



ارائه الگوی استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی ایران با استفاده از رویکرد پویایی های سیستم

محمد هاشم موسوی حقیقی و محمد نظری

استادیار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و دانشجوی دکتری مدیریت سیستم دانشگاه شیراز

چکیده

یکی از مهمترین مباحثی که امروزه سازمان ها با آن روبرو هستند چگونگی مدیریت زنجیره تامین به صورتی کارا و اثربخش است. صنایع لبنی ایران نیازمند تصمیمات آینده نگر و توسعه ظرفیت با تکنولوژی های جدید است. روش پویایی های سیستم ابزاری مدیریتی توانمند برای ارزیابی و شبیه سازی زنجیره تامین صنایع لبنی کشور است. این رویکرد مدیریتی توانایی تبیین تبعات تصمیمات مدیران را فراهم می سازد، لذا با هدف شبیه سازی زنجیره تامین صنایع لبنی متغیرها و فرآیندهای مهم نظیر تولید و مصرف شیر خام، تقاضای محصولات نهایی، ظرفیت سازی صنایع لبنی، سود حاصل از فروش شیر خام و محصولات نهایی در قالب یک الگوی سیستمی طراحی شد. اطلاعات متغیرهای الگو در یک بازه زمانی ۵ ساله از سال ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۰ گردآوری و وضعیت متغیرهای الگو تا افق ۱۳۹۵ مورد بررسی و شبیه سازی قرار گرفت و نتایج آزمایشهای اعتبار سنجی مبین دقت و اطمینان الگوی طراحی شده بود. نتایج اولیه نشان داد که میزان تولید شیر خام به ۱۵ میلیون تن و تقاضای محصولات نهایی لبنی در افق ۱۳۹۵ به حدود ۱۸ میلیون تن بالغ خواهد شد. ارزش افزوده سالیانه شیر خام از ۱۶۱۱ میلیون دلار در سال ۱۳۸۵ به ۳۱۸۲ میلیون دلار در سال ۱۳۹۵ و ارزش افزوده سالیانه محصولات نهایی لبنی از ۲۵۵۰ میلیون دلار در سال ۱۳۸۵ به ۴۲۷۰ میلیون دلار در سال ۱۳۹۵ خواهد رسید. همچنین سرمایه گذاری در ظرفیت سازی محصولات نهایی لبنی بمراتب بیش از سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام در آینده خواهد بود، بنابراین استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی می بایست بر نواحی بحرانی شامل تفاوت جدی سرمایه گذاری در صنایع لبنی و ظرفیت تولید شیر خام متمرکز شود.

کلمات کلیدی: زنجیره تامین - پویایی های سیستم - شبیه سازی - صنایع لبنی - ظرفیت تولید



مقدمه

یکی از مهمترین مباحثی که امروزه سازمان ها با آن روبرو هستند چگونگی مدیریت زنجیره تامین به صورتی کارآ و اثربخش است. مدیریت زنجیره تامین فلسفه ای یکپارچه در جهت مدیریت جریان کلی مسیر توزیع از سوی تامین کننده تا کاربر نهایی است (سمیع زاده و زنگنه، ۱۳۷۸). صنایع لبنی یکی از مهمترین بخشهای سرمایه گذاری در صنایع غذایی کشور بشمار می رود که با فرآوری و تبدیل شیر امکان نگهداری یا انتقال آن به بازارهای بزرگ تر را مهیا نموده و در تأمین مواد غذایی، اشتغال زایی و جلوگیری از واردات محصولات لبنی نقش مهمی دارد (برنامه راهبردی لبنیات، ۱۳۹۰). بنابراین سیاست های مختلف حمایتی برای توسعه صنایع لبنی کشور، افزایش تولید و مصرف شیر و طراحی زنجیره تامین مناسب صنایع فوق جهت رسیدن به یک الگوی راهبردی در صنایع لبنی ضروری است.

یکی از معیارهای تصمیم گیری علمی در کسب و کار برخورداری از نگرش زنجیره تامین است. این نگرش کسب و کار می تواند با کسب و کارهای دیگر در حوزه تدارکات، ساخت، فراوری، توزیع و بازیافت ضایعات همراه با حمل و نقل پیوسته، انبارداری و فناوری اطلاعات همکاری کند و رضایت مشتری نهایی را فراهم سازد (مانیان و همکاران، ۱۳۸۹).

ساختارهای تولید و عرضه شیر خام کشور قدرت تولید ۱۰/۷ میلیون تن را دارد. این ساختار با رشد هماهنگ ۷ درصدی از ۲/۶ میلیون تن سال ۱۳۵۸ به ظرفیت فوق رسیده است. آمارها مبین وجود ۸۳۳ کارخانه تولید فرآورده های لبنی در کشور است که توان تولید و عرضه فرآورده های لبنی معادل ۱۴ میلیون تنی را داراست (برنامه راهبردی لبنیات کشور، ۱۳۹۰). توان فوق مبین میزان نیاز به شیر خام مورد نیاز صنایع است.

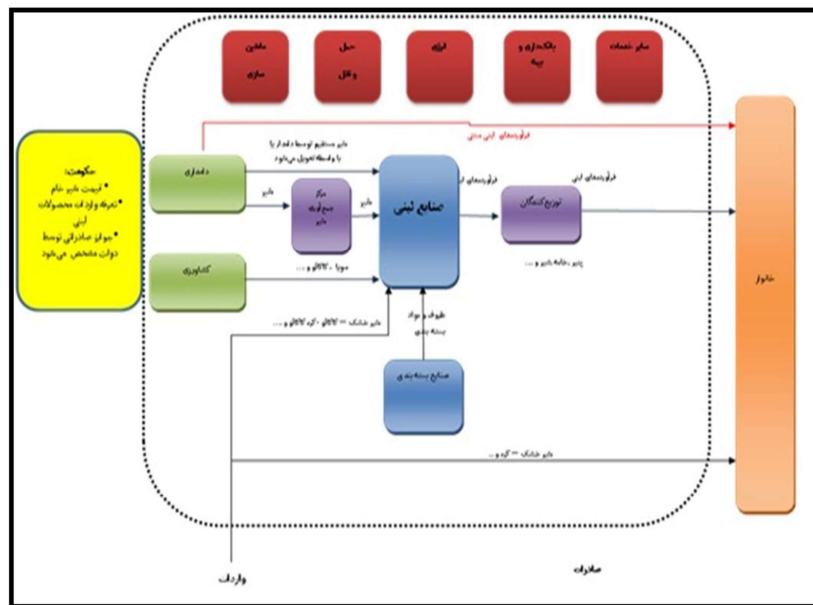
یکی از بخشهای مهم زنجیره تامین در صنایع لبنی تقاضای شیر خام صنعتی است که مبین میزان نیاز به شیر خام مورد نیاز صنایع است. تقاضای مزبور معادل ۹/۵ میلیون تن است. همچنین ظرفیت فرآوری (ظرفیت اسمی تولید) کشور ۱۶/۵ میلیون می باشد (برنامه راهبردی لبنیات کشور، ۱۳۹۰).

تقاضای محصول نهایی یکی دیگر از قسمتهای زنجیره تامین صنایع لبنی است، که در سال ۱۳۹۰ به ۱۴ میلیون تن بالغ شده است. از جمله عوامل رشد سریع صنایع لبنی در سالهای اخیر می توان به نیاز به انجام طرح های توسعه، بالارفتن ظرفیت شیر یارانه ای و شیر مدارس، نیاز کارخانجات به تجهیز خطوط جدید، تخصیص سهمیه شیر یارانه ای با توجه به ظرفیت پروانه بهره برداری واحدها، جایگزینی مصرف دوغ به جای نوشابه های گازدار اشاره نمود. حجم سرمایه گذاری جدید در تولید شیر خام از ۱۶۴ میلیون دلار در سال ۱۳۸۵ به ۲۴۰ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این شاخص در محصولات نهایی لبنی از ۳۲۹ میلیون دلار در سال ۱۳۸۵ به ۶۱۱ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. ارزش افزوده شیر خام در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۲۶۸ میلیون دلار و سود فرآورده های لبنی حدود ۴۷۲۲ میلیون دلار برآورد می گردد (برنامه راهبردی لبنیات کشور، ۱۳۹۰).



