

## Designing and Explaining the Model of Manufacturing Flexibility in the Food Industry

**Yousef Shamsi**

PhD Student of the Department of management ,  
tabriz Branch, Islamic Azad University,Tabriz –  
iran

**Houshang Taghizadeh\***

Faculty of Industrial Management, Tabriz  
Branch, Islamic Azad University

**Soleiman Iranzadeh**

,Faculty of Management,Economy and  
accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad  
University, Tabriz, Iran.

### Abstract

The purpose of this article is to develop a model of manufacturing flexibility in the food industry. The present research is a mixed qualitative and quantitative research method. In qualitative research, the Grounded theory method is a tool for building a conceptual model of manufacturing flexibility. The statistical sample of this section includes 20 experts familiar with the subject of manufacturing flexibility. The sampling method in the qualitative section is the Snowball Sampling method. The method of data collection in this part of the interview is semi-structured. The method of data analysis in the qualitative part is a three-step process of open, axial and selective coding. The results of this section show the model of manufacturing flexibility paradigm. The data collection tool in the quantitative part is a researcher-made questionnaire based on sub-categories and concepts obtained from the qualitative stage. The method of data analysis in this section is confirmatory factor analysis and structural equation modeling. The statistical sample in this section is 201 managers of food industry companies in East Azerbaijan province. The results show that environmental dynamics, increasing competitiveness and access to new markets are among the reasons for the need for manufacturing flexibility, in which automation and timely production are considered as industry strategies to achieve manufacturing flexibility; These factors have a direct effect on increasing organizational performance and customer satisfaction as a consequence of flexibility. The results also show that intervenors such as managerial factors, financial capability, etc. can influence strategies.

**Keywords:** Production Flexibility, Grounded Theory, Food Industries.


\* Corresponding Author: taghizadeh46@yahoo.com

**How to Cite:** Vol.19 No 63, Winter 2021




## طراحی و تبیین الگوی انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز،  
ایران

یوسف شمسی 

استاد گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

هوشنگ تقی‌زاده \*

استاد گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

سلیمان ایران‌زاده

### چکیده

هدف این مقاله تدوین الگوی انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی می‌باشد. تحقیق حاضر از نظر روش تحقیق از نوع آمیخته کیفی و کمی است. در بخش پژوهش کیفی، روش داده بنیاد ابزاری برای ساخت مدل مفهومی انعطاف‌پذیری تولید می‌باشد. نمونه آماری این بخش، شامل ۲۰ نفر از خبرگان آشنا به موضوع انعطاف‌پذیری تولید است. روش نمونه‌گیری در بخش کیفی، روش گلوله برفی می‌باشد. روش جمع‌آوری داده‌ها در این بخش مصاحبه نیمه‌ساختار یافته است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی، فرایند سه‌مرحله‌ای کدگذاری باز، محوری و انتخابی می‌باشد. نتایج این بخش نشان دهنده مدل پارادایم انعطاف‌پذیری تولید است. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی، پرسشنامه-ای محقق ساخته بر اساس مقوله‌های فرعی و مفاهیم بدست آمده از مرحله کیفی می‌باشد. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در این بخش تحلیل عاملی تأییدی و مدل معادلات ساختاری است. نمونه آماری در این بخش ۲۰۱ نفر از مدیران شرکت‌های صنایع غذایی در استان آذربایجان شرقی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که پویایی محیطی، افزایش توان رقابتی و دسترسی به بازارهای جدید از جمله علل نیاز به انعطاف‌پذیری تولید است که در این راه خودکارسازی و تولید به موقع از راهبردهای صنایع برای دستیابی به انعطاف‌پذیری تولید تلقی می‌گردند؛ این عوامل دارای اثر مستقیم بر افزایش عملکرد سازمانی و رضایت مشتری به عنوان پیامدهای انعطاف‌پذیری است. نتایج همچنین نشان می‌دهد که مداخله‌گرهایی مانند عوامل مدیریتی، توانمندی مالی و .. می‌توانند راهبردها را تحت تأثیر قرار دهند. **کلیدواژه‌ها:** انعطاف‌پذیری تولید، داده بنیاد، صنایع غذایی.

## مقدمه

عمر کوتاه محصولات و فن آوری‌ها، زمان تحویل کوتاه‌تر، افزایش سفارشی‌سازی با قیمت استاندارد محصول، افزایش تنوع محصول، کیفیت و همچنین تقاضا و رقابت شدید جهانی از مشخصه‌های تولید در قرن بیست و یکم است (اورتاسون - آلونسو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). برای فائق آمدن بر این تحولات، نگاه‌های تولیدی باید توانایی اصلاح و بازسازی منابع برای ایجاد مدل‌های جدید کسب و کار را تقویت کنند. انعطاف‌پذیری تولید در ادبیات به عنوان یک قابلیت پویا شناخته می‌شود (وی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). در شرایط کنونی، زمانی که تقاضا برای کالاها و خدمات دائماً در حال تغییر است و شرکت‌ها همیشه در شرایط رقابت شدید هستند، نیاز به سیستم‌های تولیدی جدید ضروری است. این سیستم‌ها ممکن است سریع‌تر به تغییرات بازار پاسخ داده و از همه مهمتر باعث کاهش هزینه‌های سازمان در بازار شوند (کاپیانوف<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). چنین سیستم‌هایی، تولید انعطاف‌پذیر نامیده می‌شوند (کوتین<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). انعطاف‌پذیری تولید به عنوان یک قابلیت سازمانی، شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی بدست آورند و عملکرد آنها در محیط کسب و کار، بهتر-گردد (ابراهیم پور ازبری و همکاران، ۱۳۹۷).

انعطاف‌پذیری تولید مشخصه‌ای است که به یک سیستم تولید ترکیبی اجازه می‌دهد تا بر سطح مشخصی از تغییرات در نوع محصول، بدون ایجاد اختلال در فرایند تولید بخاطر تغییر بین محصولات مختلف، غلبه کند. انعطاف‌پذیری توانایی تطبیق با دامنه وسیعی از شرایط محیطی ممکن را تعیین می‌کند (پانندی و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). در ادبیات و تحقیقات پیشین، انعطاف‌پذیری از جنبه‌های مختلفی مانند انعطاف‌پذیری ماشین، انعطاف‌پذیری سیستم ماشین ابزار، انعطاف‌پذیری تکنولوژی، انعطاف‌پذیری تولید، تحویل و انعطاف-پذیری حجمی، و غیره، بحث و تحلیل شده است (کاپیانوف، ۲۰۱۷).

---

1 - D'Souza and Williams

2 - Wei et al

3 - Kapitanov

4 - Kutin

5 - Pandey et al

تعداد زیادی از مطالعات نیز بر جنبه‌های مختلف انعطاف‌پذیری از قبیل طبقه‌بندی انعطاف-پذیری (دسوزا و ویلیامز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰؛ اوکه<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). محرک‌ها، توانمندسازها و پیاده‌سازی انعطاف‌پذیری (اوکه، ۲۰۰۳، ۲۰۰۵)، ارزیابی انعطاف‌پذیری (کوسته و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴)، کاربرد عملی انعطاف‌پذیری (کوسته و همکاران، ۲۰۰۴؛ داس<sup>۴</sup>، ۱۹۹۶؛ سارکر و همکاران<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴)، مفهوم‌سازی انعطاف‌پذیری (پرز و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶؛ برناردز و هانا<sup>۷</sup>؛ تونی و تونچیا<sup>۸</sup>، ۱۹۹۸) و یا انطباق آن با حوزه‌های مربوط در زنجیره‌های تأمین (یو و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۵؛ سییاچر و وینکلر<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۳؛ ژو و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱؛ استیونسون و اسپرینق<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۷)، تأکید نموده‌اند.

با وجود مباحث بالا، به رغم توافق کلی درباره‌ی ارتباط و منافع انعطاف‌پذیری تولید به عنوان یک استراتژی رقابتی (یو و همکاران، ۲۰۱۵؛ هی و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۴) و یکی از مهمترین عوامل موفقیت برای مقابله با عدم اطمینان و حفظ عملکرد شرکت‌ها (بروزوویچ<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۸؛ باراد<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۳)، مطالعات در خصوص انعطاف‌پذیری تولید، پراکندگی بیشتری داشته و تا حدودی ساختار منظمی ندارد (یو و همکاران، ۲۰۱۵؛ پرز و همکاران، ۲۰۱۶؛ سییاچر و وینکلر، ۲۰۱۵). این مسئله از آنجا نشأت می‌گیرد که یک موضوع علمی و کلیدی، بر اساس مباحث متنوع و گوناگون (مالوترا و شارما<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۸)، با حضور محدودی از چارچوب‌های نظری (یو و همکاران، ۲۰۱۵؛ سییاچر و وینکلر، ۲۰۱۳؛ وینکلر و سییاچر، ۲۰۱۲) و ابهام بالا در مفهوم انعطاف‌پذیری، با توجه به ماهیت چند بعدی که این مفهوم

1 - D'Souza and Williams

2 - Oke

3 - Koste et al

4 - Das

5 - Sarker et al

6 - Pérez et al

7 - Bernardes, & Hanna

8 - De Toni & Tonchia

9 - Yu et al

10 - Seebacher, & Winkler

11 - Xu et al

12 - Stevenson & Spring

13- He et al

14 - Brozovic

15 - Barad

16 - Malhotra, & Sharma

دارد، مورد بررسی قرار گرفته است (دتونی و تونچیا، ۲۰۰۵). این وضعیت به این معنی است که انعطاف پذیری تولید به درستی درک نشده است (جین و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳)، در نتیجه، تجزیه و تحلیل بیشتری نیاز است که بتوان به شکل مناسبی انعطاف پذیری تولید را بررسی و به شکل مفیدی آن را برای استفاده در آینده آماده نمود (پرز-پرز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). علی-رغم مطالعات مختلفی که در حوزه انعطاف پذیری تولید انجام شده، تنها چند تحقیق بر روی ارائه بحث بیشتر و دید کلی تری از زمینه انعطاف پذیری تولید تمرکز نموده‌اند (جین و همکاران، ۲۰۱۳؛ بیچ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). در حقیقت، بررسی‌های پیشین در ادبیات انعطاف-پذیری تولید، فاقد یک رویکرد منظم در بررسی انعطاف پذیری تولید بوده‌اند؛ به طور خلاصه، بررسی‌های پیشین در ادبیات انعطاف پذیری با وجود گذشته چند دهه به نظر نمی‌رسد که یک تصویر جامع از ساختار و توسعه این رشته تولیدی را ارائه دهد (پرز-پرز، ۲۰۱۸).

