



Research Paper

## Designing a factor-based model to evaluate the impact of internal and external organizational decisions on the cost of industrial production based on the theory of constraints

Mohammad Taghi Ghashghaei <sup>a</sup>, Ayoub Ahmadi Musa Abad <sup>b\*</sup>, Mohammad Taleghani <sup>c</sup>

<sup>a</sup> . Ph.D. student, Department of Industrial Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

<sup>b</sup> . Assistant Professor, Department of Management, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

<sup>c</sup> . Associate Professor, Department of Industrial Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Key words: factor-based model, decision-making, internal and external decisions, cost of products and theory of constraints



### ABSTRACT

The purpose of this research was to design a factor-based model to evaluate the impact of internal and external organizational decisions on the cost of industrial production based on the theory of constraints. The research method is practical in terms of the goal and in terms of the research process, it is in the field of quantitative and field research of an exploratory type. The statistical population of this research is all experts and informants on the subject of the cost of industrial products, who were selected through the snowball sampling method. In this research, 25 people were selected as a sample of experts, and data related to industrial products and their pricing were used to collect data from the companies' databases to check the research objectives. Next, three methods of theme analysis, Delphi technique and factor-based model were used to analyze the data. The approach of the foundation agent model and the behavior analysis of the research model shows that with the application of product production policies, the cost price of products increases, which is in line with the competitive activities between companies. It will lead to the formation of a suitable price in the minds of customers.

**Citation:** Ghashghaei, M. T., Ahmadi Musa Abad, A., & Taleghani, M. (2023). Designing a factor-based model to evaluate the impact of internal and external organizational decisions on the cost of industrial production based on the theory of constraints. *Geography (Regional Planning)*, 13(50), 347-360.



<http://doi.org/10.22034/jgeoq.2023.329285.3563>

\* . Corresponding author (Email: [aiyuob151@yahoo.com](mailto:aiyuob151@yahoo.com))

## Extended Abstract

### Introduction

The theory of limitations can be called a new systematic approach in the thinking process. Presenting the theory of limitations and its focus on the achievement of the organization created a new paradigm that caused a change in the way of looking at the organization and the concept of productivity and its improvement strategies and increased the chances of making an effective and fruitful change. One of the most flexible modeling methods is factor-based or factor-based modeling. The name of this method is based on the fact that the factors play an essential role in the model. In this type of modeling, each of the real world agents play a role as decision-making and fully automatic entities called model agents. Each of these agents has various parts to understand the environment, analyze it and finally take action. Therefore, in this research, the main issue is to design and implement a new factor-based model based on the localized process of estimating the cost of industrial production in Iran in such a way that, in addition to adapting to the known conditions, it is flexible. It has the necessary acceptability for use in industrial production environments.

### Methodology

According to the goals it pursues, the current research is a part of applied research, and in terms of the research process, it is exploratory in the field of quantitative and field research. The statistical population of the present study was all experts and informants on the subject of the cost of industrial products, who were selected through snowball sampling. In this research, 25 people were determined as the final sample size, and data related to industrial products and their pricing were used to collect data from the companies' databases to check the research objectives. In addition, three methods of theme analysis, Delphi technique and factor-based model were used for data analysis, and AnyLogic software was used for simulation to validate the model.

### Results and discussion

In order to obtain the dimensions of the model, the theme analysis approach was used, during which endogenous and exogenous factors along with secondary factors were identified through interviews with experts (35 people of the statistical sample of the qualitative section) in two main categories. In this regard, it can be stated that according to the above table, each of the open concepts has been compiled and finally, according to the main concept of the phrase, the central code has been identified, which are the subcategory of each class of determined categories and in the category related to were found that they can be effective in evaluating the impact of internal and external organizational decisions on the cost of industrial products based on the theory of constraints. Then, to obtain the dimensions of the model, the theme analysis approach was used, which during the review of research texts and literature and Expert opinions were identified in 31 factors. which has been investigated with the Delphi approach to the consensus of experts' opinions; Finally, in the third round of Delphi, it was determined that Kendall's agreement coefficient for the answers of this round was equal to 0.944, which indicates the increase in agreement between the expert members, and considering that the agreement coefficient of this round did not differ much from the agreement coefficient of the second round, it can be He stated that the coefficient of agreement between experts is 0.94.

### Conclusion

Based on the findings, it can be stated that the endogenous variables are: marketing, advertising, distribution and sales, transportation, manpower, construction overhead, investment, profit, volume and number of sales. , pricing, depreciation costs, production capacity, consumed energy and quantitative discounts, as well as exogenous variables are: technology level, inflation, taxes and duties, market competition, exchange rate, bank interest rate, the cost of possible licenses, Trade union rules and regulations, the amount of import and export, market demand, the

price of energy carriers, the price of raw materials, the nature of the market, the price of competitors, boom or bust of the market, price elasticity and substitute goods. Cost accounting information is designed for managers. Since managers make decisions only for their own organization, there is no need for this information to be comparable with similar information from other organizations. Instead, the important criterion is that this information should be relevant for the decisions that managers make in a specific business environment, including the creation of an operational strategy. Cost accounting information is usually used in financial accounting information, but first we emphasize on their use by managers to make decisions. Accountants who handle cost accounting information can create added value by providing good information to managers who make decisions. Regardless of whether the organization is a manufacturing company, a bank, a non-profit organization,

a government organization or even a school, better decisions will result in improved performance. The cost accounting system is the result of the decisions made by the managers of an organization and the environment they create.

**Keywords:** factor-based model, decision-making, internal and external decisions, cost of products and theory of constraints

**Funding**

There is no funding support.

**Authors' Contribution**

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

**Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

**Acknowledgments**

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



## طراحی یک مدل عامل بنیان جهت ارزیابی تاثیر تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام

### شده تولیدات صنعتی بر اساس تئوری محدودیت

محمد تقی قشقائی - دانشجوی دکتری تخصصی، گروه مدیریت صنعتی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

ایوب احمدی موسی آباد<sup>۱</sup> - استادیار، گروه مدیریت، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

محمد طالقانی - دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

#### چکیده

#### اطلاعات مقاله

هدف تحقیق حاضر، طراحی یک مدل عامل بنیان جهت ارزیابی تاثیر تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام شده تولیدات صنعتی بر اساس تئوری محدودیت است. روش تحقیق از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر فرایند انجام تحقیق در حوزه تحقیقات کمی و میدانی از نوع اکتشافی قرار دارد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه متخصصان و مطلعین در موضوع بهای تمام شده محصولات تولیدی صنعتی می باشد که از طریق روش نمونه گیری گلوله برفی انتخاب شدند. در این پژوهش ۲۵ نفر به عنوان نمونه خبرگان تعیین شده و جهت گردآوری داده ها از بانک های اطلاعاتی شرکتها برای بررسی اهداف تحقیق، داده های مربوط به تولیدات صنعتی و قیمت گذاری آنها استفاده شد. در ادامه جهت تجزیه و تحلیل داده ها از سه روش تحلیل تم، تکنیک دلفی و مدل عامل بنیان استفاده شد. رویکرد مدل عامل بنیان طراحی شده و تحلیل رفتار مدل پژوهش نشان داد که با اعمال سیاست های تولیدی محصول، نرخ بهای تمام شده محصولات افزایش می یابد که این امر در راستای فعالیت های رقابتی بین شرکتها بوده و موجب شکل گیری قیمت مناسب در ذهن مشتریان خواهد شد.

#### واژگان کلیدی:

مدل عامل بنیان، تصمیم گیری، تصمیمات درون و برون سازمانی، بهای تمام شده محصولات و تئوری محدودیت

**استناد:** قشقائی، محمدتقی، احمدی موسی آباد، ایوب و طالقانی، محمد. (۱۴۰۲). طراحی یک مدل عامل بنیان جهت ارزیابی تاثیر تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام شده تولیدات صنعتی بر اساس تئوری محدودیت. فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۱۱۳(۵۰)، ۳۴۷-۳۶۰.

