

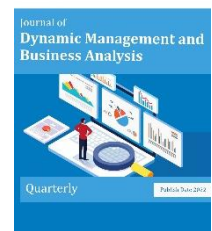


Journal Website

Article history:
Received 30 December 2024
Revised 29 January 2025
Accepted 06 March 2025
Published online 20 Dec. 2025

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 4, Issue 3, pp 34-51



E-ISSN: 3041-8933

A Model for Optimizing Operating Profit of Industrial Companies Considering the Inefficient Allocation of Productive Resources

Arezoo Torabi Moghadam¹, Hossein Karbassi Yazdi^{2*}, Behrouz Basirat³

- ^{1.} PhD Student, Department of Accounting, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.
- ^{2.} Assistant Professor, Department of Accounting, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran (Corresponding Author).
- ^{3.} Assistant Professor, Department of Mathematics, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran.

* Corresponding author email address: h.karbassi@yahoo.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Torabi Moghadam A., Karbassi Yazdi H., Basirat B. (2025). A Model for Optimizing Operating Profit of Industrial Companies Considering the Inefficient Allocation of Productive Resources. *Dynamic Management and Business Analysis*, 4(3), 34-51.
<https://doi.org/10.61838/dmbaj.220>



© 2025 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

Objective: The objective of the present study is to propose a model for optimizing the operating profit of industrial companies considering the inefficient allocation of productive resources.

Methodology: To achieve this goal, the research gap was first identified, and based on this gap, an innovation was developed. The innovation led to the determination of the study's objective, and based on the conducted studies, a mathematical model was proposed with the aim of maximizing operating profit while considering the inefficient allocation of productive resources. The productive resources in this model included labor, raw materials, intermediate goods, and energy. Therefore, by taking these resources and existing constraints into account, operating profit was optimized. Initially, model validation was performed by solving the model at different scales, ranging from small to large dimensions, and then the genetic algorithm's convergence chart was obtained, demonstrating the proper performance of the algorithm. Subsequently, a parametric sensitivity analysis was conducted, which included resource parameters and cost parameters, showing a positive effect of all resource and cost parameters.

Findings: Among the cost parameters, overhead costs and purchasing costs had the greatest impact, while among the positive parameters, price had the most significant effect.

Conclusion: The proposed model demonstrated that optimizing operating profit in industrial companies is achievable through optimal allocation of productive resources, with overhead and purchasing costs having the greatest impact on profitability.

Keywords: Profit optimization, optimal resource allocation, industrial companies

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Technological advancements in the industrial sector have intensified competition among companies globally, driving them to seek ways to maximize financial stability and profitability. In the Iranian industrial sector, competitive pressures have necessitated a focus on profit optimization strategies. Profit, as a fundamental economic concept, serves multiple purposes, including assessing managerial efficiency, predicting future performance, evaluating company success, determining taxation, and shaping corporate regulations (Sinaga & Hermawan, 2023).

Corporate profits can be categorized into operating profits, profits from asset sales, and non-operating profits, with operating profit playing a pivotal role in overall profitability (Alabdullah et al., 2021). Operating profit encompasses both accrual items and cash flows derived from operational activities, which represent a company's core revenue-generating functions (Kurniasih & Akhmadi, 2024). These activities involve the production of goods and services, and their associated costs and revenues are reflected in income statements (Nguyen et al., 2024). However, increasing competition and inflation-induced price surges have made access to productive resources more challenging. Moreover, the inefficient allocation of these resources—due to factors such as inadequate workforce training, insufficient machinery, or outdated technology—leads to substantial resource wastage.

Financial reporting remains under managerial control, providing executives with an informational advantage over shareholders. Managers may leverage this advantage when necessary, which influences financial transparency and profit reporting (Alshehadeh et al., 2024). Traditional theories suggest that profits are distributed among shareholders and creditors, whereas net corporate profits account for all stakeholder payouts except employee salaries. This distinction underscores the importance of operating profit in corporate financial management (Alkhawaldeh, 2020; Kang & Na, 2024).

Although extensive research has explored operating profit, few studies have examined its optimization considering the inefficient allocation of productive resources in industrial firms. Most prior studies have either forecasted or optimized operating profit without accounting for resource allocation inefficiencies. This oversight is significant, as inefficient resource distribution directly impacts operating profit and its optimization (de Oliveira et al., 2021; Liu et al., 2010). Addressing this research gap, the present study introduces an innovative model that optimizes industrial firms' operating profit by considering real-world resource allocation disparities. Given that no prior research has developed such a model despite evident resource distribution challenges, this study aims to contribute by improving existing methods for profit calculation and optimization.

Methodology

This study is applied in nature and employs a developmental research approach. It proposes a mathematical model designed to optimize operating profit by addressing resource constraints and inefficiencies. The model formulation includes indices, parameters, decision variables, an objective function, and constraints. The solution methodology involves a genetic algorithm, a metaheuristic optimization technique.

The research seeks to maximize industrial firms' operating profit while accounting for resource constraints. The considered resources include intermediate goods, raw materials, labor, and energy. Depending on the production requirements, a product may necessitate either raw materials or intermediate goods, both of which are incorporated into the model.

To validate the model, it was implemented across varying scales, from small to large dimensions, followed by convergence analysis using a genetic algorithm. A sensitivity analysis was then performed to examine the impact of key resource and cost parameters. This analysis assessed the effects of production input variations on operating profit, providing insights into the most influential factors.

Findings

The model validation process involved solving the optimization problem using a genetic algorithm. The convergence chart demonstrated that the algorithm effectively maximized operating profit across 100 iterations, with a steady upward trend indicating proper algorithmic performance. Further validation involved testing the model at different scales, revealing a positive relationship between model dimensions and profit maximization.

Sensitivity analysis results indicated that resource and cost parameters exert significant influence on operating profit. Among cost-related factors, overhead and purchasing costs exhibited the highest negative impact. Conversely, price was the most influential positive factor, with a 50% increase in product price leading to a 6% rise in total profit. Additionally, expanding production capacity yielded a non-linear positive impact, with profitability gains tapering at higher capacity levels.

In contrast, cost parameters such as overhead expenses, procurement costs, and maintenance expenditures negatively affected profitability. A 50% increase in maintenance costs resulted in a 3.5% reduction in operating profit, while a similar rise in procurement costs led to a 4% decline in profitability. The findings also revealed that increasing the availability of intermediate goods and raw materials significantly enhanced operating profit, surpassing the benefits of increasing labor availability.

Discussion and Conclusion

The findings underscore the importance of effective resource management in maximizing industrial firms' operating profit. Even with resource constraints, strategic allocation of productive inputs can enhance efficiency and profitability. Sensitivity analysis results further highlight that price, production capacity, labor availability, and raw material supply exert the most significant positive effects on profit. These findings align with prior research, such as the study by Alshehadeh et al. (2024), which emphasized the role of resource management in corporate profitability.

Several studies have emphasized that managerial strategies aimed at cost optimization and efficient resource utilization are crucial for enhancing profitability. For instance, Sinaga & Hermawan (2023) demonstrated that activity-based management and value chain analysis could reduce unnecessary expenditures and improve corporate efficiency. Similarly, Kurniasih & Akhmadi (2024) found that operational efficiency serves as a mediating factor in enhancing financial performance.

Conversely, the study revealed that cost components—especially overhead expenses, procurement costs, maintenance costs, and labor wages—detrimentally impact operating profit. These findings are

consistent with the research of Alabdullah et al. (2021), which identified overhead costs as a major impediment to corporate profitability in developing economies. The study by Nguyen et al. (2024) also supported the conclusion that product pricing directly influences profitability.

Additionally, the research validated the effectiveness of genetic algorithms in optimizing operating profit. This aligns with studies by Ashoori (2024) and Thede (2004), which demonstrated the advantages of evolutionary algorithms in financial and production optimization. Liu et al. (2010) similarly highlighted the role of artificial intelligence-based optimization techniques in improving production efficiency.

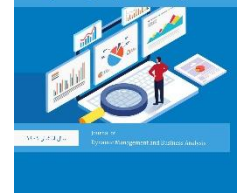
Another key finding is the substantial impact of intermediate goods and raw material availability on profit maximization. The study showed that increasing these resources had a more pronounced effect on profitability than increasing labor availability. This result aligns with Alkhawaldeh (2020), who emphasized the importance of supply chain innovation in enhancing corporate profitability.

