

## شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه منطقه‌ای استان البرز با

### رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنا

محمد رحیم رهنما<sup>۱</sup>، کیان شاکرمی<sup>۲\*</sup>، حامد عباسی<sup>۳</sup>

۱. استاد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
  ۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
  ۳. استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
- (تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۶)

### چکیده

تحقیق حاضر با استفاده از روش تحلیل ساختاری به دنبال ارائه سناریوهای محتمل پیش رو برای توسعه استان البرز در افق ۱۴۱۰ است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق با مطالعه سند توسعه آمایش سرزمینی و به روش پیمایشی (پرسش‌نامه) و مصاحبه با کارشناسان در چارچوب مدل دلفی جمع‌آوری شده است. نمونه آماری تحقیق، ۳۰ نفر از کارکنان نهادهای مرتبط و پژوهشگران شهری- منطقه‌ای بوده است. برای تحلیل داده از روش تحلیل اثر متقاطع متغیرهای نرم‌افزار MICMAC و برای تدوین سناریوها از نرم‌افزار Morphol استفاده شده است. نتایج نشان داد «مسئله منابع آبی و خشک‌سالی»، «ناپودی باغات استان» به دلیل گسترش بی‌رویه ساخت‌وساز و مسئله مربوط به «تولیدات صنعتی، افزایش آلودگی‌های محیطی و فرسودگی کارخانه‌ها در افق ۱۴۱۰» با ۳ تکرار سناریوی فاجعه در سناریوهای تدوین شده ۳ تهدید جدی و اساسی برای توسعه استان البرز تا افق ۱۴۱۰ هستند؛ اما قابلیت، هم‌جواری با استان تهران و استفاده از ظرفیت‌های جمعیتی، اقتصادی و... آن، در هر ۳ سناریو به‌عنوان سناریوی مطلوب شناسایی شد. همچنین در همه سناریو، قابلیت‌های «صنایع بزرگ و استراتژیک» و «گردشگری استان» دارای بیشترین سناریوهای بینابین شناسایی شد و این موضوع نشان‌دهنده اهمیت این قابلیت‌ها در توسعه استان در افق طرح است.

### واژگان کلیدی

استان البرز، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، توسعه، سناریونگاری.

## مقدمه

افزایش رقابت در جهان، افزایش محدودیت‌ها در منابع مالی و انسانی، کاهش توان هزینه‌کردن برای این مسئله و افزایش پیچیدگی‌های سامانه‌های اقتصادی و اجتماعی واقعیت‌های جهان امروز است. علم و فناوری در این جهان پر از رقابت، محدودیت و پیچیدگی، موقعیت‌های جدید را پدید آورده و می‌توان آنها را محرک توسعه اقتصادی و اجتماعی جهان دانست (رحیم‌آبادی و فتح‌الهی، ۱۳۸۷: ۶۳). با افزایش سرعت این تحولات در عرصه جهانی، برنامه‌ریزی در تمام سطوح از فراملی تا محلی دچار مسائلی شده که اگر نتواند با سرعت تحولات خود را وفق دهد، اهداف اصلی برنامه‌ریزی محقق نمی‌شود (بزاززاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۰)؛ زیرا سیستم‌های اجتماعی و طبیعی تحت تأثیر جهانی‌شدن به سرعت در حال دگرگونی است.

این دگرگونی‌ها سبب شکل‌گیری عدم قطعیت‌های وسیع می‌شود که ضرورت توجه به آینده را دوچندان می‌کند (قرلباش و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۰۴). همچنین از آنجا که در جامعه پویا تغییرات در زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی اجتناب‌ناپذیر است (Snoek, 2003: 10)، سیاستمداران شهری و منطقه‌ای به رویکردها و روش‌های جدیدی برای پیش‌بینی و بسترسازی برای توسعه مناطق و شهرها در آینده نیاز دارند (Marvin, 2002: 761) و در عرصه برنامه‌ریزی به‌ویژه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای یا برنامه‌های توسعه ملی و منطقه‌ای، پرداختن به آینده و برنامه‌ریزی آن، جزء جدانشدنی فرایند برنامه‌ریزی است (بهشتی و زالی، ۱۳۸۹: ۴۲).

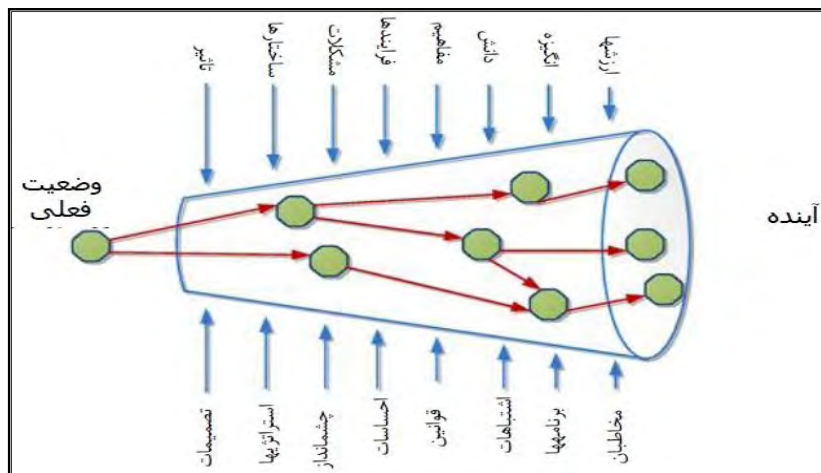
باید گفت امروزه برنامه‌ریزان در تمامی مقیاس‌های فضایی با چالش‌های جدید و افزایش پیچیدگی در محیط‌های تصمیم‌گیری خود مواجه هستند و همان‌طور که ریپتر<sup>۱</sup> استدلال کرده است، نداشتن اطمینان در پیشرفت فناوری و کافی نبودن تلاش در زمینه برنامه‌ریزی‌های استراتژیک برای توسعه آینده، برنامه‌ریزان را به سمت استفاده از ابزارها و فنونی سوق می‌دهد که در تمام این زمینه‌ها پیش‌بینی‌هایی با خطر ریسک‌پذیری کم ارائه دهند (Rappert, 1999: 536).

## بیان مسئله

جهان معاصر عرصه تحولات شگرف و پویایی شتابنده است. تغییرات چنان غافلگیرکننده و برق‌آسا از راه می‌رسد که کوچک‌ترین کم‌توجهی به آن به بهای گزاف غافلگیری راهبردی در همه عرصه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمام می‌شود. در این محیط سرشار از تغییر و بی‌ثباتی و آکنده از عدم قطعیت‌ها، تنها رویکرد و سیاستی که احتمال کسب موفقیت بیشتری دارد، تلاش برای معماری آینده است. این تلاش همواره با خطرپذیری فراوان قرین بوده است؛ به هر حال، پذیرش این مخاطره به مراتب عاقلانه‌تر از نظاره‌گری بدون تحولات آینده است (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۷).

با توجه به این موضوعات، ناتوانی در پیش‌بینی دقیق آینده و پیچیدگی‌های ناشی از تغییرات روزافزون باعث شد محققان از قابلیت‌های دانش نوظهور آینده‌پژوهی بهره ببرند و آینده‌نگاری را وارد بطن فعالیت‌های برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تحولات علمی و فناوری کنند (نعیمی و پورمحمدی، ۱۳۹۵: ۵۴).

در این بین، یکی از ابزارهای مناسب معماری آینده در شرایط عدم قطعیت و در شرایطی که دنیای پیش روی ما مملو از شگفتی‌سازهای مختلف است، برنامه‌ریزی سناریوی مبناست (زالی و زمانی‌پور، ۱۳۹۳: ۳). دانش سناریونگاری و معرفت‌شناسی شکل‌بخشیدن به آینده، به شیوه‌ای آگاهانه، عاملان و پیش‌دستانه است و انسان را از غافلگیری در برابر توفان سهمگین تغییرات و پیشرفت‌های سرسام‌آور محافظت می‌کند (مقیمی، ۱۳۹۳: ۳). سناریوپردازی، مجموعه گام‌هایی است که فرد یا سازمان طی می‌کند تا آینده‌های ممکن را در جهت اخذ تصمیم‌گیری راهبردی زمان حال بررسی کند (ترک، ۱۳۹۴: ۴). در مراحل سناریو، وضعیت فعلی به همراه مجموعه عوامل تأثیرگذار تا پیش‌بینی آینده باید مدنظر قرار گیرد (شکل ۱).



شکل ۱. مخروط تشخیص و پیش‌بینی آینده

در ایران سابقه آینده‌نگاری و برنامه‌ریزی به برنامه‌های ۵ساله کشور برمی‌گردد و سند چشم‌انداز توسعه کشور، در افق ۱۴۰۴ که ۲ دهه آینده را نشانه گرفته، اولین سند تفکر استراتژیک و آینده‌نگاری است که بر اساس آن، محورهای توسعه کشور در بخش‌های مختلف تدوین و با انجام تقسیم‌کار منطقه‌ای، هریک از استان‌های کشور عهده‌دار مسئولیت‌هایی بر اساس قابلیت‌های خود در راستای تحقق آینده مطلوب کشور گشته‌اند (زالی و پورسهراب، ۱۳۹۶: ۱۹۰).