 <http://doi.org/10.22034/jgeoq.2023.329285.3563>

## مقدمه

یکی از اطلاعات مهم در سازمانها به ویژه برای بخش های تولیدی، محاسبه بهای تمام شده کالای تولیدی است. شرکت هایی که بهای تمام شده محصولات تولیدی آنها در مقایسه با رقبای خود کمتر باشد به سودآوری بیشتری دست می یابند (لی، ۲۰۱۵). بنابراین بهای تمام شده تولید کالاها یک موضوع مهم و با اهمیت در حوزه مدیریت سازمان های تولیدی است (مندز، ۲۰۱۸). ویژگی های مختلفی، می توانند در محاسبه بهای تمام شده کالای تولیدی تاثیرگذار باشند که یکی از مهمترین آنها متغیر تصمیم گیری است (سانو، ۲۰۱۹). به عقیده کاهنمن (۲۰۱۰)، تصمیم گیری در دو حوزه صورت می گیرد، یکی شامل تصمیم گیری های درون سازمانی و دومی شامل تصمیم گیری های برون سازمانی است. تصمیم گیری درون سازمانی به کلیه تمهیداتی اشاره دارد که می تواند توسط مدیران ارشد صورت پذیرد ولی تصمیم گیری برون سازمانی، توسط مدیران یا نهادهایی از خارج سازمان صورت می گیرد که به احتمال زیاد، می توانند فعالیت های یک سازمان را تحت تاثیر قرار دهند. در سالهای اخیر بسیاری از شرکتهای تولیدی دنیا به منظور تداوم بقا در محیط های رقابتی، در حال تبدیل شدن به شرکتهایی هستند که می خواهند استراتژی رهبری هزینه های تولیدی را به منظور کاهش هزینه های سازمان و مشتری پیاده سازی نمایند (پاچه کو و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین سیستم های سنتی بهای تمام شده در تهیه اطلاعات صحیح، به موقع و قابل اتکا برای تصمیم گیری مدیران در حوزه های قیمت گذاری با شکست مواجه شده اند. از این رو، روش های نوینی نیز ارائه شده است (ایکرزی، ۲۰۱۸).

یکی از مهمترین چالشهای شرکتهای صنعتی، تصمیم گیری درباره ترکیب بهینه محصولات است. در واقع به دلیل وجود محدودیت در منابع باید ترکیب تولید محصولات را طوری انتخاب کرد که حداکثر منافع را ایجاد کند. برای حل این مشکل روشهای مختلفی ارائه شده است. لذا یکی از این روش ها، تئوری محدودیت است که اطلاعات مفیدی را برای تصمیم گیری فراهم می کند (تورنجوسکا، ۲۰۱۷). تئوری محدودیتها را می توان نگرش سیستماتیک نوینی در فرایند تفکر نامید. ارائه تئوری محدودیتها و تمرکز آن بر روی دست یافت سازمان، پارادایم جدیدی ایجاد کرد که سبب تغییری در نحوه نگرش به سازمان و مفهوم بهره وری و راهکارهای بهبود آن گردید و شانس اعمال یک تغییر موثر و نتیجه بخش را افزایش داد.

یکی از منعطف ترین روش های مدل سازی، مدل سازی عامل بنیان یا عامل محور است. اساس نام گذاری این روش بدان جهت است که عاملها نقش اساسی را در مدل ایفا می کنند. در این نوع مدلسازی هر یک از عوامل دنیای واقعی به صورت موجودیت های تصمیم گیر و کاملاً خودکار به نام عامل مدل ایفای نقش می کنند. هر یک از این عاملها از بخش های متنوعی برای درک محیط، تحلیل آن و در نهایت اقدام برخوردار هستند. از این رو، در این پژوهش مساله اصلی آن است که با توجه به فرآیند بومی سازی شده برآورد بهای تمام شده تولیدات صنعتی در ایران، یک مدل عامل بنیان نوین، به صورتی طراحی و اجرا شود که علاوه بر انطباق با شرایط شناخته شده، از انعطاف پذیری لازم برای کاربرد در محیط های تولیدی صنعتی نیز برخوردار باشد.

### روش تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دنبال می‌کند، جزء تحقیقات کاربردی بوده و از نظر فرایند انجام تحقیق در حوزه تحقیقات کمی و میدانی از نوع اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه متخصصان و مطلعین در موضوع بهای تمام شده محصولات تولیدی صنعتی بودند که از طریق نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. در این پژوهش ۲۵ نفر به عنوان حجم نمونه نهایی تعیین شدند و برای گردآوری داده‌ها از بانک‌های اطلاعاتی شرکتها جهت بررسی اهداف تحقیق، داده‌های مربوط به تولیدات صنعتی و قیمت‌گذاری آنها استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از سه روش تحلیل تم، تکنیک دلفی و مدل عامل بنیان استفاده شده و برای اجرای شبیه سازی به منظور اعتبارسنجی مدل نرم افزار AnyLogic بکار گرفته شده است.

### یافته‌ها

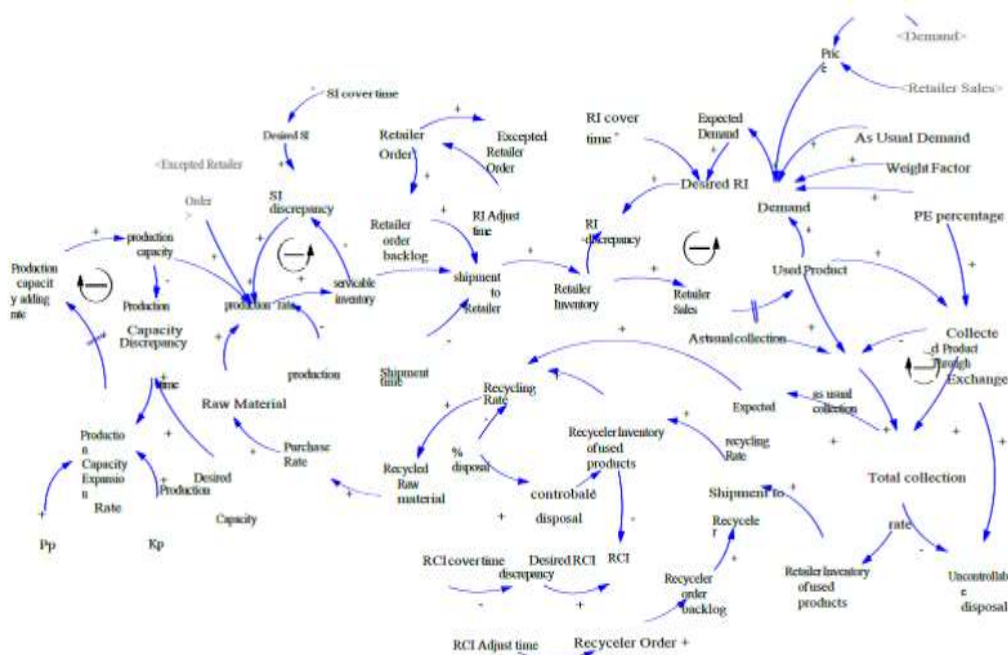
همانطور که گفته شد برای بدست آوردن ابعاد مدل از رویکرد تحلیل تم استفاده شده که طی آن از طریق مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان (۳۵ نفر نمونه آماری بخش کیفی) در دو مقوله اصلی، عوامل درون زا و برون زا به همراه عوامل فرعی شناسایی شدند. در این خصوص می‌توان بیان داشت که با توجه به جدول فوق هر یک از مفاهیم باز ابتدا تدوین و در نهایت با توجه به مفهوم اصلی عبارت، کد محوری شناسایی شده که همان زیر مقوله هر طبقه از مقولات تعیین شده هستند و در مقوله مربوط به خود قرار گرفتند که می‌توانند در ارزیابی تاثیر تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام شده تولیدات صنعتی بر اساس تئوری محدودیت موثر واقع شوند. سپس جهت بدست آوردن ابعاد مدل از رویکرد تحلیل تم استفاده شد که طی بررسی متون و ادبیات پژوهشی و نظرات خبرگان در ۳۱ عامل شناسایی شدند. که با رویکرد دلفی به بررسی اجماع نظرات خبرگان پرداخته شده است؛ در نهایت در دور سوم دلفی مشخص گردید که ضریب توافقی کندال برای پاسخ‌های این دور معادل ۰.۹۴۴ بوده که نشان دهنده افزایش توافق بین اعضای خبرگان است و با توجه به اینکه ضریب توافق این دور با ضریب توافق دوره دوم تفاوت چندانی نکرده است لذا می‌توان بیان داشت که ضریب توافق بین خبرگان ۰.۹۴ می‌باشد.

