

تحلیل متغیرهای اقتصادی مؤثر بر صنعت نان ایران با رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها

زهرا آراستی (دانشیار)

دانشکده‌ی کارآفرینی، دانشگاه تهران

حسین بدری (دانشجوی دکتری)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع و مواد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

طه حسین حجازی* (استادیار)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع و مواد، دانشگاه صنعتی سجاد

زهرا گیلاری (کارشناسی ارشد)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف

مهندسی صنایع و مدیریت شریف، زمستان ۱۳۹۴ (۱۳۹۴)
دوری ۱ - ۳۱، شماره ۲/۲، ص. ۱۹-۲۶

سهم بالای نان در سبد خانوار ایرانی گویای اهمیت این ماده‌ی غذایی در اقتصاد و سلامت خانواده است. از این رو موضوع تولید نان با کیفیت مطلوب و راهکارهای تحقق این هدف همیشه مورد توجه دولت‌ها بوده، و هر یک برنامه‌ها و طرح‌هایی برای پیشبرد این هدف در دستور کار خود قرار داده‌اند. علی‌رغم اجرای این طرح‌ها، علل و عوامل متعددی مانع توسعه‌ی مطلوب واحدهای مکانیزه‌ی تولید نان بوده است. عدم وجود نگرش جامع در طراحی نظام‌های حمایتی مهم‌ترین عامل توسعه نیافتن این صنعت و تضییع منابع مالی بوده است. براین اساس، در این تحقیق متغیرهای اقتصادی مؤثر بر سیستم صنعت نان در ایران با استفاده از پویاشناسی سیستم‌ها بررسی شده است. با توجه به محدودیت‌هایی نظیر لزوم بررسی همزمان تخصص‌های متفاوت در این زمینه و متغیرهای گسترده‌ی موجود، اثرگذاری آن‌ها مورد سنجش قرار گرفته و توسعه‌ی واحدهای مکانیزه‌ی تولید نان به‌عنوان راهبرد اصلی در ارتقای شاخص‌های عملکردی صنعت نان بررسی شده است.

واژگان کلیدی: پویاشناسی سیستم‌ها، واحدهای مکانیزه‌ی تولید نان، متغیرهای اقتصادی.

۱. مقدمه

نان به‌عنوان قوت غالب مردم در فرهنگ اسلامی ایرانی از جایگاه ویژه‌ی برخوردار است. این ماده‌ی غذایی در فرهنگ اسلامی محترم و یکی از مهم‌ترین نعمت‌ها و موهبت‌های خداوندی در نزد بشر شمرده می‌شود. از این رو بزرگان دین ما پیوسته بر مصرف صحیح و پرهیز از اسراف در مصرف آن تأکید داشته‌اند.

در الگوی غذایی جامعه‌ی ایران، نان‌های سنتی از مهم‌ترین و ارزان‌ترین مواد غذایی به حساب می‌آید. از این رو علاوه بر این که کیفیت این ماده‌ی غذایی تأثیر زیادی بر سلامت جامعه خواهد داشت، ضایعات آن را نیز می‌توان یک چالش مهم اقتصادی تلقی کرد. میزان ضایعات نان در ایران به عوامل مختلفی وابسته است که «کیفیت» یکی از مهم‌ترین عوامل بروز این معضل است. دست‌یابی به کیفیت مطلوب نان تابع متغیرهای به هم پیوسته‌ی بی‌شمار است که باید در یک چرخه و به صورت سیستمی، طراحی و مدل‌سازی شوند؛ هرگونه تغییر در مدل یا تغییر در جزئی از اجزای مدل، مستقیماً بر کیفیت نهایی نان تأثیر خواهد داشت. از این رو نان در تعاملات جهانی نقش اساسی دارد و موقعیت استراتژیک آن در صدر مسائل حساس مورد

* نویسنده مسئول

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۳، اصلاحیه ۱۳۹۳/۷/۴، پذیرش ۱۳۹۳/۸/۵.

arasti@ut.ac.ir
badri@aut.ac.ir
t.h.hejazi@aut.ac.ir
z_geilari@ie.sharif.edu

توجه برنامه‌ریزان جهانی است. نان حداقل غذای در دسترس مردم است و به همین دلیل قیمت ارزان آن برای دسترسی تمام اقشار جامعه از اولویت‌های همیشگی دولت بوده است. آنچه قابل تأمل است، دقت در عوامل طبیعی و غیر طبیعی برای به دست آوردن نان است. در تولید گندم و پخت نان، هزاران دست به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم دخالت دارد: از کارگران ذوب آهن، معادن آهن و زغال سنگ (که قطعات آهنی مورد نیاز تراکتور و کامیون را می‌سازند)، کارگران تراکتورسازی، کشتی‌سازی و بندر گرفته تا مهندسان شیمی، فیزیولوژی، ژنتیک گیاهی، کشاورزی (خاک‌شناس و غیره)؛ همچنین از خدمه کشتی و رانندگان کامیون گرفته تا کارگران سیلوا و نانوایی‌ها، و سرانجام از کشاورزان گرفته تا کارمندان وزارت کشاورزی و... همه و همه در تولید گندم و پخت نان دخالت دارند.

در این تحقیق عوامل و متغیرهای اقتصادی نقش آفرین در صنعت نان و نیز نحوه‌ی تأثیر متقابل این متغیرها با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها بررسی می‌شود. در این مطالعه پس از شناسایی متغیرها با استفاده از نظرات خبرگان، مدل سیستمی صنعت نان طراحی شده است. سپس راهکارهایی به‌منظور ارتقای شاخص‌های این صنعت طراحی و نحوه‌ی اثربخشی این راهکارها در قالب مدل

سیستمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. استفاده از این رویکرد در تجزیه و تحلیل فعالیت‌ها به ارائه راهکارهای همه‌جانبه‌نگر و توسعه‌ی همزمان تمامی بخش‌های زنجیره‌ی تأمین در این صنعت به‌عنوان شرط لازم برای دستیابی به توسعه‌ی پایدار کمک کرده است.

در ادامه، پس از معرفی روش تحقیق پویاشناسی سیستم‌ها و برخی از آثار مطالعاتی برجسته در این حوزه (بخش دوم)، روش انجام تحقیق در این مقاله تشریح می‌شود (بخش سوم). سپس با بررسی سیستم صنعت نان در ایران از منظر پویاشناسی سیستم‌ها و معرفی متغیرهای اثرگذار، مدل سیستمی آن طراحی می‌شود (بخش چهارم). راهکارهایی نیز برای توسعه‌ی واحدهای استاندارد ارائه می‌شود (بخش پنجم) و نحوه‌ی اثربخشی این راهکارها با استفاده از مدل سیستمی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد (بخش ششم). در انتها نیز نتیجه‌گیری و پیشنهاداتی برای انجام تحقیقات آتی ارائه خواهد شد.

