

مدل سازی دینامیکی توسعه سیستم های اجتماعی در ایران

مهدی الوانی^۱، غلامرضا معمارزاده^۲، محمدعلی افشار^۲، فهیمه آقاجانی^{۳*}

^۱استاد دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ایران

^۲دانشیار دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

^۳دانشجوی دکتری دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (عهده دار مکاتبات)

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱، اصلاحیه: مرداد ۱۳۹۱، پذیرش: بهمن ۱۳۹۱

چکیده

مدیریت می تواند با استفاده از یک چارچوب پویا به اهداف بلندمدت در یک سیستم دست یابد. این مقاله مسأله توسعه اجتماعی را در سطح کلان مورد بررسی قرار می دهد. از آنجا که توسعه اجتماعی دارای ماهیتی چندبعدی و پویا است، در این مقاله از روش پویایی های سیستم استفاده شده است. در رویکرد پویایی های سیستم، پایداری سیستم اجتماعی به معنی کاهش یا افزایش در سیستم نیست، هم چنین هدف ایستایی نیست که بتوان به آن دست یافت. بر این اساس، چهار شاخص توسعه اجتماعی یعنی جمعیت، اشتغال، دسترسی به آب و غذا، به منظور ساخت مدلی پویا برای ارزیابی سیستم توسعه اجتماعی به کار رفته است. در این مدل، توسعه اجتماعی در ایران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۶۸ مورد بررسی و تا سال ۱۳۹۸ مورد پیش بینی قرار گرفته است. نتایج، رابطه بین اجزای توسعه اجتماعی را در ایران نشان می دهد.

واژه های کلیدی: سیستم اجتماعی، توسعه، پویایی های سیستم

۱- مقدمه

می گذارد. اما هر یک از این عوامل به تنهایی نمی تواند توضیح دهد که چرا برخی از کشورها و جوامع همواره به استفاده از تمامی منابع تولیدی خود اعم از سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، و سرمایه طبیعی با کارایی بیش از دیگران تمایل داشته و با موفقیت بیشتر توسعه می یابند [۱]. هدف این مقاله استفاده از رویکرد پویایی های سیستم به منظور ساخت مدلی برای بررسی سیستم اجتماعی در سطح کلان است. چهار متغیر جمعیت، اشتغال، آب، و غذا اجزای این مدل را تشکیل می دهند. این مدل، سیستم اجتماعی ایران را مورد بررسی و ارزیابی قرار می دهد و نشان می دهد که چطور یک مدل اجتماعی ایستای ساده را می توان با استفاده از روش شناسی پویای سیستم در یک چارچوب پویا قرار داد. در بخش های بعدی، مبانی نظری و چارچوب تحلیلی مربوط به سیستم اجتماعی و رابطه بین اجزای آن، روش شناسی، تجزیه و تحلیل و نتایج تجربی ارائه می شود.

۲- مبانی نظری: روابط بین اجزای سیستم اجتماعی

پویایی های جمعیت یکی از عوامل کلیدی است که باید هنگام تفکر درباره توسعه در نظر گرفته شود. در پنجاه سال گذشته، جهان رشد بی سابقه ای را در جمعیت تجربه کرده است. علت چیست؟ اگر نرخ زاد و ولد بزرگ تر از نرخ مرگ و میر باشد، افزایش طبیعی در جمعیت اتفاق می افتد. نرخ رشد جمعیت هر کشور به این نرخ طبیعی و مهاجرت بستگی دارد، اما

مشخص کردن اینکه کدام کشورها ثروتمندتر و کدام فقیرترند، کار ساده ای است. اما شاخص ثروت منعکس کننده منابع در دسترس جامعه است و اطلاعاتی در مورد تخصیص این منابع به دست نمی دهد. بدین ترتیب، هنگامی که کیفیت زندگی در نظر گرفته می شود، شگفت آور نیست که کشورهای با درآمد سرانه مشابه، تفاوت های بسیار با هم داشته باشند، چرا که منظور از کیفیت زندگی، دسترسی به آموزش و بهداشت، فرصت های اشتغال، دسترسی به هوای پاک و آب آشامیدنی سالم است [۱].