بر اساس مباحث انجام گرفته، با در نظر گرفتن این مسئله که مطالعات انجام شده در خصوص انعطاف پذیری تولید، فاقد یک ساختار منسجم برای درک شرایط تأثیرگذار بر انعطاف پذیری تولید می‌باشد؛ این موضوع باعث می‌گردد تا مدیران صنایع در درک چگونگی اجرا و بکارگیری انعطاف پذیری تولید دچار مشکل شده و پس از صرف هزینه‌های بسیار، نتوانند به نتایج مورد انتظار از بکارگیری انعطاف پذیری تولید دست یابند. از طرفی نیز در صنایع غذایی به دلیل تنوع زیاد محصولات و تغییرات مداوم در ذائقه مشتریان، رقابت شدیدی در این صنعت وجود دارد که برای موفقیت در این رقابت، انعطاف پذیری می‌تواند یکی از ابزارهای مناسب تلقی گردد. بر همین اساس برای افزایش دانش و آگاهی مدیران این صنعت، این تحقیق به دنبال تدوین الگوی انعطاف پذیری تولید در صنایع غذایی بر اساس روش داده بنیاد می‌باشد.

انعطاف پذیری تولید، مفهومی چندبعدی است و هیچ توافق عمومی در مورد تعریف آن وجود ندارد (جین و همکاران، ۲۰۱۳). به نظر می‌رسد دلیل این مسئله این موضوع باشد که هر شرکتی، انعطاف پذیری تولید را به شیوه خودش درک می‌کند. چنین درکی می‌تواند به

---

1 - Jain et al

2 - Pérez-Pérez

3 - Beach et al

روش انطباقی یا کنشگرایانه مورد استفاده قرار گیرد. استراتژی انطباقی نشان‌دهنده کاربرد دفاعی یا واکنش‌پذیر انعطاف‌پذیری برای سازگاری با بی‌ثباتی ناشناخته است. بی‌ثباتی می‌تواند درونی بیرونی باشد (اسلک<sup>۱</sup>، ۱۹۸۳). از دیدگاه انطباقی، انعطاف‌پذیری تولید را می‌توان به‌عنوان "توانایی عمومی برای انطباق یا تغییر" تعریف کرد (اسلک، ۱۹۸۳ و ۱۹۸۷). استفاده کنشگرایانه از انعطاف‌پذیری به شرکت کمک می‌کند تا با "افزایش انتظارات مشتری" و "افزایش عدم ثبات" در مقابل رقبا خود، مزیت رقابتی به دست آورد. از دیدگاه کنشگرایانه، چنین امری را می‌توان به‌عنوان توانایی سیستماتیک، برای مقابله با طیف گسترده‌ای از تغییرات محیطی تعریف کرد (جین و همکاران، ۲۰۱۳). هرچند هر دو استراتژی از نظر کاربردی متفاوت هستند، اما آن‌ها از این نظر شباهت دارند که همان احساس مشابهی را انتقال می‌دهند که انعطاف‌پذیری تولید با قابلیت سیستم تولید بر توجه به عدم ثبات رابطه دارد. از دیدگاه شرکت، انعطاف‌پذیری تولید، باید مشتری محور باشد و به دسترسی به محصولات با کیفیت اشاره کند که چنین محصولاتی احتیاجات مشتریان را در زمان نیاز آن‌ها برآورده کند. انعطاف‌پذیری تولید به مفهوم توانایی تغییر یا عکس‌العمل نشان دادن نسبت به تغییرات با کمترین هزینه، زمان و تلاش ضمن کاهش اثرات منفی در عملکرد می‌باشد (خاتمی فیروز آبادی و همکاران، ۱۳۹۵). چندین محقق دیگر (دسوزا و ویلیامز، ۲۰۰۰؛ فیتزجرالد و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹)، انعطاف‌پذیری تولید را توانایی عملکرد تولید برای ایجاد تغییرات لازم برای واکنش به تغییرات محیطی بدون خسارت قابل توجه به عملکرد شرکت یا توانایی سیستم تولیدی برای واکنش مقرون‌به‌صرفه و سریع برای نیازها و الزامات محصول در حال تغییر به شیوه خود تعریف کرده‌اند (جین و همکاران، ۲۰۱۳)؛ این تعاریف را می‌توان تحت دسته‌بندی‌های بالا که تطبیقی، کنشگرایانه یا ترکیبی است، قرار داد.

### پیشینه پژوهش

در این بخش برخی از مهمترین مطالعات انجام شده در خصوص انعطاف‌پذیری تولید اشاره می‌گردد.

1 - Slack

2 - Fitzgerald et al

پین هیرو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی اثرات ظرفیت جذب و سرریز نوآوری بر انعطاف پذیری تولید پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ظرفیت جذب تأثیر قوی، مثبت و مستقیمی بر شایستگی‌های نوآوری از منظر بهره‌برداری و اکتشاف، جهت‌گیری‌های بازار و انعطاف‌پذیری تولید دارد. یافته‌های نویسندگان همچنین نشان می‌دهد که شایستگی‌های نوآوری از منظر بهره‌برداری، رابطه بین بازار و انعطاف‌پذیری تولید را میانجی‌گری می‌کند و یک استراتژی نوآوری اکتشافی بر انعطاف‌پذیری تولید تأثیر قابل توجهی ندارد. سری و سروش<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی اقدام به ارزیابی انعطاف‌پذیری تولید با استفاده از روش فازی چنددرجه‌ای در صنعت پوشاک نموده‌اند. در این مطالعه، محققان ویژگی‌های انعطاف‌پذیری تولید را بر اساس دو بعد اهمیت و عملکرد مورد مطالعه قرار داده و معتقدند که شرکت می‌تواند با استفاده از این چارچوب، انعطاف‌پذیری تولید خود و مناطقی را که شرکت برای بهبود انعطاف‌پذیری خود باید در آنها تمرکز کند، بهتر ارزیابی نماید. جئونگ و کیم<sup>۳</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی اقدام به تحلیل تجربی رابطه بین آشفتگی محیطی و انعطاف‌پذیری تولید نموده‌اند. این مطالعه به بررسی تأثیر ظرفیت جذب فردی بر انعطاف‌پذیری تولید و همچنین نقش ظرفیت جذب سازمانی برای بهبود ظرفیت جذب فردی در آشفتگی محیط پرداخته است. این کار عمدتاً بر روی ظرفیت جذب عملیاتی برای شناسایی تعامل بین آشفتگی محیطی و ظرفیت جذب عملیاتی به منظور بهبود انعطاف‌پذیری تولید در بخش تولید کره جنوبی متمرکز بوده است. شمسی<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی اقدام به ارائه یک مدل داخلی از ابعاد انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی بر اساس مدل‌سازی ساختاری تفسیری نموده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری فرآیند و انعطاف‌پذیری نیروی کار تأثیرگذارترین ابعاد و انعطاف‌پذیری محصول بیشترین تأثیرپذیری در صنعت غذا هستند. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که افزایش کارایی عوامل تأثیرگذار می‌تواند منجر به افزایش انعطاف‌پذیری

---

1- Pinheiro

2 - Sri & Suresh

3 - Jeong & Kim

4- Shamsi

در صنایع غذایی شود. چادوری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به بررسی یکپارچگی زنجیره تأمین، مدیریت ریسک و انعطاف‌پذیری تولید توجه نموده‌اند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر یکپارچگی داخلی، یکپارچگی خارجی و مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر انعطاف‌پذیری تولید و تأثیر تعدیل‌کننده مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر روابط بین یکپارچگی داخلی، خارجی و انعطاف‌پذیری تولید بوده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که یکپارچگی داخلی و مدیریت ریسک زنجیره تأمین، تأثیر مستقیمی بر انعطاف‌پذیری تولید دارند. همچنین مدیریت ریسک زنجیره تأمین، رابطه بین یکپارچگی خارجی و انعطاف-پذیری تولید را تعدیل می‌کند. پرز- پرز<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی فرصت‌های تحقیق در زمینه انعطاف‌پذیری تولید مبتنی بر نظریه پرداخته‌اند. این پژوهش یک بررسی نظام‌مند ادبیات در زمینه انعطاف‌پذیری تولید بوده که با بررسی ۲۸۴ مقاله منتشره، فرصت‌های تحقیقاتی در زمینه انعطاف‌پذیری تولید را مشخص نموده است. گراولسینز<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی، مدلی برای انعطاف‌پذیری تولید انرژی با رویکرد پویایی سیستم ارائه کرده‌اند. محققین در این مقاله نشان داده‌اند که چگونه مدل پویایی سیستم می‌تواند در مدل‌سازی انتقال انرژی به سوی سیستم انرژی کم کربن مورد استفاده قرار گیرد. انتربرگر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸) اصول طراحی برای سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر انرژی را در طی مطالعه‌ای بررسی کرده‌اند. جاکوبوسکیس<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) منابع تولید انعطاف‌پذیر و میزان استفاده از ظرفیت تولید را در ارتباط با چشم انداز بهینه‌سازی قوی بررسی کرده‌اند. گرابلر<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی به مفهوم‌سازی محصولات توسعه یافته و روش تولید در محیط‌های انعطاف‌پذیر به منظور سازگاری تولید پرداخته‌اند. این محققان نشان داده‌اند که در توسعه محصول جدید، تطبیق محصول توسعه یافته با روش تولید می‌تواند نشان از انعطاف‌پذیری سازمان باشد. هولتورت و باورنهایسل<sup>۷</sup> (۲۰۱۶) در

---

1- Chaudhuri

2- Pérez-Pérez

3- Gravelins

4- Unterberger

5- Jakobovskis

6- Gräßler

7- Holtewert & Bauernhansl



تحقیقی طراحی محصولات قابل تعویض برای افزایش انعطاف پذیری ظرفیت در سیستم-های تولید را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. فوایت فورستر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) با رویکردهای بدیهی به طراحی سیستم انعطاف پذیر و تغییرپذیر پرداخته‌اند. این محققان ضمن تشریح رویکردهای بدیهی، طراحی تجهیزات جایگزین در تولید، اطلاعات دقیق و به موقع و انطباق تولید با روش‌های جدید را سه عامل محرک انعطاف پذیری و تغییرپذیری می‌دانند. چن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در تحقیقی به بحث کنترل نظارت بهینه سیستم‌های تولید انعطاف پذیر توسط شبکه‌های پتری پرداخته و نقش اتوماسیون را در آن برجسته نموده‌اند. دویی و علی<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی اقدام به شناسایی ابعاد سیستم تولید انعطاف پذیر و ارتباط متقابل آنها با استفاده از مدل سازی ساختاری- تفسیری و تحلیل MICMAC فازی نموده‌اند. این محققان تعهد مدیریت ارشد، در دسترس بودن مواد، مشارکت اپراتورها و تحویل سریع را جزء عوامل حیاتی موفقیت در انعطاف پذیری تولید می‌دانند. راج و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای اقدام به مدلسازی عوامل مؤثر بر انعطاف پذیری در سیستم‌های تولید انعطاف پذیر پرداخته‌اند. این محققان بهبود کیفیت، تنوع محصول، زمان راه‌اندازی و کاربرد دستگاه را جزء عوامل مهم در عوامل مؤثر بر انعطاف پذیری تولید می‌دانند. اوبروی و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۸) در تحقیقی، یک بررسی تجربی از فن آوری پیشرفته تولید و روش‌های تأمین منابع در ایجاد انعطاف پذیری تولید انجام داده‌اند. این محققان با بررسی فن آوری‌های مختلف و روش‌های تأمین منابع، انعطاف پذیری تولید را وابسته به این عوامل می‌دانند.

