

مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، سال سوم، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، شماره پیاپی ۵

شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه شهری با رویکرد آینده‌نگاری (مطالعه موردی: کلان‌شهر کرج)

ندا ملک‌زاده (دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

malekzade.n@gmail.com

مهدی بزاززاده (دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران)

mahdi.bazazzadeh@gmail.com

مجتبی رفیعیان (دانشیار شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران)

mrafian@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۲۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۲/۰۶

صص ۳۵-۵۲

چکیده

امروزه نگاه متفاوت به آینده باعث شده که انسان هوشمند به دنبال یافتن آینده نباشد، بلکه با بهره‌گیری از ابزارهای گوناگون آینده مطلوب خود را بسازد. از سوی دیگر الگوی جدید اسکان بشر، مناطق کلان‌شهری، به واسطه ویژگی‌ها و پیچیدگی‌های چندوجهی، شرایطی ایجاد نموده که عمدتاً معایب این گونه از سکونت‌گاه‌ها بر محاسن آن پیشی می‌گیرد. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل اثرات متقاطع که یکی از روش‌های متداول و مورد پذیرش آینده‌نگاری است، با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک به تحلیل مؤلفه‌های توسعه کلان‌شهر کرج پرداخته است. بدین منظور ابتدا ۳۷ مؤلفه از میان اسناد فرادست استخراج شده و با استفاده از روش دلفی مدیران، ماتریس اثرات متقاطع مؤلفه‌ها تشکیل گردیده است. سپس با استفاده از میانگین‌گیری ۱۵ ماتریس به‌دست‌آمده، ماتریس نهایی تشکیل شده و از طریق نرم‌افزار میک‌مک نسبت به تحلیل آن اقدام شده است. بر اساس نتایج مدل، کلان‌شهر کرج سیستمی ناپایدار بوده و «ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت‌های محیطی و کریدورهای دید و منظر» و تا حدودی «توسعه مجموعه‌های کارکردی مختلط پیرامون ایستگاه‌های مترو و قطار شهری» به‌عنوان عوامل تنظیم‌کننده عمل می‌نمایند. هیچکدام از مؤلفه‌های توسعه کرج از نگاه مدیران، به‌عنوان عامل هدف قابل تعریف نمی‌باشد. این مسئله نشانگر چندجانبه بودن مسئله توسعه کلان‌شهر کرج از نگاه مدیران است. «توسعه زیرساخت‌های الکترونیک شهری» و «ایمن‌سازی شهر در مقابل حوادث غیرمترقبه» در وضعیت بسیار نزدیک به محور مخاطره (ریسک) قرار دارند. «توسعه صنعت گردشگری» و «توسعه درونی (میان‌افزا) شهر» بیشترین میزان تأثیرگذاری بر فرآیند توسعه کلان‌شهر کرج را خواهند داشت.

کلیدواژه‌ها: عوامل کلیدی توسعه، آینده‌نگاری، اثرات متقاطع، میک‌مک، کلان‌شهر کرج.

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسئله

در آغاز هزاره سوم، علم آینده‌نگاری^۱، علاوه بر تحلیل روندهای گذشته، به کشف، ابداع و ارزیابی آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب پرداخته و این رویکرد مصداق عینی بیان گاستن برگر^۲ درباره آینده است که می‌گوید «آینده را ببین و چارچوب آن را بر هم بزن»^۳ (گودت^۴، ۲۰۰۶، ص. ۲). کشورهایی که خواهان تحولات بنیادین هستند، برنامه‌ریزی پابرجا و مبتنی بر طراحی سناریو با رویکرد آینده‌نگاری را محور عمده برنامه‌ریزی توسعه آتی خود قرار داده‌اند (تدبیر، ۱۳۸۶، ص. ۶).

افزایش رقابت بین کلان‌شهرها در سطح ملی و فراملی، افزایش محدودیت‌ها در منابع طبیعی، نیروی انسانی، ظرفیت‌های مالی، کاهش توان پرداخت هزینه برای مسائل و افزایش پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها در سامانه توسعه و مدیریت کلان‌شهرها، واقعیت‌های کلان‌شهرهای امروز هستند. شیوه طراحی سیاست‌های توسعه براساس بینش و درک تهدیدها و فرصت‌های آینده، نیاز به مهارت و دوراندیشی دارد. از این رو دافوا^۵ (۲۰۱۵) بیان می‌دارد که «آینده‌نگاری جهت نگاشتن آینده و تغییرات محتمل در زمینه‌های ملی، منطقه ای و سازمانی جهت ایجاد پاسخ به این تغییرات استفاده می‌گردد» (دافوا، ۲۰۱۵، ص. ۱۰۰). آینده‌نگاری توسعه کلان‌شهرها به معنای فرآیندی

سامانمند، مشارکتی برای ساخت چشم‌انداز بلندمدت از جمله این مهارت‌هاست. در واقع، آینده‌نگاری فرآیندی است که از طریق ایجاد ارتباط و سازماندهی بین نهادها، به برنامه‌ریزان کمک می‌نماید تا برنامه‌های مناسبی را برای توسعه و تعالی طراحی نمایند.

یکی از موضوعات مهم که طی دو دهه گذشته در ادبیات برنامه‌ریزی جهان برجسته شده «تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری» است به گونه ای که از اوایل دهه ۱۹۹۰ به بعد، در اجرای برنامه‌های سیاست‌گذاری به ویژه سیاست‌گذاری در حوزه ملی و منطقه‌ای به‌عنوان ابزار سیستمی و پشتیبانی‌کننده تصمیم‌سازی، بهره‌برداری گسترده‌ای صورت گرفته است (حسنوی، نظامی‌پور، بوشهری، آذر و قربانی، ۱۳۹۲، ص. ۲۲). این مهم نیز در قلمرو برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای به‌عنوان برنامه‌نگاری برای آینده، از اصلی‌ترین اجزای جدانشدنی فرآیند برنامه‌ریزی است. فرآیند سستی و حتی راهبردی برنامه‌ریزی طی دهه‌های گذشته عمدتاً بر کاهش عدم قطعیت، توجه به ارزش‌ها و پیکربندی سیستم‌ها جهت کاهش پیچیدگی‌ها و سهولت بر اجرا متمرکز بوده است (داینر و لارسن^۶، ۲۰۰۱، ص. ۱۱۴۷). در بیشتر موارد براساس پرداختن به بررسی روندهای گذشته، حال و پیش‌بینی تحلیل روندهای آینده بوده است که با توجه به عدم قطعیت‌ها، مشکلات بی‌شماری را در اجرای برنامه‌ریزی به وجود آورده است. اغلب این نارسایی به دلیل پیش‌بینی نکردن قطعیت‌ها در آینده، توجه نکردن به تأثیرات و پیشرفت‌های تکنولوژیکی،

1. Foresight
2. Gaston Berger
3. Look at the Future and Disturb it
4. Godet
5. Dufva

مجاورت پایتخت در کنار سیر تحولات توسعه منطقه‌ای و سرریز مهاجرین، ایفای نقش مکمل پایتخت را برای کرج باعث شده است. از طرف دیگر، سرعت تحولات زیست‌محیطی، سیاسی، مدیریتی، اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی در کلان‌شهر کرج به قدری قابل توجه است که ایجاد و به‌کارگیری رویکردی توسعه‌طلبانه در مقابل رشد و آینده‌نگر را بیش از پیش ضروری ساخته است.

۱.۲. پیشینه پژوهش و مبانی نظری

طی سالهای اخیر پژوهش‌هایی در زمینه آینده‌نگاری در کشور انجام شده که عمدتاً به بیان مقدمات، مبانی و روش‌های آن اشاره داشته‌اند (عباسی‌شاهکوه، سلطانی، واحدیان و عبدالهی، ۱۳۸۸؛ پورمحمدی، حسین‌زاده‌دلیر، قربانی و زالی، ۱۳۸۹؛ طباطبائی‌ان و قدیری، ۱۳۸۶؛ عباسی‌شاهکوه، سلطانی‌دلگشا، واحدیان و عبدالهی، ۱۳۸۷). اما پرداختن به موضوع آینده‌نگاری منطقه‌ای و در واقع ارتباط توسعه منطقه‌ای و آینده‌نگاری به‌طور بسیار محدودتر و معدودتر مورد پژوهش قرار گرفته است.