در رویکرد پویایی های سیستم، پایداری سیستم اجتماعی به معنی کاهش یا افزایش در یک سیستم نیست، همچنین هدف ایستایی نیست که بتوان به آن دست یافت، بلکه توسعه سیستم اجتماعی فرآیندی پایان ناپذیر است. به این ترتیب، سیستم های اجتماعی سیستم های پیچیده سازگاری هستند که از اجزایی به همراه روابط بینشان تشکیل شده اند.

اندازه گیری پایداری اجتماعی احتمالاً چالش بزرگ تری در مقایسه با اندازه گیری پایداری زیست محیطی است. این امر به علت فقدان یک مفهوم جامع و دارای پذیرش عمومی مشابه فضای زیست محیطی است. متخصصان می دانند چگونه بسیاری از عوامل منفی اثرگذار بر پایداری اجتماعی مانند بیکاری، نابرابری درآمد یا فقر را اندازه گیری کنند. سطح آموزش جمعیت و وضعیت سلامت و بهداشت نیز بر پایداری اجتماعی اثر

نشان می‌دهد که کشورهایی با درآمد پایین‌تر، سطح بهداشت ضعیف‌تر و مرگ و میر بالاتری دارند. بهداشت همچنین با ساز و کارهای غیرمستقیم بر عملکرد اقتصادی اثر می‌گذارد. برای مثال، کودکان سالم‌تر دارای کارکرد شناختی بهتری هستند و حضور در آموزش عالی آنها را به بزرگسالانی با سواد و درآمد بیشتر تبدیل می‌کند [۳]، [۶]. هنوز مدل تئوریک که قادر به توضیح این پدیده باشد، ارایه نشده است. این تحقیق به ارایه چنین مدلی می‌پردازد.

در ادبیات اقتصادی، رابطه نابرابری درآمدی با وضعیت بهداشتی بر اساس دو شاخص مرگ و میر و فقر مورد بررسی قرار گرفته است [۱۵]، [۱۳]، [۹]. با افزایش نابرابری درآمدی، میزان مرگ و میر افزایش می‌یابد. به این ترتیب، رابطه معکوس بین وضعیت اقتصادی - اجتماعی افراد و وضعیت بهداشتی آنان وجود دارد. الگوی عمومی این است که درآمد بالاتر موجب کاهش خطر بیماری و مرگ و میر است [۲۴].

بین آموزش و رشد اقتصادی رابطه‌ای دوجانبه وجود دارد. دولت‌ها، کارگران و کارفرمایان با اختصاص پول و زمان به آموزش و کارآموزی، در انباشت دانش و مهارت‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند. مانند انواع دیگر سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی نیازمند فداکاری است. اگر افراد انتظار پاداش به شکل درآمد بیشتر در آینده را داشته باشند، به این فداکاری تمایل خواهند داشت. بیشتر سرمایه انسانی از طریق آموزش یا کارآموزی ایجاد می‌شود که بهره‌وری اقتصادی افراد را افزایش می‌دهد، یعنی آنها را قادر به تولید بیشتر یا تولید کالاهایی باارزش‌تر و تحصیل درآمد بیشتر می‌سازد [۱]. آموزش در کاهش فقر، بهبود امید به زندگی و رشد اقتصادی دارای اهمیت است. به طور کلی، دانشمندان معتقدند افزایش سطح آموزش در کاهش فقر اثر دارد. نرخ ثبت نام ناخالص آموزش عالی بر شاخص‌های توسعه به شدت اثر دارد و نقش مهمی در توسعه جامعه بر اساس توسعه اقتصادی، توسعه انسانی، بهبود بهداشت، افزایش امید به زندگی، کاهش مرگ و میر، و کاهش فقر دارد [۲۶]، [۲۵].

