

# Design and validation of a digital transformation model with innovative technology on sustainability in the food packaging industry

Mojgan Garibimarzangola<sup>1</sup> , Sayyed Mohammadreza Davoodi<sup>2</sup> , Mohammad Reza Dalvi Isfahan<sup>1</sup> 

1- Department of management, Deh.C, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

2- Department of management, Deh.C, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

**Receive:**

30 December 2024

**Revise:**

30 April 2025

**Accept:**

12 May 2025

**Keywords:**

Digital transformation, sustainability-based innovation, digital experience, food packaging

**Abstract**

The present study was conducted with the aim of designing and evaluating a digital transformation model with an innovative approach based on sustainability in the food packaging industry. This study is applicable-developmental in terms of objective, and a cross-sectional survey research in terms of the data collection method. To achieve the goal, an exploratory mixed research design was used. The qualitative part of the participants included managers, experts, and specialized personnel in the food packaging industry. Sampling was carried out with a purposive method, and theoretical saturation was achieved with 20 interviews. In the quantitative part, the perspectives of 150 managers and experts in the food packaging industry were used. The data collection tool was a semi-structured interview, and a researcher-made questionnaire. The content analysis method was used for data analysis and structural-interpretive modeling for leveling; which resulted in 14 main components and 61 sub-components. Partial least squares was used for validation.

**Please cite this article as (APA):** Garibimarzangola, M, Davoodi, S M, and Dalvi Isfahan, M R. (2026). Design and validation of a digital transformation model with innovative technology on sustainability in the food packaging industry. *Journal of value creating in Business Management*, 6(1), 504-533.



<https://doi.org/10.22034/jvcbm.2025.496617.1473>



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

**Publisher:** Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business

**Corresponding Author:** Sayyed Mohammadreza Davoodi

**Email:** [smrdavoodi@ut.ac.ir](mailto:smrdavoodi@ut.ac.ir)

## Extended Abstract

### Introduction

Digital transformation is a fundamental and basic change in the way digital technologies are applied to develop new business models and achieve greater value creation for organizations (Verhoef, & Haenlein, 2021). Specifically, digital transformation is the impact of information technology on information flows, organizational structure, routines, and organizational capabilities to adapt to technology (Li, Su, Zhang & Mao, 2018). While businesses are interested in the concepts and practical benefits of digital transformation for business, the academic world is seeking to conceptualize digital transformation and its interrelation with business management, organization, open innovation, sustainability, and other concepts (Robertson and Lapiņa, 2023). Organizations must pursue their digital transformation to achieve sustainable development in today's volatile environment. Senior leaders of organizations believe that digital transformation goes far beyond the approach of applying transformative technologies to organizational processes and products, and consider it as a strategy and choice of direction in institutions and industries and the way business operates. By creating a specialized and appropriate digital transformation model for each organization or industry, this transformation journey can be made successful. Given the growth of the population, scarcity of resources, and environmental pollution; the food packaging industry must not only seek to develop solutions that reduce the destructive and harmful effects on the environment, but must also be able to align itself with the digital age. The future outlook of this industry in the digital age, as well as changes in transformative technologies, entails new production methods, new jobs and diverse specializations. The fundamental issue from a research perspective is that "food packaging", "sustainable innovation", and "digital transformation" have been studied separately in the studies conducted. Applicable research that organizes these concepts in the food industry space has been neglected by the researchers. Therefore, the present study was conducted with the aim of filling this research gap. The research contribution and theoretical synergy of the present study is that in this study, an attempt is made to identify the digital transformation structures with regard to sustainable innovation and explain the pattern of relationships between them with an exploratory approach based on the views of experienced and expert individuals. The present study answers this key question: what is the digital transformation model with a sustainability-based innovation approach in the food packaging industry?

### Theoretical foundations of the research

**Sustainable innovation:** Sustainable innovation is the practice of continuously improving products, processes, and workforce to create a brighter and more sustainable future for customers, employees, and the environment (Gupta et al., 2020). Innovation and sustainability seek to find solutions to global challenges such as climate change, social inequality, and resource constraints (Afeltra et al., 2023).

**Food packaging:** Packaging can be considered a protector to maintain the health of the packaged product and ultimately ensure the health of the consumer, from the time of harvest to the time of consumption of the product (Iskandari et al., 2023). Food packaging is one of the major factors affecting consumer behavior.

**Digital transformation:** Digital transformation is one of the keywords of the Fourth Industrial Revolution. The term Fourth Industrial Revolution is the Latin translation of "Industry 4.0" in German. This term refers to a new generation of industry based on intelligence and technology that emerged after the previous three industrial revolutions. (Adam et al., 2024)

**Digital experience:** Digitalization has changed people's lifestyles and even the way they live and communicate (Hagberg et al., 2017). Service providers and business owners use digital technologies for their stores to create new experiences and improve services (Roy et al.,

2017). Also, social media has transformed communication from a traditional method to a large social nature by creating an online virtual world (Li et al., 2019). Organizations try to create desirable experiences to capture the minds and hearts of customers (Micu et al., 2019). Creating memorable experiences is of great importance for retaining old customers and attracting new ones; therefore, customer experience in online and offline spaces is a type of strategy carried out to create value, satisfaction, differentiation and customer loyalty (Fernandes, T. & Pinto et al., 2019).

**Food industry:** The food industry includes a set of activities such as preparation, production, processing, conversion, packaging, storage, transportation and distribution of food (Ristic et al., 2023). The food industry is of strategic importance for the country, as for the whole world, and ignoring the consequences related to the food industry has serious consequences for the country and must be carefully analyzed.

### Research Method

The present study is an applicable-developmental research that was conducted with the aim of designing and validating a digital transformation model with a sustainability-based innovation approach in the food packaging industry. In terms of data collection method, it is also a descriptive research that was conducted using a cross-sectional survey method. In line with the research objective, a mixed exploratory research design (qualitative-quantitative) was used. The qualitative participant population included experts, managers, specialists, and specialized personnel in the food packaging industry. Sampling was conducted with a purposive method and repeated results was achieved with seventeen interviews. In order to avoid false theoretical saturation, three more interviews were conducted, thus 20 people participated in this study.

The quantitative statistical population included managers, experts, personnel, and people working in food packaging companies. The power analysis rule (Cohen, 1992) and G\*Power software were used to calculate the sample size.

Because the questionnaire includes 14 main factors and 61 items; using the power analysis rule at a 95% confidence level with an effect size of 0.15 and a statistical power of 80%, the minimum sample size was estimated to be 143 people, and for greater certainty, 150 questionnaires were collected.

### Research findings

The research results showed that the designed model was identified with 14 components: business resources, digital transformation leadership, digital/sustainable foresight, digital/sustainable strategies, application of new technologies in processes and operations, digital/sustainable key capabilities, digital employee experience, a new approach to innovative processes in the food packaging industry, improving sustainable food packaging practices, designing innovative food packaging, aligning digital/sustainable innovation strategy with digital/sustainable capabilities, business sustainability in the digital age, improving customer experience (digital/sustainable), and implications for the food packaging industry.

### Conclusion

14 main components and 61 sub-components were identified in the qualitative part.

In the quantitative part; using ISM, the findings of the present study showed that all of these 14 components have one or more relationships with other components of the model, and the components were also leveled using Micmac software.

The components of the model were leveled based on their similarity in influencing the model. In this study, six types of similarity were identified in terms of the degree of influence of the components on the model. Based on this, it was determined that the components of the seventh level of digital/sustainable foresight, digital transformation leadership, and business

resources had the most influence, and the consequences of digital transformation in the food packaging industry had the least influence and the most effected.

Based on the level of influence and dependence; the constructs of digital/sustainable foresight, digital leadership, and business resources, which had the highest level of influence (14) and the lowest level of dependence (3) and were at level 7, it can be acknowledged that in all businesses, especially the food packaging industry, it is necessary to use these three components as the most important components. Foresight is one of the most important dimensions that organizations should consider to face future challenges. Some of these challenges are customer expectations, changing regulations and laws, and the growth of emerging technologies. Regarding foresight, the results of this study are in line with the research of Patel et al., (2018) Han et al., (2018), and Kazemian et al., (2020).

Suggestion for future research: According to the findings of the study, it is suggested that the digital transformation model be designed separately in different industries. In the past literature, researchers have assessed the maturity of digital transformation with a wide range. It is suggested that the maturity of this model be assessed at different levels, and that the indicators determined in this research be examined and evaluated more precisely, and that they be examined and compared in different industries.


## طراحی و اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی

مژگان غریبی مرزنگلا<sup>ID</sup>، سید محمد رضا داودی<sup>ID</sup>، محمد رضا دلوی اصفهان<sup>ID</sup>

گروه مدیریت، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

<b>تاریخ دریافت:</b> ۱۰ دی ۱۴۰۳	<b>چکیده</b>
<b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۴	پژوهش حاضر باهدف طراحی و اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی انجام شد. این مطالعه از منظر هدف کاربردی-توسعه‌ای و از نظر روش گردآوری داده‌ها یک پژوهش پیمایش مقطعی است. برای دستیابی به هدف از طرح پژوهش آمیخته اکتشافی استفاده گردید. جامعه مشارکت‌کنندگان بخش کیفی شامل مدیران و کارشناسان و پرسنل متخصص صنعت بسته‌بندی مواد غذایی بود. نمونه‌گیری با روش هدفمند انجام شد و با ۲۰ مصاحبه اشباع نظری حاصل شد. در بخش کمی نیز از دیدگاه ۱۵۰ نفر از مدیران و کارشناسان صنعت بسته‌بندی مواد غذایی استفاده شد. حجم نمونه با روش اندازه اثر و توان آزمون تعیین شد و برای نمونه‌گیری از روش خوشه‌ای-تصادفی استفاده گردید. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه محقق ساخته بود. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون با نرم‌افزار Maxqda و برای سطح‌بندی از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری با نرم‌افزار Micmac و برای اعتبارسنجی از حداقل مربعات جزئی با نرم‌افزار Smart PLS استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد که مدل طراحی شده با ۱۴ مؤلفه: منابع کسب‌وکار، رهبری تحول دیجیتال، آینده‌نگری دیجیتال/پایدار، استراتژی‌های دیجیتال/پایدار، به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات، قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار، تجربه دیجیتال کارکنان، نگرشی نوین به فرایندهای نوآورانه صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی، طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی، هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار، پایداری کسب‌وکار در عصر دیجیتال، بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار)، پیامدها در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی شناسایی گردید.
<b>تاریخ پذیرش:</b> ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۴	
<b>کلید واژه‌ها:</b> تحول دیجیتال، نوآوری مبتنی بر پایداری، تجربه دیجیتال، بسته‌بندی مواد غذایی	

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): غریبی مرزنگلا، مژگان، داودی، سید محمد رضا و دلوی اصفهان، محمد رضا. (۱۴۰۵). طراحی و اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی. فصلنامه ارزش آفرینی در مدیریت کسب و کار. ۶(۱). ۵۰۴-۵۳۳.

 <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2025.496617.1473>



Authors retain the copyright and full publishing rights.  
Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ناشر: مرکز پژوهشی مطالعات مدیریت منابع و کسب و کار دانش محور

نویسنده مسئول: سید محمد رضا داودی

ایمیل: smrdavoodi@ut.ac.ir

## مقدمه

تحول دیجیتال یک تغییر بنیادین و اساسی در نحوه به کارگیری فن‌آوری‌های دیجیتال به منظور توسعه مدل‌های کسب و کار جدید و دست یافتن به خلق ارزش بیشتر برای سازمان‌ها می‌باشد (Verhoef, & Haenlein, 2021). به طور خاص تحول دیجیتال تأثیر فناوری اطلاعات بر جریان‌های اطلاعاتی، ساختار سازمانی، روتین‌ها و قابلیت‌های سازمانی به منظور انطباق با فناوری است (Li, Su, Zhang & Mao, 2018). در حالی که کسب و کارها به مفاهیم و مزایای عملی تحول دیجیتال برای تجارت علاقه‌مند هستند، دنیای علمی در جستجوی مفهوم‌سازی تحول دیجیتال و ارتباط متقابل آن با مدیریت تجاری، سازمان، نوآوری باز، پایداری و سایر مفاهیم دیگر است (Robertson and Lapiņa, 2023). سازمان‌ها باید به دنبال تحول دیجیتال خود در جهت دستیابی به توسعه پایدار در محیط ناپایدار امروزی باشند. رهبران ارشد سازمان‌ها بر این باورند که تحول دیجیتال بسیار فراتر از رویکرد به کارگیری فن‌آوری‌های تحول‌آفرین در فرایندها و محصولات سازمان‌ها است و آن را به عنوان یک استراتژی و انتخاب جهت ساز در مؤسسات و صنایع و نحوه عملکرد تجاری به شمار می‌آورند. با ایجاد یک مدل تخصصی و مناسب تحول دیجیتال برای هر سازمان یا صنعتی می‌توان این سفر تحول را به موفقیت رساند. با توجه به رشد جمعیت، کمبود منابع و آلودگی‌های زیست‌محیطی، صنعت بسته‌بندی مواد غذایی نه تنها باید به دنبال توسعه راهکارهایی باشد که اثرات مخرب و زیان‌بار بر محیط‌زیست را کاهش دهد بلکه باید بتواند خود را هم‌تراز با عصر دیجیتال نماید. چشم‌انداز آینده این صنعت در عصر دیجیتال و همچنین تغییرات در فناوری‌های تحول‌آفرین، روش‌های نوین تولید، مشاغل جدید و تخصص‌های متنوع را به دنبال دارد.

