نشریه علمی پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)
مقاله پژوهشی/ سال بیست و چهارم، شماره اول، بهار ۱۴۰۳، ص: ۵۷-۸۸

ارائهٔ مدل سیستمی یکپارچه توسعهٔ پایدار منطقهٔ خراسان رضوی

علیرضا پویا[۱]
سمیه فدائی[۲]
میترا سیدزاده[۳]
علی سیبویه[٤]

تاریخ دریافت: ۱٤۰۱/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۲/۲/۹

چکیده

سطوح منطقه‌ای و محلی به‌عنوان سطحی از فضای مدیریت و اجرای سیاست‌های توسعه‌ای، همواره مورد توجه محافل علمی، سیاست‌گذاری و اجرایی بوده است. در این‌راستا، مدل‌های نوین بر توسعه پایدار تأکید داشته‌اند. توسعه پایدار یک منطقه، نه‌تنها باید با منابع گوناگون آن هماهنگ باشد، بلکه می‌باید مبتنی بر محیط اجتماعی و فرهنگ بومی کشور و منطقه نیز باشد تا بتواند به پایداری و موفقیت برسد. لذا در تحقیق حاضر، مدل پویا از مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی در ترکیب با ابعاد توسعه پایدار (اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی) ارائه شده است. مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی، یک مدل غیردینامیکی با چهار بعد کارگزاران حکومت، نمایندگان مجلس، بخش خصوصی (معین‌های اقتصادی) و ائمه جمعه است. در این مدل همکاری و هماهنگی، این چهار بعد لازمهٔ توسعه منطقه‌ای تلقی شده است. با توجه به پیچیدگی توسعه اقتصادی پایدار که از عوامل گوناگون و تعاملات زیاد تشکیل می گردد، در این تحقیق، از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها استفاده می‌شود. نتایج اجرای مدل، نشان می‌دهد تولید ناخالص داخلی حقیقی استان، آب و جمعیت شاغل مطابق نمودار مرجع است و لذا اعتبار مدل تأیید شد. برای نشان دادن تأثیر حضور معین، سه سناریو بررسی شد و نتایج نشان داد که حضور معین، تأثیر افزایشی یکباره و جهشی بر تولید ناخالص داخلی حقیقی منطقه نداشته، بلکه به‌صورت بسیار ملایم و با تأخیر، به روند رشد تولیدات کمک نموده است.

واژگان کلیدی: توسعهٔ پایدار، پویایی‌شناسی سیستم‌ها
طبقه‌بندی JEL: C61, C63, O13, Q01

۱. استاد گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (نویسندهٔ مسئول) alirezapooya@um.ac.ir
۲. دانشجوی دکتری گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران somayehfadaei@mail.um.ac.ir
۳. استادیار گروه مدیریت، موسسه آموزش عالی اقبال لاهوری، مشهد، ایران mitraseyedzadeh48@gmail.com
٤. پژوهشگر گروه پژوهشی تفکر سیستمی در عمل، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران alisibevei@um.ac.ir

۱. مقدمه

توسعهٔ منطقه‌ای و محلی به‌عنوان فعالیتی مهم، هم در سطح ملّی و هم در سطح دولت‌های محلی و منطقه‌ای، از دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در سراسر جهان به‌طور روزافزونی مورد توجه قرار گرفته است (پیک و همکاران[1]، ۲۰۱۶). در این راستا، مدل‌های توسعهٔ اقتصادی طی سالیان اخیر، تکامل زیادی یافته‌اند. مدل‌های اولیه توسعه اقتصادی بر رشد اقتصادی استوار شده و تمرکز آن بر افزایش اشتغال و درآمد ملی بوده است و نتیجه آن، رشد و توسعه اقتصادی تک‌بعدی و نامتوازن و غیرپایدار بوده (گلپایگانی، ۱۳۹۴) و به‌واسطه پیامدهای منفی زیست‌محیطی و اجتماعی ناشی از رویکردهای توسعه یک‌جانبه اقتصادی، مفهوم توسعه پایدار پدید آمده است. در این مفهوم، تلاش شده که با نگاهی نو به توسعه، اشتباهات گذشته بشری تکرار نشود و توسعه‌ای همه‌جانبه و متوازن حاصل گردد.

از این‌رو، در تحقیق حاضر، به‌منظور توسعه پایدار استان خراسان رضوی، مدل دینامیکی با زیرسیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ارائه شده است، اما توسعه همه‌جانبه و پایدار یک منطقه، نه‌تنها باید با منابع گوناگون آن هماهنگ بوده، بلکه می‌باید مبتنی بر محیط اجتماعی و فرهنگ بومی کشور و منطقه نیز باشد تا بتواند پایدار و موفق شود (پناهی،۱۳۹۳). از طرفی برای اطمینان از پایداری اقتصادی، موضوع سرمایه‌گذاری باید مورد توجه قرار گیرد (آراسو و همکاران[2]، ۲۰۲۱).

یک اجماع عمومی وجود دارد که بودجه عمومی فعلی برای دستیابی به توسعه پایدار معنادار کافی نیست و بنابراین، باید به‌طور استراتژیک برای اهرم سرمایه‌گذاری بخش خصوصی استفاده شود (صدیک و همکاران[3]، ۲۰۲۱)؛ از این‌رو، مدل ارائه‌شده در تحقیق حاضر، با توجه به مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی می‌شود. در این مدل، همکاری و هماهنگی دستگاه‌های اجرایی، نمایندگان مجلس، بخش خصوصی (معین‌های اقتصادی) و ائمه جمعه لازمهٔ توسعه منطقه‌ای تلقی شده است (رزم حسینی، ۱۳۹۷). از وظایف ائمه جمعه این است که با صحبت‌ها و سخنرانی‌های خود در فرهنگ‌سازی منطقه و گرفتن حمایت از مردم در همکاری با معین همکاری کنند. در مدل نیز طبق تعریف، نقش امام‌جمعه، استفاده از ظرفیت ائمه جمعه باعث افزایش اعتماد در مردم منطقه می‌شود و مشارکت مردمی را افزایش می‌دهد.

توسعهٔ پایدار منطقه، تابع متغیرهای متعددی از ابعاد جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که اغلب به یکدیگر نیز وابسته‌اند و درنتیجه، این سیستم یک سیستم پیچیده است، لذا اجرای سیاست‌های توسعه منطقه بدون یک رویکرد سیستمی و دید کل‌نگر، نه‌تنها سودمند نبوده و نتیجه مثبتی را به همراه ندارد بلکه ممکن است به کاهش رشد اقتصادی و تولیدات منطقه منجر شود. به عبارتی، سیاست‌های اخذ شده ممکن است عوارض جانبی پیش‌بینی نشده‌ای به دنبال

1. Pike *et al*. (2016).

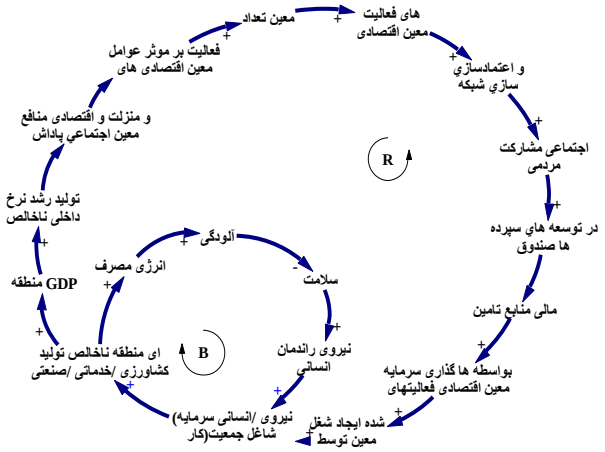
2. Arasu *et al*. (2021).

3. Sadiq *et al*. (2021).

داشته باشد و تلاش در پایدار کردن سیستم، ممکن است به ناپایداری بیشتر آن منتهی گردد. برای مثال با حضور معین در منطقه و اعتمادسازی توسط ایشان، مشارکت مردم و سپرده‌گذاری در صندوق‌ها افزایش می‌یابد و درنتیجه، میزان سرمایه‌گذاری به‌واسطه فعالیت معین‌ها و شغل ایجاد شده توسط معین بیشتر می‌شود و جمعیت شاغل افزایش پیدا می‌کند. با افزایش جمعیت شاغل، تولیدات منطقه و GDP و نرخ رشد آن، بالاتر می‌رود و منافع اقتصادی معین تأمین می‌گردد و فعالیت‌های معین در منطقه مجدداً افزایش می‌یابد، اما از طرف دیگر، افزایش تولیدات منطقه به افزایش مصرف انرژی منجر شده و درنتیجه آلودگی افزایش خواهد یافت.

افزایش آلودگی بر سلامت و راندمان نیروی انسانی تأثیرگذار است و درنتیجه، موجب کاهش عملکرد جمعیت شاغل می‌شود. جمعیت شاغل، یکی از نهاده‌های تولید است که با کاهش آن، تولیدات منطقه کاهش خواهد یافت. در این مثال حلقهٔ اول، حلقه‌ای خود تقویت‌کننده اما حلقه دوم، حلقه‌ای تعادلی است که در اینجا به رفتاری خلاف انتظار منتهی می‌گردد. انتظار می‌رود با افزایش فعالیت‌های معین‌ها در منطقه، افزایش چشمگیر در تولیدات و GDP منطقه حاصل شود، اما چنین اتفاقی به وقوع نمی‌پیوندد. به دلیل اینکه فعالیت‌های معین‌ها با تأخیر منجر به افزایش GDP خواهد شد، حتی پس از تأخیر هم رشد چندانی در GDP مشاهده نخواهد شد به دلیل اینکه حلقه دوم فعال شده و کاهش جمعیت شاغل، به کاهش تولیدات و GDP منطقه منتهی شده است.

لذا در سیاست‌گذاری‌ها باید به عوامل مؤثر در سیستم توجه و سیاست مناسب انتخاب و اجرا شود. با توجه به گستردگی روابط و پیچیدگی و تأخیر در توسعه پایدار منطقه، روش‌های آماری از بررسی و تحلیل آن عاجز هستند و ازآنجاکه رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها، یک تفکر کل‌نگر به کلیه اجزای یک سیستم و ارتباط بین آنها بوده و روشی برای درک رفتار پویای سیستم‌های پیچیده محسوب می‌گردد، بنابراین در تحقیق حاضر، جهت ارائه سیاست‌های افزایش تولیدات و GDP منطقه، از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها استفاده شده است.



شکل ۱: حلقهٔ مورد انتظار و خلاف انتظار

در این مقاله، پس از مقدمه و در بخش دوم، پیشینه مطالعاتی مرتبط با موضوع ارائه می‌گردد. در بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق که براساس گام‌های استرمن می‌باشد، بیان می‌گردد. سپس بر اساس این روش‌شناسی، ابتدا مدل علی و حلقوی و سپس مدل انباشت و جریان آن فرموله می‌شود، و در بخش اعتبارسنجی، نتایج حاصل از مدل‌سازی، مورد راستی آزمایی قرار می‌گیرد و سپس سیاست‌هایی جهت بهبود GDP منطقه پیشنهاد می‌شود. در بخش نتیجه‌گیری نیز، ضمن بیان نکات مدیریتی، تحلیل جامعی نسبت به فرایند مدل‌سازی صورت می‌پذیرید.

۲. پیشینهٔ تحقیق

در این بخش، سعی شده تا حد امکان با مطالعه آثار مرتبط در توسعه پایدار منطقه‌ای، عوامل اثرگذار بر توسعه اقتصادی پایدار شناسایی شود. شناسایی عوامل مؤثر، شناخت بهتری از ابعاد سیستم توسعه اقتصادی پایدار منطقه به دست می‌دهد. در جدول ۱ که در پی می‌آید، خلاصه عوامل شناسایی شده ملاحظه می‌گردد.

مثلث توسعه اقتصادی فرهنگی، طرحی مبتنی بر اقتصاد مقاومتی در سایه تعامل ارکان حاکمیتی با فعالان بخش خصوصی است که توسط استاندار خراسان رضوی طراحی شده است. سه رأس مثلث توسعه اقتصادی «سرمایه‌گذاران، فعالان اقتصادی و کارآفرینان»، «نمایندگان مردم در مجلس شورای اسلامی» و «نمایندگان دولت اعم از فرماندار، بخشدار، شهردار و رؤسای ادارات» می‌باشند. ائمه جمعه نیز به‌عنوان رهبران معنوی جامعه با نظارت عالیه بر کارکرد مثلث اقتصادی در زمینه گسترش فرهنگ سرمایه‌گذاری تعریف می‌شوند (استانداری خراسان رضوی، ۱۳۹۷).

