

## استفاده از روش ساخت سناریوی مرجع برای شناخت تاثیرات توسعه پراکنده شهری بر محیط‌های طبیعی

امین رستنده\*

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۰/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱/۲۰

### چکیده

شهرنشینی و توسعه شهری همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌رو در مباحث برنامه‌ریزی منظر و مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی بوده است. این پژوهش، در پی آن است تا با استفاده از روش ساخت سناریوی مرجع، شکل توسعه پراکنده شهری حاصل از سکونت، تفریح و انجام فعالیت‌های گردشگری را در اکوسیستم دره گنجانامه واقع در حومه شهر همدان به نمایش بگذارد. بدین منظور از هفت فرضیه و چهار معیار برای شبیه‌سازی توسعه پراکنده شهری در دره گنجانامه طی دو دوره زمانی ده ساله از ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ و ۱۴۰۲ تا ۱۴۱۲، استفاده شده است. برای ساخت فرضیه‌ها و انتخاب معیارها سه ویژگی شامل تکرارپذیری، توجیه‌پذیری عقلانی و منطق دانش‌بنیان در نظر گرفته شده است. جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز این پژوهش به شیوه مرکب شامل انواع روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی بوده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد تا سال ۱۴۱۲ خورشیدی، بیش از ۱۰ درصد از پوشش طبیعی زمین در اکوسیستم دره گنجانامه تحت تاثیر رشد پراکنده شهری و فعالیت‌های مربوط به آن تغییر شکل یافته و به محیط انسان‌ساخت غیرطبیعی تبدیل خواهد شد.

### واژگان کلیدی

سناریوی مرجع، رشد پراکنده شهری، اکوسیستم دره گنجانامه، همدان.

## مقدمه

توسعه شهری در ایران در مرحله گذار از یکی از مهم‌ترین دوران‌های خود می‌باشد. تاکنون در هیچیک از ادوار تاریخ شهرنشینی ایران، میزان شهرگرایی و توسعه شهری روندی شتابان چون امروز نداشته است (عابدین‌درکوش، ۱۳۶۴؛ علیزاده و کازرونی، ۱۳۶۵؛ مرکز آمار ایران، ۱۳۶۶؛ رزاقی، ۱۳۶۷؛ زنجانی و رحمانی، ۱۳۶۸؛ مشهدیزاده‌دهاقانی، ۱۳۸۶؛ مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). افزایش شهرنشینی طی دهه‌های گذشته (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)، سبب توسعه کالبدی شهرهای ایران شده است. در این میان، نیاز به احداث مسکن، فضاهای خدماتی و گردشگری مسیره‌های دسترسی به آن‌ها به شدت باغات و فضاهای سبز حومه شهرها را تحت تاثیر خود قرار داده است (به طور مثال: ر. ک. به: ایرانی‌بهبهانی و دیگران، ۱۳۸۱؛ منشی‌زاده و خوشحال، ۱۳۸۴). از این رو در سال‌های اخیر قوانین متعددی در راستای کنترل و ارزیابی تاثیرات ناشی از توسعه شهری بر منابع طبیعی وضع شده است (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۷) که از آن جمله می‌توان به ماده ۱۰۵ قانون برنامه سوم توسعه اشاره کرد. علی‌رغم این، امروزه به دلایل مختلف منابع طبیعی پیرامون شهرهای بزرگ در معرض توسعه پراکنده شهری قرار دارد که می‌تواند آسیب جدی به شبکه‌های بوم‌شناختی، اکوسیستم‌های واجد ارزش و منابع طبیعی پیرامون شهرها وارد آورد. درمقیاس کلان، ادامه روند توسعه پراکنده شهری بویژه در شهرهای بزرگ، بسیاری از منابع طبیعی ملی را در معرض تخریب یا تضعیف قرار می‌دهد. بنابراین تجدیدنظر در روند فعلی توسعه شهری در پهنه شبکه طبیعی زمین لازم و ضروری است. در غیراین‌صورت، همانگونه که مطالعات متعدد نشان می‌دهد (به طور مثال ر. ک. به: ویسی و دیگران، ۱۳۸۶؛ محرم‌نژاد و صفری‌پور، ۱۳۸۷؛ رحمانی و مجیدی‌خامنه، ۱۳۸۸؛ فنی و مولودی، ۱۳۸۸؛ عبداللهی و فریادی، ۱۳۸۹؛ کویانی‌راد، ۱۳۸۹؛ شیخ‌گودرزی و دیگران، ۱۳۹۱)، در آینده‌ای نه‌چندان دور، بسیاری از منابع طبیعی و خدمات اکوسیستمی منتجه، از دست رفته و بحران‌های بزرگ محیط‌زیستی دامن‌گیر شهرهای ایران خواهد شد. در این پژوهش، سعی شده است تا با استفاده از روش ساخت سناریوی مرجع<sup>۱</sup>، بخشی از اثرات توسعه پراکنده شهری بر محیط‌های طبیعی نشان داده شده و راهکارهایی برای کنترل و مدیریت بهینه آن ارائه شود.

## سابقه پژوهش

شناخت «آینده» همواره یکی از دغدغه‌های اساسی بشر بوده است. به همین دلیل، در ادوار مختلف تاریخی، به اشکال مختلف (غیب‌گویی، پیشگویی، تخیل و امثالهم) در جوامع گوناگون متبلور شده است. در محیط علمی نیز «آینده‌پژوهی<sup>۲</sup>» و «آینده‌شناسی<sup>۳</sup>» از اواسط نیمه دوم قرن بیستم تقریباً در تمامی حوزه‌های علوم به اشکال مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. این مقوله، در مطالعات معماری‌منظر و برنامه‌ریزی محیطی نیز در قالب شناخت روند تغییرات محیط بر اساس متغیرها، فرضیات و عوامل مختلف انسانی و طبیعی مورد توجه قرار دارد. در این روش مطالعه، روال تغییرات محتمل و منطقی محیط با نام کلی سناریو و روند تعریف آن بر اساس متغیرها، فرضیات و عوامل گوناگون تحت نام «ساخت سناریو» شناخته می‌شود. اصطلاح «ساخت سناریو»، در دانش برنامه‌ریزی دارای تعاریف متعددی است. برآیند تعاریف ارائه شده، ساخت سناریو را مترادف با «توصیف وضع آینده» و «مسیر توسعه برای رسیدن به وضع آینده موصوف» می‌داند (Kosow and Gabner, 2008, 19). کان و واینر (۱۹۶۷) سناریو را ساخت مجموعه‌ای از رخدادهای فرضی به منظور متمرکز نمودن توجه به فرآیندهای علی و تصمیم‌گیری برای آینده می‌داند (Kahn and Wiener, 1967, 9). ساخت سناریو بر اساس فرضیات مشخص انجام می‌پذیرد. هر فرضیه باید دارای سه ویژگی اصلی تکرارپذیری، توجیه‌پذیری عقلانی و منطقی دانش‌بنیان باشد (Nassauer and Corry, 2004, 348). در حقیقت، در این روش، مجموعه فرضیات به عنوان «نقشه ذهنی<sup>۴</sup>» عمل می‌کند بطوری که دورنماهای مختلفی را منعکس سازد (Rotmans and van Asselt, 1998). فرآیند ساخت فرضیه‌ها در چنین پژوهش‌هایی یکی از زمان‌برترین مراحل انجام پژوهش بحساب می‌آید و در انجام آن لازم است دقت و جامع‌نگری به شکل شایسته‌ای مصروف گردد. ساخت سناریو زمانی به حداکثر اثربخشی خود خواهد رسید که به عنوان ابزاری قدرتمند برای وسعت بخشیدن به افق دید و طرح پرسش‌های جدید و به چالش کشیدن تفکر رایج به کار گرفته شود (Greeuw, et al, 2000, 7). در غیر این‌صورت، استفاده از سناریوها اهمیت چندانی نمی‌یابد. ساخت سناریو، بدون آنکه به دنبال پیش‌بینی آینده باشد، تنها «آینده ممکن» را پیش‌رو قرار می‌دهد تا تصمیم‌سازی برای آینده به شکل صحیح‌تری ممکن گردد. مشخصاً در روش ساخت سناریوی مرجع، علاوه بر ویژگی‌های فوق‌الذکر، چهار خصوصیت اصلی به شرح زیر باید مدنظر قرار گیرد:

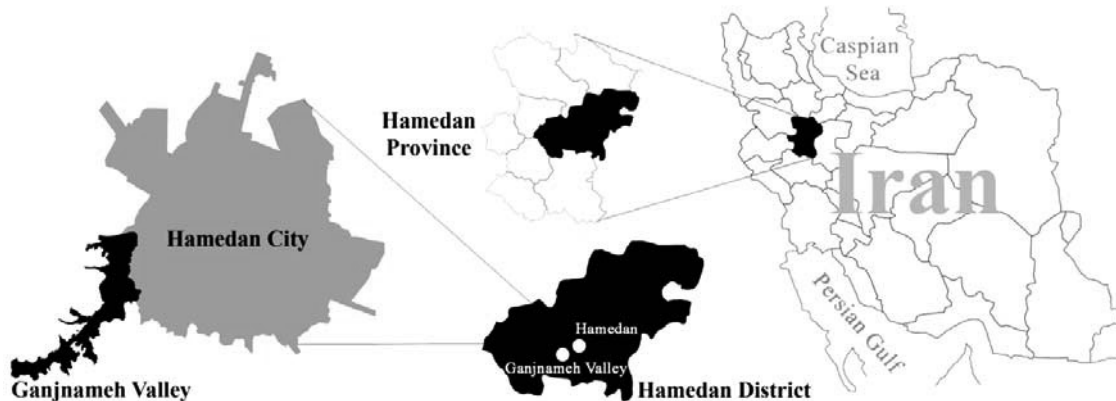
- (۱) معمولاً به جزئیات و اتفاقات جزئی در آینده پرداخته نمی‌شود؛
- (۲) برای به تصور کشیدن آینده‌ای فراتر از یک دهه طراحی و به انجام می‌رسند (Khakee, 2010)؛
- (۳) هیچگونه فرضی مبنی بر رخداد اتفاقات نادر در ساخت سناریوی مرجع دخیل نمی‌شود (Kosow and Gabner, 2008)؛
- (۴) بازشناسی تمامی محرک‌های فعلی که در تغییرات آتی موثر خواهد بود، ضروری است (Lowry and Kim, 2003).

با در نظر گرفتن اصول مذکور، می‌توان نسبت به ساخت سناریوی مرجع اقدام نموده و تصویری منطقی و توجیه‌پذیر از روند تغییرات بر مبنای فرضیات تعریف شده ارائه نمود.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه موردی از نوع کیفی بوده و برای انجام آن از روش ساخت سناریوی مرجع و تکنیک شبیه‌سازی<sup>۵</sup> استفاده شده است. در ساخت سناریوی مرجع، فرض اساسی بر آن است که طی سنوات آتی، تغییر قابل ملاحظه‌ای در زمینه وضع و اجرای قوانین محیطی و شهری، شرایط جغرافیایی، نحوه نگرش و دیدگاه‌های انسانی در محدوده منطقه مورد مطالعه رخ نخواهد داد. به بیان دیگر، سناریوی مرجع، تصویرسازی علمی از امتداد وضع موجود تا زمان آینده می‌باشد. بنابراین دخیل نمودن احتمالاتی نظیر تغییر در خط‌مشی‌ها و سیاست‌های مدیریتی منظر، تغییر در نگرش عمومی و تغییرات احتمالی در قوانین جاری در فرآیند ساخت سناریو دخیل نمی‌گردد. لذا در این پژوهش، به جای ساخت ۳ تا ۴ سناریوی مختلف که معمولاً در مطالعاتی با روش‌شناسی مشابه متداول است (به طور مثال ر.ک.به: شریف‌زادگان و عشق‌آبادی، ۱۳۸۵؛ دهکردی و دیگران، ۱۳۹۰؛ سعدالدین و دیگران، ۱۳۸۹؛ خسروی و دیگران، ۱۳۹۱؛ محمدی‌الوار و دیگران، ۱۳۹۲)، به دلیل تأکید مضاعف بر آثار و پیامدهای روال فعلی توسعه بر محیط‌های طبیعی، تنها یک سناریو تحت عنوان سناریوی مرجع که از آن با نام سناریوی «تاریخی» نیز یاد می‌شود (شیخ‌گودرزی و دیگران، ۱۳۹۱)، طراحی و تحلیل شده است. محدوده مورد مطالعه بخشی از دره تاریخی - طبیعی گنجنامه، حدفاصل میدان عباس‌آباد تا میدان گنجنامه با مساحت تقریبی ۳۱۶/۶۲ هکتار واقع در جنوب غربی شهر همدان می‌باشد (شکل ۱). مخدوم (۱۳۸۰) با استناد به تعریف وستمان (۱۳۸۵)، سرزمین‌هایی را که از نقطه‌نظر مساحت در بازه  $10^2 \text{ ha} \leq a \leq 10^4 \text{ ha}$  قرار دارند در زمره اکوسیستم‌ها طبقه‌بندی کرده است (مخدوم، ۱۳۸۰، ۷۴). بر همین اساس، می‌توان منطقه مورد مطالعه را یک اکوسیستم کوچک محسوب نموده فلذا ارزش بوم‌شناختی این منطقه مورد تأکید جدی قرار می‌گیرد. ماهیت تاریخی این منطقه، به همراه وجود عناصر شاخص طبیعی نظیر آبشار کوهستانی گنجنامه نیز بر ارزش این اکوسیستم طبیعی - تاریخی می‌افزاید و آن را به صورت بالقوه در زمره یکی از منحصربفردترین مناطق طبیعی حومه شهری معاصر ایران و حتی خاورمیانه قرار می‌دهد.