مسئله اساسی از منظر پژوهشی آن است که در مطالعات انجام‌شده، «بسته‌بندی مواد غذایی»، «نوآوری پایدار» و «تحول دیجیتال» به صورت جداگانه مورد مطالعه قرار گرفته است. پژوهشی کاربردی که این مفاهیم را در فضای صنعت مواد غذایی، کنار هم نظم دهد از دیدگاه پژوهشگران مغفول مانده است. بنابراین مطالعه حاضر با هدف رفع این شکاف پژوهشی انجام شد. سهم پژوهش و هم‌افزایی نظری مطالعه حاضر نیز در آن است که در این مطالعه، کوشش می‌شود با رویکردی اکتشافی و مبتنی بر دیدگاه افراد باتجربه و صاحب‌نظر، سازه‌های تحول دیجیتال با توجه به نوآوری پایدار شناسایی و الگوی روابط میان آن‌ها تبیین شود. مطالعه حاضر به این پرسش کلیدی پاسخ می‌دهد که مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی چگونه است؟

## مبانی نظری پژوهش

**نوآوری پایدار:** نوآوری پایدار عمل بهبود مستمر محصولات، فرآیندها و نیروی کار برای ایجاد آینده‌ای روشن‌تر و پایدارتر برای مشتریان، کارمندان و محیط‌زیست است (Gupta et al, 2020). نوآوری و پایداری به دنبال یافتن راهکارهایی برای چالش‌های جهانی مانند تغییرات آب و هوایی، نابرابری اجتماعی و محدودیت منابع است (Afeltra et al, 2023). نوآوری پایدار می‌تواند با روش‌ها و تکنیک‌هایی که به تولید محصولات و خدمات جدید یا بهبود محصولات موجود منجر می‌شود، برای کسب و کار مزیت رقابتی پایدار را به همراه بیاورد (Shakuri et al, 2023). نظر به اهمیت صنعت بسته‌بندی مواد غذایی در توسعه پایدار، موضوع نوآوری پایدار در بسته‌بندی مواد غذایی به یک شعار روز تبدیل شده است (Versino et al, 2023).

**بسته‌بندی مواد غذایی:** بسته‌بندی را می‌توان محافظتی جهت حفظ سلامتی کالای مطروف و در نهایت تضمین سلامت مصرف‌کننده، از زمان برداشت تا زمان مصرف کالا دانست (Iskandari et al, 2023). بسته‌بندی مواد غذایی یکی از عمده‌ترین عوامل مؤثر بر رفتار مصرف‌کننده است. بسته‌بندی بر برند سازی، شناخت و یادآوری محصول، قیمت‌گذاری، توزیع، اصلاح ظاهر محصول و حفظ سلامت مواد غذایی تأثیرگذار است و ابزاری برای کاهش ریسک خرید مواد غذایی تلقی می‌شود (Qasemzadeh Sangroudi et al, 2024). کاتر بسته‌بندی را کلیه فعالیت‌های طراحی و تولید ظرف برای یک محصول تعریف می‌کند. این بسته شامل: شناسایی، توصیف، محافظت، نمایش، تبلیغ، تسهیل جابجایی محصول و پاکیزگی محصول است (Elkhattat & Medhat, 2022). بسته‌بندی ضمن حفظ کالا از تأثیر نامطلوب عوامل بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی، باعث سهولت در حمل‌ونقل و کاهش هزینه‌های آن، افزایش بهره‌وری اقتصادی، کاهش پسماند و افزایش بازارپسندی می‌گردد (Iskandari et al, 2023). بسته‌بندی پایدار شامل افزایش استفاده از موجودی چرخه عمر و ارزیابی چرخه عمر برای کمک به راهنمایی استفاده از بسته‌بندی است که اثرات منفی زیست‌محیطی و اکولوژیکی را کاهش می‌دهد (Mudgal et al, 2024). کسب‌وکارهای صنایع بسته‌بندی مواد غذایی درصدد تولید و ارائه بسته‌های سازگار با محیط‌زیست هستند که از مواد اولیه دوستدار طبیعت تشکیل شده و قابلیت بازیافت داشته باشند و کمترین آسیب‌ها و پیامدهای مخرب برای طبیعت را به همراه داشته باشد (Thapliyalet al, 2024). از سوی دیگر همسویی اهداف بسته‌بندی با سودآوری شرکت‌ها و هم‌زمان پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و زیست‌محیطی یک چالش اساسی بسته‌بندی در عصر حاضر است که کلید حل این مسئله در نوآوری پایدار نهفته است (Patelet al, 2023).

**تحول دیجیتال:** تحول دیجیتال یکی از کلیدواژه‌های انقلاب صنعتی چهارم است. واژه انقلاب صنعتی چهارم ترجمه لاتین «صنایع ۴,۰»<sup>۱</sup> در زبان آلمانی است. این اصطلاح بیانگر نسل جدیدی از صنعت مبتنی بر هوشمند سازی و استفاده از فناوری بوده که بعد از طی سه دوره پیشین از انقلاب صنعتی پدیدار گردید (Adam et al, 2024). تحول دیجیتال را می‌توان پارادایم جدیدی در شیوه انجام کسب‌وکار در نظر گرفت. به گونه‌ای که تا چند سال آینده، مدیران سازمان‌ها چاره‌ای جز پذیرش تحولات دیجیتال برای بقاء در بین رقبا را ندارند (Waris et al, 2023). تحول دیجیتال نامی مناسب برای تغییرات زیربنایی در دنیای حاضر است. جایی که شیوه‌های مدیریت و الگوهای کسب‌وکار سازمان‌ها به‌طور کامل متحول گشته است. تأثیر این تحول به قدری است که بزرگ‌ترین شرکت‌های دنیا مانند نوکیا را که تصور نابودی آن‌ها به ذهن هیچ فردی خطور نمی‌کرد، در سال‌های اخیر از عرصه کسب‌وکار خارج کرده است (Masilam. Cyrus, 2023). تحول دیجیتال به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد نوآوری، آگاهی از نوآوری و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تأثیر دارد (Ruhani and Keshavarz, 2024). کسب‌وکارها می‌توانند با بهره‌گیری از تحولات دیجیتال امکان نوآوری پایدار در فعالیت‌های گوناگون خود را تضمین کنند (Xu et al, 2023). بنابراین سازمان‌ها همان‌گونه که به صورت فزاینده‌ای به فرصت‌های حاصل از تحول دیجیتال تمرکز دارند برای دستیابی و بهره‌مندی از این فرصت‌ها به نوآوری دیجیتال نیازمند هستند (Negara et al, 2024).

**تجربه دیجیتال:** دیجیتالی شدن، سبک زندگی مردم و حتی نحوه معاشرت و برقراری ارتباطات را تغییر داده است (Hagberg et al, 2017). ارائه‌دهندگان خدمات و صاحبان کسب‌وکارها برای ایجاد تجربه جدید و بهبود خدمات، از

<sup>1</sup> Industrie 4.0 (in Germany)

فناوری‌های دیجیتالی برای فروشگاه‌های خود استفاده می‌کنند (Roy et al, 2017). زمانی که استفاده از اینترنت آغاز شد، هیچ کس تصور نمی‌کرد که زندگی روزمره و شیوه کسب و کارها، این‌گونه متحول شود. با ظهور فناوری‌های جدید، شیوه‌های ارتباطی بین سازمان‌ها و مشتریان تغییر کرده است و روند دیجیتالی شدن به مشتریان اجازه می‌دهد، به اطلاعات بسیاری در سراسر جهان بدون مرز زمانی و مکانی، دست پیدا کنند و تراکش و خریدهای متعددی را در لحظه انجام دهند. امروزه مشتریان فقط به دنبال دانلود و یا جستجو کردن داده‌ها نبوده و خودشان قادر به تعامل، بارگذاری و اشتراک‌گذاری محتوا هستند (Straker & Wrigley, 2016). همچنین، رسانه‌های اجتماعی با به وجود آوردن دنیای مجازی آنلاین (Li et al, 2019) ارتباطات را از شیوه سنتی به یک ماهیت اجتماعی بزرگ تبدیل کرده است. سازمان‌ها تلاش می‌کنند برای به دست آوردن فکر و ذهن مشتریان، تجربه‌های مطلوبی ایجاد نمایند (Micu et al, 2019). ایجاد تجربه‌های به‌یادماندنی، برای حفظ مشتریان قدیمی و جذب مشتریان جدید از اهمیت بالایی برخوردار است؛ بنابراین تجربه مشتری در فضاهای آنلاین و آفلاین، نوعی استراتژی است که برای ایجاد ارزش، رضایت، تمایز و وفاداری مشتریان صورت می‌پذیرد (Fernandes, T. & Pinto et al, 2019).

**صنایع غذایی:** صنایع غذایی مجموعه‌ای از فعالیت‌های تهیه، تولید، فرآوری تبدیل، بسته‌بندی، نگهداری، ترابری و پخش مواد غذایی را شامل می‌شود (Ristic et al, 2023). نظر به اهمیت صنایع غذایی، سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو)<sup>۱</sup> همواره درصدد ارائه راهکارهایی برای بهبود وضعیت این بخش است و هرگونه تصمیم‌گیری پیرامون این صنعت باید ملاحظات ویژه‌ای صورت گیرد (Eshghi et al, 2024). از آنجاکه صنایع غذایی برای کشور مانند همه دنیا، اهمیتی استراتژیک دارد، بی‌توجهی به عواقب مرتبط با صنایع غذایی، عواقب سنگینی برای کشور دارد و باید به‌دقت تحلیل شود. باین‌وجود مطالعات چندانی پیرامون صنایع غذایی و مسائل مرتبط با آن در کشور انجام نشده است و لازم است تا واکاوی در این زمینه انجام شود (Mirzaei and Mazrui. Nasrabadi, 2024) از این‌رو ضرورت دارد که نوآوری پایدار در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی به‌صورت جدی پیگیری شود (Karimizarchi et al, 2023)

### پیشینه پژوهش

مطالعات پیشین صرفاً به‌صورت مروری بوده یا بر اهمیت موضوع تأکید کرده‌اند. در جدول شماره ۱ به پژوهش‌های گذشته در زمینه تحول دیجیتال اشاره می‌گردد.

جدول شماره ۱- خلاصه‌ای از پژوهش‌های پیشین در زمینه تحول دیجیتال

نتایج و دستاوردها	روش پژوهش	خلاصه عنوان پژوهش	نویسنده و سال
ایجاد یک اکوسیستم دیجیتالی کاغذ برش. ایجاد نقشه راه برای حفظ و افزایش ارزش میراث فرهنگی ناملموس و همچنین ترویج	مطالعه ادبیات پیشین و مصاحبه تخصصی. مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته کدگذاری و یکپارچه‌سازی	چارچوبی برای تحول دیجیتالی میراث فرهنگی ناملموس: هنر کاغذ برش چینی	Huang et al 2024

<sup>1</sup> The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

نویسنده و سال	خلاصه عنوان پژوهش	روش پژوهش	نتایج و دستاوردها
			توسعه صنایع فرهنگی و خلاق
Xu,2023	تأثیرات تحول دیجیتال بر نوآوری زیست محیطی و عملکرد پایدار: شواهدی از شرکت‌های تولیدی چینی	مدل سازی معادلات ساختاری	فرآیندهای زیست محیطی، محصولات زیست محیطی و نوآوری‌های مدیریت زیست محیطی باعث بهبود عملکرد پایدار می‌شوند. در همین حال، نوآوری زیست محیطی تا حدی واسطه رابطه مثبت بین تحول دیجیتال و عملکرد پایدار است.
Haddadi Harandi et al,2022	بلوغ تحول دیجیتال		مدل بلوغ تحول دیجیتال دارای سه بعد کلان: زیرساخت‌ها، رهبری تحول دیجیتال و مدیریت ارشد دیجیتال است
GhelichKhani et al,2021	شناسایی ابعاد اصلی بلوغ تحول دیجیتال در سازمان‌های صنعتی	نظریه داده بنیاد و نرم افزار MAXQDA	ابعاد مورد بحث: مدیریت محصولات و خدمات هوشمند، عملیات هوشمند، حکمرانی و مدیریت سازمان هوشمند، مدیریت اکوسیستم دیجیتال، راهبردها

در ادامه با رویکردی اکتشافی کوشش شده است تا به شناخت سازه‌های مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی پرداخته شود.