ایران به‌عنوان کشوری در مسیر توسعه، دارای تنوع بسیار زیاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و با فرصت‌های مالی، طبیعی و زیست‌محیطی فراوان در کنار مسائلی همچون موقعیت ویژه و البته راهبردی جغرافیایی، فرصت‌های بی‌بدیل طبیعی و انسانی و... لزوم توجه خاص به مقوله توسعه را طلب می‌کند. استان البرز به دلیل قرارگیری در موقعیت جغرافیایی خاص با توجه به قرارگیری در مجاورت استان تهران، پایتخت کشور، از اهمیت فراوانی در برنامه‌ریزی برای توسعه برخوردار است. در واقع، این استان به دلیل قرارگیری در مجاورت مرکزیت سیاسی و اقتصادی کشور و داشتن زمینه‌های مناسب طبیعی برای کشاورزی، گردشگری و صنعتی، از بسترهای فراوانی برای توسعه برخوردار است. همین شاخصه‌ها اهمیت برنامه‌ریزی و انتخاب بهترین سناریوها را برای توسعه این استان در سال‌های آینده دوچندان می‌کند. بنابراین، این تحقیق در نظر دارد با روش آینده‌نگاری، مهم‌ترین پیش‌ران‌های توسعه استان البرز و سناریوهای محتمل توسعه این استان را

- برای سال‌های آینده (۱۴۱۰) شناسایی و ارائه کند. اهداف پژوهش عبارت است از:
- شناسایی پیشران‌های مهم و اثرگذار بر توسعه استان البرز در افق سال ۱۴۱۰؛
- تبیین و ارزیابی سناریوهای مختلف توسعه استان البرز بر اساس قابلیت‌های این استان و تأثیرگذاری متغیرهای کلان بر آنها در افق ۱۴۱۰؛
- ارائه سناریوهای محتمل و مطلوب برای توسعه منطقه‌ای آینده استان البرز برای افق ۱۴۱۰.

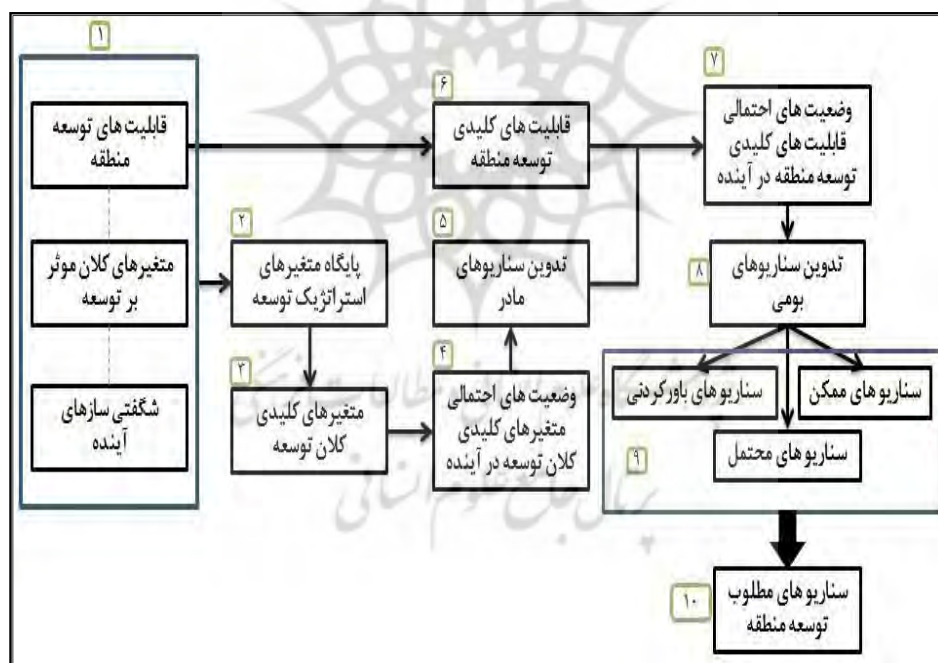
### مبانی نظری و تاریخچه پژوهش

فرهنگ لغت، سناریو را طرح کلی وضعیت طبیعی یا مورد انتظار حوادث می‌داند؛ اما اگر سناریو تخصصی‌تر تعریف شود، می‌توان گفت داستانی توصیفی از بدیل‌های مواجهه است که به بخش خاصی از آینده نظر دارد (رهنما و معروفی، ۱۳۹۴: ۱۲۸). بیان تعریف دقیق و مشخص از آینده‌نگاری مشکل است. دلیل اول اینکه تفاوت در دیدگاه‌های افراد مختلف وجود دارد که آینده‌نگاری را از منظر موردعلاقه خود می‌نگرند. دوم، عمر کوتاه این دانش و سیر تجربه‌های گوناگون از این دانش باعث شده است مفهوم آینده‌نگاری پی‌درپی تغییر یابد.

بن مارتین<sup>۱</sup>، از متقدمان و پیشروان بحث آینده‌نگاری، اولین تعریف از آینده‌نگاری را که با پذیرش عموم روبه‌رو شد، به این شرح بیان کرده است: «آینده‌نگاری، فرایند تلاش بسامان برای نگاه به آینده بلندمدت علم، تکنولوژی، محیط‌زیست، اقتصاد و اجتماع است که با هدف شناسایی تکنولوژی‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقات استراتژیکی صورت می‌گیرد که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به‌همراه دارند (زاللی و عطریان، ۱۳۹۵: ۱۰۹). هورتن نیز در تعریف آینده‌نگاری گفته است: «فرایند توسعه گسترده‌ای از دیدگاه‌ها درزمینه راه‌های امکان‌پذیر برای توسعه آینده است. ایجاد درک کافی درخصوص این دیدگاه به تصمیم‌گیری‌هایی منجر می‌شود که بهترین فردای ممکن را خلق می‌کند» (دانشنامه آینده‌پژوهی، ۱۳۸۷: ۲۶).

سناریو چهره آینده است؛ اما پیش‌گویی نیست. هدف سناریوسازی، گسترش تفکر درباره آینده و

عریض کردن طیف بدیل‌های مدنظر است (Porter, 1985: 37). سناریو نشان می‌دهد چگونه ممکن است آینده بر اساس وضعیت کنونی و مجموعه‌ای از فرضیات مربوط به نیروهای کلیدی پیشران شکل بگیرد (Geneletti, 2012: 4). از جنبه‌ای دیگر، برنامه‌ریزی سناریو بر اساس این فرض است که تحولات آینده تا حد زیادی نامطمئن است و همین موضوع مدیران را وادار می‌کند به فکر تدوین سناریوهای مختلف برای مواجهه با آینده باشند (Wulf et al., 2010: 10). پل اعتقاد دارد برنامه‌ریزی سناریو کمک می‌کند اولین خطای رایج مردم، برنامه‌ریزان و سازمان‌ها که همان تصمیم‌ها و پیش‌بینی‌های اشتباه درباره آینده برنامه‌هاست، از بین برود (Paul, 1995: 28). پژوهشگران و سازمان‌های مختلف تعاریف متفاوتی از این موضوع ارائه کرده‌اند؛ اما با محتوایی همسان از آینده‌نگاری صورت گرفته است که در جدول ۱، به نمونه‌هایی از آن اشاره می‌شود.



شکل ۲. فرایند پیشنهادی سناریونگاری راهبردی توسعه منطقه‌ای

منبع: زمانی‌پور، ۱۳۹۳

جدول ۱. تعاریف آینده‌نگاری

| عوامل کلیدی تأکیدشده  | تعاریف آینده‌نگاری                                 |                                    |
|---|--|------------------------------------|
| عوامل علمی، فناوری، اقتصادی و اجتماعی<br>با هدف پیدایش فناوری‌های نوظهور  | فرایند نظام‌مند (سیستماتیک)                        | مارتین <sup>۱</sup><br>۱۹۹۵        |
| ارزیابی عوامل اقتصادی، اجتماعی و علمی و فناوری<br>تأکید بر تأثیرات اجتماعی  | نگاه نظام‌مند به آینده                             | جورجیو <sup>۲</sup><br>۱۹۹۶        |
| توسعه راه‌های امکان‌پذیر برای توسعه آینده<br>تصمیم‌گیری برای خلق بهترین فردای ممکن                                | فرایند نظام‌مند، مشارکتی و گردآورنده ادراکات آینده | هورتن <sup>۳</sup><br>۱۹۹۹         |
| اتخاذ تصمیمات روزآمد و بسیج اقدامات مشترک<br>گردآوری دیدگاه‌های ذی‌نفعان مختلف                                    | فرایند نظام‌مند، مشارکتی و گردآورنده ادراکات آینده | فورین <sup>۴</sup><br>۲۰۰۱         |
| جمع‌آوری دیدگاه‌ها و انتظارات بازیگران مختلف درباره فناوری<br>تدوین چشم‌اندازهای استراتژیک درباره آینده           | فرایند نظام‌مند و هدفمند                           | ویستر <sup>۵</sup><br>۲۰۰۴         |
| استفاده مناسب از مجموعه‌های از روش‌های آینده‌نگاری<br>توسعه دامنه‌ای از نگرش‌های کیفی به آینده                    | جمع‌آوری دیدگاه‌های افراد مختلف                    | کوستانزو <sup>۶</sup><br>۲۰۰۴      |
| -<br>تصمیم‌گیری درباره آینده  | شناسایی فرصت‌های آینده                             | سترون و دیویس <sup>۷</sup><br>۲۰۰۵ |
| تمرکز بلندمدت نیازهای اقتصادی، اجتماعی علاوه‌بر عوامل فناوری<br>تمرکز فعالیت‌های آینده‌نگاری بر فناوری‌های نوظهور | فرایند آینده‌نگاری تلاشی نظام‌مند                  | ۲۰۰۵<br>UNIDO                      |

منبع: شفیعا و همکاران، ۱۳۹۲

1. Martin
2. Gorjio
3. Hortan
4. Forin
5. Webster
6. Kostannzo
7. Citron&Divis

### پیشینه سناریونگاری

زمانی پور (۱۳۹۳)، پژوهشی با عنوان «سناریونگاری راهبردی توسعه منطقه‌ای؛ مطالعه موردی: استان مازندران» انجام داده است. نتایج این پژوهش مؤید ظهور فرض‌های خوش‌بینانه برای بندر فریدون‌کنار در ۵ سناریو و فرض ایدئال در سناریویی معتبر است. در واقع، رشد بیش از ۳۱ درصد مبادلات این بندر یا ظهور منطقه‌ای آزاد تجاری در جوار این بندر، شگفتی بسیار تأثیرگذاری در توسعه استان است که می‌تواند قطب قوی توسعه در نواحی متمایل به مرکز جغرافیایی استان به وجود آورد.