پورمحمدی و زالی (۱۳۸۸) با بررسی ۴۴ شاخص مقایسه‌ای، شهرستان‌های این استان را مورد مطالعه قرار داده و با استفاده از تکنیک تاکسونومی عددی به سطح‌بندی شهرستان‌ها پرداخته‌اند. بزازاده، داداش‌پور و مطوف (۱۳۹۳) با بهره‌گیری از چارچوب و روش‌های آینده‌نگاری به تحلیل مؤلفه‌های کلیدی توسعه منطقه‌ای در آذربایجان غربی پرداخته است. بدین منظور با استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، تعداد ۹ سناریوی توسعه براساس سه مؤلفه

غفلت از روندهای توسعه برون‌مرزی، تأثیر رقابت‌های جهانی بر ارکان برنامه‌ریزی یا غفلت از نیروهای پیشران توسعه و عوامل کلیدی مؤثر بر چالش‌های توسعه آینده می‌باشد. عدم شناخت و دخیل نکردن نیروهای کلیدی و مؤثر در فرآیند توسعه کلان‌شهرها، موجب تضعیف تدریجی این عوامل و در نهایت حذف یا تأثیر سوء و منفی بر فرآیند توسعه داشته است.

از این رو، رویکرد آینده‌نگاری با پرداختن به محدوده گسترده‌ای از شرایط آینده با اتخاذ رویکردهای مشارکتی و استدلالی (استامر و همکاران^۱، ۲۰۰۹، ص. ۱۱۵۱). در حوزه برنامه‌ریزی تأکید بر یافتن عوامل اصلی و کلیدی و پیشران‌های توسعه دارد تا از این طریق بتوان عدم قطعیت‌ها را در فرآیند برنامه‌ریزی در نظر گرفت و با داشتن اهرم کنترل و مدیریت آینده، به ساخت آینده مطلوب پرداخت.

کلان‌شهر کرج به‌عنوان کلان‌شهر مکمل کلان‌شهر تهران با موقعیت خاص در منطقه کلان‌شهری تهران، وجود تنوع قومی و فرهنگی، قابلیت‌های ویژه در حوزه حمل‌ونقل، کشاورزی، گردشگری، منابع طبیعی، سرمایه انسانی و غیره و نیز تهدیدهای بالقوه‌ای همچون مسائل امنیتی، زیست‌محیطی و... نمونه پژوهش حاضر می‌باشد.

از طرفی کلان‌شهر کرج نقطه اتصال گذرگاه‌های سیزده استان کشور است و به‌واسطه وجود قابلیت‌های طبیعی بسیار بالا، به‌عنوان باغ‌شهر مرکزی ایران شناخته شده است. قرارگیری کلان‌شهر کرج در

مهم توسعه منطقه‌ای در آذربایجان غربی را تدوین کرده است.

در میان پژوهش‌های خارجی اما در حوزه آینده‌نگاری منطقه‌ای پژوهش‌های متعددی به چشم می‌خورد که برای جلوگیری از اطاله کلام، از پرداخت به آن‌ها خودداری می‌شود. با وجود این، ذکر نکته‌ای مهم درباره پژوهش‌های مذکور ضروری است که بخش عمده پژوهش‌های مذکور توسط نهادهای رسمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای یا به سفارش آن‌ها صورت گرفته است که همین امر باعث پیاده‌سازی نتایج آن شده است. به تعبیر دیگر برخلاف پژوهش‌های مشابه داخلی که عمدتاً دانشگاهی و صرفاً علمی است، پژوهش‌های خارجی عمدتاً عملیاتی و اجرایی بوده و تحت نظارت نهادهای اداری و سیاسی تهیه و تدوین شده است (گوینگن^۱ و همکاران، ۲۰۰۱).

همواره این مسئله مطرح بوده که چگونه می‌توان به هدف‌های توسعه دست یافت. اگرچه واضح است که توسعه از طریق برنامه‌ریزی^۲، سیاست‌های برنامه‌ای^۳، برنامه‌های توسعه^۴ یا طرح‌های توسعه تحقق می‌یابد، این پدیده را عامل‌های متعدد و گوناگونی تسهیل و محقق می‌سازند. برخی سطح توسعه را متناسب با ماهیت و اندازه فعالیت‌های اقتصادی عنوان می‌نمایند (پنوولی^۵، ۱۹۷۲) و بعضی نیز عامل‌های اقتصادی چون صرفه‌جویی‌های تراکمی

را که به شکل‌های صرفه‌جویی مقیاس و صرفه‌جویی مکانی تبلور می‌یابند، مبنای ایجاد توسعه بر می‌شمارند (هایهورست^۶، ۱۹۹۸). از سویی دیگر، توسعه از طریق تأثیرگذاری و فعل و انفعالات افقی^۷ بخش‌های مختلف اقتصادی-اجتماعی روی یکدیگر تحقق می‌یابد، نه صرفاً به شکل عمودی^۸ یا بخشی^۹. به عبارت دیگر تلفیق فعالیت بخش‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، کشاورزی، صنعت، بازرگانی، آموزش و پرورش، خدمات زیربنایی، ساختارهای سازمانی-مدیریتی و... زمانی منجر به توسعه می‌شود که در قالب رابطه‌ای افقی روی هم اثرگذار باشند. اگر چه روابط عمودی ضروری است ولی توسعه صرفاً از این طریق اتفاق نمی‌افتد. به تعبیری، توسعه شهری به‌طور یکپارچه^{۱۰} اتفاق می‌افتد و امری تک‌بعدی نیست (شریف‌زادگان، ۱۳۸۲، ص. ۲). در واقع برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای به تصمیم‌گیری در راستای توسعه اقتصادی، اجتماعی، نهادی-مدیریتی و کالبدی به تنظیم رابطه بین انسان، محیط و فعالیت می‌پردازد (بزاززاده، ۱۳۹۲، ص. ۳۸). برنامه‌ریزان و کارشناسان، ضرورت توسعه متعادل را به دلایل مختلفی مطرح می‌کنند که از آن جمله‌اند تأمین عدالت اجتماعی به منظور برخورداری عادلانه و مناسب مناطق مختلف از امکانات، ملاحظات سیاسی به‌عنوان عاملی برای کاهش ناآرامی‌های سیاسی، و ملاحظات اقتصادی و اجتماعی که باعث جلوگیری

6. Hihorst
7. Horizontal Connection
8. Vertical Connection
9. Sectoral
10. Regional integrated development

1. Gavingan
2. Planning
3. Planned Policy
4. Development Plans
5. Penouli

نظری قابل اتکا برای رفع این چالش برنامه‌ریزی راهبردی، آینده‌نگاری است.

اولین تعریف از آینده‌نگاری که تقریباً مورد پذیرش عمومی قرار گرفته است از بن مارتین^۵ به‌عنوان پیشرو بحث آینده‌نگاری است که در ۱۹۹۵ و سپس با تغییرات اندک در سال ۲۰۰۰ بیان می‌دارد «آینده‌نگاری تلاش نظام‌مند برای نگاه به آینده بلندمدت علم، تکنولوژی، محیط زیست، اقتصاد و اجتماع می‌باشد که با هدف شناسایی تکنولوژی‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقات راهبردی است که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به همراه دارند» (کاموکا^۶، ۲۰۰۴، ص. ۵۷۹-۵۸۱). آینده‌نگاری رویکردی مناسب برای تعریف اولویت‌های توسعه راهبردی است که با ترکیب عناصر، به‌صورت سیستماتیک به کشف آینده می‌پردازد (وبر^۷، ۲۰۱۲). آینده‌نگاری نیز همانند بسیاری از دانش‌های جدید، دانشی بین رشته‌ای یا چند رشته‌ای است (پورمحمدی، حسین‌زاده دلیر، قربانی و زالی، ۱۳۸۹، ص. ۴۳). آینده‌نگاری و نتایج آن به عنوان عناصر ورودی برای تدوین استراتژی و سیاست‌گذاری بوده و سعی دارد به برنامه‌ریزی راهبردی و برنامه‌های اجرایی جهت‌دهی کرده و آینده‌های محتمل را معرفی و تحلیل کند. همچنین به تحلیل و شناسایی اثرات اقتصادی و اجتماعی تصمیمات و اهداف می‌پردازد و شناسایی عناصر کلیدی تأثیرگذار بر آینده را کانون توجه خود قرار می‌دهد. این نوع برنامه‌ریزی بر خلاف

از مهاجرت و تمرکز می‌شود (پورمحمدی و زالی، ۱۳۸۸، ص. ۳۰-۳۱).