۲. مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

پویاشناسی سیستم‌ها روشی است برای افزایش یادگیری در سیستم‌های پویای پیچیده، و فراگیری این سیستم‌ها بیش از آن که به ابزارهای فنی برای ایجاد مدل‌های ریاضی نیازمند باشد، مستلزم دانش وسیع میان‌رشته‌ی است. از آنجا که در این دانش به بررسی رفتار سیستم‌های پیچیده علاقه‌مندیم، پویاشناسی سیستم‌ها در حوزه‌ی نظری دینامیک غیرخطی و کنترل باخورد که در حوزه‌های مهندسی، ریاضی و فیزیک توسعه داده شده‌اند، مورد بررسی قرار می‌گیرد. این ابزارها علاوه بر سیستم‌های فیزیکی و فنی، برای بررسی رفتار انسان‌ها نیز کاربرد دارند. لذا پویاشناسی سیستم به حوزه‌هایی چون جامعه‌شناسی، اقتصاد و سایر علوم اجتماعی نیز مرتبط است. این روش تحقیق نخستین بار توسط فارستر مطرح شد. اولین کتاب وی که در سال ۱۹۶۱ و با نام «پویایی‌های صنعتی» منتشر شد، هنوز هم به‌عنوان مرجعی مهم در این حوزه شناخته می‌شود. از زمان انتشار این کتاب دامنه‌ی کاربردهای این متدولوژی به‌شدت توسعه یافته و در حال حاضر حوزه‌هایی که تحت پوشش آن قرار دارد عبارت‌اند از: [۱]

- برنامه‌ریزی و طراحی استراتژی‌های و سیاست‌های بخش بازرگانی؛
- مدیریت و سیاست‌گذاری بخش عموم؛
- مدل‌سازی زیست‌شناختی و پزشکی؛
- انرژی و محیط زیست؛
- نظریه‌پردازی در علوم طبیعی و اجتماع؛
- تصمیم‌گیری پویا؛
- پویایی‌شناسی سیستم‌های غیرخطی پیچیده.

درمورد کاربردهای این متدولوژی مطالعات بسیاری انجام شده است که در ادامه اشاره خواهد شد. لاینس و فورد به بررسی کاربردهای پویاشناسی سیستم در مطالعات مدیریت پروژه پرداختند. آن‌ها ضمن طبقه‌بندی ساختارهای زیربنایی در این سیستم‌ها، مدل‌های موجود در هر طبقه و کاربرد آنها را مورد بررسی قرار دادند. این طبقه‌بندی چهار ساختار: ویژگی‌های پروژه، چرخه‌ی دوباره‌کاری، کنترل پروژه و اثرات جانبی (بازدارنده و تقویتی) را شامل می‌شود. [۲]

در مطالعه‌ی که به‌منظور بررسی کاربرد پویاشناسی سیستم‌ها در آنالیز منابع سوخت فسیلی انجام شد، [۳] مدل‌های مختلف مرتبط با سوخت‌هایی نظیر گاز

طبیعی، نفت، زغال‌سنگ طبقه‌بندی شده است. همچنین تمرکز مدل‌ها از جنبه‌های مختلف تکنولوژی، تقاضا، سرمایه‌گذاری، قیمت‌گذاری، تولید، صادرات و واردات بررسی شده است.

در بررسی مطالعات کاربردی پیرامون مدل‌سازی پویا در بخش انرژی، این مدل‌ها در زیربخش‌های برنامه‌ریزی انرژی، عرضه و تقاضای انرژی، پیش‌بینی، بهینه‌سازی، روش‌های نوین تحلیل سیستم‌های پیچیده (به روش‌های عصبی و فازی) و کاهش اتلاف شرح داده شده است. [۴]

مطالعات موردی بسیاری نیز درباره‌ی مدل‌سازی پویایی سیستم‌ها انجام شده است. در بررسی سیستم مدیریت منابع آب شهری تهران، به‌دلیل پیچیدگی سیستم و اثرات متقابل عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، با استفاده از پویاشناسی سیستم‌ها مدلی علی برای شناسایی این اثرات ارائه شد. [۵]

محققین از مدل‌سازی پویایی سیستم مخازن آب برای پیش‌بینی کیفیت آن بهره گرفتند. مدل آن‌ها مبتنی بر داده‌های مخزن لانگ‌لیک آمریکاست که حجم اولیه‌ی مخزن، مقادیر جریان‌های ورودی و خروجی، مقدار اولیه‌ی آمونیاک، فسفات، نترات، و غیره را شامل می‌شد. از نتایج شبیه‌سازی آنها می‌توان به اثر سفر بر رشد جابجی -- یکی از عوامل محدودکننده‌ی کیفیت آب -- اشاره کرد. [۶]

از پویاشناسی سیستم‌ها می‌توان برای تحلیل سیاست‌گذاری‌های کلان نیز بهره برد. کاوانا و کلیفورد با مدل‌سازی پویا توانستند رابطه‌ی بین وصول مالیات بر فروش توتون و میزان مصرف آن در نیوزلند را مطالعه کنند. این مدل به سؤالاتی که در طراحی سیاست‌های گمرکی و مالیاتی کاربرد دارد -- نظیر «عامل قیمت تا چه حدی بر مصرف توتون و پیامدهای آن اثر دارد؟» -- پاسخ می‌دهد. [۷]

در مطالعه‌ی دیگر، اندرسون به طراحی مدلی پویا برای بررسی سیاست‌های ضد شورش پرداخت. وی سیاست‌های مختلفی را از طریق تحلیل حساسیت پارامترهای مدل مورد تحلیل قرار داد. از پارامترهای مهم در این سیستم می‌توان به زمان توقف عملیات ضد شورش و کنار رفتن نیروها اشاره کرد. [۸]

برنامه‌ریزی استراتژیک یکی دیگر از زمینه‌هایی است که در آن پویاشناسی سیستم‌ها بسیار کاربرد داشته است.

پیچ و همکاران از نتایج حاصل از تحلیل پویایی بازار داروسازی برای برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده کردند. فشارهای رقابتی بین شرکت‌های داروسازی باعث شد تا آنان برنامه‌های استراتژیک خود را مؤثرتر از قبل طراحی کنند؛ این برنامه‌ها بعضاً مبتنی بر محصولات‌اند. آن‌ها در تحقیقات‌شان مدلی مشتمل بر جمعیت بیماران، نسخه‌ی پزشکان و ارزیابی نحوه‌ی درمان و گزینه‌های ممکن قابل تجویز طراحی کردند تا رفتار بازار را مطالعه کنند. [۹]

در همین راستا ویل پنج میحث مهم در تعیین استراتژی شرکت‌ها را با دید پویاشناسی سیستم بیان کرد. مورد نخست به بررسی تنش میان اهداف عملکردی متناقض و اثرات آن بر عملکرد شرکت اختصاص دارد. در مورد دوم، یک سازمان تحقیق و توسعه مطرح می‌شود که عهده‌دار مدیریت تغییرات و جهت‌دهی و هدایت این تغییرات است. سومین میحث به روند ارائه‌ی کالا و خدمات به بازار اختصاص دارد. میحث چهارم در ارتباط با نقش نوآوری در صنایع و بررسی پویایی در آن است و در نهایت آخرین مدل بر تأثیرپذیری بازار از عوامل اجتماعی نظیر اعتماد، مد، سرزبان افتادن یک محصول و اثرات شبکه‌های اجتماعی تمرکز دارد. [۱۰]

محققین در مطالعات‌شان پیرامون مدیریت گذار اقتصادی در بازارهایی که سیاست‌های کنترلی قیمت در آن وجود دارد مدلی ارائه داده‌اند. در تحقیق یادشده پیشنهاداتی برای سیاست‌گذاری در صنعت سیمان ایران ارائه شده است که شرایط مذکور را دارد. آن‌ها براساس مصاحبه و مدل‌های موجود در ادبیات موضوع، مدل

تجهیزات و با کم‌ترین دخالت نیروی انسانی صورت می‌پذیرد.» چنان که در این تعریف مشاهده می‌شود ظرفیت تولید معیار تعیین یک واحد استاندارد نیست، بلکه این تعریف واحدهای کارگاهی مدرن تا کارخانه‌های تولید انبوه را شامل می‌شود.