### روش پژوهش

مطالعه حاضر یک پژوهش کاربردی-توسعه‌ای است که باهدف طراحی و اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی انجام شد. از نظر شیوه روش گردآوری داده‌ها نیز یک پژوهش توصیفی است که به شیوه پیمایش مقطعی انجام شد. در راستای هدف پژوهش از طرح پژوهش آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) استفاده گردید. جامعه مشارکت کنندگان بخش کیفی شامل خبرگان، مدیران و کارشناسان و پرسنل

متخصص صنعت بسته بندی مواد غذایی بودند. نمونه گیری با روش هدفمند و با هدف مصاحبه تکرار در نتایج حاصل شد برای اجتناب از اشباع نظری کاذب سه مصاحبه دیگر نیز انجام شد و ۲۰ نفر در این مطالعه شرکت کردند. جامعه آماری بخش کمی شامل مدیران و صاحب نظران و پرسنل و افراد شاغل در شرکت های بسته بندی مواد غذایی است. برای محاسبه حجم نمونه از قاعده تحلیل توان<sup>۱</sup> (Cohen, 1992) و نرم افزار G\*Power استفاده شد. چون پرسشنامه شامل ۱۴ عامل اصلی و ۶۱ گویه است، با استفاده از قاعده تحلیل توان در سطح اطمینان ۹۵٪ با اندازه اثر<sup>۲</sup> ۰/۱۵ و قدرت آماری ۸۰٪ حداقل حجم نمونه ۱۴۳ نفر برآورد گردید که برای اطمینان بیشتر ۱۵۰ پرسشنامه گردآوری شد.

در بخش کمی نیز از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد که بر اساس نتایج بخش کیفی شامل ۱۴ سازه اصلی و ۶۱ گویه با طیف لیکرت پنج درجه طراحی شد.

روایی بخش کیفی از دیدگاه داوران ارزیابی و تأیید شد. برای بررسی پایایی کدگذاری مصاحبه ها، ضریب هولستی<sup>۳</sup> ۰/۶۸۵ و برای بررسی پایایی مقوله بندی انجام شده کاپای کوهن ۰/۶۳۶ برآورد شد که هر دو از ۰/۶ بیشتر است بنابراین تحلیل کیفی از اعتبار کافی برخوردار است. روایی پرسشنامه با روش روایی صوری (نظرخواهی از خبرگان)، روایی همگرا و روایی واگرا بررسی و معتبر ارزیابی شد. آلفای کرونباخ کلی پرسشنامه در یک مطالعه مقدماتی ۰/۹۰۶ به دست آمد. همچنین آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و ضریب رو برای همه سازه ها بزرگتر از ۰/۷ برآورد شد. برای تجزیه و تحلیل داده در بخش کیفی از روش تحلیل مضمون و نرم افزار Maxqda استفاده شد. برای شناسایی رابطه میان سازه ها از روش مدل سازی ساختاری-تفسیری و نرم افزار MicMac استفاده شد. در بخش کمی جهت اعتبار سنجی مدل از روش حداقل مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS استفاده گردید.

پروتکل مصاحبه به صورت زیر ارائه می گردد:

- ۱) برداشت شما از تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی چیست؟
- ۲) نگرش سازمان محل خدمت شما نسبت به تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی چیست؟
- ۳) چه فرایندهایی را باید برای اطمینان از حاکمیت صحیح با توجه به تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی اصلاح نمود؟
- ۴) مدیریت، متعهد به تشویق افراد در زمینه تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی سازمان است؟ اگر نه، چگونه می توان آن را انجام داد؟
- ۵) زیرساخت مؤثر در طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی کدامند؟

<sup>1</sup> Power Analysis

<sup>2</sup> Effect size

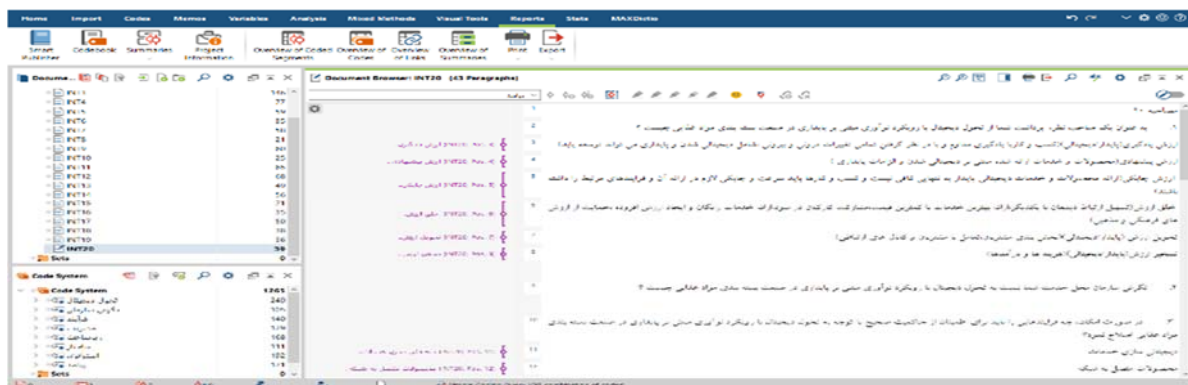
<sup>3</sup> Holsti

۶) ساختار مؤثر در طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی کدامند؟

۷) استراتژی لازم جهت پیاده سازی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی چیست؟

### یافته های پژوهش

جهت تبیین مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی، مصاحبه های تخصصی و نیم ساخت یافته با اساتید دانشگاهی و مدیران صنایع بسته بندی مواد غذایی صورت گرفت. تحلیل مصاحبه ها در نرم افزار MaxQDA با روش تحلیل مضمون بر اساس رویکرد اترید-سترلینگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) در ۶ گام انجام شد. گام نخست آشنایی با داده ها است به همین منظور ترانویسی<sup>۲</sup> متن مصاحبه ها همراه با جزئیات توصیفی صورت پذیرفت و چندین بار مورد مطالعه قرار گرفت. گام دو ایجاد کدهای اولیه بر اساس داده ها است. سپس داده ها به واحدهای معنایی در قالب جملات و پاراگراف های مرتبط با معنای اصلی شکسته شد. واحدهای معنایی نیز چندین بار مرور و سپس کدهای مناسب هر واحد معنایی نوشته شد کدگذاری متن با اضافه شدن هر مصاحبه به همین ترتیب تکرار شد تا با تکرار در کدهای استخراجی در نهایت اشباع نظری حاصل گردید. گام سه، جستجوی مضامین با دسته بندی کدهای گوناگون در قالب مضامین سازمان دهنده و فراگیر است. برای این منظور کدهای باز بر اساس تشابه معنایی طبقه بندی شدند. در گام چهار مضامین مورد بازبینی قرار گرفت و جرح و تعدیل های لازم به عمل آمد و در گام پنج به تعریف و نام گذاری نهایی مضامین پرداخته شد.

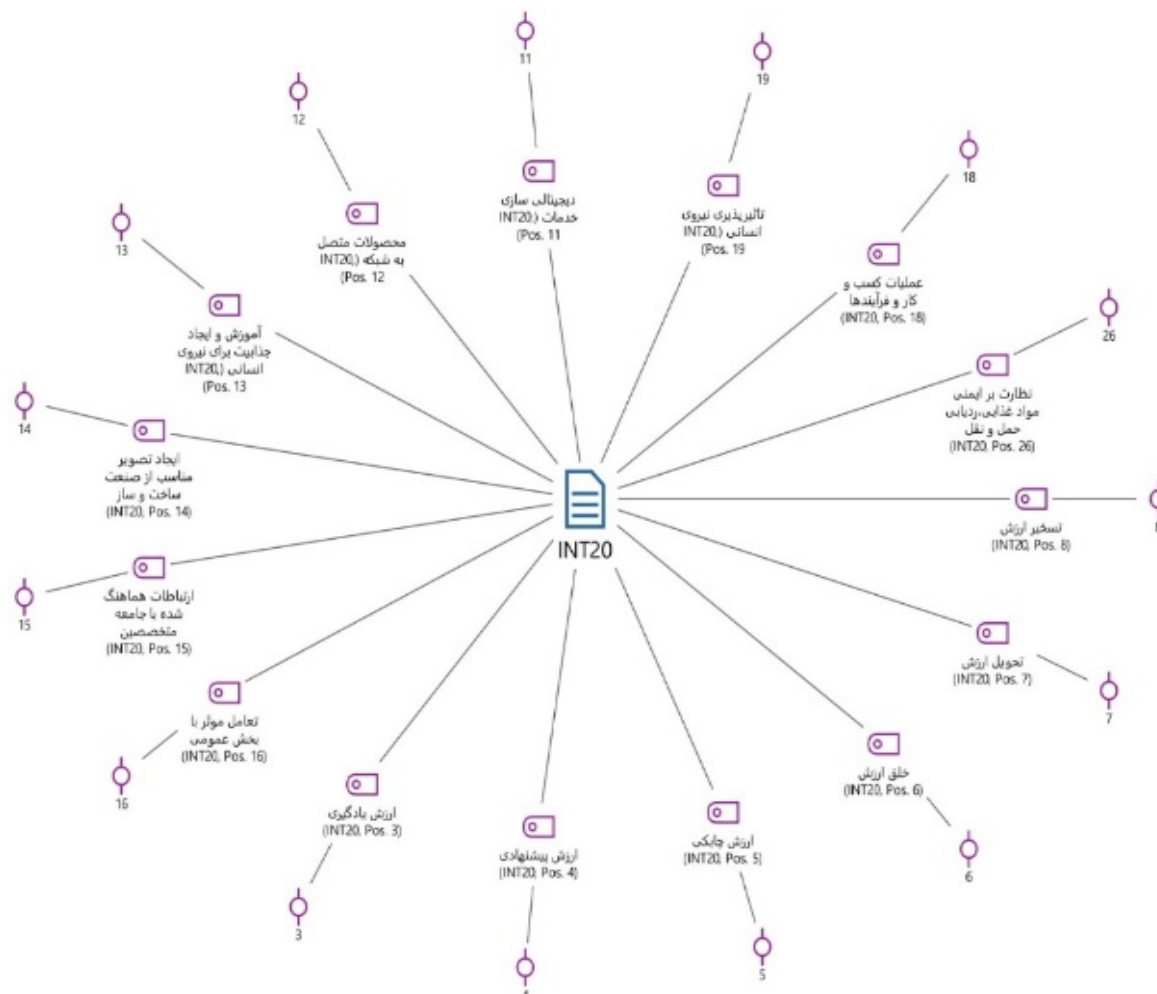


شکل ۱- نحوه کدگذاری در نرم افزار Maxqda (منبع: یافته های پژوهشگر)

<sup>1</sup> Attride-Stirling

<sup>2</sup> Transcription

## Single-Case Model



شکل ۲- شبکه محتوایی کدهای مصاحبه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