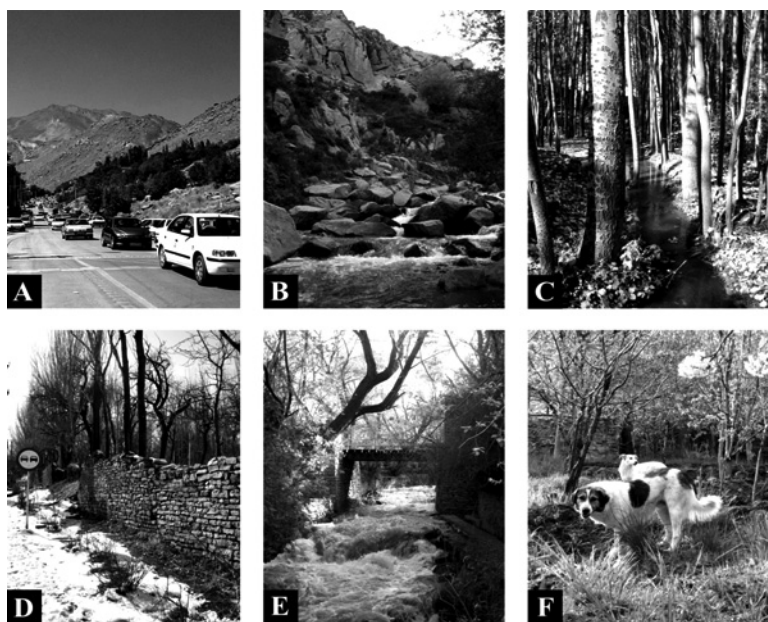
مواد مورد استفاده در این پژوهش شامل داده‌های محیطی وضع موجود و تصاویر و نقشه‌های شهری بوده که به دو روش کلی پیمایش میدانی (مشاهده مستقیم و مصاحبه با مالکین باسابقه) و تکنیک سنجش از دور جمع‌آوری و تحلیل شده است. فرضیه اساسی این پژوهش بیان می‌دارد روند توسعه فعلی در اکوسیستم دره گنجنامه همدان که حاصل از افزایش تردد انسان با هدف سکونت، تفریح و گردشگری است، طی بیست سال آینده سبب تغییر در الگوی پوشش زمین (پوشش طبیعی و انسان‌ساخت) می‌گردد و این تغییر وابسته به متغیرهایی است که باید مورد مذاقه جدی قرار گیرند. برای آزمون فرضیه، سناریوی مرجع توسعه دره گنجنامه در دو مرحله زمانی ده ساله طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ و ۱۴۰۲ تا ۱۴۱۲ شبیه‌سازی شده است. برای پیشبرد سناریوی مرجع، از فرضیات توجیه‌پذیر و منطقی بهره‌گرفته شده است. برای ساخت این فرضیات مراحل مختلف شامل مصاحبه با تعدادی از متخصصین بومی، مصاحبه با تعدادی از مالکین با سابقه و قدیمی باغ‌ها و مهم‌تر از همه بررسی روند توسعه تاریخی دره گنجنامه به کمک منابع کتابخانه‌ای موجود (به طور مثال: گروسین، ۱۳۸۳؛ گنو، ۱۳۸۳؛ رستنده، ۱۳۸۵؛ طرح و تدوین، ۱۳۸۵؛ طیبیان و دیگران، ۱۳۸۶؛ قراگوزلو، ۱۳۸۸؛ رستنده و دیگران، ۱۳۹۱) طی سال‌های گذشته، به انجام رسیده و در نهایت، الگوی فضایی توسعه دره گنجنامه در قالب نقشه‌های سایت‌پلان برای سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۱۲ به کمک نرم‌افزارهای CAD، شبیه‌سازی و به تصویر کشیده شده است. در فرآیند انجام این پژوهش، داده‌های محیطی و کلامی به شکل مداوم با یکدیگر منطبق شده تا امکان خطا در انجام مطالعه و تحلیل به حداقل ممکن کاهش یابد.



شکل ۱. موقعیت اکوسیستم دره گنجنامه (میدان عباس‌آباد تا آبشار) در مقیاس ملی، استانی و ناحیه‌ای. ترسیم مجدد: رستنده، ۱۳۹۲.

جدول ۱: وضعیت پوشش زمین در دره گنجانمه (حدفاصل میدان عباس آباد تا آبشار) در سال ۱۳۹۲ خورشیدی (وضع موجود).  
 ماخذ: رستنده، ۱۳۹۲.

پوشش زمین	مساحت (هکتار)	درصد	مصادیق	توصیف وضعیت عمومی وضع موجود
جاده اصلی	۵/۴۸	۱/۷۳	مسیر اصلی دسترسی شامل یک جاده آسفالتی ۴ بانده با حاشیه مفروش سنگی ساخته شده در لبه‌ها.	در دو طرف جاده تعریض شده، سکوهای سنگی برای نشستن خانواده‌ها در ایام تعطیلات پیش‌بینی شده که معمولاً مورد استقبال مردم قرار می‌گیرد. به همین دلیل فضای سبز حاشیه‌ای بعضاً در معرض آتش‌سوزی و رهاسازی زباله قرار می‌گیرد.
سایر راه‌ها	۶/۴۲	۲/۰۲	کوچه‌های اصلی و مسیرهای فرعی برای دسترسی به باغ‌های خصوصی.	کوچه باغ‌ها طی سال‌های اخیر دارای روکش آسفالت گشته و تردد صاحبان باغ‌ها یا کوهنوردان در آن صورت می‌گیرد.
ساختمان‌ها	۵/۳۷	۱/۶۹	خانه باغ‌ها، اتاقک‌های باغبانی داخل باغ‌ها، انباری‌ها، سرویس بهداشتی، فضای پارک خودرو.	ساختمان‌سازی در مقیاس محدود در باغ‌های شخصی و در مقیاس وسیع در عرصه‌های گردشگری رویت می‌شود.
محوطه‌سازی‌ها	۶/۷۱	۲/۱۱	استخرها، حوضچه‌های پرورش ماهی، بالکن‌ها و عرصه‌های مفروش شده با انواع مصالح ساختمانی سخت (موزائیک، سنگ، سرامیک و...).	محوطه‌سازی در مقیاس محدود در باغ‌های شخصی و در مقیاس وسیع در عرصه‌های گردشگری رویت می‌شود.
اراضی ساخته نشده	۲۹۲/۶۴	۹۲/۴۵	درختان میوه، درختان غیر میوه در شیب‌ها و حاشیه رودخانه، مسیر رودخانه، دامنه دره، مناطق سنگلاخی، قطعات کشاورزی کوچک، اراضی فاقد پوشش گیاهی.	بخش اعظم این اراضی به صورت باغ‌های شخصی دیوارکشی شده و بخش‌های فاقد دیوار معمولاً به صورت رها شده می‌باشد که در ایام تعطیلات مورد استفاده گردشگران قرار می‌گیرد. بخش‌های پر شیب در دامنه‌های شرقی و غربی نیز به صورت برهنه و فاقد پوشش گیاهی است.
کل	۳۱۶/۶۲	۱۰۰	محدوده مطالعه در دره گنجانمه بر اساس شکل ۱.	-----



شکل ۲. زوایایی از ساختارهای طبیعی و انسانی در دره گنجنامه در سال‌های اخیر. ماخذ: رستنده، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱.  
 A: حجم تردد خودروهای گردشگران در صبح یک روز تعطیل.  
 B: پوشش گیاهی در جداره سنگی گرانیتهی پیرامون آبشار.  
 C: درختزار صنوبرهای بومی در اراضی رها شده در مرکز دره به عنوان یکی از زیستگاه‌های اصلی پرندگان بومی.  
 D: دیوارکشی باغ‌های شخصی در حاشیه مسیر اصلی.  
 E: رودخانه عباس‌آباد و پل احداث شده بر روی آن برای دسترسی به باغ‌های شخصی دو سوی رودخانه.  
 F: نمونه‌ای از پستانداران اهلی به عنوان یکی از معدود حیات‌وحش بزرگ جثه باقیمانده در دره گنجنامه.

## ساخت فرضیه‌ها<sup>۶</sup>

طولانی‌ترین مرحله ساخت سناریوی مرجع، فرآیند پیچیده و چند بعدی ساخت فرضیات بر مبنای اصول و قواعد علمی و منطقی می‌باشد. در مجموع، با توجه به مطالعه دقیق روند توسعه تاریخی دره گنجنامه طی نیم قرن گذشته و با استناد به مشاهدات میدانی، اظهارات افراد محلی و مصاحبه با برخی از متخصصین، هفت فرضیه اصلی زیر، اساس ساخت سناریوی مرجع و شبیه‌سازی الگوی توسعه اکوسیستم دره گنجنامه طی دو دهه آتی قرار گرفت:

**فرضیه ۱:** بر اساس قاعده سناریوی مرجع، مبنای اقدام، عدم تغییر در قوانین جاری، روال مدیریتی و مجموعه اقداماتی است که می‌تواند سبب ایجاد تغییرات اساسی و مهم در روند توسعه منطقه مورد مطالعه باشد.

