M., and Saraei, M. H. (2006). Urban sprawl and the available capacities of the land in Yazd. Geographican Research Quarterly, 38(2). [in Persian]

Thai, K. V., Rahm, D., and Coggburn, J. D. 7486.

OECD. (2000). Towards Sustainable Development. In OECD Rome Conference. OECD.
https://doi.org/10.1787/9789264187641-en
PaulBac, D. (2008). A history of the concept of sustainable development: Literature review. The Annals of the University of Oradea, Economic Science Series, 17(2), 576–580.

Pedro, J., Silva, C., and Pinheiro, M. D. (2018). Scaling up LEED-ND sustainability assessment from the neighborhood towards the city scale with the support of GIS modeling: Lisbon case study. Sustainable Cities and Society, 41, 929–939.

Pili, S., Grigoriadis, E., Carlucci, M., Clemente, M., and Salvati, L. (2017). Towards sustainable growth? A multi-criteria assessment of (changing) urban forms. Ecological Indicators, 76, 71–80.

Puchol-Salort, P., O'Keeffe, J., van Reeuwijk, M., and Mijic, A. (2021). An urban planning sustainability framework: Systems approach to blue green urban design. Sustainable Cities and Society, 66(October 2020).

Reiss, A. J. (1956). Research Problems in Metropolitan Population Redistribution. American Sociological Review, 21(5), 571.

Roberts, B. H. (2014). Secondary Cities (Issue November 2014).

Ruiz, I., Almagro, M., García de Jalón, S., Solà, M. del M., and Sanz, M. J. (2020). Assessment of sustainable land management practices in Mediterranean rural regions. Journal of Environmental Management, 276, 111293.

Saiidi, A. (2009). Encyclopedia of urban and rural management. Cultural, Information and Press Institute. [in Persian]

Salehi, S., Firouzjaeian, A. A., and Gholamzade, F. (2015). An Analysis of Environmental Discourse of the Iranian

102597). Elsevier Ltd.

Varol, C., Ercoskun, O. Y., and Gurer, N. (2011). Local participatory mechanisms and collective actions for sustainable urban development in Turkey. Habitat International, 35(1), 9–16.

Vogler, J. (2007). The International Politics of Sustainable Development.

Xu, X., Zhang, Z., Long, T., Sun, S., and Gao, J. (2021). Mega-city region sustainability assessment and obstacles identification with GIS–entropy–TOPSIS model: A case in Yangtze River Delta urban agglomeration, China. Journal of Cleaner Production, 294, 126147.

Zebardast, E. (2004). City size. Iran Center for Architecture and Urban Studies. [in Persian]

(2007). Handbook of Globalization and the Environment.

United Nations. (2017). new urban agenda. www.habitat3.org.

United Nations. (2019). World Urbanization Prospects.

UNSDG. (2015). Take Action for the Sustainable Development Goals – United Nations Sustainable Development. United Nations. https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

Vähäkari, N., Lauttamäki, V., Tapio, P., Ahvenainen, M., Assmuth, T., Lyytimäki, J., and Vehmas, J. (2020). The future in sustainability transitions - Interlinkages between the multi-level perspective and futures studies. In Futures (Vol. 123, p.

