تدوین مدل سیاست گذاری تخصیص یارانه های دولتی با استفاده از رویکرد سیستم های دینامیکی - مطالعه موردی: داروهای بیماری های خاص -

پدیدآورده (ها) : افشار کاظمی، محمد علی؛طلوعی اشلقی، عباس؛احسانی، ارغوان
مدیریت :: پژوهشهای مدیریت راهبردی :: تابستان و پاییز 1390 - شماره 48 (ISC)
از 7 تا 34
آدرس ثابت : http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/886749

دانلود شده توسط : کاربر عمومی دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دانلود : 08/06/1396

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائهٔ مجلات عرضه شده در پایگاه،مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه قوانین و مقررات استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.

پایگاه مجلات تخصصی نور

www.noormags.ir

تدوین مدل سیاست گذاری تخصیص یارانه های دولتی با استفاده از رویکرد سیستم های دینامیکی (مطالعه موردی: داروهای بیماری های خاص)

دکتر محمدعلی افشارکاظمی[۱]
دکتر عباس طلوعی اشلقی[۲]
ارغوان احسانی[۳]

از صفحه: ۷ تا ۳۴
تاریخ ارایه: ۸۹/۱۲/۱۵
تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۳

چکیده

دارو به عنوان مهم ترین ابزار درمانی و از عوامل تامین کننده امنیت و سلامت جامعه است. در این میان، داروهای بیماران خاص از لحاظ نقش حیاتی که برای ادامه زندگی افراد مبتلا به بیماری های خاص ایفا می‌کنند و هم از جهت هزینه بالایی که بر دولت جهت تخصیص یارانه به این داروها تحمیل می‌نمایند، همواره در معرض توجه بسیار زیاد مسئولین و مردم قرار داشته است.

در این مقاله سعی شده است عوامل مهم و متغیرهای تاثیرگذار بر سیستم تخصیص یارانه دولتی به داروهای خاص شناسایی شده و در چارچوب تفکر سیستمی و با استفاده از ابزار سیستم های دینامیکی مدل سازی شود، آنگاه با استفاده از نرم افزار شبیه سازی VENSIM شبیه سازی شده و مورد آزمون قرار می گیرد.

در این راستا ابتدا متغیرهای کلیدی که تا حد زیادی ساختار سیستم را بیان می کنند، شناسایی و روابط آنها در قالب حلقه های علّی و معلولی تدوین می‌شود. این متغیرها به دو نوع درون زا و برون زا تقسیم می گردند. سپس ساختار دینامیکی سیستم با طراحی مدل اصلی در قالب نمودار انباشت- جریان در نرم افزار، شبیه سازی شده است.

با اجرای مدل و تحلیل حساسیت و تدوین سیاست های لازم مشخص می گردد؛ با چه ترکیبی و چه تغییری در حد نیاز و امکانات موجود در متغیرهای سیستم، می توان به بهترین شرایط ممکن که هم رضایت بیماران را در بر داشته باشد و هم از نظر اقتصادی موجب کاهش هزینه های دولت گردد، دست یافت.

واژگان کلیدی: سیستم های پویا،بیماری های خاص، دارو، سیاست گذاری، یارانه.

۱- استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، گروه مدیریت صنعتی e.aghaei1404@gmail.com
۲- دانشیار، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه مدیریت صنعتی toloie@gmail.com
۳- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

www.noormags.ir

مقدمه

بهداشت و درمان یکی از نیازهای اساسی بشر محسوب می شود. در کشور ایران بخش زیادی از درآمد ملی صرف تامین بهداشت و درمان می گردد. با وجود پیشرفت های زیادی که در امر بهداشت و درمان شده است، اما همچنان بر ناکافی بودن امکانات و نارضایتی از سیستم بهداشت و درمان تاکید می شود. در این میان دارو به عنوان مهم ترین ابزار درمانی، همواره در کانون توجه مردم و مسئولین قرار داشته است. از این رو در دسترس بودن دارو نقش عمده ای را در تامین رضایت مردم از خدمات بهداشتی و درمانی دارا است. به کار گیری سیاست ها و راهبردهای جدید برای ارتقای کیفیت نظام دارویی کشور نیازمند شناسایی دقیق وضعیت موجود به ویژه کاستی ها و نارسایی های سیستم است. متولی وضعیت دارو در کشور، معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بوده و بدین جهت ساختار این معاونت به صورت یک سیستم فرض شده است که عملکرد آن را با شناسایی مولفه های اصلی این ساختار و مدل سازی آن در جهت ارتقای کیفیت نظام دارویی کشور و رضایت بیماران به ویژه بیماران مبتلا به بیماری های خاص [که در این تحقیق بر وضعیت و مشکلات آنها در تامین داروی مورد نیازشان تمرکز شده است]، مورد بررسی قرار می گیرد. در سیستم های اجتماعی و به ویژه سیستم های انسانی روابط علّی غیر خطی و پیچیدگی ناشی از آن، به شدت قابل ملاحظه است. این سیستم‌های پیچیده و پویا به طور مستمر در حال تغییر بوده و دستیابی به اطمینان از تبعات تغییراتی که در سیستم‌های پیچیده ایجاد می شود، غیر ممکن است؛ چرا که چنین اطمینانی فقط در صورت وجود کنترل کامل بر پدیده ها حاصل خواهد شد. با این وجود راه حل هایی برای کمینه سازی خطر کردن مدیریت پیچیدگی وجود دارد. یکی از این راه حل ها ایجاد مدلی است که عملکرد واقعی سیستم را بتوان با آن مدل مقایسه نمود. مدل همواره یک ساده سازی از واقعیت است، و این ساده‌سازی می بایست با در نظر گرفتن هدف از ساخت مدل ایجاد شود تا اعتبار و کارآمدی مدل به رغم ساده سازی، در سطح پذیرفتنی باشد. پس می توان مدل را نمایشی از واقعیت به قصدی مشخص، تعریف نمود(تیموری و مزرعه فراهانی،۱۳۸۷)

در این مقاله سعی شده است تا با استفاده از رویکرد تفکر سیستمی و ابزار سیستم های پویا،عملکرد سیستم طی دوره های زمانی آینده پیش بینی شود، تا تصمیم‌گیران متولی، بتوانند به مزیت ها و نقاط ضعف سیستم، که معلول ساختار سیستم است، شناسایی کنند. سپس با شبیه سازی مدل تدوین شده و تحلیل حساسیت آن، به تدوین استراتژی و سیاست های لازم برای

www.noormags.ir

بهبود عملکرد سیستم پرداخته شده است.

صنعت دارویی کشور از جمله صنایع پرسابقه و مهم ایرانی محسوب می گردد که از سالیان دور جایگاهی ممتاز در کشورهای منطقه داشته است. افزایش صدور پروانه های جدید ساخت دارو در کشور طی سال های اخیر، در کنار بهبود کیفی محصولات دارویی، حرکتی مثبت و سازنده تلقی می شود که نتایج دستاوردهای آن در آینده نزدیک، ظهور بیشتری خواهد داشت. با توجه به آمار وزارت بهداشت [که در آمار نامه دارو منتشر می گردد]، در حال حاضر بیش از ۹۵٪ از داروهای مصرفی کشور در ۷۹ کارخانه داخلی تولید شده و چیزی کمتر از ۵٪ داروی مورد نیاز از خارج وارد کشور می گردد. این در حالی است که، از نظر ریالی در حدود ۳۵٪ از بودجه دارویی به داروهای وارداتی تعلق دارد. عدم وجود آمار دقیق از تعداد بیماران خاص از دیگر مشکلات این سیستم است. به همین جهت حجم داروی مصرفی مورد نیاز برای این بیماران، به سختی قابل پیش‌بینی است و همین امر زمینه کمبود دارو را تشدید می نماید. سوء استفاده و فروش داروهای یارانه‌ای از دیگر معضلات نظام دارویی است. خرید این داروها توسط بیماران با قیمت بسیار کم و فروش آنها در بازار آزاد وکشورهای همسایه با قیمت بسیار بالایی به فروش می رسد؛ زمینه قاچاق این داروها را فراهم می کند. با در نظر گرفتن این مطالب، پیاده سازی تفکر سیستماتیک در این وزارتخانه می تواند دگرگونی شگرف ایجاد کند و با تقویت مدل ذهنی تصمیم سازان در خصوص طراحی خط مشی و تدوین استراتژی، سیستم را به اهداف خود که همانا رفع مشکلات کمبود دارو است، نزدیک تر سازد. برای درک عمیق تر از کنش ها و تراکنش ها در سیستم، ساختار معاونت غذا و دارو در تخصیص یارانه به داروهای خاص به صورت الگو شبیه سازی شده تا بدین ترتیب رفتار سیستم را در آینده بتوان پیش بینی کرد.

بدیهی است که با تغییر نحوه ترکیب منابع ورودی و تخصیص آنها به متغیرهای تصمیم، مقادیر خروجی های سیستم نیز تغییر یابد. اگر هر ترکیبی از ورودی ها به عنوان یک راهکار در نظر گرفته شود، آنگاه مقادیر خروجی به دست آمده از این راهکار، بیانگر رفتار سیستم در قبال اهداف تصمیم ساز خواهد بود. یک تصمیم گیرنده منطقی، همواره تلاش می کند تا با انتخاب ترکیب مناسب از ورودی ها به سیستم و پردازش آنها، مطلوب ترین مقادیر خروجی را جهت دستیابی به اهداف توسعه، تولید کند. اما در سیستم های پویا به ندرت می توان چنین شکلی از سیستم را مشاهده نمود. سیستم های پویا، سیستم های پیچیده ای هستند که رفتار غیر خطی آنها از تعامل چندین حلقه بازخورد مثبت و منفی در طی زمان به همراه تأخیرهای زمانی شکل می گیرد. در این سیستم ها هر متغیر متاثر از یک یا چند متغیر دیگر است. با توجه به پیچیدگی طبیعت سیستم های