صنایع لبنی به عنوان یکی از مهمترین محورهای صنایع تبدیلی غذایی نقش اساسی در توسعه زیربخش دامپروری و صنایع غذایی دارد. صنایع لبنی از یکسو با تامین کنندگان شیر خام (دامداریها) و از سوی دیگر با مصرف کنندگان نهایی در ارتباط است. این صنایع همچنین با توزیع کنندگان و سیستم حمل و نقل و نیز نظام بهداشت و تغذیه کشور نیز مرتبط است. بدیهی است برای کارآیی و اثربخشی مجموعه صنایع لبنی طراحی الگوی زنجیره تامین مناسب امری ضروری است. برای این منظور استفاده از الگویی علمی با رویکردی راهبردی برای زنجیره تامین ضروری است. در این راستا می توان این سؤال اساسی را مطرح نمود که "آیا با الگوسازی زنجیره تامین صنایع لبنی ایران با کاربرد پویایی‌های سیستم می توان به راهبرد توسعه صنایع لبنی دست یافت؟"

مباحث فوق مشخص می نماید که صنایع لبنی به عنوان یک سیستم پیچیده نیاز به بررسی و شبیه سازی زنجیره تامین شامل عرضه و تقاضای محصول خام، محصول نهایی و ارزش افزوده حاصل از آنها را دارد. نمودار شماره یک روابط ساختاری در زنجیره تامین صنایع لبنی را نشان می دهد. الگوسازی زنجیره تامین می تواند در تصمیم گیری، در نحوه طراحی سیاستها و اقدامات تصمیم ساز در حوزه صنایع لبنی و دامداری و زنجیره ارزش مفید و موثر باشد. در این راستا الگوسازی زنجیره تامین صنایع لبنی در سطح راهبردی مورد نظر این پژوهش است تلاش بر این است که با استفاده از روش پویایی‌های سیستم الگوی استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی شبیه سازی شود.



نمودار (۱). زنجیره تامین صنایع لبنی (ماخذ: برنامه راهبردی لبنیات کشور، ۱۳۹۰)



پیشینه تحقیق

تفکر و شیوه پویائی‌های سیستم^۱ نوعی روش‌شناسی و شبیه‌سازی و مدل‌سازی رایانه‌ای برای تعیین چهارچوب، فهم، درک و بحث درباره بعضی موضوعات و مسائل پیچیده مدیریتی، صنعتی، اجتماعی و حتی پزشکی است (رجائیان، ۱۳۸۸). این تفکر در دهه ۱۹۵۰ میلادی برای کمک به مدیران صنعتی با تمرکز بر موضوعاتی که در شرکت‌های صنعتی وجود دارد، مطرح و آغاز گردید. با این شیوه تفکر به موضوعات و مشکلات مدیریتی مانند ناپایداری در تولید، فقدان یا بی‌ثباتی در رشد و توسعه شرکتها، از دست دادن سهم بازار و نظایر آن پرداخته شد. این روش تفکر بعد از مدتی علاوه بر حوزه مدیریت صنعتی در حوزه‌ها و موضوعات دیگری چون مسائل اجتماعی، منابع طبیعی و حتی پزشکی کاربرد پیدا کرد و اصطلاح اولیه پویائی صنعتی^۲ بزودی به واژه‌ای با مفهوم بسیار کلی‌تر سیستم‌های پویا تبدیل گردید. سیستم‌های پویا یک جنبه از نظریه سیستم‌ها^۳ است و به عنوان روشی برای فهم رفتار پویا و مستمر در سیستم‌های پیچیده بکار میرود. سیستم‌های پویا در اواسط دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط آقای جی‌رایت فارستر^۴ استاد انستیتوی ماساچوست آمریکا ابداع شد (استرمن^۵، ۲۰۰۰). از دیدگاه و نگرش سیستم‌های پویا موضوعات و مسائل پیچیده و پویا در ظاهر حداقل دو جنبه دارند. جنبه اول اینگونه مسائل دارای خاصیت پویائی و ماهیتی مقداری دارند و مرتباً در حال تغییرند. مهارت در تعریف مسائل پویا، اولین قدم در یادگیری تفکر و شیوه سیستم‌های پویا می‌باشد. دومین وجه مسائل و موضوعات سیستم‌های پویا، وجود نظریه بازخور^۶ است. بازخورها در سیستم‌های مهندسی، ساختارهای فنی و سیستم‌های کتتری، در سیستم‌های بدن انسان، علوم اجتماعی و جوامع انسانی وجود دارند. بررسی، مطالعه و مدل‌سازی آنها، ابزاری برای درک صحیح رفتار و نتایج عملکرد آنها است (سوشیل، ۱۳۸۷).

هاشمی و تیموری در سال ۱۳۸۷ در ایران مدل شبیه‌سازی گسسته برای زنجیره تامین قطعات شرکت خودروسازی ایران خودرو بر اساس متدولوژی پویاییهای سیستم ارائه نمودند. زنجیره مورد مطالعه دو سطحی و شامل یک خرده فروش و یک عمده فروش است. یک مدل ریاضی غیرخطی برای تجزیه و تحلیل عملکرد سیستم توزیع قطعات یدکی خودرو با امکان پیشگویی بهبود عملکرد زنجیره تامین ارائه گردیده است. در این الگو با توجه به دو معیار عملکرد کلی زنجیره (فروش و هزینه زنجیره) پارامترهای حساس. که عملکرد کلی زنجیره را تحت تاثیر قرار می دهد شناسایی شدند. در ادامه استراتژیهای مختلف برای بهبود عملکرد زنجیره مطالعه و چند راه حل شامل کاهش لایه های زنجیره، کاهش در همه زمانهای تاخیر (زمان تدارک و زمان پردازش سفارش)، هموارسازی سفارشات ارائه شد.

¹ - System Dynamics

² - Industrial Dynamics

³ - System Theory

⁴ - Jay Wright Forrester

⁵ - Sterman

⁶ - Feedback



افشار کاظمی و همکاران در سال ۱۳۸۸ در ایران با کاربرد تحلیل پویاییهای سیستم استراتژی زنجیره تامین صنعت فولاد ایران را برای شناخت و ارزیابی روند و شناخت عوامل اثرگذار بر آن ارائه نموده اند. در این تحقیق ساختار ظرفیت سازی، تولید فولاد خام و محصولات نهایی، سود حاصل از فروش و صادرات و تقاضای فولاد مدل شده و در چارچوب پویاییهای سیستمی متغیرهای اصلی شناسایی و روابط آن ها در قالب حلقه های علی تدوین گردیده و در نرم افزار شبیه سازی شده است. پس از اجرای مدل و آزمون آن تعدادی متغیر به عنوان متغیر اثر گذار معرفی شدند، که تعدادی از این متغیرهای حساس مدل در دست تصمیم گیران و تعدادی دیگر در کنترل مدیران فولاد نمی باشد.

پاگل^۱ و همکاران در آمریکا در سال ۲۰۰۲ تغییرات ساختاری در مزارع تولید شیر امریکا را با مدل پویاییهای سیستمی مورد بررسی قرار داده اند. مزارع بزرگ امکان تولید شیر با هزینه پایین تر و ایجاد ارزش افزوده را ممکن می سازند ولی بسیاری از خانواده ها حفظ و نگهداری مزارع کوچک را گامی در راه توسعه دموکراسی می دانند. این پژوهش تغییرات ساختاری برای توسعه مدلی برای درک بهتر سیاستهای کشاورزی است که حاوی تغییرات تکنولوژیک، هزینه تولید پایین و فرصتهای ابزاری برای بدست آوردن درآمد بیشتر مزرعه و سیاستهای حاکمیتی موثر در سودآوری مزرعه، در صنایع لبنی امریکا با تاکید بر مداخله سیاستی حاکمیت مورد بررسی قرار می دهد. نتایج پژوهش نشان می دهد که برنامه حمایتی قیمت شیر (DPSP)^۲ تاثیر مستقیم بر وضعیت بقا مزارع در صنعت لبنی دارد. همچنین نرخ بهره هزینه های تغذیه ای بر درآمد مزارع موثر است.