Ultimately, the study confirms that single-objective optimization models can effectively enhance operating profit in industrial firms. However, future research should explore multi-objective models that integrate factors such as risk management, energy consumption, and sustainability, as suggested by de Oliveira et al. (2021).

This study was conducted within the manufacturing sector, and its findings may not be directly applicable to service-oriented industries. Moreover, the research employed a deterministic model where cost parameters were assumed to be constant, whereas real-world economic fluctuations could influence these variables. Another limitation is the exclusive use of the genetic algorithm, which, while effective, could be complemented with other optimization techniques for more comprehensive results.

Future research should investigate multi-objective optimization models that consider additional factors beyond operating profit, such as risk exposure, energy consumption, and environmental sustainability. Additionally, comparative analyses of different optimization algorithms could provide deeper insights into their respective advantages and limitations. Incorporating uncertainty into cost parameters would further enhance the model's applicability in dynamic economic conditions.

From a managerial perspective, the findings suggest that industrial firms should prioritize efficient resource allocation to optimize operating profit. Strategic procurement of raw materials and intermediate goods, coupled with rigorous cost control, can enhance profitability. Furthermore, adopting artificial intelligence-driven optimization methods can improve decision-making processes related to resource allocation.



مدلی برای بهینه سازی سود عملیاتی شرکت های صنعتی با توجه به عدم توزیع بهینه منابع تولیدی

آرزو ترابی مقدم^۱، حسین کرباسی یزدی^{۲*}، بهروز بصیرت^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران.

۲. استادیار، گروه حسابداری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران (نویسنده مسئول).

۳. استادیار، گروه ریاضی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران.

*ایمیل نویسنده مسئول: h.karbassi@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

ترابی مقدم آ، کرباسی یزدی ح، بصیرت ب. (۱۴۰۴). مدلی برای بهینه سازی سود عملیاتی شرکت های صنعتی با توجه به عدم توزیع بهینه منابع تولیدی. مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار، ۴(۳)، ۵۱-۳۴.



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده (گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: هدف تحقیق حاضر ارائه مدلی برای بهینه سازی سود عملیاتی شرکت های صنعتی با توجه به عدم توزیع بهینه منابع تولیدی می باشد. **روش شناسی:** برای این منظور ابتدا شکاف تحقیقاتی استخراج شد و بر اساس آن نوآوری تدوین گردید. نوآوری منجر به تعیین هدف شد و بر اساس مطالعات انجام شده یک مدل ریاضی ارائه شده که هدف آن حداکثرسازی سود عملیاتی با توجه به عدم توزیع بهینه منابع تولیدی بود. منابع تولیدی در این مدل شامل نیروی کار، مواد اولیه، کالاهای واسطه ای و انرژی بود. بنابراین با در نظر گرفتن این منابع و محدودیت های موجود سود عملیاتی بهینه گردید. ابتدا اعتبار سنجی مدل با حل مدل در ابعاد مختلف از ابعاد کوچک تا بزرگ صورت گرفت و سپس نمودار همگرایی الگوریتم ژنتیک بدست آمد که نشانگر عملکرد درست الگوریتم بود. پس از آن تحلیل حساسیت پارامتری که شامل پارامترهای منابع و پارامترهای هزینه ای بود صورت گرفت که نشانگر اثر مثبت تمامی پارامترهای منبع و پارامترهای هزینه بود. **یافته ها:** در بین پارامترهای هزینه ای هزینه سربار و هزینه خرید دارای بیشترین اثر بوده و در بین پارامترهای مثبت قیمت دارای بیشترین اثر می باشد. **نتیجه گیری:** مدل ارائه شده نشان داد که بهینه سازی سود عملیاتی در شرکت های صنعتی از طریق تخصیص بهینه منابع تولیدی امکان پذیر است و هزینه های سربار و خرید بیشترین تأثیر را بر سودآوری دارند.

کلیدواژه ها: خط مشی های درآمدزایی پایدار، کارآفرینی شهری، شهرداری های کلان شهرهای کشور



پیشرفت فناوری در عرصه صنعتی باعث افزایش رقابت شرکت های مختلف در سراسر جهان، جهت کسب منافع بیشتر شده است. بدین ترتیب بخش های تولیدی و صنعتی در ایران هم با تاثیرپذیری از این روند رقابت تنگاتنگی را آغاز نموده اند (Abedini Nazari et al., 2024; Moradpour et al., 2024; Rajabi Farjad & Toranian, 2024; Varshavi et al., 2024). فعالیت های تجاری نشان می دهد که اثر بخش ترین روش برای افزایش سطح ثبات مالی و رقابت پذیری در بخش های تولیدی و صنعتی، افزایش سوددهی از طریق افزایش تولید می باشد. مفهوم سود از جمله مفاهیم کاربردی در یک واحد اقتصادی است، که به کارگیری سود برای اهداف خالصی همچون معیار سنجش کارایی مدیریت، معیار پیش بینی کارکرد آتی شرکت و یا سود تقسیمی در آینده، معیار سنجش میزان موفقیت شرکت، مبنای تعیین مالیات، مبنای تدوین مقررات شرکت جهت تهیه منافع عامه مردم و معیار سنجش و قضاوت درباره سود قابل ترسیم است (Sinaga & Hermawan, 2023).

از طرفی سود شرکت ها براساس منبع سود شامل سود عملیاتی، سود ناشی از فروش اموال یا سود غیرعملیاتی می باشد. اما سود عملیاتی نقش اصلی و عمده در میزان سودآوری شرکت را به عهده دارد (Alabdullah et al., 2021). از طرفی سود عملیاتی هم اقلام تعهدی را در بر می گیرد و هم جریان های نقدی ناشی از فعالیت های عملیاتی، که فعالیت های عملیاتی، فعالیت های اصلی و مستمر مولد درآمد عملیاتی واحد تجاری است (Kurniasih & Akhmadi, 2024). که متضمن تولید کالا و خدمات می باشد و هزینه ها و درآمدهای مرتبط با آن در تعیین سود و زیان عملیاتی در صورت سود زیان منظور می شود (Nguyen et al., 2024). همچنین بدلیل رقابت و افزایش قیمت های ناشی از تورم ایجاد شده دسترسی به منابع تولیدی آسان نیست. از طرفی منابعی که در اختیار شرکت های صنعتی یا تولیدی قرار می گیرد، به طور صحیح در جهت کسب منافع استفاده نمی شود، به این معنی که به دلیل مسائلی مانند عدم آموزش کارکنان یا کمبود ماشین آلات کافی یا بروز نبودن ماشین آلات موجود، بخشی از منابع اولیه تهیه شده ضایع می شود. باید به این نکته توجه داشت که گزارشگری مالی در کنترل مدیر بوده و مدیر از این بابت نسبت به مالک دارای مزیت اطلاعاتی است. بنابراین می توان انتظار داشت که مدیر در صورت نیاز، از این مزیت اطلاعاتی خود استفاده کند (Alshehadeh et al., 2024). در اکثر تئوری ها تقسیم سود بین سهامداران و اعتباردهندگان می باشد. اما در سود خالص شرکت هر نوع پرداخت به ذینفعان (به جز کارمندان) تقسیم سود تلقی می شود و جنبه های مالی فعالیت های عملیاتی متمایز می شود که همان سود عملیاتی است (Alkhawaldeh, 2020; Kang & Na, 2024).

تحقیقاتی که به سود عملیاتی در ادبیات تحقیق پرداخته باشد بسیار است اما به ندرت تحقیقی به بهینه سازی سود عملیاتی بر اساس عدم توزیع بهینه منابع تولیدی در شرکت های صنعتی پرداخته اند و عمدتاً یا پیش بینی یا بهینه سازی سود عملیاتی را فارغ از عدم توزیع بهینه منابع تولیدی در نظر گرفته اند. در حالیکه این موضوع از انجایی حائز اهمیت است که عدم توزیع بهینه منابع تولیدی بر سود عملیاتی و بهینه سازی آن اثرگذار بوده و لذا باید این متغیر به عنوان یک عامل مهم در نظر گرفته شود (de Oliveira et al., 2021; Liu et al., 2010). با توجه به شکاف تحقیقاتی موجود تحقیق حاضر به دلیل در نظر گرفتن این موضوع مشمول نوآوری بوده و می تواند این شکاف تحقیقاتی را مرتفع نماید.

