



Design and validation of the applicability model of the Internet of Things in agricultural

Seyyed Ali Hosseini^{1✉} | Fereydoun Omid² | Ghasem Rekabdar³

1. Department of Business Management, Arvand International Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

2. Department of Business Management, Arvand International Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran. *(corresponding author)

3. Department of Statistics, Arvand International Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received

2025/04/30

Received in revised form

2025/09/24

Accepted

2025/11/01

Published online

2025/12/21

Keywords:

Internet of Things, Export

Businesses, Data-Driven

Theory, Agricultural

Machinery Export Companies

Objective: The present study aimed to design and validate an Internet of Things applicability model in agricultural product export businesses.

Methodology: The research method was mixed. In the qualitative part, the data-based strategy (Strauss and Corbin) was used. Thirteen people were selected for in-depth interviews with purposive snowball sampling. The validity of the research in the qualitative part was confirmed using the Creswell participatory and pluralistic strategies, and the reliability of the research was also confirmed using the Holst index. In the quantitative part, based on the survey method, data were collected from managers and experts with a questionnaire and analyzed using interpretive structural modeling.

Findings: Data analysis was performed using 3-stage coding and finally 9 dimensions were counted in the form of 5 categories including: 1- Causal conditions: decision-making and planning 2- Contextual conditions: technical infrastructure, capabilities and costs, company environment. 3- Intervening factors: international customers considering laws and regulations. 4- Strategies: facilitating and accelerating processes, marketing, training and learning. 5- Consequences: improving organizational performance. Finally, the final research model based on quantitative methods was tested.

Conclusion: The results showed that all the components surveyed in export companies are at a desirable level. Also, the results regarding the factors involved in performance showed that the three factors of technical infrastructure - environment and budget allocation are at the fourth level, indicating that in order to realize the other factors, these factors must be realized. At the third level, there are three factors of education and learning - decision-making and planning, as well as factors of considering international customers, which are the basis for the two worlds of marketing and facilitating and accelerating processes at the second level, and as a result, these two factors cause the creation of capabilities and performance at the first level.

Cite this article: Hosseini; Seyyed Ali, Omid; Fereydoun, Rekabdar; Ghasem (2015). Design and validation of the Internet of Things applicability model in agricultural export businesses, *Defense Human Capital Management Quarterly*, Management of Defense Human Capital, 5(19)67-93



Publisher: AJA Imam Ali Military University
DOI:10.22034/jdhcm.2025.2066268.1210



طراحی و اعتبارسنجی الگوی کاربست پذیریت اینترنت اشیاء در کسب و کارهای صادراتی

سیدعلی حسینی^۱ | فریدون امید^۲ | قاسم رکابدار^۳

۱. گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین المللی اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران. رایانامه: Ali.hossini2011@gmail.com

۲. گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین المللی اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران. نویسنده مسئول، رایانامه: Fereydoun.omidi@iau.ac.ir

۳. گروه آمار، واحد بین المللی اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران. رایانامه: Ghasem.rekabdardar1399@gmail.com

اطلاعات مقاله چکیده

هدف: مطالعه حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگوی کاربست پذیریت اینترنت اشیاء در کسب و کارهای صادراتی محصولات کشاورزی انجام شده است.

روش پژوهش: روش انجام پژوهش ترکیبی بوده است. در بخش کیفی از استراتژی داده بنیاد (استراوس و کوربین) استفاده شد. سیزده نفر جهت انجام مصاحبه عمیق با نمونه گیری هدفمند از نوع گلوله برفی انتخاب شدند. روایی پژوهش در بخش کیفی با استفاده از راهبردهای مشارکتی بودن و کثرت گرایی کرسول و پایایی پژوهش نیز با استفاده از شاخص هولستی مورد تایید قرار گرفت. در بخش کمی مبتنی بر روش پیمایشی، داده‌ها از مدیران و کارشناسان با پرسشنامه گردآوری و با استفاده از مدلسازی ساختاری تفسیری مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها با استفاده از کدگذاری ۳ مرحله ای انجام و در نهایت ۹ بعد احصاء شده در قالب ۵ دسته شامل: ۱- شرایط علی: تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی ۲- شرایط زمینه ای: زیرساخت‌های فنی، قابلیت‌ها و هزینه‌ها، محیط شرکت. ۳- عوامل مداخله گر: مشتریان بین المللی با در نظر گرفتن قوانین و مقررات ۴- راهبردها: تسهیل و تسریع فرآیندها، بازاریابی، آموزش و یادگیری. ۵- پیامدهای حاصل از آن: ارتقاء عملکرد سازمانی می باشد و نهایتاً الگوی نهایی پژوهش مبتنی بر روش کمی مورد آزمون قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که همه مولفه های احصاء شده در شرکت های صادراتی در سطح مطلوبی قرار دارند. همچنین نتایج در مورد عوامل دخیل در عملکرد نشان داد که سه عامل زیرساختی فنی- محیط و تخصیص بودجه در سطح چهارم قرار دارند و حاکی از این است که جهت تحقق بخشیده شدن سایر عوامل این عوامل باید محقق شوند. در سطح سوم نیز سه عامل آموزش و یادگیری - تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی و همچنین عوامل در نظر گرفتن مشتریان بین‌المللی قرار دارد که این سه عامل زمینه‌ساز دو عالم بازاریابی و تسهیل و تسریع فرایندها در سطح دوم و در نتیجه این دو عامل باعث بوجود آمدن قابلیت‌ها و عملکرد در سطح اول می‌شوند.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۲/۱۰