در این مرحله به تبدیل مفاهیم اولیه به محتوای فرعی می‌پردازیم. محتواهای فرعی عبارت‌اند از: سیاسی-قانونی، اقتصادی، به‌کارگیری فناوری‌های نوین، اجتماعی اقتصادی، بسته‌بندی مواد غذایی از نظر کاربردی، نقشه راه دیجیتال، حکمرانی دیجیتال، سازمان‌دهی، منابع دیجیتال، منابع و شرایط مالی، منابع سازمانی، منابع دیجیتال، خلق نوآوری‌های دیجیتال، خلق نوآوری‌های پایدار، خلق ارزش نوآوری دیجیتال، فرایندهای نوآوری دیجیتال، نوآوری فرایند سبز، اقدامات مدیریت سبز، خلق ارزش پایدار، بازاریابی، فروش محصولات و خدمات دیجیتال، پشتیبانی دیجیتالی، آمیخته بازاریابی دیجیتال، کارخانه دیجیتال، زیرساخت نوآوری دیجیتال، قابلیت نوآوری دیجیتال، قابلیت سازمانی در جهت ارتقای توسعه پایدار، استراتژی، رهبری، فناوری، محیط فیزیکی، فرهنگی، روش‌ها و تکنیک‌های نوین بسته‌بندی مواد غذایی، بهبود فرایند اجرایی بسته‌بندی مواد غذایی با کمک هوش مصنوعی، بازیابی فرایندهای موجود با رویکردی نوآورانه، اصلاح فرایندهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، بهبود عملکرد مهار، بهبود عملکرد حفاظتی، بهبود عملکرد نگهدارنده، بهبود عملکرد حمل و نقل، بهبود عملکرد اطلاع‌رسانی، بهبود عملکرد فروش، بهبود ایمنی و بهداشت، بسته‌بندی سفارشی و شخصی‌سازی‌شده، طراحی پایدار و سازگار با محیط‌زیست بسته‌بندی مواد غذایی، طراحی

بسته‌بندی تعاملی، طراحی بهینه بسته‌بندی، هماهنگی، موازنه، مکمل بودن، رایانش پایدار، اجرای پایدار، دل‌بستگی پایدار، محصول و خدمات، عوامل اجتماعی، عوامل محیطی، آمیخته بازاریابی دیجیتال، بهبود در بهره‌وری و عملیات صنایع بسته‌بندی مواد غذایی، تغییرات در سازمان، تمایز در استراتژی‌ها جهت کسب مزیت رقابتی، بهبود سیاست‌های زیست‌محیطی و ایمنی افراد، امنیت و سلامت جامعه، خدمات و محصولات جدید دیجیتال/پایدار، فناوری بسته‌بندی هوشمند، طراحی بهینه بسته‌بندی مواد غذایی. در پایان در گام ششم گزارش نهایی، تحلیل کیفی تدوین شد و بر اساس این گزارش به ۱۴ مضمون اصلی و ۶۱ مضمون پایه دست پیدا شد.

**جدول ۲- شاخص‌های مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی**  
**(منبع: یافته‌های پژوهشگر)**

ابعاد اصلی	ابعاد فرعی
آینده‌نگری دیجیتال/پایدار	۱. سیاسی-قانونی
	۲. اقتصادی
	۳. به‌کارگیری فناوری‌های نوین
	۴. اجتماعی فرهنگی
	۵. بسته‌بندی مواد غذایی از نظر کاربردی
رهبری تحول دیجیتال	۶. نقشه راه دیجیتال
	۷. حکمرانی دیجیتال
	۸. سازمان‌دهی
	۹. منابع دیجیتال
	۱۰. منابع و شرایط مالی
منابع کسب و کار	۱۱. منابع سازمانی
	۱۲. منابع دیجیتال
	۱۳. خلق نوآوری‌های دیجیتال
استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار	۱۴. خلق نوآوری‌های پایدار
	۱۵. خلق ارزش نوآوری دیجیتال
	۱۶. فرایندهای نوآوری دیجیتال
	۱۷. نوآوری فرایند سبز
	۱۸. بازاریابی، فروش محصولات و خدمات دیجیتال
به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات	۱۹. پشتیبانی دیجیتالی
	۲۰. آمیخته بازاریابی دیجیتال
	۲۱. کارخانه دیجیتال
قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار	۲۲. زیرساخت نوآوری دیجیتال
	۲۳. قابلیت نوآوری دیجیتال

ابعاد اصلی	ابعاد فرعی
تجربه دیجیتال کارکنان	۲۴. قابلیت سازمانی در جهت ارتقای توسعه پایدار
	۲۵. استراتژی
	۲۶. رهبری
	۲۷. فناوری
	۲۸. محیط فیزیکی
	۲۹. فرهنگ
نگرشی نوین به فرایندهای صنعت بسته بندی مواد غذایی	۳۰. روش ها و تکنیک های نوین بسته بندی مواد غذایی
	۳۱. بهبود فرایند اجرایی صنعت بسته بندی مواد غذایی با کمک هوش مصنوعی
	۳۲. بازیابی فرایندهای موجود با رویکردی نوآورانه
	۳۳. اصلاح فرایندهای صنعت بسته بندی مواد غذایی
	۳۴. بهبود عملکرد مهار
	۳۵. بهبود عملکرد حفاظتی
بهبود عملکردهای پایدار بسته بندی مواد غذایی	۳۶. بهبود عملکرد نگهدارنده
	۳۷. بهبود عملکرد حمل و نقل
	۳۸. بهبود عملکرد اطلاع رسانی
	۳۹. بهبود عملکرد فروش
	۴۰. بهبود ایمنی و بهداشت
	۴۱. بسته بندی سفارشی و شخصی سازی شده
طراحی بسته بندی های نوآورانه مواد غذایی	۴۲. طراحی پایدار و سازگار با محیط زیست بسته بندی مواد غذایی
	۴۳. طراحی بسته بندی تعاملی
	۴۴. طراحی بهینه بسته بندی
	۴۵. هماهنگی
هم راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال / پایدار با قابلیت دیجیتال / پایدار	۴۶. موازنه
	۴۷. مکمل بودن
	۴۸. رایانش پایدار
پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال	۴۹. اجرای پایدار
	۵۰. دل بستگی پایدار
	۵۱. محصول و خدمات
بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال / پایدار)	۵۲. عوامل اجتماعی
	۵۳. عوامل محیطی
	۵۴. آمیخته بازاریابی دیجیتال

ابعاد اصلی	ابعاد فرعی
پیامدهای صنعت بسته بندی مواد غذایی	۵۵. بهبود در بهره وری و عملیات صنایع بسته بندی مواد غذایی
	۵۶. تغییرات در سازمان
	۵۷. تمایز در استراتژی ها جهت کسب مزیت رقابتی
	۵۸. بهبود سیاست های زیست محیطی و ایمنی افراد، امنیت و سلامت جامعه
	۵۹. خدمات و محصولات جدید دیجیتال/پایدار
	۶۰. فناوری بسته بندی هوشمند
	۶۱. طراحی بهینه بسته بندی مواد غذایی

پس از شناسایی عوامل برای طراحی مدل اولیه تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی از روش ساختاری تفسیری استفاده شد. برای این منظور نخست ماتریس خودتعاملی ساختاری<sup>۱</sup> (SSIM) تشکیل گردید.

از تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک، ماتریس دریافتی<sup>۲</sup> (RM) بدست می آید. در ماتریس دریافتی درایه های قطر اصلی برابر یک قرار می گیرد. همچنین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. پس از تشکیل ماتریس دستیابی برای تعیین روابط و سطح بندی شاخص ها باید مجموعه دستیابی (خروجی یا اثرگذاری ها) و مجموعه پیش نیاز (ورودی یا اثرپذیری ها) شناسایی شود. مجموعه دستیابی و پیش نیاز مدل تحول دیجیتال در صنعت بسته بندی مواد غذایی در Error! Reference source not found. ارائه شده است.

**جدول ۳ - مجموعه دستیابی و پیش نیاز مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی (منبع: یافته های پژوهشگر)**

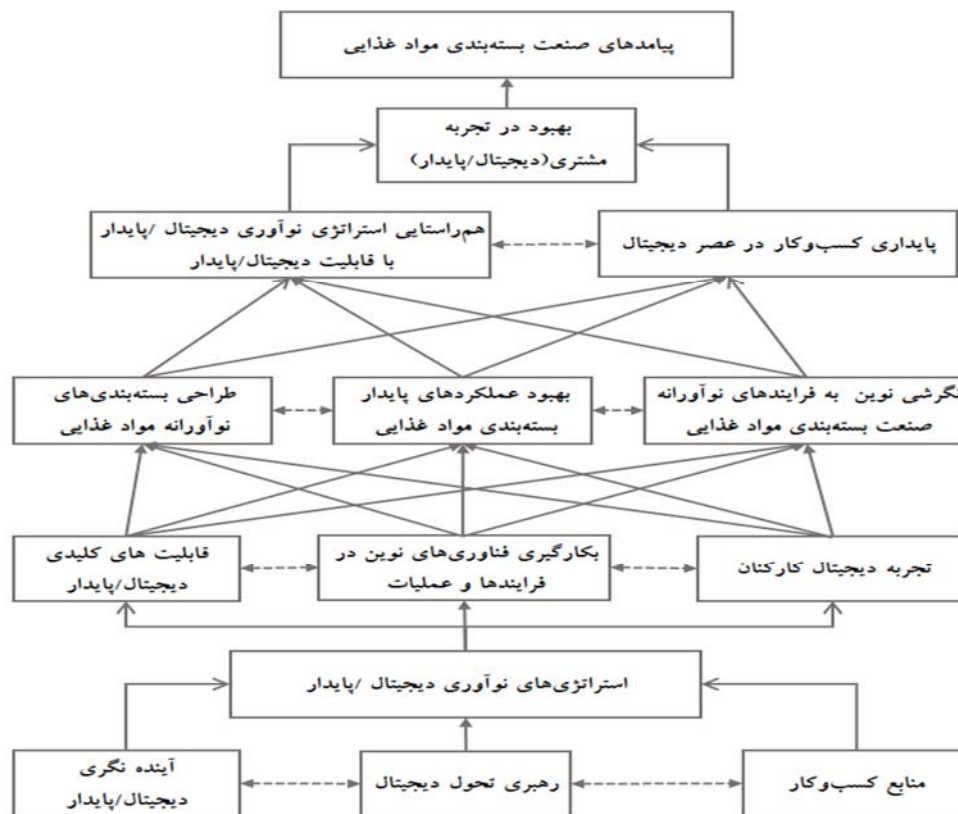
اشتراک	ورودی: اثرپذیری	خروجی: اثرگذاری	
D01,D02,D03	D01,D02,D03	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D01
D01,D02,D03	D01,D02,D03	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D02
D01,D02,D03	D01,D02,D03	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D03
D04	D01,D02,D03,D04	D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D04
D05,D06,D07	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07	D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D05
D05,D06,D07	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07	D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D06
D05,D06,D07	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07	D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D07
D08,D09,D10	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10	D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D08

<sup>1</sup> Structural Self-Interaction Matrix, SSIM

<sup>2</sup> Reachability matrix, RM

اشتراک	ورودی: اثرپذیری	خروجی: اثرگذاری	
D08,D09,D10	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10	D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D09
D08,D09,D10	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10	D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D10
D11,D12	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12	D11,D12,D13,D14	D11
D11,D12	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12	D11,D12,D13,D14	D12
D13	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13	D13,D14	D13
D14	D01,D02,D03,D04,D05,D06,D07,D08,D09,D10,D11,D12,D13,D14	D14	D14

بنابراین پیامدهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (D14) در سطح ۱ قرار دارد. سازه بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار) (D13) در سطح ۲ قرار دارد. هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار (D11) و پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال (D12) در سطح ۳ قرار دارند. نگرشی نوین به فرایندهای نوآورانه صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (D08) و بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی (D09) و طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی (D10) در سطح ۴ قرار دارند. به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات (D05)، قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار (D06) و تجربه دیجیتال کارکنان (D07) در سطح ۵ قرار دارد. استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار (D04) در سطح ۶ قرار دارد. سازه آینده‌نگری دیجیتال/پایدار (D01)، رهبری تحول دیجیتال (D02) و منابع کسب و کار (D03) در سطح ۷ قرار دارند. الگوی اولیه مدل تحول دیجیتال در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی در شکل ۳ نمایش داده شد.