عدم شناخت هوشمندانه آینده در زمان‌های گذشته متأثر از ابزارهای برنامه‌ریزی و نحوه به‌کارگیری آن‌ها در فرآیند برنامه‌ریزی است (مایر^۱، ۲۰۰۰، ص. ۲). پیش‌تر در نحوه نگرش به مسائل شهری رویکرد «سیستم‌های خطی ساده» وجود داشته اما امروزه شهر به‌عنوان یک «ارگانیزم بیولوژیکی (زنده)» نه به‌عنوان «مکانیزم سیستمی» مطرح است (بتی^۲، ۲۰۱۱). این تفکر نه تنها مدل‌های متابولیک توسعه شهری را با پیچیدگی‌های بازخورد حلقه‌های اطلاعاتی مواجه ساخته، بلکه به توسعه شهر با رویکردی تحت عنوان «سیستم‌های انطباقی پیچیده» می‌نگرد که شهر دربردارنده عوامل غیرخطی و تأثیرگذار، وجوه مثبت و منفی بر هم و بازخورد متقابل سیستم‌های باز و بسته می‌باشد (روتمانز^۳، ۲۰۰۶). در این رویکرد، پایداری یک سیستم و رسیدن به پایداری به‌عنوان حالات مطلوب سیستم در نظر گرفته شده و سعی می‌شود تغییرات به حداقل برسد و سیستم به نقطه تعادل خود برسد. در رویکرد «سیستم‌های انطباق‌پذیر» اما، نبود اطمینان، هنجار و امری طبیعی تلقی می‌شود. پذیرش عدم اطمینان‌ها و تغییرات مداوم در یک سیستم، مفهوم برنامه‌ریزی راهبردی را به چالش می‌کشانند (دیکسون^۴ و همکاران، ۲۰۱۴، ص. ۱۳۳-۱۳۵). یکی از بنیان‌های

1. Myer
2. Batty
3. Rotmans
4. Dixon

5. Ben Martin
6. Kameoka
7. Weber

طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس رفتار احتمالی در شرایط تغییر، مسئله‌ای بسیار مهم می‌باشد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

۲.۱. روش پژوهش

روش تحلیل اثرات متقاطع یکی از روش‌های آینده‌نگاری است که سعی دارد با روابط علی و معلولی بین عوامل مؤثر بر یک موضوع، به سناریوهای ممکن و محتمل در آینده برای آن موضوع دست یابد (بهشتی و زالی، ۱۳۸۹، ص. ۵۹). تئودور گوردن^۳ و هلمر^۴ روش تأثیرات متقابل را اولین بار در سال ۱۹۶۶ ابداع کردند (گوردن، ۱۹۹۴). این روش از این سؤال ساده به دست آمد که: «آیا پیش‌بینی آینده می‌تواند مبتنی بر تأثیرات احتمالی و متقابل اتفاقات آینده بر یکدیگر باشد؟» (بنیاد توسعه فردا، ۱۳۸۴، ص. ۲۱۵). در تکنیک تحلیل اثرات متقاطع^۵، رویدادها، حوادث و روندها به مثابه متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده و از طریق بررسی خروجی (دو به دو) متغیرهای مؤثر یا پیشران (در سطر و ستون) احتمالات پدیده در آینده ترسیم می‌گردد (لطفیان، ۱۳۸۴). روش پیش‌بینی آینده به وسیله نرم‌افزار میک‌مک^۶ توسط مایکل گودت اختراع شد (گودت، ۲۰۱۲، ص. ۱۲-۱۸). نرم‌افزار میک‌مک این امکان را می‌دهد که با کمک گرفتن از ارتباط ماتریسی، همه مؤلفه‌های اصلی یک سیستم را تشریح کند. با بررسی این ارتباط، این روش امکان

برنامه‌ریزی‌های متداول، بیشتر به مسائل راهبردی می‌پردازد و نه مسائل اجرایی آن (خیرگو و شکری، ۱۳۹۰، ص. ۱۱۵).

ادغام رویکردهای آینده‌نگاری و برنامه‌ریزی راهبردی ابتدا در حوزه «راهبرد توسعه سازمانی» توسط آنسوف در سال ۱۹۷۰ صورت گرفت که منجر به اتحاد این دو جریان تحقیقاتی شد که راه جداگانه خود را می‌رفتند (مارتینه^۱، ۲۰۱۰، ص. ۱۴۸۵-۱۴۸۷). از طرفی دیگر، ریچارد اسلاتر از جمله افرادی است که مباحث نظریه آینده‌نگاری را در حوزه مدیریت راهبردی وارد کرده است به گونه‌ای که واژه «آینده‌نگاری راهبردی» را در مقالات خود به کار برده است (اسلاتر^۲، ۱۹۹۵، ص. ۱۰۵-۱۰۷). در برنامه‌ریزی راهبردی یک هدف به مجموعه‌ای از اهداف و مراحل کوچک‌تر تقسیم می‌شود و این مراحل کوچک‌تر به گونه‌ای که تدوین و چارچوب‌بندی می‌شوند که قابلیت اجرا یابند. در گذشته اصلی‌ترین راه پرداختن به مباحث آینده برای دولت‌ها و همچنین بخش‌های خصوصی استفاده از برنامه‌ریزی راهبردی بود (خیرگو و شکری، ۱۳۹۰، ص. ۱۱۳). بر این اساس و با توجه به پیچیدگی‌هایی که توسعه شهرها با آن مواجه‌اند، برای نیل به اهداف توسعه‌ای لازم است ضمن بهره‌گیری از توابع تحلیلی وضعیت موجود با تحلیل شرایط پیرامونی به تبیین آینده‌های بدیل پرداخت. بر این اساس شناخت مؤلفه‌های کلیدی و اثرگذار اهمیت بالایی داشته و

3. Theodore Gordon

4. Olaf Helmer

5. Cross-Impact analysis

6. MICMAC 6.1.2 – 2003/2004

1. Martinet

2. Slaughter

تأثیرات عوامل بر همدیگر به دست آمده و آثار غیرمستقیم از طریق توان‌های بالاتر محاسبه می‌گردد. بر اساس جمع‌بندی موارد فوق‌الذکر متغیرهای پژوهش در ۴ مؤلفه و ۳۷ عامل مرتبط تقسیم‌بندی شده‌اند که در جدول ۱ قابل مشاهده است.

۲.۳. قلمرو جغرافیایی پژوهش

کلان‌شهر کرج به عنوان چهارمین کلان‌شهر پرجمعیت ایران (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) علاوه بر مسائل و چالش‌های تمامی کلان‌شهرها به دلایلی نظیر نزدیکی و مجاورت با پایتخت، ضریب رشد بالا در دوره‌های قبلی و... ویژگی‌ها و مسائل خاصی را نیز به خود دیده است. مهاجرپذیری بالا، پراکنده‌رویی رشد کالبدی، بحران‌های زیست‌محیطی تبعی شرایط مذکور، کاهش توان رقابت با تهران و تبدیل نقش به شهر خوابگاهی و... همگی مسائلی هستند که به‌طور مضاعف به کرج تحمیل شده است.

۳. یافته‌های پژوهش

در اولین مرحله پیاده‌سازی مدل در پژوهش حاضر تمامی ۳۷ عامل مؤثر بر توسعه کرج وارد نرم‌افزار شده و برای هر یک نشانگر کوتاه^۳ در نظر گرفته شد.

آشکارسازی متغیرهای اصلی جهت ارزیابی سیستم را ارائه می‌دهد.