لذا، مسئله اصلی تحقیق حاضر بهینه سازی سود عملیاتی شرکت های تولیدی بر اساس عدم توزیع بهینه منابع تولیدی می باشد با توجه به اینکه تحقیقات پیشین در حوزه مورد مطالعه تا کنون چنین مدلی را ارائه نکرده اند و این در حالیست که در جهان واقع ناهمگونی در توزیع منابع تولیدی یک امر کاملاً ملموس به شمار می رود لذا این امر می تواند به عنوان یک شکاف تحقیقاتی در نظر گرفته شود. بنابراین ارائه

مدلی که بتواند سود عملیاتی شرکت‌های تولیدی را بر اساس شرایط واقعی اشاره شده بهینه نماید می‌تواند به مشکلات موجود در محاسبه و بررسی سود عملیاتی کمک کرده و بهینه‌سازی منابع را به شکل مناسب‌تری انجام دهد. به همین جهت در پژوهش حاضر محاسبه سود عملیاتی با توجه به عدم توزیع بهینه منابع تولیدی مورد نظر قرار گرفت تا با ارائه مدلی مناسب برای محاسبه سود عملیاتی، معایب عنوان شده در بالا را تا حدی پوشش دهد و کیفیت رقابت شرکت‌ها را بالا ببرد. در اینجا محاسبه سود عملیاتی یک شرکت بر مبنای پژوهش عملیاتی با در نظر گرفتن اثبات کمی تصمیم‌گیری‌های اقتصادی، سازمانی، تکنولوژیکی، فنی و... می‌باشد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نوع توسعه‌ای بوده و در آن یک مدل ریاضی ارائه می‌شود که هدف محقق بهینه‌سازی آن و حداکثرسازی سود عملیاتی با توجه به محدودیت‌های منابع و عدم توزیع بهینه منابع تولیدی می‌باشد. در ابتدا شرح مدل ارائه گردیده و در ادامه اندیس‌ها، پارامترها، متغیرهای تصمیم و تابع هدف و محدودیت‌ها تشریح می‌شود روش حل مسئله که الگوریتم فراابتکاری ژنتیک می‌باشد نیز در انتها معرفی می‌گردد. پژوهش حاضر به دنبال حداکثر سازی سود عملیاتی در شرکت‌های تولیدی با در نظر گرفتن محدودیت منابع موجود می‌باشد. همانطور که اشاره شد منابع شامل کالاهای واسطه‌ای مواد خام نیروی کار و انرژی می‌باشد. یک محصول برای تولید ممکن است صرفاً نیاز به مواد اولیه یا کالای واسطه‌ای داشته باشد که در تحقیق حاضر هر دو مورد در نظر گرفته شده است. در جدول ۲، متغیرهای پژوهش برای رضای مدل مورد استفاده معرفی شده‌اند.

جدول ۱

معرفی پارامترها

تعریف	پارامتر	تعریف	پارامتر
حداکثر میزان مواد اولیه 2 موجود برای تولید محصول i در دوره زمانی t	$CAPRAW_{itr}$	محصول	i
تعداد کالاهای واسطه‌ای $2r$ موجود برای تولید محصول i در دوره زمانی t	$CAPMediate_{itr}$	واحد تولیدی	j
هزینه واحد خرید مواد اولیه 2 مورد نیاز برای تولید محصول i در دوره زمانی t	$CRAW_{itr}$	دوره زمانی	t
هزینه واحد خرید تعداد کالاهای واسطه‌ای $2r$ برای تولید محصول i در دوره زمانی t	$CMediate_{itr}$	منبع مواد خام	r
سقف مصرف انرژی برای تولید محصول i	$MXENR_i$	منبع کالاهای واسطه‌ای	rr
میزان مصرف انرژی هر واحد محصول i	$UNTENR_i$	قیمت فروش محصول i در دوره زمانی t	PRC_{it}
هزینه واحد مصرف انرژی برای تولید محصول i در دوره زمانی t	$CENR_{itj}$	ظرفیت تولید محصول i در واحد تولیدی j	CAP_{ij}
هزینه واحد تعمیر و نگهداری برای تولید محصول i در واحد تولیدی j در دوره زمانی t	$CNET_{itj}$	ظرفیت انبار واحد تولیدی j	H_j



CH_j	هزینه واحد نگهداری در واحد تولیدی j	$OVRHD_{itj}$	هزینه سر بار برای تولید محصول i در واحد تولیدی j در دوره زمانی t
$CAPLBR_{it}$	حداکثر تعداد نیروی کار موجود برای تولید محصول i در دوره زمانی t	M	یک عدد بزرگ
PRO_i	حجم محصول تولیدی i توسط هر نفر نیروی کار	X_{ijt}	اگر محصول i در واحد تولیدی j در دوره زمانی t تولید شود ۱ و در غیر اینصورت صفر
RW_i	میزان مواد اولیه مورد نیاز برای تولید هر واحد محصول i	Y_{ijt}	میزان محصول i تولید شده در واحد تولیدی j در دوره زمانی t
MDT_i	تعداد کالای واسطه ای مورد نیاز برای تولید هر واحد محصول i	U	کل درآمدهای عملیاتی
$CLBR_{it}$	هزینه دستمزد واحد برای نیروی کار در تولید محصول i در دوره زمانی t	V	کل هزینه های عملیاتی
RAW_{itr}	میزان مواد اولیه r مورد نیاز برای تولید محصول i در دوره زمانی t	LBR_{it}	تعداد نیروی کار مورد نیاز برای تولید محصول i در دوره زمانی t
$Mediate_{itr}$	تعداد کالاهای واسطه ای rr برای تولید محصول i در دوره زمانی t	ENR_{itj}	میزان مصرف انرژی برای تولید محصول i در دوره زمانی t در واحد تولیدی j

$$MAX Z = P - V \quad (1)$$

رابطه فوق به دنبال حداکثر سازی سود عملیاتی با کسر هزینه ها از درآمد می باشد.

$$P = \sum_i \sum_j \sum_t PRC_{it} \cdot Y_{ijt} \quad (2)$$

رابطه فوق به محاسبه میزان درآمد عملیاتی شرکت تولیدی می پردازد

$$\begin{aligned}
 V = & \sum_i \sum_j \sum_t CH_j \cdot Y_{ijt} + \sum_i \sum_t CLBR_{it} LBR_{it} + \sum_i \sum_r \sum_t CRAW_{itr} \cdot RAW_{itr} \\
 & + \sum_i \sum_{rr} \sum_t CMediate_{itr} \cdot Mediate_{itr} + \sum_i \sum_j \sum_t ENR_{itj} \cdot CENR_{itj} X_{itj} \\
 & + \sum_i \sum_j \sum_t CNET_{itj} \cdot Y_{ijt} + \sum_i \sum_t \sum_j OVRHD_{itj} X_{itj} \quad (3)
 \end{aligned}$$

رابطه فوق به محاسبه میزان هزینه های عملیاتی می پردازد.

به منظور حل مدل فوق از دو الگوریتم فراابتکاری ژنتیک و بهینه سازی ازدحام ذرات استفاده شده و این دو الگوریتم با یکدیگر مقایسه

می شوند در ادامه به شرح این الگوریتم ها و معرفی آنها پرداخته می شود.

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم های ژنتیک، الگوریتم های جستجو هستند که بر پایه مفاهیم انتخاب طبیعی و ژنتیک موجودات زنده بنا نهاده شده اند

(Thede, 2004). الگوریتم های ژنتیک در زیر مجموعه الگوریتم های جستجو قرار می گیرند. با این حال، تفاوت های بسیار اساسی با دیگر

الگوریتم‌های جستجو دارند (Ashoori, 2024). الگوریتم‌های ژنتیک به جای اینکه به طور مستقیم با مقادیر پارامترهای مسئله سروکار داشته باشند، با نمایشی کدبندی شده از مجموعه پارامترهای مسأله کار می‌کنند و جمعیتی متشکل از نقاط در یک فضای جستجو را برای یافتن جواب‌های مسئله جستجو می‌کنند.

الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

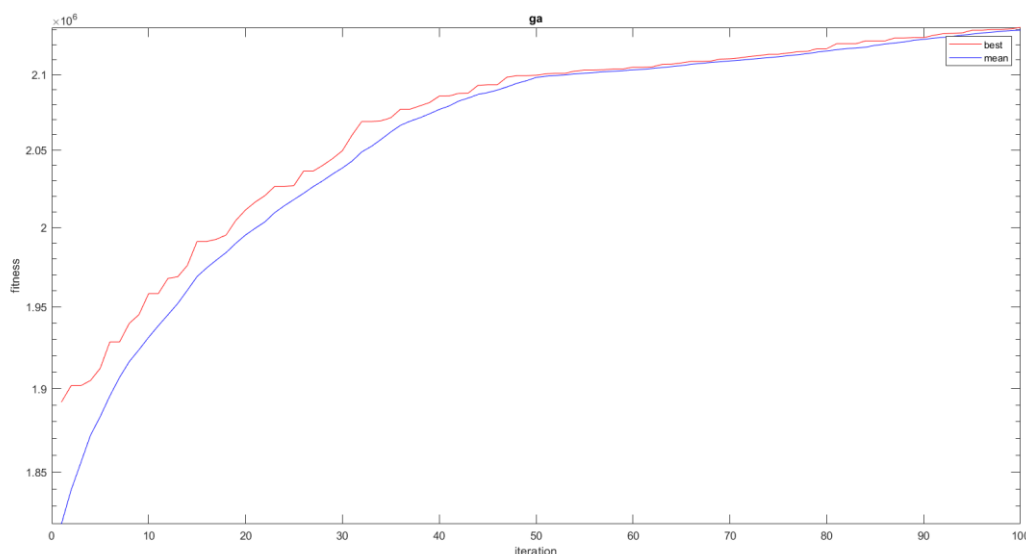
این الگوریتم بر اساس رفتار پرندگان به وسیله ابره‌ارت و کندی (۱۹۹۵) معرفی شده است. از نقطه نظر شروع با راه حل‌های تصادفی الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات مشابه با ژنتیک است (Abualigah et al., 2024). این الگوریتم در مضامین بسیاری کاربرد داشته و به وسیله محققان به طور کامل تشریح شده است (Poli, 2008). با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات هر مقدار تابع هدف به عنوان یک ذره تعیین شده و بر اساس آن تعدادی از ذرات به صورت تصادفی تشکیل می‌شود سپس با استفاده از پارامترهای موقعیت فعلی ذره و سرعت ذره موقعیت هر ذره تغییر یافته و این کار آنقدر ادامه می‌یابد که یک ذره با بهترین موقعیت تعیین شود (Xinchao, 2010). لازم به ذکر است که در الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، ذره معادل همان کروموزوم در الگوریتم ژنتیک می‌باشد.

یافته‌ها

در این بخش، برای حل مدل از الگوریتم ژنتیک استفاده می‌شود. پیاده‌سازی این الگوریتم در نرم افزار متلب انجام می‌شود. در ابتدا اعتبار سنجی و حل مدل صورت گرفته و سپس تحلیل حساسیت پارامتری بر روی پارامترهای مهم و اثرگذار که برخی از آن‌ها پارامترهای مرتبط با منابع می‌باشند نیز انجام می‌شود. در ابتدا حل مدل و اعتبارسنجی آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک صورت می‌گیرد. در ابتدا مدل با الگوریتم به صورت کلی پیاده‌سازی می‌شود تا نتیجه آن بررسی شود. نمودار ذیل نشانگر حل مدل با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد.

شکل ۱

نمودار همگرایی الگوریتم ژنتیک





نمودار موجود در شکل ۱ نشان می دهد که مسئله حداکثرسازی الگوریتم ژنتیک در ۱۰۰ تکرار صورت گرفته است. در این نمودار محور افقی نشانگر تعداد تکرارها و محور عمودی نشانگر مقدار تابع هدف می باشد. اول اینکه با توجه به هدف حداکثرسازی نمودار ماهیت صعودی خود را نشان می دهد که هدف حداکثرسازی سود می باشد. ضمن اینکه مقادیر میانگین به بهترین مقادیر همگرایی داشته و به همین دلیل این نمودار موسوم به نمودار همگرایی می باشد. بنابراین بر اساس نتایج فوق می توان گفت الگوریتم ژنتیک موفق به حل مدل در صد تکرار شده و جواب بهینه حاصل شده است. اما با توجه به هدف اعتبار سنجی در ادامه مدل در ابعاد مختلف حل می شود تا مشخص شود آیا نسبت به افزایش ابعاد مقدار تابع هدف یعنی سود واکنش نشان می دهد یا خیر. پیش از آن می بایست ابعاد مدل معرفی شود. ابعاد مدل به شرح زیر می باشد.

جدول ۲

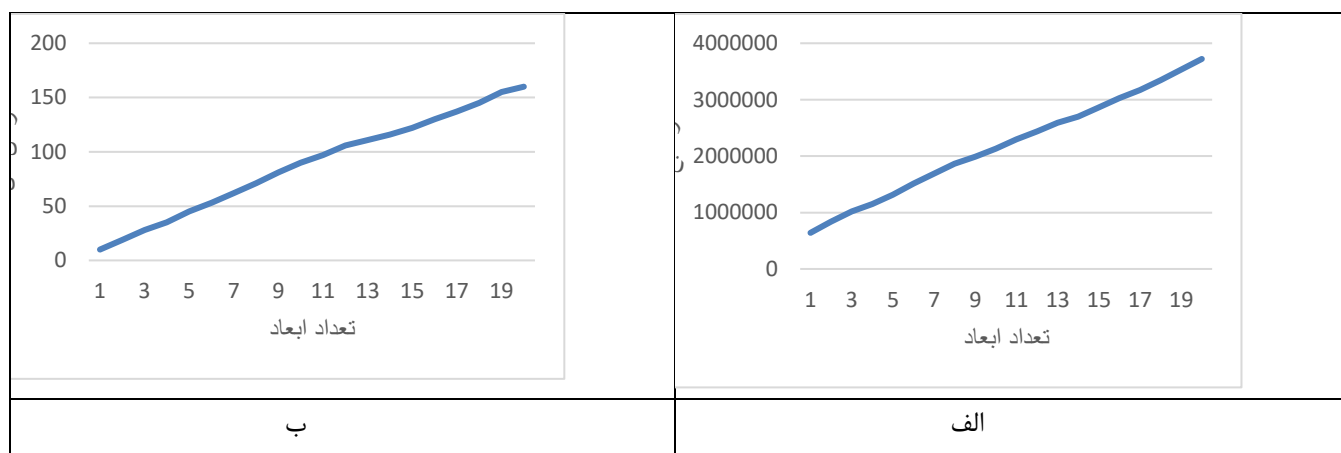
ابعاد مدل

مثال	محصولات	واحدهای تولیدی	دوره زمانی	منابع مواد خام	منابع کالاهای واسطه ای
۱	۱	۲	۳	۱	۱
۲	۲	۴	۴	۱	۱
۳	۳	۶	۵	۲	۲
۴	۴	۸	۶	۲	۲
۵	۵	۱۰	۷	۳	۳
۶	۶	۱۲	۸	۳	۴
۷	۷	۱۴	۹	۴	۵
۸	۸	۱۶	۱۰	۴	۶
۹	۹	۱۸	۱۱	۵	۷
۱۰	۱۰	۲۰	۱۲	۵	۸
۱۱	۱۱	۲۲	۱۳	۶	۹
۱۲	۱۲	۲۴	۱۴	۶	۱۰
۱۳	۱۳	۲۶	۱۵	۷	۱۰
۱۴	۱۴	۲۸	۱۶	۷	۱۱
۱۵	۱۵	۳۰	۱۷	۸	۱۱
۱۶	۱۶	۳۲	۱۸	۸	۱۲
۱۷	۱۷	۳۴	۱۹	۹	۱۲
۱۸	۱۸	۳۶	۲۰	۹	۱۳
۱۹	۱۹	۳۸	۲۱	۱۰	۱۳
۲۰	۲۰	۴۰	۲۲	۱۰	۱۴

همانگونه که مشاهده می شود ۲۰ مثال معرفی شده است که در هر مثال ابعاد مسئله نسبت به مثال قبلی دچار اندکی افزایش می شود. در ادامه با حل مدل در ابعاد مختلف مشخص می شود که آیا سود با توجه به افزایش ابعاد افزایش یافته است یا خیر. نتیجه در نمودارهای ذیل ارائه شده است.