۳- روش تحقیق

رویکرد سیستم‌ها رویکرد روش‌شناختی مناسبی برای مفهوم تغییر است. این رویکرد به تعاملات و مکانیزم‌های بازخور بین سیستم‌های فرعی مختلف توجه دارد. هدف تحلیل سیستم‌ها تنها مطالعه ساختار سیستم و توصیف و طبقه‌بندی اجزای سیستم نیست، بلکه درک فرآیندها، تعاملات و مکانیزم‌های بازخور درون سیستم است که باعث ایجاد تغییراتی در پویایی‌ها و ساختار سیستم می‌شود [۱۷].

در مدل پویایی‌های سیستم از روش نمودارهای حلقه علی استفاده می‌شود تا مدل مفهومی شکل گیرد (شکل ۵). مدل‌های مفهومی که گاهی به نقشه‌های ذهنی بر می‌گردد، بحث و مقایسه تفسیرهای مختلف ساختار سیستم را تسهیل می‌کند. ساختار سیستم، متغیرها و روابط بین آنها است که به شکل حلقه‌های بازخور تقویتی و تعاملی می‌باشد و پویایی‌های سیستم را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۲۳].

بازخورها و تعاملات، پویاشناسی سیستم را تشکیل می‌دهند. بدون این بازخورها سیستم ایستا خواهد بود. تعاملات بیشتر بین اجزای سیستم،

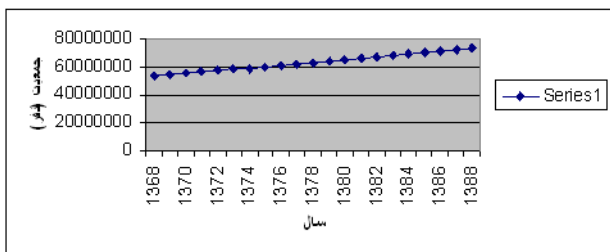
رشد جمعیت جهان تنها به وسیله نرخ طبیعی تعیین می‌گردد. اگر چه زنان نسبت به قبل دارای فرزندان کمتری هستند، اما امروزه کشورهای با درآمد پایین هنوز هم نرخ‌های زاد و ولد بالایی دارند [۱].

سرمایه به معنی موجودی ثروت مورد استفاده برای تولید کالاها و خدمات است. به طور معمول منظور افراد از سرمایه، سرمایه فیزیکی است. اما سرمایه انسانی یعنی قابلیت‌ها، دانش و مهارت افراد نیز در تولید به اندازه سرمایه فیزیکی اهمیت دارد. توانمندی‌ها و شایستگی‌های افراد به همراه دانش و مهارت، آنها را از نظر اقتصادی مولدتر می‌سازد. سرمایه انسانی را می‌توان با سرمایه‌گذاری در خدمات بهداشتی، آموزشی و آموزش حین خدمت افزایش داد. بر این اساس، خطمشی‌گذاران بر آموزش دختران و زنان جوان برای کاهش جمعیت و بهبود رفاه اقتصادی و اجتماعی پایدار در کشورهای در حال توسعه تاکید می‌کنند. در اینکه سرمایه‌گذاری در آموزش دختران و زنان جوان منجر به بازگشت سرمایه اجتماعی می‌شود، اجماع نظر وجود دارد. بنابراین، کشورهای در حال توسعه نه تنها در سرمایه‌های فیزیکی، بلکه باید به طور مستقیم در دانش، یعنی ظرفیت ایجاد، جذب، بکارگیری، انتشار و استفاده از دانش، برای توسعه اقتصادی و اجتماعی سرمایه‌گذاری کنند [۲]، [۱۰]، [۱۸]، [۱۹]، [۲۰]، [۲۱].