**فرضیه ۲:** پیش‌بینی جمعیت شهر یکی از متغیرهای اساسی در شبیه‌سازی روند توسعه محسوب می‌شود ولی در خصوص منطقه مورد مطالعه، مالکیت باغ‌ها یا به عبارت دیگر تعداد مالکین باغ‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است چرا که نرخ افزایش جمعیت شهر همدان الزاماً متناظر با نرخ افزایش مالکین باغ‌ها و به تبع آن نیاز به ساخت خانه‌باغ‌های بیشتر نیست. ولی افزایش تعداد گردشگران در منطقه و حجم فعالیت‌های شهرداری با افزایش جمعیت شهر دارای همبستگی است که مشخصاً این موضوع بر روند ساخت و ساز در بخش خدمات و گردشگری تاثیر گذار می‌باشد.

**فرضیه ۳:** مساحت ساختمان‌های احداث شده در دره گنجنامه طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ هر سال به میزان تقریبی ۳۲۵۰ مترمربع افزایش می‌یابد. اساس عدد بدست آمده نتایج حاصل از پیمایش (مصاحبه با مالکین با سابقه) و مطالعه روند تغییرات بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ می‌باشد. بنابراین تا سال ۱۴۰۲ در مجموع حدود ۳/۲۵ هکتار به مساحت ساختمان‌های احداث شده قبلی افزوده می‌گردد. در عین حال، در دهه دوم (بین سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۱۲)، به دلیل ایجاد محدودیت مکانی برای احداث ساختمان‌های جدید، حجم ساختمان‌های جدید آهنگ رشد دهه قبل را ادامه نخواهد داد چرا که طی این سال‌ها، نوسازی و بازسازی خانه‌باغ‌های فرسوده و قدیمی بخش بزرگ‌تری از حجم ساخت و ساز را به خود اختصاص خواهد داد زیرا ساختمان‌های ساخته شده در دهه ۷۰ و ۸۰ خورشیدی به قدمتی بین حدود ۳۰ تا ۴۰ سال خواهند رسید. بر این اساس، فرآیند توسعه با ضریب رشد ۱/۲ ادامه خواهد یافت. بنابراین با فرض ثابت ماندن روند فعلی توسعه،

در مجموع از شتاب فزاینده ساخت و ساز در مدت مشابه قبلی کاسته خواهد شد ولی همچنان روند صعودی ساخت با شتاب کمتر ادامه خواهد یافت.

**فرضیه ۴:** به ازای هر یک مترمربع ساختمان ساخته شده (شخصی یا گردشگری)، مساحتی معادل ۱/۲۵ مترمربع محوطه سازی شامل پیاده‌رو، مسیر عبور در داخل باغ، محل نشستن، استخر، بالکن، محل پارک خودرو و دیوارکشی مفروض گشته است. ضریب مذکور، حداقل استاندارد لازم و خوشبینانه‌ترین حالت ممکن را متصور شده است.

**فرضیه ۵:** در هر دوره ده ساله، به میزان ۱۰ درصد به مساحت مسیره‌های فرعی و کوچه‌باغ‌های دوره قبلی افزوده خواهد گشت تا امر دسترسی به ساختمان‌های جدید تسهیل گردد.

**فرضیه ۶:** طی دو دهه آینده (تا سال ۱۴۱۲)، مساحت مسیر اصلی دسترسی در منطقه مورد مطالعه ثابت خواهد ماند. یعنی عملیات تعریض جاده در دستور کار قرار نخواهد گرفت. همچنین تاسیسات گردشگری شامل سکوه‌های سنگی جدید جهت برپایی چادر پیک‌نیک خانوادگی در طول جاده احداث خواهد شد.

**فرضیه ۷:** پرسش مهم در خصوص موقعیت احتمالی ساخت ابنیه جدید در دوره‌های آتی به روش مشخصی پاسخ گفته شده است. به منظور تخصیص زمین برای ساخت و ساز طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۱۲، چهار معیار اصلی مدنظر قرار گرفت:

فرضیه ۷الف: در مناطق پر شیب ( $S \geq 25\%$ )، عملاً احداث ساختمان جدید با ضریب احتمال ۵ درصد اتفاق می‌افتد. به بیان ساده‌تر، به ازای هر ۲۰ ساختمان جدید، تنها یک ساختمان در شیب‌های بیش از ۲۵ درصد ساخته خواهد شد. مبنای انتخاب ضریب احتمال، تحلیل وضع موجود می‌باشد.

فرضیه ۷ب: در خصوص باغ‌های خصوصی، حتی‌الامکان مالکین تمایل دارند خانه‌باغ‌های جدید را در حاشیه جاده اصلی یا نزدیک به مسیره‌های فرعی (کوچه‌باغ‌ها) احداث نمایند تا از این طریق دسترسی آن‌ها بوسیله اتومبیل تسهیل گردد.

فرضیه ۷ج: تجمع جمعیت به منظور بهره‌برداری‌های تفریحی و سکونتی در مناطق مختلف دره گنجانده به صورت پراکنده و نامنظم رخ خواهد داد. دسترسی به راه، خدمات عمومی بویژه در ابتدا و انتهای مسیر، دسترسی به آب و احساس امنیت ناشی از همجواری در کنار سایر همسایگان بر انتخاب زمین مناسب برای احداث ساختمان‌های جدید، بویژه ساختمان‌های مرتبط با فعالیت‌های گردشگری تأثیرگذار است.

فرضیه ۷د: با توجه به عواملی نظیر مالکیت زمین، مساحت فعلی باغ‌ها و مسئله حریمیت، ساختمان‌های جدید با رعایت فاصله حداقل ۱۵ متر از یکدیگر احداث خواهند شد. در مواردی که اولویت نزدیکی به جاده اصلی مطرح است، فاصله ساختمان‌ها تا ۷/۵ متر کاهش یافته است. در حوزه ابتدا و انتهای مسیر (شمال و جنوب)، فاصله ساختمان‌های جدید در برخی موارد تا ۵ متر نیز مجاز شمرده شده است چرا که در این بخش‌ها (بویژه در بخش جنوب دره) ساختمان‌های عمومی برای خدمات گردشگری احداث می‌شود فلذا دو معیار حریمیت و مالکیت زمین موضوعیت چندانی ندارد.