ساسان‌پور و آزادبخت (۱۳۹۳) در پژوهشی سعی کردند راهکارها، ابعاد و شاخص‌های حکم‌روایی خوب شهری را در رویکرد آینده‌پژوهی ارائه کنند. به اعتقاد آن‌ها زمانی حکم‌روایی کارا و مؤثر است که بتواند از رویکردهای آینده‌پژوهی نیز استفاده کند (زندحسامی و شهرام‌فر، ۱۳۹۵: ۵۹). مافی و نقدی (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «آینده‌نگاری کاربری اراضی و رشد جمعیت شهر فاروج تا افق سال ۱۴۰۰» از روش توصیفی تحلیلی استفاده کردند و از طریق مدل‌های رایج به پیش‌بینی جمعیت شهر فاروج تا افق سال ۱۴۰۰ پرداختند.

پترسون و همکاران (۲۰۰۳) پژوهشی با عنوان «سناریونگاری ابزاری برای محافظت محیط‌زیست در دنیای عدم قطعیت»، سناریونگاری را شامل به‌کارگیری چند سناریوی متضاد برای کشف عدم قطعیت‌ها و عواقب تصمیم‌گیری‌های امروز در آینده دانسته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها سه مزیت اصلی برنامه‌ریزی بر پایه سناریو را برای حفاظت محیط‌زیست ارائه می‌دهد که شامل افزایش درک از ابهامات، اختلاط چشم‌اندازهای مختلف برای برنامه‌ریزی حفاظت از محیط‌زیست و انعطاف‌پذیری بیشتر تصمیم‌گیری‌ها در برابر شگفتی‌هاست (Peterson et al., 2003: 358).



جدول ۲. پیشینه پژوهش

| پژوهشگر                                 | هدف   | تکنیک   | دست‌آورد  |
|---|---|---|---|
| دورست <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴)     | نشان‌دادن توسعه و پیاده‌سازی سیستم پشتیبانی آینده‌نگری مناسب برای نیروهای مسلح فدرال آلمان                                    | در این مقاله از شش روش استفاده شده است: پویش محیطی، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت، ساخت‌وساز سناریوی اکتشافی، ارزیابی گزینه‌های استراتژیک، نوشتن سناریو و نظارت بر آن | نتایج نشان می‌دهد سیستم RAHS نه تنها ابزاری برای آینده‌نگری است، بلکه زمینه توسعه دانش در آینده را نیز فراهم می‌کند.  |
| دارکو <sup>۲</sup> (۲۰۱۴)               | بررسی این موضوع که چگونه رویکرد توسعه استراتژی مبتنی بر آینده‌نگری را می‌توان به منظور اعمال پتانسیل مدیریت میانی به کار برد. | رویکرد توسعه استراتژی   | نتایج نشان می‌دهد مدیران ارشد و میانی مایل به پیروی از روشی بسیار مناسب به منظور کمک به توسعه استراتژی در شرایط ایده‌ها، داده‌ها، زمان، منابع و کار تحلیلی هستند. |
| فورستر <sup>۳</sup> (۲۰۱۴)              | استفاده از تکنولوژی آینده‌نگری برای شناسایی فناوری‌ها و فرایندها در صنعت خودرو آلمان  | بررسی دلفی با متخصصان و محققان عمل‌گرا درباره فناوری‌های آینده  | نیروی محرک اصلی برای اجرای تحولات کاهش هزینه توسط صرفه‌جویی در منابع و انرژی است.   |
| کنستانتین <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۴) | شرح و تفصیل رویکردی ترکیب دوراندیشی و مسیرنمای یکپارچه برای مدیریت نوآوری شرکت‌های بزرگ                                       | به مفهوم روش شناسی رویکرد ترکیبی آینده‌نگاری یکپارچه شرکت‌ها و مسیر یابی راه می‌پردازد.   | ارائه مدل توصیفی و بهبود نوآوری در فرهنگ که شرط مؤثر و کارآمد با استفاده از آینده‌نگاری یکپارچه شرکت‌هاست.  |
| چن <sup>۵</sup> (۲۰۱۲)                  | آینده‌نگاری تکنولوژی در صنعت ICT چین  | در مرحله اول تکنولوژی‌های مهم توسط کارشناسان از طریق دلفی شناسایی شدند و سپس با شبیه‌سازی دینامیک، تأثیر عوامل در آینده بررسی شد.                               | پیشنهادها درباره چگونگی صنعت اطلاعات چین این گونه بیان شده است که ضرورت گسترش زیرساخت‌های شبکه به منظور پشتیبانی از فناوری احساس می‌شود.                          |

منبع: گودرزی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۷

1. Dorvest
2. Draco
3. Forester
4. Konstantin
5. chon

## روش تحقیق

روش تحقیق حاضر توصیفی، تحلیلی، ساختاری و هدف آن کاربردی است. روش تحلیل ساختاری، روشی است که برای تحلیل روابط بین متغیرها به خصوص در سیستم‌های گسترده و دارای ابعاد متعدد به کار می‌رود. پتانسیل این روش در استفاده از داده‌های کیفی در کنار داده‌های کمی سبب شده است این روش به یکی از روش‌های پرکاربرد در آینده پژوهی تبدیل شود (ربانی، ۱۳۹۲: ۲۵۹).

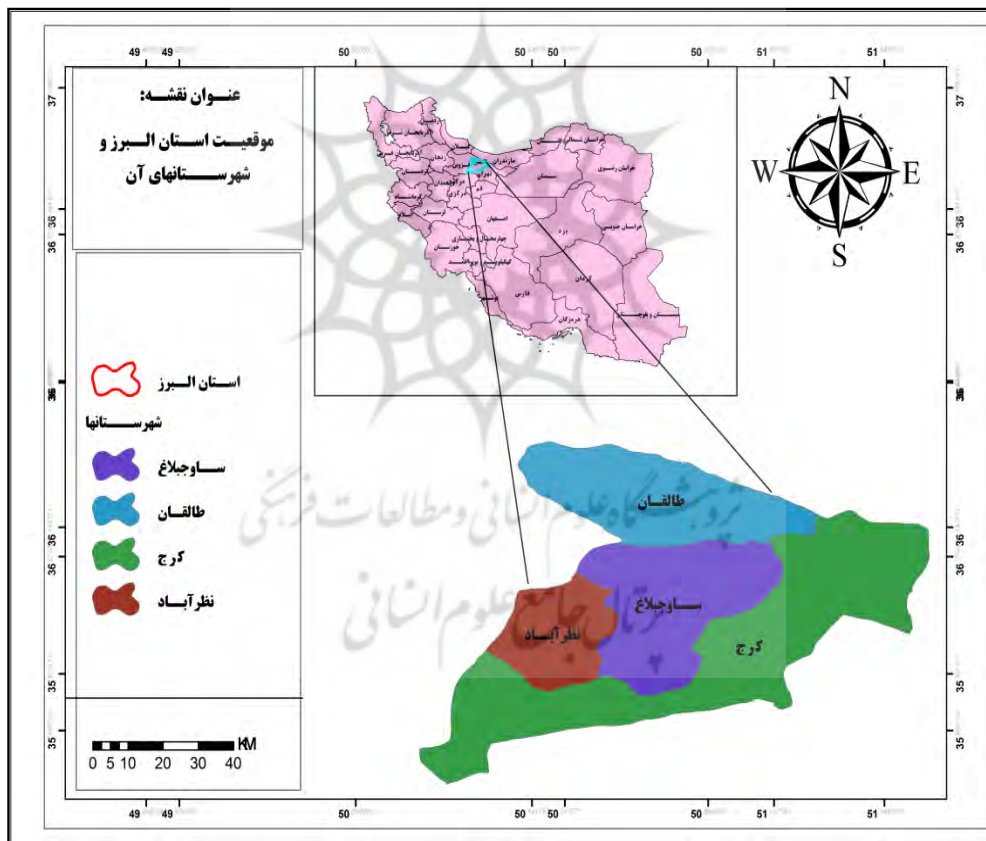
داده‌ها و اطلاعات موردنیاز تحقیق، ترکیبی از داده‌های کیفی کمی است که به روش پیمایشی (پرسش‌نامه) و مصاحبه با کارشناسان در چارچوب مدل دلفی در دو مرحله انجام شده که عبارت است از: ۱. انتخاب اعضا، تدوین پرسش‌نامه، ارسال به شرکت‌کنندگان و تجزیه و تحلیل اطلاعات دریافتی؛ ۲. در این مرحله اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق نرم‌افزار میک مک تحلیل شد و با توجه به این تحلیل و نظر کارشناسان، فرض‌های هر متغیر در نرم‌افزار مورفول وارد شد. در نهایت، سناریوهای نهایی ارائه شده است.

نمونه آماری تحقیق، ۳۵ نفر از کارشناسان حوزه برنامه‌ریزی شهری منطقه‌ای و پژوهشگران (۲۰ کارشناس و ۱۵ پژوهشگر) مرتبط با موضوع تحقیق بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در این تحقیق، از کارشناسان در همان مراحل آغاز تحقیق تا تدوین سناریو نظرخواهی شد و روش با کارشناسی دقیق است؛ به طوری که تعدادی از متغیرها و عوامل کلان با نظر کارشناسان شناسایی و موارد دیگر با مطالعه اسناد بالادستی (سند آمایش سرزمین)، همچنین در طراحی فرض‌های هر متغیر، در تشخیص طیف کیفی هر فرض از بدبینانه تا ایدئال، درصد احتمال وقوع هر فرض و ارتباط بین متغیرها و فرض‌ها از نظر کارشناسان استفاده شده است.