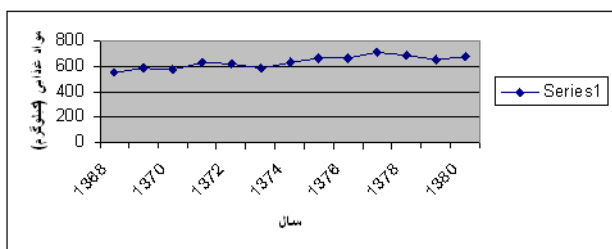
بهداشت و تندرستی جمعیت یک کشور بیشتر با استفاده از دو شاخص آماری امید به زندگی در هنگام تولد و نرخ مرگ و میر اندازه‌گیری می‌شود. این دو شاخص، جزء معیارهای کیفیت زندگی جمعیت نیز در نظر گرفته می‌شوند، زیرا به طور غیرمستقیم منعکس‌کننده بسیاری از جنبه‌های رفاه اجتماعی از جمله سطح درآمد، دسترسی به خدمات بهداشتی، تغذیه، آب سالم، و کیفیت محیط زیست می‌باشند [۱].

امید به زندگی یکی از شاخص‌های اصلی برای سنجش وضعیت بهداشتی است که در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. سه عامل روی امید به زندگی موثر است. اول، منابع بهداشتی یا میزان هزینه‌های بهداشت عمومی. دوم، سبک زندگی مانند نوع مصرف مواد غذایی و سوم، عوامل اقتصادی - اجتماعی مانند درآمد سرانه، نابرابری درآمدی، سطح آموزش، فقر، بیکاری، محیط فیزیکی و آلودگی هوا [۱۲].

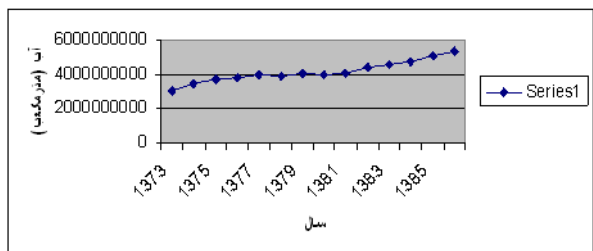
امید به زندگی در زمان تولد مشخص‌کننده تعداد سال‌هایی است که یک نوزاد تازه متولد شده، اگر شرایط بهداشتی زمان تولد در طول عمر وی ثابت بماند، زندگی خواهد کرد. این شاخص پیش‌بینی نمی‌کند که نوزاد چند سال زندگی خواهد کرد، بلکه منعکس‌کننده شرایط اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی کشورها در یک سال می‌باشد. امید به زندگی بیشتر، زاد و ولد کمتر، و سطوح بالاتر آموزش، جریانات مهمی هستند که در طول دوره انتقال اقتصادی رخ داده‌اند و می‌توان آنها را هم علت و هم معلول تغییرات اقتصادی در نظر گرفت. این جریانات، عامل توضیحی تفاوت‌های بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشند. امید به زندگی مستقل از شرایط اقتصادی نیست. امید به زندگی با سطح توسعه اقتصادی مرتبط است [۵]. درآمد سرانه و هزینه بهداشت عمومی رابطه مثبت و معنی‌داری با بهبود سطح بهداشت دارد [۴]، [۱۰]، [۱۴]. افرادی که در کشورهای با درآمد بالا زندگی می‌کنند، سالم‌تر و طولانی‌تر زندگی می‌کنند و سطح مرگ و میر کمتری دارند [۸]. شواهد



شکل شماره (۲): الگوی مرجع جمعیت بیکار [۷]



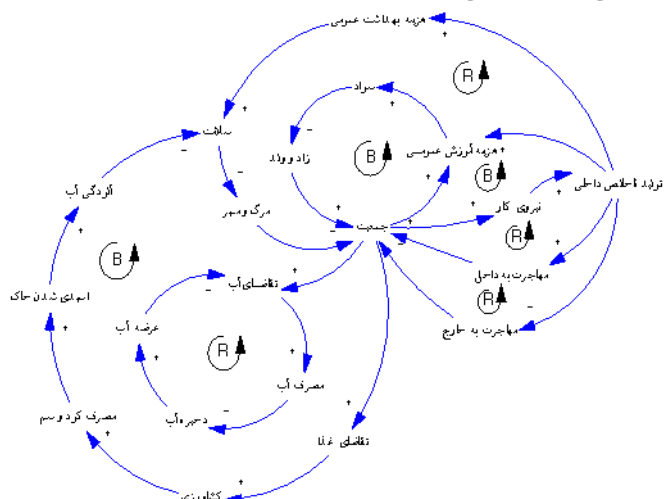
شکل شماره (۳): الگوی مرجع مواد غذایی [۷]