شکل ۲

الف) افزایش مقدار تابع هدف با افزایش ابعاد ب) افزایش زمان حل با افزایش ابعاد

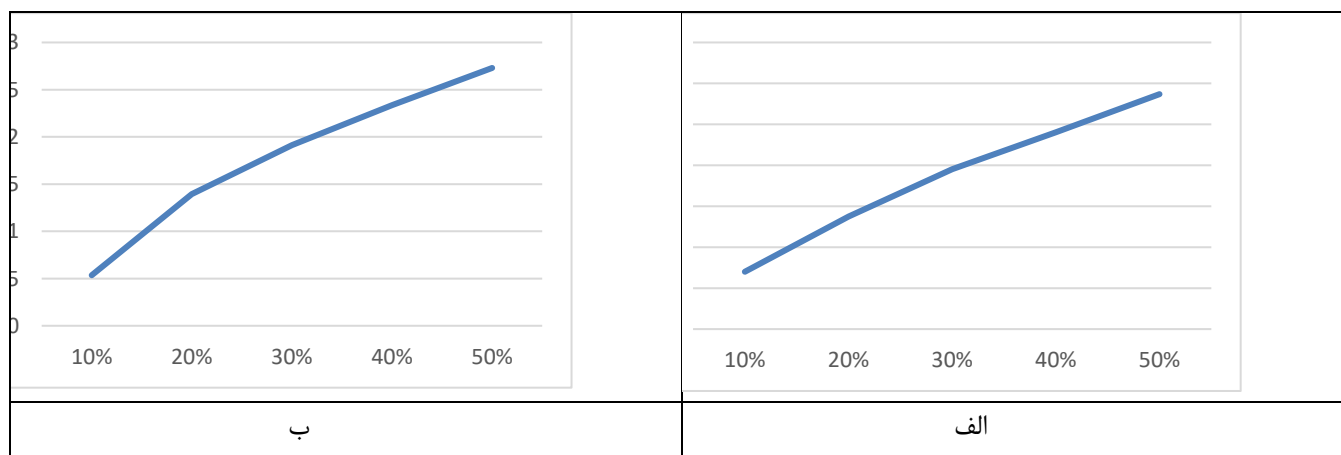


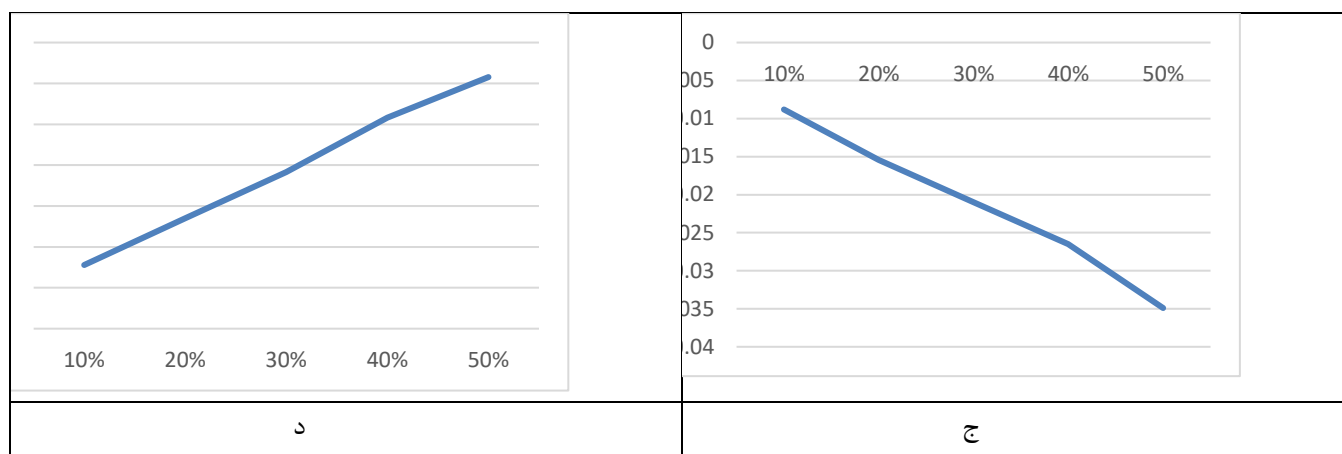
در نمودارهای فوق محور افقی نشانگر مثال‌ها و محور عمودی نشانگر مقدار تابع هدف و زمان محاسبه می‌باشد. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزایش ابعاد مقادیر سود نیز افزایش یافته است. این امر نشان می‌دهد که مدل نسبت به افزایش ابعاد واکنش نشان داده و لذا می‌توان گفت مدل دارای اعتبار لازم می‌باشد. در ادامه نتایج مقدار تابع هدف و زمان حل در قالب نمودار ارائه می‌شود. همانگونه که در نمودارهای فوق مشاهده می‌شود افزایش مقدار تابع هدف و زمان حل همراه با افزایش ابعاد نشانگر صحت مدل می‌باشد.

در ادامه به تحلیل حساسیت پارامترهای مدل پرداخته می‌شود. تحلیل حساسیت روشی است که به واسطه آن می‌توان اثر پارامترهای مختلف را بر مقدار یا مقادیر توابع هدف یک مدل بررسی کرد. در این بخش از دست‌آورد پارامترهایی که به نظر می‌رسد می‌توان در آن‌ها تغییر ایجاد نمود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شکل ۳

الف) تحلیل حساسیت قیمت محصول ب) تحلیل حساسیت افزایش ظرفیت تولید محصول ج) تحلیل حساسیت افزایش هزینه نگهداری د) تحلیل حساسیت افزایش نیروی کار موجود





در نمودارهای فوق محور افقی افزایش درصدی در پارامترها و محور عمودی نشانگر مقدار تابع هدف می باشد. همانگونه که نمودار الف نشان می دهد با افزایش قیمت محصول سود کل نیز افزایش می یابد و این نشانگر اثر مثبتی است که قیمت می تواند بر سود بر جا بگذارد. با افزایش ۵۰ درصدی در قیمت محصول به نظر می رسد که سود کل تا ۶ درصد قابل افزایش می یابد و این اثر از نوع مثبت می باشد و ضمناً اینکه الگوی اثرگذاری یک الگوی خطی می باشد.

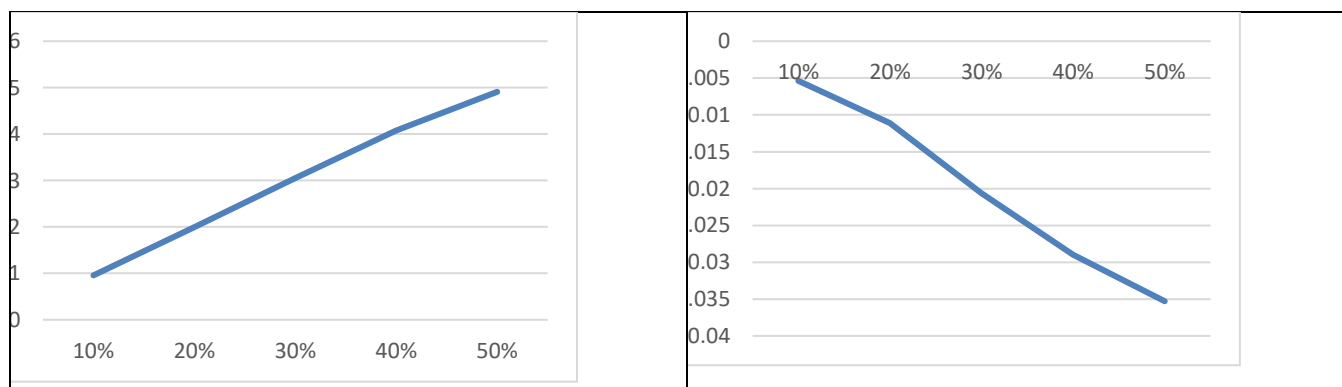
همانگونه که در نمودار ب مشاهده می شود افزایش ظرفیت تولید می تواند سود کل را تا بیش از ۲/۵ درصد افزایش دهد ضمن اینکه الگوی اثرگذاری از نوع غیر خطی می باشد یعنی پس از اندکی افزایش تند شاهد مسطح شدن اثرگذاری ظرفیت تولید محصول می باشیم.