www.noormags.ir

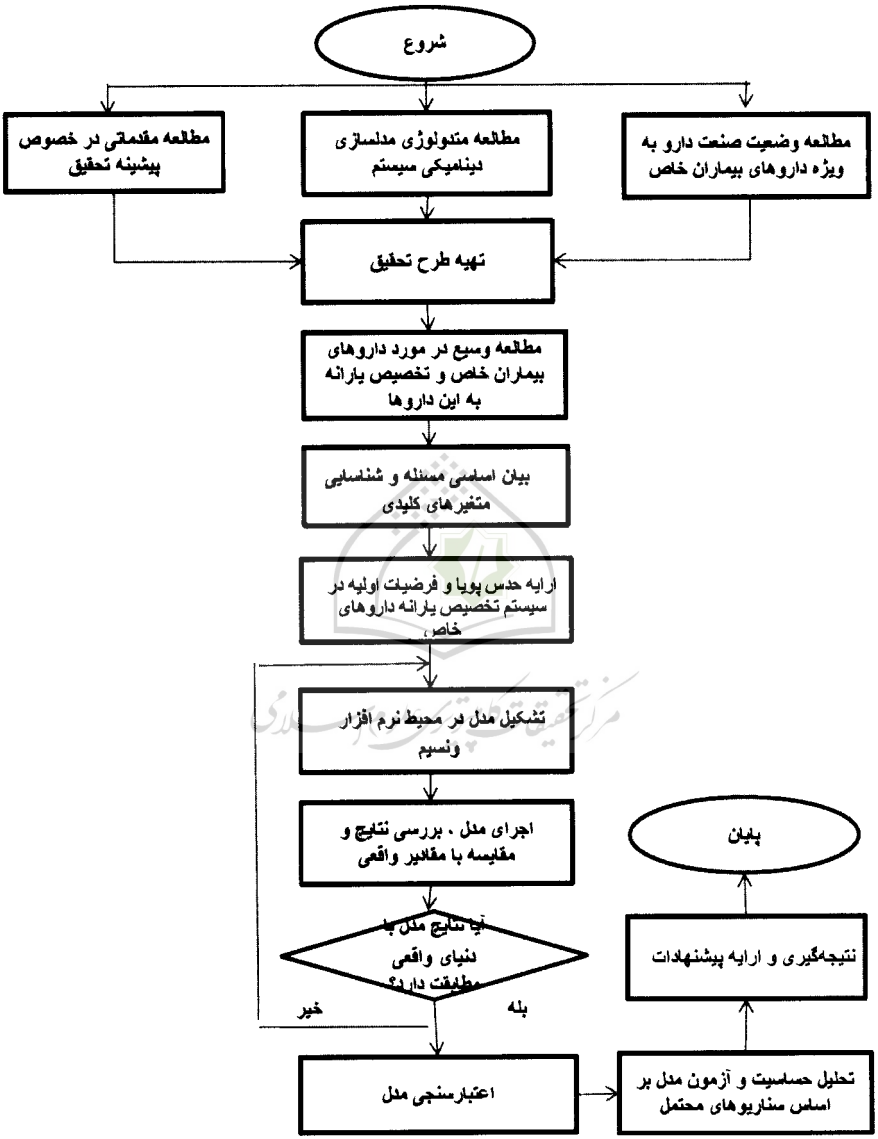
اجتماعی و انسانی از جمله سیستم مدیریت دارو و تخصیص یارانه به داروهای خاص و تعاملات داخلی اجزای آن، استفاده از سیستم دینامیک برای شبیه سازی مدل به درک درست روابط کمک کرده و تحلیل دقیقی از سیستم ارایه می نماید که می توان با ارایه پیشنهادات بهبود بخش به توسعه سیستم پرداخت. این مقاله در واقع برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر طراحی شده است:

- چگونه می توان مدلی پویا جهت شبیه سازی دینامیکی سیستم تخصیص یارانه به داروهای بیماران خاص تدوین و طراحی نمود؟
- متغیرهای تأثیرگذار در مدل تخصیص یارانه های دولتی به داروهای بیماران خاص چیست؟
- اجزا، روابط، فعالیت ها و جریان های اطلاعاتی در سیستم مدیریت تخصیص یارانه به داروهای خاص چگونه است؟
- چه درصدی از جمعیت در سال های آتی احتمال می رود به بیماری های خاص مبتلا گردند؟
- حجم داروی مصرفی تعداد بیماران در سال های آتی چه میزان پیش بینی می گردد؟
- آیا مدل دینامیکی ارایه شده جهت تخصیص یارانه، به داروهای خاص دارای پایایی و روایی لازم می باشد؟
- چگونه می توان راه حلی بهینه جهت دستیابی به اهداف چندگانه تحقیق ارایه نمود؟

نمودار روش اجرایی تحقیق و مقاله به دست آمده از آن بر اساس متدولوژی سیستم دینامیکی طراحی شده است و در شکل (۱) دیده می شود:

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

www.noormags.ir



شکل شماره ۱: نمودار روش اجرایی تحقیق

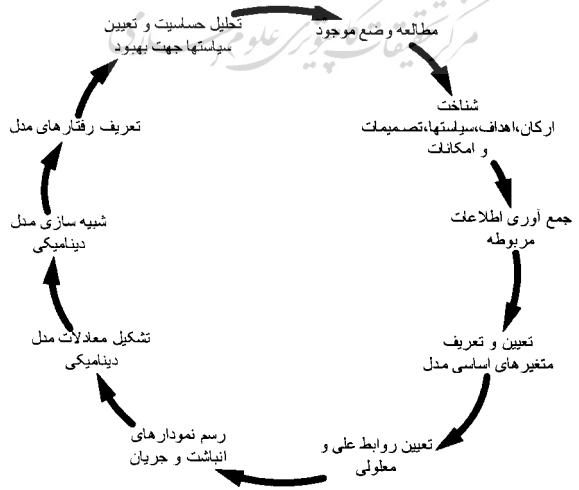
www.noormags.ir

گام های حل مساله در متدولوژی پویایی سیستم

به طور آشکار مدل ها یک نقش مهم و اساسی دارند، این‌که به مدیران کمک کنند تا سازمان خود را به خوبی هدایت نمایند. پویایی شناسی سیستم اغلب برای دستیابی به این هدف مفید است. پویایی سیستم با فلسفه علی خود و هدف کسب بینش عمیق درباره کارکرد سیستم، تاکید فراوانی بر نگاه به درون سیستم دارد. در این متدولوژی مسایل همچون موضوعاتی تلقی می شوند که توسط ساختار درونی سیستم ایجاد می شوند (تیموری و همکاران، ۱۳۸۷). پویایی های سیستم از شش گام برای حل مساله استفاده می کنند که عبارتند از:

۱- شناسایی و تعریف مساله

مدل سازی دینامیکی، با تمام ابهام، فشار زمانی، سیاست ها و تعارضات بین فردی برای حل مسایل واقعی رویکرد مناسبی بوده و منظور از مدل سازی حل یک مساله است. مدل سازی به عنوان بخشی از فرآیند یادگیری، فرآیندی تکراری[1] و مستمر جهت تدوین فرضیه ها، آزمون و اصلاح مدل های ذهنی و رسمی است. نتایج هر مرحله اطلاعاتی را به دست می دهد که منجر به اصلاح و تجدید نظر در مرحله قبلی می شود. در این جا مدل اجرایی برای توزیع بهینه یارانه‌ی داروی بیماران خاص جهت تولید، واردات و توزیع داروهای مورد نیاز آنها، ارایه شده است. شکل (۲) چرخه اجرایی مدل را نشان می دهد.



شکل شماره ۲: چرخه اجرایی مدل

1- Iterative

www.noormags.ir

در مدل پیشنهادی تا حد امکان، با توجه به ادبیات موضوع و نظر کارشناسان عوامل مهم و حیاتی در وضعیت دارو و یارانه داروهای خاص مورد بررسی قرار گرفته است. در این مدل متغیرها به دو نوع کمی و کیفی تقسیم بندی می شوند که طی دوره های معین وضعیت موجود متغیرها مشخص می شود و سعی می گردد با در نظر گرفتن میزان متغیرهای کمی، کیفیت متغیرهای کیفی به بهترین سطح توزیع داروهای یارانه ای بیماران خاص و رضایت بیماران، دست یافت. این مدل بر مشکلات بیماران در سیستم تهیه و توزیع دارو نیز تاکید دارد و سعی در حل آن می نماید.

پس از مطالعه وضع موجود با استفاده از اسناد، مدارک و مقالات موجود و شناخت امکانات، اهداف، سیاست ها و تصمیمات به جمع آوری اطلاعات با استفاده از نظر کارشناسان و افراد کاردان پرداخته، سپس در گام بعدی اقدام به تعیین و تعریف متغیر های کلیدی مدل شده است. به آن دسته از متغیرها و مفاهیمی که برای درک مساله و طراحی سیاست های لازم برای حل آن مهم به نظر می رسند، متغیرهای کلیدی اطلاق می‌گردد.

جدول شماره ۱: متغیر های کمی موثر در مساله

متغیرهای کمی	
نام	**تعریف عملیاتی**
بودجه‌ی دولت	در کشور ما با توجه به درآمد حاصل از صادرات نفت و صادرات محصولات غیر نفتی (فرش،خشکبار...) و درآمدهای ناشی از اخذ مالیات در هر سال دولت درآمد مشخصی دارد که بر اساس آن لایحه‌ی بودجه برای سال آینده به مجلس ارایه می شود، به این درآمدها بودجه دولت گفته می شود.
بودجه‌ی یارانه دارو مصوبه مجلس	با توجه به آنکه دارو از جمله کالاهای اساسی می باشد که یارانه به آن تعلق می گیرد، مجلس هر ساله بر اساس لایحه بودجه ارایه شدهٔ دولت بودجه یارانه دارو را تصویب می کند.
بودجه‌ی یارانه وزارت بهداشت	پس از تصویب بودجه یارانه دارو توسط مجلس و تامین اعتبار بودجه، یارانه دارو در اختیار وزارت بهداشت قرار می گیرد. لازم به ذکر است که مبلغ یارانه‌ی دارو از بودجه کلی وزارت بهداشت است که برای تامین داروهای بیماران خاص به این وزارت خانه پرداخت می گردد.
یارانه‌ی دریافتی معاونت غذا ودارو	پس از پرداخت بودجه یارانه‌ی دارو به وزارت بهداشت، این وزارت خانه کل مبلغ یارانه را در اختیار معاونت غذا و داروی خود قرار می دهد. از آنجا که بودجه‌ی یارانه به صورت یکجا به وزارت خانه پرداخت نمی شود، نرخ دریافت یارانه معاونت غذا و دارو نیز به صورت ماهیانه بوده و هر ماه درصدی از کل بودجه تعیین شده را دریافت می کند.
نرخ تخصیص یارانه	این متغیر اشاره به تصمیم گیری مدیران برای اختصاص مبلغ یارانه دارو به انواع مختلف دارو های بیماری های خاص دارد. با توجه به این برنامه ریزی مشخص می گردد که به