نینو- آمزکیتا و همکاران[1] (۲۰۱۷)، به مقایسه اقتصاد نوآوری و رقابت در توسعه منطقه‌ای با استفاده از مطالعات موردی در سه منطقه آمریکای لاتین، اروپا و چین با روش اقتصادسنجی پرداخته‌اند.

برندت و همکاران[2] (۲۰۱۸)، باهدف تحلیل عوامل پراکندگی اولیه و همگرایی منطقه‌ای، به بررسی رشد اقتصادی منطقه در چین پرداخته‌اند.

هو و همکاران[3] (۲۰۱۹)، به بررسی تأثیر بهره‌وری مالی بر رشد اقتصادی در سطح استان چین پرداخته‌اند.

با توجه به اینکه سیستم توسعه پایدار منطقه‌ای دارای روابط پیچیده و درهم‌تنیده است، همچنین عناصر تشکیل‌دهنده سیستم در طول زمان در حال تغییر یا به‌عبارت‌دیگر پویا است، لذا در پژوهش حاضر، از روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای نشان دادن پویایی سیستم توسعه پایدار استفاده می‌شود.

1. Niño-Amézquita *et al.* (2017).

2. Brandt *et al.* (2018).

3. Hu *et al.* (2019).

قریشی[1] (۲۰۰۹)، از رویکرد سیستم دینامیک برای مدل‌سازی رشد اقتصادی و توسعه انسانی در پاکستان استفاده نموده است.

تصریف[2] (۲۰۱۴)، مدل دینامیکی توسعه اقتصادی و فناوری را در اندونزی ارائه داده است.

ژان و همکاران[3] (۲۰۱۲) نیز در سه زیرسیستم اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در تیانچین چین با رویکرد سیستم دینامیک، به بررسی توسعه منطقه‌ای پرداخته‌اند.

لکتاورز[4] (۲۰۱۵)، مدل دینامیکی توسعه پایدار محلی را با رویکرد سیستم دینامیک در سه زیرسیستم اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در کلمبیا آمریکای جنوبی ارائه داده است.

ژئو و همکاران[5] (۲۰۱۷)، توسعه پایدار را در زیرسیستم اقتصادی، انرژی و زیست‌محیطی در مناطق پکن، تیانجین و هبی چین با رویکرد سیستم دینامیک انجام داده‌اند.

۲ - ۱. جمع‌بندی از پیشینه

تاکنون پژوهش‌های متعددی در رابطه با توسعه اقتصادی و توسعه پایدار انجام شده است. مطابق جدول ۱، در این پژوهش‌ها مانند مطالعهٔ پناهی (۱۳۹۳)، اسلام و سیوار[6] (۲۰۱۲)، هاگ و همکاران[7] (۲۰۱۸)، چو و همکاران[8] (۲۰۱۸) از روش‌های کیفی- مروری، مارکوس و همکاران[9] (۲۰۰۶)، کوکوتینا و همکاران[10] (۲۰۱۵)، نینو آمزکیتا و همکاران (۲۰۱۷)، روزس و ولف[11] (۲۰۱۸) و هو و همکاران (۲۰۱۹)، از روش‌های آماری و یا اقتصادسنجی استفاده شده است؛ اما استفاده از روش‌های آماری و اقتصادسنجی، نگاهی خطی دارد و با توجه به اینکه توسعه پایدار منطقه، جزو سیستم‌های پیچیده با متغیرهای متعدد و حلقه‌های بازخوردی خطی و غیرخطی می‌باشند، استفاده از روش کمی خطی معمول مانند روش‌های آماری برای توصیف ویژگی‌های این سیستم پیچیده، روش مناسبی نیست، لذا در این تحقیق، از روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها استفاده شده است.

---

1. Qureshi (2009).
2. Tasrif (2014).
3. Zhan *et al.* (2012).
4. Lektauers (2015).
5. Zuo *et al.* (2017).
6. Islam and Siwar (2012).
7. Hauge *et al.* (2018).
8. Chu *et al.* (2018).
9. Márquez *et al.* (2006).
10. Kokotkina *et al.* (2015).
11. Rosés & Wolf (2018).

بررسی پیشینه نشان می‌دهد، مطالعاتی همچون مطالعهٔ قریشی (۲۰۰۹)، موتاف و هانلی[1] (۲۰۰۱) و یوهارا و همکاران[2] (۲۰۱۸)، با استفاده روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها انجام شده است، اما این مطالعات، فقط دو بعد را مورد بررسی قرار داده‌اند و لذا مطالعات ایشان در زمره مطالعات توسعه پایدار اقتصادی نیست.

مطالعاتی مانند پژوهش ژان و همکاران (۲۰۱۲) و لکتاورز (۲۰۱۵)، هر سه بعد توسعه پایدار را با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها در نظر گرفته‌اند اما در این مطالعات، از بعد اجتماعی فقط به متغیرهای جمعیتی بسنده نموده‌اند؛ در حالی که در تحقیق حاضر، متغیرهای رفاه اجتماعی، جرائم اجتماعی، مخارج رفاه و سلامت و غیره بررسی شده است. همچنین در بعد اقتصادی، در این مطالعات، از متغیر تولیدات ناخالص داخلی کل، استفاده به‌عمل آمده ولی در تحقیق حاضر، بخش‌های خدماتی، کشاورزی، انرژی و صنعتی به تفکیک بررسی شده‌اند؛ ضمن اینکه در مطالعه حاضر، تأثیر معین‌ها (سرمایه‌گذاران خصوصی)، تأثیر اقدامات نمایندگان مجلس و دستگاه‌های اجرایی بر فعالیت معین‌ها در نظر گرفته شده، درحالی که در پژوهش‌های مذکور، به این عوامل توجهی نشده است.

جدول ۱: برخی از مهم‌ترین عوامل مؤثر شناسایی‌شدهٔ مدل توسعه پایدار منطقه

	نام متغیر	بعد	مرجع
۱	جمعیت	جمعیت	موتاف و هانلی (۲۰۰۱)، تصریف (۲۰۱۵)، توتور[3] (۲۰۱۹) و ژئو و همکاران (۲۰۱۷)
۱	مهاجرت	جمعیت	ژان و همکاران (۲۰۱۲)، کوکوتینا (۲۰۱۵)، زلینکا[4] (۲۰۱۹) و لکتاورز (۲۰۱۵)
۲	نیروی کار	اقتصاد	توتور (۲۰۱۹)، تصریف (۲۰۱۵)، پیک و همکاران (۲۰۱۶)، لکتاورز (۲۰۱۵)، زلینکا (۲۰۱۹) و پجیک‌بچ و همکاران[5] (۲۰۱۹)
۳	نرخ اشتغال	اقتصاد	توتور (۲۰۱۹) و تصریف (۲۰۱۵)
۴	خالص صادرات	اقتصاد	پیک و همکاران (۲۰۱۶) و توتور (۲۰۱۹)
۵	سرمایه‌گذاری/ سرمایه فیزیکی	اقتصاد	ژان و همکاران (۲۰۱۲)، لکتاورز (۲۰۱۵)، زلینکا (۲۰۱۹)، چو و همکاران (۲۰۱۸)، ژئو و همکاران (۲۰۱۷) و پیک و همکاران (۲۰۱۶)
۶	تولید ناخالص منطقه‌ای	اقتصاد	تصریف (۲۰۱۵)، توتور (۲۰۱۷) و ژئو و همکاران (۲۰۱۷)

1. Moffatt & Hanley (2001).
2. Uehara *et al*. (2018).
3. Tutor (2017).
4. Zelinka (2019).
5. Pejic Bach *et al.* (2019).

	نام متغیر	بعد	مرجع
۷	انرژی	اقتصاد	ژئو و همکاران (۲۰۱۷)، موتاف و هانلی (۲۰۰۱) و پچیک‌بچ و همکاران (۲۰۱۹)
۸	آلودگی	محیط‌زیست	ژئو و همکاران (۲۰۱۷)، کوکوتینا و همکاران (۲۰۱۵)، موتاف و هانلی (۲۰۰۱)، لکتاورز (۲۰۱۵)، زلینکا (۲۰۱۹) و جوویک و همکاران[1] (۲۰۱۷)
۹	منابع طبیعی	محیط‌زیست	سدارتی و همکاران[2] (۲۰۱۹) و لکتاورز (۲۰۱۵)
۱۰	مصرف آب	محیط‌زیست	زلینکا (۲۰۱۹)، لکتاورز (۲۰۱۵) و جوویک و همکاران (۲۰۱۷)
۱۱	بهداشت و سلامت	اجتماعی	کوکوتینا (۲۰۱۵) و جوویک و همکاران (۲۰۱۷)
۱۲	آموزش	اجتماعی	لکتاورز (۲۰۱۵)، زلینکا و آمادی[3] (۲۰۱۹) و جوویک و همکاران (۲۰۱۷)
۱۳	مشارکت اجتماعی	اجتماعی	چو و همکاران (۲۰۱۸) و سدارتی و همکاران (۲۰۱۸)
۱۴	عدالت اجتماعی	اجتماعی	زلینکا و آمادی (۲۰۱۹) و کوکوتینا و همکاران (۲۰۱۵)
۱۵	امنیت اجتماعی	اجتماعی	پچیک‌بچ و همکاران (۲۰۱۹)، پناهی (۱۳۹۳) و کوکوتینا و همکاران (۲۰۱۵)
۱۶	اعتماد	اجتماعی	پچیک‌بچ و همکاران (۲۰۱۷) و زلینکا (۲۰۱۹)

۳. روش‌شناسی تحقیق

در تحقیق حاضر، هدف ارائه مدل توسعه پایدار بومی خراسان رضوی با توجه به مدل بومی توسعه اقتصادی و ارائه سیاست‌هایی در جهت بهبود توسعه اقتصادی است. ازآنجاکه توسعه پایدار منطقه دارای روابط پیچیده و درهم‌تنیده بوده، همچنین عناصر تشکیل‌دهنده سیستم در طول زمان در حال تغییر یا به‌عبارت‌دیگر پویا است لذا در این پژوهش، از پویایی‌شناسی سیستم‌ها استفاده می‌شود. در این رویکرد، در گام نخست، مسئله پژوهش و مرز سیستم تعریف می‌شود. برای این منظور، ابتدا با استفاده از روش تحلیل محتوا، پیشینه تحقیق و اسناد استانداری و نهاد مردمی اقتصاد مقاومتی استان مورد بررسی قرار گرفته و عوامل مؤثر بر سیستم توسعه پایدار خراسان رضوی استخراج شده است. سپس با توجه به هدف مطالعه و با نظر خبرگان، مرز سیستم مشخص گردید.

در گام دوم، از مرور نظام‌مند پیشینه تحقیق با استفاده از روش تحلیل محتوا و مصاحبه با خبرگان برای شناسایی روابط بین متغیرها در نمودار علی و حلقوی و فرموله کردن مدل انباشت و جریان توسعه اقتصادی استان خراسان رضوی استفاده شد.

در گام سوم، به‌منظور برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز در مدل انباشت و جریان، از اسناد و مدارک و داده‌های موجود در پایگاه داده استانداری خراسان رضوی، پایگاه مرکز آمار ایران و بانک

1. Jovovic *et al*. (2017).

2. Sedarati *et al*. (2019).

3. Zelinka & Amadei (2019).

مرکزی و همچنین از مصاحبه و پرسشنامه، و همچنین از اسناد و داده‌های موجود در پایگاه داده استانداری خراسان رضوی، پایگاه مرکز آمار ایران، بانک مرکزی، سیمای آب خراسان رضوی و نهاد مردمی اقتصاد مقاومتی استان خراسان رضوی برای استخراج داده‌های متغیرهای انباشت، نرخ و ... به صورت ثابت و برونزا استفاده شده است.

روش انتخاب خبرگان در این پژوهش، با استفاده از روش‌های قضاوتی مانند روش گلوله برفی می‌باشد. لازم به ذکر است که خبرگان در تحقیق حاضر شامل کارشناسان استانداری و نهاد مردمی اقتصاد مقاومتی استان و معین‌های فعال در منطقه است.