میزان ارتباط، با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود. عدد «صفر» به منزله «بدون تأثیر»، عدد «یک» به منزله «تأثیر ضعیف»، عدد «دو» به منزله «تأثیر متوسط» و در نهایت عدد «سه» به منزله «تأثیر زیاد» است. بنابراین اگر تعداد متغیرهای شناسایی شده n باشد، یک ماتریس $n \times n$ به دست می‌آید که در آن تأثیرات متغیرها بر یکدیگر مشخص شده است (بهشتی و زالی، ۱۳۹۰، ص. ۴۸؛ به نقل از اسان^۱، ۲۰۰۷، ص. ۶۲۷-۶۴۴).

۲.۲. متغیرها و شاخص‌های پژوهش

داده‌های پژوهش حاضر ابتدا از اسناد فرادست شامل: برنامه پنج ساله چهارم و پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، طرح مجموعه شهری تهران، سند ملی توسعه استان تهران، سند چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴، طرح آمایش سرزمین و منطقه‌ای استان تهران، بازننگری طرح تفصیلی شهر کرج، طرح جامع ساختاری - راهبردی شهر کرج، طرح جامع حریم شهر کرج و طرح ساماندهی سکونتگاه‌های غیر رسمی شهر کرج استخراج گردید. از منابع مذکور در مجموع ۳۷ محور اصلی توسعه کرج بازناسی شده که به ورودی ماتریس تأثیرات تبدیل شده است. در این مرحله ماتریس مذکور از روش دلفی مدیران میانی شهرداری کرج با شیوه گروه هدف^۲ تکمیل گردید. در این تحلیل دو نوع اثر مستقیم و غیرمستقیم از هم تفکیک شده و آثار مستقیم که از نتایج تحلیل

1. Asan

2. Focus Group

3. Short Label

جدول ۱. متغیرهای پژوهش

| ردیف | مولفه | عوامل |
|------|---------------|---|
| ۱ | اجتماعی | کنترل جمعیت، ارتقای کیفیت زندگی در بافت‌های فرسوده و مسئله‌دار شهری، توانمندسازی سازمان‌های مردم‌نهاد، پیوند های فرهنگی، پیوندهای قومیتی، بسترسازی برای افزایش مشارکت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی شهروندان در روند توسعه شهر، توسعه مراکز فرهنگی و مذهبی در سطح شهر توسعه فعالیت‌های خدماتی، توزیع عادلانه خدمات شهری |
| ۲ | اقتصادی | تولید رقابت‌پذیر و محصول ویژه، توسعه گلخانه‌ها، گسترش بخش‌های تولیدی و صنعتی، گسترش صنایع خدماتی پشتیبان کشاورزی، گسترش کارگاه‌های کوچک و زودبازده، توسعه زیرساخت‌های صنعتی نوین و هایتک، توسعه صنعت گردشگری، گسترش فعالیت‌های تجاری، توسعه مجموعه‌های کارکردی مختلط پیرامون ایستگاه‌های مترو و قطار شهری، توسعه مراکز تجاری در میادین شهر، تغییر ترکیب فعالیتی به نفع فعالیت‌های تجاری و بازرگانی در سطح شهر، ساماندهی محورهای تجاری در سطح شهر |
| ۳ | نهادی-مدیریتی | جلوگیری از ساخت‌وسازهای بی‌رویه، هویت بخشی به سیمای شهر، فراهم آوردن سطح مناسب رشد اقتصادی و فرصت‌های شغلی برای خودبستگی نسبی و خارج شدن تدریجی از نقش خوابگاهی، توسعه زیرساخت‌های الکترونیک شهری، توسعه شهری بر اساس موازین شهر سالم و رعایت ضوابط زیست‌محیطی، ایمن‌سازی شهر در مقابل حوادث غیرمترقبه، کنترل آلودگی‌های هوا و ارتقای بهداشت محیطی |
| ۴ | کالبدی | توسعه درونی شهر، ساماندهی مناطق حاشیه‌نشین شهر، گسترش فضاهای باز عمومی و ایجاد مراکز فراغتی مدرن، ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت‌های محیطی و کریدورهای دید و منظر، توسعه جاذبه‌های شهری نظیر گنجینه‌ها، موزه‌ها، نگارخانه‌ها، نمایشگاه‌های محلی، ملی و بین‌المللی، توسعه مراکز تفریحی و گردشگری، ساماندهی و بهسازی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهر، توسعه و بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل درون‌شهری، توسعه شبکه حمل و نقل برون شهری، توسعه مراکز فرهنگی، آموزشی و دانشگاهی، توسعه پارک‌های علم و فناوری |

مأخذ: نگارندگان

جدول ۲. عوامل مؤثر بر توسعه شهر کلان‌شهر کرج

| ردیف | نشانگر کوتاه | عوامل |
|------|--------------|--|
| ۱ | pop co | کنترل جمعیت |
| ۲ | Infill Dev | توسعه درونی شهر |
| ۳ | suburb org | ساماندهی مناطق حاشیه‌نشین شهر |
| ۴ | Imp qua | ارتقای کیفیت زندگی در بافت‌های فرسوده و مسئله‌دار شهری |
| ۵ | Avo con | جلوگیری از ساخت‌وسازهای بی‌رویه |
| ۶ | Comp pro | تولید رقابت‌پذیر و محصول ویژه |
| ۷ | Dev Gre | توسعه گلخانه‌ها |
| ۸ | dev pro | گسترش بخش‌های تولیدی و صنعتی |

ادامه جدول ۲

| ردیف | نشانه کوتاه | عوامل |
|------|-------------|--|
| ۹ | Agric sup | گسترش صنایع خدماتی پشتیبان کشاورزی |
| ۱۰ | dev Qui | گسترش کارگاه‌های کوچک و زودبازده |
| ۱۱ | Mod ind | توسعه زیرساخت‌های صنعتی نوین و هایتک |
| ۱۲ | dev Tour | توسعه صنعت گردشگری |
| ۱۳ | op spa | گسترش فضاهای باز عمومی و ایجاد مراکز فراغتی مدرن |
| ۱۴ | tour cor | ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت‌های محیطی و کریدورهای دید و منظر |
| ۱۵ | Att cit | توسعه جاذبه‌های شهری نظیر گنجینه‌ها، موزه‌ها، نگارخانه‌ها، نمایشگاه‌های محلی، ملی و بین‌المللی |
| ۱۶ | Dev fac | توسعه مراکز تفریحی و گردشگری |
| ۱۷ | org hist | ساماندهی و بهسازی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهر |
| ۱۸ | Empo | توانمندسازی سازمان‌های مردم‌نهاد، پیوند های فرهنگی، پیوندهای قومیتی |
| ۱۹ | Part | بسترسازی برای افزایش مشارکت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی شهروندان در روند توسعه شهر |
| ۲۰ | Identity | هویت‌بخشی به سیمای شهر |
| ۲۱ | Religious | توسعه مراکز فرهنگی و مذهبی در سطح شهر |
| ۲۲ | Ser act | توسعه فعالیت‌های خدماتی |
| ۲۳ | uti | توزیع عادلانه خدمات شهری |
| ۲۴ | Eco gro | فراهم آوردن سطح مناسب رشد اقتصادی و فرصت‌های شغلی برای خودبستگی نسبی و خارج شدن تدریجی |
| ۲۵ | Com | گسترش فعالیت‌های تجاری |
| ۲۶ | Comp fun | توسعه مجموعه‌های کارکردی مختلط پیرامون ایستگاه‌های مترو و قطار شهری |
| ۲۷ | Squ com | توسعه مراکز تجاری در میادین شهر |
| ۲۸ | change | تغییر ترکیب فعالیتی به نفع فعالیت‌های تجاری و بازرگانی در سطح شهر |
| ۲۹ | crg com | ساماندهی محورهای تجاری در سطح شهر |
| ۳۰ | Trans | توسعه و بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل درون شهری |
| ۳۱ | trans out | توسعه شبکه حمل و نقل برون شهری |
| ۳۲ | elect | توسعه زیرساخت‌های الکترونیک شهری |
| ۳۳ | envir | توسعه شهری بر اساس موازین شهر سالم و رعایت ضوابط زیست‌محیطی |
| ۳۴ | Immun | ایمن‌سازی شهر در مقابل حوادث غیرمترقبه |
| ۳۵ | Air poll | کنترل آلودگی‌های هوا و ارتقا بهداشت محیطی |
| ۳۶ | dev uni | توسعه مراکز فرهنگی، آموزشی و دانشگاهی |
| ۳۷ | park | توسعه پارک‌های علم و فناوری |

مأخذ: نگارندگان

به بیان دیگر ۱۵ ماتریس اثرات متقاطع تشکیل شده است. انواع شدت و میزان تاثیر در این الگو در چهار گروه بدون تأثیر (عدد صفر)، تاثیر ضعیف (عدد

سپس بر اساس نتایج مستخرج از نشست‌های دلفی مدیران (در مجموع ۱۵ نفر) میزان تأثیر هر یک از عوامل بر سایر عوامل توسعه سنجیده شده است.