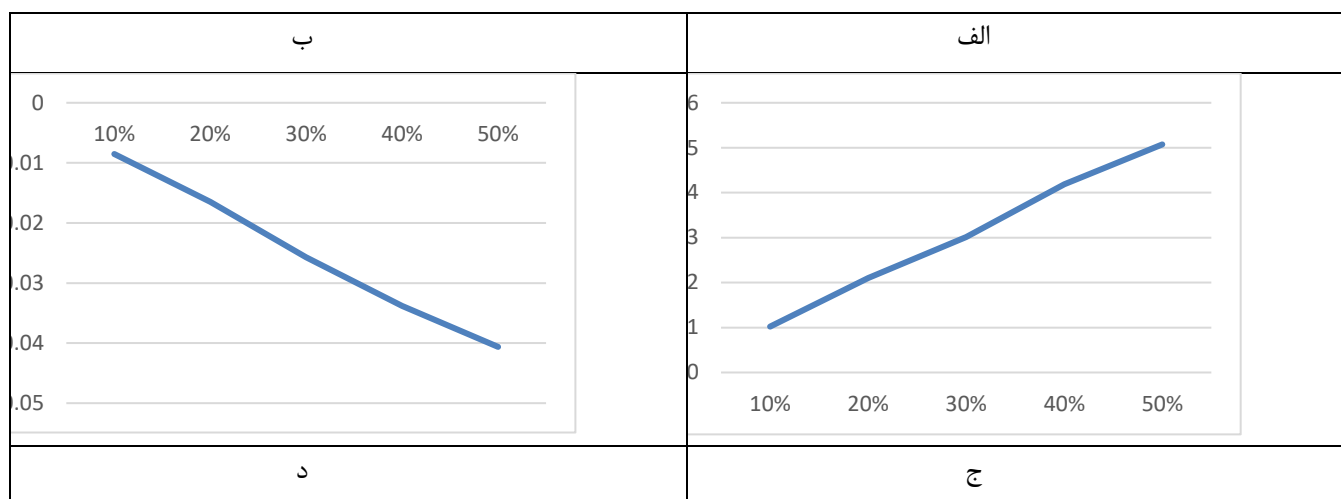
بر اساس نمودار ج می توان مشاهده کرد که هزینه نگهداری بر خلاف قیمت و ظرفیت تولید اثر منفی بر سود دارد چرا که نمودار با ماهیت نزولی خود نشانگر این موضوع می باشد. همانگونه که می توان دید افزایش ۵۰ درصدی هزینه نگهداری می تواند تا ۳.۵ درصد منجر به کاهش سود شود ضمن اینکه الگوی اثرگذاری یک الگوی تقریباً خطی می باشد یعنی تفاوت چندانی بین مراحل اثرگذاری دیده نمی شود.

در نمودار د به بررسی اثر نیروی کار موجود به عنوان یکی از منابع مورد بررسی پرداخته می شود. با توجه به الگوی اثرگذاری خطی این پارامتر می توان دید که با افزایش ۵۰ درصد در نیروی کار موجود انتظار می رود تا ۳ درصد سود کل افزایش یابد. ضمن اینکه این اثرگذاری از نوع مثبت می باشد.

شکل ۴

الف) تحلیل حساسیت افزایش هزینه دستمزد ب) تحلیل حساسیت افزایش مواد اولیه موجود ج) تحلیل حساسیت افزایش کالای واسطه ای موجود د) تحلیل حساسیت افزایش هزینه خرید





در نمودارهای فوق محور افقی افزایش درصدی در پارامترها و محور عمودی نشانگر مقدار تابع هدف می‌باشد.

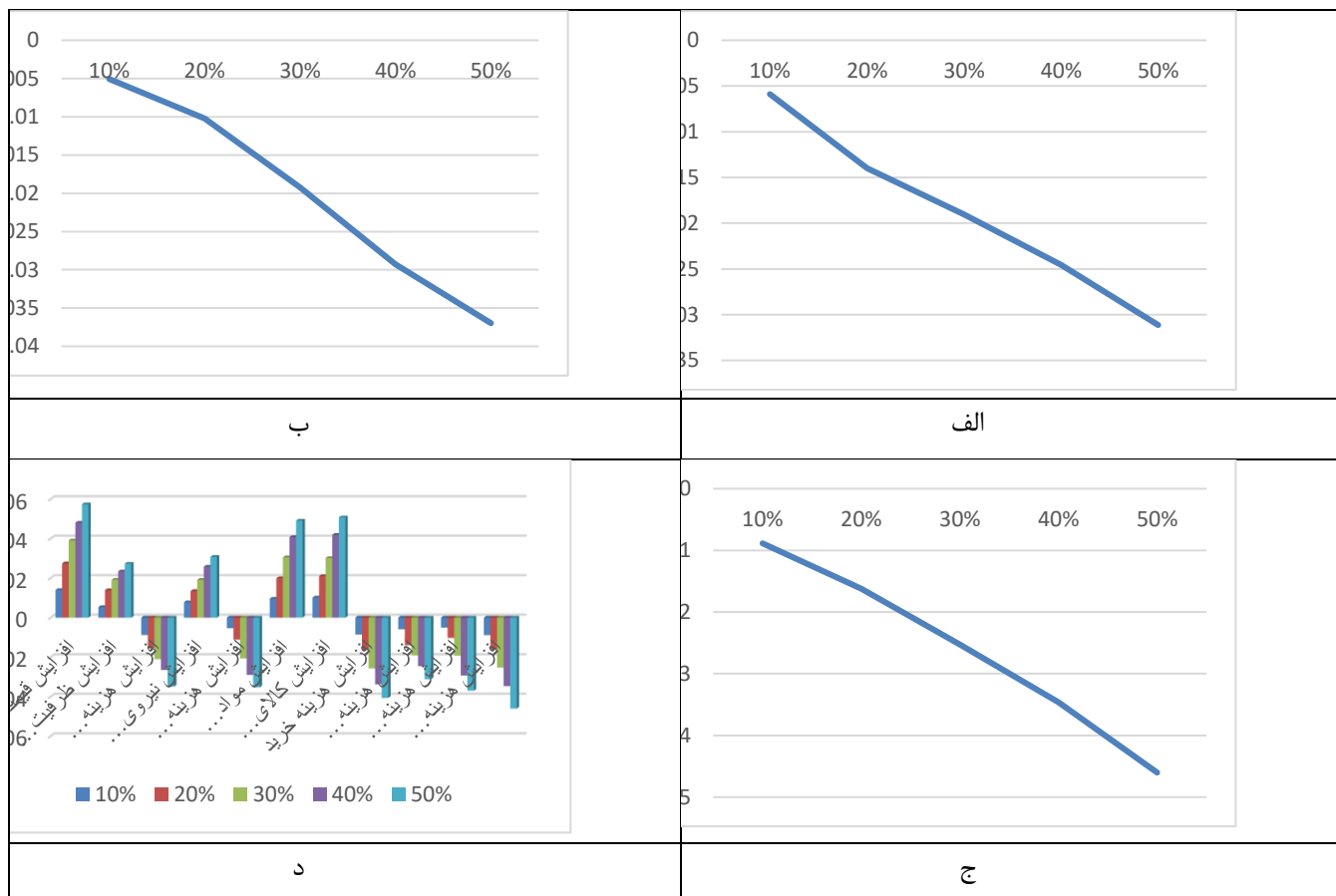
در نمودار الف مشاهده می‌شود با افزایش هزینه دستمزد انتظار کاهش سود وجود داشته و با یک الگوی تقریباً خطی انتظار می‌رود تا ۳.۵ درصد در صورت افزایش ۵۰ درصدی دستمزد انتظار کاهش سود وجود دارد بنابراین اثرگذاری هزینه دستمزد یک اثرگذاری منفی را به ذهن متبادر می‌سازد.

در نمودار ب اثر افزایش مواد اولیه موجود در نظر گرفته شده است که نشانگر یک الگوی کاملاً خطی می‌باشد به این صورت که با افزایش ۵۰ درصدی در میزان مواد اولیه موجود انتظار افزایش ۵ درصدی در سود وجود دارد که افزایش نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد. بنابراین اثر مواد اولیه موجود به عنوان یکی از منابع یک اثر مثبت می‌باشد. در نمودار ج کالای واسطه‌ای موجود به عنوان یک منبع محدود در نظر گرفته شده است. با فرض افزایش کالای واسطه‌ای موجود مشاهده می‌شود که می‌توان انتظار افزایش سود تا ۵ درصد را داشت ضمن اینکه این اثرگذاری از نوع خطی می‌باشد به این صورت که در شرایط مختلف تغییر چندانی در این افزایش دیده نمی‌شود.

پارامتر هزینه‌ای مهم دیگر در تحقیق حاضر هزینه خرید است که در نمودار د به دنبال بررسی و برآورد اثرگذاری آن بر سود می‌باشیم. نتیجه نشان می‌دهد با افزایش هزینه خرید تا ۵۰ درصد انتظار کاهش ۴ درصدی سود وجود دارد ضمن اینکه در صورت افزایش ۳۰ درصدی نیز انتظار کاهش ۲/۵ درصدی در سود وجود دارد که این بیان می‌کند کاهش سود به تبع افزایش هزینه از یک الگوی خطی تبعیت می‌کند.