ب) تعیین یک فرضیه پویا

فرضیه‌ی پیشنهادی برای حل مشکل کیفیت نان در کشور در این تحقیق عبارت است از: حرکت به سمت تولید مکانیزه‌ی نان از طریق حمایت از ایجاد واحدهای استاندارد در اندازه‌های بزرگ، متوسط و کوچک و فراهم آوردن بازار رقابتی در صنعت نان. به عبارت دیگر برای پایداری تولیدات استاندارد در بازار باید حمایت‌های نظام‌مند و مدون که در بخش‌های بعدی با جزئیات بیشتر ارائه خواهد شد، به این حوزه روانه شود. با این تعریف و با بیانی روشن‌تر می‌توان گفت: فرضیه‌ی پویا در حل مشکل کیفیت نان در کشور با توسعه‌ی کیفی و کمی صنایع استاندارد تولید نان در قالب واحدهای بزرگ، متوسط و کوچک امکان‌پذیر است.

ج) تهیه مدل علی

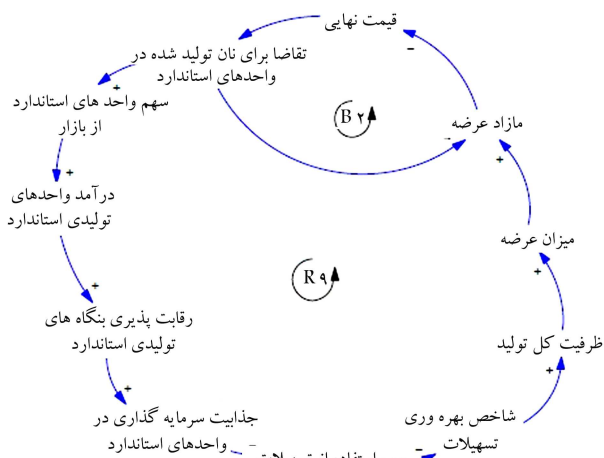
پس از شناسایی متغیرهای مهم در پویایی این سیستم، نحوه‌ی کنش و برهم‌کنش متغیرها بحث خواهد شد.

۴. داده‌ها و نتایج تحقیق

۴.۱. تحلیل سیستم اقتصادی صنعت نان در ایران

در دنیای امروزی تجزیه و تحلیل سیستم‌های اقتصادی به دلیل نقش‌آفرینی متغیرهای گوناگون و نیز تأثیرات متقابل هر یک از این متغیرها بر یکدیگر از پیچیدگی‌های زیادی برخوردار است. در بررسی سیستم تولید و توزیع نان در ایران به دلیل نقش پررنگ نان در هزینه‌های خانوار، اتخاذ رویکرد سیستمی و جامع در تحلیل پارامترهای اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر بقای بنگاه‌های تولیدی در این عرصه متضمن کسب اطمینان از امکان رقابت‌پذیری اقتصادی با توجه به شاخص‌های بخش‌های تولید و توزیع و نیز ویژگی‌های بازار مصرف است.

در شکل ۲ نحوه‌ی تأثیرگذاری برخی از متغیرهای اقتصادی در حوزه‌ی نان نشان داده شده است. بدیهی است که با افزایش تقاضا برای نان‌های تولید شده در



شکل ۲. جذابیت سرمایه‌گذاری (R۹) و مازاد عرضه (B۲).

قیمت را برای سیمان تعیین کردند و آن را با شرایط اقتصادی ایران کالیبره کردند.^[۱۷] با توجه به مشکلات صنعت نان کشور به منظور رفع موانع تولید نان به روش استاندارد و نهادینه‌سازی مصرف آن در کشور نیاز به دید کل‌نگر و جامع به این موضوع احساس می‌شود. لذا در این تحقیق ضمن بررسی متغیرهای اقتصادی مؤثر بر صنعت نان با دید سیستمی، مسئله‌ی کیفیت نان و تولید و مصرف آن در کشور نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۳. روش و مدل تحقیق

در این تحقیق به منظور تحلیل متغیرهای اقتصادی مؤثر بر صنعت نان از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها استفاده شده است. در این رویکرد لازم است ابتدا عناصر تأثیرگذار بر عملکرد سیستم شناسایی شوند. مراحل اجرایی تحلیل پویایی سیستم‌ها را می‌توان در شکل ۱ مشاهده کرد.

الف) تعیین مسئله و قلمرو آن

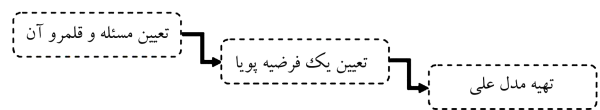
قلمرو بررسی مسئله‌ی نان و کیفیت آن از تصمیمات حکومتی تا ذائقه‌ی خانوارها را شامل خواهد شد. طبق متدولوژی PEST که پیش از این گفته شد، تأثیرات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فنی، راهنمایی برای موشکافی مسئله خواهد بود.

کیفیت نان تولیدی در واحدهای سنتی، امروزه از نقطه‌نظرهای علمی محل بحث است. بسیاری از عوامل بهداشتی و تغذیه‌ی در این تولیدات خارج از استانداردهای لازم‌اند. از طرف دیگر در سالیان اخیر و طی دهه‌های گذشته، سیاست‌های حمایتی در جهت بهبود کیفیت این تولیدات به نتیجه‌ی لازم نرسیده است. لذا در این تحقیق با استفاده از جمیع نظرات خبرگان -- از طیف گسترده‌ی ذی‌نفعان -- در این صنعت، مشکل با رویکرد سیستمی بررسی و راهکار ارائه خواهد شد. براساس مصاحبه با خبرگان، متغیرهای کلیدی در بحث کیفیت نان را می‌توان چنین برشمرد:

تقاضا برای نان تولیدشده در واحدهای استاندارد، جذابیت محصول، سهم واحدهای استاندارد از بازار، کیفیت تولید، قیمت نهایی، هزینه‌ی تولید، بهره‌وری عوامل تولید، سطح فناوری تولید، سرمایه‌گذاری در فناوری تولید، مقیاس تولید، مازاد عرضه، میزان عرضه، رقابت‌پذیری بنگاه‌های تولید استاندارد، جذابیت سرمایه‌گذاری در واحدهای استاندارد، سوء استفاده از تسهیلات، شاخص‌های بهره‌وری تسهیلات، هزینه‌ی تجهیزات، سرمایه‌ی اولیه‌ی مورد نیاز، هزینه‌ی نیروی انسانی، موقعیت لجستیکی، کیفیت تحویل به مصرف‌کننده، هزینه‌ی توزیع، نرخ سود تسهیلات ایجاد واحدهای استاندارد، میزان تسهیلات برای ایجاد واحدهای استاندارد، ظرفیت تولید به روش استاندارد، درآمد واحدهای تولیدی استاندارد.