#### جدول ۱. نتایج تکنیک دلفی

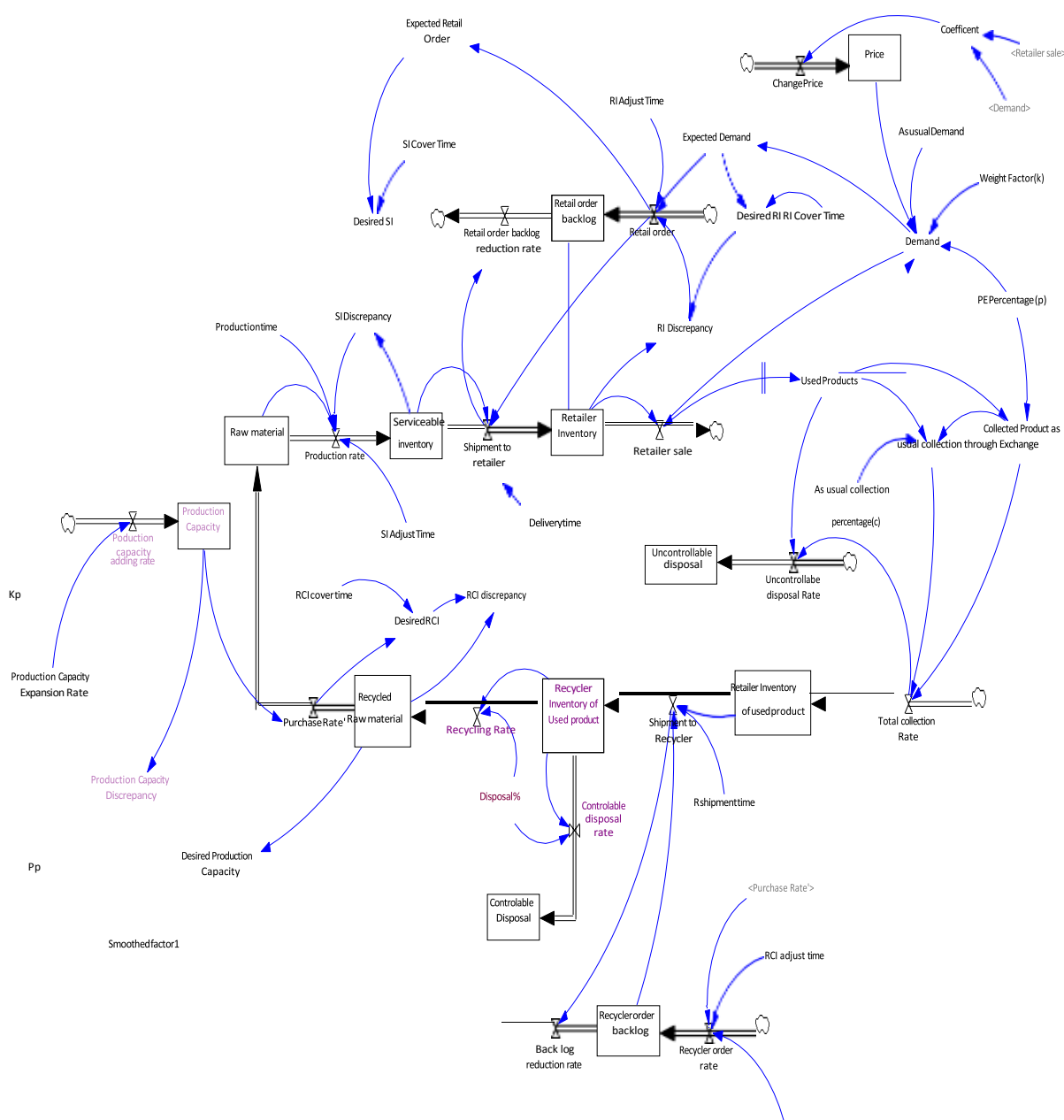
عوامل اصلی	عوامل فرعی	تعداد پاسخ‌ها	میانگین پاسخ‌ها	انحراف معیار پاسخ‌ها
عوامل درون سازمانی	بازاریابی	۲۵	۳.۵۶	۰.۴۵
	تبلیغات	۲۵	۳.۴۳	۰.۳۴
	توزیع و فروش	۲۵	۳.۵۵	۰.۶۵
	حمل و نقل	۲۵	۳.۶۵	۰.۶۷
	نیروی انسانی	۲۵	۴.۲۳	۰.۷۱
	سربار ساخت	۲۵	۴.۱۱	۰.۶۵
	سرمایه گذاری	۲۵	۴.۳۲	۰.۴۰
	میزان سود	۲۵	۳.۹۸	۰.۷۴
	حجم و تعداد فروش	۲۵	۳.۴۵	۰.۴۷
	قیمت گذاری	۲۵	۳.۶۵	۰.۵۴
	هزینه های استهلاک	۲۵	۳.۴۶	۰.۶۱
	ظرفیت تولید	۲۵	۳.۲۱	۰.۴۸
	انرژی مصرف شده	۲۵	۳.۷۸	۰.۴۶
	تخفیفات مقداری	۲۵	۳.۲۳	۰.۴۳
عوامل برون سازمانی	سطح فناوری	۲۵	۳.۵۵	۰.۶۷
	تورم	۲۵	۳.۲۴	۰.۴۳
	مالیات و عوارض	۲۵	۳.۵۶	۰.۴۶
	رقابت بازار	۲۵	۳.۴۴	۰.۴۵
	نرخ ارز	۲۵	۴.۲۱	۰.۶۵
	نرخ بهره بانکی	۲۵	۴.۳۴	۰.۷۴

۰.۸۹	۳.۵۴	۲۵	هزینه مجوزهای احتمالی
۰.۵۸	۳.۵۶	۲۵	قوانین و مقررات صنفی
۰.۷۳	۳.۲۱	۲۵	میزان واردات و صادرات
۰.۸۳	۳.۶۷	۲۵	تقاضای بازار
۰.۷۴	۴.۳۲	۲۵	قیمت حامل های انرژی
۰.۹۳	۴.۳۴	۲۵	قیمت مواد اولیه
۰.۶۴	۳.۵۴	۲۵	ماهیت بازار
۰.۷۱	۳.۲۳	۲۵	قیمت رقبا
۰.۶۵	۳.۵۴	۲۵	رونق یا رکود بازار
۰.۴۵	۳.۷۸	۲۵	کشش قیمتی
۰.۳۸	۳.۲۳	۲۵	کالاهای جانشین

یکی از منعطف‌ترین روش‌های مدل‌سازی، مدل‌سازی عامل بنیان یا عامل محور است. در این نوع مدل‌سازی هر یک از عوامل دنیای واقعی به صورت موجودیت‌های تصمیم‌گیر و کاملاً خودکار به نام عامل مدل تعریف می‌گردند. هر یک از این عاملها از بخش‌های متنوعی برای درک محیط، تحلیل آن و در نهایت اقدام برخوردار هستند. در حقیقت در مدل‌سازی عامل بنیان تلاش می‌شود فرآیند تصمیم‌گیری در دنیای واقعی توسط عامل‌های مشابه شبیه‌سازی شود. مردم، شرکتها، پروژه‌ها، دارایی‌ها، وسایل نقلیه، شهرها، محصولات همگی می‌توانند در مدل به عنوان عامل تعریف شوند. برای هر یک از عاملها رفتار آنها در مدل ترسیم می‌گردد و پس از اجرای مدل، هر یک از عاملها به صورت مستقل از دیگری و بر اساس رفتار تعیین شده در محیط تعریف شده ایفای نقش می‌کنند. مدل‌سازی عامل بنیان یک روش مناسب برای شبیه‌سازی سیستم‌های پیچیده اقتصادی، اجتماعی و به‌طور کلی سیستم‌های پیچیده‌است. این روش مکمل و بسط روش‌های اقتصادسنجی بوده که تعاملات میان عامل‌های سیستم و سازگاری در سیستم را با هم ترکیب می‌کند. از آنجا که مدل‌سازی عامل بنیان مطالعه واحدهای فردی را ممکن می‌نماید، لذا ناهمگنی در میان عامل‌های سیستم ایجاد می‌شود. در مدل‌سازی عامل بنیان می‌توان با استفاده از قوانین ساده تصمیم‌گیری، پدیده پیچیده کسب و کار را توصیف کرد. در جدول ۲ پارامترهای مهم مربوط به مدل برای فهم بهتر آن‌ها در متن اشاره شده است. نمودار علی حلقوی و جریان موجودی برای مسئله ذکر شده به ترتیب به صورت شکل‌های ۱ و ۲ آمده است.