اوزبایراق^۳ و همکاران در سال ۲۰۰۷ در ترکیه مدل سازی زنجیره تامین کارخانجات تولیدی را با سیستم های پویا ارائه نمودند. در این پژوهش یک شبکه الگویی برای شبیه سازی عملیات شبکه زنجیره تامین با پیچیده گی متوسط ارائه شده است. این الگو مقایسه را در چهار سطح با رویکرد پویاییهای سیستمی با استفاده از متغیرهای مهم انجام می دهد. هدف پژوهش الگوسازی عملکرد زنجیره تامین و بدست آوردن واکنش درست رفتارهای آن است. الگو برای مطالعه عملکرد رفتارهای سیستم تحت شرایط اولیه و مقایسه آن با عملکرد سیستم تحت هشت سناریوی مختلف مرتبط صورت گرفته است. نیمی از سناریوها بر تعاملات و اثرات تقاضا بر عملکرد شبکه زنجیره تامین متمرکز است. همچنین دو سناریو در ارتباط با زمان تولید و ساخت تحت تاثیر خرابی ماشین آلات است. الگو تلاش کرده است بر عملکرد مدیریت زنجیره تامین در حوزه هایی مثل موجودی کالا، سطوح کالای در جریان ساخت، سفارشات معطل مانده، رضایت مشتریان تمرکز نماید.

نیکلسون^۴ در سال ۲۰۰۸ اثرات تبلیغات عمومی را بر بازارهای لبنی را با استفاده از پویاییهای سیستمی در امریکا مورد بررسی قرار دادند. یکی از یافته های پژوهش ارتباط بین تغییرات تقاضا، تبلیغات و قیمت کالا می

^۱- Pagel, 2002

^۲- Dairy Price Support Program

^۳- O Zbayrak et. al., 2007

^۴- Nicholson, 2008



باشد. همچنین رابطه نزدیکی بین قیمت و هزینه تبلیغات مشاهده می شود. هزینه تبلیغات شیر مایع کاهش یافته و بجای آن تبلیغ بر روی محصول پنیر افزایش یابد. این سیاست در آمد مزارع شیر را افزایش می دهد.

یانگ فنگ^۱ در سال ۲۰۱۲ در چین برای بررسی سطوح مختلف تسهیم اطلاعات و زنجیره تامین از روش پویاییهای سیستمی استفاده نمود. در این پژوهش نخست مرز مدل تعریف شده و سپس مدل پویاییهای سیستمی برای مرحله قبل از تسهیم اطلاعات طراحی و شبیه سازی الگو با تغییر در پارامترها و پیشنهادات اصلاحی صورت گرفت. سپس دو مدل پویاییهای سیستمی برای نشان دادن اهمیت تسهیم اطلاعات در مدیریت زنجیره تامین و تصمیم گیری طراحی و اجرا شد. یعنی دو مدل مقایسه ای مدیریت زنجیره تامین با تسهیم اطلاعات و بدون تسهیم اطلاعات تغییرات تقاضا، طراحی و شبیه سازی صورت گرفت. پژوهش نشان داد تسهیم اطلاعات تقاضای بازار نقش مهمی در هماهنگی متغیرها در زنجیره تامین برای تصمیم گیری هر یک از اعضا زنجیره بازی می کند. در این پژوهش صرفاً نقش تسهیم اطلاعات تغییرات تقاضا مورد مطالعه قرار گرفته و سایر متغیرها مثل اطلاعات تغییرات قیمتی مطالعه نشده است.

با توجه به تحقیقات فوق می توان نتیجه گرفت الگوسازی زنجیره تامین صنایع لبنی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم، قابل اجرا و انجام است، بر این اساس بررسی استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی کشور در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.

مدل مفهومی

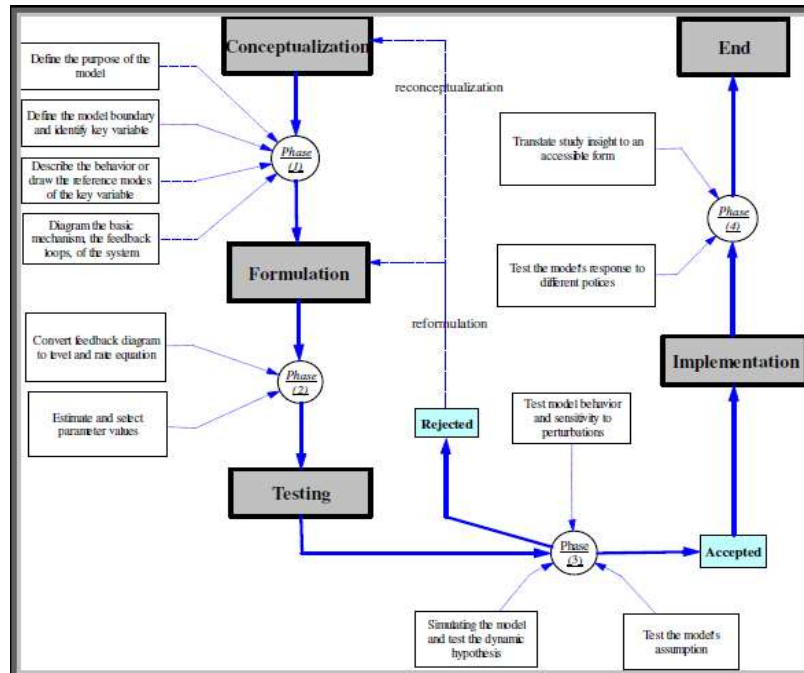
در شیوه حل مسئله سیستم های پویا، تمرکز بر فرایندهای بازخوردی است. از دیدگاه کلی ساختارهای بازخور علت تغییرات در تجربه در طول زمان هستند. فرض منطقی آن است که رفتارهای پویا منتج از ساختار سیستمی است. محققین سیستم های پویا تکیه بر نقاط و عوامل داخلی از سیستم را ترجیح میدهند. (Moosavihaghighi^۲, 2009) فرآیند شبیه سازی را بشکل زیر بیان نموده است.

- (۱) مفهوم سازی سیستم
- (۲) فرموله کردن مدل
- (۳) آزمایش و ارزیابی مدل
- (۴) استقرار الگو
- (۵) تجزیه و تحلیل و اجرای آن

بطور خلاصه و در قالب فلوچارت اجرائی نمودار شماره دو قدم به قدم مراحل اجرای یک پژوهش سیستم دینامیکی را نشان می دهد.

^۱- Feng-Yang, 2012

^۲ موسوی حقیقی



نمودار (۲). فرآیند الگو سازی بر اساس روش پویائی های سیستم (ماخذ: موسوی حقیقی، صص ۴، ۵۳، ۲۰۰۷)

الگوی پژوهش حاضر تلفیق الگوسازی مدیریت زنجیره تامین با توجه به رویکرد پویائی های سیستم است. در قالب زنجیره تامین، مجموعه سازمان هایی هستند که به سازمان های بالادست و پایین دست تقسیم شده اند و با یک محصول یا خدمت و از طریق انجام فعالیت ها و فرآیندهای مختلف در پی ایجاد ارزش برای مشتری نهایی هستند (ستدلر، ۱۳۸۲).

یکی از مهمترین مباحثی که امروزه سازمان ها با آن روبرو هستند چگونگی مدیریت زنجیره تامین به صورتی کارآ و اثربخش است. مدیریت زنجیره تامین فلسفه ای یکپارچه در جهت مدیریت جریان کلی مسیر توزیع از سوی تامین کننده تا کاربر نهایی است. مدیریت زنجیره تامین موضوعی میان رشته ای است و رشته مدیریت راهبردی با ارائه راه حل های کلان و راهبردی می تواند نقش عمده ای در دستیابی به اهداف غایی آن داشته باشد (حیدری و شناسائی، ۱۳۸۸). در محیطهای کسب و کار مدرن، تولیدکنندگان با فشار فزاینده الزامات مشتریان در شخصی سازی محصول، بهبود کیفیت و پاسخگویی به تقاضا روبرو هستند برای حفظ کسب و کار در این فشارها، بیشتر شرکت ها درصدد توسعه ی شراکت استراتژیک بلندمدت با چند تامین کننده ی معدود و همکاری با آن ها هستند، این امر منجر به شکل گیری مفهوم مدیریت زنجیره ی تامین (SCM)^۱ شده است (طیعی و مظلومی، ۱۳۸۸).



به طور کلی مدیریت زنجیره تامین را در سه سطح می توان بررسی نمود سطح کلان (چشم انداز ها و اهداف بنیادی زنجیره تامین)، سطح راهبردی (به دنبال تحقق چشم انداز زنجیره تامین از طریق توانمندسازی زنجیره تامین)، سطح عملیاتی (بکارگیری راهبردهای زنجیره تامین و شامل برنامه ریزی کنترل و اجرای فرآیندها) می باشد (حسینی وهمکاران، ۱۳۸۹).