جمع‌بندی پیشینه و ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که انعطاف پذیری تولید از جنبه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته و تعاریف متعددی برای آن ارائه شده است که این موضوع به جای کمک به توسعه دانش این رشته، بیشتر باعث ابهام در مفهوم و روش‌های اجرایی این سیستم گردیده است؛ با این حال به طور کلی دو رویکرد عمده در بکارگیری انعطاف پذیری تولید شامل استراتژی انطباقی و استراتژی کنشگرایانه و ترکیبی از این دو

---

1- Foith-Förster

2- Chen et al

3- Dubey and Ali

4- Raj et al

5- Oberoi et al

می‌باشد که شرکت‌ها سعی در استفاده از آنها برای غلبه بر تغییرات محیط رقابتی دارند. از طرفی نیز بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که محققان انعطاف‌پذیری تولید، عوامل مختلفی را به عنوان عوامل کلیدی انعطاف‌پذیری ارائه نموده‌اند که بیشتر بر ابعاد مفهوم انعطاف‌پذیری تولید تأکید داشته و تسهیل‌کننده بکارگیری انعطاف‌پذیری تولید از طریق مشخص نمودن عوامل مختلف مؤثر بر اجرا و بکارگیری انعطاف‌پذیری تولید نمی‌باشند.

### روش تحقیق

از آنجا که نتایج این پژوهش می‌تواند در جهت ارتقاء انعطاف‌پذیری تولید برای مدیران و سیاستگذاران صنایع تولیدی استفاده شود؛ لذا این تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی-توسعه‌ای و بر اساس روش تحقیق توصیفی-پیمایشی بوده است. از نظر نوع پژوهش، آمیخته (کمی و کیفی) است. در مرحله اول پژوهش کیفی، برای ایجاد مدل مفهومی انعطاف‌پذیری تولید از نظریه داده بنیاد استفاده شده است. در این مرحله، جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه خبرگان آشنا به موضوع انعطاف‌پذیری تولید خواهد بود. برای این منظور خبرگان این تحقیق شامل مدیران تولید صنایع غذایی، مدیران عالی شرکت‌های صنایع غذایی و اساتید دانشگاه با رشته تخصصی تولید بوده است. نمونه‌گیری تا مرحله اشباع نظری در اطلاعات گردآوری شده ادامه یافته و بیست نفر به روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شده است. جدول (۱) نشان دهنده برخی از ویژگی‌های این خبرگان بوده است.

جدول (۱): ویژگی‌های خبرگان پژوهش

نوع ویژگی	گروه	فراوانی
سمت	عضو هیئت علمی	۴
	مدیر تولید	۱۱
	مدیر عالی	۵
مدرک	لیسانس	۷
	فوق لیسانس	۸
	دکتر	۵
سابقه کار	پانزده سال به پایین	۱
	بیشتر از پانزده سال	۷
	بیست سال به بالا	۱۲

داده‌ها به روش مصاحبه نیمه ساختاریافته، جمع‌آوری شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از فرایند سه مرحله‌ای کدگذاری باز، محوری و انتخابی استفاده گردیده است. برای ثبت کدها در این مرحله از نرم‌افزار NVivo استفاده شده است. در بخش کمی پژوهش نیز به منظور تأیید نتایج کدگذاری انتخابی از تحلیل عاملی تأییدی و مدل معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل استفاده گردیده است. در این بخش، جامعه آماری تحقیق شامل مدیران شرکت‌های تولیدی صنایع غذایی فعال شهر تبریز بوده است. تعداد این مدیران، با توجه به اینکه بر اساس آمار سازمان صنایع و معادن استان آذربایجان شرقی، ۴۲۰ واحد تولیدی فعال صنایع غذایی در شهر تبریز وجود دارد، برابر ۴۲۰ مدیر تعیین گردیده است. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان ۲۰۱ مدیر تعیین شده است. روایی پرسشنامه‌ها در ابتدا با استفاده از روایی صوری و بر اساس نظرات گروه خبره بخش کیفی تأیید شده و در بخش دوم از تحلیل عاملی تأییدی در جهت بررسی روایی سازه استفاده شده است. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و به صورت جدول (۲) تعیین گردیده است.

جدول (۲): مقدار ضریب آلفای کرونباخ

ضریب آلفا	سازه نظری
۰/۷۹	شرایط علی شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید
۰/۸۲	شرایط مداخله‌گر شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید
۰/۷۷	بستر و زمینه شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید
۰/۸۹	پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید
۰/۷۵	راهبردهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید
۰/۸۴	پدیده محوری شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید

با توجه به اینکه مقدار ضریب آلفای کرونباخ بر اساس جدول (۲) برای تمامی سازه‌های تحقیق بزرگتر از ۰/۷ محاسبه گردیده است، لذا می‌توان پایایی پرسشنامه را مناسب دانست.

## یافته‌ها

## یافته‌های تحقیق در بخش کیفی

در نظریه داده بنیاد، فرایند تحلیل داده‌ها با کدگذاری آغاز می‌شود، کدگذاری داده‌ها شامل سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی است. در این تحقیق بر اساس مصاحبه‌های انجام گرفته، کدهای اولیه استخراج شده است. در مرحله کدگذاری باز پس از شناسایی کدهای اولیه و در نظر گرفتن کدهای مشابه، ۶۴ کد مفهومی استخراج شد و سپس در مرحله بعد با بررسی این کدها و طبقه بندی آنها، ۱۵ مقوله فرعی شناسایی شدند.

کدگذاری محوری، مرحله دوم تجزیه و تحلیل در نظریه پردازی داده بنیاد است. هدف این مرحله تعیین رابطه بین مقوله‌های ایجاد شده در مرحله کدگذاری باز است. در کدگذاری محوری، محقق، پدیده مرکزی یا محوری را شناسایی می‌کند، شرایط علی را تشریح می‌کند، کنش‌ها و واکنش‌ها را مشخص می‌کند، شرایط مداخله‌گر و بستر را شناسایی می‌کند و پیامدها و نتایج راهبردها را برای این پدیده معین می‌کند. این کار بر اساس مدل پارادایم انجام می‌شود و به نظریه پرداز کمک می‌کند تا فرایند نظریه را به سهولت انجام دهد. جدول (۳) تبدیل مفاهیم به دسته بندی کلی یعنی مقوله‌های فرعی و اصلی را نشان می‌دهد.

جدول (۳): مقوله‌های اصلی و فرعی و مفاهیم زیر مجموعه هر کدام

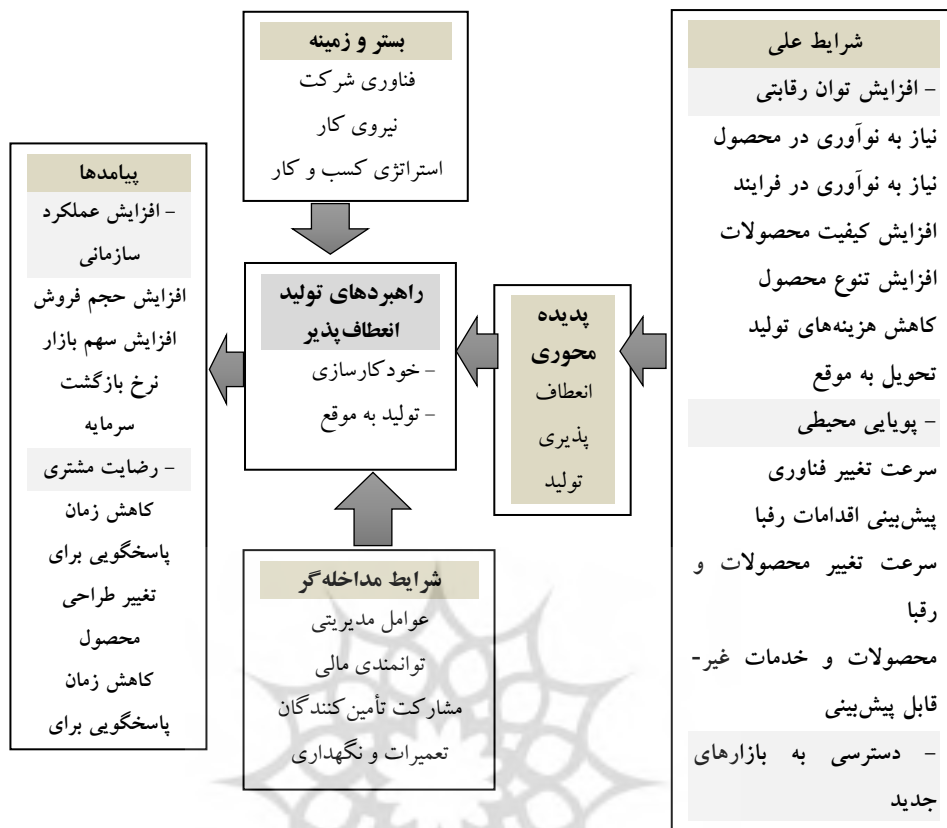
نماد	مفاهیم	مقوله فرعی (نماد)	مقوله اصلی
CA11	نیاز به نوآوری در محصول	افزایش توان رقابتی (CA1)	شرایط علی
CA12	نیاز به نوآوری در فرایند تولید		
CA13	نیاز به افزایش کیفیت محصولات		
CA14	افزایش تنوع محصول		
CA15	کاهش هزینه‌های تولید		
CA16	نیاز به تحویل به موقع		
CA21	سرعت تغییر فناوری	پویایی	محیطی (CA2)
CA22	پیش‌بینی اقدامات رقبا		