در گام بعدی، برای تعیین میزان اثرگذاری هر متغیر و عامل کلان از ماتریس متقاطع نرم‌افزار MICMAC استفاده شده است. با تحلیل‌های میک مک و استخراج عوامل اصلی می‌توان روابط بین متغیرها را نیز بررسی کرد و به تهیه سناریوهای آینده پرداخت. در این تحقیق، برای تدوین سناریوها از نرم‌افزار Morphol بهره گرفته شده است. بدین ترتیب که این نرم‌افزار بر اساس درصد احتمال فرضیات میزان اینرسی (مقاومت و احتمال سناریو) سناریوهای مختلف را ارائه می‌دهد.

### محدوده مورد مطالعه

استان البرز سی‌ویکمین استان ایران است. در جلسه هیئت دولت در ۱۲ بهمن ۱۳۸۸ لایحه تأسیس این استان تصویب و به مجلس شورای اسلامی فرستاده شد. در ادامه با تصویب نمایندگان مجلس شورای اسلامی در ۷ تیر ۱۳۸۹، استان البرز به‌طور رسمی شکل گرفت. در این طرح پیشنهادی، کرج مرکز استان در نظر گرفته شده است. این شهر در ۲۰ کیلومتری غرب تهران و در حوزه استحفاظی استان تهران قرار گرفته که با جمعیتی بالغ بر ۱۶۱۴۶۲۶ نفر، چهارمین شهر پرجمعیت ایران پس از شهرهای تهران، مشهد و اصفهان محسوب می‌شود. نام این استان از رشته‌کوه البرز گرفته شده است که بخش مهمی از آن از شمال این استان می‌گذرد.



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی استان البرز

## تجزیه و تحلیل یافته‌ها

## گام نخست: شناسایی قابلیت‌ها، عوامل کلان و میزان تأثیرگذاری

در این مرحله، ابتدا طبقه‌بندی مهم‌ترین قابلیت‌های مؤثر بر توسعه استان البرز در قالب ۵ عامل (اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژی، تولیدی و طبیعی) و ۲۴ متغیر زیرمجموعه در قالب ماتریس  $n \times n$  با مطالعه سند آمایش سرزمینی، سند توسعه استان البرز، سایر اسناد بالادستی و مصاحبه با کارشناسان به روش توفان فکری صورت گرفت و ماتریس  $24 \times 24$  در نرم‌افزار MICMAC طراحی گردید.

این متغیرها در قالب ۳ طیف متغیرهای درون‌استانی، کشوری و متغیرهای کلان خارج، شناسایی و دسته‌بندی شدند. در واقع، متغیرهای شناسایی شده دارای اثرگذاری و اثرپذیری بر توسعه استان البرز تا سال ۱۴۱۰ است. با توجه به خروجی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار شاخص پرشدگی به‌دست‌آمده برای متغیرها با ۲ بار چرخش داده‌ای عدد  $76/5625$  درصد است. این امر مؤید تأثیرگذاری زیاد متغیرها بر یکدیگر است و کارایی اطلاعات به‌دست‌آمده را از نظر نخبگان نشان می‌دهد. بدین ترتیب، بعد از تشکیل ماتریس اولیه متغیرها ( $24 \times 24$ ) و واردکردن نظر نخبگان، ویژگی‌های عمومی ماتریس اولیه تعیین شد (جدول ۳).

با توجه به جدول ۳، در مجموع ۴۴۱ ارزش محاسبه‌شده در ماتریس متقاطع بر اساس نظر کارشناسان در نرم‌افزار MICMAC نشان می‌دهد صفرها (بدون اثرگذاری) با عدد ۱۳۵ دارای کمترین تکرار و یک‌ها (اثرگذاری ضعیف) با ۱۵۴ بار دارای بیشترین تکرار است. دوها (اثرگذاری متوسط) ۱۳۸ بار و سه‌ها (اثرگذاری زیاد) ۱۴۹ بار تکرار شده است. همچنین ۱۵ نمونه با قابلیت تأثیرگذاری بالقوه ارزیابی شد.

جدول ۳. ویژگی‌های ماتریس قابلیت‌های استان البرز

| اندازه ماتریس | $24 \times 24$ |
|---------------|----------------|
| تعداد تکرار   | ۲              |
| تعداد صفرها   | ۱۳۵            |
| تعداد یک‌ها   | ۱۵۴            |
| تعداد دوها    | ۱۳۸            |
| تعداد سه‌ها   | ۱۴۹            |
| تعداد Pها     | ۱۵             |
| جمع           | ۴۴۱            |
| شاخص پرشدگی   | $76/5625$      |

جدول ۴. متغیرهای تأثیرگذار بر توسعه استان البرز تا سال ۱۴۱۰

| ردیف | شاخص‌ها               | متغیرها   |
|------|-----------------------|---|
| ۱    | اقتصادی               | تورم، سرمایه‌گذاری داخلی، سرمایه‌گذاری خارجی، بودجه، مرکزیت اقتصادی، هم‌جواری با قطب اقتصادی، رقابت‌پذیری، فقر و بیکاری، فروش تولیدات   |
| ۲    | طبیعی                 | موقعیت جغرافیایی، منابع آبی، منابع خاکی، محیط‌زیست، خشک‌سالی، زنبورداری، دام‌پروری، اقلیم، مراتع و جنگل، زمین‌های کشاورزی، آبی‌پروری، گردشگری، زراعت، باغداری   |
| ۳    | اجتماعی               | جمعیت، سال‌خوردگی جمعیت، اشتغال زنان، نمایندگان مجلس، مشارکت مدنی شهروندان، نیروهای تحصیل‌کرده، اعتماد اجتماعی، آگاهی مدنی، مدیریت کلان، پیوندهای فرهنگی، انگیزه جمعی، تفکر تغییر، مهاجرت، دانشگاه‌ها، مدیریت شهری، مدیریت استانی |
| ۴    | رتبه فناوری و اطلاعات | پارک علم و فناوری، دانشگاه‌ها، زیرساخت‌های فناوری، ارتباطات، شرکت‌های دانش‌بنیان، مؤسسات تحقیقاتی   |
| ۵    | تولیدی                | محصولات غیرکشاورزی، صنعت، معادن، صنایع دامی، محصولات کشاورزی، واردات و صادرات، تولیدات بومی، شیوه تولید، صنایع دستی، وجود صنایع بزرگ، خطوط حمل‌ونقلی  |

منبع: سند توسعه آمایش سرزمینی و نظر کارشناسان

**ناحیه اول (متغیرهای ورودی یا کلیدی):** نشان‌دهنده کلیدی‌ترین متغیرهای راهبردی توسعه شهر استان البرز در افق ۱۴۱۰ است. این متغیرها شامل هم‌جواری با استان تهران، وجود شهرک‌های صنعتی، نزدیکی به جاده چالوس، منابع آبی، شرکت‌های بزرگ و استراتژیک، باغات و قلمستان‌ها و گردشگری. پیشران‌های اصلی توسعه استان البرز در سال افق ۱۴۱۰، ترکیبی از عوامل اقتصادی، اجتماعی و طبیعی است.

**ناحیه دوم (متغیرهای با اثرگذاری فراوان):** نشان‌دهنده متغیرهایی است که تأثیرپذیری و تأثیرگذاری زیادی دارد. متغیرهایی که در این ناحیه قرار می‌گیرد، به دلیل اینکه دارای انعطاف‌پذیری و اثرگذاری فراوان است، با سرمایه‌گذاری روی آنها می‌توان تغییرات مثبت و اثرگذاری در روند فعلی ایجاد کرد. این متغیرها عبارت است از: زراعت و ترانزیت.

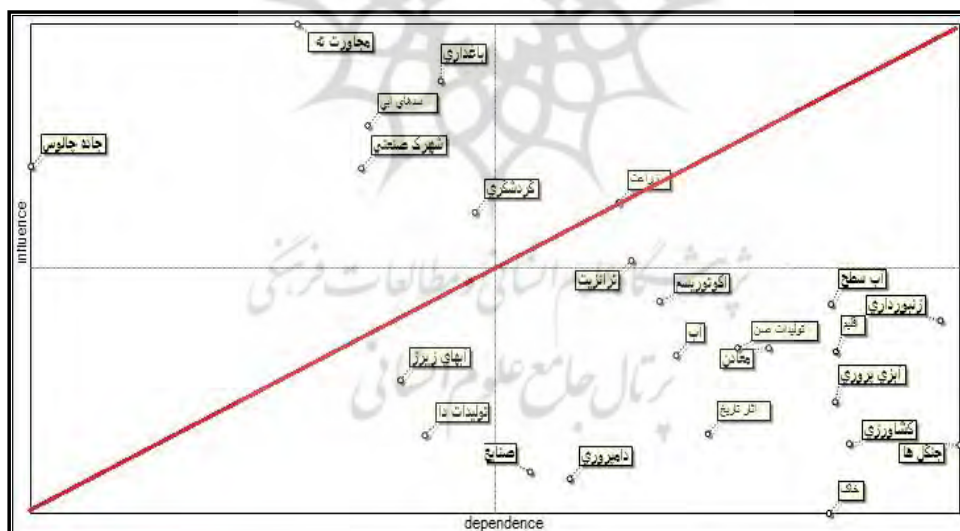
**ناحیه سوم (متغیرهای نتیجه):** نشان‌دهنده متغیرهایی است که تأثیرگذاری کم و تأثیرپذیری زیاد دارد. این متغیرها نقش راهبردی در توسعه شهرستان دارد؛ اما وضعیت آنها در آینده درگرو آثار

سازنده متغیرهای دیگر است. این متغیرها عبارت است از: کشاورزی استان، منابع آبی و خاکی، دامپروری، تولیدات معدنی، معادن، آبی‌پروری، اکوتوریسم و زنبورداری.

**ناحیه چهارم (متغیرهای قابل چشم‌پوشی):** نشان‌دهنده متغیرهایی است که تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کمی دارد. این متغیرها، حرکات یا روندهای حاکی که تغییرات کمی دارد، نشان می‌دهد و اصطلاحاً متغیرهای مستقل نامیده می‌شود (زمانی‌پور و زالی، ۱۳۹۴: ۱۸). این متغیرها عبارت است از: آب‌های زیرزمینی، تولیدات دامی و صنایع دستی.