شکل شماره (۴): الگوی مرجع آب [۲۲]

۳-۳ نمودار حلقه علی

نمودار حلقه علی بهترین ابزار برای نشان دادن روابط علی بین متغیرها و ساختار بازخور سیستم است. در این بخش، نمودار حلقه علی سیستم اجتماعی نشان داده می‌شود.



شکل شماره (۵): نمودار حلقه علی سیستم اجتماعی

سیستم را پویاتر خواهد کرد. در سیستمی با این مکانیزم‌های بازخور، رفتار ساختار که از اجزا و روابط تشکیل شده است، در طول زمان تغییر می‌کند [۱۶].

۱-۳ شناسایی متغیرهای کلیدی

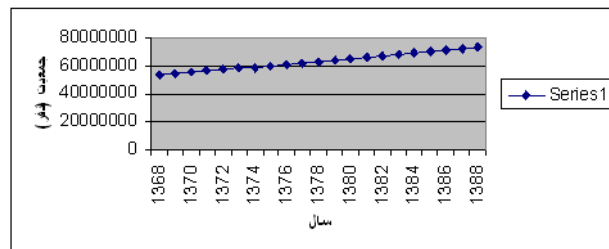
به متغیرهایی که برای درک مساله و طراحی سیاست‌های لازم برای حل آنها مهم می‌باشند، متغیرهای کلیدی گفته می‌شود. در این تحقیق، چهار متغیر جمعیت، بیکاری، آب، و غذا به عنوان متغیرهای کلیدی که انباشت سیستم اجتماعی هستند، در نظر گرفته شده‌اند. تعاریف عملیاتی متغیرهای کلیدی و کمکی در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره (۱): تعاریف عملیاتی متغیرها

متغیر	تعاریف عملیاتی
جمعیت	تعداد جمعیت در هر سال در هر کشور
امید به زندگی	تعداد سال‌هایی است که یک نوزاد تازه متولد شده، اگر شرایط بهداشتی زمان تولد در طول عمر وی ثابت بماند، زندگی خواهد کرد.
نرخ تولد	تعداد کودکان متولد شده توسط یک زن در هر کشور
متوسط سرانه عرضه غذا	مقدار غذای تولیدشده نسبت به جمعیت
آب آشامیدنی سالم	مقدار آب تولیدشده
مصرف آب	مقدار آب مصرف شده
نرخ بیکاری	نسبت افراد غیرفعال از نظر اقتصادی به کل نیروی کار
نرخ مهاجرت	نسبت افراد مهاجر به کل جمعیت در هر سال