شکل ۱: نمودار حلقوی



شکل ۲: نمودار جریان

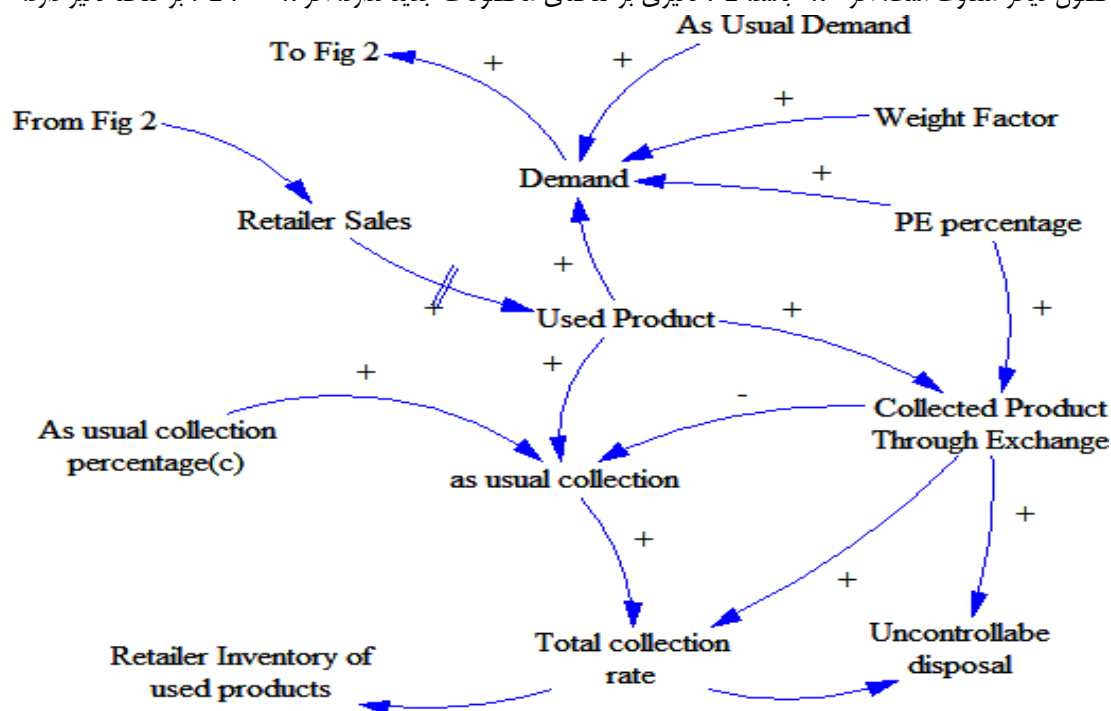
تاثیر سیاست های تولیدی بر تقاضا و قیمت گذاری

تاثیر سیاست های تولیدی بر تقاضا و قیمت گذاری در شکل ۳ نشان داده شده است. همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود با پیاده سازی این سیاست میزان تقاضای محصول افزایش می یابد. سیاست تولید محصول در مدل در شکل ۳ قابل مشاهده بوده که توسط معادلات (۱) تا (۴) فرموله شده است.

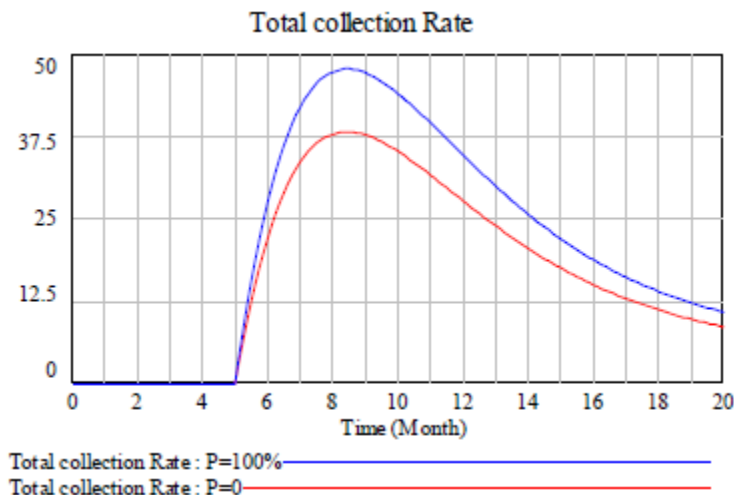


$Collected\_Product\_through\_Exchange = p * Used\_products$	۱
$As\_Usual\_Collection = (Used\_Product - Collected\_Product\_through\_Exchange) * c$	۲
$Total\_Collection\_Rate = Collected\_Product\_through\_Exchange + As\_Usual\_Collection$	۳
$Demand = Demand + k * (p * Used\_Products)$	۴

که در آن  $p$  نشان دهنده درصد تولید محصول (PE) است. نرخ قیمت گذاری بدون سیاست تولید محصول با  $C$  نشان داده شده و  $k$  عامل وزنی است که به تعریف رابطه بین تقاضا و PE کمک می کند. مقادیر  $k$  و  $C$  از یک شرکت به شرکت دیگر و از محصولی به محصول دیگر متفاوت است. اگر  $k = 0$  باشد، PE تأثیری بر تقاضای محصولات جدید ندارد. اگر  $k < 0$ ، PE بر تقاضا تأثیر دارد.