www.noormags.ir

	داروهای هر گروه از بیماران خاص(اعم از وارداتی و داخلی) چه حجمی از کل یارانه پرداخت گردد.
بدهی های پرداخت نشده	با توجه به کمبودهای مقطعی دارو در برهه هایی از زمان، معاونت غذا و دارو برای رفع بحران مجبور به سفارش حجم بیشتری از میزان پیش بینی داروی مورد نیاز می گردد. در این صورت به دلیل عدم محاسبه رقم یارانه‌ی این حجم دارو، وزارت خانه به شرکت‌های وارد کننده یا تولید کننده این داروها مقروض می گردد که این بدهی‌ها از بودجه یارانه‌ی سال بعد مرتفع می گردند.
نرخ دریافت یارانه‌ی وارد کننده ها	با توجه به پیش بینی های معاونت غذا و دارو در رابطه با حجم داروی مورد نیاز و قیمت این داروها، هر سال مبلغ مشخصی از بودجه یارانه‌ی به وارد کننده‌ها جهت واردات دارو اختصاص می یابد. از آنجا که این مبلغ به صورت یک جا به آنها پرداخت نمی گردد، به صورت نرخ دریافت یارانه وارد کننده ها تعریف شد. یعنی در هر ماه چه مقدار ازکل یارانه مربوط به واردات دارو توسط وارد کننده دریافت می گردد.
نرخ واردات	با پیش بینی حجم مورد نیاز دارو و بودجه یارانه شرکت های وارد کننده اقدام به واردات دارو می کنند. به حجم داروی وارد شده به داخل کشور در هر ماه نرخ واردات گویند.
زمان ترخیص	پس از آنکه سفارش دارو توسط شر کت های وارد کننده دارو صورت گرفت و دارو وارد مرزهای کشور شد، مدت زمانی طول می کشد، تا گمرک اجازه ترخیص این داروها، صادر نماید را زمان ترخیص دارو گویند.
تعداد کارخانه های تولید کننده داخلی	با توجه به آنکه در چند سال اخیر پژوهش‌گران ایرانی موفق به کشف فرمولاسیون تعدادی از داروهای مصرفی بیماران خاص گردیدند، در حال حاضر تعدادی از کارخانه های داخلی مبادرت به تولید این داروها می نمایند. از آن جمله می توان به دو کارخانه داخلی که قادر به تولید دو داروی حیاتی بیماران تالاسمی و M.S شده اند اشاره کرد.
نرخ دریافت یارانه تولید کننده ها	با توجه به توان این کارخانه ها برای تولید داروهای خاص،معاونت غذا و دارو درصدی از بودجه یارانه‌ی دارو به آنها اختصاص می یابد. به مبلغی از این بودجه‌ی یارانه که در هر ماه به تولید کننده پرداخت می شود، نرخ دریافت یارانه تولید کننده گویند. باید توجه داشت که نرخ دریافت یارانه تولید کنندگان در مقابل وارد کننده ها بسیار ناچیز است که علت آن مربوط به قیمت تمام شده داروی داخلی(کمترازیک دهم)در مقابل نوع وارداتی آن است.
نرخ تولید داخلی	به میزان تولید دارو توسط کارخانه های داخلی در ماه نرخ تولید داخلی گویند. که این میزان تحت تاثیر تعداد کارخانه های داخلی و همچنین نرخ دریافت یارانه این کارخانه‌ها می باشد.
تعداد شرکت‌های توزیع کننده	به شرکت هایی که وظیفه پخش و توزیع دارو(اعم از وارداتی و داخلی)را بر عهده دارند، شرکت های توزیع کننده‌ی داروگویند.این شرکت ها دارو را از وارد کننده ها و کارخانه های داخلی تحویل گرفته و در سطح کل داروخانه های کشور، توزیع می کنند.

www.noormags.ir

حاشیه‌ی سود توزیع کننده	شرکت های توزیع کننده دارو با توجه به قوانین وزارت بهداشت مجاز هستند چیزی در حدود (۳ تا ۵ درصد)به عنوان حاشیه سود به قیمت دارو اضافه کنند.لازم به ذکر است که حاشیه سود به قیمت تمام شده دارو با احتساب اعمال یارانه به قیت اولیه اضافه می گردد.
نرخ توزیع دارو	به حجم کل داروهایی که توسط شرکت های توزیع کننده دارو در هر ماه در سطح کل داروخانه های کشور توزیع می گردد، نرخ توزیع دارو گویند.
تعداد داروخانه ها	این متغیر به داروخانه هایی که مجوز فروش داروهای یارانه ای را دارند، اشاره می کند. تعداد این داروخانه ها بسیار اندک است و از انگشتان دست فراتر نمی‌رود.
حاشیه‌ی سود داروخانه ها	به درصد سودی که داروخانه ها مجاز هستند به قیمت دارو اضافه کنند،حاشیه سود داروخانه گفته می شود. حاشیه سود با توجه به قوانین وزارت خانه برای هر دارو متفاوت بوده وما بین ۳ تا ۵ درصد قیمت دارو می باشد.
زمان پرداخت بیمه ها	با توجه به این تمامی داروهای خاص علاوه بر دریافت یارانه تحت پوشش بیمه ها نیز می باشند،بنابر این تنها، درصد ناچیزی از قیمت دارو توسط بیمار در داروخانه پرداخت می گردد و آنچه می‌ماند می بایست از بیمه ها دریافت گردد. به مدت زمانی که طول می کشد تا بیمه این پول را به داروخانه ها پرداخت کند، زمان پرداخت بیمه گویند.
نرخ دریافت دارو	به میزان دارویی که در هر ماه توسط بیماران از داروخانه ها دریافت می گردد، نرخ دریافت دارو گویند.
قاچاق دارو	به میزان دارویی که یارانه دولتی به آن تعلق گرفته ولی به جای آنکه به مصرف بیماران داخل کشور برسد به صورت غیر قانونی از مرزهای کشور خارج می گردد، قاچاق دارو گفته می شود.
تعداد بیماران	این متغیر اشاره به تعداد بیماران خاص دارد، همان طور که قبلاً اشاره شد بیماران مبتلا به هموفیلی، تالاسمی، پیوندی،دیالیزی،ام.اس و دیابت در زمره بیماران خاص می باشند. در این مقاله فقط بیماران تالاسمی لحاظ شده اند.
ازدواج افراد مستعد بیماری با یکدیگر	این متغیر به ازدواج افراد مبتلا به بیماری های خاص با یکدیگر، اشاره می کند. با توجه به آنکه احتمال ابتلای فرزندان این والدین به بیماری بسیار زیاد می‌باشد، باید با آزمایش‌های قبل از ازدواج و شناسایی افراد مستعد از ازدواج آنها با یکدیگر جلوگیری نمود.
میانگین طول عمر بیماران	عبارت است از مدت زمانی که یک بیمار خاص به طور متوسط پس از ابتلا به بیماری زنده می ماند.
حجم مورد انتظار داروی مصرفی	این متغیر به پیش بینی حجم داروی مورد نیاز بیماران خاص با توجه به تعداد این بیماران و نرخ مصرف دارو، اشاره می کند. این پیش بینی می تواند در تصویب بودجه‌ی یارانه و برنامه‌ریزی تخصیص آن، به مسئولین ذیربط کمک شایانی کند.
نرخ مصرف دارو	به حجم دارویی که بیماران خاص در هر ماه مصرف می کنند، نرخ مصرف دارو گویند. که تحت تاثیر تعداد بیماران، میزان مصرف آنها و همچنین میزان داروی تجویز شده توسط پزشکان می باشد.

www.noormags.ir

جدول شماره ۲: متغیر های کیفی موثر در مساله

متغیرهایی کیفی	
نام	**تعریف عملیاتی**
کفایت مدیران	این متغیر به بینش و بصیرت مدیران ارشد وزارت بهداشت و معاونت غذا و دارو در جهت برنامه ریزی تخصیص یارانه اشاره می کند.
کیفیت دارو	این متغیر به کیفیت داروهای وارداتی و داخلی اشاره دارد. با توجه به آنکه کیفیت دارو در جلب رضایت بیماران نقش مهمی ایفا می کند، می تواند در جایگزینی داروی داخلی به جای وارداتی در الگوی مصرف بیماران نیز نقش داشته باشد.
مدیریت مصرف دارو	این متغیر به بینش بیماران در مصرف دارو اشاره دارد. بیماران خاص با رعایت توصیه های پزشکان برای حفظ سلامت خود و در نظر گرفتن الگوی بهینه مصرف می توانند از افزایش نرخ مصرف جلوگیری کنند.
سیاست های محدود کننده وزارت بهداشت	وزارت بهداشت جهت جلوگیری از قاچاق دارو محدودیت هایی را جهت اعطای مجوز توزیع دارو های خاص برای شرکت های توزیع کننده و داروخانه ها اعمال می کند. به همین دلیل تعداد این شرکت ها و داروخانه ها بسیار اندک می باشد.
دستیابی به تکنولوژی و تجهیزات جدید	با افزایش بودجه تحقیقات، می توان با خرید تجهیزات جدید محققین ایرانی را در دستیابی به تکنولوژی روز دنیا یاری رساند. تا بدین وسیله به تولید داروهای جدید دست یابند.
تطابق سال شمسی و میلادی	با توجه به آنکه کارخانه های خارجی تولیدکننده داروهای خاص، در ابتدای سال میلادی (دی ماه) از کشورهای متقاضی سفارش داروی مورد نیاز می‌گیرند و در کشور ما بودجه در اوایل سال (فروردین ماه) مشخص می گردد، این عدم هماهنگی خود می تواند مشکلاتی را ایجاد نماید.

افق زمانی برای نشان دادن چگونگی ایجاد مساله و توصیف نشانه های آن، باید به اندازه کافی در طول تاریخ گسترش داده شود. و این گسترش به میزانی باشد که اثرات به تاخیر افتاده و غیر مستقیم سیاست های بالقوه مشخص شود. افق زمانی در این تحقیق سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ می باشد. سال مبنا در مدل، سال ۱۳۸۵است.