مدل افق زمانی ۱۰ سال، از ابتدای سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ برای منطقه خراسان رضوی شبیه‌سازی شده و دوره‌های شبیه‌سازی سالیانه است. در گام آخر بعد از شبیه‌سازی، با استفاده از نرم‌افزار ونسیم و اعتبارسنجی مدل، سناریو و سیاست‌های مناسب، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

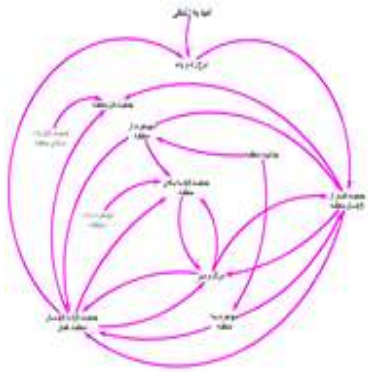
۳ - ۱. فرضیه پویا و نمودار علی- حلقوی

در این پژوهش نمودار علی حلقوی ارائه شده، طی چندین مرحله به دست آمده است. برای طراحی مدل علی حلقوی، ابتدا به مرور پیشینه ادبیات پرداخته شد، سپس متغیرهای کلیدی عملکرد و عوامل مؤثر بر استفاده از توسعه پایدار منطقه و روابط بین متغیرها با استفاده از تحلیل محتوای پیشینه تحقیق شناسایی شدند. در گام بعد، رفتار متغیرهای کلیدی عملکرد با استفاده پایگاه داده استان خراسان رضوی شناسایی گردید و سپس از مصاحبه با خبرگان برای تکمیل مدل علی و حلقوی استفاده شد. نمودار علی حلقوی، مدل مثلث توسعه پایدار منطقه از ۵ زیرسیستم جمعیت، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و زیرسیستم مثلث توسعه تشکیل شده است که در شکل) قابل مشاهده است.

معرفی زیرسیستم‌های مدل شکل / الف) جمعیت به سه گروه کمتر از ۱۵ سال، جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال و جمعیت بیشتر از ۶۵ سال تقسیم شده، و جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال، جمعیت فعال منطقه است. همچنین مهاجرت به منطقه و مهاجرت از منطقه بر روی هر سه گروه جمعیت تأثیر می‌گذارد. مطابق شکل / ب) در زیرسیستم اجتماعی مخارج دولت در مخارج آموزشی، مخارج رفاه و سلامت استفاده، و مخارج آموزشی در حوزه آموزش و توانمندی مردم، مخارج رفاه و سلامت در حوزه سلامت مصرف می‌شود. یکی از فاکتورهای مهم زیرسیستم اجتماعی، رفاه اجتماعی است که تحت تأثیر جمعیت منطقه، امنیت اجتماعی و پس‌انداز قرار دارد. مطابق شکل / ج) زیرسیستم مثلث توسعه با توجه به مدل مثلث توسعه اقتصادی-فرهنگی و با توجه به گزارشات و مصاحبه‌ها ترسیم شده، و در این زیرسیستم، فعالیت‌های اقتصادی معین، تحت تأثیر یکپارچه‌سازی فعالیت معین‌ها، منزلت و پاداش اجتماعی معین، جذب معین، تسهیل امور اداری و اجرایی اقدامات معین، وابستگی معین به منطقه و رفع موانع قانونی است. مطابق شکل / د) در زیرسیستم زیست‌محیطی، مخارج زیست‌محیطی، یکی از حوزه‌های مصرف مخارج دولتی بوده، که به حفاظت از منابع طبیعی کمک می‌کند و بر روی مصرف آب تأثیرگذار است. همچنین بر مصرف انرژی نیز تأثیر می‌گذارد و کاهش مصرف انرژی، منجر به آلودگی کمتر خواهد شد.

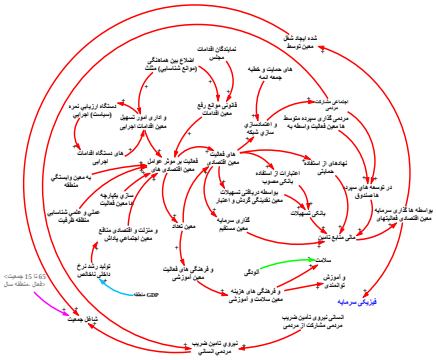
همان‌طور که در شکل / ی) مشاهده می‌شود، زیرسیستم اقتصادی از چهار بخش اصلی اقتصاد تولید کشاورزی، صنعتی، خدماتی و انرژی تشکیل، و روابط علی تابع تولید در این چهار بخش نمایش داده شده‌اند.

بسیاری از محققان ازجمله استرن[1] (۲۰۱۰)، به نقش مهم انرژی بر رشد اقتصادی اشاره می‌کنند و نشان می‌دهند که کمیابی انرژی، منجر به محدودیت رشد اقتصادی می‌شود و تغییرات تکنولوژی و استفاده از سوخت‌های با کیفیت بالاتر، بر رشد اقتصادی اثر مثبت دارد. لذا بخش انرژی هم در مدل در نظر گرفته شده است. در این تحقیق، رشد اقتصادی درونزای رومر مدنظر قرار دارد. تولید (Y) تابعی از سرمایه انسانی (نیروی کار)، سرمایه فیزیکی، موجودی دانش، منابع طبیعی (مواد اولیه) و انرژی فرض شده است و در چهار بخش تولید کشاورزی، صنعتی، خدمات و انرژی استفاده می‌شوند. در بخش معرفی برخی از حلقه‌ها، مدل توضیحات دو حلقه آورده شده است.