شکل ۳- مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی (منبع: یافته های پژوهشگر)

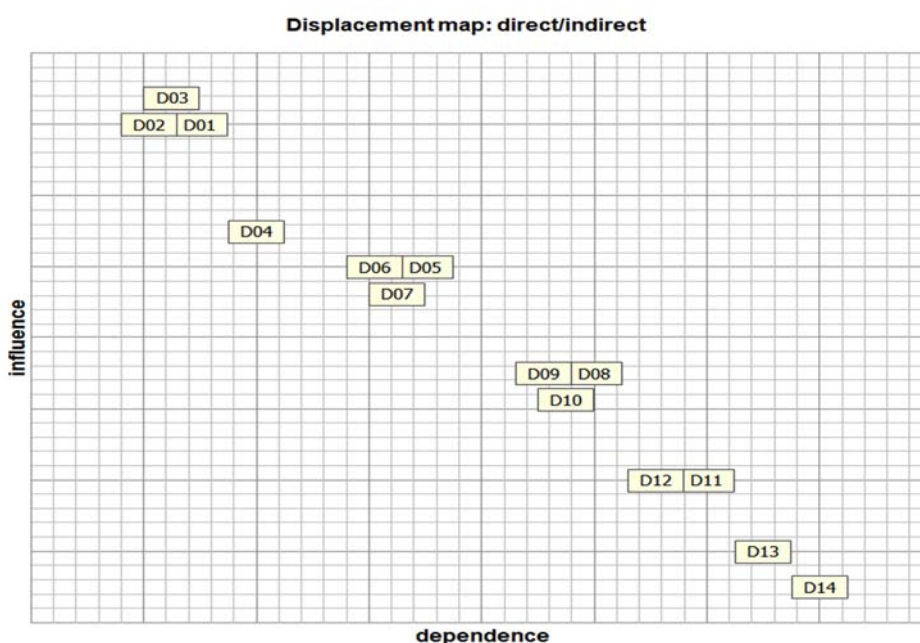
خروجی ها و ورودی های هر متغیر به ترتیب قدرت نفوذ و وابستگی آن متغیر را نشان می دهند. قدرت نفوذ-وابستگی متغیرهای مورد مطالعه در Error! Reference source not found. ارائه شده است.

جدول ۴- قدرت نفوذ و میزان وابستگی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری (منبع: یافته های پژوهشگر)

سطح	قدرت نفوذ	میزان وابستگی	سازه های پژوهش
۷	۱۴	۳	آینده نگری دیجیتال/پایدار (D01)
۷	۱۴	۳	رهبری تحول دیجیتال (D02)
۷	۱۴	۳	منابع کسب و کار (D03)
۶	۱۱	۴	استراتژی های نوآوری دیجیتال/پایدار (D04)
۵	۱۰	۷	به کارگیری فناوری های نوین در فرایندها و عملیات (D05)
۵	۱۰	۷	قابلیت های کلیدی دیجیتال/پایدار (D06)
۵	۱۰	۷	تجربه دیجیتال کارکنان (D07)
۴	۷	۱۰	نگرشی نوین به فرایندهای نوآورانه صنعت بسته بندی مواد غذایی (D08)
۴	۷	۱۰	بهبود عملکردهای پایدار بسته بندی مواد غذایی (D09)

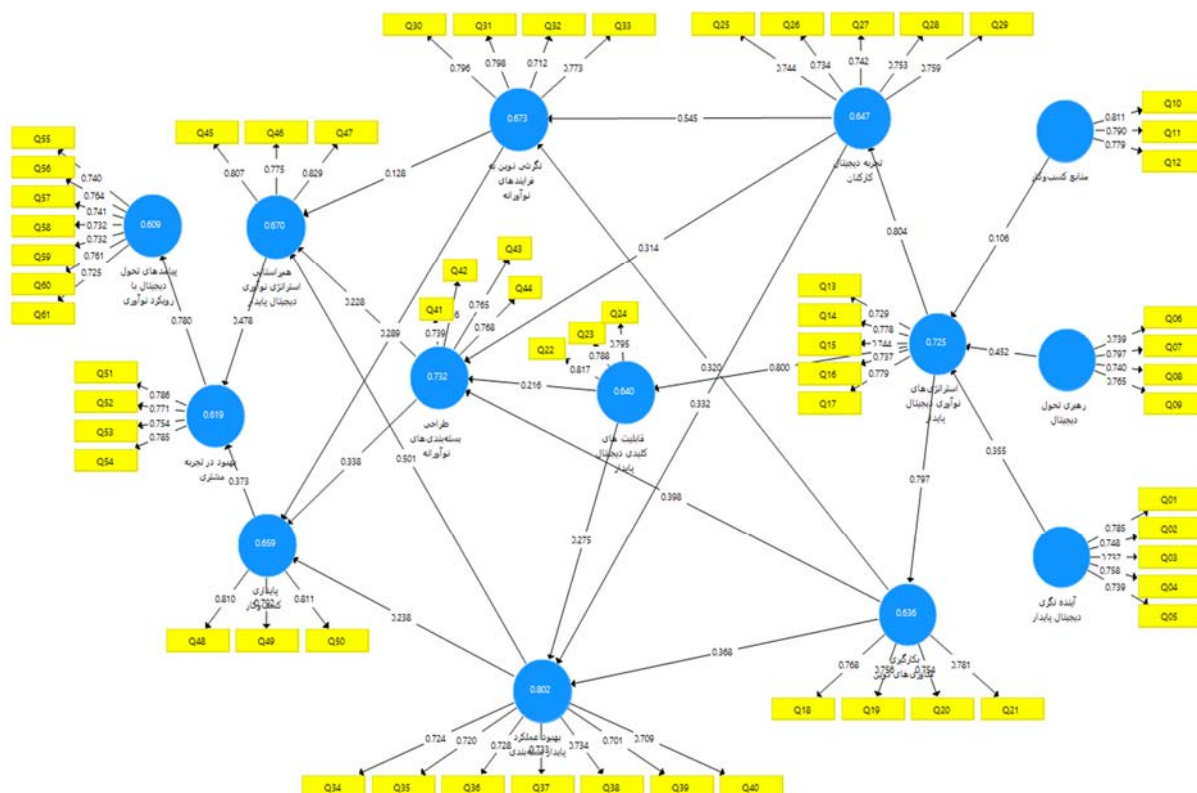
سطح	قدرت نفوذ	میزان وابستگی	سازه‌های پژوهش
۴	۷	۱۰	طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی (D10)
۳	۴	۱۲	هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار (D11)
۳	۴	۱۲	پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال (D12)
۲	۲	۱۳	بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار) (D13)
۱	۱	۱۴	پیامدهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (D14)

بر اساس نمودار قدرت نفوذ-وابستگی سازه‌های آینده‌نگری دیجیتال/پایدار (D01)، رهبری تحول دیجیتال (D02)، منابع کسب و کار (D03)، استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار (D04)، به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات (D05)، قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار (D06)، تجربه دیجیتال کارکنان (D07) قدرت نفوذ بالایی داشته و تأثیرپذیری کمی دارند و در بخش سازه‌های مستقل قرار گرفتند. سازه‌های نگرشی نوین به فرایندهای نوآورانه صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (D08)، بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی (D09)، طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی (D10)، هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار (D11)، پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال (D12)، بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار) (D13)، پیامدهای تحول دیجیتال در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (D14) نیز از وابستگی بالا اما نفوذ اندکی برخوردار هستند بنابراین در بخش سازه‌های وابسته قرار دارند. هیچ سازه‌ای نیز در ربع نخست یعنی ناحیه خودمختار و ربع سوم یعنی ناحیه پیوندی قرار نگرفت. پس از تعیین روابط و سطح شاخص‌های مذکور، می‌توان آن‌ها را به شکل الگویی طراحی نمود. به همین منظور ابتدا شاخص‌ها را برحسب سطح آن‌ها به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌گردد.

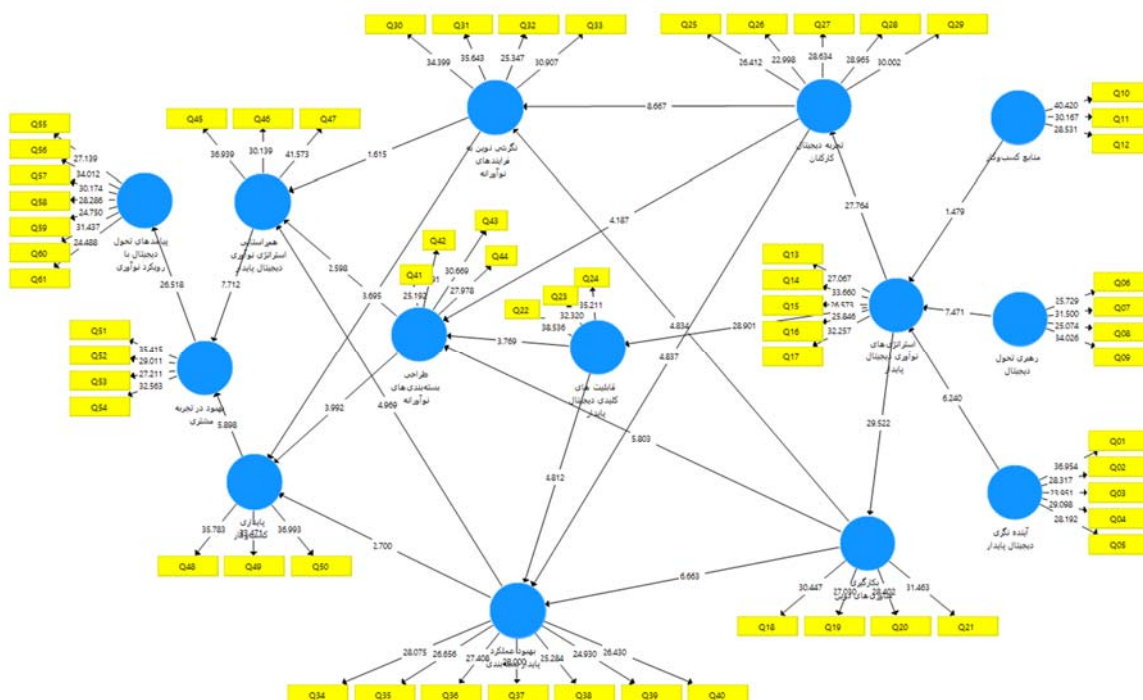


شکل ۴- نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک) (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

پس از طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، جهت اعتبارسنجی از روش حداقل مربعات جزئی (PLS) استفاده شد. مدل ساختاری نهائی پژوهش در Error! Reference source not found. اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی در حالت تخمین استاندارد است. آماره  $t$  برای سنجش معناداری روابط میان سازه‌های الگو نیز در شکل ۵ آمده است.



شکل ۵- اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (منبع: یافته‌های پژوهشگر)



شکل ۶- معناداری مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته بندی مواد غذایی (منبع: یافته های پژوهشگر)

بخش بیرونی مدل (مدل اندازه گیری) رابطه متغیرهای قابل مشاهده با متغیرهای پنهان را نشان می دهد. میزان رابطه سؤالات با سازه های اصلی به وسیله بار عاملی نشان داده می شود. بارهای عاملی در تمامی موارد از ۰/۶ بیشتر است و آماره  $t$  نیز در تمامی موارد بزرگتر از ۱/۹۶ می باشد؛ بنابراین بخش اندازه گیری مدل از اعتبار مناسبی برخوردار است. برای اطمینان بیشتر، مدل بیرونی (اندازه گیری) بر اساس شاخص روایی همگرا، ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین واریانس استخراج شده (AVE) باید بزرگتر از ۰/۵ و ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰/۷ باشد (Azar and Gholamzadeh, 2019). خلاصه نتایج ارزیابی برازش مدل اندازه گیری در جدول ارائه شده است.