۲- مفهوم سازی سیستم

نمودار زیر سیستم نشان دهنده معماری کلی مدل است. این دیاگرام اطلاعات را در محدوده و سطوح مدل منتقل کرده و زیر سیستم ها را به هم مرتبط می نماید. زیر سیستم ها در مدل تخصیص یارانه های دولتی به داروهای بیماران خاص برای رعایت اختصار آورده نشده است. این سیستم شامل شش زیر سیستم اصلی است، این زیر سیستم ها عبارتند از:

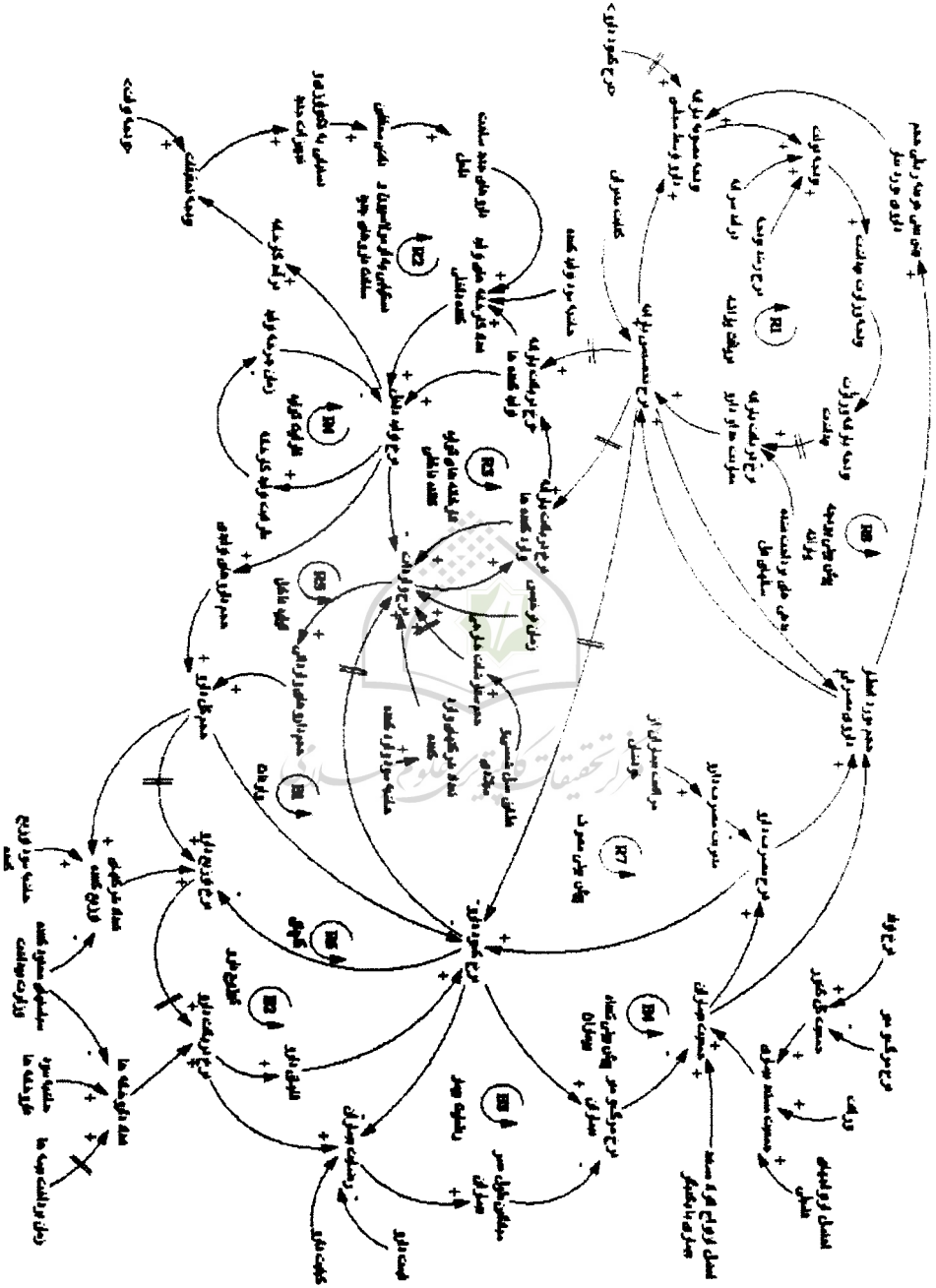
www.noormags.ir

- پیش بینی بودجه یارانه دارو
- تخصیص بودجه یارانه دارو
- واردات داروهای خاص
- تولید داروهای خاص
- توزیع داروهای خاص
- بیماران خاص

هرکدام از این زیر سیستم ها خود دارای بخش های دیگری می باشند که با هم در تعامل بوده و کارکرد آنها با هم عملکرد کلی سیستم را، نمایش می دهد. برای نشان دادن روابط علی بین متغیرها و ساختار بازخوردی سیستم، بهترین ابزار استفاده از نمودارهای حلقه های علی می باشد. در ادامه دیاگرام حلقه های علّی مدل سیستم تخصیص یارانه دولتی داروهای بیماران خاص ارایه شده است.

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

www.noormags.ir



شکل شماره ۳: دیاگرام حلقه علی مدل سیستم تخصیص یارانه داروهای بیماران خاص

www.noormags.ir

همان‌طور که در شکل حلقه های علی سیستم قابل مشاهده است، تعداد ۱۳حلقه بازخوردی (شامل حلقه های مثبت و منفی) در این سیستم وجود دارد که برخی از آن‌ها در زیر توضیح داده شده است.

حلقه دریافت یارانه (R1) : حلقه بازخوردی مثبت است،به معنای آنکه هرگونه تغییر در انباشت متغیر های این حلقه باعث افزایش آن تغییر می گردد. چنانچه بودجه دولت افزایش یابد، بودجه یارانه این وزارت خانه افزایش یافته، نرخ دریافت یارانه افزایش می یابد و برنامه ریزی برای تخصیص یارانه توسط مدیران بهبود یافته در نتیجه باعث عملکرد بهتر مجلس جهت تصویب یارانه خواهد شد. با افزایش بودجه‌ی یارانه توسط مجلس، بودجه‌ی دولت دوباره افزایش خواهد یافت. نکته‌ی مهم در این حلقه آن است که بودجه یارانه وزارت بهداشت با تاخیر توسط معاونت غذا و داروی این وزارتخانه دریافت می گردد.

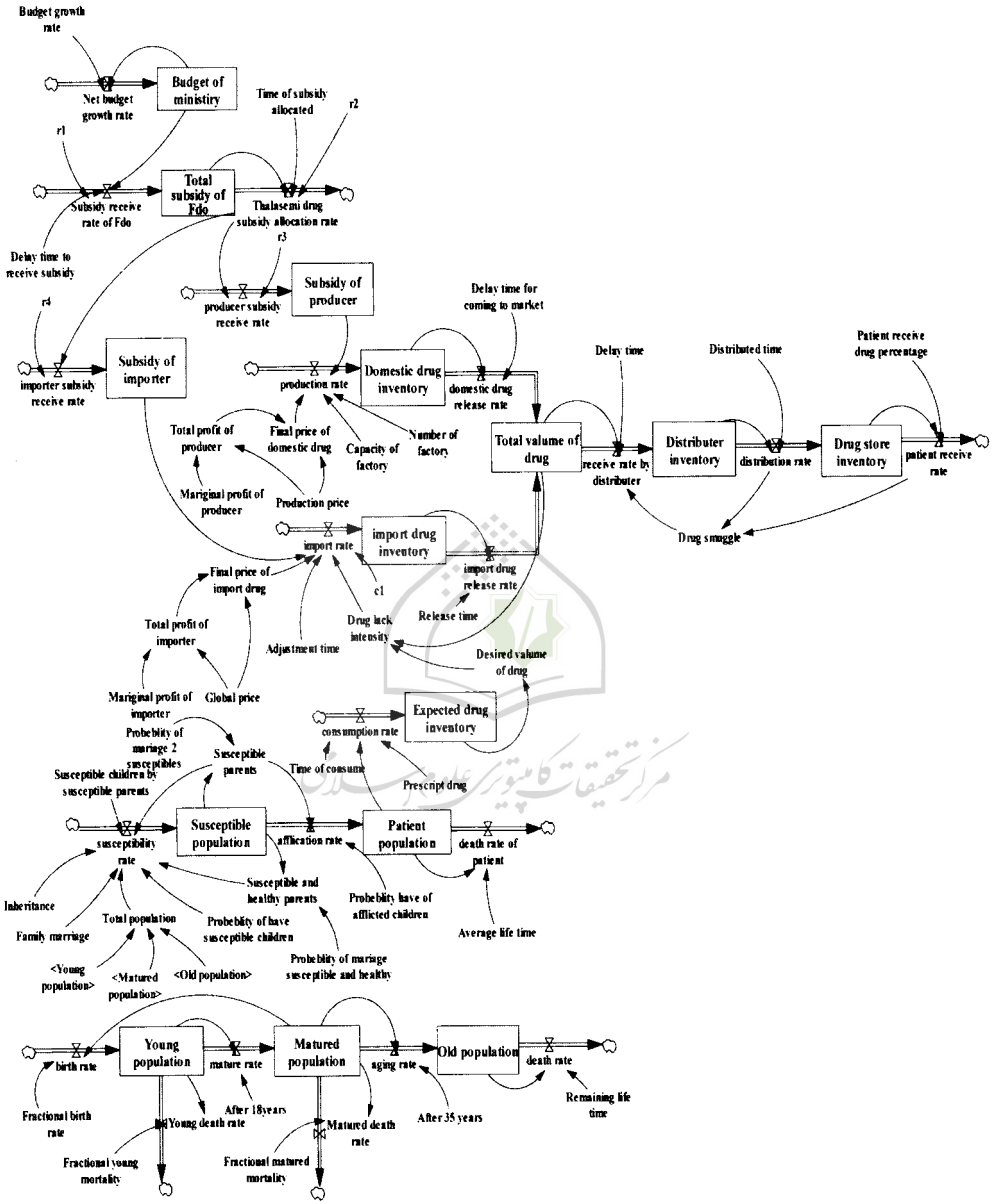
دستیابی به فرمولاسیون و ساخت داروهای جدید:(R2) حلقه بازخوردی مثبت است، با افزایش بودجه تحقیقات می توان اقدام به خرید تجهیزات جدید نمود و به تکنولوژی روز دنیا دست یافت. این امر منجر به افزایش دانش محققان ایرانی و کشف فرمولاسیون داروهای جدید می گردد، در نتیجه کارخانه های داخلی می توانند داروهای جدید را تولید کرده و نرخ تولید داخلی افزایش می یابد. افزایش تولید منجر به درآمد بیشتر کارخانه می شود و در نتیجه قادر خواهد بود بودجه بیشتری را برای تحقیقات اختصاص دهد. لازم به ذکر است که بودجه‌ی تحقیقات خود تحت تاثیر متغیر برون زای بودجه دولت نیز می باشد.

کارخانه های تولید کننده داخلی (R3): حلقه بازخوردی مثبت است.تعداد کارخانه های تولید کننده داخلی تحت تاثیر حاشیه سود تولید کننده، ساخت داروهای جدید، نرخ دریافت یارانه می باشد. با افزایش تعداد کارخانه های تولید کننده، نرخ تولید داخل افزایش یافته و در نتیجه نرخ واردات کم خواهد شد و نرخ دریافت یارانه وارد کننده ها کاهش یافته و منجر به افزایش نرخ دریافت یارانه تولید کننده ها می گردد. با افزایش یارانه تولید کننده ها تعداد تولید کننده ها دوباره افزایش خواهد یافت.