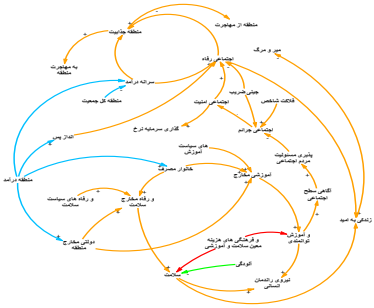


الف) زیرسیستم جمعیت

د) زیرسیستم زیست‌محیطی

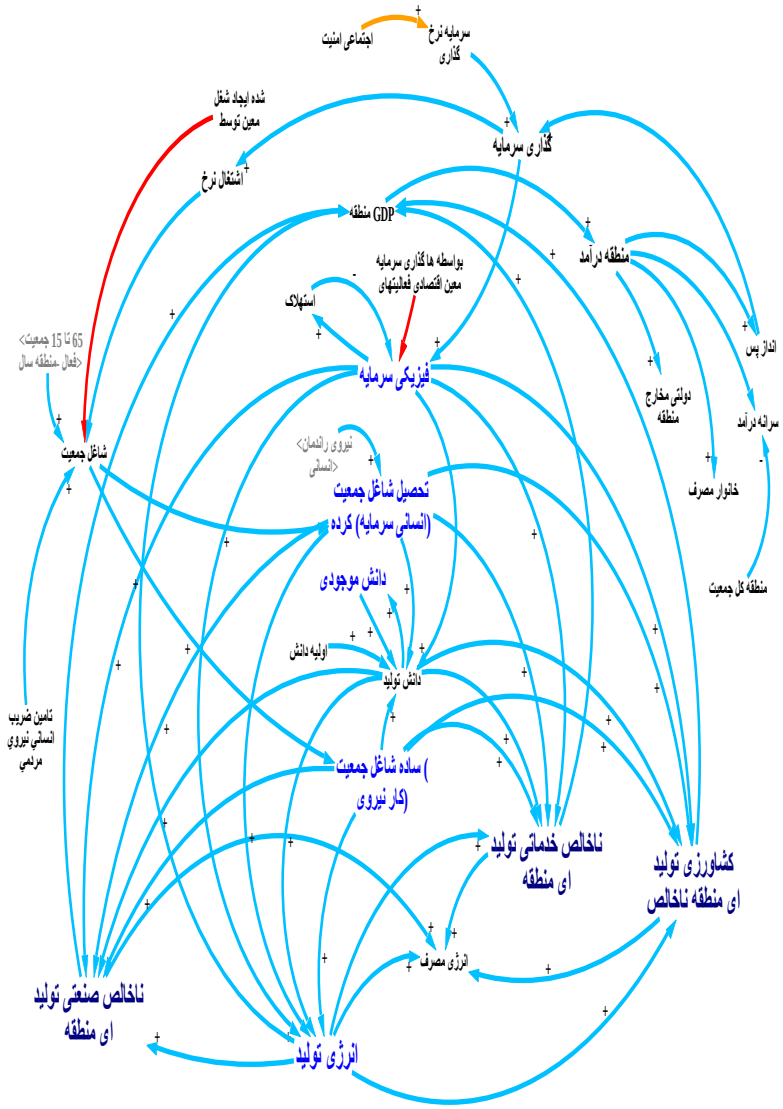


ج) زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی



ب) زیرسیستم اجتماعی

1. Stern

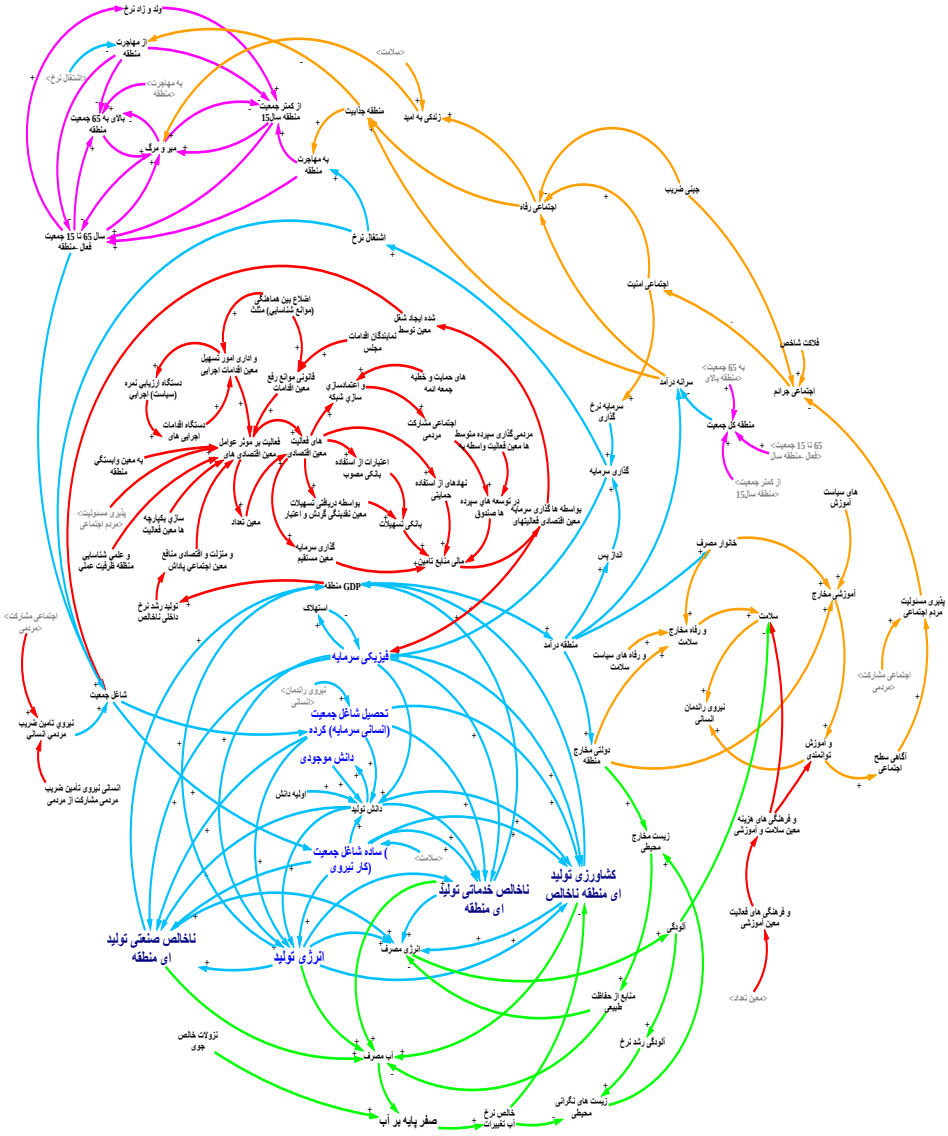


ی) زیرسیستم اقتصادی

شکل ۲: زیرسیستم‌های مدل توسعه پایدار منطقه

۳ - ۲. نمودار علی و حلقوی نهایی

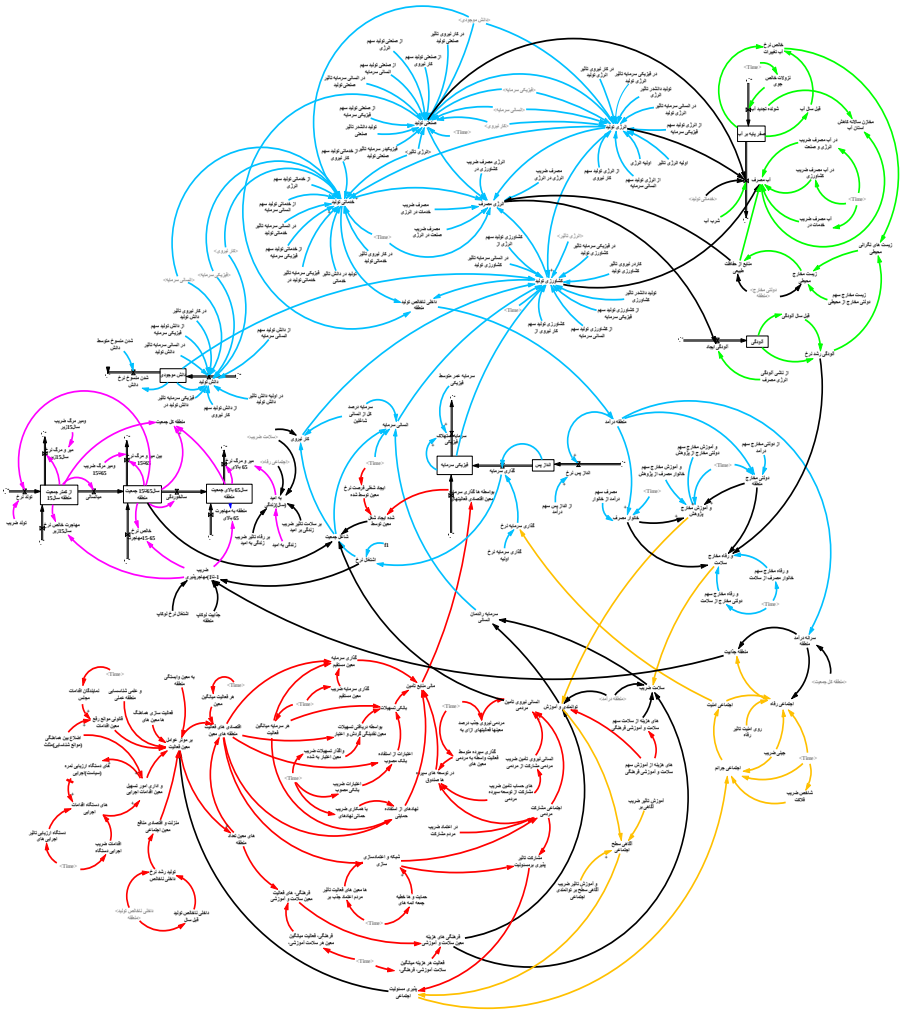
نمودار علی حلقوی نهایی مطابق شکل) از زیرسیستم جمعیت، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی تشکیل شده است.



شکل ۳: نمودار علی و حلقوی مدل مثلث توسعه پایدار منطقه

۳ - ۳. نمودار انباشت و جریان

در مدل انباشت و جریان توسعه پایدار منطقه، ارتباط بین زیرسیستم‌ها با یکدیگر به رنگ سیاه نشان داده شده است (شکل ۴). همان‌طور که مشاهده می‌شود، ارتباط بین دو زیرسیستم زیست‌محیطی و اجتماعی از طریق متغیرهای نرخ رشد آلودگی و ضریب سلامت است. به عبارتی، افزایش نرخ رشد آلودگی، سلامت افراد را کاهش می‌دهد.



شکل ۴: نمودار انباشت و جریان مدل تحقیق

۳ - ۳ - ۱. فرموله کردن مدل انباشت و جریان

در این مرحله ارتباطات بین اجزای سیستم با استفاده از معادلات ریاضی مربوطه از حالت مفهومی (کیفی) به حالت کمی فرموله می‌شوند. درواقع با واردکردن معادلات، مدل‌های ذهنی به دنیای واقعی پیوند داده می‌شود. مدل طراحی‌شده دارای ۵ زیرسیستم است که عبارت‌اند از: جمعیت، اقتصاد، اجتماعی، زیست‌محیطی و مثلث توسعه اقتصادی. در نمودار انباشت و جریان ۵ نوع متغیر وجود دارد. متغیرهای انباشت و جریان و کمکی، فرمول‌دهی می‌شوند؛ اما دو نوع متغیر دیگر تحت عنوان متغیر ثابت و یا متغیر برونزا (که می‌تواند ثابت یا در طول زمان باشد) مقداردهی می‌شوند. همچنین متغیر انباشت نیز برای سال پایه (شروع شبیه‌سازی) داده وارد می‌گردد. لازم به ذکر است که تمامی داده‌های آغازین شبیه‌سازی برای سال ۱۳۹۲ می‌باشد.

در جدول ۲)، فرمول‌ها و مقادیر متغیرهای مدل توسعه اقتصادی پایدار منطقه آمده، و مقادیر متغیرهای انباشت مربوط به سال ۱۳۹۲ برای شبیه‌سازی از آمارنامه خراسان رضوی، آمارنامه بانک مرکزی، سیمای آب خراسان رضوی و ترازنامه انرژی استخراج شده است.

جدول ۲: فرمول برخی از متغیرهای مدل

	نام متغیر	زیرسیستم	نوع	معادله
۱	جمعیت کمتر از ۱۵ سال منطقه	جمعیت	انباشت	INTEG (نرخ تولد+نرخ خالص مهاجرت زیر ۱۵ سال-میانسالی-نرخ مرگ‌ومیر زیر ۱۵ سال)
۲	جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال منطقه	جمعیت	انباشت	INTEG (نرخ خالص مهاجرت ۱۵-۶۵ + میان‌سالی - سالخوردگی- نرخ مرگ‌ومیر بین ۱۵ تا ۶۵)
۳	جمعیت بالای ۶۵ سال منطقه	جمعیت	انباشت	INTEG (مهاجرت به منطقه بالای ۶۵ + سالخوردگی- نرخ مرگ‌ومیر بالای ۶۵)
۴	نرخ تولد	جمعیت	جریان	ضریب تولد *جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال منطقه
۵	میان‌سالی	جمعیت	جریان	15/ جمعیت کمتر از ۱۵ سال منطقه
۶	سالخوردگی	جمعیت	جریان	50/ جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال منطقه
۷	نرخ خالص مهاجرت ۱۵-۶۵	جمعیت	جریان	ضریب مهاجرپذیری (۱ * جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال منطقه تا ۱-)
۸	جمعیت کل منطقه	جمعیت	کمکی	جمعیت بالای ۶۵ سال + جمعیت ۱۵ تا ۶۵ سال منطقه جمعیت کمتر از ۱۵ سال منطقه+ منطقه
۹	سرمایه فیزیکی	اقتصادی	انباشت	INTEG (سرمایه‌گذاری‌ها به‌واسطه + سرمایه‌گذاری - استهلاک سرمایه فیزیکی)
۱۰	پس‌انداز	اقتصادی	انباشت	INTEG (سرمایه‌گذاری- نرخ پس‌انداز)
۱۱	موجودی دانش	اقتصادی	انباشت	INTEG (نرخ منسوخ شدن دانش- تولید دانش)
۱۲	نرخ پس‌انداز	اقتصادی	جریان	سهم پس‌انداز از درآمد* درآمد منطقه
۱۳	سرمایه‌گذاری	اقتصادی	جریان	پس‌انداز* نرخ سرمایه‌گذاری
۱۴	استهلاک سرمایه فیزیکی	اقتصادی	جریان	متوسط عمر سرمایه فیزیکی/ سرمایه فیزیکی

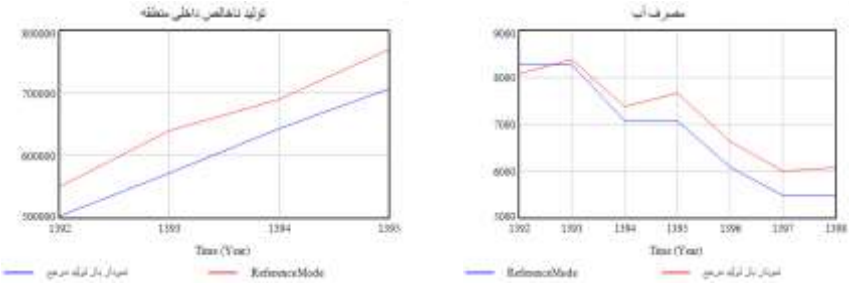
	نام متغیر	زیرسیستم	نوع	معادله
۱۵	تولید دانش	اقتصادی	جریان	تأثیر ^(نیروی کار* سهم تولید دانش از نیروی کار) سهم تولید دانش از سرمایه) *نیروی کار در تولید دانش تأثیر سرمایه انسانی در تولید ^(سرمایه انسانی* انسانی سرمایه * سهم تولید دانش از سرمایه فیزیکی) * دانش * تأثیر سرمایه فیزیکی در تولید دانش^(فیزیکی (تأثیر دانش اولیه در تولید دانش)^(موجودی دانش)
۱۶	نرخ منسوخ شدن دانش	اقتصادی	جریان	متوسط منسوخ شدن دانش/ موجودی دانش
۱۷	درآمد سرانه منطقه	اقتصادی	کمکی	جمعیت کل منطقه/ درآمد منطقه
۱۸	جمعیت شاغل	اقتصادی	کمکی	تأمین +(جمعیت بالای ۶۵ سال منطقه * نرخ اشتغال)) شغل ایجادشده توسط معین+(نیروی انسانی مردمی
۱۹	رفاه اجتماعی	اجتماعی	کمکی	ضریب جینی-۱)* درآمد سرانه منطقه) تأثیر امنیت روی * امنیت اجتماعی)+1)*((Time)) (رفاه
۲۰	جرائم اجتماعی	اجتماعی	کمکی	مسئولیت‌پذیری اجتماعی)/(ضریب شاخص فلاکت) (Time)) ضریب جینی)+
۲۱	آب بر پایه صفر	زیست‌محیطی	انباشت	INTEG (مصرف آب- آب تجدیدشونده)
۲۲	آلودگی	زیست‌محیطی	انباشت	INTEG (ایجاد آلودگی)
۲۳	مصرف آب	زیست‌محیطی	جریان	+(ضریب مصرف آب در کشاورزی*تولید کشاورزی) ضریب مصرف آب در *(تولید انرژی+ تولید صنعتی)) ضریب مصرف آب در * تولید خدماتی)+(صنعت و انرژی (حفاظت از منابع طبیعی-1) *(آب شرب+(خدمات
۲۴	آب تجدیدشونده	زیست‌محیطی	جریان	(Time) خالص نزولات جوی
۲۵	ایجاد آلودگی	زیست‌محیطی	جریان	(آلودگی ناشی از مصرف انرژی* مصرف انرژی)
۲۶	کاهش سالانه مخزن آب استان	زیست‌محیطی	کمکی	مصرف آب- آب تجدیدشونده
۲۷	رشد آلودگی	زیست‌محیطی	کمکی	آلودگی سال قبل/(آلودگی سال قبل- آلودگی)
۲۸	فعالیت‌های اقتصادی معین‌های منطقه	مثلث اقتصادی	کمکی	عوامل مؤثر بر +1) * میانگین فعالیت هر معین))STEP 1397 ,((تعداد معین‌های منطقه)* ((فعالیت معین
۲۹	استفاده از اعتبارات مصوب بانک	مثلث اقتصادی	کمکی	ضریب * فعالیت‌های اقتصادی معین‌های منطقه اعتبارات مصوب بانکی

۴. اعتبارسنجی مدل

یکی از مراحل مهم مدل‌سازی، اعتبارسنجی مدل می‌باشد. اعتبارسنجی، اساساً فرایندی برای ایجاد اطمینان نسبت به‌درستی و سودمندی مدل به‌عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری است. در این تحقیق، از آزمون سازگاری ابعاد، آزمون بازتولید رفتار و آزمون‌های حدی استفاده می‌شود.

۴ - ۱. آزمون بازتولید رفتار

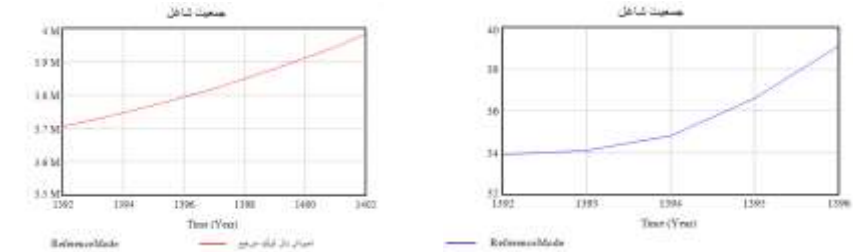
مدل‌های شبیه‌سازی‌شده باید مشابهت‌های نزدیکی با سیستم واقعی داشته باشند. از این‌رو مدل شبیه‌سازی‌شده، باید به لحاظ شکل ظاهری مدل، نحوه عملکرد و اعتبار نتایج بررسی شوند. با آزمون بازتولید، رفتار ایجادشده توسط مدل با رفتار واقعی سیستم (الگوهای مرجع) مقایسه می‌شود؛ بنابراین در ادامه، رفرنس مد متغیرهای تولید ناخالص داخلی در شکل (۵/ ب)، مصرف آب (الف) و جمعیت شاغل (شکل ۶) با نمودار بازتولید مرجع‌شان مقایسه، و الگوی مرجع این متغیرها تا سال ۱۳۹۵ در آمارنامه خراسان رضوی ثبت شده، بنابراین برای مقایسه بهتر، نمودار بازتولید مرجع در بازه زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ ترسیم شده، و همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدل تصویر مناسبی از واقعیت را ارائه داده است.