جدول ۵- بخش اندازه گیری مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری (منبع: یافته های پژوهشگر)

ضریب رو (Rho)	پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ	AVE	سازه های اصلی
۰/۸۶۸	۰/۸۱۰	۰/۸۱۰	۰/۵۶۸	آینده نگری دیجیتال پایدار
۰/۸۶۸	۰/۸۰۹	۰/۸۱۰	۰/۵۶۸	استراتژی های نوآوری دیجیتال پایدار
۰/۸۵۷	۰/۷۷۷	۰/۷۷۷	۰/۵۹۹	بهبود در تجربه مشتری
۰/۸۸۴	۰/۸۴۷	۰/۸۴۷	۰/۵۲۱	بهبود عملکرد پایدار بسته بندی
۰/۸۴۹	۰/۷۶۴	۰/۷۶۴	۰/۵۸۵	به کارگیری فناوری های نوین
۰/۸۶۳	۰/۸۰۲	۰/۸۰۱	۰/۵۵۷	تجربه دیجیتال کارکنان
۰/۸۴۶	۰/۷۵۸	۰/۷۵۷	۰/۵۷۸	رهبری تحول دیجیتال

ضریب رو (Rho)	پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ	AVE	سازه‌های اصلی
۰/۸۴۳	۰/۷۵۲	۰/۷۵۲	۰/۵۷۳	طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه
۰/۸۴۲	۰/۷۱۹	۰/۷۱۹	۰/۶۴۰	قابلیت‌های کلیدی دیجیتال پایدار
۰/۸۳۶	۰/۷۰۸	۰/۷۰۶	۰/۶۲۹	منابع کسب و کار
۰/۸۵۴	۰/۷۷۲	۰/۷۷۱	۰/۵۹۴	نگرشی نوین ...
۰/۸۴۶	۰/۷۲۷	۰/۷۲۶	۰/۶۴۷	هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار
۰/۸۴۶	۰/۷۲۷	۰/۷۲۷	۰/۶۴۷	پایداری کسب و کار
۰/۸۹۶	۰/۸۶۴	۰/۸۶۴	۰/۵۵۱	پیامدهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی با رویکرد نوآوری

با توجه به جدول، مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) بزرگ‌تر از ۰/۵ است بنابراین روایی همگرا تأیید می‌شود. ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمامی متغیرها بزرگتر از ۰/۷ بوده بنابراین از نظر پایایی تمامی متغیرها مورد تأیید است. روابط بین سازه‌های اصلی با عنوان مدل درونی (بخش ساختاری) شناخته می‌شود. روابط میان سازه‌های اصلی (بخش ساختاری) بر اساس ضریب مسیر و آماره تی مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه نتایج آزمون روابط میان سازه‌های اصلی در جدول آمده است.

**جدول ۶- اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (منبع: یافته‌های پژوهشگر)**

رابطه	ضریب مسیر	t آماره	مغایرتی	البتاره اتر	تأیید
آینده‌نگری دیجیتال پایدار ← استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۳۵۵	۶,۲۴	۰/۰۰۰	۰/۱۴۱	تأیید
استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار ← به کارگیری فناوری‌های نوین	۰/۷۹۷	۲۹,۵۲۲	۰/۰۰۰	۱/۷۴۵	تأیید
استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار ← تجربه دیجیتال کارکنان	۰/۸۰۴	۲۷,۷۶۴	۰/۰۰۰	۱/۸۳۴	تأیید
استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار ← قابلیت‌های کلیدی دیجیتال پایدار	۰/۸۰۰	۲۸,۹۰۱	۰/۰۰۰	۱/۷۷۵	تأیید
بهبود در تجربه مشتری ← پیامدهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی با رویکرد نوآوری	۰/۷۸۰	۲۶,۵۱۸	۰/۰۰۰	۱/۵۵۸	تأیید
بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی ← هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۵۰۱	۴,۹۶۹	۰/۰۰۰	۰/۱۴۳	تأیید
بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی ← پایداری کسب و کار	۰/۲۳۸	۲,۷	۰,۰۰۷	۰/۰۳۱	تأیید
به کارگیری فناوری‌های نوین ← بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی	۰/۳۶۸	۶,۶۶۳	۰/۰۰۰	۰/۲۲۹	تأیید
به کارگیری فناوری‌های نوین ← طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه	۰/۳۹۸	۵,۸۰۳	۰/۰۰۰	۰/۱۸۸	تأیید
به کارگیری فناوری‌های نوین ← نگرشی نوین ...	۰/۳۲۰	۴,۸۳۴	۰/۰۰۰	۰/۱۱۴	تأیید
تجربه دیجیتال کارکنان ← بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی	۰/۳۳۲	۴,۸۳۷	۰/۰۰۰	۰/۱۲۴	تأیید
تجربه دیجیتال کارکنان ← طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه	۰/۳۱۴	۴,۱۸۷	۰/۰۰۰	۰/۱۰۹	تأیید
تجربه دیجیتال کارکنان ← نگرشی نوین ...	۰/۵۴۵	۸,۶۶۷	۰/۰۰۰	۰/۴۲۳	تأیید
رهبری تحول دیجیتال ← استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۴۵۲	۷,۴۷۱	۰/۰۰۰	۰/۲۵۷	تأیید
طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه ← هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۲۲۸	۲,۵۹۸	۰,۰۰۱	۰/۰۵۵	تأیید

رابطه	ضریب مسیر	آماره t	مقاداری	انحاز اثر	تأیید
طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه ← پایداری کسب و کار	۰/۳۳۸	۳,۹۹۲	۰/۰۰۰	۰/۱۲۹	تأیید
قابلیت‌های کلیدی دیجیتال پایدار ← بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی	۰/۲۷۵	۴,۸۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۸۲	تأیید
قابلیت‌های کلیدی دیجیتال پایدار ← طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه	۰/۲۱۶	۳,۷۶۹	۰/۰۰۰	۰/۰۴۹	تأیید
منابع کسب و کار ← استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۱۰۶	۱,۴۷۹	۰,۱۴	۰/۰۱۳	رد
نگرشی نوین ... ← هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۱۲۸	۱,۶۱۵	۰,۱۰۷	۰/۰۱۵	رد
نگرشی نوین ... ← پایداری کسب و کار	۰/۲۸۹	۳,۶۹۵	۰/۰۰۰	۰/۰۹۱	تأیید
هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار ← بهبود در تجربه مشتری	۰/۴۷۸	۷,۷۱۲	۰/۰۰۰	۰/۲۹۶	تأیید
پایداری کسب و کار ← بهبود در تجربه مشتری	۰/۳۷۳	۵,۸۹۸	۰/۰۰۰	۰/۱۶۲	تأیید

از شاخص ضریب تعیین ( $R^2$ ) و شاخص ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ ) برای سنجش قدرت پیش‌بینی مدل استفاده شد. این دو شاخص برای متغیرهای درون‌زا محاسبه می‌شوند. ضریب تعیین، بیانگر میزان تغییرات متغیرهای وابسته توسط متغیرهای مستقل است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان مقدار ملاک برای ضعیف، متوسط و قوی بودن برازش بخش ساختاری مدل به‌وسیله معیار ضریب تعیین است (Chin, 1998). از شاخص ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ ) نیز برای سنجش قدرت پیش‌بینی مدل استفاده می‌شود. این شاخص به‌وسیله استون و گیزر<sup>۱</sup> معرفی شد و با روش بلائندفولدینگ برآورد می‌شود. اگر مقدار ( $Q^2$ ) مثبت باشد نشان می‌دهد که مدل از توان پیش‌بینی مناسبی برخوردار است. همچنین مقدار ( $Q^2$ ) اثر نسبی شاخص ارتباط پیش‌بین را برآورد می‌کند. در اینجا نیز سه مقدار ۰/۰۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (بزرگ) برای ارزیابی میزان تناسب استفاده می‌شود (Hair et al, 2021). شاخص‌های قدرت پیش‌بینی مدل ( $R^2$ ) و ( $Q^2$ ) در جدول گزارش شده است.

جدول ۷- قدرت پیش‌بینی مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی  
 (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

سازه‌های اصلی	R2	A R2	Q2	q2
استراتژی‌های نوآوری دیجیتال پایدار	۰/۷۲۵	۰/۷۲۳	۰/۳۸۳	۰/۶۲۱
بهبود در تجربه مشتری	۰/۶۱۹	۰/۶۱۷	۰/۳۵۰	۰/۵۳۸
بهبود عملکرد پایدار بسته‌بندی	۰/۸۰۲	۰/۸۰۱	۰/۳۸۹	۰/۶۳۷
به‌کارگیری فناوری‌های نوین	۰/۶۳۶	۰/۶۳۵	۰/۳۵۲	۰/۵۴۳
تجربه دیجیتال کارکنان	۰/۶۴۷	۰/۶۴۶	۰/۳۴۰	۰/۵۱۵
طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه	۰/۷۳۲	۰/۷۳۰	۰/۳۹۵	۰/۶۵۳
قابلیت‌های کلیدی دیجیتال پایدار	۰/۶۴۰	۰/۶۳۹	۰/۳۹۱	۰/۶۴۲
نگرشی نوین ...	۰/۶۷۳	۰/۶۷۱	۰/۳۷۷	۰/۶۰۵

<sup>1</sup> Stone & Geisser

q2	Q2	A R2	R2	سازه‌های اصلی
۰/۶۹۲	۰/۴۰۹	۰/۶۶۸	۰/۶۷۰	هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال پایدار
۰/۶۶۷	۰/۴۰۰	۰/۶۵۶	۰/۶۵۹	پایداری کسب‌وکار
۰/۴۵۶	۰/۳۱۳	۰/۶۰۸	۰/۶۰۹	پیامدهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی با رویکرد نوآوری

برای ارزیابی برازش مدل از شاخص GOF و RMS و SRMR و NFI استفاده می‌شود. (Habibi et al, 2022). شاخص‌های ارزیابی برازش مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی در جدول ارائه شده است.

### جدول ۸- ارزیابی برازش مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

شاخص	GOF	RMS_theta	SRMR	NFI	خی دو به هنجار
مقدار قابل قبول	بزرگ‌تر از ۰/۳۶	کوچک‌تر از ۰/۱۲	کوچک‌تر از ۰/۰۸	بزرگ‌تر از ۰/۶	کوچک‌تر از ۵
مقدار برآورد شده	۰/۶۳۱	۰/۱۰۳	۰/۰۵۱	۰/۶۷۵	۳,۲۰۱

در این مطالعه شاخص خی-دو به هنجار ۳/۲۰۱ برآورد شد که در بازه مورد انتظار قرار دارد. شاخص GOF برابر ۰/۶۳۱ به دست آمد که از ۰/۳۶ بزرگ‌تر است. شاخص RMS\_theta میزان ۰/۱۰۳ به دست آمد که از ۰/۱۲ کمتر است. شاخص SRMR نیز ۰/۰۵۱ محاسبه گردید که از ۰/۰۸ کمتر است و شاخص NFI نیز ۰/۶۷۵ محاسبه گردید که از ۰/۶ بزرگ‌تر است، بنابراین برازش مدل مطلوب است.

### نتیجه‌گیری و بحث

در بخش کیفی ۱۴ مؤلفه اصلی شناسایی گردید این ابعاد عبارتند از: منابع کسب‌وکار، رهبری تحول دیجیتال، آینده‌نگری دیجیتال/پایدار، استراتژی‌های دیجیتال/پایدار، به‌کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات، قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار، تجربه دیجیتال کارکنان، نگرشی نوین به فرایندهای نوآورانه صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی، طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی، هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار، پایداری کسب‌وکار در عصر دیجیتال، بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار)، پیامدهای تحول دیجیتال در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی.

در بخش کمی با استفاده از ISM یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که، تمامی این ۱۴ مؤلفه دارای یک یا چند رابطه با سایر مولفه‌های مدل هستند، همچنین مؤلفه‌ها با استفاده از نرم افزار Micmac سطح بندی شدند. مولفه‌های مدل براساس میزان مشابهتشان در تأثیرگذاری بر مدل، سطح بندی شدند. در این پژوهش شش نوع مشابهت از نظر میزان تأثیرگذاری مولفه‌ها بر مدل شناسایی گردید. براین اساس مشخص شد، مؤلفه‌های سطح هفتم آینده‌نگری

دیجیتال/پایدار، رهبری تحول دیجیتال و منابع کسب و کار دارای بیشترین تاثیرگذاری بودند و پیامدهای تحول دیجیتال در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی دارای کمترین تاثیرگذاری و دارای بیشترین تأثیرپذیری بود.

بر اساس میزان قدرت نفوذ و میزان وابستگی، سازه‌های آینده‌نگری دیجیتال/پایدار، رهبری دیجیتال و منابع کسب و کار که بالاترین میزان قدرت نفوذ (۱۴) و کمترین میزان وابستگی (۳) را دارا بودند در سطح ۷ قرار داشتند می‌توان اذعان کرد که در تمامی کسب و کارها بخصوص صنایع بسته بندی مواد غذایی لازم است تا از این سه مؤلفه به عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌ها استفاده نمود. آینده‌نگری یکی از مهمترین ابعاد است که سازمان‌ها برای مواجه با چالش‌های آینده باید در نظر داشته باشد برخی از این چالش‌ها، انتظارات مشتری، تغییر مقررات و قوانین، رشد تکنولوژی‌های نوظهور می‌باشد. در خصوص آینده‌نگری نتایج این پژوهش با پژوهش‌های (patel et al,2018) و (Han et al,2018) و (Kazemian et al,2020) همسو است. در خصوص رهبری تحول دیجیتال با پژوهش‌های (GhasemiGhonchehnazi et al,2025) و (Müller et al,2024) همسو است.