CA23	سرعت تغییر محصولات و خدمات		
CA24	محصولات و خدمات غیرقابل پیش‌بینی		
CA31	تغییر نیازهای مشتریان	دسترسی به	
CA32	محدود شدن تقاضا در بخشی از بازار	بازارهای	
CA33	سفارشی‌سازی تولید محصول	جدید (CA3)	
CO11	دسترسی به ابزارهای و تجهیزات عمومی در فرایند تولید	فناوری (CO1)	بستر و زمینه
CO12	نوع تجهیزات و ماشین‌آلات موجود شرکت		
CO13	تعداد ماشین‌آلات و تجهیزات در دسترس		
CO14	سطح فناوری موجود شرکت		
CO21	توانایی کارکنان برای کار بر روی ماشین‌های مختلف	نیروی کار (CO2)	
CO22	سطح مهارت کارکنان		
CO23	سطح آموزش نیروی کار برای دستیابی به مهارت‌های جدید		
CO24	توانایی نیروی کار تولیدی برای انجام کارهای بازرسی		
CO25	گردش شغلی نیروی کار موجود در بخش-های تولیدی		
CO31	همراستاسازی استراتژی تولید انعطاف پذیر با استراتژی شرکت	استراتژی کسب و کار (CO3)	
CO32	مشخص نمودن اهداف استراتژیک تولید		
CO33	تعریف چشم‌انداز تولید انعطاف‌پذیر در استراتژی کسب و کار		
CO34	استخراج استراتژی کسب و کار بر اساس تصمیمات تولید انعطاف‌پذیر		
IN11	تعهد و پشتیبانی مدیریت	عوامل	
IN12	نگرش تیمی	مدیریتی (IN1)	
IN13	تعهد کارکنان		

IN14	امنیت شغلی کارکنان		شرایط
IN21	دسترسی به سرمایه کافی	توانمندی	مداخله‌گر
IN22	انعطاف‌پذیری در بودجه‌بندی	مالی (IN2)	
IN23	کمک‌های مالی دولتی به بخش تولید		
IN31	انتخاب تأمین‌کننده بر اساس توانایی	مشارکت تأمین-	
IN32	تبادل اطلاعات با تأمین‌کنندگان	کنندگان (IN3)	
IN33	کاهش موجودی بر اساس تأمین‌کنندگان		
IN34	ارتباط نزدیک با تأمین‌کنندگان		
IN35	ارائه بازخورد به تأمین‌کنندگان		
IN36	روابط طولانی مدت با تأمین‌کنندگان		
IN41	برنامه تعمیر و نگهداری منظم	تعمیرات و	
IN42	هزینه‌های تعمیرات و نگهداری	نگهداری	
IN43	مستندسازی اقدامات تعمیر و نگهداری	(IN4)	
ST11	استفاده از دستگاه‌های حمل و بارگیری خودکار	خودکارسازی (ST1)	
ST12	بهینه‌سازی ماشین		
ST13	استفاده از CAD برای طراحی محصول		
ST14	استفاده از CAM شامل کنترل عددی کامپیوتر و روبات‌های قابل برنامه‌ریزی در طول فرآیند تولید		
ST21	ساخت سلولی	تولید به	
ST22	سیستم کششی	موقع (ST2)	
ST23	استفاده از MRP در برنامه‌ریزی و کنترل تولید		
ST24	کاهش زمان تنظیم		
ST25	استفاده از کانبان		
CN11	افزایش حجم فروش	افزایش عملکرد	سازمانی
CN12	افزایش سهم بازار		
CN13	نرخ بازگشت سرمایه	(CN1)	

CN21	کاهش زمان پاسخگویی برای تغییر طراحی محصول	رضایت مشتری (CN2)	پیامدها
CN22	کاهش زمان پاسخگویی برای تغییر حجم محصول		
CN23	افزایش سرعت بررسی سفارش		
FM1	انعطاف پذیری ماشین	انعطاف پذیری تولید (FM)	پدیده محوری
FM2	انعطاف پذیری عملیات		
FM3	انعطاف پذیری نیروی کار		
FM4	انعطاف پذیری محصول		
FM5	انعطاف پذیری مسیریابی		
FM6	انعطاف پذیری فرایند		
FM7	انعطاف پذیری حمل مواد		

در نهایت پس از کد گذاری باز و کد گذاری محوری، کد گذاری انتخابی انجام شده است. کد گذاری انتخابی، مهم ترین مرحله نظریه پردازی است که در آن، محقق مقوله محوری را با سایر موارد ارتباط می دهد، ارتباط آنها را بیان می کند و مقوله هایی را که احتیاج به بهبود و بازنگری دارند، اصلاح می کند (دانایی فرد و اسلامی، ۱۳۹۰). پس از ارائه شش دسته شرایط علی شامل افزایش توان رقابتی، پویایی محیطی و دسترسی به بازارهای جدید؛ پدیده محوری شامل انعطاف پذیری تولید، بستر و زمینه شامل فناوری شرکت، نیروی کار و استراتژی کسب و کار؛ شرایط مداخله گر شامل عوامل مدیریتی، توانمندی مالی، مشارکت تأمین کنندگان و تعمیرات و نگهداری؛ راهبردها شامل خود کار سازی و تولید به موقع؛ و پیامدهای سازمانی شامل افزایش عملکرد سازمانی و رضایت مشتری، ارتباط بین مقوله های مختلف در شکل (۱) - که به عنوان مدل پارادایمی تولید انعطاف پذیر در صنایع غذایی مطرح می باشد - نشان داده شده است.



شکل (۱): مدل پارادایمی تولید انعطاف‌پذیر در صنایع غذایی

### یافته‌های پژوهش در بخش کمی

پس از دستیابی به مدل پارادایمی تولید انعطاف‌پذیر در صنایع غذایی، با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، هر یک از اجزاء مدل پارادایم مورد بررسی قرار گرفته است تا از مناسب بودن هر یک از مقوله‌های اصلی و کدگذاری‌های انجام شده در جامعه مورد مطالعه اطمینان حاصل شود. نتایج مربوط به شاخص‌های مناسب بودن تحلیل عاملی تأییدی مدل شرایط علی نشان می‌دهد که مقدار کای اسکوئر برابر ۱۱۶/۴۵ با درجه آزادی ۶۲ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده (حاصل تقسیم کای اسکوئر بر درجه آزادی) برابر ۱/۸۷ محاسبه گردیده که نشان دهنده مناسب بودن مدل تأییدی از نظر این شاخص بوده است. ریشه میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA) برابر ۰/۰۶۶



محاسبه شده است که نشان دهنده مقادیر قابل قبول برای مدل بوده است. مقدار شاخص نیکویی برازش (GFI) نیز ۰/۸۸ بدست آمده که چون نزدیک به ۰/۹ بوده است، می-توان گفت که مدل تاییدی شرایط علی مناسب بوده است. مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده (SRMR) برابر ۰/۰۶۷ بدست آمده که نشان دهنده مقادیر قابل قبول برای مدل بوده است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که افزایش توان رقابتی، پویایی محیطی و دسترسی به بازارهای جدید در دسته شرایط علی شکل گیری تولید انعطاف پذیر قرار می گیرند. نتایج مربوط به بارهای عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی داری بارهای عاملی مدل شرایط علی در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول (۴): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تأییدی شرایط علی شکل گیری انعطاف-

#### پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۱۱/۴۸	۰/۷۴	افزایش توان رقابتی ← نیاز به نوآوری در محصول
۱۱/۸۰	۰/۷۱	افزایش توان رقابتی ← نیاز به نوآوری در فرایند تولید
۶/۵۵	۰/۴۲	افزایش توان رقابتی ← نیاز به افزایش کیفیت محصولات
۹/۴۹	۰/۶۳	افزایش توان رقابتی ← افزایش تنوع محصول
۴/۴۱	۰/۲۹	افزایش توان رقابتی ← کاهش هزینه های تولید
۱۱/۴۸	۰/۷۰	افزایش توان رقابتی ← نیاز به تحویل به موقع
۸/۵۸	۰/۵۹	پویایی محیطی ← سرعت تغییر فناوری
۱۰/۲۲	۰/۶۷	پویایی محیطی ← پیش بینی اقدامات رقبا
۷/۴۸	۰/۵۳	پویایی محیطی ← سرعت تغییر محصولات و خدمات
۸/۸۰	۰/۵۶	پویایی محیطی ← محصولات و خدمات غیرقابل پیش بینی
۱۱/۵۳	۰/۷۰	دسترسی به بازارهای جدی ← تغییر نیازهای مشتریان
۱۱/۲۷	۰/۶۳	دسترسی به بازارهای جدی ← محدود شدن تقاضا در بخشی از بازار
۶/۶۸	۰/۴۳	دسترسی به بازارهای جدی ← سفارشی سازی تولید محصول

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۴) بزرگتر از  $1/96$  محاسبه گردیده است، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار بوده و ارتباط بین مقوله های فرعی با مقوله های اصلی در شرایط علی شکل گیری انعطاف پذیری تولید تأیید می گردد.

نتایج مربوط به شاخص های مناسب بودن تحلیل عاملی تاییدی مدل بستر و زمینه شکل-گیری انعطاف پذیری تولید نشان می دهد که مقدار کای اسکوئر برابر  $120/18$  با درجه آزادی ۶۲ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده برابر  $1/938$ ، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر  $0/068$ ، مقدار شاخص نیکویی برازش  $0/86$  و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر  $0/071$  بدست آمده که نشان دهنده مقادیر قابل قبول برای مدل بوده است. بنابر این می توان نتیجه گرفت که فناوری شرکت، نیروی کار و استراتژی کسب و کار در دسته بستر و زمینه شکل گیری انعطاف-پذیری تولید در صنایع غذایی قرار می گیرند. نتایج مربوط به بارهای عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی داری بارهای عاملی مدل بستر و زمینه شکل گیری انعطاف پذیری تولید در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تأییدی بستر و زمینه شکل گیری انعطاف پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۱۴/۸۳	۰/۸۰	فناوری ← دسترسی به ابزارهای و تجهیزات عمومی در فرایند تولید
۱۵/۶۱	۰/۸۳	فناوری ← نوع تجهیزات و ماشین آلات موجود شرکت
۱۰/۴۹	۰/۶۸	فناوری ← تعداد ماشین آلات و تجهیزات در دسترس
۱۱/۳۷	۰/۷۳	فناوری ← سطح فناوری موجود شرکت
۸/۶۰	۰/۵۹	نیروی کار ← توانایی کارکنان برای کار بر روی ماشین های مختلف
۷/۵۲	۰/۴۶	نیروی کار ← سطح مهارت کارکنان