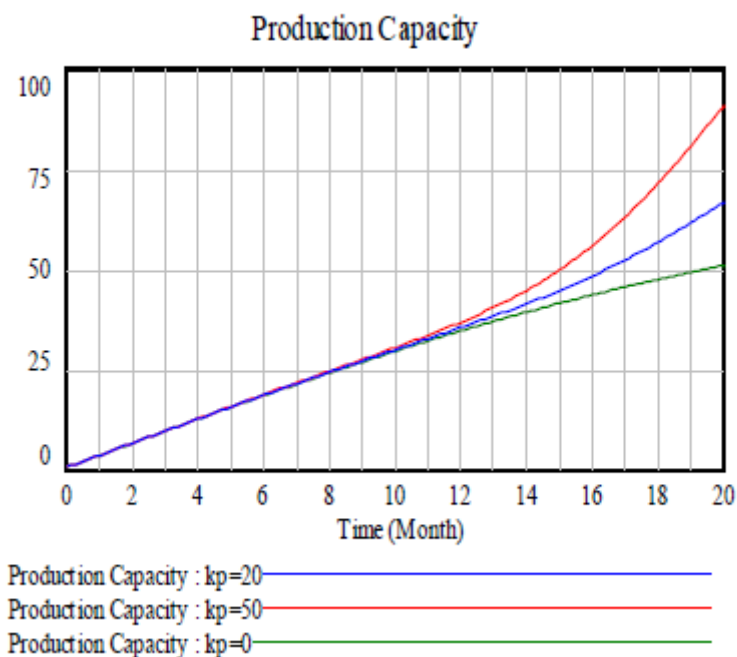


شکل ۳: نمودار علی حلقوی برای تقاضا، تولید محصول و قیمت گذاری

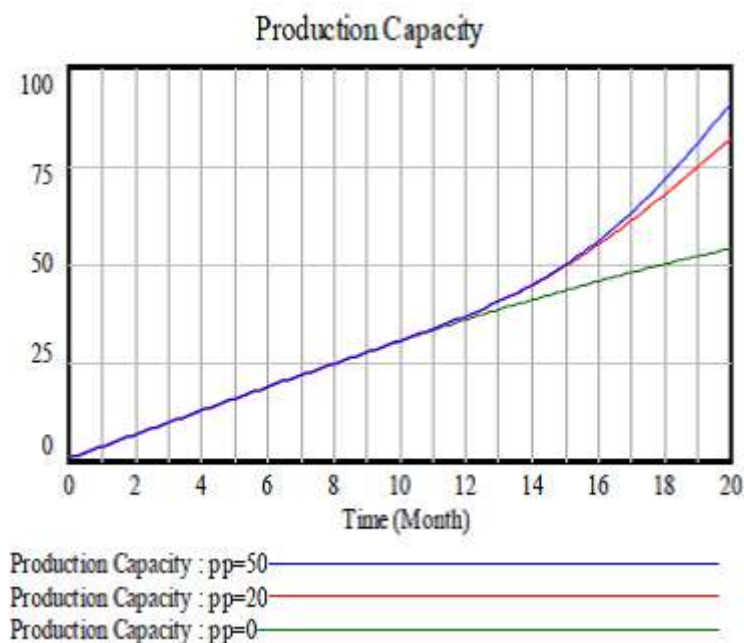


شکل ۴ : تأثیر PE بر قیمت گذاری

ظرفیت تولید هر  $P_p$  واحد زمانی بازبینی شده و برای سرمایه‌گذاری در ظرفیت تولید تصمیم‌گیری می‌شود. طول دوره زمانی بازبینی عموماً به چرخه عمر محصول و هزینه‌های عملیاتی تولید بستگی دارد که در این مدل بررسی شده است. نرخ انبساط ظرفیت تولید وابسته به اختلاف ظرفیت مطلوب تولید از مقدار واقعی تولید بوده و مقدار اختلاف را طوری تعیین می‌کنند که به مقدار مطلوب نزدیک شود. نرخ انبساط ظرفیت تولید در هر دوره مثبت و مضربی صحیح از  $P_p$  است. این نرخ با تابع پالس مدل شده است که در آن مقدار هر پالس نسبتی از اختلاف ظرفیت تولید در یک دوره زمانی ضربدر پارامتر  $K_p$  است. در استراتژی ظرفیت **Leading** اضافه ظرفیت جمع‌آوری می‌شود؛ بنابراین تغییرات ناگهانی تقاضا پاسخ داده می‌شود. در حالی که استراتژی ظرفیت **Trailing**، تقاضا را به تأخیر انداخته و ظرفیت به‌طور کامل بهره‌برداری می‌شود و در استراتژی ظرفیت **Matching** سعی می‌شود تقاضا و ظرفیت با هم در طول زمان انطباق داده شوند. در  $K_p < 20$ ، استراتژی ظرفیت **Leading** است که با توجه به نتایج شبیه‌سازی باید از این استراتژی استفاده شود. واضح است که بین تصمیم افزایش ظرفیت تولید و عملی شدن آن یک فاصله زمانی وجود دارد که با متغیر نرخ افزایش ظرفیت نشان داده شده و با تأخیری از نرخ انبساط ظرفیت عمل می‌کند. تصمیم‌گیرنده می‌تواند اثر سیاست‌های مختلف را با تغییر پارامترهای فوق بررسی کند. مدل فوق همچنین می‌تواند برای افزایش و کاهش ظرفیت تولید استفاده شود. ولی در این تحقیق تنها افزایش ظرفیت مدنظر است، به دلیل آنکه دوره بلوغ عمر محصول مدنظر بوده و تقاضا و بازگشت محصول ثابت است. تأثیر سیاست برنامه‌ریزی ظرفیت بر مدل در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پیاده‌سازی سیاست برنامه‌ریزی ظرفیت بر ظرفیت تولید تأثیرگذار بوده و با افزایش پارامترها سطح ظرفیت تولید افزایش می‌یابد.



شکل ۵: تأثیر KP بر ظرفیت تولید

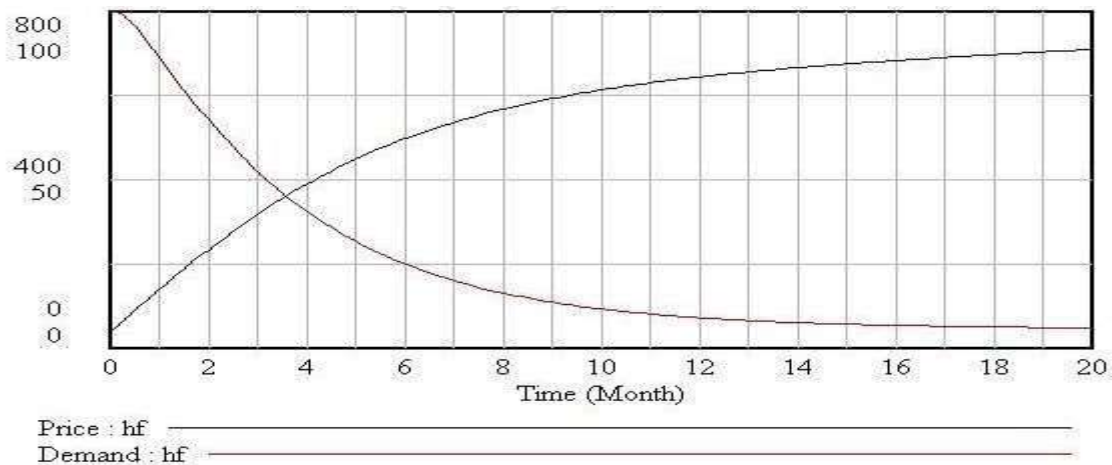


شکل ۶: تأثیر PP بر ظرفیت تولید

در این بخش رفتارهای متغیرهای مهم در مدل مقایسه شده است.

### مقایسه نمودار رفتار قیمت و تقاضا

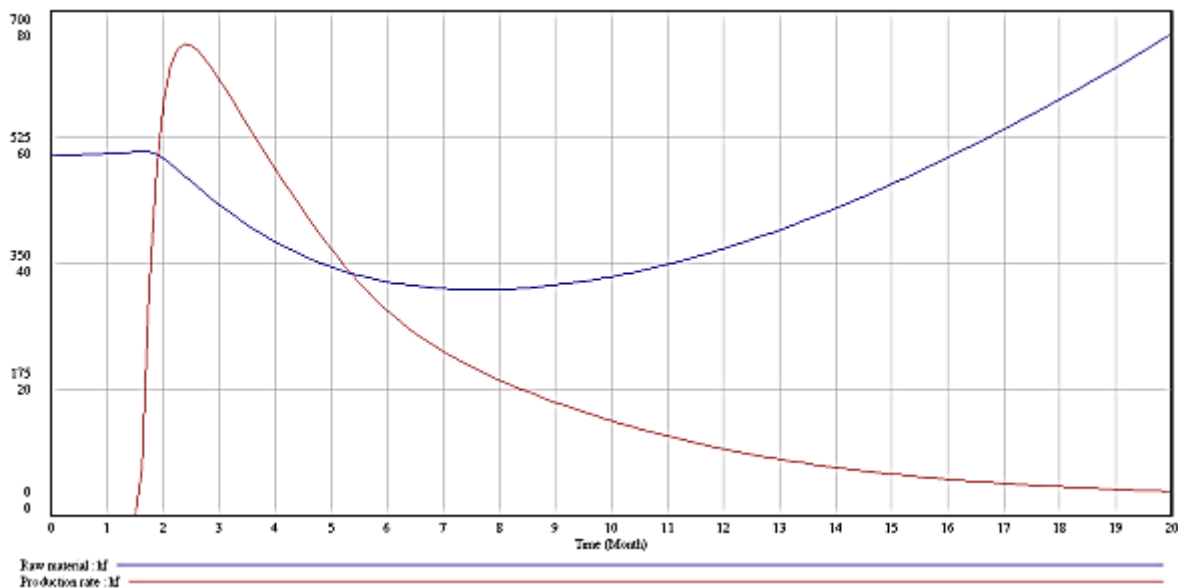
همان طور که دو نمودار شکل ۷ نشان می‌دهند با افزایش قیمت محصولات در بازار، تقاضای مشتریان کاهش می‌یابد.



شکل ۷: نمودارهای قیمت و تقاضا

### مقایسه نمودار رفتار موجودی مواد خام و نرخ تولید

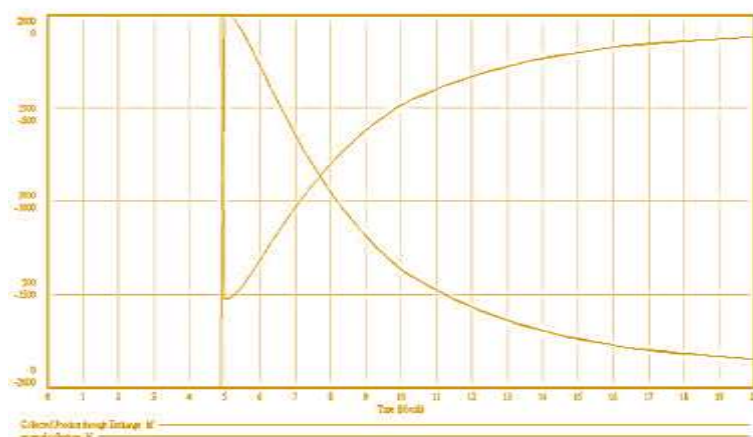
همان طور که در نمودار شکل ۸ مشاهده می شود، در ابتدا نرخ تولید افزایش یافته و میزان موجودی مواد خام کاهش می یابد. با شروع کاهش نرخ تولید به علت اعمال سیاست برنامه ریزی تولید، میزان موجودی مواد خام افزایش می یابد.