تمامی این متغیرها در طول زمان قابلیت تغییر دارد و متأثر از عوامل مختلفی است. انواع سیاست‌گذاری‌های دولت در صنعت نان می‌تواند تأثیرات انفرادی و فراگیر فراوانی بر متغیرهای فوق بگذارد.

لازم به ذکر است که در این سیستم واحدهای استاندارد به واحدهای تولیدی اطلاق می‌شود که «تمامی بخش‌های فرایند تولید در آنها توسط ماشین‌آلات و



شکل ۱. مراحل طراحی مدل سیستمی.

افزایش مقیاس تولید منجر به کاهش هزینه‌ی تولید می‌شود و در نتیجه از قیمت تمام شده‌ی این محصول از میزان تقاضا برای این محصول کاسته خواهد شد. کاهش قیمت نان تولید شده در واحدهای استاندارد در بازار، افزایش تقاضا برای این محصول را به همراه خواهد داشت.

ارتقای سطح فناوری تولید نیز از دیگر عوامل تأثیرگذار بر افزایش مقیاس تولید است. در حلقه‌ی فرآیندهی R11 (شکل ۴) مشاهده می‌شود که افزایش درآمدهای بخش تولید نان به روش استاندارد که به دنبال افزایش تقاضا و بالتبع افزایش سهم بازار صورت می‌پذیرد، منجر به افزایش میزان سرمایه‌گذاری در فناوری تولید می‌شود. با افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری تولید سطح فناوری نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه موجب افزایش مقیاس تولید می‌شود. چنان که پیش‌تر توضیح داده شد افزایش مقیاس تولید سبب کاهش هزینه‌های متغیر تولید، و در نتیجه تقاضا برای نان تولید شده به روش استاندارد می‌شود. البته در مورد این حلقه باید توجه داشت که افزایش سطح فناوری تولید بر اثر افزایش میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در افق زمانی بلندمدت محقق می‌شود.

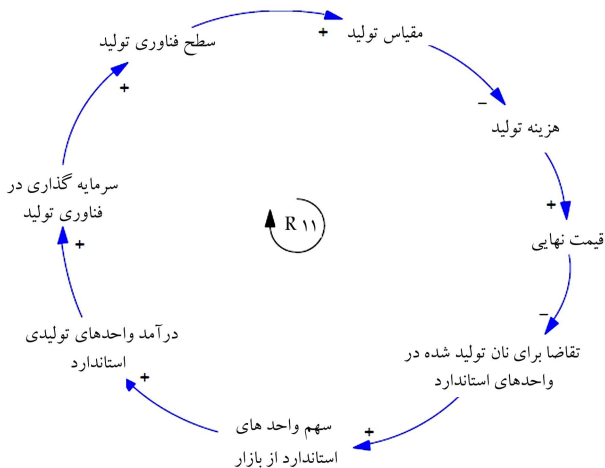
امروزه یکی از عوامل بسیار مهم تأثیرگذار بر کاهش هزینه‌های متغیر تولید ارتقای سطح بهره‌وری عوامل تولید است. چنان که در حلقه‌ی فرآیندهی R12 (شکل ۵) مشاهده می‌شود در پی افزایش تقاضای نان تولید شده به روش استاندارد، افزایش سهم بازار و افزایش درآمدهای آن، سرمایه‌گذاری در فناوری تولید افزایش یافته که این

واحدهای استاندارد، سهم این بخش در بازار مصرف افزایش خواهد یافت. افزایش سهم بخش مذکور از بازار مصرف موجب افزایش درآمدها می‌شود. روشن است که یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر میزان رقابت‌پذیری یک بخش، میزان درآمدهای آن بخش خواهد بود. لذا با افزایش درآمدهای بخش نان تولید شده به روش استاندارد، رقابت‌پذیری بنگاه‌های تولیدی فعال در این بخش نیز افزایش خواهد یافت.

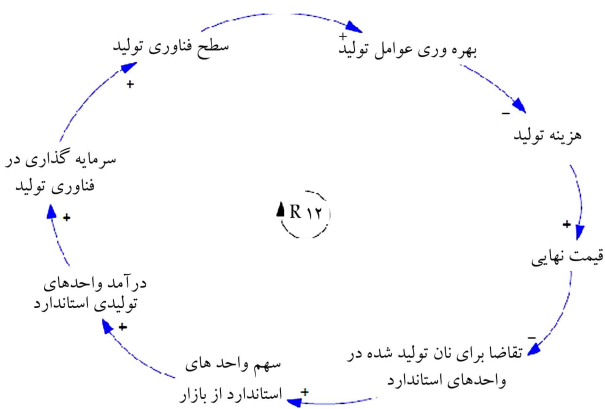
افزایش رقابت‌پذیری در بخش نان تولید شده به روش استاندارد موجب افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری در این بخش خواهد شد. هرچه جذابیت سرمایه‌گذاری در یک بخش بیشتر باشد میزان سوء استفاده از تسهیلات تخصیص یافته به آن بخش کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر چنانچه به سودآوری سرمایه‌گذاری در این بخش اطمینان داشته باشیم، متقاضیان تسهیلات انگیزه‌ی کم‌تری برای سرمایه‌گذاری تسهیلات دریافتی در بخش‌های دیگر خواهند داشت. در این مورد شاخصی با عنوان «شاخص بهره‌وری تسهیلات» تعریف شده که بیانگر میزان اثربخشی تسهیلات در افزایش ظرفیت تولید است. بدهی است که با کاهش میزان سوء استفاده از تسهیلات، درصد بیشتری از آن به ایجاد ظرفیت تولید در این بخش اختصاص خواهد یافت؛ لذا این امر منجر به افزایش ظرفیت تولید در این بخش خواهد شد. بالتبع، با افزایش ظرفیت تولید عرضه در بازار نیز افزایش خواهد یافت. افزایش عرضه در بازار می‌تواند منجر به افزایش مازاد عرضه شود که این امر از قیمت تمام شده‌ی نان در بازار می‌کاهد. کاهش قیمت نان در بازار نیز موجب افزایش تقاضای آن می‌شود. بدین ترتیب حلقه‌ی R9 یک حلقه‌ی فرآیندهی است.

در حلقه‌ی B2 نیز مشاهده می‌شود که تقاضا تأثیر منفی بر متغیر مازاد عرضه دارد، بدین معنا که با افزایش تقاضا مازاد عرضه در بازار کاهش می‌یابد. چنان که توضیح داده شد با کاهش مازاد عرضه، قیمت نهایی افزایش می‌یابد و در نتیجه، با افزایش قیمت نهایی در بازار از میزان تقاضا برای این محصول کاسته خواهد شد. از این رو حلقه‌ی B2 یک حلقه‌ی تعادلی است.