الف) تحلیل حساسیت افزایش هزینه انرژی ب) تحلیل حساسیت افزایش هزینه تعمیر و نگهداری ج) تحلیل حساسیت افزایش هزینه سربار د) مقایسه پارامترهای اثرگذار بر سود عملیاتی به

صورت کلی



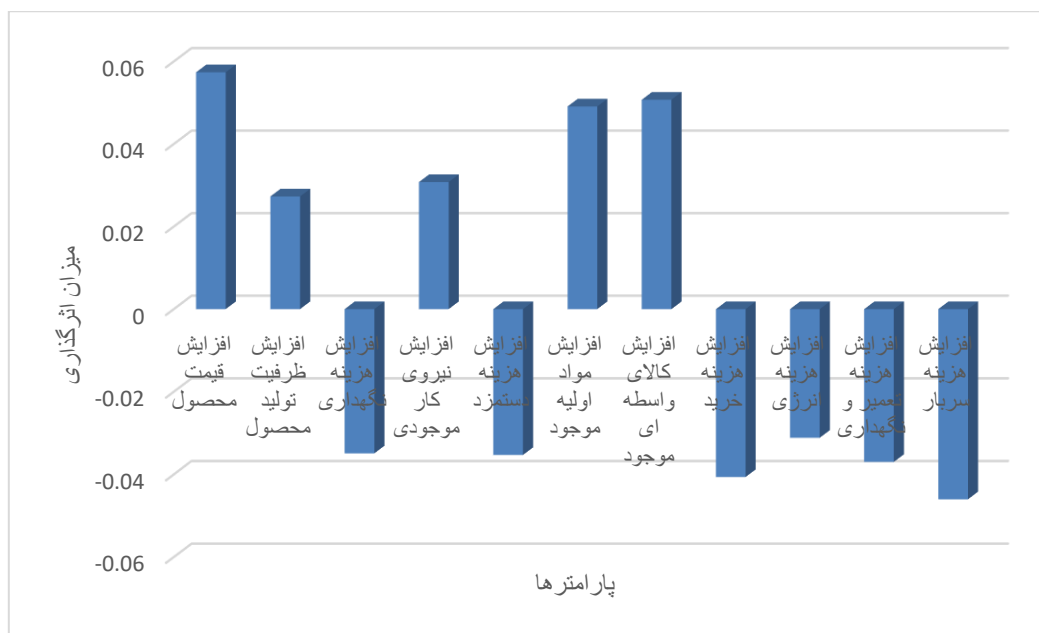
در نمودارهای فوق محور افقی افزایش درصدی در پارامترها و محور عمودی نشانگر مقدار تابع هدف می باشد. در نمودار الف اثر افزایش هزینه انرژی بررسی می شود که نشان می دهد هزینه انرژی نیز همچون سایر هزینه ها اثر کاهشی را در سود ایجاد می کند به این صورت که با افزایش هزینه انرژی تا ۵۰ درصد انتظار کاهش بیش از ۳ درصدی در سود وجود دارد. الگوی اثرگذاری تقریباً غیر خطی است به این صورت که با اندکی افزایش تند در هزینه انرژی این شیب کاهش می یابد. در نمودار ب به بررسی هزینه تعمیر و نگهداری پرداخته می شود. الگوی اثرگذاری کاهشی و از نوع غیر خطی می باشد به این صورت که شیب ابتدا ملایم و سپس تند می شود دقیقاً برعکس پارامتر هزینه ای پیشین. با افزایش ۵۰ درصدی در هزینه تعمیر و نگهداری انتظار کاهش سود تا بیش از ۳/۵ درصد وجود دارد. در نمودار ج به تحلیل هزینه سربار پرداخته می شود. هزینه سربار نوعی از هزینه می باشد که غیر از حقوق و دستمزد و هزینه مواد را شامل شده و شامل هزینه های تولید می باشد. نتیجه نمودار فوق بیان می کند که افزایش هزینه های سربار می تواند سود را تا بیش از ۴/۵ درصد کاهش دهد الگوی اثرگذاری از نوع خطی می باشد.

در نمودار د به مقایسه پارامترهای اثرگذار بر سود به تفکیک افزایش درصدی در پارامترها پرداخته می شود با یک نگاه می توان دریافت که قیمت محصول دارای بیشترین اثرگذاری می باشد که این اثرگذاری از نوع مثبت می باشد در حالیکه هزینه سربار دارای بیشترین اثرگذاری

از نوع منفی می‌باشد به این صورت که می‌تواند بیش از سایر پارامترهای هزینه‌ای هزینه سربار می‌تواند باعث کاهش سود عملیاتی شود. پس از این دو پارامتر افزایش کالاهای واسطه‌ای و مواد اولیه دارای بیشترین اثرگذاری بر سود عملیاتی می‌باشند که تقریباً اثری مشابه و از نوع مثبت دارند در حالیکه در بین پارامترهای هزینه‌ای که اثر منفی دارند پس از هزینه سربار این هزینه خرید است که دارای بیشترین اثرگذاری می‌باشد. سایر پارامترها نیز پس از این پارامترها اثرگذاری خود را بر سود عملیاتی نشان می‌دهند.

شکل ۶

مقایسه پارامترهای اثرگذار بر سود عملیاتی در وضعیت ۵۰ درصدی



در نمودار فوق دیده می‌شود که با افزایش ۵۰ درصدی در پارامترها چه اثری بر مدل حادث می‌شود. در نمودار فوق صرفاً اثر ۵۰ درصدی ارائه شده و پارامترها به تفکیک مثبت و منفی ارائه گردیده است که تقریباً همراستا با نمودار ۱۵ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت بهینه منابع محدود نظیر انرژی، مواد خام، کالای واسطه‌ای و نیروی کار می‌تواند منجر به افزایش سود عملیاتی شرکت‌های تولیدی شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که با وجود محدودیت منابع، تخصیص صحیح و بهینه آنها می‌تواند بهره‌وری را به حداکثر برساند. نتایج تحلیل حساسیت نیز مشخص می‌کند که برخی از پارامترهای مدل، تأثیر مثبت و برخی دیگر تأثیر منفی بر سودآوری شرکت دارند. از جمله عواملی که بیشترین اثر را بر سود عملیاتی دارند، قیمت محصول، ظرفیت تولید، نیروی کار و میزان مواد اولیه و کالای واسطه‌ای است. این یافته‌ها با مطالعات پیشین همخوانی دارند، به‌ویژه مطالعه Alshehadeh et al. (۲۰۲۴) که بیان می‌کند سودآوری شرکت‌ها به شدت تحت تأثیر مدیریت منابع و فرصت‌های سرمایه‌گذاری است (Alshehadeh et al., 2024).

مطالعات متعددی تأکید کرده‌اند که استراتژی‌های مدیریتی مناسب برای بهینه‌سازی هزینه‌ها و استفاده بهینه از منابع، عامل تعیین‌کننده‌ای در افزایش سود شرکت‌ها محسوب می‌شوند. به عنوان مثال، پژوهش Sinaga & Hermawan (۲۰۲۳) نشان داد که

پیاده سازی مدیریت فعالیت محور و تحلیل زنجیره ارزش می تواند منجر به کاهش هزینه های اضافی و افزایش کارایی شرکت شود (Sinaga & Hermawan, 2023). همچنین، تحقیق Kurniasih & Akhmadi (۲۰۲۴) نشان می دهد که کارایی عملیاتی نقش واسطه ای در بهبود عملکرد مالی شرکت ها دارد، که یافته های پژوهش حاضر را تأیید می کند (Kurniasih & Akhmadi, 2024).

از سوی دیگر، نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش هزینه ها به ویژه هزینه های سربار، هزینه های خرید، هزینه های تعمیر و نگهداری و دستمزد نیروی کار، تأثیر منفی بر سودآوری شرکت دارد. این یافته ها با مطالعه Alabdullah et al (۲۰۲۱) مطابقت دارد که نشان داد هزینه های سربار یکی از مهم ترین عوامل کاهش سودآوری شرکت ها در کشورهای در حال توسعه است (Alabdullah et al., 2021). همچنین، یافته های پژوهش حاضر از نظر تأثیر قیمت محصول بر سود عملیاتی، با نتایج تحقیق Nguyen et al (۲۰۲۴) همخوانی دارد که نشان داد افزایش قیمت محصولات می تواند اثر مستقیمی بر افزایش سودآوری شرکت ها داشته باشد (Nguyen et al., 2024).