شکل ۸: نمودار موجودی مواد خام و نرخ تولید

### مقایسه رفتار متغیرهای مربوط به قیمت گذاری محصول

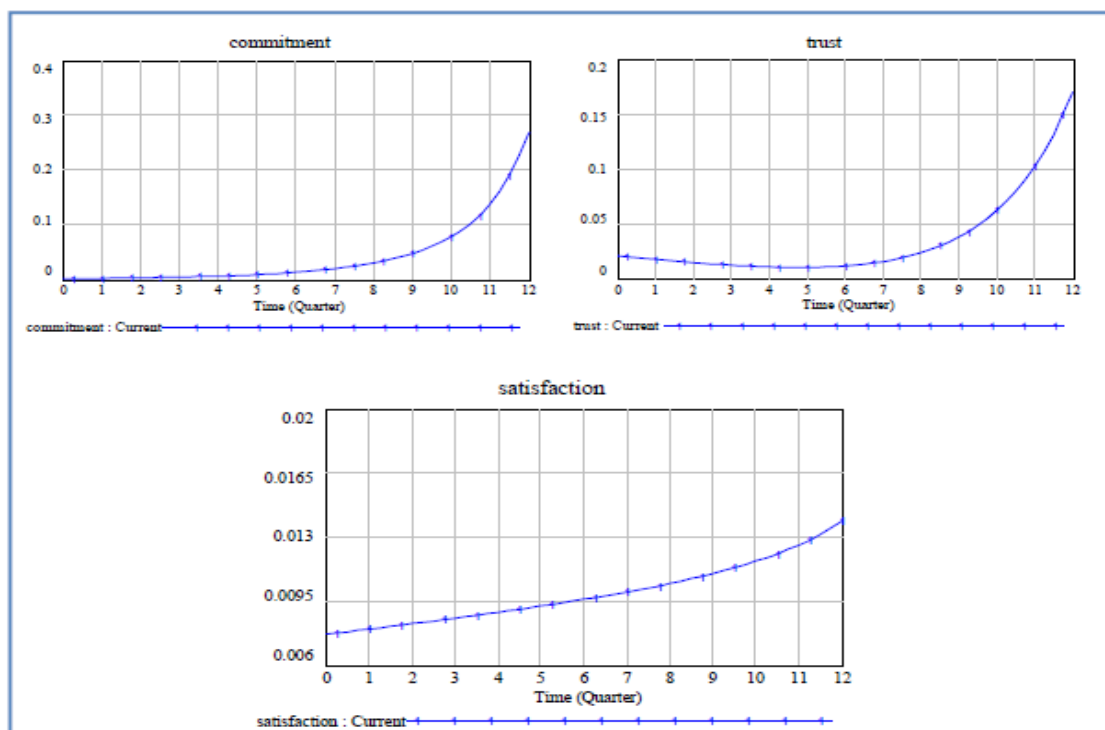
دو روش قیمت گذاری محصول به صورت معمول و قیمت گذاری رقابتی در مدل اعمال شده است. با مقایسه دو نمودار شکل ۹ مشاهده می شود که با افزایش قیمت به صورت معمول، میزان تولید محصول تولید شده از طریق قیمت گذاری رقابتی کاهش می یابد.



شکل ۹: مقایسه رفتار متغیرهای Collected product through exchange و as usual collection

به منظور جلوگیری از پیچیدگی بی اندازه مدل، مهمترین عوامل بر اساس اولویت تاثیر گذاری بر بهای تمام شده محصولات وارد مدل شده اند. لذا مدل به خوبی وضعیت سیستم و تعامل اجزای کلیدی آن را به تصویر می کشد. پس از نظرخواهی از خبرگان در مورد نحوه ارتباط بین متغیرها، به کمک توابع عددی، معادله ای بر اساس دیدگاه خبرگان شکل گرفته و در این معادله ضمن تشخیص رابطه بین متغیرها، به بررسی رفتار متغیرها در بازه سه ساله و دوره های سه ماهه پرداخته شده است.

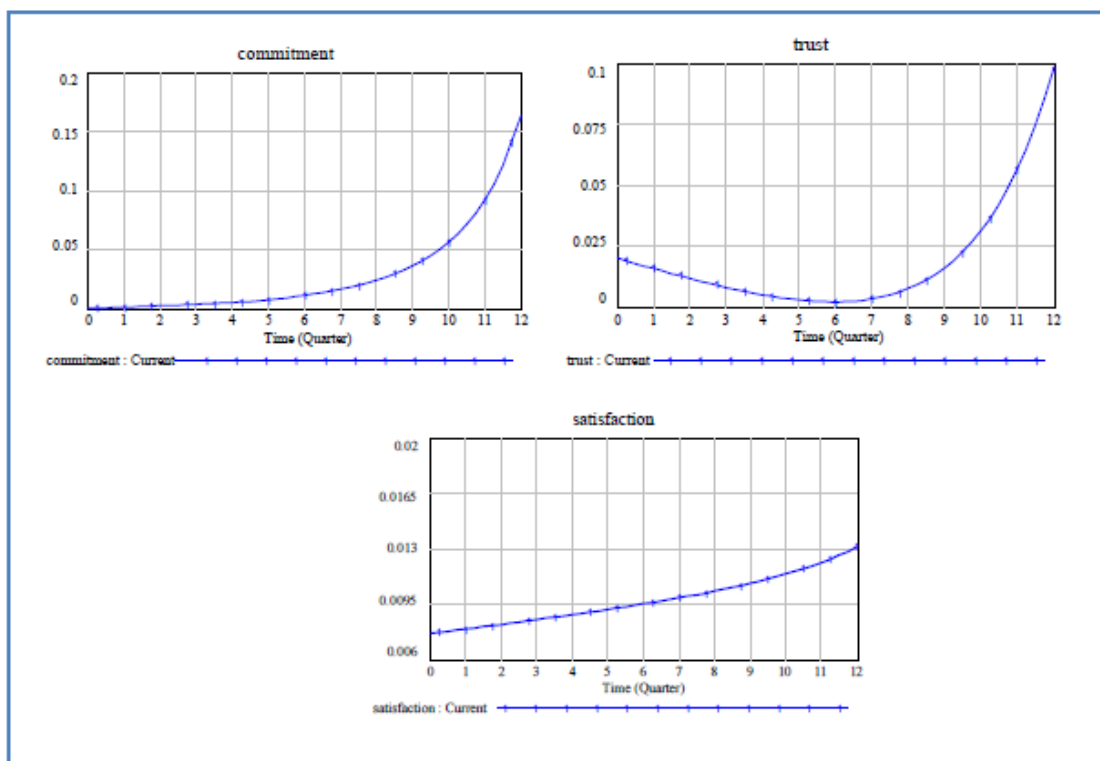
**سناریوی اول:** در این سناریو برای کاهش بهای تمام شده پیشنهاد می شود مدیران در کوتاه مدت، بر کاهش سطح تفاوت در ظرفیت تولید و ورودی مواد خام تمرکز کنند. بدین منظور مدیران باید برای کاهش سطح تفاوت در ظرفیت تولید تا سطح  $0/2$  برنامه ریزی کرده و برای ورودی مواد خام سطح  $0/4$  را مد نظر قرار دهند. رفتار متغیرهای کلیدی مدل پس از شبیه سازی سناریوی اول را میتوان در شکل ۱۰ مشاهده کرد.



شکل ۱۰: نتایج اجرای سناریوی اول

سناریوی دوم؛ در سناریوی دوم پیشنهاد میشود علاوه بر اجرای سناریوی اول، شرکتها و تامین کنندگان در بلندمدت نیز به دنبال حل تعارضات غیر کارکردی موجود در سیستم تولیدی خود باشند و سطح آن را به حداقل ممکن برسانند. بنابراین باید

سطح تعارضات غیر کارکردی به عدد ۰/۱ کاهش یافته و تغییر رفتار متغیرهای کلیدی بررسی شود. رفتار متغیرهای کلیدی مدل پس از شبیه سازی سناریوی دوم را میتوان در شکل ۱۱ مشاهده کرد.



شکل ۱۱: نتایج اجرای سناریوی دوم

از آنجاکه میان مؤلفه‌های مؤثر بر تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام شده تولیدات صنعتی ارتباطی پویا و بنیادی برقرار است، لذا میتوان گفت از ساختار توسعه راهبردی پویایی نیز برخوردار است، بنابراین شرکتها نباید هنگام تصمیم‌گیری فقط بر یک عوامل درون سازمانی تمرکز کنند، بلکه باید رویکردی همه جانبه درپیش بگیرند. مدل ارائه شده در این پژوهش میتواند در دستیابی به این مهم کمک شایان توجهی نموده و موجب موفقیت شرکت شود. نتایج حاصل از تحلیل سناریوها مؤید این است که در ساختار همکاریهای بین تامین کنندگان و شرکتها، توجه به بازده بلندمدت حائز اهمیت است و در شکل دهی عوامل کلیدی بهای تمام شده تولیدات صنعتی، تمرکز بر این نکته مهم ضروری است که بازده بلندمدت باید در دوره‌های کوتاه مدت بررسی شود. از این رو میتوان اذعان داشت براساس نظر خبرگان مهمترین دستاورد این پژوهش انتقال مفهوم پویایی تصمیمات درون و برون سازمانی بر بهای تمام شده تولیدات صنعتی و ساختار روابط پویای متغیرهای آن‌ها است. در واقع انجام این پژوهش و مفهوم آن، تغییردهنده نگاه مدیران و متولیان رشد و توسعه راهبردی به این پدیده مهم، پیچیده و پویا است.