راهبرد زنجیره تامین را مفهومی می دانند که از طریق توانایی های مرتبط با زنجیره تامین به دنبال کسب مزیت رقابتی می باشد. یک راهبرد مناسب زنجیره تامین، می تواند تاثیرات مثبت بسیار خوبی بر روی عملکرد زنجیره تامین داشته باشد به همین دلیل مطالعات زیادی جهت طراحی راهبرد های مناسب زنجیره تامین صورت گرفته است تا بدینوسیله کارآیی زنجیره های تامین افزایش یابد. اهمیت راهبرد در این است که ما یا فعالیت هایی متفاوت از رقبا انجام دهیم یا اینکه فعالیت های مشابهی را به گونه ای متفاوت اجرا کنیم. پورتر راهبرد زنجیره تامین را به عنوان مجموعه ای از اهداف طبقه بندی شده زنجیره تامین، اولویت های راهبردی و راههای عملی نمودن آنها می داند. نخستین اثر منتشر شده در مورد کاربرد سیستم دینامیک در مدیریت زنجیره تامین در کتاب معروف پویایی های صنعتی جی. فارستر (۱۹۵۸) می باشد، که در آن ضمن ارائه یک مدل برای سیستم تولید و توزیع، ۶ جریان اصلی اطلاعات، مواد، سفارشات، پول، نیروی انسانی و تجهیزات سرمایه ای را مد نظر قرار می دهد. فارستر در سال ۱۹۶۱ میلادی مدل اولیه خود را از طریق افزودن جزئیات بیشتر و ایجاد ارتباط میان کاربر از مدل و آموزش مدیریت، بسط و توسعه داد (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۸).

روش شناسی

برای توسعه الگو نخست بر مبنای مطالعات اولیه محققان، برخی متغیرهای اولیه شناسایی و روابط علی آنها مشخص شد. در ادامه مطالعات و مصاحبه با خبره گان مبنای شناسایی و تعریف متغیرهای مسئله قرار گرفتند. پس از گردآوری داده های مورد نیاز، متغیرهای مورد بررسی شناسایی شدند انتخاب متغیرها بنحویست تا رفتار سیستم را تبیین نماید پس از گردآوری داده های مورد نیاز، متغیرهای مورد استفاده الگو به چهار گروه: متغیرهای حالت^۱، متغیرهای نرخ^۲ و کمکی^۳ و ثابت^۴ تقسیم شدند. متغیرهای حالت نشان دهنده انباشت در یکدوره زمانی می باشند و در طول زمان بر اساس متغیر نرخ، افزایش و یا کاهش می یابند و همچنین نشانگری از حالت سیستم هستند. مهمترین متغیرهای حالت در این الگو شامل متغیرهای تامین و عرضه شیر خام، تقاضای شیر خام، عرضه محصول نهایی لبنی و تقاضای محصول نهایی لبنی است (جدول شماره ۱).

^۱- State

^۲- Rate

^۳- Auxiliary

^۴- Constant



جدول شماره (۱). متغیرها و پارامترهای بکار رفته در الگوی سیستمی

ردیف	نام متغیر	توضیحات	نوع متغیر
۱	Raw dairy supply(offer)	تامین و عرضه شیر خام	حالت
۲	Demand of Raw dairy	تقاضای شیر خام	حالت
۳	Final product supply(offer)	عرضه محصول نهایی لبنی	حالت
۴	Final product demand	تقاضای محصول نهایی لبنی	حالت
۵	Raw dairy production rate	نرخ تولید شیر خام	نرخ
۶	In processing production rate	نرخ تولید محصولات میانی	نرخ
۷	Final production rate	نرخ تولید محصول نهایی	نرخ
۸	Final product export rate	نرخ صادرات محصول نهایی	نرخ
۹	Final production capacity	ظرفیت تولید محصول نهایی	نرخ
۱۰	Final production capacity depreciation rate	نرخ استهلاک ظرفیت تولید محصول نهایی	نرخ
۱۱	Popular(domestic)demand of Final product	نرخ تقاضای داخلی محصول نهایی	نرخ
۱۲	Final product selling rate	نرخ فروش محصول نهایی	نرخ
۱۳	Final product import rate	نرخ واردات محصول نهایی	نرخ
۱۴	Raw dairy capacity depreciation rate	نرخ استهلاک ظرفیت تولید شیر خام	نرخ
۱۵	Raw dairy capacity increase rate	ضریب افزایش ظرفیت تولید شیر خام	کمکی
۱۶	New invest in Raw dairy	سرمایه گذاری جدید برای شیر خام	کمکی
۱۷	Final product capacity(p)	ظرفیت عملی تولید محصول نهایی	کمکی
۱۸	Family buyer of final product	تقاضا ناشی از مصرف خانوار	کمکی
۱۹	buyer of service(final product)	تقاضا ناشی از مصرف خدمات	کمکی
۲۰	New capacity in Raw dairy	ظرفیت جدید تولید شیر خام	کمکی
۲۱	Raw dairy capacity(p)	ظرفیت عملی تولید شیر خام	کمکی
۲۲	Intermediate product for confectionary	محصولات میانی برای قنادیها	کمکی
۲۳	Intermediate product for un confectionary	محصولات میانی غیر قنادیها	کمکی
۲۴	Raw dairy capacity	ظرفیت تولید شیر خام	ثابت
۲۵	Structural depreciation of Raw dairy capacity	استهلاک ظرفیت شیر خام ناشی از ساختار	ثابت
۲۶	Transport depreciation of Raw dairy capacity	استهلاک ظرفیت شیر خام ناشی از حمل و نقل	ثابت
۲۷	Nominal capacity of production	ظرفیت اسمی تولید	ثابت
۲۸	Over demand of final product	مازاد تقاضای محصول نهایی	ثابت
۲۹	Import ratio	سهم نسبی واردات	ثابت
۳۰	Final product export potential	پتانسیل صادرات محصول نهایی	ثابت
۳۱	Final product export ratio	ضریب صادرات محصول نهایی	ثابت
۳۲	Raw dairy exchange rate	ضریب تبدیل شیر خام	ثابت
۳۳	Final production capacity depreciation	استهلاک ظرفیت محصول نهایی	ثابت
۳۴	Final product demand from population	تقاضای محصول نهایی ناشی از جمعیت	ثابت
۳۵	Final product demand growth rate	نرخ رشد تقاضای محصول نهایی	ثابت
۳۶	Profit per each ton final product	سود هر تن محصول نهایی	ثابت
۳۷	Total Profit of final product	سود کل محصول نهایی	ثابت
۳۸	Profit per each ton Raw dairy	سود هر تن شیر خام	ثابت
۳۹	Total Profit of Raw dairy	سود کل شیر خام	ثابت
۴۰	Profit per each ton export of final product	سود هر تن محصول نهایی صادراتی	ثابت
۴۱	Total Profit of dairy industry	سود کل صنایع لبنی	ثابت
۴۲	Total Profit of export of final product	سود کل محصول نهایی صادراتی	ثابت

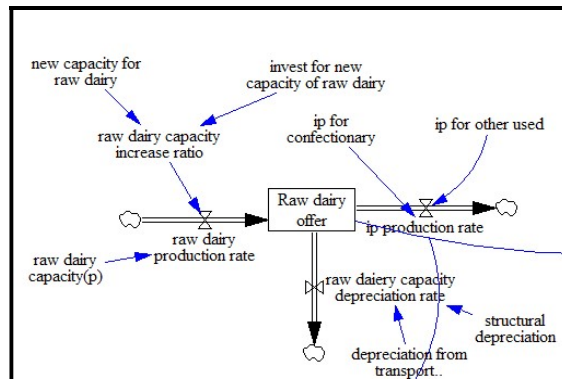


متغیرهای نرخ تعیین کننده متغیرهای حالت در سیستم می باشند. مانند ظرفیت و تولید محصول نهایی. نرخ صادرات محصول نهایی، متغیرهای کمکی حاوی متغیرهای دیگر بوده و مقدار آنها مستقل از مقدار متغیرها در دوره های زمانی قبل است. مانند تقاضا ناشی از مصرف خانوار و متغیر ثابت مقدار آن بدون تغییر است. ضمن تعیین مرز زمانی و مکانی و مفهومی سیستم، ساختار الگو طراحی گردید. سپس اطلاعات گردآوری و معادلات الگو تدوین گردید و برای شبیه سازی آماده گردید. پس از شبیه سازی مدل آزمونهای اعتبار مدل صورت پذیرفت و سناریوهای مختلف برای سیاستگذاری تعریف گردید.