## یافته‌ها

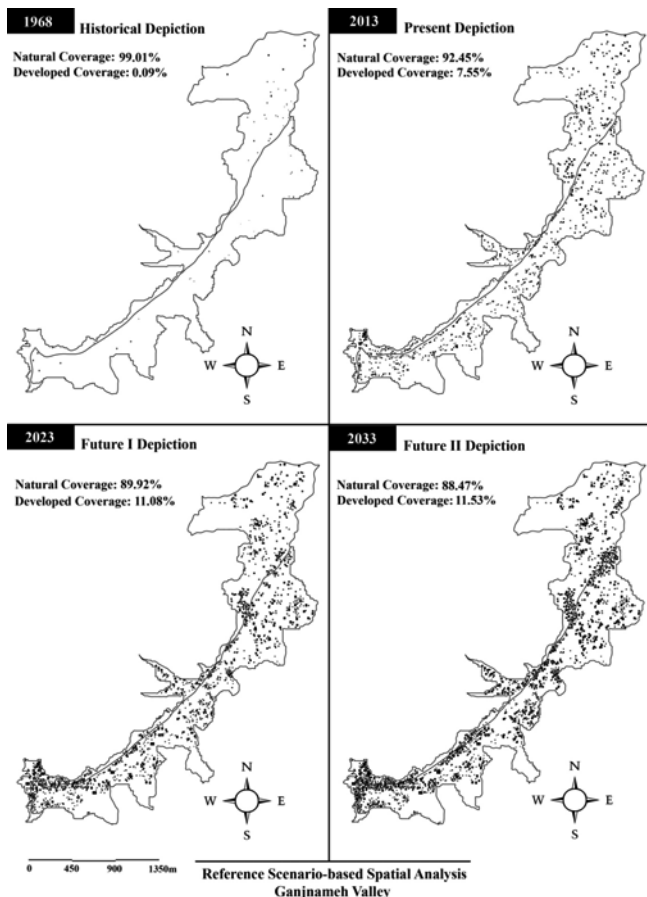
در حالی که در حال حاضر ۷/۵۵ درصد از اراضی دره گنجانده توسط عوامل انسانی (ساختمان، راه، محوطه‌سازی) پوشیده شده است، تا سال ۱۴۰۲، این عدد دست‌کم به ۱۱/۵۳ درصد بالغ خواهد شد (جدول ۳). بنابراین در نگاه اولیه، این منطقه همچنان «سبز» به نظر خواهد رسید ولی نگاه علمی چنین توصیفی را قابل قبول نمی‌داند چرا که به موازات کاهش سطوح طبیعی و افزایش حضور انسان در این منطقه، سایر شاخصه‌های بوم‌شناختی نظیر کیفیت آب، تنوع‌زیستی و ثبات و ماهیت خاک‌های طبیعی با خطر آسیب جدی مواجه خواهد شد. کماینکه در اظهارات مالکین باسابقه باغ‌ها، دو موضوع آب و حیات‌وحش محلی به عنوان دو دغدغه اساسی در محوره‌های گفتگوها مطرح شدند بویژه آنکه بسیاری از مالکینی که دهه‌ها دارای سابقه مالکیت در این دره می‌باشند، در اظهارات شفاهی خود کاهش مشاهده حیات‌وحش بویژه پستانداران بزرگ جثه را در سال‌های اخیر مطرح ساخته‌اند. بر اساس اظهارات مالکینی که در این مطالعه مشارکت کرده‌اند، در خصوص سایر گونه‌های جانوری نظیر دوزیستان (مانند انواع مارها)، پستانداران کوچک جثه (مانند سنجاب و جوجه‌تیغی)، پرندگان (بخصوص خفاش، کبک و شاهین) و حتی حیوانات اهلی نیز کاهش مشاهده یا عدم مشاهده طی سال‌های اخیر ذکر شده است.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، با فرض ثابت ماندن شرایط فعلی (حفظ قوانین جاری، نحوه نگرش عمومی مردم بویژه گردشگران و افراد غیربومی، قیمت زمین، روال مدیریتی و نحوه قطعه بندی و تعیین حدود مالکیت باغ‌ها)، روند توسعه طی دهه آتی با سرعت بیشتر و طی دهه دوم با سرعت کمتری به شکل صعودی ادامه خواهد یافت. بنابراین بر اساس فرضیات علمی این پژوهش و با فرض ثابت ماندن مساحت جاده اصلی و حریم سنگی احداث شده در لبه‌ها (۱/۷۳ درصد)، طی ۲۰ سال آتی به تدریج از حجم پوشش طبیعی این منطقه کاسته شده و به حجم سطوح ساخته شده به اشکال مختلف (ساختمان، محوطه‌سازی و راه) افزوده می‌گردد. با استناد به فرضیات

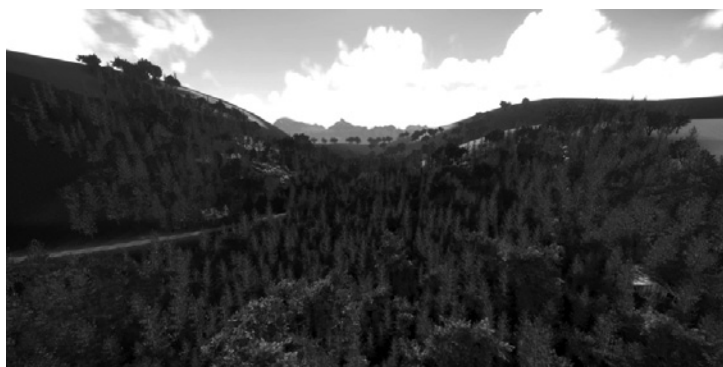
محافظه کارانه، در خوشبینانه‌ترین حالت سطح پوشش طبیعی زمین تا سال ۴۰۱۲ در دره گنجانمه به میزان ۸۸/۴۷ درصد خواهد رسید. اگر دو دوره زمانی ساخت سناریوی مرجع به صورت جداگانه مدنظر قرار گیرد، می‌توان بیان داشت برای اولین بار، اکوسیستم دره گنجانمه در سال ۱۴۰۲ بیش از ۱۰ درصد از ماهیت طبیعی خود را از دست خواهد داد و پس از آن طی یک دهه بعد، تا سال ۱۴۱۲ به میزان تقریبی ۱/۵ درصد دیگر از پوشش طبیعی زمین تبدیل به اراضی توسعه یافته و ساخته شده خواهد شد (شکل ۲). همچنین یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد الگوی فضایی توسعه ساختمان‌های احداث شده طی دو دهه آینده از الگوی پراکنش یکنواخت تبعیت نمی‌کند بلکه بنا به متغیرهای مهمی چون شیب‌زمین، دسترسی به آب، دسترسی به راه و نزدیکی به قطب گردشگری (بخش جنوبی دره گنجانمه)، تعریف می‌شود. به طور مثال، توسعه خانه‌باغ‌ها به سمت جاده اصلی و سایر مسیرهای فرعی شامل کوچه‌باغ‌ها متمایل خواهد شد. ولی تراکم ساختمان‌های خدمات گردشگری و تفریحی در بخش‌های ابتدا و انتهای مسیر اصلی تشدید می‌گردد چرا که در این بخش‌ها، توقف گردشگران و انجام فعالیت‌های گردشگری محتمل‌تر بوده فلذا تمایل به احداث ساختمان بویژه با کاربری‌های خدماتی - گردشگری بیشتر خواهد شد.

جدول ۲: روند تغییرات پوشش زمین در دره گنجانمه طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۱۲ خورشیدی بر اساس فرضیات سناریوی مرجع. ماخذ: رستنده، ۱۳۹۲.

نوع منظر	پوشش زمین		
	۱۳۹۲	۱۴۰۲	۱۴۱۲
منظر انسان‌ساخت	جاده اصلی و حریم احداث شده در لبه‌ها	۱/۷۳	۱/۷۳
	سایر راه‌ها شامل کلیه مسیرهای فرعی و کوچه باغ‌ها	۲/۰۲	۲/۴۶
	ساختمان‌ها شامل ابنیه گردشگری، خانه‌باغ‌ها و اتاقک‌های باغبانی	۱/۶۹	۲/۷۲
	محوطه‌سازی‌ها شامل انواع عرصه‌های مفروش و کفسازی‌ها	۲/۱۱	۳/۴۱
منظر طبیعی	اراضی ساخته نشده شامل باغ‌ها، درختزارها، زمین‌های برهنه طبیعی	۹۲/۴۵	۸۹/۹۲



شکل ۳. روند توسعه در اکوسیستم دره گنجانمه (میدان عباس‌آباد تا آبشار) بر اساس سناریوی مرجع از سال ۱۳۴۷ تا ۱۴۱۲ خورشیدی. منبع: رستنده، ۱۳۹۲.