۳- صورت بندی مدل

همان طور که پیش از این اشاره شد، صورت بندی مدل، شامل تهیه نقشه های انباشت- جریان و وارد نمودن معادلات ریاضی است. در این قسمت نقشه های انباشت- جریان در نرم افزار VENSIM PLE رسم گردیده و معادلات ریاضی آن وارد شده است.

www.noormags.ir



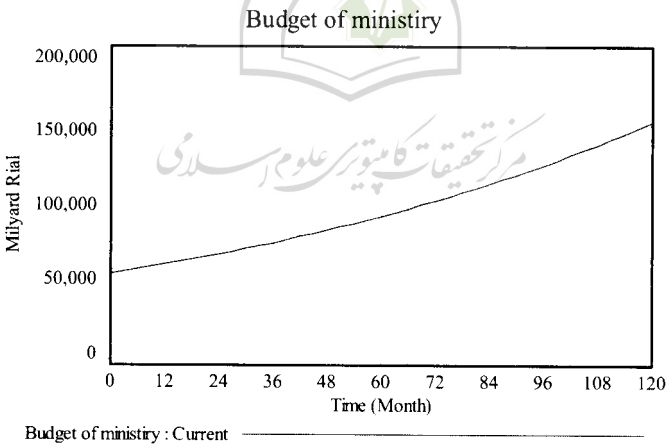
شکل شماره ۴: نقشه‌ی انباشت – جریان کلی سیستم

www.noormags.ir

در این بخش از مقاله به شبیه سازی دینامیکی سیستم تخصیص یارانه های دولتی به داروهـای بیماران تالاسمی،پرداخته می‌شود. جهت اجرای شبیه سازی در نرم افزار Vensim PLE پـس از آزمایش مدل توسط گزینه Check model، که درستی معادلات ریاضی مدل را نـشان مـی‌دهـد چنانچه پیغام خطایی صادر نشود، دکمه Run از منوی Model در نوار ابزار را کلیک کرده، نتیجه شبیه سازی متغیرها قابل مشاهده است. سال مبنا در مدل سازی ۱۳۸۵ فرض شده است. در ادامـه نتایج شبیه سازی در افق زمانی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ به صورت یک دوره ۱۲۰ ماهـه اجـرا و بیان شده است.

رفتار متغیر بودجه کل وزارت بهداشت

مبنای مدل سازی، بودجه کل وزارت بهداشت بر طبق آمار منتشر شده در سال ۸۵ بـا در نظـر گرفتن نرخ رشد سالیانه ۱۰٪ است. بر طبق نمودار، بودجه وزارت بهداشت از ۵۶۷۳۱ میلیارد ریال در سال ۸۵ به۱۵۲۳۲۶ میلیارد ریال در سال ۹۵ خواهد رسید که روند افزایشی را نشان می دهد.

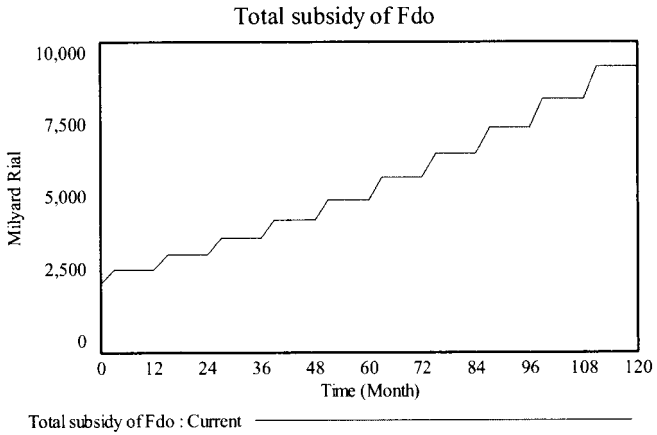


شکل شماره ۵: الگوی شبیه سازی شده رفتار متغیر بودجه کل وزارت بهداشت

رفتارمتغیر بودجه کل یارانه معاونت غذاوداروی وزارت بهداشت

همان‌طور که مشاهده می شود، این نمودار به شکل پله ای است. چون نـرخ ورودی و خروجـی از این انباشت به شکل تابع Pulse بوده است، نمودار انباشت مذکور به این حالت است. با توجه به شکل مبلغ یارانه از ۲۲۰۰ میلیارد ریال در سال ۸۵ به ۹۱۰۰ میلیارد ریال در سال ۹۵ می رسد.

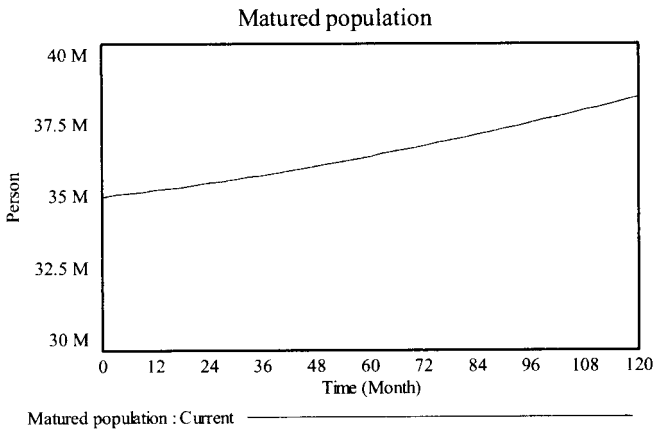
www.noormags.ir



شکل شماره ۶: الگوی شبیه سازی شده رفتار متغیر بودجه کل وزارت بهداشت

رفتار متغیر جمعیت افراد بالغ ومیان سال

این متغیر بیان‌گر تعداد افراد بالای ۱۸ تا ۵۳ سال در جامعه است. در واقع جمعیت افراد میان سال است که بر نرخ تولد تاثیر مستقیم خواهد گذاشت، به دلیل آنکه افراد در این سنین به طور معمول اقدام به تولد فرزند می نمایند. با توجه به شکل ۱۵جمعیت افراد میان سال از ۳۵۰۰۰۰۰۰ نفر در سال ۸۵ به ۳۸۲۳۱۰۰۰ نفر در سال ۹۵ خواهد رسید.

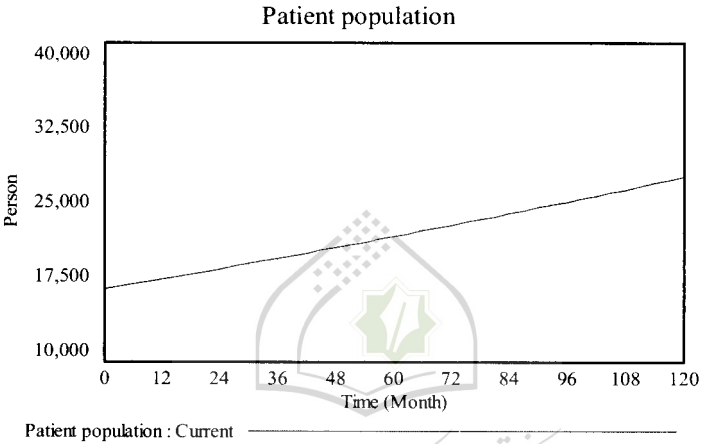


شکل شماره ۷: الگوی شبیه سازی شده رفتار متغیر جمعیت بالغ و میان سال

www.noormags.ir

رفتار متغیر جمعیت بیماران

متغیر جمعیت بیماران، بیان‌گر تعداد افراد مبتلا به تالاسمی ماژور می باشد. با توجه به آمار منتشره بنیاد امور بیماری های خاص در سال ۸۸ تعداد بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور حدود ۲۰ هزار نفربوده است. شکل ۱٦ نشان‌گر رفتار متغیر جمعیت این دسته از بیماران می باشد. با توجه به شکل جمعیت بیماران از ۱٦۸۰۰ نفر در سال ۸۵ پیش بینی می گردد به حدود ۲۷۳۰۰ نفر در سال ۹۵ برسد.



شکل شماره ۸: الگوی شبیه سازی شده رفتار متغیر جمعیت بیماران

۴- شبیه سازی و اعتبار سنجی مدل

آزمون های ارزیابی ساختار در این مورد که آیا مدل با دانش سیستم واقعی مرتبط با هدف سازگار است، پرس و جو می نماید.در این نوع از آزمون ها که اعتبار مدل به طور مستقیم از طریق مقایسه با دانش موجود در دنیای واقعی و یا غیر مستقیم از طریق شبیه سازی ارزیابی می شود، آزمون می‌تواند بر روی کل مدل و یا روی بخشی از مدل انجام شود (فارستر و سنج، ۱۹۸۰). ارزیابی ساختار بر سطح تجمع و مطابقت مدل با واقعیت های فیزیکی پایه از قبیل قوانین حفاظت تمرکز می نماید. در هر آزمون ارزیابی، ساختار بایستی به دنبال تشخیص واقعیت های خارجی واثرات جانبی آنها باشد پس لازم است در مدل درون زا در نظر گرفته شوند(استرمن، ۲۰۰۰). آزمون‌های ارزیابی ساختار از بسیاری از ابزارهای مفید در مدل سازی پویا بهره می برند. نمودارهای زیر سیستم و نقشه های انباشت جریان به آشکار شدن سطح تجمع کمک می نمایند.

www.noormags.ir

نمودارهای ساختار سیاست و حلقه های علی رویه های اطلاعاتی استفاده شده در هر تصمیم را، مشخص می کنند. بازرسی مستقیم معادلات، ابتکارات فرض شده در هر نقطه تصمیم گیری را مشخص می سازد(استرمن، ۲۰۰۰). برخی از تست هایی که برای اعتبارسنجی ساختار مدل سیستم های دینامیکی به کار می روند، به این شرح می باشند:

آزمون تأیید ساختار[1]

این آزمون با هدف پاسخ‌گویی به پرسش زیر انجام می شود:

"آیا ساختار مدل با دانش موجود در مورد ساختار سیستم واقعی در تناقض نیست و آیا مرتبط ترین ساختارهای سیستم واقعی، مدل سازی شده اند ؟" پاسخ مثبت به این پرسش‌ها اطمینان به برازندگی ساختار مدل را افزایش می دهد (فارستر و سنگه، ۱۹۸۰). در خصوص مدل سیستم تخصیص یارانه دولتی به داروهای بیماری های خاص، نظرات و دیدگاه های مدیران و مسئولین معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت اخذ گردیده و پس از اعمال تغییرات ساختار مدل، به تأیید آنها رسیده است.