ساختار الگو

بخش اول: تامین شیر خام

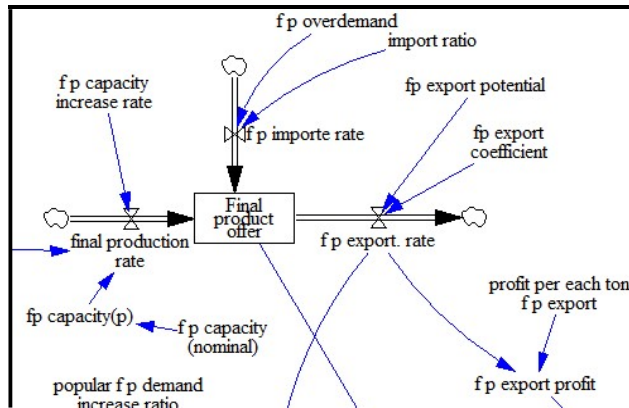
فرض اساسی الگو این است که مدیران ارشد سیاستگذاری صنایع لبنی دارای راهبرد معین و تعریف شده برای مدیریت زنجیره تامین صنایع لبنی می باشند. در این الگو تامین و عرضه شیر خام ناشی از متغیرهای نرخ تولید شیر خام است، در عین حال میزان عرضه شیر خام تحت تاثیر نرخ استهلاک، ظرفیت تولید شیر خام و نرخ تولید محصولات میانی از شیر خام افزایش یا کاهش می یابد (شکل ۳). لازم به توضیح است که فلاشهای خارج/وارد شده به زیر سیستم (شکل ۳) نشانگر ارتباط و تاثیرپذیری زیر سیستم، با سیستم اصلی (شکل ۷) است.



نمودار (۳). روابط جریان و حالت تامین شیر خام

بخش دوم الگو: تامین محصول نهایی

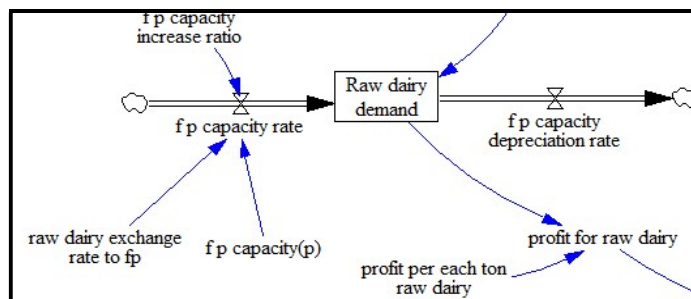
عاملی که در عرضه محصول نهایی لبنی تاثیر گذار است نرخ تولید محصول نهایی است ولی در عین حال نرخ واردات محصول نهایی و همچنین نرخ صادرات بر میزان عرضه کالا تاثیر گذار است (شکل ۴).



نمودار (۴). روابط جریان و حالت تامین محصولات نهایی

بخش سوم: تقاضای شیر خام

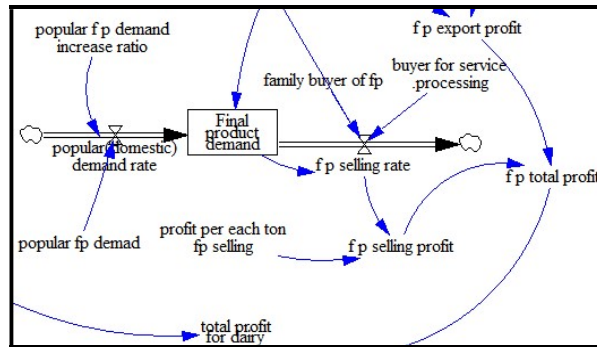
برای شکل گیری الگو ضروری است که روند تقاضای محصول شیر خام و روندهای افزایشی یا کاهششی آن مورد مطالعه قرار گیرد. بر مبنای بررسی های به عمل آمده، اصلی ترین متغیر تاثیر گذار بر میزان تامین شیر خام، متغیر ظرفیت تولید محصول نهایی است. ظرفیت تولید محصول نهایی از نرخ تبدیل شیر خام به محصول نهایی و ظرفیت عملی تولید محصول نهایی و نرخ رشد ظرفیت تولید محصول نهایی تاثیر می گیرد. در عین حال نرخ استهلاک ظرفیت تولید محصول نهایی با تاثیر منفی روی تقاضای شیر خام تاثیر گذار است. گفتنی است در این مدل ظرفیت عملی تولید شیر خام از ظرفیت اسمی تولید تفکیک شده است، زیرا بخشی از ظرفیت اسمی به علل مختلف مورد بهره برداری قرار نمی گیرد، لذا ظرفیت عملی تولید شیر خام مدنظر قرار گرفته است. در عین حال متغیرهایی نظیر ظرفیت در حال ساخت به متغیر اضافه شده است (شکل ۵).



نمودار (۵). روابط جریان و حالت تقاضای شیر خام

بخش چهارم: تقاضای محصول نهایی

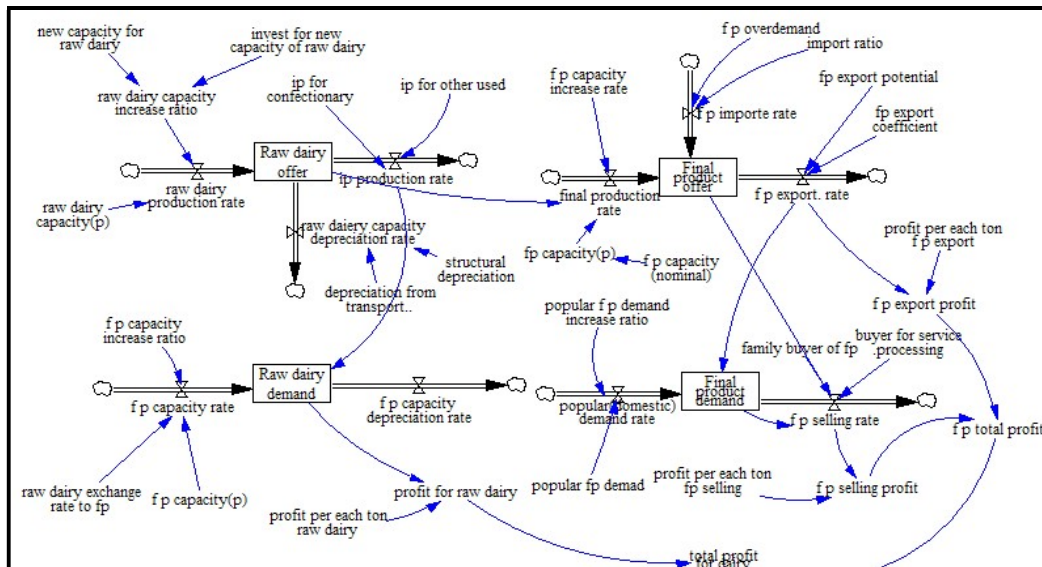
در نمودار شماره ۶ متغیرهای موثر بر افزایش یا کاهش تقاضای محصول نهایی لینی ارائه شده است. تقاضای فوق ناشی از تقاضای داخلی و نرخ صادرات محصول نهایی است. تقاضای داخلی کالا ناشی از جمعیت و نرخ رشد سالیانه تقاضای محصول نهایی است. نرخ فروش محصول نهایی خود تحت تاثیر خرید خانوار و خرید برای خدمات عمومی و صنعتی است.



نمودار (۶). روابط جریان و حالت تقاضای محصول نهایی

حالت نهایی الگو :

حالت نهایی الگو در نمودار شماره ۷ نشان داده می‌شود. از مولفه‌های مهم الگوی زنجیره تامین صنایع لبنی بازخوردهای موجود در الگو است. متغیر استهلاک ظرفیت شیر خام بصورت بازخورد منفی بر ظرفیت تامین شیر خام اثرگذار است. همچنین متغیر نرخ تولید محصولات میانی با بازخورد منفی بر روی عرضه شیر خام تاثیرگذار است. متغیرهای نرخ واردات محصول نهایی بر روی ظرفیت تامین محصول نهایی دارای اثر تقویتی مثبت و متغیرهای نرخ صادرات محصول نهایی به عنوان تصحیح کننده ظرفیت تامین محصول نهایی عمل می‌نمایند. همچنین متغیر استهلاک ظرفیت تولید محصول نهایی تعدیل کننده بازخوردی منفی بر تقاضای شیر خام است. لازم به توضیح است که از روابط متقابل (بازخوردها) و ترکیب نمودارهای شماره ۳ تا ۶ و سایر ارتباطات با محیط پیرامونی سیستم نمودار "جریان و حالت" شماره ۷ شکل گرفته است.