الف) مصرف آب

ب) مرجع تولید ناخالص داخلی حقیقی منطقه

شکل ۵: مقایسه نمودار بازتولید با الگوی مرجع



الف) نمودار الگوی مرجع

ب) نمودار بازتولید مرجع

شکل ٦: مقایسه نمودار بازتولید مرجع جمعیت شاغل با الگوی مرجع

۴ – ۲. آزمون حدی و بررسی منطقی بودن نتایج

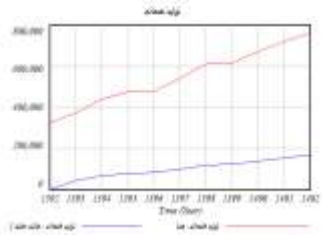
آزمون شرایط حدی، بر مقاوم بودن مدل در شرایط حدی تأکید دارد؛ به این معنا که تحت هر شرایطی با تغییر سیاست‌ها و یا مقادیر ورودی‌ها، مدل باید رفتار مورد انتظار را از خود نشان دهد. در جدول ۳، آزمون‌های حدی و نتایج حاصل از اجرای آن بیان شده است.

جدول ۳: معرفی آزمون‌های حدی

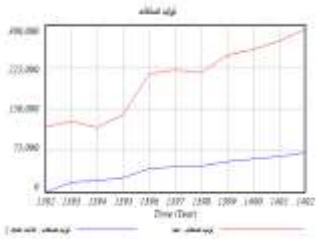
آزمون حدی	اقدام	متغیرهای واسط	معلول		
			متغیر	انتظار محقق	نتیجه
جمعیت فعال	کاهش	جمعیت شاغل، جمعیت شاغل تحصیل‌کرده / جمعیت شاغل ساده، تولیدات منطقه (کشاورزی، خدماتی و صنعتی)	تولید ناخالص منطقه	کاهش	کاهش
سرمایه فیزیکی	کاهش	تولیدات منطقه (کشاورزی، خدماتی و صنعتی)	تولید ناخالص منطقه	کاهش	کاهش

۴ – ۳. آزمون حدی جمعیت فعال

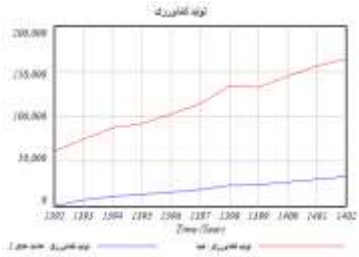
در شکل (۷) جمعیت فعال منطقه بسیار پایین آورده شده، لذا تولید صنعتی، تولید خدماتی، تولید کشاورزی و تولید ناخالص داخلی منطقه کاهش یافته‌اند اما به صفر نرسیده‌اند، چون تولیدات تحت تأثیر دیگر نهاده‌های تولید ازجمله سرمایه فیزیکی و موجودی دانش هم قرار دارند.



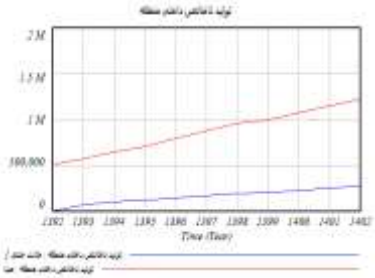
الف) تأثیر آزمون حدی جمعیت فعال بر متغیر تولید خدماتی



ب) تأثیر آزمون حدی جمعیت فعال بر متغیر تولید صنعتی



ج) تأثیر آزمون حدی جمعیت فعال بر متغیر تولید کشاورزی

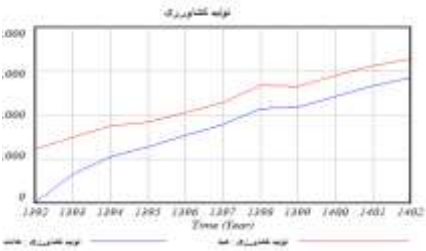


د) تأثیر آزمون حدی جمعیت فعال بر متغیر تولید ناخالص داخلی منطقه

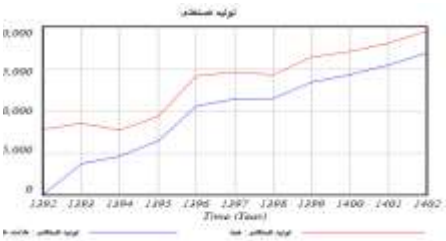
شکل ۷: تأثیر آزمون حدی جمعیت فعال بر متغیرهای کلیدی عملکرد

۴ – ۴. آزمون حدی سرمایه فیزیکی

در شکل (۸) سرمایه فیزیکی در پایین‌ترین حد خود قرار گرفته است لذا تولید صنعتی، تولید خدماتی، تولید کشاورزی و تولید انرژی کاهش‌یافته‌اند اما به صفر نرسیده‌اند، چون تحت تأثیر نهاده‌های نیروی کار و نیروی انسانی و تولید دانش هم قرار دارند.

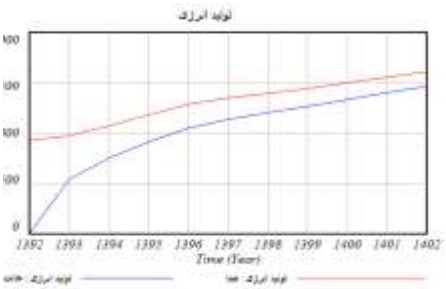


الف) تأثیر آزمون حدی سرمایه فیزیکی بر متغیر تولید کشاورزی



ب) تأثیر آزمون حدی سرمایه فیزیکی بر متغیر تولید صنعتی

ج) تأثیر آزمون حدی سرمایه فیزیکی بر متغیر تولید خدماتی



د) تأثیر آزمون حدی سرمایه فیزیکی بر متغیر تولید انرژی

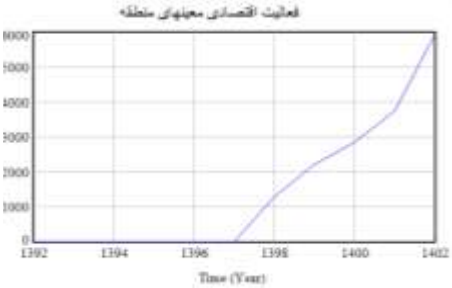
شکل ۸: تأثیر آزمون حدی سرمایه فیزیکی بر متغیرهای کلیدی عملکرد

۵. نتایج حاصل از اجرای شبیه‌سازی مدل انباشت و جریان

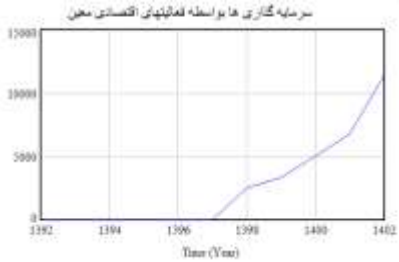
در نمودار انباشت و جریان پژوهش حاضر، رابطهٔ بین عوامل مسئله پژوهش به‌خوبی نشان داده شده و هدف مدل، ارائه ارتباط بین کلیه متغیرها و ارکان مدل مثلث اقتصادی- فرهنگی و بهبود مدل در راستای رشد بلندمدت شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی استان است. بر اساس مدل طراحی، رفتار سیستم مورد مطالعه در افق زمانی ۱۰ ساله از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ شبیه‌سازی شده، و در ادامه، نتایج برخی از متغیرهای اصلی سیستم آمده است.

در این بخش، رفتار برخی متغیرهای مهم در زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی ملاحظه می‌گردد. همان‌طور که در شکل (۹) مشاهده می‌شود، تا سال ۱۳۹۷، مقادیر تمام این متغیرها صفر بوده، چراکه شروع فعالیت معین‌ها از سال ۱۳۹۸ در دفتر نهاد مردمی اقتصاد مقاومتی ثبت شده و طبق اطلاعات، فعالیت‌های اقتصادی معین‌ها در سال ۱۳۹۸ برابر ۱۴۴۳ فعالیت تأیید گردیده و مدل نیز همین تعداد فعالیت را برآورد نموده است. همچنین در سال ۱۳۹۸، میزان سرمایه ۱۴۰۰۳۳۳۸ میلیون ریال بوده که در مدل، در مقادیر ریالی بر پایه سال ۱۳۹۰ تورم‌زدایی به‌عمل آمده و مقدار ۲۷۹۹۱۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

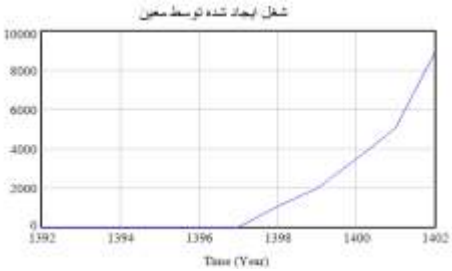
مشاهده می‌شود که اگر مقدار ۱۴۰۰۳۳۳۸ را به سال پایه ۱۳۹۰ تورم‌زدایی کنیم، برابر مقدار ۲٬۷۹۲٬۴۱۸ میلیون ریال می‌شود که نزدیک مقدار محاسبه شده مدل بوده و مقدار متغیرهای شغل ایجاد شده توسط معین و هزینه‌های فرهنگی، آموزشی و سلامت معین در سال ۱۳۹۸ نیز نزدیک به مقادیر واقعی برآورده شده است. رفتار متغیرها نشان می‌دهد که در سال‌های آینده افزایش می‌یابند.



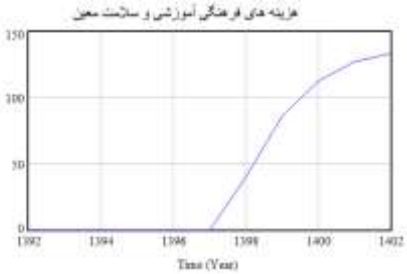
الف) فعالیت‌های اقتصادی معین‌های منطقه



ب) سرمایه‌گذاری‌ها به‌واسطه فعالیت‌های اقتصادی معین



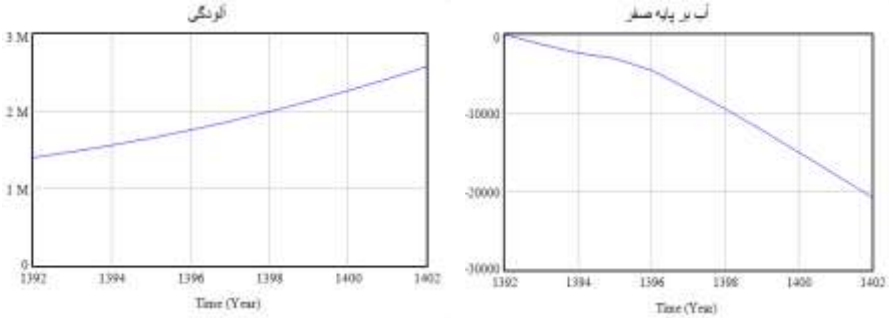
ج) شغل ایجادشده توسط معین



د) هزینه‌های فرهنگی، آموزشی و سلامت معین

شکل ۹: نتایج شبیه‌سازی مدل

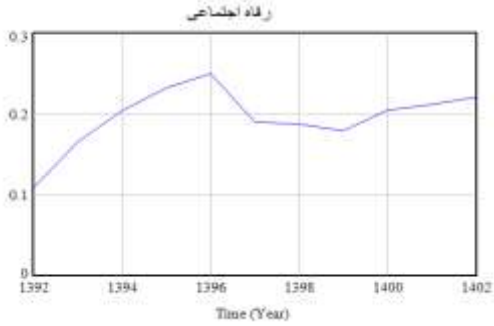
در شکل (۱۰) متغیر انباشت آلودگی و آب بر پایه صفر در زیرسیستم زیست‌محیطی نشان داده شده است و مشاهده می‌شود که آلودگی رفتار نمایی دارد. درواقع با افزایش تولیدات منطقه، مصرف انرژی افزایش، و میزان آلودگی نیز افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش تولیدات منطقه، میزان آب مصرفی افزایش پیدا می‌کند و درنتیجه، میزان کاهش سالانه آب بیشتر می‌شود.