آزمون کفایت مرز[2]

این آزمون مناسب بودن محدوده و مرز مدل را برای هدف مورد نظر بررسی می نماید. اولین قدم در این آزمون تعیین مرز مدل است.ابزار های مفید برای این منظور شامل نمودار مرز مدل و دیاگرام زیر سیستم ها هستند(استرمن، ۲۰۰۰). پس از تهیه محدوده مدل بایستی در نظر گرفت که آیا بازخورهای بالقوه‌ی مهمی وجود دارند که از مدل حذف شده باشند؟

البته لازم به ذکر است که مفاهیم و متغیر های حذف شده از مدل نا محدودند، اما توجه مدل ساز بایستی معطوف به بازخورهای حذفی باشد که برای دستیابی به هدف مدل با اهمیت هستند. این آزمون روابط ساختاری ضروری برای ارضای هدف مدل را مورد توجه قرار می دهد: "آیا سطح کل نگری مدل مناسب است و تمام ساختار مرتبط، شامل متغیرها و تأثیرات بازخوردی که برای مساله لازم است را در بر می گیرد ؟ آیا این ساختار با اهداف مطالعه متناسب است ؟"مصاحبه با ذی نفعان کلیدی و کارشناسان خارج از تیم مدل سازی، بررسی منابع مربوط و آرشیوهای اطلاعاتی و تجربه مستقیم مدل ساز در مورد سیستم مورد بررسی پیشنهاد می نماید که برخی از فرآیندها به صورت درون زا در نظر گرفته شوند(استرمن، ۲۰۰۰). بنابراین مرز مدل باید

1- Structure Verification Test
2- Boundary Adequancy Test

www.noormags.ir

کفایت لازم را داشته باشد، در صورتی که بدون جهت کوچک شود، برخی از متغیرها و بازخورد ها، حذف خواهند شد. آزمون کفایت مرز، این موارد جا افتاده را آشکار و در صورت نیاز تصحیح می کند. (تیموری و همکاران،۱۳۸۷) در مورد مدل مورد بررسی در ابتدا بودجه سلامت وزارت بهداشت به عنوان متغیر برون زا در نظر گرفته شده بود، اما با بررسی محدوده مدل و ارزیابی این متغیر بر دینامیک مدل و مشاوره با کارشناسان به نوع درون زا اصلاح گردید و به عنوان انباشت در مدل منظور شد. همچنین متغیر بودجه دولت در ابتدا به عنوان یک متغیر ثابت که بر روی جریان دریافت یارانه اثر گذار است در نظر گرفته شده بود، ولی در نهایت به عنوان یک متغیر برون زا در نظر گرفته شد و از نقشه انباشت- جریان حذف گردید.

آزمون سازگاری ابعادی[1]

"آیا ابعاد متغیرها در همه معادلات در هر دو سمت معادله، در حالت موازنه قرار دارد ؟" در صورتی که ابعاد متغیرها در دوسمت معادله مطابقت نداشته باشند، باید آن را مورد بازبینی و صورت بندی مجدد قرار داد. در واقع این آزمون آنالیز واحدهای شمارش متغیرها را بر عهده دارد. در مدل مورد بررسی سازگاری ابعادی متغیرها توسط فرمان Unit check انجام گرفت وپیغام "Units are A.O.K." توسط نرم افزار صادر گردید.

آزمون شرایط حدی[2]

مدل بایستی در شرایط حدّی محکم و مقاوم باشد، این نکته به معنای آن است که مدل بایستی رفتار واقعی داشته باشد. به عنوان مثال هر چقدر تقاضا زیاد باشد، موجودی نبایستی به زیر صفر نزول یابد. آزمون شرایط حدّی می پرسد که آیا مدل در زمانی که ورودی ها مقادیر حدّی خود یعنی صفر و یا بی نهایت را می پذیرند، رفتار مناسبی دارد یا خیر ؟ (استرمن، ۲۰۰۰)

"آیا تمامی معادلات مدل در صورتی که در معرض مقادیر حدی ولی امکان‌پذیر متغیرها قرار بگیرند، معنا دار باقی خواهند ماند؟ "برای مثال اگر، موجودی در حال ساخت در تولید به صفر برسد، خروجی باید صفر باشد و اگر موجودی کالاهای ساخته شده صفر شود، میزان تحویل باید صفر گردد. در صورتی که دانش مربوط به شرایط حدی در مدل در نظر گرفته شود، مدل بهبود یافته ای در ناحیه عملیات طبیعی سیستم به دست می آید. در این آزمون مقادیر حدی برای برخی از پارامترهای مدل تعیین شده و سپس رفتار تولید شده توسط مدل با رفتار مشاهده شده از سیستم واقعی،مقایسه می گردد.

1- Dimentional Consistancy Test
2- Extreme Conditions Test

www.noormags.ir

در واقع در نقاط حدی مدل نباید رفتار غیر معمولی از خود بروز دهد. (درمان،۱۳۸٦)آزمون شرایط حدی می تواند به دو صورت انجام گیرد: نخست با بازرسی مستقیم معادلات مدل و دوم از طریق شبیه سازی. مدل ساز بایستی هر قانون تصمیم گیری (معادلات نرخ) در مدل را بررسی نماید که در شرایطی که ورودی معادلات مقادیر ماکزیمم و مینیمم خود را اخذ می نمایند، آیا خروجی قانون تصمیم موجه و منطقی است یا خیر؟.(استرمن،۲۰۰۰). به عنوان مثال در مدل مورد بررسی با قرار دادن مقدار صفر به جای ۰/۱ برای درصدی از بودجه یارانه‌ی داروهای تالاسمی که به تولیدکنندگان داخلی اختصاص می یابد (r3)، مقدار انباشت بودجه یارانه تولیدکننده به صفر رسیده، در نتیجه‌ی آن حجم داروهای تولید داخل نیز به صفر خواهد رسید و در حجم کل دارو کاهش می یابد.

آزمون تأیید پارامترها[1]

پارامترهای مدل را باید از نظر تعریف و مقادیر انتخاب شده برای آنها، با دانش آگاهی موجود در زمینه سیستم های دنیای واقعی مورد مقایسه قرار داد. "آیا پارامترها از نظر مفهومی و عددی با دنیای واقعی متناظر هستند؟ آیا پارامترها در سیستم واقعی قابل تشخیص هستند یا این که برای برقراری تعادل در معادلات در نظر گرفته شده اند؟ آیا مقادیری که برای این پارامترها انتخاب می شود با اطلاعات موجود در سیستم واقعی، سازگار است؟" (تیموری و همکاران، ۱۳۷۸)

در حقیقت در این‌گونه از آزمون، اطلاعات به دست آمده را با مدل مرجع[2] مقایسه می‌کنند. قبل از تصمیم گیری در خصوص تخمین مقدار ارزش هر پارامتر مدل ساز بایستی مطمئن گردد که پارامتر معنای روشن و واقعی دارد. پس از آن لازم است در خصوص نحوه تخمین ارزش پارامتر تصمیم گیری شود. پایه ای ترین روش، روش تخمین آماری رسمی از داده های عددی و یا تخمین قضاوتی است. در عمل روش های آماری و قضاوتی با یکدیگر استفاده می شوند. تخمین‌های آماری، معمولاً کنترلی بر تخمین های قضاوتی تهیه میکنند. (استرمن، ۲۰۰۰)

در مورد مدل دینامیکی سیستم تخصیص یارانه های دولتی به داروهای بیماران خاص، ارزیابی پارامترها از بعد آماری و قضاوتی انجام گرفته است. به عنوان مثال درصدی از بودجه کل یارانه دارو که به داروهای بیماران تالاسمی اختصاص یابد بر طبق آمار منتشر شده معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت حدود ۱۵ درصد از کل بودجه یارانه در نظر گرفته شده است. همچنین در صدی از بودجه یارانه که به تولید کنندگان داخلی اختصاص می یابد، بر مبنای مصاحبه مدیران معاونت غذا و دارو ۱۰ درصد انتخاب شده است.

1- Parameter Verification Test
2- Reference Mode

www.noormags.ir

۵- تحلیل و بهبود حساسیت

این بخش از اجرا برای رعایت اختصار آورده نشده است.

۶- اجرای سیاست های جدید(تدوین سناریو[1])

پس از آن که با انجام تحلیل حساسیت و سیاست، مدلی معتبر با ساختار سیاستی بهبود یافته به دست آمد، از آن می توان برای تدوین سناریوهای مورد نظر برای آینده استفاده نمود.گزینه های مدیریتی متعددی را می توان با در نظر گرفتن پارامترهای سیاستی و سیستمی مختلف مد نظر قرار داد و تاثیر آن‌ها بر پاسخ پویای مدل را به عنوان سناریوهایی برای آینده لحاظ کرد.(تیموری وهمکاران،۱۳۸۷). در این مقاله دو سناریوی خوش بینانه و بدبینانه را با تغییر پارامترها در دامنه موجه و با استفاده از نتایج تحلیل حساسیت ارایه نموده و به مقایسه دو سناریوی جدید با سناریوی مبنا پرداخته شده است.

سناریوی مبنا

در این سناریو پارامترها و ضرایب به صورت زیر است:

نرخ رشد بودجه سلامت ۱۰ درصد سالیانه/ درصدی از بودجه سلامت وزارت بهداشت که به یارانه دارو اختصاص می یابد ۵ درصد/ درصدی از یارانه که به داروهای تالاسمی اختصاص دارد ۱۵ درصد / درصدی از یارانه داروهای تالاسمی که به تولیدکنندگان دارو اختصاص می یابد ۱۰ درصد/ درصدی از یارانه داروهای تالاسمی که به واردکنندگان دارو اختصاص می یابد ۹۰ درصد/ نرخ کسری تولد ٦ درصد در سال/ درصد ازدواج های فامیلی ۱۵ درصد در سال/ احتمال ازدواج دو فرد مستعد بیماری با یکدیگر ۱۰ درصد در سال/ احتمال ازدواج یک فرد مستعد بیماری با یک فرد سالم ۲۰ درصد در سال/ میزان داروی مورد نیاز تجویز شده برای بیمار، ٤۰ واحد در ماه/ مدت زمان ترخیص داروهای وارداتی ۳ ماه. با در نظر گرفتن پارامترهای حساس در سناریوی مبنا و نتایج حاصل از تحلیل حساسیت، جهت تدوین سناریوی خوش بینانه، پارامترها به بهترین حالت خود تغییر داده می شود.