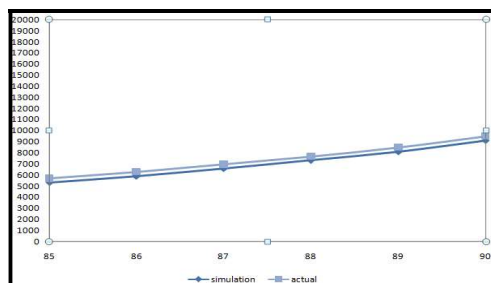
نمودار (۷). روابط جریان و حالت الگوی نهایی سیستمی استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی ایران



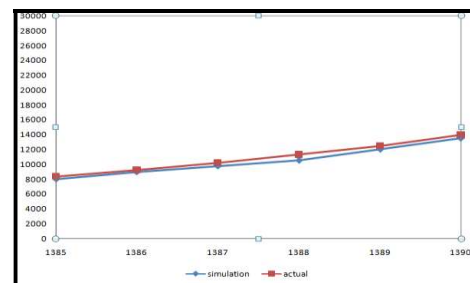
این تحقیق با استفاده از مطالعات اسنادی و داده های مراکز آماری کشور صورت گرفته است. تحقیق از نوع کمی و مرز زمانی مورد مطالعه سالهای ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۵ می باشد. مرز جغرافیایی مورد مطالعه کشور ایران است. مرز مفهومی پژوهش الگوی زنجیره تامین صنایع لبنی است. بر این اساس متغیرهای اصلی مورد مطالعه با توجه به مولفه های مهم زنجیره تامین صنایع لبنی انتخاب شده و الگوی زنجیره تامین به شکلی است که در آن متغیرهای درونزا مورد مطالعه قرار گرفته است. از مدل پویاییهای سیستمی برای سنجش تغییرات متغیرها در طول زمان و شبیه سازی از نرم افزار شبیه سازی^۱ استفاده شده است. تلاش شده است تا ضمن الگوسازی سیستمی تغییرات، خط مشی ها و سیاستهای بهینه استخراج و پیشنهاد گردد.

تجزیه و تحلیل داده ها

اعتبارسنجی مدل برای اطمینان از اعتبار مدل سیستمی از طریق اجرای آزمون اعتبارسنجی آزمون رفتار مجدد توسط نرم افزار شبیه سازی ونسیم صورت گرفته است که در زیر به جزئیات آن اشاره می گردد. آزمون رفتار مجدد^۲ در پی مقایسه نتایج شبیه سازی مدل با اطلاعات عینی در دنیای واقعی می باشد. این آزمون برای اطمینان از عملکرد درست و رفتار واقعی الگوی سیستمی شبیه سازی شده، است. نمودار شماره ۸ اطلاعات واقعی و نتایج شبیه سازی متغیر تقاضای محصول نهایی و نمودار شماره ۹ رفتار واقعی و نتایج شبیه سازی متغیر تقاضای صنعتی شیر خام را در بازه زمانی سالهای ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۰ نشان می دهد. نمودارهای مزبور مبین آن است که روند شبیه سازی متغیرها تقریباً مطابق با رفتار عینی و واقعی است.



نمودار (۹). آزمون رفتار الگو بر اساس متغیر تقاضای صنعتی شیر خام



نمودار (۸). آزمون رفتار الگو بر اساس متغیر تقاضای محصول نهایی

همچنین برای اطمینان از عملکرد مدل شبیه سازی می توان از شاخص آزمون خطای مدل استفاده نمود. (استرمن، صص ۸۹۱-۸۵۸، ۲۰۰۰). آزمون ارزیابی میزان خطای مدل مبین آن بود که خطای متغیرهای مورد ارزیابی در حد قابل قبولی بوده و نشانگر عملکرد درست الگو و صحت شبیه سازی است.

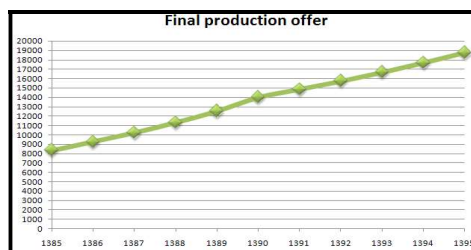
^۱ Vensim Dss.

^۲ Behavioral reproduction test

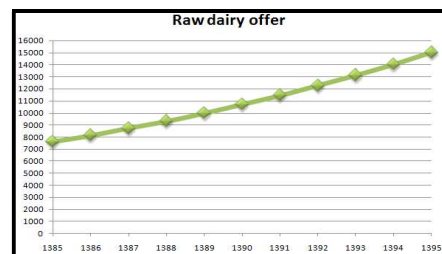


نتایج متغیرهای کلیدی الگو:

این مطالعه تحلیل دینامیکی متغیرهای اصلی و مهم در زنجیره تامین صنایع لبنی شامل ساختارهای مبتنی بر عرضه شیر خام و محصول نهایی و ساختارهای تقاضای صنعتی شیر خام و محصول نهایی، سرمایه گذاری در تولید شیر خام و محصولات نهایی لبنی و ارزش افزوده محصول نهایی و شیر خام را مورد توجه قرار داده است. تامین و عرضه شیر خام: میزان تامین و عرضه شیر خام تحت تاثیر ظرفیت تولید، میزان استهلاک ظرفیت تولید و نیز میزان تقاضای شیر برای تولیدات میانی صنعتی است. بر مبنای گزارشهای منتشر شده در سال پایه (۱۳۸۵) تولید شیر خام کشور معادل ۷/۶ میلیون تن است. که باحد نصاب رشد سالیانه ۷/۰۱ درصد به ۱۰/۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ رسیده است. که این حدنصاب مطابق نتایج شبیه سازی به ۱۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ افزایش خواهد یافت (نمودار شماره ۱۰).



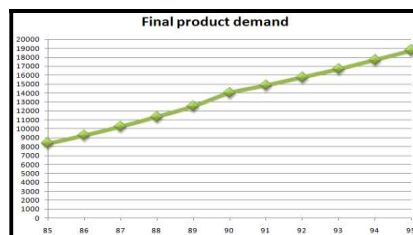
نمودار (۱۱). ظرفیت تامین محصولات نهایی لبنی



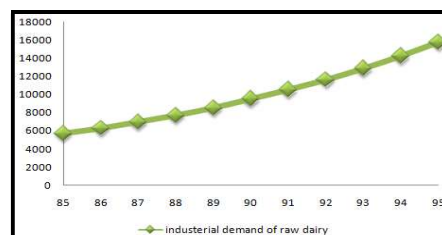
نمودار (۱۰). روند تامین و عرضه شیر خام کشور

شاخص تولید و عرضه محصولات فرآوری شده لبنی از ۸/۳۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۵ با نرخ رشد ۱۰/۶ درصد به میزان ۱۴ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این شاخص به ۱۸/۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ خواهد رسید. (نمودار شماره ۱۱)

شبیه سازی نشان می دهد تقاضای شیر خام صنعتی در سال ۱۳۸۵ معادل ۵/۶۷ میلیون تن بوده است که با رشد میانگین ۱۰/۶ درصدی ۹/۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ رسیده و در سال ۱۳۹۵ به ۱۵ میلیون تن خواهد رسید. (نمودار شماره ۱۲)



نمودار (۱۳). تقاضای محصولات نهایی لبنی

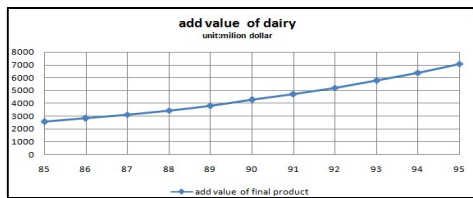


نمودار (۱۲). تقاضای شیر خام صنعتی

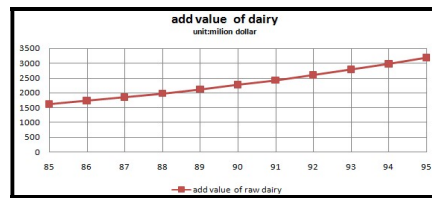


تقاضای محصولات نهایی لبنی با نرخ رشد ۱۰/۶ درصدی از ۸/۳۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۵ به میزان ۱۴ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این شاخص به ۱۸/۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ خواهد رسید. این شاخص از مولفه های رشد جمعیت، ارتقا سطح سلامتی و بهداشت جامعه و استانداردهای زندگی تاثیر می پذیرد. (نمودار شماره ۱۳)