در خصوص آینده‌نگری دیجیتال/پایدار پیشنهاد می‌شود ضمن توجه به ابعاد سیاسی-قانونی، به بعد اقتصادی در صنایع بسته‌بندی مواد غذایی نیز توجه شود. در این راستا بررسی وضعیت قوانین رقابتی، وضعیت امنیت اجتماعی و توجه به حقوق قانونی مشتریان حائز اهمیت بوده و میزان پایداری دولت و پشتیبانی آن از مقررات تسهیل تجارت خارجی سبب حصول اهداف آینده‌نگری دیجیتال/پایدار می‌شود. همچنین عامل مهم دیگر در این حوزه، به کارگیری فناوری‌های نوین مبتنی بر ارکان اجتماعی فرهنگی است. مدیران ذی‌ربط با توجه به رخداد تغییر در ترجیحات اجتماعی، تغییر در ارزش اجتماعی و سبک زندگی افراد جامعه باید اقدام به تغییر در صنعت بسته‌بندی نمایند. علاوه بر موارد مذکور توجه به بسته‌بندی مواد غذایی از نظر کاربردی و مواردی اعم از بسته‌بندی‌های پایدار و سازگار با محیط زیست، بسته‌بندی‌های قابل بازیافت، بسته‌بندی‌های هوشمند و بهینه سازی مصرف نیز پیشنهاد می‌شود.

در خصوص رهبری تحول دیجیتال پیشنهاد می‌شود جهت ایجاد نقشه راه دیجیتال، ابتدا به تدوین چشم انداز دیجیتال و سپس تدوین استراتژی دیجیتال پردازند. حصول حکمرانی دیجیتال در این زمینه نیازمند برنامه ریزی و هماهنگی و نظارت و کنترل و پایش بوده و به کمک سازماندهی که شامل رهبران دیجیتال، ساختار سازمانی، محیط کار دیجیتال، شرکاء دیجیتال و فرهنگ دیجیتال قابل دستیابی است. مدیران باید نسبت به تأمین منابع دیجیتال در صنعت و ارکانی نظیر زیر ساخت دیجیتال، استعداد دیجیتال و سرمایه گذاری دیجیتال نیز اهتمام ورزند.

جهت تقویت منابع و شرایط مالی به بررسی وضعیت اقتصادی سازمان، وضعیت مالی برای فعالیت‌های تحول دیجیتال پرداخته شود. تقویت ساختار سازمانی موجود، روابط کارکنان، مهارت دیجیتال کارکنان، حمایت مدیر ارشد که از منابع سازمانی محسوب می‌شوند نیز به عنوان منابع کسب و کار حائز اهمیتند.

بر اساس نتایج این تحلیل مشخص گردید مولفه‌های سطح ۷ شامل منابع کسب و کار، رهبری تحول دیجیتال و آینده‌نگری دیجیتال/پایدار بر مؤلفه سطح ۶ شامل استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار تأثیر می‌گذارند. همچنین نشان داده شد، مؤلفه مذکور بر مولفه‌های سطح ۵ شامل به کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات، قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار و تجربه دیجیتال کارکنان اثرگذار است. مولفه‌های سطح ۴ مدل شامل نگرشی نوین به فرایندهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی و طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی از

مؤلفه‌های پیشین تأثیر پذیرفته و بر مؤلفه‌های سطح ۳ شامل هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار و پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال تأثیر می‌گذارند.

در نهایت دستاوردهای پژوهش نشان داد مؤلفه‌های مذکور بر سطح ۲ شامل مؤلفه بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار) تأثیر گذاشته و در نهایت تمامی مؤلفه‌ها منجر به حصول پیامدهای تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنایع بسته‌بندی مواد غذایی می‌شوند.

اندازه اثر استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار ← بکارگیری فناوری‌های نوین میزان  $1/745$  برآورد شد که مقداری خیلی قوی است. اندازه اثر استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار ← تجربه دیجیتال کارکنان میزان  $1/834$  برآورد شد که مقداری خیلی قوی است. اندازه اثر استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار ← قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار میزان  $1/775$  برآورد شد که خیلی قوی است. می‌شود گفت بیشترین اندازه اثر مربوط به استراتژی می‌باشد. شرکت‌ها می‌توانند استراتژی نوآوری خود را بر اساس دو نوع استراتژی بهره‌بردار، که به فناوری‌ها و وظایف فعلی اشاره دارد و استراتژی اکتشافی، که از فناوری‌ها و وظایف جدید یا رادیکال است، متمایز کنند.

بنابراین در خصوص استراتژی‌های نوآوری دیجیتال/پایدار پیشنهاد می‌شود با خلق نوآوری‌های دیجیتال و مواردی اعم از مدیریت فناوری دیجیتال (توسعه سکوی تراکنش، توسعه سکوی نوآوری، فناوری اطلاعات دوسرعه، مدیریت ریسک نوآوری) به خلق نوآوری‌های پایدار پرداخته شود. این نوع از نوآوری شامل نوآوری محصول، نوآوری زیست‌محیطی، نوآوری در تولید، نوآوری اجتماعی و نوآوری تکنولوژی صنعت می‌باشد. در خصوص به کارگیری فناوری‌های نوین در فرایندها و عملیات با در نظر گرفتن بازاریابی، فروش محصولات و خدمات دیجیتال، به ارائه پشتیبانی دیجیتال محصولات نیز اقدام شود. یافته‌های این بخش با پژوهش (Ghazinoori et al, 2024) همسو می‌باشد.

در خصوص قابلیت‌های کلیدی دیجیتال/پایدار پیشنهاد می‌شود ضمن تقویت زیرساخت نوآوری دیجیتال و مواردی اعم از دسترسی شفافیت و امنیت اطلاعات، تحلیل پیشرفته هوش مصنوعی و خودکار سازی فعالیت‌ها، به قابلیت نوآوری دیجیتال نیز پرداخته شود.

در خصوص تجربه دیجیتال کارکنان به استراتژی و رهبری بیش از هر اقدام دیگری توجه شود. ارکان استراتژیک متمرکز بر تجربه دیجیتال کارکنان، باز مهندسی مستمر فرایندها به کمک رویکرد بلندمدت به همراه شفاف‌سازی و عملیاتی کردن اهداف، سرمایه‌گذاری پیوسته بر افراد و مدیران و حمایت از ایده‌های متفاوت کارکنان امکان ارتقاء تجربه دیجیتال کارکنان را فراهم آورده و به بهبود عملکرد صنعت بسته‌بندی مواد غذایی منتهی می‌شود.

در خصوص نگرشی نوین به فرایندهای صنعت بسته‌بندی مواد غذایی پیشنهاد می‌شود ضمن ارتقاء روش‌ها و تکنیک‌های نوین بسته‌بندی مواد غذایی به بهبود فرایند اجرایی صنعت بسته‌بندی مواد غذایی با کمک هوش مصنوعی نیز پرداخته شود. به‌عنوان مثال یکی از اصلی‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در این حوزه، استفاده از سیستم‌های بینایی ماشین برای تشخیص و جداسازی مواد غذایی معیوب و یا آلوده است. این سیستم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته تصویری، قادر به تشخیص مواد غذایی با کیفیت پایین، حشرات و یا مواد آلوده هستند و امکان حذف آنها از جریان بسته‌بندی را فراهم می‌کنند.

درخصوص بهبود عملکردهای پایدار بسته‌بندی مواد غذایی پیشنهاد می‌شود جهت بهبود عملکرد مهار و بهبود عملکرد حفاظتی براساس صنعت اقدامات مقتضی انجام پذیرد.

درخصوص طراحی بسته‌بندی‌های نوآورانه مواد غذایی پیشنهاد می‌شود جهت بسته‌بندی سفارشی و شخصی سازی شده به همراه طراحی پایدار و سازگار با محیط زیست بسته‌بندی مواد غذایی از متخصصان و کارشناسان این حوزه راهنمایی بگیرند. پیام‌های شخصی سازی شده، تصاویر گرافیکی یا حتی نام مصرف کننده روی بسته‌بندی از مثال‌هایی هستند که در این زمینه استفاده می‌شود در نتایج مطالعه (Danilosky et al,2023) آمده است که: نوآوری دیجیتال، برویکردی محصول محور استوار است که شامل ترکیبی از مشخصات فیزیکی و دیجیتال برای ارائه و تولید محصولی تازه می‌باشد. نتایج این بخش با (Li, & Li et al,2024) و (Dolić et al,2022) همسویی دارد.

درخصوص هم‌راستایی استراتژی نوآوری دیجیتال/پایدار با قابلیت دیجیتال/پایدار پیشنهاد می‌شود به همراه همخوانی و انسجام تخصیص منابع به قابلیت دیجیتال و نوآوری، انعطاف قابلیت دیجیتال در تعامل با استراتژی نوآوری و شفافیت اختیارات و مسئولیت‌ها در زمینه نوآوری دیجیتال/پایدار معنا یافته و با مکمل بودن برنامه‌ها و اقدامات نوآوری و قابلیت دیجیتال، پشتیبانی برنامه‌های نوآوری توسط قابلیت دیجیتال و تنظیم بودن برنامه‌های نوآوری و قابلیت دیجیتال قابل دستیابی می‌شود.

درخصوص پایداری کسب و کار در عصر دیجیتال پیشنهاد می‌شود به حوزه رایانش پایدار و اجرای پایدار با نگاهش ژرف و نوین نگریسته شود. رایانش سبز، رایانش اجتماعی و رایانش کسب و کار تأثیر بسزایی در تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی داشته و منجر به ایجاد دل‌بستگی پایدار و ارکانی نظیر دل‌بستگی زیست محیطی، دل‌بستگی مشتری و دل‌بستگی اجتماعی می‌شوند. نتایج این بخش با پژوهش‌های (Vares et al,2023) و (Gil-Gomez et al,2020) و (Oskam et al,2021) و (Lüdeke Freund,2020) و (Cantele et al,2020) همسو می‌باشد

درخصوص بهبود در تجربه مشتری (دیجیتال/پایدار) پیشنهاد می‌شود ضمن توجه به بعد محصول و خدمات، تجربه محصول/خدمت، پشتیبانی مشتری، خدمات سفارشی، محیط خدمت، تجربه حسی، محصول پایدار و یا هوشمند و قابل کنترل به بعد عوامل اجتماعی نیز توجه شود. در این بعد، جنبه‌های ارتباطی، کیفیت تعامل، تجربه اجتماعی، محیط اجتماعی تعامل مشتری با ارائه دهندگان، خدمت، تجربه اجتماعی با مشتریان دیگر، حضور سایر مشتریان و کیفیت تبادل اهمیت یافته و از عوامل محیطی نظیر محیط خدمت، محیط آنلاین، امکانات رفاهی و عوامل حسی تأثیر می‌پذیرد نتایج این بخش با پژوهش‌های (Eslahi et al,2024) و (Anshu et al,2022) و (Liu et al,2021) و (Barari et al,2020) همسو است.

در نهایت با به کارگیری آمیخته بازاریابی دیجیتال و توجه به ارکان مؤثر در مدل تحول دیجیتال با رویکرد نوآوری مبتنی بر پایداری در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، پیامدهای مثبتی نظیر بهبود در بهره وری و عملیات صنایع بسته‌بندی مواد غذایی، تغییرات در سازمان، تمایز در استراتژی‌ها جهت کسب مزیت رقابتی، بهبود سیاست‌های زیست محیطی و ایمنی افراد، امنیت و سلامت جامعه، خدمات و محصولات جدید دیجیتال/پایدار، فناوری بسته‌بندی هوشمند، طراحی بهینه بسته‌بندی مواد غذایی دور از انتظار نخواهد بود.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی: با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود مدل تحول دیجیتال در صنایع مختلف به‌طور جداگانه طراحی شود. در ادبیات گذشته، محققان با طیف وسیعی به ارزیابی بلوغ تحول دیجیتال پرداخته‌اند. پیشنهاد می‌شود به ارزیابی بلوغ این مدل در سطوح مختلف پردازند و شاخص‌های تعیین‌شده در این تحقیق مورد بررسی و ارزیابی دقیق‌تر و در صنایع مختلف مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد.