سناریوی خوش بینانه

یک سناریوی خوش بینانه، با فرض مطلوب ترین شرایط، حاصل می شود. در این سناریو فرض بر این است که پارامترهای سیستم بهترین مقادیر ممکن خود را دارند.در این سناریو پارامترها و ضرایب به صورت زیر می باشد:

نرخ رشد بودجه سلامت ۱۰ درصد سالیانه(تغییر این فاکتور از حیطه مسئولیت مدیران دارویی

1- Scenario Building

www.noormags.ir

کشور خارج است و به عوامل متعددی از جمله درآمد ملی کشور، نرخ تورم و... بستگی دارد)/ بودجه یارانه دارو هر ساله بر اساس تصویب بودجه دولت و مجلس مشخص می گردد، در بهترین شرایط این رقم حدود ۸ درصد از بودجه کل سلامت وزارت بهداشت بوده، به همین علت پارامتر فوق در این سناریو معادل ۰/۰۸درنظر گرفته شده است/ درصدی از بودجه یارانه دارو که به داروهای تالاسمی اختصاص می یابد،۱۵ درصد (این پارامتر به صلاح‌دید مسئولان دارویی هر ساله تعیین می گردد. با وجود آنکه افزایش پارامتر فوق شرایط تأمین داروی مورد نیاز بیماران تالاسمی را بهبود می بخشد، ولی بدین جهت که موجب کاهش بودجه یارانه سایر داروهای خاص و ایجاد مشکلات برای سایر بیماران خاص می گردد، از تغییر این پارامتر صرف نظر شده است). درصدی از یارانه داروهای تالاسمی که به تولیدکنندگان داخلی تخصیص می یابد، در شرایط مطلوب ۳۰ درصد در نظر گرفته شده است.

با توجه به توان تولیدی تنها کارخانه داخلی تولیدکننده داروی تالاسمی جهت تولید داروی داخلی این درصد در نظر گرفته شده، چنانچه کارخانه های بیشتری موفق به تولید داروهای جایگزین داروهای وارداتی گردند این رقم می تواند رشد بیشتری داشته باشد / درصدی از یارانه داروهای تالاسمی که به واردکنندگان تخصیص می یابد، ۷۰ درصد در این سناریو فرض شده است. کاهش هرچه بیشتر یارانه‌ی واردات دارو منجر به افزایش بودجه تولید می گردد، اما توجه به این نکته، ضروری است که کاهش واردات تا حدی که توان تولید داخلی داروی جایگزین وجود داشته باشد و موجب بروز مشکلات برای بیماران نگردد، می تواند اقدامی هوشمندانه و توام با صرفه جویی ارزی برای کشور باشد / نرخ کسری تولد ٦ درصد سالیانه (تغییر فاکتور رشد جمعیت خارج از حیطه سیستم مورد بررسی است) با توجه به آنکه ازدواج های فامیلی درصد ابتلا به بیماری های خاص و از جمله تالاسمی را افزایش می دهد، باید با فرهنگ سازی و آموزش های لازم، به جوانان در سنین ازدواج و یادآوری عوارض احتمالی ازدواج های فامیلی، احتمال وقوع چنین ازدواج‌هایی را کاهش داد.

با دید خوش بینانه در این سناریو فرض شده این احتمال به ۵ درصد در سال کاهش پیدا کند / با آزمایشات قبل از ازدواج و شناسایی افراد مستعد بیماری (مبتلایان به تالاسمی مینور) و جلوگیری از ازدواج دو فرد مستعد بیماری با یکدیگر می توان از تولد فرزندان مبتلا به بیماری، جلوگیری نمود. با توصیه های لازم به افراد مستعد بیماری و دید خوش بینانه، احتمال ازدواج این افراد با یکدیگر ٤ درصد در سال در نظر گرفته شده است / به جهت آنکه در صورت ازدواج یک فرد مستعد بیماری با یک فرد سالم، احتمال تولد فرزندان مستعد بیماری زیاد است، در این سناریوی خوش بینانه فرض

www.noormags.ir

شده احتمال ازدواج این افراد با یکدیگر به ۱۰ درصد در سال کاهش پیدا کند / میزان داروی تجویزی برای هر بیمار برحسب وزن و شدت بیماری متفاوت است. با اصلاح الگوی مصرف دارو توسط بیماران و پرهیز پزشکان از تجویز داروی بیشتر از نیاز بیمار در هر دوره‌ی زمانی می توان حجم داروی مصرفی مورد نیاز بیمار در هر دوره زمانی را به کمترین حد ممکن رساند. در این سناریو حجم داروی مورد نیاز هر بیمار به طور میانگین ۳۵ واحد در هر ماه فرض شده است. هرچه زمان ترخیص داروهای وارداتی از گمرک ایران کاهش پیدا کند، داروها سریع تر به دست واردکنندگان و در نتیجه‌ی آن، بیماران خواهد رسید. در این سناریو مدت زمان ترخیص داروهای وارداتی ۲ ماه در نظر گرفته شده است.

سناریوی بد بینانه

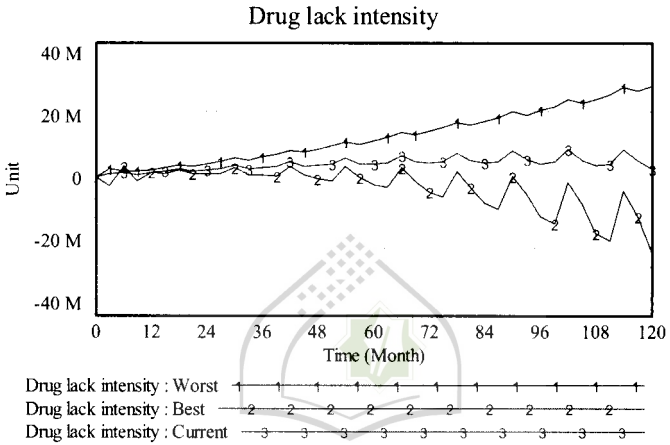
یک سناریوی بدبینانه با فرض بدترین شرایط حاصل می شود.در این سناریو فرض بر این است که پارامترهای سیستم بدترین مقادیر ممکن و در عین حال منطقی خود را، اختیار کنند. در این سناریو پارامترها و ضرایب به صورت زیر است:

نرخ رشد بودجه سلامت ۱۰ درصد سالیانه (تغییر این فاکتور از حیطه مسئولیت مدیران دارویی کشور خارج است و به عوامل متعددی از جمله درآمد ملی کشور، نرخ تورم و... بستگی دارد) درصدی از بوجه سلامت که به یارانه‌ی دارو اختصاص یافته در بدترین شرایط ۳/۸٪ بوده، به همین جهت در این سناریو پارامتر r1 برابر ۰/۰۳۸در نظر گرفته شده است / درصدی از بودجه یارانه دارو که به داروهای تالاسمی اختصاص می یابد،۱۵ درصد در نظر گرفته شده است / درصدی از یارانه که به تولیدکنندگان داخلی تخصیص می یابد، در بدترین شرایط ۱ درصد در نظر گرفته شده است / درصدی از یارانه که به واردکنندگان دارو تخصیص می یابد، برابر با ۹۹ درصد فرض شده است/ نرخ کسری تولد ٦ درصد در سال / درصد ازدواج های فامیلی ۲۵ درصد در سال / احتمال ازدواج دو فرد مستعد بیماری۱۵ درصد / احتمال ازدواج یک فرد سالم با یک فرد مستعد بیماری ۳۰ درصد/ میزان داروی تجویز شده برای بیمار ۵۰ واحد در ماه / مدت زمان ترخیص داروهای وارداتی ٤ ماه.

پارامترهای هر سناریو را در مدل، وارد نموده و اثر تغییر آنها بر متغیرهای کلیدی مدل، مانند زیر شده است. برای رعایت اختصار تنها یک نمونه از تاثیرات در شدت کمبود دارو آورده شده است. بهترین شاخص برای بررسی عملکرد سناریوها را می توان میزان این متغیر در نظر گرفت. در سناریوی مبنا متغیر شدت کمبود دارو از حدود ٦۰۰ هزار واحد در ابتدای سال ۸۵ شروع شده، سپس افزایش یافته است، ولی از نیمه دوم سال ۸۵ به دلیل تولید داروی داخلی کمی کاهش یافته و دوباره مجدداً رو به افزایش گذاشته است و در نهایت در سال ۹۵ به حدود ۳ میلیون واحد خواهد رسید. در سناریوی

www.noormags.ir

خوش بینانه، شدت کمبود دارو از ۶۰۰ هزار واحد که در سال مبنا شروع شده تا میانه دوره افزایش یافته است، ولی سپس کاهش یافته و به زیر صفر در انتهای دوره، می رسد. این مطلب نمایانگر آن است که در این سناریو در انتهای دوره نه تنها حجم کل داروی تولیدی و وارداتی برای نیاز بیماران کشور کافی است، بلکه می توان داروی مازاد نیاز را به کشورهای همسایه نیز صادر کرد. در سناریوی بدبینانه شدت کمبود دارو به حدود ۲۷ میلیون واحد در سال ۹۵ افزایش خواهد یافت.



شکل شماره ۹: الگوی شبیه سازی رفتار متغیر شدت کمبود دارو در سه سناریو

نتیجه گیری

با توجه به دو سناریوی مطرح شده، متغیرهایی که تغییر در ضرایب آنها در بهبود سیستم نقش مهمی ایفا می کنند، مورد شناسایی قرار گرفته و نتایج حاصل شده به شرح ذیل می باشند:

با توجه به سناریوی خوش بینانه مطرح شده، افزایش ۳ درصدی از بودجه سلامت که به یارانه دارو اختصاص می یابد قادر است بخش اعظمی از مشکلات بیماران به جهت کمبود داروی مورد نیازشان را جبران نماید. ولی در دنیای واقعی، مشکل اساسی که نظام دارویی با آن مواجه است، عدم وجود روند افزایشی منظم در تخصیص بودجه یارانه به داروهای خاص می باشد، که در نتیجه این امر امکان بیان معادلات ریاضی و تحلیل مدل دینامیکی به این شکل، وجود ندارد. به طور مثال با توجه به اسناد موجود در سال ۸۵ که سال مبنا در این تحقیق در نظر گرفته شده است، بوجه یارانه دارو بدون تغییر نسبت به سال ۸۴ بوده و رشدی را نشان نمی دهد. این مساله خود موجب بروز بحران هایی جهت واردات دارو و کمبود دارو شده بود. به همین سبب در سال ۸۶ رشد قابل توجهی بالغ بر ۴۰ درصد

www.noormags.ir

بودجه مصوبه یارانه دارو که نسبت به سال مشابه قبل، برای جبران کمبودهای دارویی ایجاد شده بود در نظر گرفته شده است. بنابراین به نظر می‌رسد مسئولین کشور با تدوین برنامه استراتژیک منظم جهت تخصیص بودجه یارانه دارو می توانند از بروز بسیاری از مشکلات موجود پیشگیری نمایند. با توجه به آنکه در حال حاضر کارخانه های داخلی قادر به تولید تعداد محدودی از داروهای بیماران خاص می باشند، درصد اندکی از کل بودجه یارانه به تولیدکنندگان داخلی جهت تولید این داروها اختصاص می یابد. همان طور که در تدوین سناریوها بررسی شد، با افزایش بودجه یارانه تولید کنندگان با وجود کاهش بودجه یارانه برای واردات دارو، سیستم به شرایط بهتری دست خواهد یافت و حجم اضافی تولید داخل می تواند جایگزین کاهش واردات گردد. علاوه بر این با افزایش بودجه تولیدکنندگان، کارخانه های بیشتری قادر به فعالیت در این زمینه خواهند شد، که خود منجر به رشد اقتصادی کشور و ایجاد اشتغال برای جوانان خواهد شد. همچنین از خروج ارز از کشور جهت واردات دارو نیز جلوگیری می گردد.هرچند در اغلب بخش های این مقاله تنها بر کمیت داروها به دلیل ماهیت کمّی مدل سازی تاکید شده است، اما در اینجا لازم است به اهمیت کیفیت داروهای تولید داخل نیز اشاره گردد. افزایش کیفیت داروی تولید داخل می تواند نقش موثری در زمینه تمایل بیماران به مصرف داروی مشابه داخلی به جای داروهای وارداتی، ایفا کند. به همین جهت به تولیدکنندگان دارو توصیه می شود با به کار گیری مواد اولیه‌ی با کیفیت در تولید محصول هرچه مرغوب تر، تلاش کنند. در این صورت پزشکان نیز با اطمینان از کیفیت داروی تولید شده در داخل کشور، اقدام به تجویز داروی داخلی نموده و تمایل بیماران نیز به مصرف این داروها افزایش می یابد. همان طور که پیش‌تر اشاره شد، از زمان تصویب بودجه یارانه تا زمان پرداخت این بودجه به تولیدکنندگان و واردکنندگان تاخیری چند ماهه رخ می‌دهد. علاوه بر این بودجه تصویب شده به صورت یکجا به آنها پرداخت نمی‌گردد که این امر نیز مشکلاتی را در جهت تولید و واردات دارو موجب خواهد شد.

به عنوان نمونه، در حال حاضر کارخانه داخلی تولیدکننده داروی تالاسمی تا شش ماهه دوم سال سفارش حجم مورد نیاز دارو و بودجه‌ی یارانه را از وزارت بهداشت دریافت نمی نماید و در نتیجه این امر، با دریافت یارانه در ماه های انتهایی سال، مجبور به تولید یک باره حجم زیادی از داروی مورد نیاز شده که خود مشکلات بسیاری برای تولیدکننده به همراه خواهد داشت. بدیهی است با برنامه ریزی دقیق تر مسئولین زیربط و سفارش حجم موردنیاز دارو و پرداخت بودجه یارانه از اوایل سال، تولیدکننده نیز قادر خواهد بود زمان بندی لازم را جهت تولید و عرضه به موقع دارو به بازار را فراهم کند.

www.noormags.ir

فهرست منابع

۱- آمار نامه دارویی ایران (۱۳۸۷) وزارت بهداشت،درمان و آموزش پزشکی.

۲- احمدی، محمدرضا (۱۳۸۵) بررسی بازار دارویی ایران و ارتباط آن با سیاست‌های ملی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی ایران،دانشکده داروسازی.

۳- اقبالی، مصطفی (۱۳۸۵) تخمین تابع تقاضای دارو با استفاده از بودجه خانوار، دانشگاه علوم پزشکی ایران.

٤- بیدل،میترا (۱۳۸۷) بررسی وضعیت دارو در ایران و راهکار توسعه صادرات آن، سازمان توسعه تجارت ایران دفتر توسعه صادرات کالا.

۵- تیموری،ابراهیم،مزرعه فرهانی،مینا (۱۳۸۷) مقدمه ای برمدل سازی سیستم های اقتصادی- اجتماعی،مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

٦- حمیدی زاده،محمدرضا (۱۳۷۹) پویایی های سیستم،مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۷- حسینی،سیدعلیرضا (۱۳۸٦) ارزیابی وضعیت بخش دارو در جمهوری اسلامی ایران، دبیرخانه تحقیقات کاربردی معاونت غذاودارو.

۸- درمان،زهرا (۱۳۸٦) تدوین استراتژی زنجیره تأمین صنعت فولاد ایران با استفاده از رویکرد پویایی های سیستم،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

۹- دستورالعمل اجرایی رسیدگی به اسناد پزشکی در طرح ساماندهی ارایه خدمات دارویی به بیماران خاص توسط کارت هوشمند(Smart Card) (۱۳۸٦) سازمان بیمه خدمات درمانی معاونت بیمه و درمان اداره کل خدمات درمانی.

۱۰- دیناروند،رسول،نیکزاد،علی (۱۳۷۸) بررسی وضعیت تجویز و مصرف دارو در ایران، مجله پژوهشی حکیم، سال۳،شماره۲.

۱۱- سنگه،پیتر (۱۳۸۰) پنجمین فرمان:خلق سازمان فراگیر،ترجمه حافظ کمال هدایت، سازمان مدیریت صنعتی.

۱۲- سوشیل (۱۳۸۷) پویایی های سیستم (رویکردی کاربردی برای مسائل مدیریتی)،ترجمه دکتر ابراهیم تیموری،علیرضا نورعلی و نریمان ولی زاده،مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

۱۳- قاسم بگلو،امین (۱۳۸۱) تحلیل هزینه و میزان مصرف داروهای وارداتی،دانشگاه آزاد اسلامی،واحد علوم تحقیقات.

۱٤- کبریایی زاده،عباس (۱۳۸۷) تصویری از وضعیت ۱۰ مصرف دارو در ایران، هشتمین همایش

www.noormags.ir

علوم دارویی.
۱۵- گزارش تراز سلامت و دستاوردهای دارویی و فناوری در دولت نهم (۱۳۸۷) وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو.
۱۶- مصلح،افسانه،داربویی،شادان (۱۳۸٦) وضعیت تجویز دارو بر اساس شاخص های WHOدر مراکز بهداشتی درمانی،مجله دانشکده پزشکی،دانشگاه علوم پزشکی تهران،دوره ٦٥،ویژه نامه دوم.
۱۷- مظلومی،علی، سیاست‌گذاری منطقی در امور دارویی،مجله رازی،شماره۸۷.
۱۸- مدیریت اطلاعات بیماران خاص تحت پوشش سازمانهای بیمه گر (۱۳۸٦) طرح ساماندهی ارایه خدمات دارویی به بیماران خاص سازمان بیمه خدمات درمانی

19-Achoff, Russel. 1973."Science in the system Age: Beyond IE,OR andMS".Operation Research,21(3), pp.661-671
20-Achoff,Russel. 1996,"On Learning and systems that facilitate it".Center for Quality of management Journal, Vol.5, No.2
21-Achoff, Russel,Churman,C.W. and Arnoff,E.L. 1957.Introduction to Operations Research
22-Alshawi,S.,Saez,I.,Irani,Z. 2003."Data warehousing in decision support for pharmaceutical R&D supply chain".International Journal of Information management,23, pp.259-268
23-Barlas,Y. 1989."Multiple tests for validations of system dynamics type of simulation models".European Journal of Operational Research, 42(1), pp.59-87
24-Barlas,Y.,Carpenter,S. 1990."Philosophical routs of model validation:Two paradigms".System Dynamics Review,6(2), pp.148-166
25-Barlas,Y. 1994."Model validation in system dynamics".In proceeding of the 1994 International Dynamics Conference,Scotland, pp.1-10
26-Bird well,Stephan W. 1994."Strategic Planning in the Pharmaceutical Distribution System".American Journal of Pharmaceutical Education, Vol.58
27-Berard,Celine,Cloutier,L.Martin.2008."Performance Evaluation of Management Information System Clinical Trails:A System Dynamic Approach",International System Conference,Boston
28-Checkland,Peter.1981."System Thinking,System Practice".Wiley John[rev 1999ed]
29-Checkland,P.B , Winter,M.C. 2000."The relevance of soft system thinking".Human Resource Development International,Vol 3(3), pp.411-417
30-Forrester, J.W. 1971."The model versus modeling process",System Dynamics Review 1(2),pp.133-134
31-Forrester, J.W. and Senge,P.M. 1980."Test for Building Confidence in System dynamics models".Time Studies in the Management Science 14, pp.209-228
32-Forrester, J.W. 1961."Industrial Dynamics".The Mit Press & John Wiley & Sons Inc.
33-Ford, A. 1990.Estimating the impact of efficiency standards on the uncertainly of the Northwest electric system, Operation Rsearch 38(4), pp.580-597
34-Goodall, D.W. 1972."Building and Testing ecosystem models."in Mathematical Models in Ecology, Blackwell, Oxford, pp.173-194
35-Gass, S.I. 1983."Decision aiding Models:Validation,assessment and related issues for policy analysis." Operation Research 31(4), pp.603-631

www.noormags.ir

36-Mass, N. 1991."Diagnosing surprise model behavior:Atool for evolving behavioral and policy in sights."System Dynamics Review 7(1), pp.68-86
37-Oliva, R. 2003,"Model calibration as a testing strategy for system dynamics models." European Journal of Operational Research 151, pp.552-568
38-Santos, F.M. 2003."The coevolution of firms and theit knowledge environment:insights from the pharmaceutical industry."Technological Forcasting & social change 70, pp.687-775
39-Sams-Dodd, F. 2007.Research & market strategy:how choice of drug discovery approach can effect market position. Drug Discov.Today 12, pp.314-318
40-Shmid ,E.F. and Smith, D.A. 2006. "R&D technology investments:misguided and expensive or a better way to discover medicine?".Drug Discov.Today 11, pp.775-784
41-Scholl, J. 2001."Agent-based and system dynamics modeling:A call for cross study and joint research".In the proceedings of 34th Annual Hawaii International Conference on System Science (HICSS-34),Vol.3
42-Sirois,Suzanne,Cloutier, L.Martin. 2008."Needed:System dynamics for the drug discovery process".Drug Discovery Today,Vol.13 ,No.15
43-Sterman, J.D. 1984."Appropriate summary statistics for evaluating the historical fit of system dynamics model".Dynamica 10(Winter), pp.51-66
44-Sterman ,John D. 2000. Business Dynamics:Systems Thinking and Modeling for a complex world, Mc Grow-Hill

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

www.noormags.ir