شکل ۱۰: نتایج شبیه‌سازی مدل برای متغیر آب بر پایه صفر و آلودگی

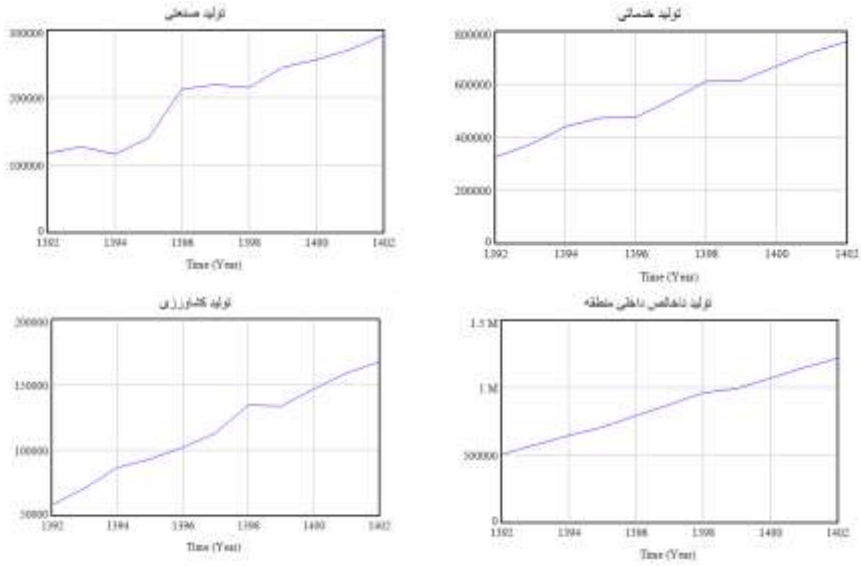
رفاه اجتماعی با توجه به درآمد سرانه و امنیت اجتماعی و ضریب جینی محاسبه شده و ضریب جینی متغیر برونزا بوده که مقادیر آن به‌صورت برونزا وارد مدل شده است. همان‌طور در شکل (۱۱)

مشاهده می‌شود، رفاه اجتماعی در سال ۱۳۹۶ به علت افزایش ضریب جینی در این سال، افزایش یافته و سپس کاهش داشته است، اما در سال‌های بعد، افزایش را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱: نتایج شبیه‌سازی مدل برای رفاه اجتماعی

در شکل (۱۲) رفتار شبیه‌سازی شده متغیر تولید ناخالص داخلی و اجزای آن تولید صنعتی، کشاورزی و خدماتی آورده شده است. مشاهده می‌شود که تولیدات منطقه، روند افزایشی با کمی نوسان داشته‌اند. تولید ناخالص داخلی حقیقی برای هر یک از اجزا در نظر گرفته شده است.



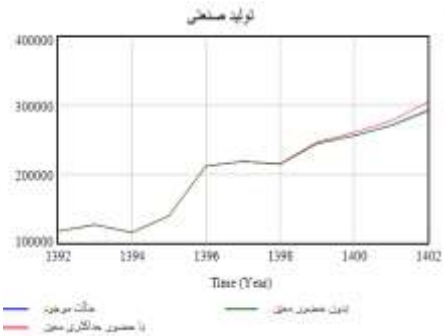
شکل ۱۲: نتایج شبیه‌سازی مدل برای تولید خدماتی، صنعتی، کشاورزی و تولید ناخالص داخلی منطقه

۶. سناریو پردازی

در سال ۱۳۹۷ مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی در استان خراسان رضوی اجرا، و در سال ۱۳۹۸ نتایج اقدامات معین‌ها در منطقه به دفتر نهاد مردمی اقتصاد مقاومتی استان تحویل داده شده است. نتایج اجرای مدل در این حالت با حضور معین نشان داده شده است. با توجه به اینکه یکی از زیر سیستم‌های مدل تحقیق حاضر، با استفاده از مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی طراحی شده، لذا بخش مهمی از نتایج مدل مربوط به متغیرهای زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی و تأثیر آن بر سایر زیرسیستم‌های مدل است. برای نشان دادن این تأثیر، دو سناریو تعریف شده که در سناریوی اول، فرض می‌شود طرح مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی منطقه اجرایی نشده و لذا معین وجود ندارد و در سناریوی دوم، با حضور حداکثری معین ارائه شده است.

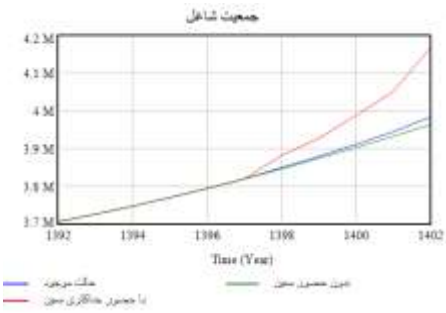
همان‌طور که در شکل (۱۳) مشاهده می‌شود، در حالت حداکثر معین، تولید خدماتی، صنعتی و کشاورزی منطقه افزایش داشته، اما به علت اینکه مقیاس اعداد در محور عمودی بزرگ است، تغییرات حالت اجرای مدل با حضور معین (حالت مبنای مدل) مشاهده نمی‌شود. ازجمله متغیرهای مهم اقتصادی، جمعیت شاغل بوده، لذا تأثیر این دو سناریو بر روی این متغیر بررسی شده است. همان‌طور که در شکل (۱۳/ د) مشاهده می‌شود، خطوط قرمز رنگ حالت بدون حضور معین همان حداقل تعداد معین (صفر) را نشان می‌دهد. خط سبز رنگ حالت موجود است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، معین‌ها از سال ۱۳۹۸ فعالیت دارند و مشاهده می‌شود که جمعیت شاغل نسبت به حالت بدون حضور معین افزایش یافته، و خط آبی‌رنگ حالت حداکثر معین بوده و قابل پیش‌بینی است که با افزایش حداکثری معین‌ها، جمعیت شاغل نیز افزایش یابد.

الف) تأثیر سناریوی حضور معین در تولید خدماتی



ب) تأثیر سناریوی حضور معین در تولید صنعتی

ج) تأثیر سناریوی حضور معین در تولید کشاورزی



د) تأثیر سناریوی حضور معین بر جمعیت شاغل

شکل ۱۳: نتایج حاصل از سناریوی حضور معین

۷. طراحی سیاست

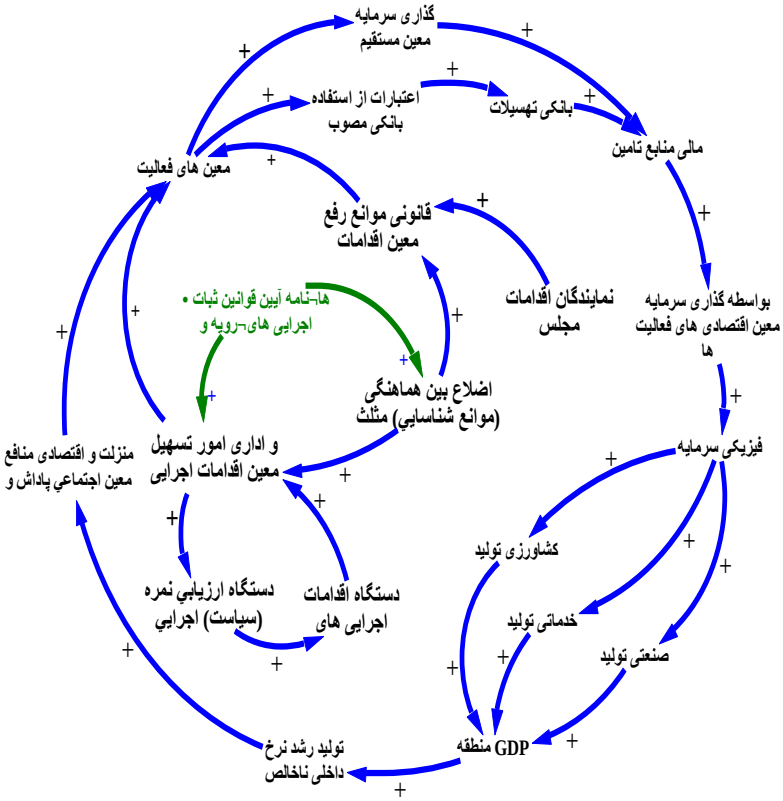
پس از آنکه مدل طراحی‌شده مورد اطمینان قرار گرفت به طراحی و ارزیابی سیاست‌هایی در راستای توسعه پایدار منطقه پرداخته شد. در این مرحله، سیاست‌ها با بررسی اسناد استانداری و مصاحبه با خبرگان با توجه به شرایط منطقه شناسایی گردید. سپس با توجه به نظر ایشان سیاست‌های ذکر شده در ذیل به‌منظور اجرا در مدل انتخاب گردید. در تحقیق حاضر، سیاست‌ها مبتنی بر آسیب‌ها و قوت‌های شناسایی‌شده در طرح مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی ارائه شده است.

۷ - ۱. آسیب تأخیر در رفع موانع قانونی در طرح مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی و سیاست ثبات قوانین و رویه‌ها

تأخیر در رفع موانع قانونی اقدامات معین‌ها، باعث تأخیر در تصویب طرح‌های معین‌ها و مشکلات فراوان در هنگام اجرای آن می‌شود و نتیجه آن، بهره‌برداری از طرح زمانی است که شرایط اقتصادی و اجتماعی تغییر کرده است و در آن شرایط، طرح سودآوری لازم را ندارد؛ و سرمایه‌گذاری کاهش و

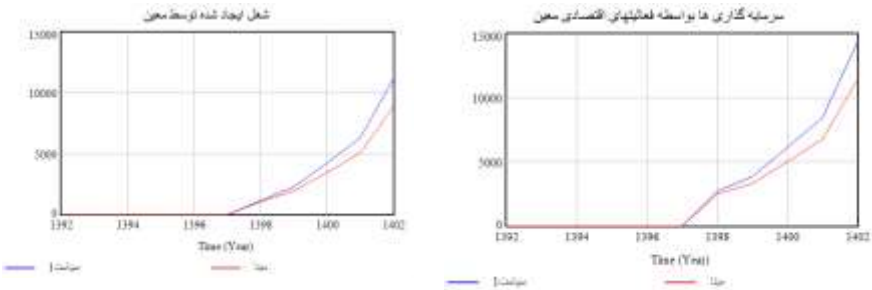
به‌موجب آن، تولیدات و GDP کاهش می‌یابد و کاهش GDP و رشد آن، منافع اقتصادی و منزلت معین را تأمین نمی‌کند، لذا میل به همکاری کاهش و فعالیت‌های معین کمتر می‌شود.

برای رفع این آسیب، سیاست ثبات قوانین و رویه‌های اجرایی پیشنهاد می‌شود. این سیاست به معین قدرت برنامه‌ریزی در سرمایه‌گذاری و توسعه طرح‌های سرمایه‌گذاری را می‌دهد. بدین‌صورت که با ثبات قوانین و رویه‌های اجرایی، عملکرد امور اداری و اجرایی افزایش یافته و موجب تسهیل امور می‌شود. از طرف دیگر مطابق شکل (۱۴)، با ثبات قوانین و رویه‌ها، هماهنگی بین اضلاع تسهیل خواهد شد. در نتیجه با اجرای این سیاست، فعالیت‌های معین در منطقه افزایش می‌یابد. این دو عامل، تأخیر در تصویب طرح‌ها را کاهش می‌دهد. درنتیجه، فعالیت‌های معین‌ها و سرمایه‌گذاری‌های آنان بیشتر می‌شود.



شکل ۱٤: سیاست پیشنهادی برای رفع تأخیر موانع قانونی

با اجرای این سیاست، فعالیت‌های اقتصادی معین‌های منطقه افزایش یافته و درنتیجه، مطابق شکل (۱۵) شغل ایجادشده توسط معین و سرمایه‌گذاری‌ها به‌واسطه فعالیت‌های اقتصادی معین افزایش یافته است.