مطابق نتایج پژوهش ارزش افزوده شیر خام در هر تن ۲۱۲ دلار به قیمت پایه سال ۱۳۸۵ برآورد شده است. با عنایت به ظرفیت شیر خام ارزش افزوده شیر خام محاسبه شده است. ارزش افزوده سالیانه شیر خام از ۱۶۱۱ میلیون دلار سال ۱۳۸۵ به ۲۱۱۲ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این شاخص در سال ۱۳۹۵ به ۳۱۸۲ میلیون دلار خواهد رسید. (نمودار شماره ۱۴)



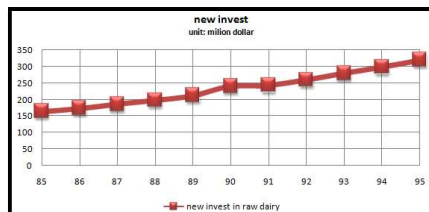
نمودار (۱۴). ارزش افزوده محصولات نهایی لبنی



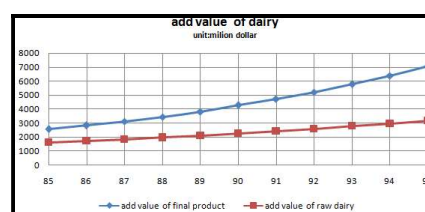
نمودار (۱۵). ارزش افزوده شیر خام

مطابق نتایج پژوهش ارزش افزوده محصولات نهایی لبنی در هر تن ۳۰۵ دلار به قیمت پایه سال ۱۳۸۵ برآورد شده است. طی دوره فوق ارزش افزوده محصولات فرآوری شده لبنی مستمرا رشد یافته است. طی دوره مورد مطالعه ارزش افزوده سالیانه محصولات نهایی لبنی از ۲۵۵۰ میلیون دلار سال ۱۳۸۵ به ۴۲۷۰ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این شاخص در سال ۱۳۹۵ به ۷۰۶۲ میلیون دلار خواهد رسید. (نمودار شماره ۱۵)

طی دوره مورد مطالعه ارزش افزوده شیر خام و محصولات فرآوری شده لبنی رشدی مداوم یافته است. ولی نسبت رشد ارزش افزوده در محصولات نهایی لبنی بیشتر است. و با گذشت زمان این فاصله بیشتر می شود. (نمودار شماره ۱۶)



نمودار (۱۶). سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام

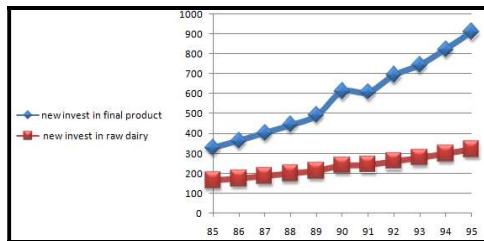


نمودار (۱۷). مقایسه ارزش افزوده محصولات نهایی لبنی و شیر خام

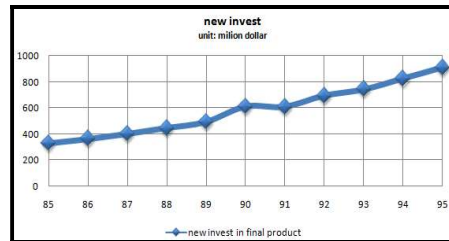
سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام طی دوره مورد مطالعه رشد یافته است. این شاخص از ۱۶۴ میلیون دلار سرمایه گذاری سالانه در سال ۱۳۸۵ به میزان ۲۴۰ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. مطابق نتایج شبیه سازی حجم سرمایه گذاری سالانه در سال ۱۳۹۵ به ۳۲۰ میلیون دلار افزایش خواهد یافت (نمودار شماره ۱۷).



سرمایه گذاری در صنایع لبنی طی دوره مورد مطالعه رشد یافته است. این شاخص از ۳۲۹ میلیون دلار سرمایه گذاری سالانه در سال ۱۳۸۵ به میزان ۶۱۱ میلیون دلار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. حجم سرمایه گذاری سالانه در سال ۱۳۹۵ به ۹۱۰ میلیون دلار افزایش خواهد یافت (نمودار شماره ۱۸).



نمودار (۱۹). مقایسه سرمایه گذاری جدید شیر خام و محصولات نهایی لبنی



نمودار (۱۸). سرمایه گذاری در صنایع لبنی

مقایسه سرمایه گذاری جدید در ظرفیت سازی شیر خام و محصولات نهایی:

طی دوره مورد مطالعه سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام و نیز صنایع لبنی رشد مستمر داشته است. ولی حجم سرمایه گذاری در صنایع لبنی بمراتب بیش از ظرفیت سازی شیر خام است. شبیه سازی نشان می دهد فاصله سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام و ظرفیت سازی در صنایع در سال ۱۳۸۸ بعد از العاده شدید می شود. یافته های پژوهش نشان می دهد نسبت سرمایه گذاری به ارزش افزوده بخش شیر خام ۱۰/۱۲ درصد در سال ۸۵ و معادل ۱۰/۵۸ درصد در سال ۱۳۹۰ بوده است. طی دوره مورد مطالعه نسبت سرمایه گذاری به ارزش افزوده بخش محصولات نهایی لبنی ۱۲/۹۰ درصد در سال ۸۵ و معادل ۱۴/۳ درصد در سال ۱۳۹۰ بوده است (نمودار شماره ۱۹).

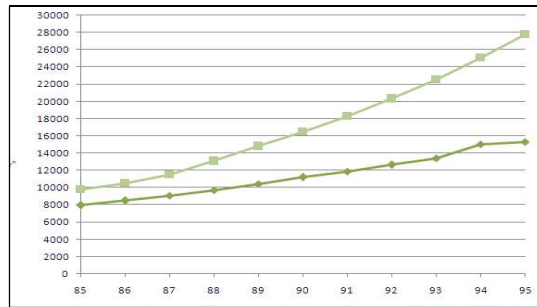
بحث و نتیجه گیری

در فرآیند الگوسازی پویا پس از شبیه سازی مدل، مرحله سناریو سازی است. براساس نتایج بدست آمده از بخش های قبلی، جهت بهبود زنجیره تامین در صنایع لبنی ایران دو سناریو قابل طرح و بررسی است.

سناریوی اول: افزایش سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام

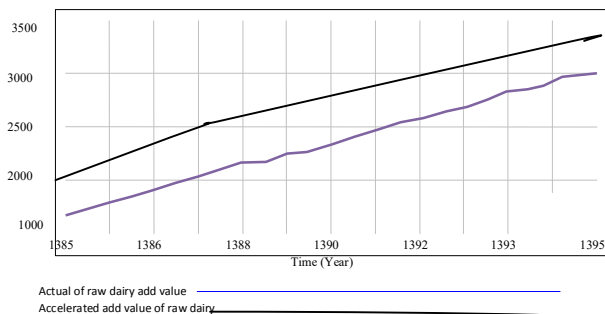
یکی از ویژه گیهای صنایع لبنی کشور عدم تطابق نسبت سرمایه گذاری در تولید شیر خام و تولید محصول نهایی است. به عبارتی بین رشد ظرفیت اسمی تولید محصولات لبنی با ظرفیت تولید شیر خام فاصله زیادی وجود دارد لذا یکی از سناریوها افزایش سرمایه گذاری در ظرفیت سازی شیر خام است. برای اجرای این سناریو راهکار مناسب سرمایه گذاری در ارتقا وضعیت واحدهای دامداری، ارتقا بهره وری دامداریها، مراکز جمع آوری شیر و سیستم حمل و نقل است.

این عامل تاثیر خود را به صورت کاهش فاصله نسبت سرمایه گذاری در تولید شیر خام و تولید محصول نهایی در بلند مدت خود را نشان می دهد. نمودار شماره ۲۰ رشد این مولفه را در بازه زمانی تحقیق نشان می دهد.