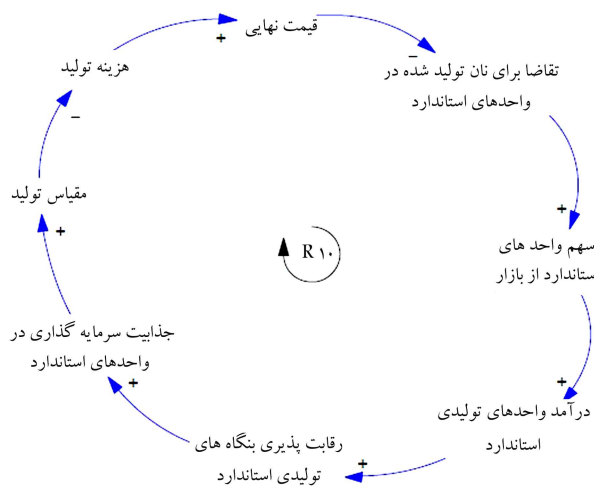
یکی از راهکارهای اثربخش بر کاهش هزینه‌ی متغیر تولید، رعایت سقف تولید در مقیاس اقتصادی است. در حلقه‌ی R10 (شکل ۳) که یک حلقه‌ی فرآیندهی است، مشاهده می‌شود که با افزایش تقاضا و به دنبال آن افزایش سهم بازار و درآمد، رقابت‌پذیری بنگاه‌های تولیدی افزایش می‌یابد و در نتیجه بر جذابیت سرمایه‌گذاری در این بخش افزوده خواهد شد. افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری سبب می‌شود سرمایه‌گذاران به سمت تولید انبوه متمایل شوند و در نتیجه مقیاس تولید افزایش یابد.



شکل ۴. تأثیر سطح فناوری تولید بر مقیاس تولید.



شکل ۵. تأثیر سطح فناوری تولید بر بهره‌وری عوامل تولید.



شکل ۳. تأثیر مقیاس تولید بر قیمت نهایی.

۲.۴. راهکارهای توسعه در سیستم اقتصادی صنعت نان

در این بخش براساس نتایج مطالعه ادبیات تحقیق و تحلیل متغیرهای اقتصادی مؤثر بر صنعت نان کشور، هفت سیاست اجرایی برای رفع مشکلات صنعت نان پیشنهاد می‌شود:

۱. آزادسازی قیمت نان. یکی از موانع اساسی در زمینه‌ی ایجاد فضای رقابتی و دست‌یابی به چشم‌انداز ترسیم شده، تعیین قیمت انواع نان از سوی دولت است. از این رو آزادسازی قیمت‌ها یکی از مؤلفه‌های اساسی در ایجاد فضای رقابتی است به طوری که قیمت نان با توجه به کیفیت و نوع آن و شاخص‌های تأثیرگذار دیگر توسط بازار تعیین شود. این اقدام می‌تواند به رقابتی‌کردن بازار نان کشور بر مبنای کیفیت، تنوع و قیمت کمک کند.

۲. آزادسازی کامل نرخ حامل‌های انرژی برای تمامی واحدهای تولیدی. نرخ حامل‌های انرژی یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده در قیمت تمام‌شده محصولات است. از این رو بهره‌وری در فرایند تولید همواره یکی از دغدغه‌های اساسی تولیدکنندگان است. اعطای یارانه‌ی حامل‌های انرژی موجب می‌شود از اهمیت بهره‌وری انرژی در نظر تولیدکنندگان کاسته شود. این امر تا حدودی محقق شده است اما، با آزادسازی کامل نرخ‌ها می‌توان واحدهای تولیدی نان را به سمت استفاده‌ی بهینه از انرژی مصرفی سوق داد. در این فضا تنها تولیدکنندگانی قدرت رقابت خواهند داشت که میزان انرژی مصرفی را شاخص استفاده از تجهیزات و طراحی فرایند تولید قرار دهند.

۳. اعطای تسهیلات هدفمند. در این زمینه باید سیاستی اتخاذ کرد که تضمین‌گر سطح مطلوبی از شاخص بهره‌وری تسهیلات باشد. به عبارت دیگر سیاست طراحی شده باید میزان سوء استفاده از تسهیلات را به پایین‌ترین حد ممکن کاهش داده و به ایجاد ظرفیت تولید متناسب با تسهیلات اعطایی بینجامد.

الف) تسهیلات ایجاد واحدهای استاندارد تولید نان. به متقاضیان دو نوع تسهیلات در دو مرحله تعلق می‌گیرد: ۱. تسهیلات با نرخ و شرایط رایج در سیستم بانکی بابت ایجاد واحدهای استاندارد؛ ۲. تسهیلات ویژه با نرخ بهره‌ی پایین برای تبلیغات، بازاریابی، تحقیق و توسعه، آموزش و ایجاد شبکه‌ی توزیع.

متقاضیان راه‌اندازی واحدهای استاندارد تولید نان در هر حجم تولید می‌توانند از تسهیلات با شرایط مرسوم در سیستم بانکی کشور بهره‌مند شوند. سقف تسهیلات اعطایی در این مورد متناسب با ظرفیت تولید تعیین می‌شود. پس از تکمیل طرح و راه‌اندازی آن متقاضیان می‌توانند برای بهره‌مندی تسهیلات ویژه اقدام کنند. تسهیلات ویژه از نرخ بهره‌ی پایین برخوردار است و به منظور انجام تبلیغات، بازاریابی، تحقیق و توسعه، آموزش و ایجاد شبکه توزیع اعطا می‌شود. بدیهی است که سقف این تسهیلات نیز متناسب با ظرفیت تولید تعیین می‌شود.

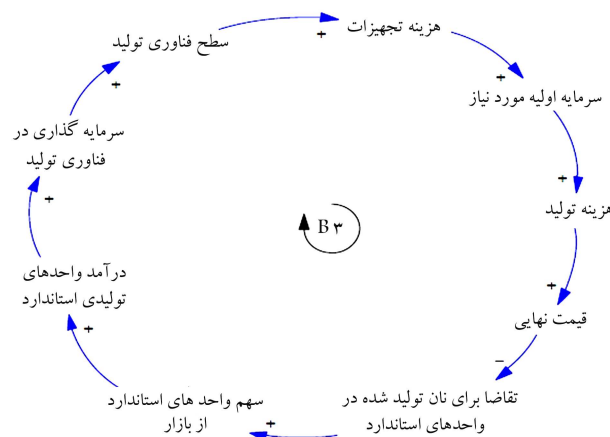
ب) تسهیلات توسعه‌ی واحدهای سنتی. به منظور ترغیب مالکان واحدهای سنتی به توسعه‌ی واحدهای تحت مدیریت‌شان به واحدهای استاندارد، تسهیلات ویژه با نرخ پایین در نظر گرفته می‌شود. در این مورد چنانچه واحدهای سنتی موجود ظرفیت تبدیل شدن به واحدهای کارگاهی مدرن را داشته باشند، تسهیلات ویژه برای تجهیز و توسعه تعلق می‌گیرد. چنانچه این واحدها از پتانسیل لازم برای تبدیل شدن به واحدهای تولیدی استاندارد برخوردار نباشند، تسهیلات ویژه برای تغییر کاربری به مراکز توزیع و فروش پرداخت می‌شود.

امر نیز سبب ارتقای سطح فناوری تولید می‌شود. افزایش سطح بهره‌وری مستقیماً بر بهره‌وری عوامل تولید تأثیر گذاشته و موجب بهبود وضعیت این متغیر خواهد شد. با افزایش بهره‌وری عوامل تولید، هزینه‌ی تولید کاهش یافته و در نتیجه قیمت تمام شده‌ی این محصول نیز کاهش می‌یابد. با کاهش قیمت تمام شده، تقاضای محصول در بازار نیز افزایش می‌یابد.