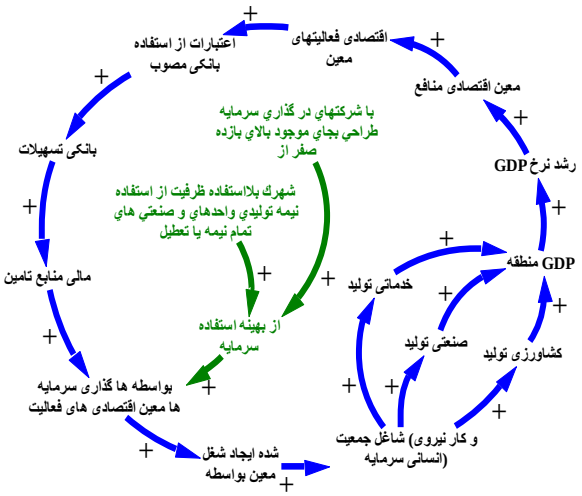
(ب) (الف)

شکل ۱۵: نتایج اجرای سیاست ثبات قوانین و رویه‌ها

۷ - ۲. قوت هدایت صحیح سرمایه‌گذاری‌ها در طرح مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی و سیاست استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها

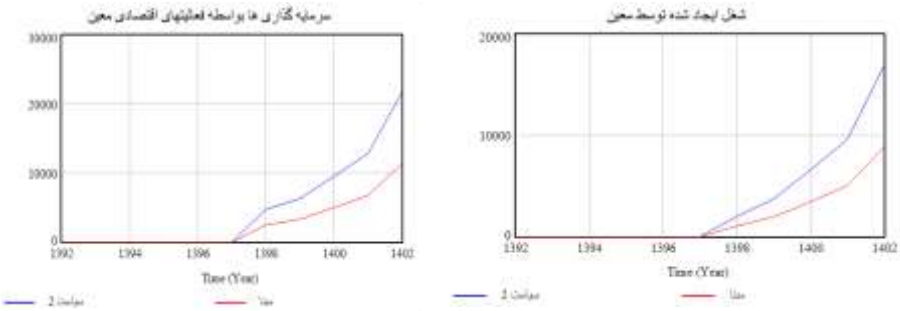
استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها باعث می‌شود کسب‌وکارها با سرمایه کمتری راه‌اندازی شود و درنتیجه، منجر افزایش نرخ اشتغال می‌شود. افزایش نرخ اشتغال، جمعیت شاغل را افزایش می‌دهد و تولیدات منطقه افزایش می‌یابد.

معین‌ها به‌جای سرمایه‌گذاری و طراحی کسب‌وکار از صفر، می‌توانند در شرکت‌های پربازده سرمایه‌گذاری نمایند. معین‌ها می‌توانند واحدهای تولیدی نیمه تعطیل یا تعطیل را شناسایی نمایند و از ظرفیت بلااستفاده آنها بهره ببرند. درنتیجه مطابق شکل (۱۶)، استفاده بهینه از سرمایه‌ها رخ می‌دهد و سرمایه‌گذاری به‌واسطه فعالیت‌های معین را افزایش می‌دهد.



شکل ۱۶: سیاست استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها

با اجرای این سیاست، بدون افزایش فعالیت‌های اقتصادی معین در منطقه مطابق شکل (۱۷)، شغل ایجاد شده توسط معین و سرمایه‌گذاری به‌واسطه فعالیت‌های اقتصادی معین افزایش یافته است؛ به‌دلیل آنکه معین با استفاده از شناسایی واحدهای تولیدی نیمه تعطیل یا تعطیل، از ظرفیت آنها استفاده می‌کند و با سرمایه کم، منجر به افزایش شغل می‌شود (شکل ۱۷/ الف) و از طرف دیگر، با اجرای این سیاست، در شرکت‌های پربازده سرمایه‌گذاری می‌شود و درنتیجه، سرمایه‌گذاری‌ها افزایش می‌یابد (شکل ۱۷/ ب).

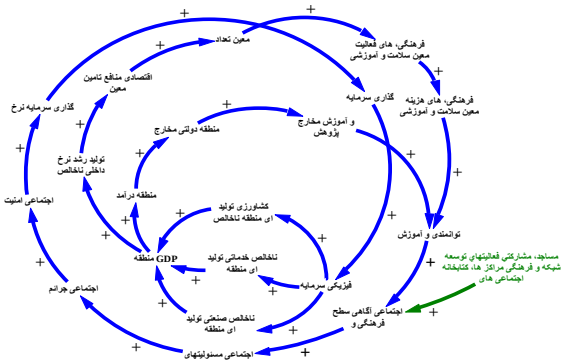


(الف) (ب)

شکل ۱۷: نتایج اجرای سیاست استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها

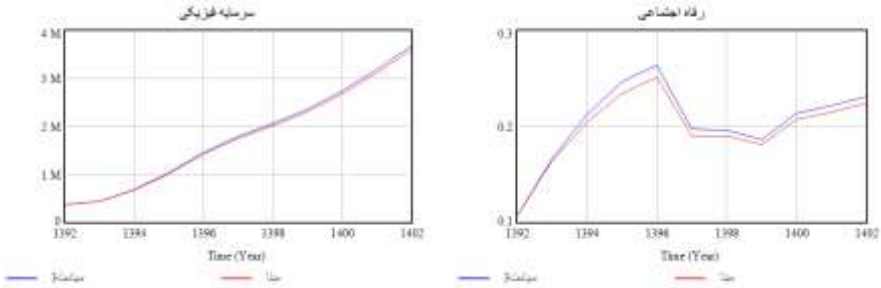
۷ - ۳. قوت افزایش آگاهی‌های اجتماعی مردم در طرح مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی و سیاست توسعه زیرساخت‌های فرهنگی

معین با توسعه زیرساخت‌های فرهنگی شامل توسعه فعالیت‌های مشارکتی مساجد، کتابخانه‌ها، مراکز فرهنگی و شبکه‌های اجتماعی، باعث می‌شود که مردم منطقه از امکانات ارائه شده در جهت افزایش سطح آگاهی‌های خود استفاده نمایند. درنتیجه، افزایش سطح آگاهی منجر به مسؤولیت‌پذیری اجتماعی آنها می‌شود و جرائم کاهش و امنیت اجتماعی منطقه افزایش می‌یابد (شکل ۱۸).



شکل ۱۸: سیاست توسعه زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی

امنیت اجتماعی یکی از عوامل مهم در ایجاد رفاه اجتماعی بوده، لذا همان‌طور که در شکل (۱۹/ الف) مشاهده می‌شود، اجرای این سیاست، منجر به افزایش رفاه اجتماعی شده، و از سوی دیگر، امنیت اجتماعی یکی از عوامل مهم در افزایش سرمایه‌گذاری‌ها در منطقه است. لذا با اجرای این سیاست و با افزایش امنیت، نرخ سرمایه‌گذاری افزایش خواهد یافت. به عبارتی، سرمایه‌گذارانی غیر از معین‌ها متمایل به سرمایه‌گذاری در منطقه می‌شوند و نتیجه آن، مطابق شکل (۱۹/ ب)، افزایش سرمایه فیزیکی است.



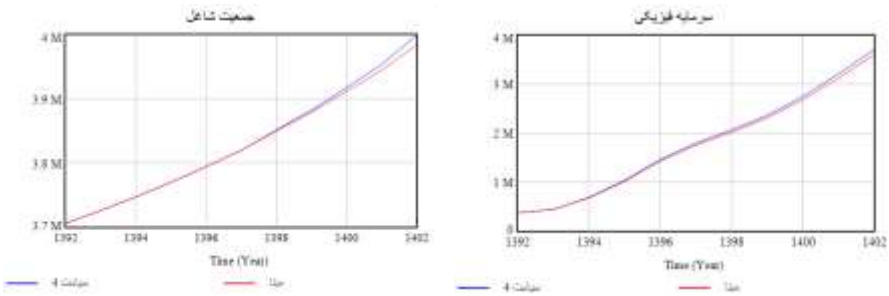
(ب) (الف)

شکل ۱۹: نتایج اجرای سیاست توسعه زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی

۷ – ۴. سیاست ترکیبی

در سیاست ترکیبی، سیاست‌های مذکور به‌صورت همزمان اجرا می‌شود. درنتیجه، انتظار می‌رود که با اجرای سیاست‌های ۱، ۲ و ۳ جمعیت شاغل و سرمایه فیزیکی افزایش یابد.

در سیاست چهارم مانند سیاست سوم، با افزایش امنیت، نرخ سرمایه‌گذاری و سرمایه فیزیکی مطابق شکل (۲۰/ الف) افزایش یافته، اما نرخ اشتغال تحت تأثیر سرمایه فیزیکی بوده و در سیاست سوم با توجه میزان افزایش سرمایه فیزیکی، جمعیت شاغل افزایش چندانی نداشته، اما در سیاست چهارم به دلیل افزایش فعالیت‌های اقتصادی معین، بدون سرمایه‌گذاری جدید و فعال‌سازی و استفاده از سرمایه‌های موجود، منجر به افزایش شغل و درنتیجه، افزایش جمعیت شاغل نیز شده است.



(ب) (الف)

شکل ۲۰: نتایج اجرای سیاست ترکیبی

۸. بحث و نتیجه‌گیری

در طی دهه‌های اخیر توسعه به‌عنوان موضوعی مهم در جوامع مطرح بوده است و نهادهای زیادی در سطح جهانی برای کمک به توسعه کشورهای در حال رشد و همچنین برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران داخلی نیز برای رفع و خارج شدن از عقب‌ماندگی و نیل به رشد مطلوب، اقدام نموده‌اند. کانون توجه برنامه‌های مذکور، توسعه اقتصادی بوده و نتیجه آن، رشد و توسعه اقتصادی تک‌بعدی و نامتوازن و غیرپایدار است (گلپایگانی، ۱۳۹۴) و به‌مرور زمان، باعث بروز بسیاری از عدم تعادل‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی و به هم خوردن پایداری این سیستم‌ها می‌شود. توسعه همه‌جانبه و پایدار یک منطقه می‌باید متناسب با محیط اجتماعی منطقه باشد، لذا در این پژوهش، از مدل مثلث توسعه اقتصادی- فرهنگی بهره گرفته شد.

در مدل پژوهش حاضر، زیرسیستم اقتصاد از طریق متغیرهای سرمایه فیزیکی، جمعیت شاغل و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی با زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی ارتباط دارد. متغیر سرمایه‌گذاری به‌واسطه فعالیت‌های اقتصادی معین از زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی، موجب افزایش سرمایه فیزیکی در زیرسیستم اقتصادی می‌شود. زیرسیستم اقتصادی و زیست‌محیطی از طریق چهار متغیر شامل حفاظت از منابع طبیعی، نرخ خالص تغییرات آب، مصرف انرژی و تولیدات منطقه (صنعتی، کشاورزی، خدماتی و انرژی) با هم مرتبط هستند. ارتباط بین زیرسیستم اقتصاد با زیرسیستم اجتماعی از طریق متغیرهای راندمان نیروی انسانی، نیروی کار، نرخ اشتغال، مخارج آموزش و پژوهش، مخارج رفاه و سلامت، نرخ اشتغال و درآمد سرانه است. ارتباط بین دو زیرسیستم اجتماعی و زیست‌محیطی از طریق ضریب سلامت است. درواقع افزایش نرخ رشد آلودگی، موجب کاهش سلامت افراد می‌شود. ارتباط بین زیرسیستم‌های اجتماعی و مثلث توسعه اقتصادی از طریق متغیرهایی شامل ضریب سلامت، آموزش و توانمندی و مسؤولیت‌پذیری اجتماعی صورت می‌پذیرد. متغیر «هزینه‌های فرهنگی/آموزشی/سلامت معین» از زیرسیستم مثلث توسعه اقتصادی، موجب افزایش دو متغیر «ضریب سلامت» و «آموزش توانمندی» از زیرسیستم اجتماعی می‌شود.

در مدل ارائه شده، ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و مدل مثلث توسعه اقتصادی در نظر گرفته شده است و همه ابعاد به هم مرتبط هستند؛ بنابراین انتظار می‌رود که پیشنهاد سیاست در این سیستم قابل‌اطمینان باشد و ازآنجاکه در مدل‌های رشد اقتصادی درونزا، سرمایه فیزیکی، نیروی انسانی، موجودی دانش و انرژی، مهم‌ترین نهاده‌های تولید محسوب می‌شوند، با توجه به نتایج سناریوهای حضور معین، مشاهده می‌شود که فعالیت‌های اقتصادی معین، به افزایش جمعیت شاغل و سرمایه فیزیکی منجر شده است. با افزایش جمعیت شاغل و سرمایه فیزیکی، میزان تولید در بخش‌های مختلف صنعتی، خدماتی، کشاورزی افزایش خواهد یافت که این امر، منجر به افزایش تولید ناخالص منطقه خواهد شد و لذا در تحقیق حاضر، سیاست‌هایی در جهت افزایش فعالیت‌های اقتصادی معین‌ها پیشنهاد می‌شود. بنابراین، با توجه به آسیب‌ها و قوت‌های مدل مثلث توسعه اقتصادی-فرهنگی به‌عنوان مدل بومی منطقه، سیاست‌هایی به‌منظور افزایش فعالیت‌های اقتصادی معین‌ها ارائه شده است.