۷/۱۱	۰/۵۱	نیروی کار ← سطح آموزش نیروی کار برای دستیابی به مهارت‌های جدید
۹/۵۹	۰/۶۳	نیروی کار ← توانایی نیروی کار تولیدی برای انجام کارهای بازرسی
۱۴/۴۲	۰/۸۲	نیروی کار ← گردش شغلی نیروی کار موجود در بخش‌های تولیدی
۱۶/۰۲	۰/۸۹	استراتژی کسب و کار ← همراستاسازی استراتژی تولید انعطاف‌پذیر
۱۰/۱۳	۰/۶۱	استراتژی کسب و کار ← مشخص نمودن اهداف استراتژیک تولید
۶/۳۸	۰/۵۲	استراتژی کسب و کار ← تعریف چشم‌انداز تولید انعطاف-پذیر
۷/۸۰	۰/۵۹	استراتژی کسب و کار ← استخراج استراتژی کسب و کار

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۵) بزرگتر از  $1/96$  محاسبه گردیده است، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده و ارتباط بین مقوله‌های فرعی با مقوله‌های اصلی در بستر و زمینه شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی تأیید می‌گردد. نتایج مربوط به شاخص‌های مناسب بودن تحلیل عاملی تأییدی مدل شرایط مداخله‌گر شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید نشان می‌دهد که مقدار کای اسکوئر برابر  $153/92$  با درجه آزادی ۹۸ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده برابر  $1/571$ ، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر  $0/053$ ، مقدار شاخص نیکویی برازش  $0/94$  و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر  $0/055$  بدست آمده که نشان دهنده مقادیر خوب برای مدل بوده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عوامل مدیریتی، توانمندی مالی، مشارکت تأمین‌کنندگان و تعمیرات و نگهداری در دسته شرایط مداخله‌گر شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی قرار می‌گیرند. نتایج مربوط به بارهای

عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی‌داری بارهای عاملی مدل شرایط مداخله‌گر شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول (۶): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تأییدی شرایط مداخله‌گر شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۷/۰۶	۰/۴۷	عوامل مدیریتی ← تعهد و پشتیبانی مدیریت
۷/۷۱	۰/۵۰	عوامل مدیریتی ← نگرش تیمی
۱۵/۵۹	۰/۸۴	عوامل مدیریتی ← تعهد کارکنان
۸/۰۶	۰/۵۱	عوامل مدیریتی ← امنیت شغلی کارکنان
۱۲/۰۹	۰/۷۶	توانمندی مالی ← دسترسی به سرمایه کافی
۱۲/۸۹	۰/۷۹	توانمندی مالی ← انعطاف‌پذیری در بودجه‌بندی
۸/۵۸	۰/۶۸	توانمندی مالی ← کمک‌های مالی دولتی به بخش تولید
۶/۶۲	۰/۴۳	مشارکت تأمین‌کنندگان ← انتخاب تأمین‌کننده بر اساس توانایی
۷/۹۳	۰/۴۸	مشارکت تأمین‌کنندگان ← تبادل اطلاعات با تأمین‌کنندگان
۶/۷۹	۰/۴۴	مشارکت تأمین‌کنندگان ← کاهش موجودی بر اساس تأمین‌کنندگان
۵/۹۲	۰/۴۰	مشارکت تأمین‌کنندگان ← ارتباط نزدیک با تأمین‌کنندگان
۱۲/۸۰	۰/۷۹	مشارکت تأمین‌کنندگان ← ارائه بازخورد به تأمین‌کنندگان
۱۱/۵۹	۰/۷۵	مشارکت تأمین‌کنندگان ← روابط طولانی مدت با تأمین‌کنندگان
۱۰/۰۴	۰/۶۱	تعمیرات و نگهداری ← برنامه تعمیر و نگهداری منظم
۱۱/۲۴	۰/۷۳	تعمیرات و نگهداری ← هزینه‌های تعمیرات و نگهداری
۱۲/۰۷	۰/۷۷	تعمیرات و نگهداری ← مستندسازی اقدامات تعمیر و نگهداری

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۶) بزرگتر از ۱/۹۶ محاسبه گردیده است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار بوده و ارتباط بین مقوله های فرعی با مقوله های اصلی در شرایط مداخله گر شکل گیری انعطاف پذیری تولید در صنایع غذایی تأیید می گردد. نتایج مربوط به شاخص های مناسب بودن تحلیل عاملی تأییدی راهبردهای شکل گیری انعطاف پذیری تولید نشان می دهد که مقدار کای اسکوتر برابر ۴۱/۶۹ با درجه آزادی ۲۶ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوتر بهنجار شده برابر ۱/۶۰۳، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر ۰/۰۵۵، مقدار شاخص نیکویی برازش ۰/۹۳ و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر ۰/۰۶۲ بدست آمده که نشان دهنده مقادیر خوب برای مدل بوده است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که خودکارسازی و تولید به موقع در دسته راهبردهای شکل گیری انعطاف پذیری تولید در صنایع غذایی قرار می گیرند. نتایج مربوط به بارهای عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی داری بارهای عاملی مدل راهبردهای شکل گیری انعطاف پذیری تولید در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول (۷): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تأییدی راهبردهای شکل گیری انعطاف پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۵/۲۹	۰/۳۸	خودکارسازی ← استفاده از دستگاه های حمل و بارگیری خودکار
۹/۷۰	۰/۶۳	خودکارسازی ← بهینه سازی ماشین
۵/۸۴	۰/۵۰	خودکارسازی ← استفاده از CAD برای طراحی محصول
۹/۸۵	۰/۶۷	خودکارسازی ← استفاده از CAM شامل ...
۱۵/۷۹	۰/۸۸	تولید به موقع ← ساخت سلولی
۱۴/۳۹	۰/۸۲	تولید به موقع ← سیستم کششی
۸/۸۵	۰/۶۲	تولید به موقع ← استفاده از MRP در برنامه ریزی و کنترل تولید
۹/۱۹	۰/۶۵	تولید به موقع ← کاهش زمان تنظیم
۱۱/۵۰	۰/۷۴	تولید به موقع ← استفاده از کانبان

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۷) بزرگتر از  $۱/۹۶$  محاسبه گردیده است، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده و ارتباط بین مقوله‌های فرعی با مقوله‌های اصلی در راهبردهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی تأیید می‌گردد.

نتایج مربوط به شاخص‌های مناسب بودن تحلیل عاملی تاییدی پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید نشان می‌دهد که مقدار کای اسکوئر برابر  $۱۵/۵۸$  با درجه آزادی ۸ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده برابر  $۱/۹۴۸$ ، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر  $۰/۰۶۹$ ، مقدار شاخص نیکویی برازش  $۰/۸۶$  و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر  $۰/۰۷۳$  بدست آمده که نشان دهنده مقادیر خوب برای مدل بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزایش عملکرد سازمانی و رضایت مشتری در دسته پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی قرار می‌گیرند. نتایج مربوط به بارهای عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی‌داری بارهای عاملی مدل پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در جدول (۸) نشان داده شده است.

جدول (۸): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تاییدی پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۱۵/۱۰	۰/۸۶	افزایش عملکرد سازمانی ← افزایش حجم فروش
۱۴/۷۶	۰/۸۲	افزایش عملکرد سازمانی ← افزایش سهم بازار
۱۴/۹۳	۰/۸۵	افزایش عملکرد سازمانی ← نرخ بازگشت سرمایه
۱۲/۶۹	۰/۷۹	رضایت مشتری ← کاهش زمان پاسخگویی برای تغییر طراحی محصول
۱۱/۲۹	۰/۷۲	رضایت مشتری ← کاهش زمان پاسخگویی برای تغییر حجم محصول
۸/۲۰	۰/۵۸	رضایت مشتری ← افزایش سرعت بررسی سفارش

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۸) بزرگتر از  $۱/۹۶$  محاسبه گردیده است، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار بوده و ارتباط بین مقوله های فرعی با مقوله های اصلی در پیامدهای شکل گیری انعطاف پذیری تولید در صنایع غذایی تأیید می گردد.

نتایج مربوط به شاخص های مناسب بودن تحلیل عاملی تاییدی پدیده محوری نشان می دهد که مقدار کای اسکوئر برابر  $۲۵/۸۲$  با درجه آزادی ۱۴ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده برابر  $۱/۸۴۴$ ، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر  $۰/۰۶۵$ ، مقدار شاخص نیکویی برازش  $۰/۹۰$  و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر  $۰/۰۵۹$  بدست آمده که نشان دهنده مقادیر خوب برای مدل بوده است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که انعطاف پذیری تولید به عنوان پدیده محوری در صنایع غذایی مورد تأیید قرار می گیرد. نتایج مربوط به بارهای عاملی استاندارد شده و مقادیر  $t$  متناظر برای بررسی معنی داری بارهای عاملی مدل پدیده محوری شکل گیری انعطاف پذیری تولید در جدول (۹) نشان داده شده است.

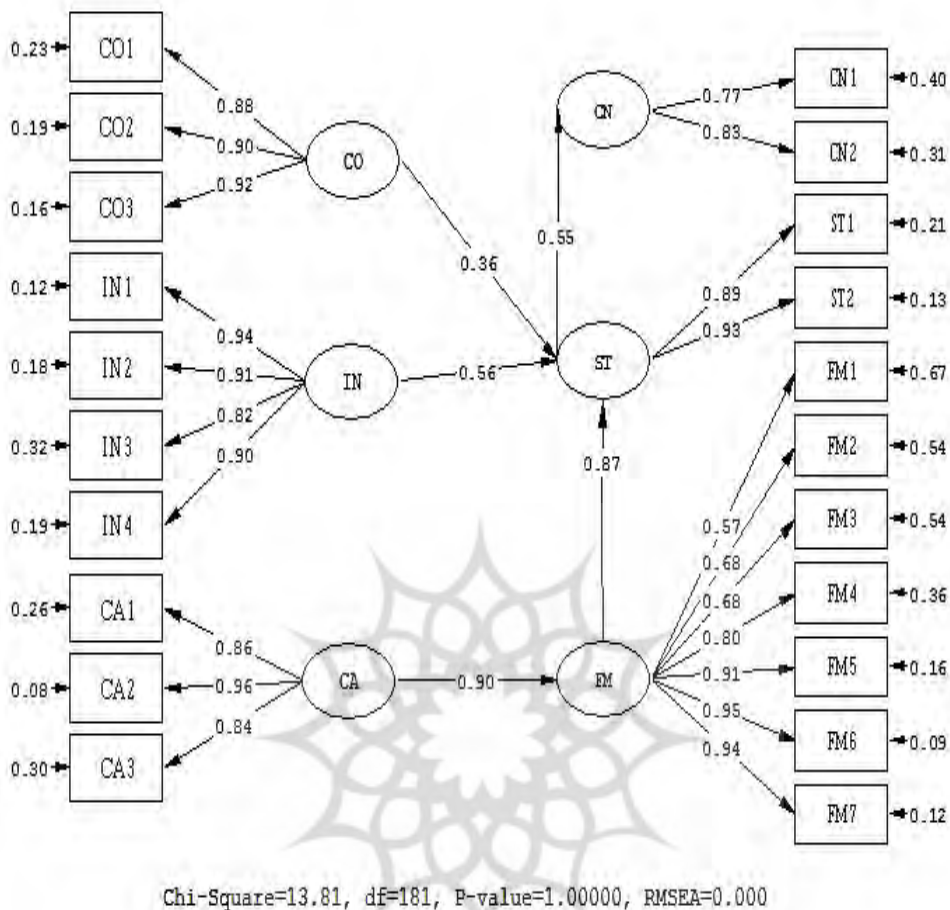
جدول (۹): بارهای عاملی و مقادیر  $t$  متناظر مدل تأییدی مقوله محوری شکل گیری انعطاف پذیری تولید