**ناحیه پنجم نشان‌دهنده متغیرهای خوشه‌ای یا نامعین است:** از نظر سیستم این متغیرها وضعیتی نامعین در آینده دارد. این متغیرها عبارت است از: هیچ متغیری در این محدوده از نقشه قرار نگرفته و هیچ متغیر نامعینی در جهت توسعه استان البرز وجود ندارد.

در این مرحله بعد از تجزیه و تحلیل نمودار قابلیت‌ها و متغیرهای اثرگذار (اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، طبیعی، علمی و فناوری) در توسعه استان البرز به ترتیب پیشران اصلی، متوسط و ضعیف بر اساس میزان خالص اثرگذاری مشخص و جایگاه هر یک تعیین می‌شود (جدول ۳).



شکل ۴. نمودار پراکنده‌گی قابلیت‌های توسعه استان البرز در افق ۱۴۱۰ متناسب با تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنها در

نواحی پنج‌گانه

منبع: محاسبات نگارندگان

جدول ۵. قابلیت اصلی توسعه استان البرز در افق ۱۴۱۰

| گونه‌ها یا متغیرها       | متغیرها   | تأثیرگذاری | تأثیرپذیری | خالص اثرگذاری |
|--------------------------|---|------------|------------|---------------|
|                          | مجاورت با استان تهران                                 | ۶۸         | ۲۳         | ۴۵            |
|                          | راه‌های ارتباطی (هوایی و ترانزیتی)                    | ۶۱         | ۲۹         | ۳۲            |
| قابلیت‌های کلیدی یا اصلی | وجود شهرک‌های صنعتی                                   | ۵۷         | ۲۶         | ۳۱            |
|                          | وجود سدهای آبی  | ۵۷         | ۲۶         | ۳۱            |
|                          | گردشگری نزدیکی به جاده چالوس و وجود جاذبه‌های گردشگری | ۵۰         | ۱۳         | ۳۷            |
|                          | باغداری   | ۵۳         | ۲۶         | ۲۷            |
|                          | صنایع استراتژیک و بزرگ                                | ۷۵         | ۲۵         | ۵۰            |

منبع: محاسبات نگارندگان

جدول ۶. متغیهای کلیدی تأثیرگذار بر توسعه استان البرز در افق ۱۴۱۰

| گونه‌ها یا متغیرها     | متغیرها                     | میزان تأثیرگذاری | میزان تأثیرپذیری | خالص اثرگذاری |
|------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|---------------|
|                        | سیاست‌های کلان مدیریتی کشور | ۱۲۰              | ۲۸               | ۹۲            |
|                        | تحریم‌های بین‌المللی        | ۱۱۵              | ۳۵               | ۸۰            |
|                        | مدیریت استانی               | ۱۱۵              | ۴۰               | ۷۵            |
| متغیرهای کلیدی یا اصلی | خشک‌سالی و کمبود منابع آبی  | ۹۶               | ۳۰               | ۶۴            |
|                        | تورم                        | ۹۵               | ۳۰               | ۶۵            |
|                        | بودجه و اعتبارات استانی     | ۸۲               | ۳۲               | ۵۰            |
|                        | جمعیت                       | ۷۸               | ۳۳               | ۴۵            |
|                        | همکاری بین سازمان‌ها        | ۷۵               | ۳۵               | ۴۰            |
|                        | سطح فناوری ارتباطات         | ۷۲               | ۳۰               | ۴۲            |

### گام دوم: تدوین فرضیات

در این گام، بعد از اینکه مهم‌ترین پیشران‌ها و قابلیت‌های مؤثر بر توسعه استان البرز شناسایی و میزان تأثیرگذاری هر یک مشخص شد، فرض‌های مطرح‌شده برای هر یک از متغیرها با استفاده از نظر کارشناسان طراحی و تدوین گردید. سپس با استفاده از نظر کارشناسان، وزن‌هایی به هر یک از فرض‌ها بر اساس دو پارامتر میزان مهم بودن به صورت کیفی (از ایدئال، خوش‌بینانه، بینابین و بدبین) و کمی، احتمال وقوع هر فرض ارائه شد (شکل ۵).

جدول ۷. فرض‌های مطرح‌شده برای متغیرهای کلان

| متغیرها Varibal            | جدول سناریو                                     |   |  |  |
|----------------------------|---|---|--|--|
|                            | H1  | H2  | H3   | H4   |
| تحریم‌های بین‌المللی       | صدور تحریم‌های جدید ۱۵ درصد                     | کاهش تحریم‌ها و اثر آنها ۳۰ درصد                | حفظ وضع موجودی تحریم‌ها ۴۰ درصد                                      | برداشته‌شدن کامل تحریم‌ها ۱۵ درصد                                |
| متغیرهای کلان تورم         | افزایش نرخ تورم نسبت به وضعیت موجودی ۲۰ درصد    | تک‌رقمی شدن نرخ تورم ۴۵ درصد                    | تداوم وضعیت موجودی ۳۵ درصد   | تغییرات بنیادی در مدیریت کشور ۳۵ درصد                            |
| مدیریت کلان کشور           | افزایش تمرکزگرایی در مدیریت کشور ۱۵ درصد        | حفظ وضعیت موجودی ۲۵ درصد                        | تقسیم قدرت و توزیع نسبی در استان‌ها ۲۵ درصد                          | تغییرات بنیادی در مدیریت کشور ۳۵ درصد                            |
| مدیریت استانی              | افزایش نقش مشارکتی مردم در مدیریت استان ۲۰ درصد | افزایش اختیار مدیریت استان ۲۰ درصد              | مدیریت آینده‌نگر و توسعه‌گرا با بهره‌گیری از مشارکت ذی‌نفعان ۲۵ درصد | مدیریت محافظه‌کار با تبعیت از تصمیمات بالا تعیین شده ۳۵ درصد     |
| خشک‌سالی و کمبود منابع آبی | افزایش شدت خشک‌سالی و بحران کم‌آبی ۵۵ درصد      | کاهش خشک‌سالی با راهکارهای مدیریتی ۱۰ درصد      | افزایش بارش ۱۰ درصد  | تداوم وضعیت موجودی منابع آبی کشور ۲۵ درصد                        |
| همکاری بین سازمان‌ها       | افزایش نسبی تعامل بین سازمانی ۳۵ درصد           | تداوم وضعیت موجودی ارتباط بین نهادها ۵۰ درصد    | افزایش تعارض بین سازمان‌های استان ۱۵ درصد                            | افزایش جمعیت با نرخ رشد ۴۰٪/۲/۱                                  |
| جمعیت                      | افزایش میزان جمعیت به میزان ۱/۵ برابر ۲۵ درصد   | رشد منفی جمعیت در سال هدف ۱۰ درصد               | ادامه روند کنونی وضعیت جمعیت استان ۲۵ درصد                           | افزایش جمعیت با نرخ رشد ۴۰٪/۲/۱                                  |
| بودجه و اعتبارات استان     | افزایش اعتبارات زیرساختی استان ۲۵ درصد          | کاهش اعتبارات استانی ۱۵ درصد                    | افزایش بودجه استان در زمینه‌های مختلف ۳۰ درصد                        | توزیع مناسب بودجه بین بخش‌های مختلف مرتبط با توسعه استان ۳۰ درصد |
| سطح فناوری و ارتباطات      | افزایش فناوری اطلاعات و ارتباط ۳۵ درصد          | افزایش فرهنگ استفاده از فناوری ارتباطات ۴۰ درصد | کاهش استفاده از فناوری ارتباطات ۱۰ درصد                              | تداوم وضعیت موجودی استفاده از فناوری اطلاعات ۱۵ درصد             |



### گام سوم: انتخاب سناریوهای ارجح

در این مرحله، بعد از آنکه کارشناسان به فرض‌های متغیرها و قابلیت‌های توسعه استان البرز امتیاز دادند، جدول خروجی ارائه گردید و در خروجی نهایی، بر اساس احتمالات در نظر گرفته شده و وزن‌های داده شده به هر فرض توسط نخبگان، در نهایت ۱۰۰ هزار سناریو به عنوان خروجی نرم افزار ارائه شد. در ادامه، پس از تحلیل نرم افزار مورفول، ۵ هزار سناریو به عنوان سناریوهای دارای اعتبار شناسایی شد. از آنجا که تحلیل این تعداد سناریو امکان پذیر نیست، با توجه به خروجی نرم افزار و تحلیل محقق، ۸ سناریو با توجه به تکرار ۹۰ درصد به بالا در سناریوهای بعدی، به عنوان سناریوهای معنی دار انتخاب و تحلیل شد.

جدول ۸. مشخصات کمی سناریوهای خروجی نرم افزار

| تعداد  | توضیحات                      |
|--------|------------------------------|
| ۱۰۰۰۰۰ | تعداد سناریوها               |
| ۵۰۰۰   | تعداد سناریوهای دارای اعتبار |
| ۸      | تعداد سناریوهای انتخابی      |

منبع: نگارندگان

### گام چهارم: تحلیل مورفولوژیک با استفاده از نرم افزار مورفول

به طور کلی، در تحلیل مورفولوژیک به چهار داده ورودی اصلی برای تحلیل نیاز است:

۱. تعیین متغیرهای کلیدی؛
۲. تعیین فرض‌های از وضعیت احتمالی متغیرهای کلیدی در آینده مدنظر (به روش دلفی و برگزاری کارگاه آینده‌نگری)؛
۳. تعیین وزن احتمالی بین فرض‌های یک جزء که نشان از میزان وقوع یک فرض در مقایسه با فرض‌های دیگر در همان جزء دارد (به روش دلفی و برگزاری کارگاه آینده‌نگری)؛
۴. تعیین مهم‌ترین یا به عبارتی، ارجح‌ترین ارتباط‌های بین فرض‌های اجزای مختلف (به روش دلفی و برگزاری کارگاه آینده‌نگری) (زالی و زمانی‌پور، ۱۳۹۴: ۸).