Historical Depiction 1968



Present Depiction 2013



Future I Depiction 2023



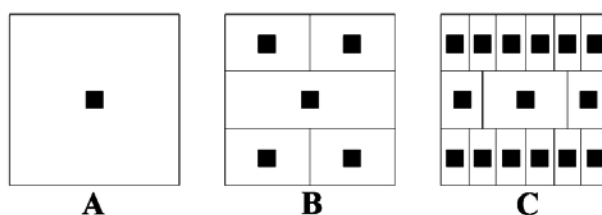
Future II Depiction 2033

شکل ۴. نمونه‌ای از شبیه‌سازی سه‌بعدی فرآیند توسعه انسان‌ساخت در اکوسیستم دره گنجانامه از یک پرسپکتیو حقیقی بر اساس فرضیات سناریوی مرجع طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۴۱۲ خورشیدی. منبع: رستنده، ۱۳۹۲، اجرای شبیه‌سازی کامپیوتری توسط وحید بهمنی، ۱۳۹۲.



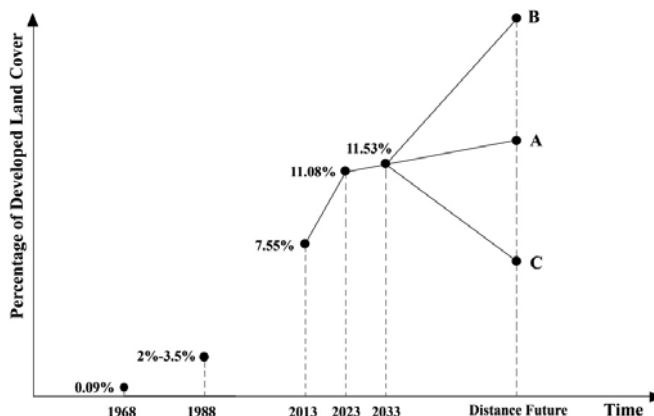
## بحث

محدوده مورد مطالعه تحت تاثیر پدیده توسعه پراکنده شهری<sup>۷</sup> قرار دارد. در سال‌های اخیر این پدیده به شکل گسترده‌تری بروز یافته است. بر اساس اعداد و ارقام ثبت شده در این پژوهش، ادامه روند توسعه با شکل فعلی، طی سال‌های آتی حجم پوشش طبیعی در اکوسیستم دره گنجنامه را برای اولین بار در طول تاریخ به کمتر از ۹۰ درصد خواهد رساند. البته به دلایل متعدد روند توسعه عوامل انسان‌ساخت، در حال حاضر پرسرعت نمی‌باشد. بر اساس تحلیل یافته‌های پژوهش، دسترسی نه‌چندان آسان به انرژی برای گرمایش (یعنی: فقدان انشعاب گاز شهری در محدوده مورد مطالعه)، یکی از دلایل مهمی است که فرآیند مسکونی شدن این منطقه را کندتر می‌کند. همچنین کنترل نسبی و اعمال محدودیت در ساخت ابنیه در داخل باغ‌های خصوصی از سوی شهرداری همدان، سبب کندی روند توسعه و تغییر پوشش/کاربری زمین در این منطقه شده است. افزایش قیمت زمین نیز یکی دیگر از دلایل عدم افزایش تعداد مالکین باغ‌ها می‌باشد. با این وجود، آب و هوای کوهستانی مناسب، دسترسی به برق و دسترسی نسبی به آب از دلایل تمایل برای سکونت دائم در باغ‌های این منطقه می‌باشد. علی‌رغم ایجاد محدودیت در ساخت و ساز در بخش باغ‌های خصوصی، در بخش گردشگری، ساخت و ساز ادامه دارد.



شکل ۵. روند تفکیک باغ‌های وسیع و افزایش تعداد مالکین به عنوان یکی از عوامل افزایش روند ساخت خانه‌باغ‌ها در دره گنجنامه. A: باغ با مساحت بسیار زیاد دارای یک مالک می‌باشد. مالک تنها یک خانه‌باغ برای زندگی یا استراحت و تفریح خود بنا کرده است. B: مالک باغ خود را تفکیک کرده و به چهار مالک جدید واگذار می‌کند. مالکین جدید برای زندگی یا استراحت و تفریح خود خانه‌باغ‌های جدیدی احداث می‌کنند. C: مالکین باغ‌های خود را تفکیک کرده و به مالکین جدیدتر واگذار می‌کنند. مالکین جدیدتر برای زندگی یا استراحت و تفریح خود خانه‌باغ‌های جدیدتری احداث می‌کنند.

بر اساس آنچه نقشه‌های خروجی نشان می‌دهند (شکل ۳)، میزان اراضی ساخته شده طی بیست سال آینده حداقل به میزان ۱۱/۵۳ درصد خواهد رسید که این به نوبه خود می‌تواند سبب افزایش تراکم جمعیت بیشتر و در نتیجه استحلاک بیش از پیش منابع طبیعی منطقه مورد مطالعه گردد. دو متغیر «کیفیت آب» و «تنوع‌زیستی» به عنوان دو شاخصه اصلی پایداری منظر، تحت تاثیر افزایش تراکم انسانی قرار خواهند گرفت. در این خصوص، نتایج گفتگو با مالکین با سابقه باغ‌های این منطقه نشان می‌دهد برخی گونه‌های جانوری بخصوص پستانداران بزرگ جثه در سال‌های اخیر به ندرت توسط آنان مشاهده شده یا برخی گونه‌ها به کلی ناپدید شده‌اند. افراد مصاحبه‌شونده، افزایش تردد خودروها، افزایش حضور انسان‌ها در محیط طبیعی و آلودگی هوا و آب رودخانه را دلایل اصلی کاهش مشاهده حیات وحش جانوری در اکوسیستم دره گنجنامه عنوان کرده‌اند.



شکل ۶ نمودار مفهومی توسعه در دره گنجنامه از سال ۱۳۴۷ تا ۱۴۱۲ (۱۹۶۸ تا ۲۰۳۳ میلادی) و احتمالات منطقی پس از آن.

منبع: رستنده، ۱۳۹۲.

بر اساس مطالعات، بین سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۴۱۲، پوشش اراضی توسعه یافته از ۰/۰۹ درصد به ۱۱/۵۳ درصد افزایش خواهد یافت. روند توسعه بین سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۶۸ (۱۹۶۸ تا ۱۹۸۸ میلادی) و پس از آن تا سال ۱۳۹۲ (۲۰۱۳ میلادی) همواره صعودی بوده ولی سرعت توسعه یکسان نبوده است. همچنین در سمت راست نمودار، احتمالات منطقی برای آینده دورتر از سال ۴۰۱۲ (۲۰۳۳ میلادی) به شرح زیر می‌باشد:

- A: امتداد وضع موجود و افزایش تدریجی درصد اراضی توسعه یافته بر اساس قوانین و روال مدیریتی فعلی؛  
 B: کاهش کنترل و نظارت بر ساخت و سازها یا تدوین قوانین جدیدی که روند توسعه را در دره گنجنامه شتابناک می‌نماید؛  
 C: اعمال برنامه‌های التیام منظر برای کاهش سطوح توسعه یافته از طریق (۱) بازگردانی بخشی از سطوح توسعه یافته به طبیعت، (۲) توسعه پوشش سبز در دامنه‌های پرشیب به منظور الحاق اراضی جدید به اکوسیستم دره گنجنامه با هدف افزایش مساحت اراضی طبیعی، (۳) ترغیب باغداران به بازسازی و نوسازی خانه‌باغ‌ها بر اساس الگوهای تعریف شده به جای توسعه ساختمان‌های جدید.