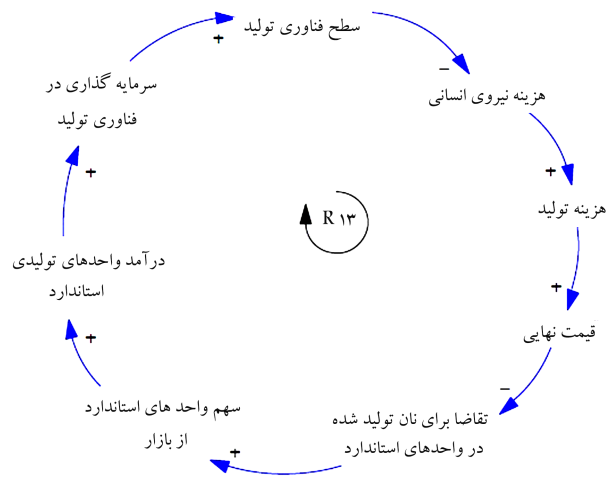
از سوی دیگر افزایش سطح فناوری تولید موجب افزایش هزینه‌ی تجهیزات، و در نتیجه افزایش میزان سرمایه‌گذاری اولیه‌ی مورد نیاز و بالتبع افزایش هزینه‌های تولید خواهد شد. با افزایش هزینه‌های تولید قیمت تمام شده‌ی محصول افزایش می‌یابد و این امر سبب کاهش تقاضای این محصول در بازار می‌شود (شکل ۶).

ارتقای سطح فناوری تولید همچنین سبب کاهش هزینه نیروی انسانی می‌شود. چنان‌که در حلقه‌ی R۱۳ (شکل ۷) مشاهده می‌شود با افزایش سطح فناوری تولید، هزینه‌ی نیروی انسانی در بنگاه‌های تولیدی کاهش می‌یابد. از آنجا که هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی سهم عمده‌ی در هزینه‌های تولید دارند، با کاهش هزینه‌های نیروی انسانی هزینه‌ی تولید نیز کاهش می‌یابد. این امر سبب کاهش قیمت تمام شده و در نتیجه تقاضای این محصول در بازار افزایش می‌یابد.

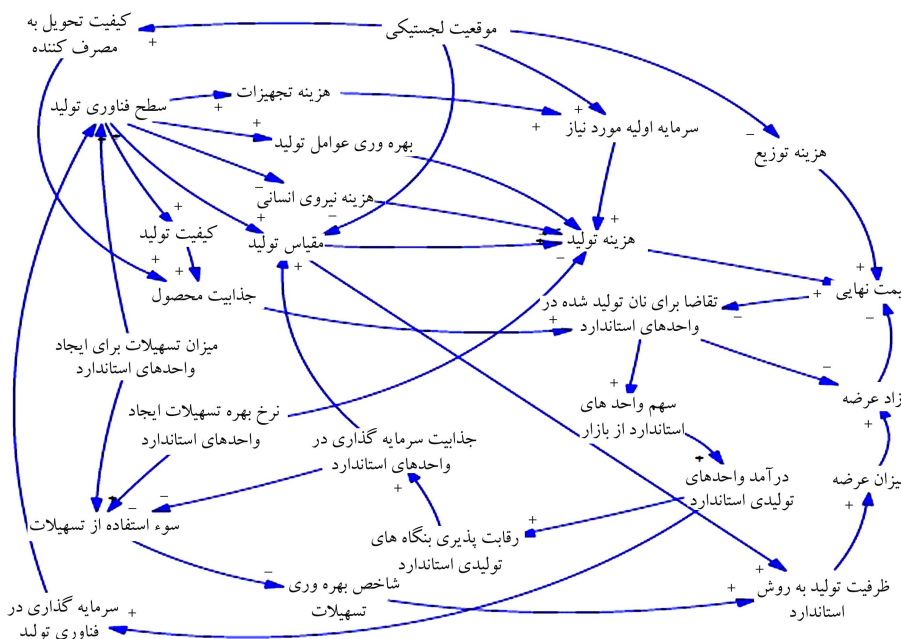
در شکل ۸ نحوه‌ی تعامل حلقه‌های مورد بحث در سیستم اقتصادی نشان داده شده است. در این سیستم که متشکل از ۲۶ متغیر است به خوبی می‌توان نحوه‌ی برهم‌کنش این متغیرها را مشاهده کرد.



شکل ۶. تأثیر سطح فناوری تولید بر هزینه تجهیزات.



شکل ۷. تأثیر سطح فناوری تولید بر هزینه نیروی انسانی.



شکل ۸. سیستم اقتصادی صنعت نان.

برای دستیابی به زنجیره‌ی قدرت‌مند در همه‌ی بخش‌ها باید از سرمایه‌گذاری در تمامی زمینه‌های فوق حمایت کرد.

۷. تشکیل خوشه‌های تولید نان در مناطق پرجمعیت. خوشه‌های تولید نان می‌توانند در امر سهولت تأمین مواد اولیه‌ی با کیفیت توزیع محصولات، و نیز در کاهش هزینه‌های مرتبط با تأمین و توزیع مؤثر واقع شوند. در این خوشه‌ها تولیدکنندگان مختلفی فعالیت خواهند کرد که آرد و سایر مواد اولیه‌ی خود را از شرکت‌های تولیدی مستقر در خوشه تهیه می‌کنند. همچنین تولیدکنندگان نان می‌توانند به‌طور مشترک از شرکت‌های توزیع مستقر در خوشه برای توزیع محصولات خود در بازار استفاده کنند. این اقدام می‌تواند به تشکیل یک زنجیره‌ی تأمین، تولید و توزیع ناب بینجامد.

۳.۴. تحلیل سیستمی سیاست پیشنهادی

می‌توان نتایج اجرای سیاست پیشنهادی را با استفاده از زیرمدل‌های سیستمی صنعت نان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد. در یک زیرسیستم اقتصادی (شکل ۹)، با ارائه‌ی تسهیلات برای ایجاد واحدهای استاندارد با نرخ رایج در سیستم بانکی عملاً انگیزه‌ی برای سوء استفاده از تسهیلات وجود نخواهد داشت. با کاهش سوء استفاده از تسهیلات، شاخص بهره‌وری تسهیلات افزایش می‌یابد و در نتیجه شاهد افزایش ظرفیت تولید استاندارد خواهیم بود. از سوی دیگر این نرخ بهره ممکن است منجر به افزایش هزینه‌های تولید شود که با اقدام برای ایجاد معافیت از سود بازرگانی و تسهیل واردات تجهیزات، هزینه‌ی تولید کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش سهم واحدهای استاندارد از بازار و افزایش درآمد این واحدها، سرمایه‌گذاری در فناوری تولید صورت می‌گیرد. با افزایش سطح فناوری تولید و به تبع آن افزایش بهره‌وری عوامل تولید و کاهش هزینه‌های نیروی انسانی، هزینه‌ی تولید کاهش می‌یابد.