یک)، تأثیر متوسط (عدد دو) و تأثیر زیاد (عدد سه) مدنظر قرار گرفته است. می‌باشد. در تشکیل ماتریس نهایی قدرمطلق میانگین

جدول ۳. ماتریس اثرات متقاطع

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1: pop co | 0 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| 2: Infil Dev | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 |
| 3: suburb org | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| 4: Imp qua | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | | |
| 5: Avo con | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | | |
| 6: Comp pro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 7: Dev Gre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 8: dev pro | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 9: Agric sup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 10: dev Qui | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 11: Mod ind | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | | |
| 12: dev Tour | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | | | |
| 13: op spa | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 14: tour cor | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | | | |
| 15: Att cit | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 16: Dev fac | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | | |
| 17: org hist | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | | |
| 18: Empo | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 19: part | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 20: Identity | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | |
| 21: Religious | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 22: Seract | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | | | |
| 23: uti | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | | |
| 24: Eco gro | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | | | |
| 25: Com | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 26: Comp fun | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | | | |
| 27: Squ com | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 28: change | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 29: crg com | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 30: Trans | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 31: trans out | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 32: elect | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 33: envir | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | | | | |
| 34: Immun | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | | | |
| 35: Air poll | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 36: dev uni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | | |
| 37: park | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | | |

مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)

تعداد تکرار محاسبه اثرات متقاطع در ماتریس مورد نظر برابر بر ۵ مرتبه صورت گرفته است. لازم به توضیح است که تکرار ۵ مرتبه‌ای پیشنهاد پایه

جدول ۴. تعداد تکرار محاسبه اثرات متقاطع

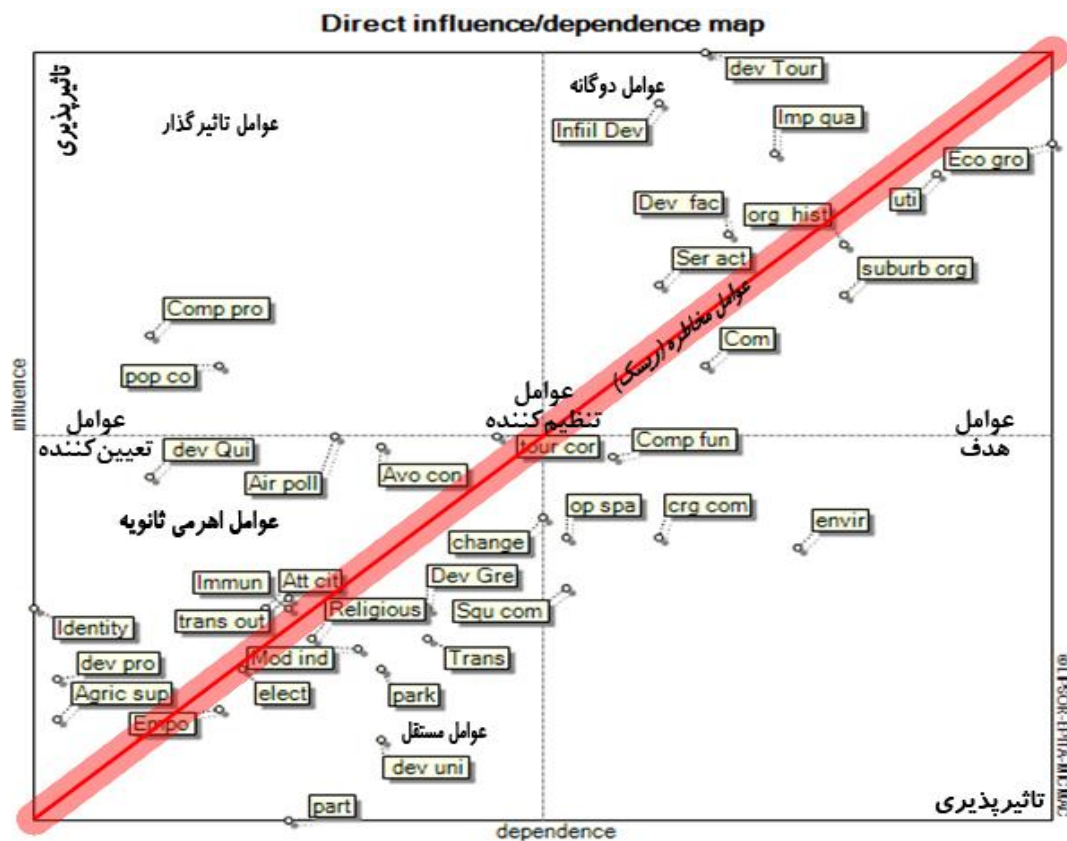
| تکرار (iteration) | تأثیر (Influence) | وابستگی (Dependence) |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| ۱ | ٪۱۰۱ | ٪۹۳ |
| ۲ | ٪۱۰۰ | ٪۱۰۱ |
| ۳ | ٪۹۹ | ٪۹۹ |
| ۴ | ٪۱۰۰ | ٪۱۰۰ |
| ۵ | ٪۱۰۰ | ٪۱۰۰ |

مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)

جدول ۵. ویژگی‌های اثرات مستقیم (MDI)

| شاخص | اندازه ماتریس | تعداد تکرار | بدون تأثیر (صفر) | تأثیر اندک (یک) | تأثیر میانه (دو) | تأثیر زیاد (سه) | میزان پرشدگی |
|-------|---------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| مقدار | ۳۷ * ۳۷ | ۵ | ۷۷۲ | ۱۳۱ | ۱۶۵ | ۳۰۱ | ٪ ۴۳,۶۰۸۴۷ |

مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)



مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)

پژوهش بر اساس پیشنهاد اولیه نرم‌افزار تکرار پنج، انتخاب شده است.

تحلیل اثرات مستقیم می‌تواند ویژگی‌های ذاتی هر یک از عوامل را در محیط شکل گرفته از همه عوامل تبیین نماید و در نهایت به منظور تحلیل کلیدی‌ترین و اثرگذارترین عامل باید از مقایسه دو تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم بهره برد. در

نرم‌افزار میک‌مک در مجموع دو نوع تحلیل و نمودار و گراف تحلیلی را نشان می‌دهد؛ یکی اثرات مستقیم و دیگری اثرات غیرمستقیم. تحلیل اثرات مستقیم در واقع نتیجه برهم‌کنش داده‌های ماتریس اولیه است و تحلیل اثرات غیرمستقیم نتیجه محاسبه توان‌های بالاتر و تکرار ماتریس اولیه است که در این

می نمایند. عوامل تنظیم کننده می توانند عواملی اصلی به منظور حرکت به سوی پایداری سیستم باشند. نکته قابل توجه از تحلیل به دست آمده این است که هیچکدام از مؤلفه های توسعه کرج از نگاه مدیران، به عنوان عامل هدف قابل تعریف نمی باشد. این مسئله نشانگر چندجانبه بودن مسئله توسعه شهر کرج از نگاه مدیران می باشد. «گسترش کارگاه های کوچک و زودبازده»، «کنترل آلودگی های هوا و ارتقای بهداشت محیطی» و «جلوگیری از ساخت و سازهای بی رویه» را می توان به عنوان عاملی تعیین کننده در توسعه کرج دانست. اگرچه بر اساس خروجی های مدل، به دلیل عدم انطباق کامل بر محور قطری، هیچ عاملی به طور مطلق در گروه عوامل ریسک و مخاطره قرار ندارد اما دو عامل «توسعه زیرساخت های الکترونیک شهری» و «ایمن سازی شهر در مقابل حوادث غیرمترقبه» در وضعیت بسیار نزدیک به محور قطری نمودار (محور مخاطره) قرار دارند. همچنین عواملی چون «ساماندهی و بهسازی بافت های فرسوده و تاریخی شهر»، «توزیع عادلانه خدمات شهری»، «توسعه شبکه حمل و نقل برون شهری»، «توانمندسازی سازمان های مردم نهاد، پیوندهای فرهنگی، پیوندهای قومیتی» و «توسعه مراکز فرهنگی و مذهبی در سطح شهر»، به دلیل نزدیکی به محور قطری نمودار قابل تعمیم و تبدیل به عوامل مخاطره (ریسک) می باشند.