## نتیجه‌گیری

اکوسیستم دره گنجنامه با شرایط فعلی، عملاً در معرض استحلاک تدریجی قرار داشته و به مرور زمان، خدمات اکوسیستمی منتج از آن، رو به افول خواهد گذاشت. مالکینی که در گفتگوها شرکت کرده‌اند، متفق‌القول بر کاشت درختان میوه (با تمایل بیشتر) و درختان غیرمیوه (با تمایل کمتر) با هدف ارتقاء کیفیت محیط تاکید داشته‌اند. خواه تجربی یا علمی، اظهارات بخش عمده‌ای از مالکین حاکی از آن است که آن‌ها به اهمیت فضای سبز و نقش آن در ساختار بوم شناختی دره گنجنامه به خوبی واقفند. همانگونه که پیش‌تر نیز بیان شد، کاهش کیفیت آب و کاهش در تعداد مشاهده حیات‌وحش منطقه در سال‌های اخیر که نشانه اثرات روزافزون توسعه در این منطقه است، دو نگرانی اصلی مالکین باغ‌ها در حوزه مباحث محیط‌زیستی می‌باشد که این موضوع می‌تواند زمینه مناسبی برای مشارکت آنان در برنامه‌های «التیام منظر»<sup>۸</sup> در آینده باشد.

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش و با تاکید بر محدودیت‌ها و فرصت‌های بالقوه طبیعت دره گنجنامه، پنج راهبرد اساسی به منظور توسعه پایدار منظر و ارتقاء کیفیت بوم‌شناختی در این اکوسیستم واجد ارزش ارائه می‌شود:

(۱) در برنامه‌های کلان و بلندمدت استان همدان، توسعه گردشگری بیشتر در مناطقی متمرکز گردد که فاقد ارزش‌های اکوسیستمی و بوم‌شناختی می‌باشند. در خصوص آنچه تا امروز در حوزه گردشگری در دره گنجنامه رخ داده است نیز می‌توان با تمهیدات محیط‌زیستی، نسبت به کاهش اثرات منفی توسعه اقدامات موثری انجام داد تا در کنار زیرساخت‌های گردشگری فعلی، کیفیت منابع طبیعی (بویره خاک، آب، پوشش گیاهی و زیستگاه‌های حیات‌وحش) ارتقاء یابد.

(۲) به جای منع ساخت و ساز در داخل باغ‌های شخصی، در ازاء احیاء بوم شناختی اراضی داخل باغ‌ها، مجوز احداث خانه‌باغ با متراژ محدود، نقشه تایید شده، مصالح تعریف شده و با در نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی ارائه گردد و بر روند ساخت نیز نظارت فنی و محیط‌زیستی لازم انجام گیرد تا بدین طریق ضمن برآورده شدن نیازهای سکونتی و تفریحی مالکین باغ‌ها، بر روند توسعه به شکل رسمی نظارت صورت گیرد و در کنار آن، تمهیدات محیط‌زیستی برای ارتقاء کیفیت محیط طبیعی فراهم گردد.

(۳) حریم رودخانه با مشارکت مالکین هم‌مرز با رودخانه و به کمک پوشش گیاهان بومی (درخت بید، درخت سپیدار، بوته‌های تمشک وحشی) و قطعه سنگ‌های بزرگ بر اساس اصول مرمت منظر، بازطراحی شده و از مالکین خواسته شود در حریم رودخانه شاخ و برگ هرس شده درختان، زباله‌های خانگی و ضایعات مصالح ساختمانی را انباشت ننمایند.

(۴) در شیب‌های بیش از ۲۰ درصد که در بسیاری از سطوح فعلی فاقد پوشش گیاهی بوده و عملاً امکان باغداری نیز به سادگی در آن‌ها ممکن نیست، جنگلکاری برنامه‌ریزی شده در دستور کار قرار گیرد تا به موازات توسعه فضای سبز در باغ‌های شخصی، در اراضی شیب‌دار امکان جنگلکاری مصنوعی نیز فراهم گردد. بدین طریق ضمن افزایش سرانه پوشش گیاهی منطقه، عملاً می‌توان با امتداد کاشت بر روی دامنه‌ها و تپه‌های مجاور دره گنجنامه، تا حد قابل توجهی به مساحت منظر طبیعی این اکوسیستم افزود.

(۵) آموزش‌های لازم برای نگهداری و توسعه فضای سبز و نیز نحوه آبیاری و بهره‌برداری از منابع آبی به مالکین باغ‌های شخصی ارائه شود. در این خصوص برگزاری کارگاه‌های آموزشی سالانه مفید خواهد بود. مشارکت هم‌زمان و تعامل سازمان‌های مردم‌نهاد، مراکز دانشگاهی و سازمان‌های ذیربط نظیر شهرداری، سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع‌دستی، اداره کل منابع طبیعی و سازمان حفاظت محیط‌زیست در این برنامه‌ها ضروری است.

## تقدیر و تشکر

نگارنده مراتب سپاسگزاری عمیق خود را از مجموعه همکاران دانشگاهی، مالکین محترم باغ‌ها و باغبانان باسابقه و «دانش‌مند» دره گنجنامه که با مشاوره‌های ارزشمند خود امکان انجام این پژوهش را فراهم ساخته و بر غنای مطالعه افزودند، اعلام می‌دارد.

## پی‌نوشت‌ها:

1. Reference scenario
2. Futures research
3. Futurology
4. Mental map
5. Simulation technique
6. اصولاً در این روش، علاوه بر «فرضیه‌های پژوهش»، از «فرضیه‌های ساخت سناریو» نیز به شکل گسترده و مبسوط استفاده می‌شود. فرضیه‌های ذکر شده در این بخش، در حقیقت «فرضیه‌های ساخت سناریو» می‌باشند؛ فلذا با «فرضیه‌های پژوهش» که به شکل متعارف در همه پژوهش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، متمایز می‌گردند.
7. Urban sprawl
8. Landscape mitigation