نمودار (۲۰). افزایش سطح سرمایه گذاری و تغییر رفتار ظرفیت تولید شیر خام و تولید محصولات نهایی

سناریوی دوم: سرمایه گذاری برای افزایش ارزش افزوده شیر خام پژوهش نشان داد طی دوره فوق ارزش افزوده شیر خام به نسبت محصولات فرآوری شده لبنی کمتر بوده و با گذشت زمان این فاصله بیشتر میشود. بر اساس الگو استهلاک ظرفیت شیر خام (ناشی از ساختارهای فیزیکی تولید شیر خام و سیستم حمل و نقل) باعث اتلاف و کاهش ظرفیت تولید شیر خام و بالتیجه کاهش سودآوری شیر خام میشود. لذا یکی دیگر از سناریوها بهبود وضعیت ساختاری مراکز تولید شیر، تقویت مراکز جمع آوری شیر، اصلاح ساختار تجهیزاتی آنها، اصلاح سیستم حمل و نقل شیر خام است. این سناریو باعث ارتقا بهره وری فرآیند تولید، جمع آوری شیر و حمل شیر می گردد و باعث افزایش درآمد و ارزش افزوده شیر خام از ۲۱۱۲ میلیون دلار سال ۱۳۹۰ به ۲۶۰۰ میلیون دلار میگردد. همچنین با سیاست فوق انتظار می رود ارزش افزوده شیر خام در سال ۱۳۹۵ به ۳۴۵۰ میلیون دلار برسد. (نمودار شماره ۲۱)



نمودار شماره (۲۱). رفتار الگوی ارزش افزوده ناشی از سیاست افزایش بهره وری فرآیند تولید شیر خام

در فرآیند الگوسازی سیستمی پویا پس از سناریو سازی مرحله طراحی سیاستها ، اجرا و ارزیابی اثرات آن با کاربرد الگوی پویایی سیستمی است. سیاستها و اثرات آن در دو حوزه قابل بررسی است.

- ۱- سیاست سرمایه گذاری در ارتقا تامین شیر خام در این سیاست فرض بر آن است مدیران ارشد سیاستگزاری در پی ارتقا تامین شیر خام واحدهای تولید شیر خام هستند. نتایج مربوط به اعمال این سیاست در میزان تامین نیازهای لبنی در جدول شماره ۲ آورده شده است. طبق اعداد نشان داده شده در جدول، نیازهای الگو در حد قابل قبولی تامین گردیده است.



جدول (۲). خلاصه نتایج اعمال سیاست شماره یک

ردیف	وضعیت شاخص ها	مقدار	واحد
۱	سرمایه گذاری در ارتقا تامین شیر خام	۲۷۰۰	میلیون دلار
۲	ظرفیت عملی تولید و تامین شیر خام	۱۲	میلیون تن
۳	ظرفیت تقاضای شیر خام صنعتی	۱۱	میلیون تن

۲- سیاست ارتقا ارزش افزوده شیر خام

در این سیاست فرض بر آن است مدیران ارشد سیاستگزاری در پی ارتقا ارزش افزوده شیر خام هستند، این سیاست باعث اصلاح ساختار مراکز تولید شیر و مراکز جمع آوری شیر و اصلاح سیستم حمل و نقل شیر خام میگردد. این سیاست با ارتقا بهره وری فرآیندهای مرتبط و باعث افزایش درآمد و ارزش افزوده شیر خام می شود.

نتایج مربوط به اعمال این سیاست در ارتقا ارزش افزوده شیر خام در جدول شماره ۳ آورده شده است که نیازها را در حد قابل قبولی تامین نموده است.

جدول (۳). خلاصه نتایج اعمال سیاست شماره دو

ردیف	وضعیت شاخص ها	مقدار	واحد
۱	ارزش افزوده شیر خام	۲۵۰۰	میلیون دلار
۲	تامین شیر خام صنعتی	۱۱	میلیون تن
۳	تقاضای هدف محصولات لبنی	۱۷	میلیون تن

تست دو سناریوی فوق بر روی الگو، حاکی از آن است که عدم کارایی بخش تامین شیر خام باعث ناکارآمدی زنجیره تامین شیر خام مورد نیاز صنایع می گردد.

یافته های پژوهش نشان می دهد سازماندهی علمی زنجیره تامین صنایع لبنی بویژه در حوزه تامین شیر خام، ارتقا بهره وری و ارزش افزوده آن ضروری است. همچنین اقدامات مشخص برای توسعه بخش تقاضای شیر خام مورد نیاز صنایع و تقاضای محصول نهایی لبنی است.

بطور کلی این پژوهش به بررسی زنجیره تامین صنایع لبنی در حوزه های مختلف تامین شیر خام، تولید و تامین محصول نهایی، ارزش افزوده شیر خام و محصولات لبنی نهایی با استفاده از روش پویایی های سیستم در افق ۱۳۹۵ پرداخته است. سپس اعتبار الگو مورد نظر سنجیده شده. سناریو سازی و سیاستهای بهبودی ارائه گردید. با استفاده از این الگو قادر خواهیم بود مدیریت زنجیره تامین صنایع لبنی را در افق زمانی بلندمدت شبیه سازی و سناریوهای مختلف را مورد ارزیابی قرار دهیم. مطالعه نشان داد با الگوی پویای های سیستم می توان استراتژی زنجیره تامین صنایع لبنی ایران را طراحی و هدایت نمود. بر اساس نتایج پژوهش، ضعف بخش



تامین شیرخام در تدارک شیر خام مورد نیاز صنایع و همچنین ایجاد ارزش افزوده از موضوعات بحرانی می باشد که توسعه سرمایه گذاری در تولید شیرخام و ارتقا ارزش افزوده بخش شیر خام مورد تاکید و پیشنهاد قرار می گیرد.



منابع

۱. افشار کاظمی م.ع، ماکویی ا. و درمان ز. (۱۳۸۸)، تدوین استراتژی زنجیره تامین صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل پویایی سیستم‌ها، تهران، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۰.
۲. استدلر ه. و کیلگرک. (۱۳۸۲)، مدیریت زنجیره تامین و برنامه ریزی پیشرفته، مترجم نسرین عسگرانی و رضا زنجیرانی فراهانی، نشر ترمه، چاپ اول.
۳. برنامه راهبردی لابیات کشور، (۱۳۲۹۰)، <http://www.bsmt.ir>
۴. حیدری قره بلاغ و هادی شناسایی (۱۳۸۸)، عارضه یابی مدیریت زنجیره تامین، فصلنامه مدیریت، سال ششم، شماره ۱۴.
۵. سمیع زاده ر. و نامدار زنگنه س. (۱۳۷۸)، جایگاه مدیریت زنجیره عرضه در صنایع خودرو ایران و ارائه مطالعه موردی، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع ایران..
۶. طیبی م. ر. و مظلومی ن. (۱۳۸۸)، ارائه مدلی به منظور تجزیه و تحلیل، گزینش و اجرای راهبرد زنجیره تامین کسب و کار، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال چهارم، شماره ۱۶.
۷. مانیان ا.، دهقان نیری م.، اخوان انوری م. ر. و قربانی د.، (۱۳۸۹)، شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره ی تامین مطالعه ی موردی صنعت قطعه سازی خودرو، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال چهارم، شماره ۱۷.
۸. مرکز آمار ایران. گزارشهای دوره ای سالهای مختلف ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۰
۹. موسوی حقیقی م. ه.، (۱۳۸۶)، تعیین بهینه سیاستهای اشتغال و تولید در بخش کشاورزی ایران با استفاده از رویکرد پویایی های سیستم، پایان نامه دکتری، دانشگاه پوترای مالزی.

10. Feng-Yang, (2012), System Dynamics Modeling for Supply Chain Information Sharing, International Conference on Solid State Devices and Materials Science. Physics Procedia 25, 1463 – 1469
11. Forrester, J. W. (1991). System Dynamics and the Lessons of 35 Years. A Chapter for the System Basis Policy Making in 1990, April 29.
12. Moosavihaghighi, M. H., (2009), Combination of Econometric Methods and System Dynamics Approach to Improve the Iranian Agricultural Policies, July 26 – 30, 2009, New Mexico, USA
13. Nicholson. Charles F. . Kaiser. Harry M., (23008), Dynamic market impacts of generic dairy advertising. *Journal of Business Research*, Volume 61, Issue 11. November 1, pages 1125-1135
14. O- zbayrak Mustafa O. . Papadopoulou. Theopisti C, Akgun Melek, (2007), Systems dynamics modeling of a manufacturing supply chain system, *Simulation Modeling Practice and Theory* 15
15. Pagel Erica, Nicholson Charles, Newton Paul, (2002), Structural Changes in U.S. Dairy Farming and the Role of Government Policy, www.systemdynamics.org/conferences/2002/proceed
16. Sterman, J.(2000) *Business Dynamics, Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, McGraw-Hill publication.