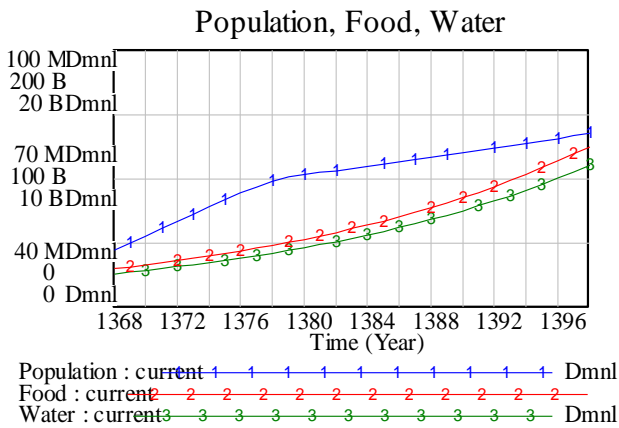
۲-۳ الگوهای مرجع

مدل‌سازی پویای سیستم به دنبال توصیف مساله به صورت پویا است، به این معنی که مساله به صورت یک الگوی رفتاری طی زمان آشکار می‌شود. یک الگوی مرجع، نشان‌دهنده رفتار مساله در طول زمان می‌باشد. در این بخش الگوهای مرجع متغیرهای کلیدی ارائه می‌شود. برای گردآوری داده‌ها از منابعی نظیر گزارش‌های اقتصادی بانک مرکزی و سالنامه آماری ایران استفاده شده است. افق زمانی این تحقیق سال‌های ۹۸-۱۳۶۸ می‌باشد، بنابراین، سال مبدا در این اشکال سال ۱۳۶۸ در نظر گرفته شده است.

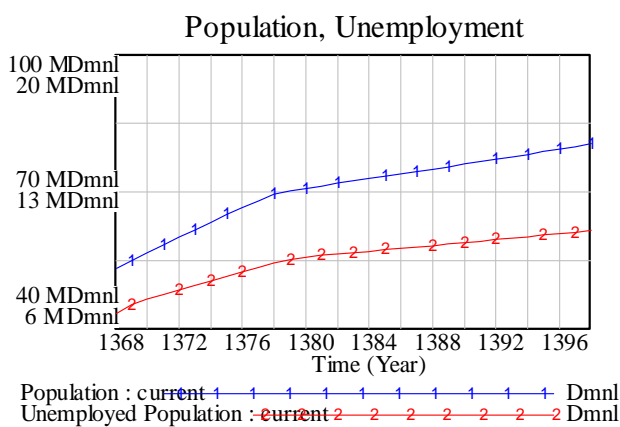


شکل شماره (۱): الگوی مرجع جمعیت [۷]