## فهرست مراجع

۱. ایرانی‌بهبهانی، هما؛ زندی، شهین و ابروکار، مهرو (۱۳۸۱). بقا محیط طبیعی درون شهری و استفاده بهینه از آن (مطالعه موردی: دره فرحزاد). فصل نامه محیط‌شناسی، ۵۹: ۱۷۰ - ۱۶۱.
۲. خسروی، فاطمه؛ رحیمی‌پورانارکی، محسن و امیدی، امید (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی آمایش استان لرستان بر مبنای نظریه سناریوی برتر. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۵: ۹۲ - ۸۳.
۳. رحمانی، بیژن؛ مجیدی‌خامنه، بتول (۱۳۸۸). عوامل موثر بر مشارکت زنان در حفظ محیط زیست شهری با تاکید برنگرش اکوفمینیستی مطالعه موردی: مناطق ۶ و ۸ شهرداری شهر تهران. آمایش محیط، شماره ۷ (۲۴): ۳۸ - ۱۵.
۴. رستنده، امین (۱۳۸۵). الگوی تحلیل و توسعه مفهومی محیط در سرزمین‌های سبز پیرامون شهرها. شهرداری‌ها، سال هفتم، شماره ۸۰، ۴۵ - ۴۰.
۵. رستنده، امین؛ یعقوبیان، بهزاد و بداعی، پریسا (۱۳۹۱). تحلیل اجتماعی - زیستی برهم‌کنش اهداف گردشگری با ارزش‌های زیست‌محیطی در مناطق حومه گردشگری. فصلنامه هفت‌حصار، شماره ۱: ۷۹ - ۷۱.
۶. رزاقی، ابراهیم (۱۳۶۷). اقتصاد ایران. چاپ اول، تهران: نشر نی.
۷. زنجانی، حبیب‌الله و رحمانی، فریدون. (۱۳۶۸). راهنمای جمعیت شهرهای ایران ۱۳۷۰ - ۱۳۳۵. تهران: مرکز تحقیقات شهرسازی و معماری.
۸. سعدالدین، امیر؛ اخضری، داود و نوره، نادر (۱۳۸۹). پیش‌بینی اثرات سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی بر خطر فرسایش بادی، مطالعه موردی جنوب دشت ورامین. پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، شماره ۱۷ (۱): ۷۹ - ۶۳.
۹. شریف‌زادگان، محمدحسین؛ عشق‌آبادی، فرشید (۱۳۸۵). ارزیابی و مقایسه چهار سناریوی مختلف مدل کاربری‌زمین از نوع مدل گرین - لاری به منظور مطالعه اشتغال و جمعیت بر اساس اقتصاد پایه، مطالعه موردی منطقه کلانشهری تهران. مجله تحقیقات اقتصادی، ۷۶: ۱۴۲ - ۱۱۹.
۱۰. شیخ‌گودرزی، مهدی؛ عزیزاده‌شعبانی، افشین؛ سلمان‌ماهینی، عبدالرسول و فقهی، جهانگیر (۱۳۹۱). بررسی آثار ناشی از توسعه شهر بر مطلوبیت پهنه‌های حفاظتی با رویکرد سیمای سرزمین، مطالعه موردی: حوزه آبخیز کرگان رود. اکولوژی کاربردی، ۱: ۴۲ - ۳۰.
۱۱. طیبیان، منوچهر؛ ستوده، احد؛ شایسته، کامران و چلیبانلو، رضا (۱۳۸۸). جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کاربردی بر پایه تجربه برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس‌آباد - گنجنامه همدان. نشریه هنرهای زیبا، ۲۹: ۲۸ - ۱۷.

۱۲. طرح و تدوین (۱۳۸۵). گزارش طرح تفصیلی شهر همدان، همدان: سازمان مسکن و شهرسازی استان همدان.
۱۳. عابدین درکوش، سعید (۱۳۶۴). درآمدی بر اقتصاد شهری (چاپ اول). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۴. علیزاده، محمد؛ کازرونی، کاظم (۱۳۶۵). سیاست‌ها، راهبردها، روند و ابعاد شهرنشینی در ایران. تهران: مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات وزارت برنامه و بودجه.
۱۵. فروزنده دهکردی، لطف‌الله؛ شیره‌پز آرانی، علی اصغر و جندقیان بیدگلی، سعیدرضا (۱۳۹۰). برنامه‌ریزی ناحیه‌ای با استفاده از برنامه‌ریزی بر مبنای سناریوها (تبیین چشم‌انداز ناحیه کاشان). فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۳: ۵۶ - ۳۹.
۱۶. فنی، زهره؛ مولودی، جمشید (۱۳۸۸). ارزیابی محیط زیست شهری در قالب قوانین و ضوابط با تأکید بر آلودگی هوا. مدیریت شهری، ۲۴: ۶۴ - ۵۱.
۱۷. قراگوزلو، غلامحسین (۱۳۸۸). هگمتانه تا همدان. تهران: اقبال.
۱۸. کاویانی‌راد، مراد (۱۳۸۹). تحلیل فضایی مخاطرات محیطی و بحران‌های بوم‌شناسی در ایران. مطالعات راهبردی، ۴۸: ۵۷ - ۳۳.
۱۹. گروسین، هادی (۱۳۸۳). جغرافیای تاریخی و زیستگاه‌های دره ای الوند، همدان: شهر اندیشه.
۲۰. گنو (واحد مطالعات آمایش و برنامه‌ریزی) (۱۳۸۳). مطالعات طرح جامع گردشگری استان همدان. همدان: سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع‌دستی استان همدان.
۲۱. محرم‌نژاد، ناصر و صفری‌پور، مهسا (۱۳۸۷). تأثیر توسعه شهری بر روند آلودگی صوتی در منطقه یک تهران و ارائه راهکارهای مدیریتی برای بهبود شرایط. علوم تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۰ (۴): ۵۷ - ۴۳.
۲۲. محمدی‌الوار، محمد؛ سعدالدین، امیر؛ بارانی، حسین و محبوبی، محمدرضا (۱۳۹۲). پیش‌بینی پذیرش مردمی سناریوهای مدیریتی پوشش گیاهی در حوزه آبخیز چهل‌چای استان گلستان. پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۰ (۲): ۷۹ - ۶۳.
۲۳. مخدوم، مجید (۱۳۸۰). شالوده آمایش سرزمین. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲۴. مرکز آمار ایران (۱۳۹۱). گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰. به آدرس: <http://www.amar.org.ir>
۲۵. مرکز آمار ایران (۱۳۶۶). سرشماری عمومی نفوس و مسکن مهرماه ۱۳۶۵: نتایج تفصیلی. تهران: مرکز آمار ایران.
۲۶. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۷). آیین‌نامه اجرایی ماده (۱۰۵) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، تفیذی در ماده (۷۱) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۸۳. به آدرس: <http://www.rc.majlis.ir>
۲۷. مشهدیزاده‌دهاقانی، ناصر (۱۳۸۶). تحلیلی از ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران. چاپ هفتم، تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
۲۸. منشی‌زاده، رحمت‌الله و خوشحال، فرهاد (۱۳۸۴). تأثیر توریسم در تغییر کاربری اراضی در شهرستان لاهیجان (با تأکید بر اراضی روستایی). علوم جغرافیایی، ۵: ۱۰۲ - ۸۵.
۲۹. ویسی، الهام؛ اسماعیلی‌ساری، عباس؛ قاسم‌پوری، سیدمحمود. و آزاد فلاح، پرویز (۱۳۸۶). بررسی آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بر سلامت عمومی و روانی شهروندان یزد. محیط‌شناسی، ۴۳: ۵۰ - ۴۱.
30. Greeuw, S., et al, (2000). Cloudy Crystal Balls: An assessment of recent European and global scenario studies and models. Copenhagen: European Environment Agency.
31. Kahn, H., and Wiener, A., J. (1967). The Year 2000 – a Framework for Speculation on the Next Thirty Three Years. New York: Macmillan.
32. Khakee, A., (2010). Future studies and strategic planning. In M. Cerreta et al, Making strategies in spatial planning, urban and landscape perspectives. Springer: 209-219.
33. Kosow, H., and Gabner, R (2008). Methods of future and scenario analysis. Bonn: German Development Institute.
34. Lowry, K., Kim, K. (2003). Anticipating alternative futures: using scenarios for long-range planning in Hawaii. Journal of Futures Studies, 8(2): 19-30.
35. Nassauer, J.I., Corry, R. C. (2004). Using normative scenarios in landscape ecology. Landscape Ecology, 19: 343-356.
36. Rotmans and van Asselt, (1998).
37. Westman, W., E. (1985). Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning. New York: J. Wiley & Sons.