## Reference

- Adam, H. E, Teng, Y, & Okeke, C. D. (2024). Digital transformation as a catalyst for business model innovation: A critical review of impact and implementation strategies. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(02), 256-264. DOI: <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0066>
- Afeltra, G, Alerasoul, S. A, & Strozzi, F. (2023). The evolution of sustainable innovation: from the past to the future. *European Journal of innovation management*, 26(2), 386-421. DOI: [10.1108/EJIM-02-2021-0113](https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2021-0113)
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405. <https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
- Azar, Adel; Gholamzadeh, Rasoul. (2019). *Partial Least Squares*. Tehran: Negah Danesh Publications. [In Persian]
- Azar, Adel; Khosravani, Farzaneh; Jalali, Reza. (2019). *Research in Soft Operations*. Tehran: Industrial Management Organization. [In Persian]
- Barari, M, Ross, M. & Surachartkumtonkun, J. (2020). Negative and positive customer shopping experience in an online context. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 53, 101985. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101985>
- Cantele, S., Moggi, S., & Campedelli, B. (2020). Spreading sustainability innovation through the co-evolution of sustainable business models and partnerships. *Sustainability*, 12(3), 1190. <https://doi.org/10.3390/su12031190>
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research*, 295(2), 295-33.
- Daniloski, D., Petkoska, A. T., D'Cunha, N. M., Naumovski, N., & Broach, A. T. (2021). Edible packaging: Sustainable solutions and novel trends in food packaging. *Food Research International*, 140, 109981. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109981>
- Dolić, J., Petrić, M., Pibernik, J., & Mandić, L. (2022). Influence of packaging design on the quality perception of chocolate products. Paper presented at the 11th International Symposium on Graphic Engineering and Design (GRID 2022). DOI: [10.24867/GRID-2022-p61](https://doi.org/10.24867/GRID-2022-p61)
- Elkhattat, D., & Medhat, M. (2022). Creativity in packaging design as a competitive promotional tool. *Information Sciences Letters*, 11(1), 135-145. DOI: [10.18576/isi/110115](https://doi.org/10.18576/isi/110115)
- Eshghi, Fouad; Mojaverian, Seyed Mojtabi; Ranjbarmalekshah, Tahereh; Kamal-Mousavi, Seyed Samira. (2024). Evaluating the impact of blockchain technology development on food industry entrepreneurship. *Agricultural Economics Research*, 16(1), 32-44. DOI: [10.30495/JAE.2023.30047.2324](https://doi.org/10.30495/JAE.2023.30047.2324) [In Persian]
- Eslahi, Fatemeh; Mirahmadi, Seyed Mohammad Reza & Aghajani, Mojtaba (2024). Identifying the Dimensions and Consequences of Digital Customer Experience: A Phenomenological Study. *Journal of Business Management*, 16(1), 194-215 <https://doi.org/10.22059/JIBM.2023.361030.4603> (in Persian)
- Fernandes, T. & Pinto, T. (2019). Relationship quality determinants and outcomes in retail banking services: The role of customer experience. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50, 30-41. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.01.018>
- Ghasemi Ghonchehnazi, P, Atashsooz, A, 2025, The Role of Digital Leadership in Creating Digital Transformation in the Organization (Case Study: Telecommunication Infrastructure Company), *Business Intelligence Management Studies* Vol. 13, No.50, Winter 2025; P 227-262. DOI: [10.22054/ims.2024.78621.2449](https://doi.org/10.22054/ims.2024.78621.2449) [In Persian]
- Ghasemzadeh Sangroudi, Maziar; Hamdi, Karim; Vahabzadeh Monshi, Shadan. (2024). Presenting a model of consumer behavior in creating brand attachment with emphasis on the packaging

- component of food industry companies. *Value Creation in Business Management*, 4(1), 93-122. <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2023.417316.1195> [In Persian]
- Ghazinoori.S, Aghazade Masroor.S, Naghizadeh.M, Hajian Heidary.M,2024, Dimensions of Alignment Between Digital Capability and Innovation Strategy in Petrochemical Industry, *Business Intelligence Management Studies* Vol. 12, No.47, Spring 2024; P 223-269. DOI: 10.22054/ims.2023.74231.2349[In Persian]
- GhelichKhani, M, Samadi Moghadam, Y, & Fathi Hafashjani, K. (2021). Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review. *Journal of Technology Development Management*, 8(4), 11-47. DOI: 10.22104/jtdm.2021.4192.2521. [In Persian]
- Gil-Gomez, H., Guerola-Navarro, V., Oltra-Badenes, R., & Lozano-Quilis, J. A. (2020). Customer relationship management: digital transformation and sustainable business model innovation. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 33(1), 2733-2750. DOI:10.1080/1331677X.2019.1676283
- Gupta, H., Kusi-Sarpong, S., & Rezaei, J. (2020). Barriers and overcoming strategies to supply chain sustainability innovation. *Resources, Conservation and Recycling*, 161, 804-819. DOI 10.1016/j.resconrec.2020.104819
- Habibi, Arash; Jalalnia, Raheleh. (2022). *Partial Least Squares*. Tehran: Naroon. [In Persian]
- Haddadi Harandi AA, Rezaei Fard M, Esmaili S. (2022). Digital Transformation Maturity Model; Areas and Trends of Research in Iran, *Encyclopaedia of Digital Transformation*.2(2).<https://www.doi.org/10.22034/dtj.2022.340076.1061>[In Persian]
- Hagberg, J., Jonsson, A. & Egels-Zandén, N. (2017). Retail digitalization: Implications for physical stores. *Journal of Retailing and Consumer services*, 39, 264-269. DOI:10.1016/j.jretconser.2017.08.005
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 2nd Ed., Sage: Thousand Oaks.
- Han, J.W., Ruiz-Garcia, L., Qian, J.P., & Yang, X.T. (2018). Food packaging: A comprehensive review and future trends. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(4), 860-877. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12343>
- Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*, Reading, MA: Addison-Wesley.<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2024.02.37.1.43>.
- Huang.Y. Chang.J. Li.G.2024. Framework for Digital Transformation of Intangible Cultural Heritage: Chinese Paper-Cutting Art. *Archives of Design Research* 2024. 02. vol 37. no 1.PP(43-59). DOI:10.15187/adr.2024.02.37.1.43
- Karimizarchi, Mohammad; Fathi, Mohammad Reza; Raisi Nafchi, Samaneh; Safar Mohammadloo, Shima. (2021). Providing a framework for sustainable innovation in the packaging industry. *Packaging Sciences and Technologies*, 14(56), 1-11. DOI: 10.22059/jibm.2019.283507.3541[In Persian]
- Kotler, Philip; Armstrong, Gary; Opresnik, Mark. (2021). *Principles of Marketing*. Translated by Mohammad Rahim Esfidani and Golsa Tajik. Tehran: Negah Danesh.
- Li, L., Wang, X., Lin, Y., Zhou, F. & Chen, S. (2019). Cooperative game-based profit allocation for joint distribution alliance under online shopping environment: A case in Southwest China. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 31(2), 302-326. DOI:10.1108/APJML-02-2018-0050
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6),1129-1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>
- Li, R., & Li, H. (2024). The Impact of Food Packaging Design on Users' Perception of Green Awareness. *Sustainability*, 16(18), 8205. <https://doi.org/10.3390/su16188205>
- Liu, F., Lai, K. H., Wu, J. & Duan, W. (2021). Listening to online reviews: A mixed-methods investigation of customer experience in the sharing economy. *Decision Support Systems*, 149, 113609. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113609>

- Lüdeke Freund, F. (2020). Sustainable entrepreneurship, innovation, and business models: Integrative framework and propositions for future research. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 665-681. <https://doi.org/10.1002/bse.2396>
- Micu, A. E., Bouzaabia, O., Bouzaabia, R., Micu, A. & Capatina, A. (2019). Online customer experience in e-retailing: implications for web entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15, 651-675. DOI:10.1007/s11365-019-00564-x
- Mirzaei, Ali; Mazrouei Nasrabadi, Esmail. (2024). Modeling and scenario analysis of causal conditions of ripple effect in the supply chain of Iranian food industries. *Research in Production and Operations Management*, 15(1), 1-28. DOI:10.22108/POM.2024.138612.1523 [In Persian]
- Mudgal, D., Pagone, E., & Salonitis, K. (2024). Selecting sustainable packaging materials and strategies: A holistic approach considering whole life cycle and customer preferences. *Journal of Cleaner Production*, 32(1), 107-123. DOI:10.1016/j.jclepro.2024.144133
- Müller, S. D., Konzag, H., Nielsen, J. A., & Sandholt, H. B. (2024). Digital transformation leadership competencies: A contingency approach. *International Journal of Information Management*, 75, 102734. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102734>.
- Negara, A. B. P., Pradana, M., Silvianita, A., Rubiyanti, N., & Madiawati, P. N. (2024). Digital Transformation and Innovation Strategies in Classification Societies. *Journal of Electrical Systems*, 20(4s), 1042-1053. DOI: <https://doi.org/10.52783/jes.2149>
- Oskam, I., Bossink, B., & de Man, A. P. (2021). Valuing value in innovation ecosystems: How cross-sector actors overcome tensions in collaborative sustainable business model development. *Business & society*, 60(5), 1059-1091. <https://doi.org/10.1177/0007650320907145>.
- Patel, A., Patra, F., Shah, N., & Khedkar, C. (2018). Application of nanotechnology in the food industry: Present status and future prospects. In *Impact of nanoscience in the food industry*, 1-27. DOI:10.1016/B978-0-12-811441-4.00001-7
- Patel, K., Jameson, J., Debra, D. (2023). Harmonizing sustainability, functionality, and cost: navigating responsible packaging innovations in modern supply chains. *American Journal of Economic and Management Business (AJEMB)*, 2(8), 287-300. DOI:10.58631/ajemb.v2i8.51
- Cyrus et al. (2023). *Digital Transformation Management*. Tehran: Behavaran. research, 1(3), 385-405.
- Ristic, D., Bender, D., Jaeger, H., Heinz, V., & Smetana, S. (2024). Towards a definition of food processing: conceptualization and relevant parameters. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6(1), 79. DOI:10.1186/s43014-024-00256-2 [In Persian]
- Robertson, Galin, Lapiņa, Inga, 2023. Digital transformation as a catalyst for sustainability and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. Volume 9, Issue 1, March 2023, 100017. DOI:10.1016/j.joitmc.2023.100017.
- Roy, S. K., Balaji, M. S., Sadeque, S., Nguyen, B. & Melewar, T. C. (2017). Constituents and consequences of smart customer experience in retailing. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 257-270. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.022>
- Shakouri, Shahram; Khamseh, Abbas; Radfar, Reza. (2023). Providing a sustainable innovation development model in information technology startups Based on Grounded Theory Approach *Green Development Management Studies*, 2(2), 25-40. DOI:10.22077/JGDMS.2024.7127.1062 [In Persian]
- Straker, K. & Wrigley, C. (2016). Emotionally engaging customers in the digital age: the case study of "Burberry love". *Journal of Fashion Marketing and Management*, 20(3), 276- 299. DOI:10.1108/JFMM-10-2015-0077
- Thapliyal, D., Karale, M., Diwan, V., Kumra, S., Arya, R. K., & Verros, G. D. (2024). Current status of sustainable food packaging regulations: Global perspective. *Sustainability*, 16(13), 541-554. <https://doi.org/10.3390/su16135554>
- Vares, Seyed Hamed; Mohammadian, Ayoub & Kargar Shouraki, Mohammad (2023). Sustainable Business Model Innovation in the Digital Age Based on the Dynamic Capabilities Approach. *Journal of Business Management*, 15(1), 54-84. <https://doi.org/10.22059/JIBM.2021.323237.4116> [In Persian]
- Verhoef, P. & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of business research*, 2, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

- Versino, F., Ortega, F., Monroy, Y., Rivero, S., López, O. V., & García, M. A. (2023). Sustainable and bio-based food packaging: A review on past and current design innovations. *Foods*, 12(5), 1057. <https://doi.org/10.3390/foods12051057>
- Waris, Seyed Hamed; Mohammadian; Ayoub; Kargar-Shoraki, Mohammad. (2023). Sustainable business model innovation in the digital age based on the dynamic capabilities approach. *Business Management*, 15(1), 54-84. DOI [10.22059/JIBM.2021.323237.4116](https://doi.org/10.22059/JIBM.2021.323237.4116). [In Persian]
- Xu, J., Yu, Y., Zhang, M., & Zhang, J. Z. (2023). Impacts of digital transformation on eco-innovation and sustainable performance: Evidence from Chinese manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 393, 136278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136278>