مقدار $t$	بار عاملی	مسیر
۱۵/۷۴	۰/۸۹	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری ماشین
۱۵/۰۴	۰/۸۶	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری عملیات
۱۴/۸۴	۰/۸۲	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری نیروی کار
۱۵/۶۳	۰/۸۸	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری محصول
۱۱/۱۵	۰/۷۳	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری مسیریابی
۱۴/۶۷	۰/۸۳	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری فرایند
۹/۷۲	۰/۶۵	انعطاف پذیری تولید ← انعطاف پذیری حمل مواد

با توجه به اینکه مقادیر  $t$  متناظر هر بار عاملی در جدول (۹) بزرگتر از  $1/96$  محاسبه گردیده است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان عنوان نمود که تمامی بارهای عاملی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده و ارتباط بین مقوله‌های فرعی با مقوله‌های اصلی در پدیده محوری مورد تأیید قرار می‌گیرد. به عبارتی بر اساس نتایج این بخش می‌توان عنوان نمود که انعطاف‌پذیری ماشین، انعطاف‌پذیری عملیات، انعطاف‌پذیری نیروی کار، انعطاف‌پذیری محصول، انعطاف‌پذیری مسیریابی، انعطاف‌پذیری فرایند و انعطاف‌پذیری حمل مواد از اجزاء انعطاف‌پذیری تولید می‌باشند.

پس از تأیید اجزاء مدل پارادایم با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، در مرحله نهایی مدل پارادایم با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل آزمون شده است. نتایج مدل معادلات ساختاری برای آزمون مدل پارادایم نشان می‌دهد که مقدار کای اسکوئر برابر  $13/81$  با درجه آزادی ۱۸۱ بدست آمده است. مقدار شاخص کای اسکوئر بهنجار شده برابر  $0/076$ ، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب برابر  $0/000$ ، مقدار شاخص نیکویی برازش  $1/00$  و مقدار شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده برابر  $0/006$  بدست آمده که نشان دهنده مقادیر عالی برای مدل و تأیید مدل پارادایم بدست آمده از بخش کیفی با استفاده از داده‌های تجربی بوده است. شکل (۲) ضرایب مسیر و شاخص‌های برازش مدل پارادایم را در قالب مدل معادلات ساختاری نشان می‌دهد.





شکل (۲): ضرایب مسیر و شاخص‌های برازش مدل پارادایم در قالب مدل معادلات ساختاری

بررسی معنی‌داری ضرایب مسیر مدل پارادایم با استفاده از آزمون  $t$  نشان می‌دهد که مقدار  $t$  تمامی ضرایب مسیر بزرگتر از  $1/96$  بدست آمده و بر همین اساس تمامی ضرایب مسیر تأیید شده است. خلاصه نتایج مربوط به ضرایب مسیر مدل پارادایم در جدول (۱۰) نشان داده شده است.

جدول (۱۰): ضرایب مسیر و مقادیر t متناظر مدل پارادایم انعطاف پذیری تولید

مقدار t	ضریب مسیر	مسیر (نماد)
۱۴/۳۵	۰/۹۰	شرایط علی (CA) ← پدیده محوری (FM)
۱۳/۸۸	۰/۸۷	پدیده محوری (FM) ← راهبردها (ST)
۱۷/۰۶	۰/۵۵	راهبردها (ST) ← پیامدها (CN)
۲/۳۰	۰/۳۶	بستر و زمینه (CO) ← راهبردها (ST)
۸/۵۵	۰/۵۶	مداخله گر (IN) ← راهبردها (ST)

یافته‌های این بخش بیانگر این موضوع است که شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید در گام اول بر اساس عواملی شکل می‌گیرد که تحت عنوان شرایط علی مطرح بوده و بر پدیده محوری تأثیر دارند. این عوامل می‌توانند افزایش توان رقابتی، پویایی محیطی و دسترسی به بازارهای جدید باشند. انعطاف‌پذیری تولید بر اساس ابعاد مختلف مانند انعطاف‌پذیری ماشین، محصول، عملیات، فرایند به عنوان پدیده محوری مطرح بوده که نتیجه کنش و تقابل آنها راهبردهایی مانند خودکارسازی و تولید به موقع خواهد بود. راهبردها نتیجه پدیده محوری بوده و ضمن تأثیرپذیری از پدیده محوری، منجر به پیامدهایی از پدیده محوری می‌شوند که در این پژوهش در دو مقوله افزایش عملکرد سازمانی و رضایت مشتریان خلاصه گردید. بایستی توجه نمود که برای اجرای راهبردهای انعطاف‌پذیری بایستی به زمینه و شرایط مداخله‌گر توجه نمود. زمینه به مجموعه ویژه‌ای از شرایط اشاره دارد که راهبردها را تحت تأثیر مستقیم قرار می‌دهند. فناوری، نیروی کار و استراتژی کسب و کار عواملی هستند که به شکل مستقیم می‌توانند راهبردهای انعطاف‌پذیری در صنایع غذایی را تحت تأثیر قرار دهند. در مقابل شرایط مداخله‌گر به مجموعه گسترده‌تری از شرایط اطلاق می‌گردد که می‌تواند در داخل سازمان به عنوان یک زمینه عمومی وجود داشته و اجرای راهبردها را تحت تأثیر قرار دهد. در بحث انعطاف‌پذیری صنایع غذایی، عوامل مدیریتی، توانمندی مالی، مشارکت تأمین‌کنندگان و تعمیرات و نگهداری عواملی هستند که راهبردها از آنها می‌توانند تأثیر گرفته و اجرای راهبردهای انعطاف‌پذیری تولید را برای دستیابی به پیامدهای انعطاف‌پذیری تولید را تسهیل و یا مانعی بر اجرای آنها باشند.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف غایی این تحقیق تدوین الگوی انعطاف‌پذیری تولید در صنایع غذایی بوده است. در این رابطه از روش آمیخته کمی و کیفی استفاده گردید. الگوی تدوین شده در این تحقیق که به عنوان یک مدل بومی هم می‌توان از آن یاد کرد، سعی کرده است تا با نگاهی چند بعدی مسئله انعطاف‌پذیری تولید در صنایع تولیدی و به خصوص صنایع غذایی را مورد توجه قرار دهد. در بخش اول تحقیق که به بحث کیفی در رابطه با تدوین الگوی جامع انعطاف‌پذیری اقدام شده بود، نتایج نشان داد که شرایط علی شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید عواملی از قبیل رقابت‌پذیری، پویایی محیطی و دسترسی به بازارهای جدید می‌باشند. به عبارتی نتایج تحقیق نشان می‌دهد که شرکت‌ها در مرحله اول با درک فضای رقابتی و پویایی‌های محیطی موجود، تنها راه غلبه بر این مسائل را در پیش گرفتن انعطاف‌پذیری در تولید می‌دانند. بررسی تحقیقات در حوزه بکارگیری سیستم‌های انعطاف‌پذیر تولیدی نشان می‌دهد که تحقیقات در این حوزه بیشتر بر این مسئله تأکید داشته‌اند که سیستم‌های انعطاف‌پذیر تولیدی می‌تواند به در پیش گرفتن استراتژی‌های رقابتی کمک کند. در این راستاهانی کات و همکاران (۱۹۹۳) در مقاله‌ای این مسئله را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ در حالی که در تحقیقاتی که اثرات این سیستم‌ها را بر رقابت‌پذیری مورد توجه قرار داده‌اند، از این موضوع غفلت شده و رقابتی کردن شرکت‌ها و توانمندسازی آنها در این راه علتی برای بکارگیری انعطاف‌پذیری تولید می‌باشد. مدیران بایستی توجه نمایند که مشخص نمودن نیازمندی‌های انعطاف‌پذیری تولید بایستی بر اساس سه مقوله افزایش توان رقابتی، پویایی محیطی و دسترسی به بازارهای جدید قرار گیرد. به عبارتی مدیران بر اساس این سه شاخص که از شرایط علی محسوب می‌گردند، مشخص نمایند که کدام بعد از انعطاف-پذیری نیازمند توجه جدی است. پس از مشخص نمودن نیازمندی‌های انعطاف‌پذیری بر اساس شرایط علی، راهبردهایی شکل خواهد گرفت که در این پژوهش پیشنهاد گردیده تا مدیران برای انعطاف‌پذیری تولید از آنها استفاده نمایند. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که بستر و زمینه مورد نیاز برای بکارگیری انعطاف‌پذیری تولید، داشتن یک فناوری مناسب در شرکت، نیروی کار چند مهارته، با تخصص کافی و همراستایی استراتژی کسب و کار با استراتژی تولیدی و سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر می‌باشد. زمینه‌هایی که گوثوال و