در این مرحله برای کیفیت‌سنجی سناریوها و تعیین میزان مقاومت و پایداری هر سناریو در برابر تغییرات احتمالی و پیش‌بینی نشده، مانند تحریم‌های بین‌المللی، از تحلیل اینرسی استفاده شد.

تحلیل اینرسی از کمیت‌های مهمی است که در نتایج تجزیه و تحلیل مورفولوژیک به هریک از سناریوها نسبت داده می‌شود. اینرسی مبین میزان مقاومت هر سناریو در برابر تغییرات مثبت و منفی احتمالی است. در واقع اینرسی بالای هر سناریو حاکی از آن است که فرضیات تشکیل دهنده آن سناریو، نه تنها دارای بیشترین احتمال وقوع، بلکه دارای بیشترین تکرار در سناریوهای بعدی هستند (زمانی پور، ۱۳۹۳: ۱۰۳).

در تحلیل اینرسی صورت گرفته روی سناریوهای مطرح شده توسعه استان البرز (جدول ۹)، سناریوی اول با ۹ فرض دارای بیشترین اینرسی شناسایی شد. سپس سناریوی دوم تا پنجم هریک با تغییر فرض، دارای بیشترین میزان اینرسی و مقاومت شد. از سناریوی پنجم به بعد میزان اینرسی سناریو دچار افت گردید. از سناریوی ۴۵ به بعد این میزان تقریباً به صفر رسید.

جدول ۹. میزان اینرسی سناریوها

| سناریوها | میزان اینرسی |
|----------|--------------|
| S1       | ۵/۵۳         |
| S2       | ۵/۳۲         |
| S3       | ۵/۲۸         |
| S4       | ۴/۷۸         |
| S5       | ۴/۴۵         |
| S6       | ۳/۶۷         |
| S7       | ۳/۳۴         |
| S8       | ۱/۶۹         |
| S9       | ۱/۱۹         |

منبع: محاسبات نگارندگان

در این مرحله، بعد از ارائه نظر نخبگان و میزان اینرسی به دست آمده برای هر سناریو، مهم‌ترین و محتمل‌ترین سناریوهای توسعه استان البرز برای افق ۱۴۱۰ ارائه گردید. در فرایندها و پژوهش‌های آینده پژوهی، متغیر و مؤلفه‌های اثرگذار بر هر پدیده، مستقل نیستند و با همدیگر ارتباط دارند و بر یکدیگر اثر می‌گذارند. بنابراین، شناسایی و درک روابط بین پدیده‌ها و مؤلفه‌ها از اهمیت ویژه و اساسی برخوردار است و هر مسئله یا مبحثی متشکل از شبکه‌هایی از عوامل و متغیرهایی

است که مستقیم یا غیرمستقیم بر همدیگر اثرگذارند. در نتیجه، ضروری است در تجزیه و تحلیل‌ها و ارائه راهبردها و راهکارهای خود از دید شبکه‌ای و متقابل استفاده کنیم (رنجبر حیدری و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۳).

در اینجا، نخبگان برای تدوین و ارائه هر سناریو ابتدا به احتمالات هر یک از متغیرهای کلان با قابلیت‌های توسعه استان البرز توجه کردند و نظر و امتیاز خود را ارائه دادند. سناریوهای مطرح شده کاملاً بر اساس نحوه ارتباط و اثرگذاری متقابل متغیرهای کلان و قابلیت‌های توسعه استان البرز نسبت به همدیگر ارائه شده است. بدین گونه که فرض‌های مختلف برای متغیر با استفاده از روش دلفی و نظر کارشناسان، با این منطق تدوین شده است که هر گروه از فرض‌های مرتبط با متغیرها باید دارای ارتباط، انسجام، احتمال وقوع، اهمیت و شفافیت باشد.

در اینجا ارتباط مرجح (ارتباط بین متغیرها و فرض‌ها) به وسیله اعدادی نشان داده شده و هر عدد نشان‌دهنده فرضی متناظر است. برای مثال، ۵:۱ با ۸:۱ در ارتباط است. به عبارتی، فرض اول از متغیر ۵ با فرض اول از متغیر ۸ دارای ارتباط است (افزایش شدت خشک‌سالی با میزان اعتبارات زیرساختی استان).

#### گام پنجم: تدوین سناریوها

سناریوی اول: این سناریو با داشتن اینرسی ۵/۵۳ به‌عنوان محتمل‌ترین و مقاوم‌ترین سناریو در برابر تغییر احتمالی (مثبت و منفی) شناسایی شد. نکته حائز اهمیت در سناریوی اول نبود هیچ‌گونه فرض ایدئال بین فرض‌های سناریو است. همچنین بین ۸ فرض این سناریو، سناریوهای مطلوب و فاجعه هر یک با ۳ فرض و سناریوی مطلوب با ۲ فرض ارائه شده است و با نگاهی به جدول سناریو مشخص می‌شود پتانسیل هم‌جواری با استان تهران با داشتن مزیت‌هایی از جمله پایتخت کشور، جمعیت زیاد، نیروی متخصص و... دارای بیشترین ارتباط با سناریوهای مطلوب استان البرز است (جدول ۱۰).

بنابراین، برنامه‌ریزان باید این قابلیت ارزشمند را در جهت توسعه استان البرز مدنظر قرار دهند. همچنین باید گفت از آنجا که استان البرز چند سالی است به‌عنوان استان معرفی شده، باید در تلاش باشد سناریوهای بینابین را در جهت مطلوبیت سوق دهد و از این قابلیت‌ها استفاده کند.

جدول ۱۰. سناریوی اول

| ردیف | سناریو  | وضعیت سناریو  | عامل کلیدی                               |
|------|---|---------------|--|
| ۱    | افزایش ارتباطات و استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی، سیاسی و جمعیتی کلان‌شهر تهران             | سناریوی مطلوب | هم‌جواری با کلان‌شهر تهران               |
| ۲    | فرسودگی صنایع، افزایش آلودگی صنعتی و کاهش تولیدات صنعتی در مقایسه با تغییرات بین‌المللی   | سناریوی فاجعه | شهرک‌های صنعتی                           |
| ۳    | ادامه وضعیت فعلی و استفاده ضعیف از ظرفیت‌های گردشگری                                      | سناریوی میانه | گردشگری و نزدیکی به جاده چالوس           |
| ۴    | ادامه وضعیت فعلی و تخریب شدید باغات برای ساخت‌وساز  | سناریوی فاجعه | باغات استان                              |
| ۵    | خشک‌سالی و افت شدید سطح آب‌های ذخیره پشت سدها   | سناریوی فاجعه | سدها و منابع آبی                         |
| ۶    | توسعه و گسترش خطوط ارتباطی با کلان‌شهر تهران (مترو) و سایر خطوط ارتباطی به سایر نقاط کشور | سناریوی مطلوب | راه‌های ارتباطی (هوایی، ترانزیتی و ریلی) |
| ۷    | جذب سرمایه‌گذار داخلی و خارجی بیشتر در مقایسه با وضعیت فعلی در سال افق طرح                | سناریوی میانه | صنایع استراتژیک و بزرگ                   |
| ۸    | افزایش مراکز تحقیقاتی در افق ۱۴۱۰ با توجه به دسترسی به نیروی انسانی متخصص و نیازهای استان | سناریوی میانه | مراکز تحقیقاتی و پژوهشی                  |

منبع: محاسبات نگارندگان

سناریوی دوم: این سناریو با داشتن اینرسی (۵/۳۲)، نزدیک به اینرسی سناریوی اول دارای کمترین میزان تغییرات با اختلاف یک فرض در برابر سناریوی اول است. در این سناریو، تعداد سناریوهای میانه از سناریوی قبلی ۱ عدد بیشتر و از تعداد سناریوهای فاجعه ۱ عدد کمتر شده است (جدول ۱۱). بنابراین می‌توان گفت این سناریو از مطلوبیت بیشتری در مقایسه با سناریوی اول برخوردار است.

همچنین در این سناریو مانند سناریوی اول مسئله مربوط به نابودی باغات استان و کمبود منابع آبی و سدها جزء سناریوهای فاجعه‌بار ارائه شده است. این موضوع هشدار و تهدید جدی است که مسئولان و برنامه‌ریزان باید به آن توجه کنند.

جدول ۱۱. سناریوی دوم

| ردیف | سناریو   | وضعیت سناریو  | عامل کلیدی                               |
|------|--|---------------|--|
| ۱    | افزایش ارتباطات و استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی، سیاسی و جمعیتی کلان‌شهر تهران  | سناریوی مطلوب | هم‌جواری با کلان‌شهر تهران               |
| ۲    | ادامه وضعیت فعلی و گسترش صنایع با آلودگی زیاد بدون توجه به مسائل زیست‌محیطی و اثرگذاری زیاد بر روند تولیدات صنعتی کشور | سناریوی میانه | شهرک‌های صنعتی                           |
| ۳    | ادامه وضعیت فعلی و استفاده ضعیف از ظرفیت‌های موجود گردشگری   | سناریوی میانه | گردشگری و نزدیکی به جاده چالوس           |
| ۴    | ادامه وضعیت فعلی و تخریب شدید باغات برای ساخت‌وساز   | سناریوی فاجعه | باغات استان                              |
| ۵    | خشک‌سالی و افت شدید سطح آب‌های ذخیره پشت سدها  | سناریوی فاجعه | سدها و منابع آبی                         |
| ۶    | توسعه و گسترش خطوط ارتباطی با کلان‌شهر تهران (مترو) و سایر خطوط ارتباطی به سایر نقاط کشور                              | سناریوی مطلوب | راه‌های ارتباطی (هوایی، ترانزیتی و ریلی) |
| ۷    | جذب سرمایه‌گذار داخلی و خارجی بیشتر نسبت به وضعیت فعلی در سال افق طرح  | سناریوی میانه | صنایع استراتژیک و بزرگ                   |
| ۸    | افزایش مراکز تحقیقاتی در افق ۱۴۱۰ با توجه به دسترسی به نیروی انسانی متخصص و نیازهای استان                              | سناریوی میانه | مراکز تحقیقاتی و پژوهشی                  |

منبع: محاسبات نگارندگان

سناریوی سوم: میزان اینرسی به دست آمده برای این سناریو ۵/۲۸ است. در این سناریو، ۳ سناریوی مطلوب، ۳ سناریوهای میانه و ۲ عدد سناریوهای فاجعه ارائه شده است. این موضوع نشان‌دهنده مطلوبیت این سناریو در مقایسه با دو سناریوی اول و دوم است. همچنین ذکر این نکته ضروری است که سناریوی مطلوب اضافه شده به گردشگری استان البرز مربوط است و گویای این موضوع است که می‌توان با توجه به اقلیم مناسب و نزدیکی به جاده چالوس از این پتانسیل به عنوان منبع درآمدی پایدار استفاده کرد؛ اما در این سناریو مانند دو سناریوی قبلی، مسئله مربوط به خشک‌سالی و کمبود منابع آبی و نابودی باغات به دنبال ساخت‌وساز بیش از حد به عنوان سناریوهای فاجعه تکرار شده است (جدول ۱۲).