### آزمون شرایط حدی

در این آزمون، با تعیین مقادیر اولیه متغیرها در حالت حدی، میزان پایداری رفتار مدل بررسی می‌شود. قرار دادن برخی پارامترهای اصلی در حالت حداقلی و یا حداکثری و آزمون خروجی مدل، یکی از روش‌های اعتبارسنجی مدل است تا میزان حساسیت آن در برابر این تغییرات بررسی شود. برای این منظور، میزان سفارش محصولات به عنوان وضعیت بی‌نهایت در نظر گرفته شد (حد پایین) که شبیه سازی انجام شده برای تعداد میزان سفارشات نشانگر متوسط ارزش ایجاد شده تجمعی صفر محسوب می‌شود. در حالت حدی بالاترین، کارایی سیستم (حد بالا) با فرض ارزش بهینه ایجاد شده رفتار منطقی از مدل مشاهده شد. بر این اساس می‌توان گفت که مدل طراحی شده از آزمون شرایط حدی پیروی می‌کند.

### نظرسنجی از خبرگان

در روش نظرسنجی از خبرگان، نتایج حاصل از شبیه سازی با مدیران و کارشناسان یا به بیان دیگر از نظرات خبرگان در شرکت‌های تولیدی و صنعتی که شامل ۲۰ نفر از مدیران شرکتها بودند، مورد بررسی قرار گرفت؛ بدین صورت که نتایج حاصل از نرم افزار در اختیار خبرگان قرار داده شد و از آنها خواسته شد تا نظرات خود را در حیطه نتایج بدست آمده اعلام نموده و پیشنهادات اصلاحی

خود را نیز ابلاغ نمایند. همچنین با توجه به تجربیات خبرگان در خصوص داده‌های واقعی در حوزه مدل کسب و کار مبتنی بر فناوری اطلاعات با مدل شبیه‌سازی شده، توسط خبرگان مورد مقایسه قرار گرفت. پس از ارائه نظرات خبرگان، نتایج بدست آمده از مدل از نظر انطباق با نتایج مورد انتظار در دنیای واقعی تایید شد. با توجه به آزمون‌های انجام گرفته روی مدل، می‌توان گفت پایایی و اعتبار مدل مورد تایید بوده و مدیران می‌توانند به نتایج حاصل از آن تکیه کنند.

## نتیجه‌گیری

با استناد به یافته‌ها، می‌توان بیان داشت که متغیرهای درون‌زا عبارتند از: بازاریابی، تبلیغات، توزیع و فروش، حمل‌ونقل، نیروی انسانی، سربار ساخت، سرمایه‌گذاری، میزان سود، حجم و تعداد فروش، قیمت‌گذاری، هزینه‌های استهلاک، ظرفیت تولید، انرژی مصرف شده و تخفیفات مقداری و همچنین متغیرهای برون‌زا عبارتند از: سطح فناوری، تورم، مالیات و عوارض، رقابت بازار، نرخ ارز، نرخ بهره بانکی، هزینه مجوزهای احتمالی، قوانین و مقررات صنفی، میزان واردات و صادرات، تقاضای بازار، قیمت حامل‌های انرژی، قیمت مواد اولیه، ماهیت بازار، قیمت رقبا، رونق یا رکود بازار، کشش قیمتی و کالاهای جانشین. اطلاعات حسابداری بهای تمام شده برای مدیران طراحی شده است. از آنجا که مدیران تصمیمات را فقط برای سازمان خودشان اتخاذ می‌کنند، هیچ نیازی به این اطلاعات به صورت قابل مقایسه با اطلاعات مشابه سایر سازمانها وجود ندارد. در عوض، معیار مهم این است که این اطلاعات باید برای تصمیماتی که مدیران در یک محیط خاص کسب و کار از جمله ایجاد راهبرد عملیاتی می‌گیرند، مرتبط باشند. از اطلاعات حسابداری بهای تمام شده به طور معمول در اطلاعات حسابداری مالی استفاده می‌شود، اما ابتدا ما روی بکارگیری آنها توسط مدیران برای تصمیم‌گیری تاکید می‌کنیم. حسابداری که اطلاعات حسابداری بهای تمام شده را رسیدگی می‌کند، با ارائه اطلاعات خوب به مدیرانی که تصمیم‌گیرنده هستند، می‌تواند ارزش افزوده ایجاد کنند. بدون در نظر گرفتن اینکه سازمان یک شرکت تولیدی، یک بانک، یک سازمان غیرانتفاعی، یک سازمان دولتی و یا حتی یک مدرسه باشد، متعاقب تصمیم‌های بهتر، بهبود عملکرد حاصل خواهد شد. سامانه حسابداری بهای تمام شده حاصل تصمیم‌گیری‌های مدیران یک سازمان و محیطی است که آنها می‌سازند.

در این بخش به مدلسازی روابط بین شاخص‌ها پرداخته شده است که امروزه با توجه به تغییرات جهانی در زمینه تغییرات محیطی و مزایا و قابلیت‌های تصمیم‌گیری در پاسخ به تغییرات پیچیده و پویای محیط، تغییر ساختارهای تولیدی ضرورتی برای این نوع کسب و کار محسوب می‌شود. در این تحقیق، دو نوع سیاست بهبود بررسی شده است: ۱. تأثیر سیاست‌های تولیدی محصول بر تقاضا و قیمت‌گذاری محصولات به منظور رقابتی کردن بهام تمام شده ۲. تأثیر سیاست‌های برنامه‌ریزی ظرفیت. این مسئله با رویکرد مدل عامل بنیاد طراحی شده و تحلیل رفتار مدل مسئله نشان می‌دهد که با اعمال سیاست تولیدی محصول، نرخ بهای تمام شده محصولات افزایش می‌یابد که این امر در راستای فعالیت‌های رقابتی بین شرکتها است و موجب ایجاد قیمت مناسب در ذهن مشتریان خواهد شد. در این مسئله به دلیل وجود تقاضای ثابت برای محصول، تنها امکان افزایش ظرفیت تولید وجود داشته و بدین ترتیب استراتژی برنامه‌ریزی ظرفیت **Leading** اعمال شده است. بدین معنی که با اضافه کردن ظرفیت تولیدی به تغییرات ناگهانی تقاضا پاسخ داده می‌شود. در این مسئله، تأثیر دو پارامتر طول دوره بازبینی ظرفیت **Pp** و پارامتر نرخ انبساط ظرفیت تولید **Kp** بررسی شده اند. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که با افزایش پارامترها، ظرفیت تولید نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه داد:

پیشنهاد تحقیق برای کسب سود خالص بیشتر، همبستگی زنجیره عرضه با نیازهای اساسی مشتریان است که در نتیجه ارزش و قیمت‌گذاری ثابت‌تری به دست می‌آید. این امر به وسیله مدیریت صحیح طراحی زنجیره عرضه به منظور متناسب کردن احتیاجات اساسی مشتریان مثل زمان انتقال محصول به مشتری نهایی، طراحی، بسته‌بندی، برنامه انبارداری، مدیریت حمل‌ونقل درونی و برونی و برنامه‌های خرید است که یک شرکت را قادر می‌سازد قیمت‌هایش را براساس ارزش محسوسی که طی زنجیره عرضه به دست آورده است، مشخص کند.

هر چند که در قیمت‌گذاری محصولات نمی‌توان از اطلاعات حسابداری چشم‌پوشی کرد، شرکتها برای این که بتوانند تصمیم‌گیری مناسب و مطلوبی در مورد قیمت‌گذاری و تغییر قیمت محصولات خود داشته باشند باید ترکیبی از عناصر و عوامل مختلف را در زمینه‌های تقاضا، رقابت، هزینه و ... در نظر بگیرند. هر گاه ترکیبی از عوامل در نظر گرفته نشود، تصمیم‌گیری‌ها ناقص و غیر کارآمد خواهد بود. قیمت‌گذاری کارآمد و مؤثر مستلزم آن است که اطلاعات مناسب حسابداری، بازار و همچنین اطلاعات مربوط به

رقبا گردآوری و پردازش شود. علاوه بر این باید در برابر تغییر قیمت‌ها، اطلاعات و آگاهی داشت. در عین حال شفاف بودن هدفهای مدیریت شرکت و آگاهی از سیاستها و مقررات دولتی ضروری است.

مسئله دیگری که در قیمت‌گذاری باید به آن توجه شود، تعیین قیمت از طریق مذاکره است. بسیاری از محصولات صنعتی بر مبنای قیمتی به فروش می‌رسند که بر اساس مذاکره و توافق خریدار و فروشنده تعیین می‌شوند. تعیین قیمت از طریق مذاکره، از ماهیت محصولات صنعتی ناشی می‌شود که به مصرف مستقیم و نهایی مصرف‌کنندگان صنعتی نمی‌رسد. در قراردادهای عمده خرید محصولات صنعتی، این روش بسیار رایج و تعیین‌کننده است.