نتایج شبیه‌سازی سیاست‌ها نشان می‌دهد، دو سیاست «ثبات قوانین و رویه‌های اجرایی» و «استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها»، به افزایش فعالیت‌های اقتصادی معین منتهی می‌شود. ازآنجاکه با اعمال این سیاست‌ها، حضور معین در منطقه پررنگ می‌نماید، لذا اجرای این سیاست به افزایش شغل‌های ایجادشده توسط معین و سرمایه‌گذاری به‌واسطه فعالیت‌های معین منجر می‌گردد، در حالی که سرمایه‌های فیزیکی ایجاد شده در مقیاس بزرگ استان محسوس نمی‌باشد، اما همان‌طور که گفته شد، یکی از نقاط قوت طرح مثلث توسعه اقتصادی و فرهنگی، هدایت صحیح سرمایه‌گذاری‌ها است که با سرمایه‌گذاری اندک و بدون سرمایه‌گذاری مجدد و استفاده از ظرفیت‌های بلااستفاده، می‌تواند مشاغل بیشتری را ایجاد نمایند و درنتیجه، موجب افزایش جمعیت شاغل می‌شود.

سیاست توسعه زیرساخت‌های فرهنگی توسط معین، افزایش مسؤولیت‌پذیری اجتماعی و درنتیجه، کاهش جرائم و افزایش امنیت اجتماعی را در پی دارد. افزایش امنیت اجتماعی در منطقه، یکی از عوامل مؤثر در جذب سرمایه‌گذاران به منطقه است. لذا نرخ سرمایه‌گذاری و به‌تبع، سرمایه فیزیکی افزایش خواهد یافت. بر طبق معادلات اقتصادی، نرخ سرمایه‌گذاری در نرخ اشتغال مؤثر است، اما این مقدار از افزایش نرخ سرمایه‌گذاری منجر به افزایش نامحسوس جمعیت شاغل شده است. لذا پیشنهاد می‌شود که مطابق سیاست ترکیبی، «ثبات قوانین و رویه‌های اجرایی»، «استفاده بهینه از سرمایه‌گذاری‌ها» و «توسعه زیرساخت‌های آموزشی» همزمان اجرا شوند که هم موجب استفاده از ظرفیت‌های نیروی کار منطقه می‌شود و هم، سرمایه‌های فیزیکی موجود را افزایش می‌دهد؛ چراکه سایر سرمایه‌گذاران (غیر از معین) متمایل به سرمایه‌گذاری خواهند شد. با اجرای سیاست ترکیبی جمعیت شاغل و سرمایه فیزیکی که از نهاده‌های تولید محسوب می‌شوند، افزایش می‌یابد و درنتیجه، تولیدات منطقه را افزایش می‌دهند.

در تحقیق حاضر، تولید ناخالص منطقه بر اساس اقتصاد سه‌بخشی در نظر گرفته شده، و لذا بازارهای سرمایه خارجی و بازار صادرات در نظر گرفته نشده است. لذا پیشنهاد می‌شود، تحقیقات آتی مدل توسعه پایدار منطقه را بر اساس اقتصاد چهاربخشی بازطراحی نمایند. همچنین مشارکت نهادهای مدنی و سازمان‌های مردم نهاد، در تحقیقات آتی در نظر گرفته شود.

در این تحقیق، سه سیاست با توجه آسیب و قوت طرح توسعه اقتصادی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته است، که در پژوهش‌های آتی می‌توان برخی سیاست‌های دیگر را با توجه نقاط آسیب و قوت طرح در مورد نحوه فعالیت معین‌ها، آسیب و قوت طرح در ارتباط با تولید، محیط‌زیست، جمعیت بررسی نمایند. همچنین با توجه به وقوع بحران بیماری همه‌گیر کووید ۱۹، پیشنهاد می‌شود، تأثیر این بحران بر روی توسعه اقتصادی پایدار منطقه مورد بررسی قرار گیرد.

ملاحظات

این مقاله مستخرج از طرح انجام‌شده توسط دانشگاه فردوسی مشهد به کارفرمایی استانداری خراسان رضوی به شماره قرارداد ۴۲۷۳۳/۳/۳۸ می‌باشد.

References

Arasu, B. S., Kannaiah, D., Nancy Christina, J., & Shabbir, M. S. (2021). Selection of variables in data envelopment analysis for evaluation of stock performance. *Management and Labour Studies*, *46*(3): 337-353.

Brandt, R., Kambourov, G., & Storesletten, K. (2018). *Barriers to Entry and Regional Economic Growth in China*. University of Toronto Department of Economics.

Chu, Z., Liu, C., Li, G., & Guan, K. (2018). Sustainable development of the economic circle around Beijing: A view of regional economic disparity. *Sustainability*, *10*(10), 3691.

Golpaygani, M. (2016). Cross-Cultural Study of Gender Socialization in New Zealand and Iran. *Anthropol. Stud*., *2*(1): 135-151 [In Persian].

Hauge, E. S., Pinheiro, R. M., & Zyzak, B. (2018). Knowledge bases and regional development: collaborations between higher education and cultural creative industries. *International Journal of Cultural Policy*, *24*(4): 485-503.

Hu, M., Zhang, J., & Chao, C. (2019). Regional financial efficiency and its non-linear effects on economic growth in China. *International Review of Economics & Finance*, 59: 193-206.

Islam, R., & Siwar, C. (2012). Concepts, approach and indicators for sustainable regional development. *Advances in Environmental Biology*, *6*(3): 967-980.

Jovovic, R., Draskovic, M., Delibasic, M., & Jovovic, M. (2017). The concept of sustainable regional development-institutional aspects, policies and prospects. *Journal of International Studies*, *10*(1): 255-266.

Khorasan Razavi provincial Government. (2017). The theoretical foundations of the economic development triangle, a new idea in the direction of the realization of the resistance economy [In Persian].

Kokotkina, T. N., Sadovin, N. S., Bespalov, D. E., Borisov, V. A., Tsaregorodtsev, E. I., Malinina, A. A., & Vasilyeva, E. O. (2015). A dynamic model of regional economic growth. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, *6*(3 S7), 139.

Lektauers A. (2015). System dynamics framework for sustainable development analysis of local governments. *Eastern European Business and Economics Journal*, *1*(2): 85-101.

Márquez, M. A., Ramajo, J., & Hewings, G. J. (2006). Dynamic effects within a regional system: An empirical approach. *Environment and Planning A*, *38*(4): 711-732.

Moffatt, I., & Hanley, N. (2001). Modelling sustainable development: Systems dynamic and input-ouput approaches .*Environmental Modelling & Software*, *16*(2001): 545-557.

Niño-Amézquita, J. L., Dubrovsky,V., & Jankurová, A. (2017). Innovations and competitiveness in regional development a comparison of Latin America, Europe, and China.

Panahi, Mohammad Hossein. (2015). Cultural development: A requirement for economic, social and political development. *Social Development & Welfare Planning*, *7*(22): 1-23 [In Persian].

Pejic Bach, M., Tustanovski, E., Andrew W.H. Ip, Yung, K., and Vasja Roblek. (2019). System dynamics models for the simulation of sustainable urban development. Kybernetes.

Pike, A., Rodríguez-Pose, A., & Tomaney, J. (2016). *Local and regional development*. Routledge.

Qureshi, M. (2009). Human development, public expenditure and economic growth: a system dynamics approach. *International Journal of Social Economics*, Vol. 36: 93-104.

Sadiq, M., Usman, M., Zamir, A., Shabbir, M. S., & Arif, A. (2021). Nexus between economic growth and foreign private investment: Evidence from Pakistan economy. *Cogent Economics & Finance*, *9*(1), 1956067.

Sedarati, P., Santos, S., & Pintassilgo, P. (2019). System dynamics in tourism planning and development. *Tourism Planning & Development*.

Stern, D. I. & A. Kander. (2010). The role of energy in the Industrial Revolution and modern economic growth, CAMA *Working Papers*.

Tasrif, M. (2014). System Dynamics Model of Technology and Economic Growth: A Preliminary Study.

Tutor, I. (2017). Regional development planning strategy: Designing a dynamic integrated model framework for the sicily region.

Uehara, T., Cordier, M., & Hamaide, B. (2018). Fully dynamic input-output/system dynamics modeling for ecological-economic system analysis. *Sustainability*, *10*(6), 1765.

Razm Hosseini, Alireza. (2017). A brief report on the implementation of the example model of economic, cultural and economic development of the province [In Persian].

Rosés, J., & Wolf, N. (2018). Regional economic development in Europe, 1900-2010: a description of the patterns.

Zelinka, D., & Amadei, B. (2019). Systems approach for modeling interactions among the sustainable development goals part 1: Cross-impact network analysis. *International Journal of System Dynamics Applications*, *8*(1).

Zelinka, D. L. (2019). Systems Approaches to Transdisciplinary Sustainable Development Issues.

Zhan, S.F., Zhang, X.C., Ma, C., & Chen, W.P. (2012) . Dynamic modelling for ecological and economic sustainability in a rapid urbanizing region.

Zuo, Y., Shi, Y. L., & Zhang, Y. Z. (2017). Research on the sustainable development of an economic-energy-environment (3E) system based on system dynamics (SD): A case study of the Beijing-Tianjin-Hebei Region in China. *Sustainability*, *9*(10), 1727.

Quarterly Journal of The Economic Research (Sustainable Growth and Development)
Original Research Article/ Vol.24, No.1, Spring 2024, pp.57-88

Developing the integrated system of regional sustainable development of Razavi Khorasan

Alireza Pooya[1]

Somayeh Fadaei[2]

Mitra Seyedzadeh[3]

Ali Sibevei[4]

Received: 2023/03/13 Accepted: 2023/04/29

Introduction:

Regional and local levels of managing and implementing development policies have always been the focus of scientific, policy-making, and executive circles. In this regard, new models have emphasized sustainable development. The sustainable development of a region should not only be coordinated with its various resources, but also it should be based on the social environment and native culture of the country and region. Therefore, in the current research, a dynamic model of the economic-cultural development triangle is presented with the inclusion of sustainable development dimensions (social, environmental and economic). The economic-cultural development triangle model is a non-dynamic model with four dimensions of executive bodies, parliament representatives, private sector and Friday Imams. In this model, cooperation and coordination of these four dimensions are considered necessary for regional development. This shows the complexity of an economic system that consists of various factors and many interactions, which leads to complex behaviors of economic indicators over time. In this complex system, the implementing of regional development policies without a systemic approach and holistic view is not beneficial and may lead to a decrease in economic growth and regional production. Therefore, in policy-making, attention should be paid to the influential factors in the system, and the appropriate policy should be selected and implemented. The systems dynamics approach is a holistic thinking method about all components of a system and is a way to understand the dynamic behavior of complex systems. Therefore, this approach has been used in this research.

Methodology:

1. Professor of Management, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), Mashhad, Iran (Corresponding Author,) Email: Alirezapooya@um.ac.ir
2. Ph.D. Student of Management, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad (FUM), Mashhad, Iran, Email: somayehfadaei@mail.um.ac.ir
3. Assistant Professor of Management, Faculty of Eqbal Lahoori Institute of Higher Education, Mashhad, Iran, Email: mitraseyedzadeh48@gmail.com
4. Researcher of Systems Thinking in Practice Research Group, Faculty of Economics and Administrative sciences, Ferdowsi University Of Mashhad, Mashhad, Iran, Email: alisibevei@um.ac.ir

Due to the complex and interlinked relationships in the sustainable development system of the region, the constituent elements of this system are dynamic and change over time. Therefore, in this research, systems dynamics method is used. In this approach, in the first step, the research problem is defined. According to the research background, the variables of the problem and the boundary of the sustainable economic development system of the region are determined. In the next step, the relationship between the variables is determined by a cause-and-effect diagram. Then a flow diagram is drawn to simulate the problem. After simulating using Vensim software and validating the model, suitable scenarios are evaluated.

Results and Discussion:
The purpose of presenting the model is to improve the economic and social indicators of the province. Based on the designed model, the behavior of the system has been simulated in a ten-year time horizon from 2013 to 2023. The results of the scenario show that private sector' presence did not have a one-time and jumpy increase effect on the gross domestic product of the region. However, rather it helped the production growth process in a very gentle and delayed manner. The results of the simulation of the policies show that the two policies, "stability of laws and executive procedures" and "optimal use of investments," lead to the increase of private sector' economic activities. Since these policies highlight private sector' presence in the region, the implementation of this policy will lead to an increase in jobs created by private sector and investment through private sector's activities. In contrast, the physical capital created on a large scale in the province is not noticeable. The strength of the economic and cultural development triangle plan is the correct direction of investments and using unused capacities, and as a result, the working population has increased.

Conclusion:
According to the results of the implementation of the policies, it is suggested that they should be implemented simultaneously according to the combined policy of "stability of laws and executive procedures", "optimal use of investments," and "development of educational infrastructure," which will also make use of the capacities of the region's workforce. Moreover, it also increases the available physical capital because other investors (other than private sector) tend to invest. With the implementation of the combined policy, the working population and physical capital, which are considered as production inputs, will increase. As a result, the production of the region will increase.

Keywords:
Sustainable development, Systems dynamics, Economic-cultural development triangle, Razavi Khorasan province

JEL Classification: C61, C63, O13, Q01