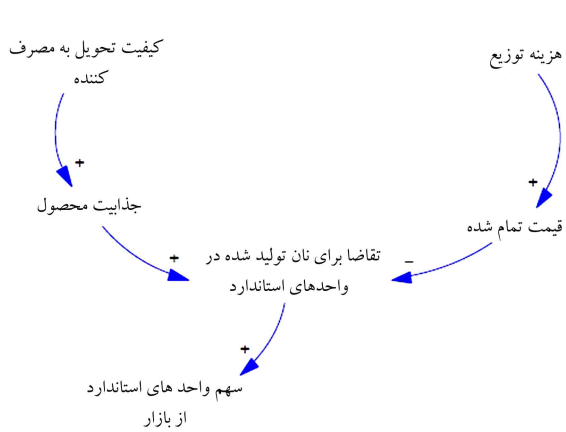
از آنجا که در حال حاضر وضعیت ماشین‌آلات و تجهیزات تولیدی در داخل کشور مطلوب نیست، بسیاری از این ماشین‌آلات از تولیدکنندگان خارجی خریداری

۴. معافیت از سود بازرگانی برای واردات تجهیزات تولید. بخش اعظم سرمایه‌گذاری اولیه‌ی مورد نیاز برای ایجاد واحدهای استاندارد تولید نان را هزینه‌ی تجهیزات تشکیل می‌دهد. از آنجا که در حال حاضر تجهیزات و ماشین‌آلات داخلی تولید نان از کیفیت چندان مطلوبی برخوردار نیستند، بسیاری از تولیدکنندگان نان اقدام به واردات تجهیزات از کشورهای پیشرفته می‌کنند. از این رو معافیت از سود بازرگانی برای واردات تجهیزات تولید نان می‌تواند به کاهش حجم سرمایه‌گذاری اولیه و تشویق بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در این بخش کمک کند.

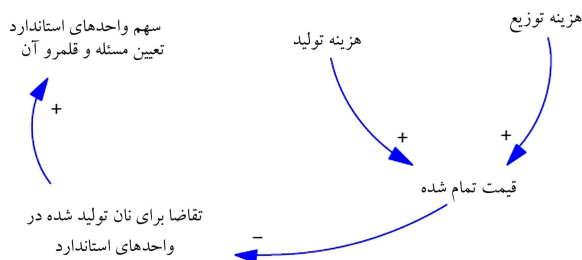
۵. حمایت از واحدهای استاندارد تولید نان در توزیع محصولات. شیوه‌ی توزیع در صنعت نان برخلاف بسیاری از محصولات دیگر در کیفیت محصول نقش بسیار مهمی دارد. لذا سیاست‌های اثر بخش در زمینه‌ی سهولت توزیع می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر توسعه‌ی این صنعت داشته باشد. یکی از راهکارها و گزینه‌های مطلوب در این زمینه فراهم آوردن امکان استفاده از دکه‌های کوچک شهری برای توزیع محصولات است. دکه‌های کوچکی که با هزینه‌های پایین احداث می‌شوند می‌توانند در کاهش هزینه‌های تحمیلی به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان مؤثر واقع شوند. از سوی دیگر چون این دکه‌ها قابل تأسیس در هر نقطه‌ی از شهر هستند، این اقدام می‌تواند کیفیت تحویل را نیز ارتقاء بخشد.

۶. حمایت از کسب و کارهای مکمل. توسعه‌ی پایدار مستلزم شکل‌گیری صحیح زیرساخت‌هاست. در صنعت نان کشور کسب و کارهای مکمل مستلزم حمایت عبارت‌اند از:

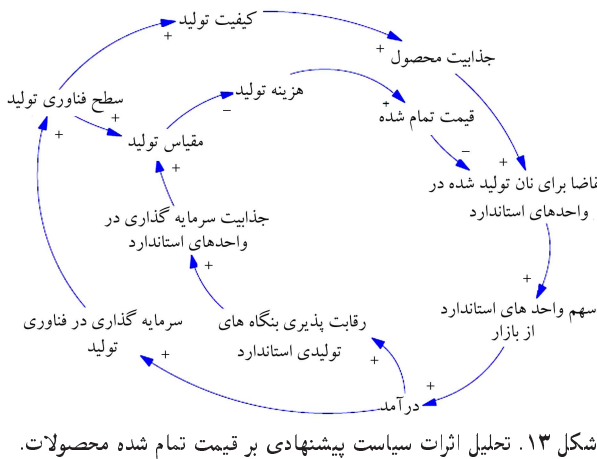
- سازندگان ماشین‌آلات تولیدی با فناوری مورد نیاز؛
- آکادمی‌های نان؛
- تأسیس انکوباتور نان؛
- شرکت‌های توزیع؛
- شرکت‌های تولید مواد اولیه.



شکل ۱۱. تحلیل اثرات سیاست پیشنهادی در حمایت از واحدهای تولیدی در توزیع محصولات.

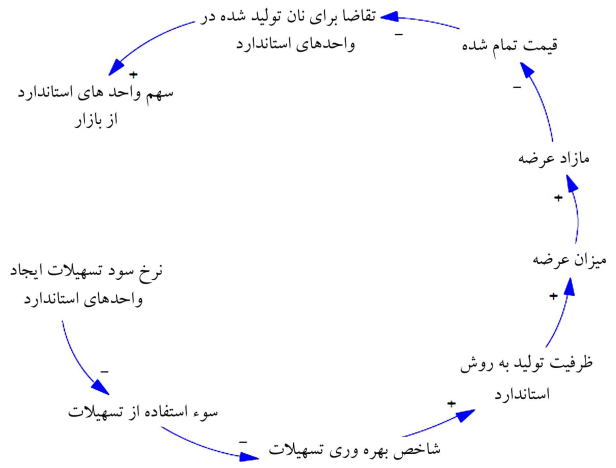


شکل ۱۲. تحلیل اثرات سیاست پیشنهادی در حمایت از کسب و کارهای مکمل و خوشه‌های تولید نان.

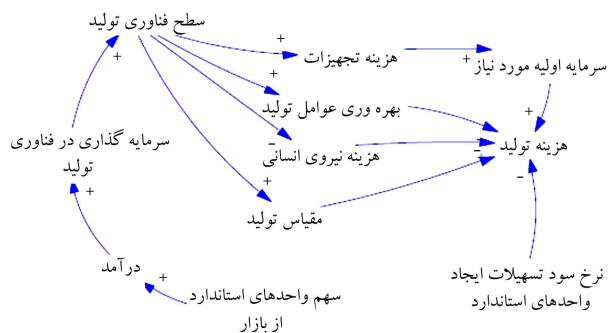


شکل ۱۳. تحلیل اثرات سیاست پیشنهادی بر قیمت تمام شده محصولات.

در اکثر موارد یادشده، با اجرای سیاست پیشنهادی تقاضا برای نان استاندارد افزایش می‌یابد و در نتیجه شاهد افزایش سهم واحدهای استاندارد از بازار خواهیم بود. با افزایش سهم واحدهای استاندارد در بازار، درآمد این واحدها نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه قدرت رقابت‌پذیری آنها در بازار بیشتر می‌شود. با افزایش قدرت رقابت‌پذیری، جذابیت سرمایه‌گذاری در این واحدها افزایش یافته و افزایش مقیاس تولید به کاهش هزینه‌ی تولید و در نتیجه قیمت تمام شده خواهد انجامید که این امر افزایش تقاضا برای این واحدها را در پی خواهد داشت. از سوی دیگر افزایش درآمد واحدهای استاندارد به رشد سرمایه‌گذاری در فناوری تولید می‌انجامد و موجب ارتقاء سطح فناوری تولید می‌شود. ارتقاء سطح فناوری تولید نیز منجر به افزایش مقیاس تولید شده و نتایج فوق‌الذکر را به همراه خواهد داشت (شکل ۱۳).