جدول ۵ ویژگی های ماتریس اثرات مستقیم یا MDI^۱ مشخص شده است
در روش تحلیل اثرات متقاطع اگر نمودار حاضر به صورت L باشد نشان دهنده سیستم پایدار است چرا که عوامل به طور کلی یا اثرگذارند یا اثرپذیر و عوامل دوگانه و پیچیده اندکی قرار دارد. اما اگر نمودار حاصل به فرم بیضی کشیده حول محور قطری نمودار قرار بگیرد، نشان دهنده سیستم ناپایدار می باشد. بر این اساس مؤلفه های توسعه شهر کرج - و به تعبیری شهر کرج - سیستمی ناپایدار می باشد. اما نتیجه تحلیل ماتریس اثرات مستقیم به وسیله نرم افزار میک مک نشان می دهد که دو عامل «تولید محصولات ویژه و رقابت پذیر» و «کنترل جمعیت» جزو عوامل تأثیرگذار توسعه شهر کرج می باشند. البته قضاوت نهایی در این خصوص منوط به بررسی توأمان تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم می باشد. نکته مهم در تحلیل اثرات متقاطع امکان قضاوت در خصوص سایر مؤلفه ها و معیارهای مطرح شده است. به بیان دیگر اگر هدف، صرفاً طبقه بندی و اولویت بندی مؤلفه های توسعه بود، روش های بسیار ساده تری برای این مهم وجود دارد. حال آنکه سایر روش ها امکان طبقه بندی و بیان ویژگی سایر مؤلفه ها را ندارند.

بر اساس نمودار یک، «ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت های محیطی و کردورهای دید و منظر» و تا حدودی «توسعه مجموعه های کارکردی مختلط پیرامون ایستگاه های مترو و قطار شهری» به عنوان عوامل تنظیم کننده عمل

جدول ۶. عوامل اصلی به سوی پایداری

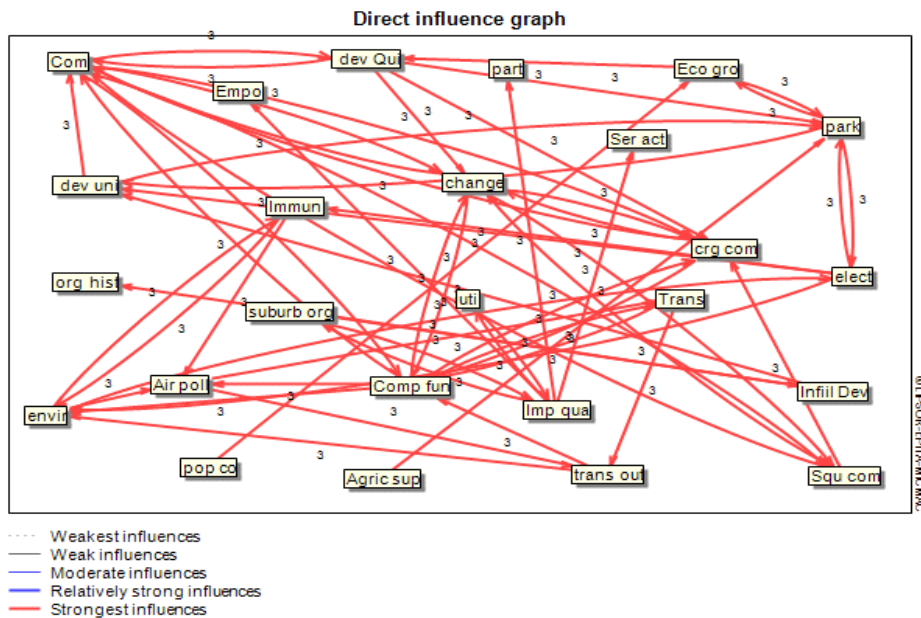
| عوامل تأثیر گذار | «تولید محصولات ویژه و رقابت پذیر»، «کنترل جمعیت» |
|--------------------|--|
| عوامل دوگانه | «توسعه درونی شهر»، «توسعه صنعت گردشگری»، «ارتقای کیفیت زندگی در بافت‌های فرسوده و مسئله‌دار شهری»، «توسعه مراکز تفریحی و گردشگری»، «فراهم آوردن سطح مناسب رشد اقتصادی و فرصت‌های شغلی برای خودبستگی نسبی و خارج شدن تدریجی از نقش خوابگاهی»، «گسترش فعالیت‌های تجاری»، «ساماندهی مناطق حاشیه‌نشین شهر»، «توسعه فعالیت‌های خدماتی» |
| عوامل تعیین کننده | «گسترش کارگاه‌های کوچک و زودبازده»، «کنترل آلودگی‌های هوا و ارتقا بهداشت محیطی»، «جلوگیری از ساخت‌وسازهای بی‌رویه» |
| عوامل تنظیم کننده | «ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت‌های محیطی و کریدورهای دید و منظر»، «توسعه مجموعه‌های کارکردی مختلط پیرامون ایستگاه‌های مترو و قطار شهری» |
| عوامل هدف | --- |
| عوامل اهرمی ثانویه | «هویت بخشی به سیمای شهر»، «گسترش بخش‌های تولیدی و صنعتی»، «صنایع خدماتی پشتیبان کشاورزی»، «جاذبه‌های شهری نظیر گنجینه‌ها، موزه‌ها، نگارخانه‌ها، نمایشگاه‌های محلی، ملی و بین‌المللی» |
| عوامل مستقل | «توسعه گلخانه‌ها»، «توسعه مراکز فرهنگی، آموزشی و دانشگاهی»، «توسعه پارک‌های علم و فناوری»، «توسعه و بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل درون‌شهری»، «تغییر ترکیب فعلیتی به نفع فعالیت‌های تجاری و بازرگانی در سطح شهر»، «توسعه زیرساخت‌های صنعتی نوین و فناورانه»، «بسترسازی برای افزایش مشارکت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی شهروندان در روند توسعه شهر» |
| عوامل تأثیر پذیر | «توسعه شهری بر اساس موازین شهر سالم و رعایت ضوابط زیست محیطی»، «ساماندهی محورهای تجاری در سطح شهر»، «گسترش فضاهای باز عمومی و ایجاد مراکز فراغتی مدرن»، «توسعه مراکز تجاری در میادین شهر» |
| عوامل مخاطره | «توسعه زیرساخت‌های الکترونیک شهری»، «ایمن‌سازی شهر در مقابل حوادث غیرمترقبه»، «ساماندهی و بهسازی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهر»، «توزیع عادلانه خدمات شهری»، «توسعه شبکه حمل‌ونقل برون شهری»، «توانمندسازی سازمان‌های مردم‌نهاد، پیوندهای فرهنگی، پیوندهای قومیتی»، «توسعه مراکز فرهنگی و مذهبی در سطح شهر» |

مأخذ: نگارندگان

عوامل «توسعه شهری بر اساس موازین شهر سالم و رعایت ضوابط زیست محیطی»، «ساماندهی محورهای تجاری در سطح شهر»، «گسترش فضاهای باز عمومی و ایجاد مراکز فراغتی مدرن» و «توسعه مراکز تجاری در میادین شهر» از عوامل تأثیرگذار می‌باشد. «هویت بخشی به سیمای شهر»، «گسترش بخش‌های تولیدی و صنعتی»، «صنایع خدماتی پشتیبان کشاورزی» و «جاذبه‌های شهری نظیر

عوامل «توسعه گلخانه‌ها»، «توسعه مراکز فرهنگی، آموزشی و دانشگاهی»، «توسعه پارک‌های علم و فناوری»، «توسعه و بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل درون‌شهری»، «تغییر ترکیب فعلیتی به نفع فعالیت‌های تجاری و بازرگانی در سطح شهر»، «توسعه زیرساخت‌های صنعتی نوین و فناورانه» و «بسترسازی برای افزایش مشارکت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی شهروندان در روند توسعه شهر» در زمره عوامل مستقل قرار گرفته است.