راج (۲۰۱۷) و چائوهان و سینگ (۲۰۱۴) در تحقیقات خود به آن اشاره نموده‌اند. در بحث مداخله‌گرها، سازه‌هایی مانند عوامل مدیریتی، توانمندی مالی، مشارکت تأمین‌کنندگان و تعمیرات و نگهداری مناسب مطرح بوده که در بین این عوامل تعهد و پشتیبانی مدیریت به عنوان یک عامل مهم در بسیاری از تحقیقات مربوط به بکارگیری سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر خود را نشان می‌دهد. گوپتا و همکاران (۱۹۹۳) در مقاله خود بحث می‌کنند که عوامل مدیریتی از جمله تعهد و پشتیبانی مدیریت، تضمین‌کننده انعطاف‌پذیری تولید خواهد بود. تعهد و پشتیبانی مدیریت در بسیاری از تحقیقات مدیریت به عنوان یک عامل اصلی در به ثمر نشستن بسیاری از برنامه‌های سازمانی مطرح بوده و بدون این عامل نمی‌توان برنامه‌ها را به طور مناسبی اجرا نمود. در بخش راهبردها، نتایج الگوی طراحی شده به روش گراندید تئوری نشان داد که خودکارسازی تولید و تولید به موقع می‌تواند به عنوان دو راهبرد اصلی بکارگیری و استقرار انعطاف‌پذیری تولید تلقی شود. برای تولید به موقع می‌توان از ابزارهایی مانند ساخت سلولی، سیستم کششی، کاهش زمان تنظیم و استفاده از کابین بهره‌گرفت؛ برای خودکارسازی تولید نیز استفاده از رایانه برای طراحی محصول و کنترل عددی و روبات‌های قابل برنامه‌ریزی می‌توان استفاده نمود. البته بایستی توجه نمود که راه‌حل‌های جایگزین و ساده‌تری مانند بهینه‌سازی ماشین با برنامه‌ریزی و کنترل مناسب و استفاده از تجهیزات ساده‌تر اتوماتیک در انتقال مواد و محصولات ساخته شده می‌تواند بر اساس نیاز به انعطاف‌پذیری تعریف گردد. هر چند که خودکارسازی نیازمند توانمندی مالی و صرف هزینه بسیار برای انعطاف‌پذیری می‌باشد و در شرایط مداخله‌گر به این مسئله که انعطاف‌پذیری تولید نیازمند توانمندی مالی مناسب برای شرکت‌ها و صنایع بوده و به عنوان یک مداخله‌گر در این حوزه مطرح است. بایستی توجه نمود که مدیران برای اجرای مناسب راهبردها باید ضمن تعهد به پشتیبانی از فعالیت‌های انعطاف‌پذیری، توانمندی مالی خود را بررسی نموده، با تأمین‌کنندگان مشارکت راهبردی ایجاد نموده و برنامه جامع تعمیرات و نگهداری را که می‌تواند در بهینه‌سازی ماشین‌آلات موثر باشد، مورد توجه قرار دهند. الگوی پژوهش نشان می‌دهد که مدیران صنایع غذایی بایستی قبل از اجرای راهبردها، از انطباق راهبردها با استراتژی کسب و کار اطمینان حاصل نموده و در صورت نیاز تغییراتی در آن ایجاد نمایند. در نهایت نیز قبل از اجرای راهبردهای انعطاف‌پذیری

تولید، فناوری و نیروی کار موجود را از حیث توانمندی‌های مورد نیاز بررسی نمایند. پدیده محوری و پیامدهای شکل‌گیری انعطاف‌پذیری تولید، از اجزای دیگر مدل و الگوی پارادایمی تحقیق بوده است که در بخش کیفی به آنها پرداخته شد. نتایج در بخش کمی تحقیق نیز بیان‌کننده تأیید اجزای مدل پارادایمی تحقیق بوده است.

این تحقیق مانند بسیاری از تحقیقات انجام شده در حوزه‌های علمی، دارای محدودیت‌هایی بوده است. از جمله این محدودیت‌ها مشکل دسترسی به خبرگانی بوده که به طور مستقیم تجربه کار در سیستم‌های انعطاف‌پذیر تولید را داشته‌اند. این محدودیت باعث می‌گردد تا نویسندگان این مقاله برای محققان آتی پیشنهاد نمایند تا برای اطمینان از الگوی تدوین شده، این الگوی را به صورت کمی در سایر صنایع تولیدی مورد بررسی قرار داده و تا حد ممکن به توسعه این الگو کمک نمایند. محدودیت دیگر این تحقیق، استفاده از روش گراندید تئوری در طراحی و تدوین الگو بوده است که الگوی برآمده از تحقیق، محدود به اصول و چارچوب این نظریه بوده است؛ بنابراین بایستی به این محدودیت در تحلیل نتایج تحقیق توجه شود.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم

## ORCID

Yousef shamsi  <http://orcid.org/0000-0001-9418-8291>

Houshang taghizadeh  <http://orcid.org/0000-0002-0963-0653>

## منابع

- ابراهیم پور ازبری، مصطفی؛ اکبری، محسن و رفیعی رشت آبادی، فاطمه (۱۳۹۷)، تأثیر عدم اطمینان محیطی، انعطاف پذیری تولید و کارایی عملیاتی بر عملکرد شرکت: نقش تعدیل گری ظرفیت جذب عملیاتی، مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۶(۴۹)، ۶۶-۳۷.  
 درون متن: ابراهیم پور ازبری و همکاران (۱۳۹۷)  
 (ابراهیم پور ازبری و همکاران، ۱۳۹۷)
- خاتمی فیروزآبادی، علی؛ کهتری، علی و اخگری، علی (۱۳۹۵)، ارزیابی استراتژیک سیستمهای تولید انعطاف پذیر در یک شرکت لوازم خانگی، مدیریت تولید و عملیات، ۱۷(۱)، ۴۸-۲۳.  
 درون متن: خاتمی فیروزآبادی و همکاران (۱۳۹۵)  
 (خاتمی فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۵)
- دانایی فرد، حسن و اسلامی، آذر (۱۳۹۰)، کاربرد استراتژی پژوهشی نظریه داده بنیاد در عمل؛ ساخت نظریه بی تفاوتی سازمانی، تهران: دانشگاه امام صادق (ع).  
 درون متن: دانایی فرد و اسلامی (۱۳۹۰)  
 (دانایی فرد و اسلامی، ۱۳۹۰)

## References

- Barad, M. (2013). Flexibility development—a personal retrospective . *International Journal of Production Research*, 51(23-24), 6803-6816.  
 Parenthetical citations: (Barad,, 2013)  
 Narrative citations: باراد (۲۰۱۳)
- Beach, R., Muhlemann, A. P., Price, D. H., Paterson, A., & Sharp, J. A. (2000). A review of manufacturing flexibility. *European journal of operational research*, 122(1), 41-57.  
 Parenthetical citation: (Beach et al, 2000)  
 Narrative citation: بیچ و همکاران (۲۰۰۰)
- Bernardes, E. S., & Hanna, M. D. (2009). A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature: Toward a conceptual definition of customer

responsiveness. International Journal of Operations & Production Management, 29(1), 30-53.

Parenthetical citation: (Bernardes & Hanna, 2009)

Narrative citation: برناردز و هانا (۲۰۰۹)

Brozovic, D. (2018). Strategic flexibility: A review of the literature. International Journal of Management Reviews, 20(1), 3-31.

Parenthetical citations: (Brozovic, 2018)

Narrative citations: بروزویچ (۲۰۱۸)

Chaudhuri, A., Boer, H., & Taran, Y. (2018). Supply chain integration, risk management and manufacturing flexibility. International Journal of Operations & Production Management.

Parenthetical citations: Chaudhuri et al, 2018)

Narrative citations: چادوری و همکاران (۲۰۱۸)

Chauhan, G., & Singh, T. P. (2014). Development and validation of resource flexibility measures for manufacturing industry. Journal of Industrial Engineering and Management, 7(1), 21-41.

Parenthetical citations: (Chauhan, & Singh, 2014)

Narrative citations: چائوهان و سینگ (۲۰۱۴)

Chen, Y., Li, Z., & Zhou, M. (2014). Optimal supervisory control of flexible manufacturing systems by Petri nets: A set classification approach. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, 11(2), 549-563.

Parenthetical citations: (Chen et al, 2014)

Narrative citations : چن و همکاران (۲۰۱۴)

-Das, S. K. (1996). The measurement of flexibility in manufacturing systems. International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 8(1), 67-93.

Parenthetical citations: (Das, 1996)

Narrative citations: داس (۱۹۹۶)

De Toni, A., & Tonchia, S. (1998). Manufacturing flexibility: a literature review. International journal of production research, 36(6), 1587-1617.

Parenthetical citations: (De Toni & Tonchia, 1998)

Narrative citations: دتونی و تونچیا (۱۹۹۸)

De Toni, A., & Tonchia, S. (2005). Definitions and linkages between operational and strategic flexibilities. *Omega*, 33(6), 525-540.

Parenthetical citations: (De Toni & Tonchia, 2005)

Narrative citations: دتونی و تونچیا (۲۰۰۵)

D'Souza, D. E., & Williams, F. P. (2000). Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions. *Journal of operations management*, 18(5), 577-593.

Parenthetical citations: (D'Souza, & Williams, 2000)

Narrative citations: دسوزا و ویلیامز (۲۰۰۰)

Dubey, R., & Ali, S. S. (2014). Identification of flexible manufacturing system dimensions and their interrelationship using total interpretive structural modelling and fuzzy MICMAC analysis. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 15(2), 131-143.

Parenthetical citations: (Dubey and Ali, 2014)

Narrative citations: دویی و علی (۲۰۱۴)

Fitzgerald, G., Barad, M., Papazafeiropoulou, A., & Alaa, G. (2009). A framework for analyzing flexibility of generic objects. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 329-339.

Parenthetical citations: (Fitzgerald et al, 2009)

Narrative citations: فیتزجرالد و همکاران (۲۰۰۹)

Foith-Förster, P., Wiedenmann, M., Seichter, D., & Bauernhansl, T. (2016). Axiomatic approach to flexible and changeable production system design. *Procedia CIRP*, 53, 8-14.

Parenthetical citations: (Foith-Förster et al, 2016)

Narrative citations: فوایت فورستر و همکاران (۲۰۱۶)

Honeycutt, E. D., Siguaw, J. A., & Harper, S. C. (1993). The impact of flexible manufacturing on competitive strategy. *Industrial Management-Chicago Then Atlanta*, 35, 2-2.

Parenthetical citations: (Honeycutt, et al, 1993)

Narrative citations: هانی کات و همکاران (۱۹۹۳)

Gothwal, S., & Raj, T. (2017). Analyzing the factors affecting the flexibility in FMS using weighted interpretive structural modeling (WISM) approach. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 8(2), 408-422.

Parenthetical citations: (Gothwal & Raj, 2017)

Narrative citations: گوٹوال و راج (۲۰۱۷)



Gräßler, I., Pöhler, A., & Hentze, J. (2017). Decoupling of product and production development in flexible production environments. *Procedia CIRP*, 60, 548-553.

Parenthetical citations: (Gräßler et al , 2017)

Narrative citations: گرابلر و همکاران (۲۰۱۷)

Gravelsins, A., Bazbauers, G., Blumberga, A., Blumberga, D., Bolwig, S., Klitkou, A., & Lund, P. D. (2018). Modelling energy production flexibility: system dynamics approach. *Energy Procedia*, 147, 503-509.

Parenthetical citations: (Gravelsins et al, 2018)

Narrative citations: گراولسینز و همکاران (۲۰۱۸)

Gupta, A., Chen, I. J., & Rom, W. O. (1993). Understanding the human aspects of flexible manufacturing systems through management development. *Journal of Management Development*, 12(1), 33-42.