۳-۴ نمودار انباشت- جریان



شکل شماره (۷): رفتار شبیه سازی شده جمعیت، غذا و آب

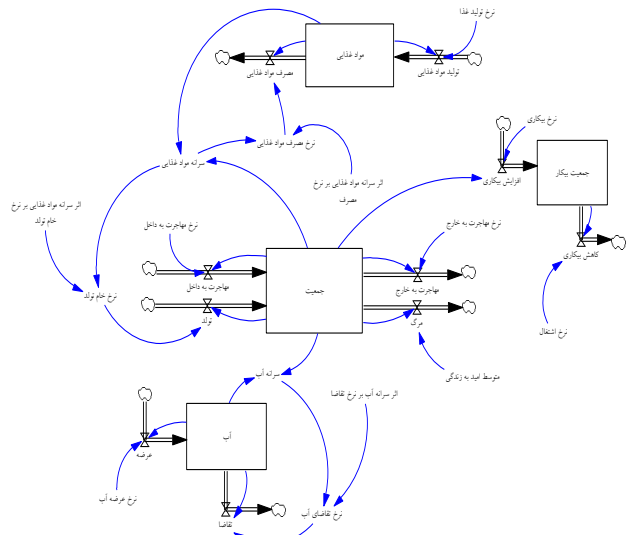


شکل شماره (۸): رفتار شبیه سازی شده جمعیت و بیکاری

۴- نتیجه گیری

سیستم اجتماعی، یک سیستم پیچیده سازگار است، یعنی از تعدادی اجزا و روابط بین آنها تشکیل شده است. در این مقاله رابطه علی بین چهار متغیر جمعیت، اشتغال، آب، و غذا در ایران در طول دوره ۱۳۸۸-۱۳۶۸ مورد بررسی و تا سال ۱۳۹۸ مورد پیش بینی قرار گرفت. بیشتر مطالعات قبلی بر اساس چارچوب دو متغیره انجام گرفته است. به این ترتیب، چنین مطالعاتی دارای دو محدودیت هستند. اول اینکه داده ها به تنهایی نمی توانند مسایل ویژه یک کشور را نشان دهند. دوم، چارچوب دومتغیره ممکن است به خاطر حذف یک متغیر مهم در مدل علی، غیرمعتبر شود. بنابراین، این مطالعه به دنبال تشکیل شبکه علی چندمتغیره سیستم اجتماعی است. به این منظور از رویکرد پویایی های سیستم برای تشکیل این شبکه استفاده شده است. پویایی های سیستم بر مبنای تئوری پویایی های غیرخطی و کنترل بازخورد است. شبیه سازی کامپیوتری به درک پیچیدگی ها و تصمیم گیری اثربخش تر کمک می کند. رویکرد پویایی های سیستم نشان می دهد چطور ساختارها، تصمیمات و تاخیرهای زمانی در سیستم ها به هم مرتبط و وابسته هستند. نتایج تجربی، رابطه علی بین متغیرها را نشان می دهد.

نمودار ۶، نقشه انباشت - جریان سیستم اجتماعی را نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می شود، این مدل از چهار انباشت تشکیل شده است که هر یک دارای ورودی ها و خروجی هایی است. در این مرحله، نقشه انباشت- جریان در نرم افزار vensim ترسیم شده و معادله نویسی آن صورت گرفته است.



شکل شماره (۶): نقشه انباشت - جریان سیستم اجتماعی

۳-۵ نتایج شبیه سازی مدل

در این بخش به شبیه سازی سیستم اجتماعی پرداخته می شود. این مرحله پس از اجرای مدل انجام می گیرد. در اینجا نتایج شبیه سازی مدل ارائه می گردد.

در این تحقیق جمعیت، بیکاری، آب، و غذا انباشت های مدل هستند. تولید و مهاجرت به داخل به عنوان ورودی های انباشت جمعیت در نظر گرفته شده اند و مرگ و مهاجرت به خارج نیز به عنوان خروجی این انباشت استفاده شده اند. مقایسه رفتار شبیه سازی شده مدل انباشت - جریان حاصل با الگوهای مرجع آنها نشان می دهد که با برقراری رابطه بین شاخص ها در مدل، شاخص ها رفتار غیر قابل انتظاری از خود بروز نمی دهند و این بیانگر برقراری درست روابط می باشد. جمعیت در سال ۱۳۶۸، ۵۳۱۶۷۰۰۰ نفر می باشد و در سال ۱۳۸۸ به ۷۴۹۸۲۰۰۰ نفر می رسد و پیش بینی می شود تا سال ۱۳۹۸ به ۸۰۵۰۰۰۰۰ نفر برسد. انباشت مواد غذایی در سال ۱۳۶۸، ۲۹ میلیارد کیلوگرم بوده است که در سال ۱۳۸۸ به ۷۷ میلیارد می رسد و پیش بینی می شود تا سال ۱۳۹۸ به ۱۲۴ میلیارد کیلوگرم برسد. انباشت آب در سال ۱۳۶۸، ۲/۵ میلیون مترمکعب بوده است که در سال ۱۳۸۸ به ۶/۷ میلیون مترمکعب می رسد و پیش بینی می شود تا سال ۱۳۹۸ به ۱۱ میلیون مترمکعب برسد (شکل ۷). جمعیت بیکار در سال ۱۳۶۸، ۶۷۵۲۰۰۰ نفر می باشد و در سال ۱۳۸۸ به ۱۰۲۵۸۰۰۰ نفر می رسد و پیش بینی می شود تا سال ۱۳۹۸ به ۱۱۰۱۳۰۰۰ نفر برسد (شکل ۸).