علاوه بر این، مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از الگوریتم ژنتیک به عنوان یک روش بهینه سازی می تواند تأثیر قابل توجهی بر بهینه سازی سود عملیاتی داشته باشد. این نتیجه با مطالعاتی مانند Ashoori (۲۰۲۴) و Thede (۲۰۰۴) که بر کاربرد مؤثر الگوریتم های تکاملی در بهینه سازی فرآیندهای تولید و مالی تأکید دارند (Thede, 2004)، همسو است. همچنین، تحقیق Liu et al (۲۰۱۰) تأکید کرده است که بهینه سازی مبتنی بر الگوریتم کلونی مورچگان و سایر روش های هوش مصنوعی می تواند به بهبود بهره وری فرآیندهای تولیدی کمک کند، که این موضوع در پژوهش حاضر نیز به طور غیرمستقیم مورد تأیید قرار گرفت (Liu et al., 2010).

یکی دیگر از یافته های تحقیق حاضر تأثیر زیاد کالای واسطه ای و مواد اولیه بر افزایش سود عملیاتی است، به گونه ای که افزایش این منابع بیش از افزایش نیروی کار موجب بهبود سود می شود. این نتیجه با مطالعه Alkhawaldeh (۲۰۲۰) که نشان داد نوآوری در تأمین مواد اولیه و مدیریت زنجیره تأمین تأثیر قابل توجهی بر افزایش سودآوری شرکت ها دارد، همخوانی دارد (Alkhawaldeh, 2020).

در نهایت، پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از مدل های تک هدفه در بهینه سازی سود عملیاتی شرکت های تولیدی می تواند منجر به افزایش کارایی در تخصیص منابع شود. با این حال، پیشنهاد می شود که تحقیقات آینده به بررسی مدل های چندهدفه بپردازند که در کنار بهینه سازی سود عملیاتی، متغیرهایی نظیر ریسک، مصرف انرژی و پایداری را نیز در نظر بگیرند، همان گونه که در پژوهش de Oliveira et al (۲۰۲۱) توصیه شده است (de Oliveira et al., 2021).

این مطالعه بر روی شرکت های تولیدی انجام شده و تعمیم نتایج آن به سایر بخش های صنعتی و خدماتی نیازمند بررسی های بیشتر است. علاوه بر این، مدل مورد استفاده در این پژوهش یک مدل قطعی بود و پارامترهای هزینه ای در آن به صورت ثابت در نظر گرفته شدند، در حالی که در شرایط واقعی این پارامترها ممکن است تحت تأثیر نوسانات اقتصادی قرار بگیرند. محدودیت دیگر این تحقیق، استفاده از یک الگوریتم بهینه سازی یعنی الگوریتم ژنتیک است، در حالی که استفاده از سایر الگوریتم های بهینه سازی یا ترکیب آن ها می تواند نتایج دقیق تری ارائه دهد.

پیشنهاد می شود که مطالعات آینده به بررسی مدل های بهینه سازی چندهدفه بپردازند که علاوه بر سود عملیاتی، عواملی نظیر ریسک، مصرف انرژی، و تأثیرات زیست محیطی را نیز در نظر بگیرند. همچنین، استفاده از الگوریتم های مختلف بهینه سازی و مقایسه عملکرد آن ها می تواند درک بهتری از مزایا و معایب هر روش فراهم کند. پیشنهاد دیگر این است که مدل های آینده عدم قطعیت را در نظر بگیرند، به ویژه در مورد پارامترهایی نظیر هزینه ها و قیمت ها که در شرایط اقتصادی متغیر هستند.

مدیران شرکت های تولیدی می توانند از نتایج این تحقیق برای بهینه سازی فرآیندهای تولید و تخصیص منابع استفاده کنند. بهینه سازی تخصیص مواد اولیه و کالای واسطه ای می تواند به افزایش کارایی تولید و سودآوری منجر شود. همچنین، نظارت دقیق بر هزینه های

سربار و هزینه‌های خرید می‌تواند به کاهش هزینه‌های غیرضروری و بهبود حاشیه سود کمک کند. علاوه بر این، استفاده از روش‌های بهینه‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های راهبردی مربوط به مدیریت منابع تولیدی نقش مهمی ایفا کند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abedini Nazari, N., Adab, H., & Chahardoli, A. (2024). Designing a Model for the Integration of Physical, Informational, and Financial Processes in the Supply Chain to Achieve Resilience in the Automotive Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 3(1), 192-204. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.220>
- Abualigah, L., Sheikhan, A., Ikotun, A., Zitar, R., Alsoud, A., Alshourbaji, I., Hussien, A., & Jia, H. (2024). Particle swarm optimization algorithm: review and applications. In (pp. 1-14). <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13925-3.00019-4>
- Alabdullah, T., Ahmed, E., & Ahmed, R. (2021). Organization Features and Profitability: Implications for a Sample of Emerging Countries. *Jabe (Journal of Accounting and Business Education)*, 5, 43. <https://doi.org/10.26675/jabe.v5i2.16351>
- Alkhalwaldeh, K. (2020). The Impact of Innovation on Profitability of Jordanian Services Companies. *International Journal of Business and Management*, 16, 92. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v16n1p92>
- Alshehadeh, A. R., Elrefae, G., Qirem, I., Hatamleh, H., & Al-khawaja, H. (2024). Impact of profitability on investment opportunities and its effect on profit sustainability. *Uncertain Supply Chain Management*, 12, 871-882. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2024.1.001>
- Ashoori, A. (2024). Genetic Algorithm.
- de Oliveira, S. M., Bezerra, L. C. T., Stützle, T., Dorigo, M., Wanner, E. F., & de Souza, S. R. (2021). A computational study on ant colony optimization for the traveling salesman problem with dynamic demands. *Computers & Operations Research*, 135, 105359. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105359>
- Kang, H., & Na, H. (2024). The Impact of a Company's Management Strategy on Its Profitability, Stability, and Growth: A Focus on the Information Security Industry. *Sustainability*, 16, 5166. <https://doi.org/10.3390/su16125166>



- Kurniasih, R., & Akhmadi, A. (2024). Profitability mediates the Influence of Operational Efficiency on Company Financial Performance. *International Journal of Social Science and Human Research*, 7. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v7-i07-13>
- Liu, X.-j., Yi, H., & Ni, Z.-h. (2010). Application of ant colony optimization algorithm in process planning optimization. *Journal of Intelligent Manufacturing - J INTELL MANUF*, 21, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s10845-010-0407-2>
- Moradpour, Z., Madhooshi, M., Safaie, A. H., & Yahyazadeh Far, M. (2024). Structural Interpretive Modeling of the Thought Pattern of Successful Entrepreneurs in Iran's Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(4), 212-224. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.220>
- Nguyen, T., Le, A., & Nguyen, C. (2024). Q1.2024- The Impact of Liquidity and Corporate Efficiency on Profitability - Nguyen et al.
- Poli, R. (2008). Analysis of the Publications on the Applications of Particle Swarm Optimisation. *Journal of Artificial Evolution and Applications*, 2008, 10. <https://doi.org/10.1155/2008/685175>
- Rajabi Farjad, H., & Toranian, N. (2024). Identifying Factors Affecting the Performance of Sustainable Human Resources in the Insurance Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(4), 33-52. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.220>
- Sinaga, Y., & Hermawan, A. (2023). INCREASING THE COMPANY'S PROFITABILITY AND COST EFFICIENCY THROUGH THE IMPLEMENTATION OF ACTIVITY-BASED MANAGEMENT, VALUE CHAIN, AND PESTEL. *Akurasi : Jurnal Studi Akuntansi dan Keuangan*, 6, 287-309. <https://doi.org/10.29303/akurasi.v6i2.371>
- Thede, S. (2004). An introduction to genetic algorithms. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 20.
- Varshavi, R., Mohammad Porzarandi, M. E., & Hashemi, S. Z. (2024). Formulating a Suitable Strategy For a Car Parts Manufacturing Company (Case Study: Kosha Afarin Ideal Car Industries Company). *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(4), 94-111. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.220>
- Xinchao, Z. (2010). A perturbed particle swarm algorithm for numerical optimization. *Applied Soft Computing*, 10(1), 119-124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asoc.2009.06.010>