جدول ۱۲. سناریوی سوم

| ردیف | سناریو   | وضعیت سناریو  | عامل کلیدی                               |
|------|--|---------------|--|
| ۱    | افزایش ارتباطات و استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی، سیاسی و جمعیتی کلان‌شهر تهران  | سناریوی مطلوب | هم‌جواری با کلان‌شهر تهران               |
| ۲    | ادامه وضعیت فعلی و گسترش صنایع با آلودگی زیاد بدون توجه به مسائل زیست‌محیطی و اثرگذاری فراوان بر روند تولیدات صنعتی کشور | سناریوی میانه | شهرک‌های صنعتی                           |
| ۳    | افزایش سطح کیفی زیرساخت‌های گردشگری و استفاده به‌عنوان منبع درآمدی پایدار  | سناریوی مطلوب | گردشگری و نزدیکی به جاده چالوس           |
| ۴    | ادامه وضعیت فعلی و تخریب شدید باغات برای ساخت‌وساز   | سناریوی فاجعه | باغات استان                              |
| ۵    | خشک‌سالی و افت شدید سطح آب‌های ذخیره پشت سدها  | سناریوی فاجعه | سدها و منابع آبی                         |
| ۶    | توسعه و گسترش خطوط ارتباطی با کلان‌شهر تهران (مترو) و سایر خطوط ارتباطی به سایر نقاط کشور                                | سناریوی مطلوب | راه‌های ارتباطی (هوایی، ترانزیتی و ریلی) |
| ۷    | جذب سرمایه‌گذار داخلی و خارجی بیشتر در مقایسه با وضعیت فعلی در سال افق طرح   | سناریوی میانه | صنایع استراتژیک و بزرگ                   |
| ۸    | افزایش مراکز تحقیقاتی در افق ۱۴۱۰ با توجه به دسترسی به نیروی انسانی متخصص و نیازهای استان                                | سناریوی میانه | مراکز تحقیقاتی و پژوهشی                  |

منبع: محاسبات نگارندگان

بین هشت سناریوی معنی‌دار و ارزیابی‌شده، از سناریوی چهارم به بعد، میزان اینرسی و تغییرات سناریوها بسیار کاهش یافته است؛ بنابراین می‌توان با قطعیت علمی اعلام کرد سه سناریوی ارائه‌شده در بالا محتمل‌ترین، مقاوم‌ترین و مطلوب‌ترین سناریوهای به‌دست‌آمده برای توسعه استان البرز با توجه به قابلیت‌های این استان است. بررسی و در نظر گرفتن تأثیرگذاری عوامل و سایر پارامترهای کلان و کشوری بر این متغیرها و ربطدهی آنها، با نظر کارشناسان بوده است.

### نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر سعی دارد با رویکرد سناریونگاری و استفاده از متغیرهای «اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، تکنولوژی، تولیدی و عوامل کلان» سناریوهای محتمل را برای افق ۱۴۱۰ برای توسعه استان البرز تدوین کند. برای دستیابی بدین منظور، ابتدا متغیرها و قابلیت اثرگذار بر توسعه استان از سند توسعه آمایش سرزمینی و استفاده از نظر کارشناسان شناسایی و استخراج گردید.

سپس کارشناسان در ماتریس مقاطع نرم‌افزار MICMAC به این قابلیت امتیاز دادند. با توجه به خروجی به دست آمده از نرم‌افزار، شاخص پرشدگی برای متغیرها با ۲ بار چرخش داده‌ای عدد ۷۶/۵۶۲۵ درصد به دست آمد. این امر مؤید تأثیرگذاری زیاد متغیرها بر یکدیگر است و کارایی اطلاعات به دست آمده از نظر نخبگان را نشان می‌دهد.

در گام بعدی ۹ متغیر کلان اثرگذار بر توسعه استان شناسایی و با استفاده از ماتریس مقاطع نرم‌افزار میک‌مک، میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری آنها تعیین شد. سپس با استفاده از نظر کارشناسان برای هر یک از متغیرهای ۲ دسته، فرض‌هایی طراحی شد و ارتباطات فرض‌های متغیرهای سنجیده شد. در گام نهایی با استفاده از نرم‌افزار Morphol سناریوهای نهایی تدوین گردید. سناریوهای تدوین شده در ۴ سطح ایدئال، خوش‌بینانه، میانه و فاجعه تدوین شده است. در نهایت از مجموع ۱۰۰ هزار سناریوی خروجی فقط ۵ هزار سناریوی دارای اعتبار شناسایی شد.

با توجه به غیرممکن بودن بررسی این تعداد از سناریو و با توجه به چرخش فرض‌ها و نظر محقق، در انتها ۸ سناریو با داشتن اینرسی فراوان و تکرار بیش از ۹۰ درصد فرض‌ها به عنوان سناریوی مرجح انتخاب گردید. بین ۸ سناریوی انتخابی ۳ سناریوی اول با داشتن بیشترین اینرسی (احتمال و مقاومت) تحلیل شد. نتایج نشان داد سناریوی اول با داشتن ۹ فرض دارای بیشترین احتمال واقع شدن در افق طرح ۱۴۱۰ است. سناریوی دوم با داشتن ۲ سناریوی مطلوب، ۴ سناریوی بینابین و ۲ سناریوی فاجعه مطلوب‌تر از سناریوی اول شناسایی شد. در ادامه، سناریوی سوم با داشتن ۳ سناریوی مطلوب، مطلوب‌تر از ۲ سناریوی قبلی و با احتمال وقوع کمتر شناسایی شد.

نکته حائز اهمیت، تکرار سناریوی فاجعه در هر ۳ سناریو بر مسئله منابع آبی و خشک‌سالی، نابودی باغات استان به دلیل گسترش بی‌رویه ساخت‌وساز، مسئله مربوط به تولیدات صنعتی، افزایش

آلودگی‌های محیطی و فرسودگی کارخانه‌ها در افق ۱۴۱۰ بود؛ اما هم‌جواری با استان تهران و استفاده از ظرفیت‌های جمعیتی، اقتصادی و... آن در هر ۳ سناریو به‌عنوان سناریوی مطلوب شناسایی شد. در هر ۳ سناریو قابلیت‌های صنایع بزرگ و استراتژیک و مرکز تحقیقاتی و گردشگری استان دارای بیشترین سناریوی بینابین بود و این موضوع نشان‌دهنده اهمیت این ۳ قابلیت در توسعه استان در افق طرح خواهد بود و با توجه به داشتن بستر برای توسعه هر ۳ قابلیت در استان، برنامه‌ریزان و مسئولان باید سعی کنند این قابلیت‌ها در سال افق به سناریوهای بالفعل مطلوب تبدیل شده باشد.

در پایان، نتیجه مقایسه نتایج تحقیقات قبلی در این حوزه با نتایج تحقیق حاضر، مؤید این موضوع است که شناسایی متغیرهای کلان به همراه قابلیت‌های استان البرز و برنامه‌ریزی برای مدیریت آنها در افق مطرح‌شده در تحقیق به نتایج مناسبی در جهت توسعه استان البرز منتهی شده و باعث جلوگیری از بسیاری صدمات جبران‌ناپذیر به منابع طبیعی و انسانی از جمله باغات، صنایع، محیط‌زیست استان و... می‌شود.

نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با نتایج تحقیقی که زالی و زمانی‌پور (۱۳۹۴) با عنوان «تحلیل سیستمی متغیرهای راهبردی توسعه منطقه‌ای در برنامه‌ریزی سناریوی مبنای مطالعه موردی استان مازندران» انجام داده‌اند، در بعضی پارامترها از جمله روش و متغیرهای کلان همخوانی دارد؛ ولی در زمینه سناریوهای به‌دست‌آمده اختلاف‌هایی وجود دارد. این موضوع بیشتر به شرایط متفاوت استان‌ها در برخی پارامترهای مؤثر بر توسعه برمی‌گردد. نتایج این تحقیق با تحقیقی که زالی (۱۳۸۸)، در قالب رساله دکتری برای توسعه منطقه‌ای استان آذربایجان شرقی انجام داده است، مشابهت‌هایی در زمینه قابلیت‌ها و متغیرهای شناسایی شده دارد. البته در زمینه سناریوهای تدوین‌شده بین نتایج اختلاف‌هایی وجود دارد؛ به طوری که در تحقیق ذکرشده، ۳ سناریوی نامطلوب در جهت توسعه استان آذربایجان شرقی در محدوده زمانی مورد مطالعه ارائه شده است؛ اما در تحقیق حاضر ۲ سناریوی نامطلوب در دوره زمانی بررسی شده، بیشترین تکرار را داشته است.