برای داشتن یک برنامه قیمت‌گذاری مناسب، شرکت باید به وضعیت قیمت‌گذاری، نقاط ضعف و قوت و تهدیدات و فرصت‌ها، اهداف و استراتژی قیمت‌گذاری و کنترل و بازنگری قیمت‌ها توجه نماید. بنابراین لازم است که مدیران امروز مساله قیمت‌گذاری و تعیین قیمت را به عنوان یک مرحله استراتژیک و نه به‌عنوان یک تصمیم خودکار و سریع مدنظر داشته باشند. امروزه ضرورت تعیین قیمت مناسب برای مدیران به‌عنوان برنامه استراتژیک مطرح شده است.

تعیین قیمت در بازاریابی صنعتی مقوله‌ای بسیار بحث برانگیز و پیچیده است و اگر یک شرکت و یا مدیرانش بخواهند در بازار موفق باشند باید درک جامعی از ماهیت فعالیت رقبا و استراتژی رقابتی آنها داشته باشند. بل از قیمت‌گذاری در بازاریابی صنعتی باید ویژگی‌های بازار صنعتی در مقابل بازار مصرفی را شناخت. بین بازار صنعتی و بازار مصرفی از نظر ویژگی‌هایی چون ماهیت رقابت، ویژگی‌های بازار، ویژگی محصول، ویژگی خریداران، ویژگی کانال‌های توزیع و ویژگی‌های قیمت تفاوت‌هایی وجود دارد. همچنین محققان می‌توانند با سایر روشها برای مدلسازی و مقایسه نتایج مانند سیستم‌های پویایی فازی، مدلسازی ساختاری و تفسیری، الگوریتم‌های شبیه‌سازی، تئوری بازیهای غیرهمکارانه پویا و... پردازند.

## منابع

- اسمعیلی، مریم (۱۳۹۴). تعیین ترکیب تولید با استفاده از تئوری محدودیت‌ها در شرایط متغیر بودن اولویت تولید برای هر محصول. اولین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری. ۵۶-۷۰.
- اسکندری، کبری (۱۳۹۳). کاربرد تئوری محدودیت (TOC) در تعیین ترکیب تولید (مطالعه موردی: کارخانه تولید کننده قطعات آسانسور). کنفرانس بین‌المللی حسابداری، اقتصاد و مدیریت مالی - ۵۶-۱۰۰.
- حمیدی، ناصر (۱۳۹۰). ارائه الگوریتم تئوری محدودیت‌های اصلاح شده برای مسائل ترکیب تولید با ظرفیت و تقاضای فازی. نشریه مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۸، شماره ۲۰، صص ۵۵-۸۹.
- حسن زاده، علیرضا (۱۳۹۲). بکارگیری QFD برای ایده‌سازی در فرآیند تفکر تئوری محدودیت‌ها (TOC-TP). نشریه بهبود مدیریت، ۱۰(۹): ۱۰-۱۲.
- جوادیور، مهران، حمیدیان، محسن، آخوندی، نسرین (۱۳۹۸). کاربرد مدل‌های ABC و TOC در قیمت‌گذاری محصولات (مطالعه موردی: شرکت تولید محصولات لبنی هموطن). دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۸(۲۹): ۴۵-۸۸.
- حیدری، قدرت اله. (۱۳۹۸). بررسی اثربخشی برنامه آگاهی و انتخاب‌های بین فردی (PICK) بر تصمیم‌گیری در مدیران. مشاوره کاربردی، ۱۹(۱): ۴۹-۶۸.
- غضنفری، مهدی (۱۳۹۰). بکارگیری فرآیند تفکر تئوری محدودیت‌ها به‌عنوان یک رویکرد سیستمی جهت شناسایی دلایل اصلی و ریشه-ای اثرات نامطلوب سازمانها. نخستین کنفرانس ملی رویکرد سیستمی در ایران. ۱۲-۴۴.
- حیدری، مهدی، آریانزاد، میربهادرقلی، چهارسوقی، سیدکمال (۱۳۸۱). تلفیق برنامه‌ریزی مواد مورد نیاز و تئوری محدودیت‌ها (MRP-TOC). نشریه امیر کبیر، ۱۳(۵۱): ۱۱۳-۱۵۴.
- مرادی، مهدی (۱۳۹۸). بررسی نقش تصمیم‌گیری در عملکرد سازمانی. فصلنامه روانشناسی سازمانی، سال ۱۹، شماره ۲، صص ۴۵-۷۲.
- هوشمند، احمد (۱۳۹۸). بکارگیری تئوری محدودیت‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت تولید-مطالعه موردی، نشریه بهینه‌سازی، ۱(۹): ۷۷-۵۶.
- Detmer, W. (2015). Thinking process of TOC of Goldratt: A systemic approach to the continuous improvement, Routledge.
- Gundogar, E., Sari, M., & Kokcam, A.H. (2016). Dynamic bottleneck elimination in mattress manufacturing line using theory of constraints. SpringerPlus, 5(1): 12-76.
- Pacheco, D. A. D. J., Pergher, I., Antunes Junior, J. A. V., & Roehe Vaccaro, G. L. (2018). Exploring the integration between Lean and the Theory of Constraints in Operations Management. International Journal of Lean Six Sigma.



- Panizzolo, R. (2016). Theory of constraints (TOC) production and manufacturing performance. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(1), 15-23.
- Trojanowska, E. (2017). Application of the theory of constraints for project management. *Management and production engineering review*, 8(3), 87-95.
- Doran, K. (2010). *THE THEORY OF CONSTRAINTS: A COMPARATIVE ASSESSMENT*. Department of Accounting, Finance and Information Systems. University College, Cork.
- Ifandoudas, P. and Chapman, R. (2012). A practical approach to achieving Agility-a theory of constraints perspective', *Production Planning & Control*, 20: 8, 691 — 702
- Ikerzi, K. (2018). Theory of constraints: review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Research*.1 (15).56-90.
- Otku, M. (2018). Comparison of the Theory of Constraints with the Traditional Cost Accounting Methods in Respect to Product Mix Decisions. Aydın Adnan Menderes University.
- Zineb, J. (2019). Theory of Constraints: A Literature Review. *Social and Behavioral Sciences*. 3(10): 45-99.
- Lee, S. (2015). The Impact of Scheduling Free Goods on the Throughput Performance of a Manufacturing Operation. *International Journal of Production Research*, 42(23), 4849-4869.
- Mendez, J.F. (2018). Espoused drum-buffer-rope flow control in serial lines: A comparative study of simulation models. *Int. J. Production Economics*, 117, 66- 79.
- Sano, S.F. (2019). A study on the effect of the extent and location of protective capacity in flow systems. *Int. J. Production Economics*, 63, 217 – 228.
- Kahman, T.M. (2010). A simulation analysis of the effectiveness of drum-buffer-rope scheduling in furniture manufacturing. *Computers ind.Engng*, 26(4), 757 – 764.
- Junner, Gh. (2020). Investigation and Comparison the Effectiveness of Premarital Education Based on Relationship Education Program and Premarital Interpersonal Choice and Knowledge Program on Marital Expectations and Relationship Beliefs of Single Students University of Ahwaz. Doctor of Philosophy in counseling.
- Sou, A. (2020). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice–Hall.
- Mobarik, T.J. (2019). Dating attitudes and expectations among young Chinese adults: An examination of gender differences. *The Journal of Chinese Sociology*, 3(1), 2-19.
- Hill, R.R. (2018). Assessment of the Impact of the Premarital Interpersonal Choices and Knowledge (PICK) Program on Adolescents. Master of Science in Family, Consumer, and Human Development. Utah State University.
- Kaplan, S. (2019). Assessing decision-making in romantic relationships: a first Italian validation of the relationship deciding scale. *TPM: Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 22(3), 415-427.
- North, B.J. (2019). Avoid falling for a jerk (ette): Effectiveness of the premarital interpersonal choices and knowledge program among emerging adults. *Journal of Marital and Family Therapy*, 42(4), 630-644.
- Miano, M.D. (2019). Falling in love as a heuristic for mate choice decisions. Doctor of Philosophy in Psychology. University of South Florida.
- Fakor, D.S. (2019). Psychosocial determinants of romantic inclination among Indian youth. *An International Journal on Personal Relationships*, 11(1), 22–39.
- Lee, P.M. (2019). Fast and frugal heuristics: The adaptive toolbox. In G. Gigerenzer, P. M. Todd & t. A. R. Group (Eds.), *Simple heuristics that make us smart*. New York: Oxford University Press.
- Kano, D.P. (2019). Self-silencing and rejection sensitivity in adolescent romantic relationships. *Journal of Youth and Adolescence*, 35(3), 435-443.