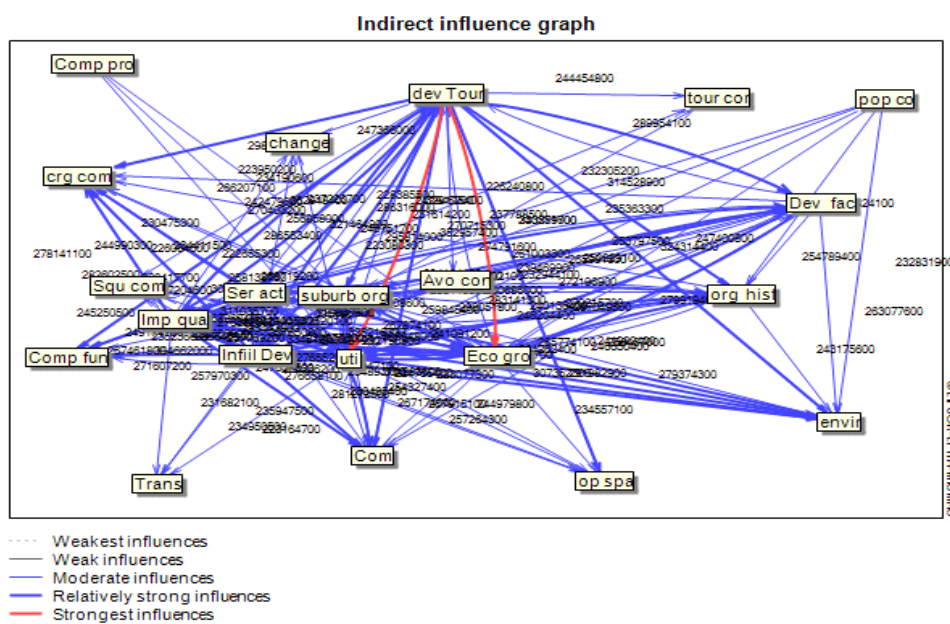
گنجینه‌ها، موزه‌ها، نگارخانه‌ها، نمایشگاه‌های محلی، ملی و بین‌المللی» نیز عوامل اهرمی ثانویه می‌باشند.



شکل ۲. تأثیرات مستقیم بین عوامل

مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)

پیش‌تر نیز عنوان شده که توان‌های دوم به بعد - مرتبه تکرار می‌باشد - در محاسبه نرم‌افزار میک‌مک تا درجه پایداری ماتریس که در این پژوهش پنج تشکیل ماتریس اثرات غیرمستقیم را می‌دهد.



شکل ۳. تأثیرات غیرمستقیم بین عوامل

مأخذ: نگارندگان (خروجی نرم‌افزار میک‌مک)

جدول ۷. رتبه بندی عوامل کلیدی توسعه شهر کرج از نظر میزان اثرگذاری

| تحلیل ماتریس اثرات غیرمستقیم (MII) | تحلیل ماتریس اثرات مستقیم (MDI) |
|--|--|
| توسعه صنعت گردشگری | توسعه صنعت گردشگری |
| توسعه درونی شهر | توسعه درونی شهر |
| ارتقای کیفیت زندگی در بافت های فرسوده و مسئله دار شهری | فراهم آوردن سطح مناسبی از رشد اقتصادی و فرصت های شغلی برای خودبستگی نسبی و خارج شدن تدریجی از نقش خوابگاهی |
| توزیع عادلانه خدمات شهری | ارتقای کیفیت زندگی در بافت های فرسوده و مسئله دار شهری |
| فراهم آوردن سطح مناسب رشد اقتصادی و فرصت های شغلی برای خودبستگی نسبی و خارج شدن تدریجی از نقش خوابگاهی | توزیع عادلانه خدمات شهری |
| توسعه فعالیت های خدماتی | توسعه مراکز تفریحی و گردشگری |
| توسعه مراکز تفریحی و گردشگری | ساماندهی و بهسازی بافت های فرسوده و تاریخی شهر |
| تولید محصول ویژه و رقابت پذیر | توسعه فعالیت های خدماتی |
| ساماندهی و بهسازی بافت های فرسوده و تاریخی شهر | ساماندهی مناطق حاشیه نشین شهر |
| کنترل جمعیت | تولید محصول ویژه و رقابت پذیر |
| تولید محصول ویژه و رقابت پذیر | کنترل جمعیت |
| گسترش فعالیت های تجاری | گسترش فعالیت های تجاری |

مأخذ: نگارندگان

جدول ۶ نشان دهنده جایابی عوامل در دو گروه تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم می باشد که به ترتیب میزان اثرگذاری مرتب شده اند. ^۱ بر این اساس «توسعه صنعت گردشگری» و «توسعه درونی (میان افزا) شهر» بیشترین میزان تاثیرگذاری بر فرآیند توسعه شهر کرج را خواهند داشت.

۴. نتیجه گیری و پیشنهادها

شهر کرج به واسطه تحولات بسیار زیاد در بستر زمانی محدود، با شرایطی مواجه است که موانع و مسائل بر مسیر توسعه آن قرار گرفته است. بر اساس

تحلیل کارشناسی، زمینه ای و مطالعات ضمنی نیز می توان استنباط نمود که سیستم مذکور، سیستمی غیرپایدار خواهد بود. در پژوهش حاضر که با استفاده از روش تحلیل اثرات تقاطع و بر پایه داده های حاصل از اسناد فرادست و به پشتوانه نظرات گروه های مدیران، صورت گرفته تأیید گردید که سیستم توسعه کلان شهر کرج، سیستمی ناپایدار است. همچنین بر اساس نتایج حاصل از پیاده سازی روش تحقیق مشخص گردید که از میان ۳۷ عامل توسعه بازشناسی شده، عوامل «توسعه صنعت گردشگری» و «توسعه درونی شهر» اصلی ترین عوامل تأثیرگذار توسعه شهر کرج می باشند.

بخش عمده ای از عوامل توسعه کرج در سه گروه عوامل دوگانه، مستقل و مخاطره قرار دارند. عوامل مستقل به خودی خود تهدیدی برای توسعه نبوده و

۱. به منظور جلوگیری از تطویل نوشتار و تسهیل قضاوت فقط ۱۲ عامل ابتدایی فهرست شده اند. لازم به توضیح است که جایابی رتبه اثرگذاری دوازده عامل ابتدایی فقط در میان ۱۲ رتبه اول بوده است.

شهری، قابلیت تبدیل شدن به تابع هدف توسعه را ندارند.

بر اساس نتایج و دانش افزوده ناشی از این پژوهش، ادامه مسیر طی شده در این تحقیق به منظور هم‌افزایی دانش، از دو طریق کلی پیشنهاد می‌گردد. اول اینکه از روش‌های دیگر آینده‌نگاری همچون برنامه‌ریزی سناریو، توزیع کارت متوازن و دیگر روش‌ها به تحلیل عوامل کلیدی توسعه شهر کرج پرداخت تا با مقایسه نتایج خروجی از روش‌های مختلف و تطبیق آن با واقعیت‌های استنباطی کارشناسان به تحلیلی یکپارچه و چندجانبه رسید. دوم اینکه با استفاده از روش انجام شده در این پژوهش (ماتریس متقاطع) چند شهر دیگر که دارای شباهت‌های زمینه‌ای با کرج هستند را بررسی و تحلیل کرد تا بتوان به قضاوتی تطبیقی عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه شهرهای کشور پرداخت.