۵- منابع و مآخذ

- [25] Tilak, J.B.G. (2003). **Higher education and development**. In: J.P. Kleeves & R. Watanabe, (Eds), Handbook on Educational Research in the Asia Pacific Region (pp. 809-826). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [26] Tilak, J.B.G. (2007). **Post-elementary education**, poverty and development in India. International Journal of Educational Development 27(4), 435-445.
- [۱] سوبوتینا، تاتیانا (۱۳۸۵). فراتر از رشد اقتصادی (مقدمه‌ای بر توسعه پایدار). ترجمه مهدی تقوی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- [2] Alam, S., Ahmed, M.H. & Butt, M.S. (2003). **The dynamics of fertility**, family planning and female education in Pakistan. Journal of Asian Economics 14(3), 447-463.
- [3] Bhargava, A. (2001). **Nutrition, health, and economic development: Some policy priorities**. Commission on Macroeconomics and Health Working Paper Series WG1: 14, Geneva: World Health Organization.
- [4] Biggs, B., King, L., Basu, S. & Stuckler, D. (2010). **Is wealthier always healthier?** The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America. Social Science & Medicine 71(2), 266-273.
- [5] Blackburn, K. & Cipriani, G.P. (2002). **A model of longevity, fertility and growth**. Journal of Economic Dynamics and Control 26(2), 184-207.
- [6] Bloom, D.E. (2005). **Education and public health: Mutual challenges worldwide**. Comparative Education Review 49(4), 437-451.
- [7] Central bank of Iran. (2000-2009). **Economic report and balance sheet**. Retrieved December 14, 2010, from <http://www.cbi.ir>.
- [8] Cutler, D., Deaton A. & Lleras-Muney, A. (2006). **The determinants of mortality**. Journal of Economic Perspective 20(3), 97-120.
- [9] Deaton, A. (2001). **Health, inequality and economic development**. NBER Working Paper, No. 8318.
- [10] [10] Drèze, J. & Murthi, M. (2001). **Fertility, education and development: Evidence from India**. Population and Development Review 27(1), 33-63.
- [11] Hickson, K.J. (2009). **The ontribution of increased life expectancy to economic development in twentieth century Japan**. Journal of Asian Economics 20(4), 489-504.
- [12] Joumard, I., Andre, C., Nicq, C. & Chatal, O. (2008). **Health status determinants: Lifestyle, environment, health care resources and efficiency**, Paris: OECD.
- [13] Judge, K. & Paterson, I. (2001). **Poverty, income inequality and health**. Treasury Working Paper 01/29, New Zealand. Retrieved December 14, 2010, from <http://www.treasury.govt.nz/workingpapers/>.
- [14] Kennelly, B., O'Shea, E. & Garvey, E. (2003). **Social capital, life expectancy and mortality: a cross-national examination**. Social Science & Medicine 56(12), 2367-2370.
- [15] Laporte, A. (2002). **A note on the use of a single inequality index in testing the effect of income distribution on mortality**. Social Science & Medicine 55(9), 1561-1570.
- [16] Lee, T.L. & von Tunzelmann, N. (2005). **A dynamic analytic approach to national innovation systems: The IC industry in Taiwan**. Research Policy 34(4), 425-440.
- [17] Malkina Pykh, I.G. (2002). **Integrated assessment models and response function models: pros and cons for sustainable development indices design**. Ecological Indicators 2(1-2), 93-108.
- [18] Mari Bhat, P.N. (2002). **Returning a favor: Reciprocity between female education and fertility in India**. World Development 30(10), 1791-1803.
- [19] Murthi, M. (2002). **Fertility Change in Asia and Africa**. World Development 30(10), 1769-1778.
- [20] [20] Osili, U.O. & Long, B.T. (2008). **Does female schooling reduce fertility?** Evidence from Nigeria. Journal of Development Economics 87(1), 57-75.
- [21] Schultz, P.T.P. (2002). **Why governments should invest more to educate girls**. World Development 30(2), 207-225.
- [22] Statistic center of Iran. (2000-2009). **Statistic yearbook**. Retrieved December 14, 2010, from <http://www.sci.org>.
- [23] Sterman, J. (2000). **Business Dynamics**. New York: Irwin/McGraw Hill.
- [24] Szwarcwald, C.L., de Andrade, C.L.T. & Bastos, F.I. (2002). **Income inequality, residential poverty clustering and infant mortality: a study in Rio de Janeiro, Brazil**. Social Science & Medicine 55(12), 2083-2092.