شکل ۹. تحلیل اثرات سیاست پیشنهادی در اعطای تسهیلات.



شکل ۱۰. تحلیل اثرات سیاست پیشنهادی در اعطای معافیت از سود بازرگانی.

می‌شود. از این رو معافیت از سود بازرگانی می‌تواند در کاهش هزینه‌ی تجهیزات مؤثر واقع شود. با کاهش هزینه‌ی تجهیزات، میزان سرمایه‌ی اولیه نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه هزینه‌ی تولید نیز کاهش خواهد یافت (شکل ۱۰).

با تخصیص تسهیلات با نرخ ویژه برای طراحی شبکه‌ی توزیع و نیز تخصیص دکه‌های فروش نان، هزینه‌های توزیع کاهش می‌یابد. کاهش در هزینه‌های توزیع به کاهش قیمت تمام شده منجر می‌شود و در نتیجه، افزایش تقاضا برای نان تولیدشده در واحدهای استاندارد را به همراه خواهد داشت. از سوی دیگر با این اقدام کیفیت تحویل به مشتری نیز ارتقا می‌یابد که خود به افزایش جذابیت محصول و در نتیجه افزایش تقاضا برای آن می‌انجامد (شکل ۱۱).

حمایت مؤثر از کسب و کارهای مکمل، در درازمدت به کاهش در هزینه‌ی تجهیزات، هزینه‌ی مواد اولیه و هزینه‌های توزیع خواهد انجامید (شکل ۱۲). در صورتی که سرمایه‌گذاران داخلی با حمایت‌های صورت گرفته بتوانند تجهیزات و ماشین‌آلات و نیز مواد اولیه‌ی با کیفیت را تولید کنند، در یک افق زمانی مشخص می‌توان به صنعت نان با تمامی شاخصه‌های توسعه‌یافتگی دست یافت. همچنین تشکیل خوشه‌های تولید نان در سهولت تأمین مواد اولیه و توزیع محصولات مؤثر است. با فعالیت شرکت‌های تولید مواد اولیه‌ی با کیفیت در خوشه‌ی نان هزینه‌ی تأمین مواد اولیه و در نتیجه هزینه‌ی تولید کاهش می‌یابد. همچنین با تأسیس شرکت‌های توزیع درون خوشه‌های تولید نان استاندارد می‌توانند محصولات تولیدی خود را با هزینه‌های کم‌تری به بازار ارسال کنند. با کاهش هزینه‌های توزیع، قیمت نهایی محصول نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه تقاضا برای نان استاندارد افزایش خواهد یافت.

۵. نتیجه‌گیری

صنعت نان در کشور ایران به دلیل نقش بسیار تعیین‌کننده‌اش در سبد غذایی خانوار و در نتیجه سلامت جامعه، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. از سوی دیگر، به دلیل نقش‌آفرینی عوامل متعدد اقتصادی، سیاسی و اجتماعی در عملکرد این صنعت، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در آن با پیچیدگی‌های خاصی همراه است. از این رو راهبردهایی در این صنعت می‌توانند به نتیجه‌ی مطلوب دست یابند که نقش پارامترهای متعدد تأثیرگذار را مد نظر قرار دهند.

در این تحقیق رویکردی سیستمی برای ارائه‌ی راهکارهای مناسب به منظور توسعه‌ی واحدهای استاندارد تولید نان اتخاذ شد و براساس آن نحوه‌ی تأثیر متغیرهای مهم در این صنعت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. راهکارهایی برای توسعه‌ی واحدهای استاندارد تولید نان به عنوان راهبرد اصلی در ارتقای کیفیت محصولات این

صنعت شناسایی و نحوه‌ی اثر بخشی آنها بر مبنای سیستم طراحی شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این خصوص می‌توان استفاده‌ی نوآورانه از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها در تحلیل عوامل مؤثر بر عملکرد صنعت نان را مهم‌ترین نوآوری این تحقیق دانست. رویکردی که با ملاحظه‌ی تمامی عوامل دخیل و تأثیر متقابل‌شان، و نیز اتخاذ نگاهی کل‌نگر به سیستم صنعت نان، به ارائه‌ی راهکارهای مناسب حمایتی انجامید. در این مطالعه علاوه بر توجه به کاستی‌ها و نقاط ضعف طرح‌های حمایتی گذشته، از تجارب موفق کشورهای دیگر در طراحی راهکارها استفاده شد. توجه به توسعه‌ی تمامی بخش‌های زنجیره‌ی صنعت نان (تامین، تولید و توزیع) نیز از دیگر شاخصه‌های این مطالعه است. مطالعه‌ی عوامل سیاسی، اجتماعی و فناوری مؤثر بر عملکرد صنعت نان با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها و ارائه‌ی راهکارهای مؤثر به منظور رفع موانع موجود در این حوزه‌ها می‌تواند در تحقیقات آتی مورد بررسی قرار گیرد.

پانوشت

1. Incubator

منابع (References)

- Sterman, J.D., *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, McGraw Hill (2000)
- Lyneis, J.M. and Ford, D.N. "System dynamics applied to project management", *System Dynamics Review*, **23**(2/3), pp. 157-189 (2007).
- Kiani, B., Mirzamohammadi, S. and Hosseini, S.H. "A survey on the role of system dynamics methodology on fossil fuel resources analysis", *International Business Research*, **3**(3), pp. 84-93 (2010).
- Jebaraj, S. and Iniyar, S. "A review of energy models", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **10**, pp. 281-311 (2006).
- Salavi-Tabar, A., Zarghami, M. and Abrishamchi, A. "System dynamic model for water management in Tehran", *Isfahan Journal of Water and Wastewater*, **59**, pp. 12-28 (2006).
- Samaei, M.R., Afshar, A., Ahmadi-Bargani, M.A. and Asadi, R. "Eutrophication modeling in stores with system dynamics approach", *12th Congress of Health*, Tehran, pp. 66-79 (2009).
- Cavana, R.Y. and Clifford, L.V. "Demonstrating the utility of system dynamics for public policy analysis in New Zealand: The case of excise tax policy on tobacco", *System Dynamics Review*, **22**(4), pp. 321-348 (2006).
- Anderson, E.G. "A dynamic model of counterinsurgency policy including the effects of intelligence, public security, popular support, and insurgent experience", *System Dynamics Review*, **27**(2), pp. 111-141 (2011).
- Paich, M., Peck, C. and Valant, J. "Pharmaceutical market dynamics and strategic planning: a system dynamics perspective", *System Dynamics Review*, **27**(1), pp. 47-63 (2011).
- Weil, H.B. "Application of system dynamics to corporate strategy: An evolution of issues and frameworks", *System Dynamics Review*, **23**(2-3), pp. 137-156 (2007).
- Ghaffarzadegan, N. and Tajrishi, A.T. "Economic transition management in a commodity market: The case of the Iranian cement industry", *System Dynamics Review*, **26**(2), pp. 139-161 (2010).