### پیشنهادها

- توجه جدی مدیران کشوری و استانی البرز به پیشران‌های مؤثر بر توسعه منطقه‌ای استان برای جلوگیری از اتلاف زمان و سرمایه‌ها با توجه به رقابت فشرده منطقه‌ای و جهانی و تسریع روند توسعه استان در کمترین زمان ممکن با بیشترین بهره‌وری؛



- برنامه‌ریزی و استفاده از قابلیت ارزشمند هم‌جواری با پایتخت کشور و قطب جمعیتی ایران برای استقرار صنایع و کالای تولیدی و خدماتی؛
- برنامه‌ریزی برای جلوگیری از مهاجرت بیش از حد به استان به دلیل هم‌جواری با کلان‌شهر تهران با جاذبه‌های خاص خود و فشار بر منابع؛
- توجه و برنامه‌ریزی برای استقرار صنایع استراتژیک با آلودگی کم در استان با توجه به وضعیت هشدار محیط‌زیست؛
- جلوگیری از ساخت‌وسازهای بی‌رویه و غیرقانونی که باعث نابودی باغات استان به‌عنوان قابلیت مؤثر طبیعی شده است؛
- توجه جدی به همراه برنامه‌ریزی کارآمد برای استفاده از موقعیت و قابلیت‌های گردشگری استان؛
- تهیه برنامه‌های استراتژیک و قابل اجرا برای مبارزه با خشک‌سالی‌های پیش رو و حفظ حداقل وضع موجود منابع آبی تا سال ۱۴۱۰.

## منابع

۱. بزاززاده، مهدی؛ داداش‌پور، هاشم و مطوف، شریف (۱۳۹۳). بررسی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه منطقه‌ای با رویکرد آینده‌نگاری منطقه‌ای، مطالعه موردی (استان آذربایجان غربی)، مجله علمی- پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی، سال چهارم، شماره دوم، (پیاپی ۱۳)، صفحات ۷۹-۱۰۴.
۲. بهشتی، محمدباقر؛ زالی، نادر (۱۳۸۹). شناسایی عوامل کلیدی توسعه منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی بر پایه سناریو: مطالعه موردی آذربایجان شرقی، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره پانزدهم، شماره ۱، صفحات ۶۳-۴۱.
۳. دانش‌نامه آینده‌پژوهی (۱۳۸۷). مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی.
۴. ربانی، طاها (۱۳۹۱). روش تحلیل ساختاری، ابزاری برای شناخت و تحلیل متغیرهای مؤثر بر آینده موضوعات شهری، مجموعه مقالات نخستین همایش ملی آینده‌پژوهی، تهران ۲۶ بهمن ۱۳۹۱.
۵. رحیم‌آبادی، امیر امجد؛ فتح‌الهی، افسون (۱۳۸۷)، معرفی آینده‌نگاری: نیم‌نگاهی به تجربیات آغازین ژاپن، آلمان و ایران، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، دوره ۴، شماره ۱۷، صفحات ۶۳-۷۰.
۶. رنجبر حیدری، وحید، قربانی، ارسلان، سیمبر، رضا و حاجیانی، ابراهیم (۱۳۹۶). شناسایی و تبیین عوامل و پیشران‌های مؤثر بر روابط ایران و شورای همکاری خلیج فارس در افق ده‌ساله با بهره‌گیری از روش میک مک، فصلنامه آینده‌پژوهی دفاعی، سال اول، شماره ۲، صفحات ۳۷-۷.
۷. رهنما، محمدرحیم؛ معروفی، ایوب (۱۳۹۳). تحلیل و بررسی سناریوهای توسعه فضایی- کالبدی شهر بوکان، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۸، شماره ۳، صص ۱۴۶-۱۲۵.
۸. زالی، نادر؛ پور سهراب، آناهید (۱۳۹۶). آینده‌نگاری توسعه منطقه‌ای با رویکرد تلفیقی سناریونویسی و مدل تحلیلی SWOT مطالعه موردی: استان گیلان، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره بیست و یکم، شماره سوم، صفحات ۲۲۰-۱۸۹.
۹. زالی، نادر؛ عطریان، فروغ (۱۳۹۵). تدوین سناریوهای توسعه گردشگری منطقه‌ای بر اساس اصول آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: استان همدان). فصلنامه آمایش سرزمین، دوره هشتم، شماره اول، بهار و، صص ۱۳۱-۱۰۷.
۱۰. زالی، نادر (۱۳۸۸). آینده‌نگاری توسعه منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنا (نمونه

- موردی: استان آذربایجان شرقی)، رساله دکتری، دانشگاه تبریز، دانشکده جغرافیا.
۱۱. زمانی پور، مسعود؛ زالی، نادر (۱۳۹۴). تحلیل دستگاهی متغیرهای راهبردی توسعه منطقه‌ای در برنامه‌ریزی سناریو مبنا (مورد مطالعه: استان مازندران)، *آمایش سرزمین*، دوره هفتم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۴، صفحات ۱-۲۸.
  ۱۲. زمانی پور، مسعود (۱۳۹۳). *سناریونگاری راهبردی توسعه منطقه‌ای (مطالعه موردی: استان مازندران)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه گیلان. شهریور ۱۳۹۳.
  ۱۳. زند حسامی، حسام؛ شهراف، شیوا (۱۳۹۵). شناسایی ابعاد مؤثر بر آینده‌نگاری برنامه‌ریزی شهری با رویکرد اقتصادی (مطالعه موردی توسعه پایدار شهر قزوین)، *فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری*، سال چهارم، شماره سوم (پیاپی ۱۵)، صفحات ۵۵-۷۳.
  ۱۴. شفیعا، محمدعلی؛ رحیمی مقدم، محمد؛ بدیع، کامبیز (۱۳۹۲). آینده‌نگاری مبتنی بر فنون شناختی، *مطالعات مدیریت راهبردی*، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۹۲، صص ۵۷-۹۱.
  ۱۵. قزلباش، سمیه؛ سجادی، ژیلا؛ صرافی، مظفر؛ کلانتری، محسن (۱۳۹۴). آینده‌پژوهی به روش سناریونویسی تکوینی، چارچوبی برای پیوند علم و تجربه مطالعه موردی: نظام شهری استان زنجان، *فصلنامه علمی- پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران*، دوره جدید، سال سیزدهم، شماره ۴۷، صفحات ۳۲۴-۳۰۳.
  ۱۶. گودرزی، غلامرضا؛ آذر، عادل؛ عزیزی، فیروز؛ بابایی میبدی، حمید (۱۳۹۵). ارائه چارچوب پیشنهادی آینده‌نگاری منطقه‌ای به‌مثابه حوزه پژوهشی میان‌رشته‌ای: مورد مطالعه سند توسعه آمایش استان یزد. *فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی*، دوره ۸، شماره ۲، صفحات ۱۵۵-۱۳۳.
  ۱۷. مافی، عزت‌الله؛ نقدی، آمنه (۱۳۹۲). آینده‌نگری کاربری اراضی و رشد جمعیت شهر فاروج تا افق ۱۴۰۰، *اولین همایش ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار*.
  ۱۸. مقیمی، ابوالفضل (۱۳۹۴). معرفت‌شناسی آینده‌پژوهی در رویکردهای نظری به برنامه‌ریزی شهری، معماری و صنعت ساختمان، *فصلنامه مدیریت شهری*، شماره ۳۸، صفحات ۷۵-۱۰۴.
  ۱۹. نعیمی، کیومرث، پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۹۵). شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر وضعیت آینده سکونتگاه‌های فرودست شهری سندج با تأکید بر کاربرد آینده‌پژوهی، *فصلنامه مطالعات شهری*، شماره بیستم، صفحات ۵۳-۶۴.

21. Darkow, I. L. (2014). The involvement of middle management in strategy development— Development and implementation of a foresight-based approach. *Technological Forecasting and Social Change*. 101, 10-24.
22. Durst, C. Durst, M. Kolonko, T. Neef, A. & Greif, F. (2014). A holistic approach to strategic foresight: A foresight support system for the German Federal Armed Forces. *Technological Forecasting and Social Change*. 97, 91-104.
23. Forster, B. (2014), «Technology foresight for sustainable production in the German automotive supplier industry», *Technological Forecasting and Social Change*, 92: 237-248. [www.dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.010](http://www.dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.010).
24. Geneletti, D. (2012), «Environmental Assessment of Spatial Plan Policies through Land Use Scenarios A Study in a Fast-Developing Town in Rural Mozambique», *Environmental Impact Assessment Review*, No. 32: 1- 10.
25. Horton, A. (1999) , «Forefront: a simple guide to successful foresight», *Foresight*, 1(1): 5-9
26. Martin, Ben R. (1995), «Foresight in science and technology», *Technology analysis & strategic management*, 7.2: 139-168.
27. Peterson, G. Cumming, G. & Carpenter, S. (2003), «Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world», *Conservation Biology*, 17(2): 358-366.
28. Porter, M. E. (1985), «Competitive advantage: creating and sustaining superior performance New York», Google Scholar.
29. Rappert, Brian. (1999), «Rationalising the future? Foresight in science and technology policy co-ordination», *Futures* 31.6 (1999): 527-545.
30. Schoemaker, Paul J.H. (1995), «Scenario planning: a tool for strategic thinking», from *Sloan Management Review* 36 (2): 25-40, Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology ©
31. Snoek, M, (2003), «The Use and Methodology of Scenario Making», *European Journal of Teacher Education*, Vol. 26: 1, 2003.
32. UNIDO. (2005a), UNIDO Technology Foresight Manual: Organization and Methods, Volume1. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.
33. Wulf, T. P. Meissner, and S. Stubner (2010), *A scenario-based approach to strategic planning—integrating planning and process perspective of strategy*», Leipzig: HHL—Leipzig Graduate School of Management; (HHL-Arbeitspapier/HHL Working Paper; 98).