حتی در صورت نرمال بودن توزیع عوامل کلیدی اثرگذار، مطلوب نیز می‌باشند. اما می‌توان اولین اولویت توسعه کرج را علاوه بر تاکید بر اثرگذارترین عوامل توسعه، مدیریت عوامل در موقعیت ریسک و مخاطره دانست. بر اساس شناخت ضمنی و زمینه‌ای پژوهشگران که نتایج پژوهش نیز آن را تأیید می‌کند، عوامل «ساماندهی و بهسازی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهر»، «توزیع عادلانه خدمات شهری» و «توسعه شبکه حمل‌ونقل برون شهری» اصلی‌ترین عوامل در موقعیت مخاطره شهر کرج می‌باشند. بر این اساس یکی از اصلی‌ترین مؤلفه‌های اهرمی ثانویه، «صنایع خدماتی پشتیبان کشاورزی» است که می‌تواند به‌عنوان محرک توسعه مورد استفاده قرار گیرد. فقدان عامل هدف در الگوی تحلیل اثرات متقاطع تبیین‌کننده این واقعیت است که هیچ یک از عوامل توسعه کرج در حال حاضر و بر اساس نظر مدیران

کتابنامه

۱. بزاززاده، م. (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه منطقه‌ای با رویکرد آینده‌نگاری منطقه‌ای (مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
۲. بزاززاده، م.، داداش‌پور، ه. و مطوف، ش. (۱۳۹۳). بررسی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر توسعه منطقه‌ای با رویکرد آینده‌نگاری منطقه‌ای (مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی). *برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)*، ۲(۱۳)، ۷۹-۱۰۴.
۳. بنیاد توسعه فردا. (۱۳۸۴). *روش‌های آینده‌نگاری تکنولوژی*. تهران: بنیاد توسعه فردا.
۴. بهشتی، م.، و زالی، ن. (۱۳۹۰). شناسایی عوامل کلیدی توسعه منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی بر پایه سناریو (مطالعه موردی استان آذربایجان شرقی). *مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۱(۱۵)، ۶۳-۷۳.
۵. پورمحمدی، م.، حسین‌زاده‌دلیر، ح.، قربانی، ر.، و زالی، ن. (۱۳۸۹). مهندسی مجدد فرآیند برنامه‌ریزی با تأکید بر کاربرد آینده‌نگاری. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۲۰، ۳۷-۵۸.
۶. پورمحمدی، م.، و زالی، ن. (۱۳۸۸). تحلیل نابرابری‌های منطقه‌ای و آینده‌نگاری توسعه (نمونه موردی: آذربایجان شرقی). *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)*، ۱۵(۳۲)، ۲۹-۶۴.

۷. تدبیر. (۱۳۸۶). میزگرد آینده‌شناسی ضرورتی برای ورود مقتدرانه به فردا. ۱۸ (۱۷۹)، ۶-۱۷.
۸. تودارو، م. (۱۳۷۳). توسعه اقتصادی در جهان سوم. ترجمه غلامعلی فرجادی. موسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه.
۹. حسنوی، ر.، نظامی‌پور، ق.، بوشهری، ع.، آذر، ع.، و قربانی، س. (۱۳۹۲). طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدلیابی معادلات ساختاری. سیاست علم و فناوری، ۱(۶)، ۲۱-۳۴.
۱۰. خیرگو، م.، و شکری، ز. (۱۳۹۰). توسعه فرآیند سیاست‌گذاری با استفاده از راهبرد آینده‌نگاری. مدیریت نظامی، ۱۱(۴۲)، ۱۰۳-۱۲۶.
۱۱. شریف‌زادگان، م. (۱۳۸۲). چالش‌های برنامه‌ریزی در بررسی علل کاهش اثربخشی طرح‌های توسعه در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۱(۴۳ و ۴۴)، ۱-۲۰.
۱۲. طباطبایان، س. ح.، و قدیری، ر. ا. (۱۳۸۶). متغیرهای مؤثر بر انتخاب ابعاد در یک پروژه آینده‌نگاری. علوم مدیریت ایران، ۷(۲)، ۵۵-۸۰.
۱۳. عباسی شاهکوه، ک.، سلطانی دلگشا، م.، واحدیان، ا.، و عبدالمهی، ع. (۱۳۷۸). ارائه چارچوب فرآیندی برای آینده‌نگاری مبتنی بر روش فراترکیب. علوم مدیریت ایران، ۱۱(۳)، ۴۵-۷۲.
۱۴. لطفیان، س. (۱۳۸۴). استراتژی‌ها و روش‌های برنامه‌ریزی استراتژیک، تهران: وزارت امور خارجه.
15. Batty, M. (2011). Building a science of cities. *Cities*, 29, 9-16.
16. Blind, K., Cuhls, K., & Grupp, H. (1999). Current foresight activities in Central Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 60(1), 15-35.
17. Dixon, T., Eames, M., Britnell, J., Watson, G. B., & Hunt, M. (2014). Urban retrofitting: Identifying disruptive and sustaining technologies using performative and foresight techniques. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 131-144.
18. Dufva, M., Könnölä, T., & Koivisto, R. (2015). Multi-layered foresight: Lessons from regional foresight in Chile. *Futures*, 73, 100-111.
19. Dyner, I., & Larsen, E. R. (2001). From planning to strategy in the electricity industry. *Energy Policy*, 29(13), 1145-1154.
20. Gavingan, J. P., Scapolo, F., Keenan, M., Miles, I., Farhi, F., Lecoq, D., Caprital, M., Bartolomeo, T. D. (Eds.). (2001). *A practical guide to regional foresight*. FOREN Network (Foresight for Regional Development) European Commission Research Directorate General, Start Programme. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville – Spain.
21. Godet, M. (2006). *Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool*. Washington, DC: Economica.
22. Gordon, T. J. (1994). *Cross-impact method*, AC/UNU Millennium Project. Futures Research Methodology. Greenwood Press.
23. Helmer, O., & Helmer-Hirschberg, O. (1983). *Looking forward: A guide to futures research*. USA: Sage Publications, Inc.
24. Kameoka, A., Yokoo, Y., & Kuwahara, T. (2004). A challenge of integrating technology foresight and assessment in industrial strategy development and policymaking. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(6), 579-598.
25. Martin, B. R. (1995). Foresight in science and technology. *Technology Analysis and Strategic Management*, 7(2), 139-168.
26. Martinet, A. C. (2010). Strategic planning, strategic management, strategic foresight: The

- seminal work of H. Igor Ansoff. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1485-1487.
27. Myer, D., & Kitsuse, A. (2000). Constructing the future in planning: A survey of theories and tools. *Journal of Planning Education and Research*, 19(3), 221-231.
 28. Penouil, M. (1972). Growth poles in underdeveloped regions and countries. In A. Kuklinski & R. Petrella (Eds.). *Growth poles and regional policies* (pp. 119-144). Amsterdam, Netherlands: Mouton & Co.
 29. Rotmans, J. (2006). A complex systems approach for sustainable cities. In M. Ruth (Ed.), *Smart growth and climate change: regional development and adaptation* (pp. 155-180.). Cheltenham, England: Edward Edgar.
 30. Slaughter, R. (1995). *The foresight principle: Cultural recovery in the 21st century*. California: Praeger Publishers.
 31. Störmer, E., Truffer, B., Dominguez, D., Gujer, W., Herlyn, A., Hiessl, H., ... & Ruef, A. (2009). The exploratory analysis of trade-offs in strategic planning: Lessons from Regional infrastructure foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(9), 1150-1162.
 32. Weber, M. (2012). FLAs and new patterns of governance of research and innovation. In S. Giessecke, A., van der Gießen, & S. Elkins (Eds.). *The role of forward-looking activities for the governance of Grand Challenges. Insights from the European Foresight Platform*. (pp. 4-11). Retrieved from: [https:// ec.europa.eu/ jrc/ en/scientific-tool/ european-foresight-platform](https://ec.europa.eu/jrc/en/scientific-tool/european-foresight-platform)