Parenthetical citations: (Gupta et al, 1993)

Narrative citations: گوپتا و همکاران (۱۹۹۳)

He, Y., Lai, K. K., Sun, H., & Chen, Y. (2014). The impact of supplier integration on customer integration and new product performance: the mediating role of manufacturing flexibility under trust theory. *International Journal of Production Economics*, 147, 260-270.

Parenthetical citations: (He et al , 2014)

Narrative citations: هی و همکاران (۲۰۱۴)

Holtewert, P., & Bauernhansl, T. (2016). Interchangeable Product Designs for the Increase of Capacity Flexibility in Production Systems. *Procedia CIRP*, 50, 252-257.

Parenthetical citations: (Holtewert, & Bauernhansl, 2016)

Narrative citations: هولتورت و باورنهانسل (۲۰۱۶)

Jain, A., Jain, P. K., Chan, F. T., & Singh, S. (2013). A review on manufacturing flexibility. *International Journal of Production Research*, 51(19), 5946-5970.

Parenthetical citations: (Jain et al , 2013)

Narrative citations: جین و همکاران (۲۰۱۳)

Jakubovskis, A. (2017). Flexible production resources and capacity utilization rates: A robust optimization perspective. *International Journal of Production Economics*, 189, 77-85.

Parenthetical citations: (Jakubovskis, 2017)

Narrative citations: جاکوبوسکیس (۲۰۱۷)

Jeong, E., & Kim, D. (2021, January). The Empirical Analysis of the Relationship among Environmental Hostility, Manufacturing Flexibility. In 2021 21st ACIS International Winter Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD-Winter) (pp. 260-262). IEEE.

Parenthetical citations: (Jeong, & Kim, 2021)

Narrative citations: جئونگ و کیم (۲۰۲۱)

Kapitanov, A. V. (2017). Manufacturing System Flexibility Control. *Procedia Engineering*, 206, 1470-1475.

Parenthetical citations: (Kapitanov, 2017)

Narrative citations: کاپیانوف (۲۰۱۷)

Koste, L. L., Malhotra, M. K., & Sharma, S. (2004). Measuring dimensions of manufacturing flexibility. *Journal of Operations Management*, 22(2), 171-196.

Parenthetical citations: (Koste et al, 2004)

Narrative citations: کوسته و همکاران (۲۰۰۴)

Malhotra, M. K., & Sharma, S. (2008). Measurement equivalence using generalizability theory: An examination of manufacturing flexibility dimensions. *Decision Sciences*, 39(4), 643-669.

Parenthetical citations: (Malhotra & Sharma, 2008)

Narrative citations: مالوترا و شارما (۲۰۰۸)

Oberoi, J. S., Khamba, J. S., & Kiran, R. (2008). An empirical examination of advanced manufacturing technology and sourcing practices in developing manufacturing flexibilities. *International Journal of Services and Operations Management*, 4(6), 652-671.

Parenthetical citations: (Oberoi, et al, 2008)

Narrative citations: اوبری و همکاران (۲۰۰۸)

Oke, A. (2003). Drivers of volume flexibility requirements in manufacturing plants. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(12), 1497-1513.

Parenthetical citations: (Oke, 2003)

Narrative citations: اوکه (۲۰۰۳)

Oke, A. (2005). A framework for analysing manufacturing flexibility. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(10), 973-996.

Parenthetical citations: (Oke, 2005)

Narrative citations: اوکه (۲۰۰۵)

Oke, A. (2013). Linking manufacturing flexibility to innovation performance in manufacturing plants. *International Journal of Production Economics*, 143(2), 242-247.

Parenthetical citations: (Oke, 2013)

Narrative citations: اوکه (۲۰۱۳)

Pandey, R., Sharma, N., & Tomar, A. S. (2016). Performance Evaluation of Flexible Manufacturing System (FMS) in Manufacturing Industries. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 2(3), 176-180.

Parenthetical citations: (Pandey, Sharma et al, 2016)

Narrative citations: پاندی و همکاران (۲۰۱۶)

Pérez Pérez, M., Serrano Bedia, A. M., & López Fernández, M. C. (2016). A review of manufacturing flexibility: systematising the concept. *International Journal of Production Research*, 54(10), 3133-3148.

Parenthetical citations: (Pérez Pérez et al , 2016)

Narrative citations: پیرز و همکاران (۲۰۱۶)

Pérez-Pérez, M., Bedia, A. M. S., López-Fernández, M. C., & García-Piqueres, G. (2018). Research opportunities on manufacturing flexibility domain: A review and theory-based research agenda. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 9-20.

Parenthetical citations: (Pérez-Pérez et al , 2018)

Narrative citations: پیرز و همکاران (۲۰۱۸)

Pérez-Pérez, M., Serrano-Bedia, A., López-Fernández, M. C., & García-Piqueres, G. (2018). Research opportunities on manufacturing flexibility domain: A review and theory-based research agenda. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 9-20.

Parenthetical citations: (Pérez-Pérez et al, 2018)

Narrative citations: پیرز و همکاران (۲۰۱۸)

Pinheiro, J., Lages, L. F., Silva, G. M., Dias, A. L., & Preto, M. T. (2021). Effects of absorptive capacity and innovation spillover on manufacturing flexibility. *International Journal of Productivity and Performance Management*.

Parenthetical citations: (Pinheiro et al , 2021)

Narrative citations: پین هیرو و همکاران (۲۰۲۱)

Raj, T., Attri, R., & Jain, V. (2012). Modelling the factors affecting flexibility in FMS. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 11(4), 350-374.

Parentetical citations :(Raj et al ,2012)

Narrative citations: راج و همکاران (۲۰۱۲)

Sarker, B. R., Krishnamurthy, S., & Kuthethur, S. G. (1994). A survey and critical review of flexibility measures in manufacturing systems. *Production Planning & Control*, 5(6), 512-523.

Parentetical citations :(Sarker et al,1994)

Narrative citations: سارکر و همکاران (۱۹۹۴)

Seebacher, G., & Winkler, H. (2013). A citation analysis of the research on manufacturing and supply chain flexibility. *International Journal of Production Research*, 51(11), 3415-3427.

Parentetical citations :(Seebacher, & Winkler, 2013)

Narrative citations: سیباچر و وینکلر (۲۰۱۳)

Shamsi, Y., Taghizadeh, H., & Iranzadeh, S. (2021). An Internal Model of Manufacturing Flexibility Dimensions in Food Industry Based on Interpretive Structural Modeling (ISM). *Eqtesad-E Keshavarzi va Towse'e*, 28(112), 207-236.

Parentetical citations :(Shamsi et al, 2021)

Narrative citations: شمس‌ی و همکاران (۲۰۲۱)

Slack, N. (1983). Flexibility as a manufacturing objective. *International Journal of Operations & Production Management*, 3(3), 4-13.

Parentetical citations :(Slack, 1983)

Narrative citations: اسلک (۱۹۸۳)

Slack, N. (1987). The flexibility of manufacturing systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 7(4), 35-45.

Parentetical citations :(Slack,1987)

Narrative citations: اسلک (۱۹۸۷)

Sri, R. S., & Suresh, M. (2021). Manufacturing Flexibility Assessment Using Multi-Grade Fuzzy: A Case of Garment Industry. In *Advances in Materials Research* (pp. 763-772). Springer, Singapore.

Parentetical citations :(Sri, & Suresh, 2021)

Narrative citations: سری و سروش (۲۰۲۱)

Stevenson, M., & Spring, M. (2007). Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. *International journal of operations & production management*, 27(7), 685-713.

Parentetical citations :(Stevenson, M., & Spring, 2007)

Narrative citations: استیونسون و اسپرینگ (۲۰۰۷)

Unterberger, E., Hofmann, U., Min, S., Glasschröder, J., & Reinhart, G. (2018). Modeling of an energy-flexible production control with SysML. *Procedia CIRP*, 72, 432-437.

Parenthetical citations :(Unterberger et al, 2018)

Narrative citations: (انتربرگر و همکاران (۲۰۱۸))

Urtasun-Alonso, A., Larraza-Kintana, M., García-Olaverri, C., & Huerta-Arribas, E. (2014). Manufacturing flexibility and advanced human resource management practices. *Production Planning & Control*, 25(4), 303-317.

Parenthetical citations :(Urtasun-Alonso et al , 2014)

Narrative citations: (اورتاسون-آلونسو و همکاران (۲۰۱۴))

Wei, Z., Shen, H., Zhou, K. Z., & Li, J. J. (2017). How does environmental corporate social responsibility matter in a dysfunctional institutional environment? Evidence from China. *Journal of business ethics*, 140(2), 209-223.

Parenthetical citations :(Wei et al., 2017)

Narrative citations: (وی و همکاران (۲۰۱۷))

Winkler, H., & Seebacher, G. (2012). Considerations on a contemporary flexibility approach. *Research in Logistics & Production*, 2, 147-161.

Parenthetical citations :(Winkler, H., & Seebacher 2012)

Narrative citations: (وینکلر و سیباچر (۲۰۱۲))

Yu, H., Reyes, A., Cang, S., & Lloyd, S. (2003). Combined Petri net modelling and AI based heuristic hybrid search for flexible manufacturing systems—part 1. Petri net modelling and heuristic search. *Computers & Industrial Engineering*, 44(4), 527-543.

Parenthetical citations :(Yu et al., 2003)

Narrative citations: (اوکه و همکاران (۲۰۰۳))

Yu, K., Cadeaux, J., & Luo, B. N. (2015). Operational flexibility: Review and meta-analysis. *International Journal of Production Economics*, 169, 190-202.

Parenthetical citations :(Yu et al ,2015)

Narrative citations: (اوکه (۲۰۱۵))

### **In Persian**

Ebrahimpour Azbari, Mostafa; Akbari, Mohsen Rafiei Rashtabadi, Fatemeh (1397), Impact of environmental uncertainty, Production flexibility and operational efficiency on company performance: The role of moderating the operational absorption capacity, *Industrial Management Studies*, 16 (49), 66-37.

*Parenthetical citations* : (Ebrahimpour Azbari, 1397)

*Narrative citations*: ابراهیم‌پور ازبری و همکاران (۱۳۹۷)

Khatami Firoozabadi, Ali; Kehtari, Ali; Akhgari, Ali (2015), Strategic evaluation of flexible production systems in a home appliance company, *Production and Operations Management*, 7 (1), 23-48.

*Parenthetical citations* : (Khatami Firoozabadi et al, 2015)

*Narrative citations*: خاتمی فیروزآبادی و همکاران (۲۰۱۵)

Daniel Fard, Hassan ,Islami, Azar(1390), Application of data foundation theory research strategy in practice; Build a theory of organizational indifference, – Tehran: Imam Sadegh University.

*Parenthetical citations* : (Daniel Fard, Hassan ,Islami 1390)

*Narrative citations*: دانایی فرد و اسلامی (۱۳۹۰)