پیوست

جدول 5- ماتریس مبنا در روش مک‌هارگ

Tab. 5- Basis matrix in McHarg's method

شاخص	طبقه 1	طبقه 2	طبقه 3
اقلیم و آب‌وهوا			
میانگین بارندگی سالانه	500-800 میلی‌لیتر	هر اقلیم و آب‌وهوا (به‌استثنای شرایطی که نامناسب ذکرشده‌اند)	در مسیر گردبادها و بادهای شدید موسمی، سرعت باد غالب بیش از 50 کیلومتر در ساعت
میانگین دمای سالانه	24- 18 درجه سانتی‌گراد		
درصد رطوبت	60-80 درصد		
سرعت باد غالب	تا 35 کیلومتر در ساعت		
شکل زمین			
موقعیت و شکل زمین	میان‌بند	دشت و شبه دشت	ذره‌ها و موقعیت‌های کاسه‌ای مانند
شیب	تا 6 درجه	6-9 درجه	بیش از 9 درجه
ارتفاع از سطح دریا	400-1200 متر	0-400 متر و 1800-1200	بیش از 1800 متر
جهت جغرافیایی (آب‌وهوای معتدله): آب‌وهوای نیمه گرمسیری)	دامنه جنوبی شرقی	شبه دشت غربی – شرقی شمالی	دامنه شمالی جنوبی - غربی
سنگ مادر	ماسه‌سنگ، روانه‌های بازالت، رسوبات آبرفتی (آبرفت‌های فلات قاره)	سنگ‌آهک و سنگ‌رس، گرانیت و ترقه‌ای شکافدار، روانه‌های بین چینه‌ای، لس، آبرفتی (مخروطه افکنه، آبرفت‌های دره ساز)	گسل پیدا و پنهان، سنگ مادرمانی، یا وجود لایه‌های مارن در زیر سنگ مادر، زلزله‌خیز، شبست تپه‌های ماسه ایو دشت‌های سیلابی
خاک			
بافت و عمق خاک	لومی ذ- لومی رسی (عمیق)	شنی عمیق، شنی لومی کم عمیق تا عمیق، لومی کم‌عمق تا متوسط و لومی رسی کم‌عمق تا متوسط	شنی کم‌عمق رسی سنگین یا نیمه سنگین و خاک هیدرومرف
شرایط زهکش خاک	خوب تا کامل	متوسط تا خوب	ناقص
ساختمان خاک	نیمه تحول‌یافته تا تحول‌یافته با دانه‌بندی متوسط	نیمه تحول‌یافته	کم تحول‌یافته – دانه‌بندی خیلی ریز
منابع آب			
کمیت آب	225-300 لیتر در روز برای هر نفر	150-225 لیتر در روز برای هر نفر	کمتر از 150 لیتر در روز برای هر نفر
پوشش گیاهی			
تراکم پوشش گیاهی	کمتر از 30 درصد	30-60 درصد	بیش از 60 درصد
تراکم پوشش علفی	کمتر از 30 درصد	کمتر از 50 درصد	بیش از 50 درصد یا کشتزار آبی

جدول 6- معیارها در روش پاستاکیا

Tab. 6- Criteria in the Pastakia method

معیار	نمره	توضیح
A_1 - اهمیت اثر	4	دارای اهمیت ملی و یا بین‌المللی
	3	دارای اهمیت منطقه‌ای یا ملی
	2	دارای اهمیت برای مناطقی که در مجاورت خارج از شرایط محلی قرار دارند
	1	فقط بااهمیت برای شرایط محلی
	0	بدون اهمیت
A_2 - دامنه اثر	+3	با اثر و تغییرات مفید زیاد
	+2	با ایجاد بهبود مشخص
	+1	با ایجاد بهبود در محل
	0	بدون تغییر
	-1	با اثر منفی در محل
	-2	با تغییرات منفی مشخص
	-3	با تغییرات منفی زیاد
B_1 - مدت اثر	1	بدون ایجاد تغییرات
	2	اثر موقت
	3	اثر دائمی
B_2 - برگشت‌پذیری	1	بدون ایجاد تغییرات
	2	برگشت‌پذیر
	3	برگشت‌ناپذیر
B_3 - تجمعی بودن اثر	1	بدون ایجاد تغییرات – امکان‌ناپذیر
	2	بدون اثر تجمعی
	3	با اثر تجمعی

جدول 7- راهنمای شاخص دامنه اثرات در ماتریس پاستاکیا

Tab. 7- Guide to the range of effects in the Pastakia matrix

توضیح	دامنه حرفی (RV)	دامنه عددی	RIAM Environmental Score (ES)
اثرات و تغییرات مفید و مثبت زیاد	+E	5	108 to 72
اثرات و تغییرات مثبت مشخص	+D	4	71 to 36
اثرات و تغییرات مثبت متوسط	+C	3	35 to 19
اثرات و تغییرات مثبت کم	+B	2	10 to 18
اثرات و تغییرات مثبت ناچیز	+A	1	1 to 9
بدون اثر و تغییر در محل و یا امکان‌ناپذیر	N	0	0 N 0
اثرات و تغییرات منفی ناچیز	-A	-1	-1 to -9
اثرات و تغییرات منفی کم	-B	-2	-10 to -18
اثرات و تغییرات منفی متوسط	-C	-3	-19 to -35
اثرات و تغییرات منفی مشخص	-D	-4	-36 to -71
اثرات و تغییرات منفی زیاد	-E	-5	-72 to -108