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۷/۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۸/۱۰

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۰۹/۳۰

کلیدواژه‌ها:

اینترنت اشیاء، کسب و کارهای صادراتی، نظریه داده‌بنیاد، شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی

استناد: حسینی، سیدعلی، امید، فریدون، رکابدار، قاسم (۱۴۰۴). طراحی و اعتبارسنجی الگوی کاربست پذیریت اینترنت اشیاء در کسب و کارهای صادراتی محصولات کشاورزی، فصلنامه مدیریت سرمایه انسانی دفاعی، ۵(۱۹)، ۶۷-۹۳



ناشر: دانشگاه افسری امام علی (ع)

DOI: 10.22034/jdhcm.2025.2066268.1210

مقدمه:

در قرن اخیر همسو با تغییرات، به کارگیری فناوری به نوعی ضرورت و نیاز اساسی تبدیل شده تا به عنوان نیروی محرک بتواند سازمان ها را در رسیدن به اهداف و چشم‌اندازهای آتی خود یاری کند. انقلاب دیجیتال امروزه همه رفتارها و سبک زندگی را تحت تأثیر قرار داده است. با پیشرفت روزافزون اینترنت در امور مختلف زندگی، یکی از مباحث طرح شده، شیوه انجام مبادلات از طریق اینترنت می باشد. به کارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی مقوله جدیدی است، از این رو بیشتر پژوهش‌ها از نوع مهندسی و مطالعات موردی بوده و این امر باعث شده پژوهش‌های انجام شده در این حوزه از پراکندگی بالایی برخوردار باشند. از این رو تاکنون دیدگاه جامع و روشنی از کاربردهای متنوع فناوری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی به صورت منسجم و یکپارچه ارائه نشده است. بنابراین هدف این پژوهش طراحی مدل کاربردی پذیرای اینترنت اشیا در کسب و کار شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی می باشد.

در قرن اخیر تغییرات سریع فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و ورود آن‌ها به عرصه‌های گوناگون مشاهده می‌شود. بدون شک محیط‌های یادگیری بیشترین تأثیر را از فناوری‌های نوین به وجود آمده، پذیرفته‌اند (قنبرنژاد و همکاران، ۱۳۹۸). محیطی که در آن به کارگیری فناوری به نوعی ضرورت و نیاز اساسی تبدیل شده است تا به عنوان نیروی محرک بتواند مراکز آموزشی و یادگیری را در رسیدن به اهداف و چشم‌اندازهای آتی خود یاری کند (چانگ و همکاران^۱، ۲۰۱۵). انقلاب دیجیتال همه رفتارها و سبک زندگی را تحت تأثیر قرار داده است. کسب و کارها هم از این تغییرات در امان نمانده‌اند و عناصر انقلاب دیجیتال بسیاری از معادلات را عوض کرده است. یکی از این عناصر اینترنت اشیا می‌باشد. فناوری‌های اینترنت اشیا جنبه‌های خاصی از فرایند کار را - که قبلاً غیرقابل دسترسی و مات در نظر گرفته می‌شدند - قابل مشاهده و تجزیه و تحلیل می‌کنند (ژانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

پیامدهای منفی بر آمادگی جسمانی، کارایی عملیاتی و سلامت روانی کارکنان داشته ایده اصلی اینترنت اشیا^۳ این است که همه چیز در اطراف ما برای دستیابی به اهداف مشترک با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. گسترش تجارت الکترونیک در سطح بین‌المللی به قدری سریع صورت گرفته و مزایای مرتبط با آن به اندازه‌ای روشن و روز به روز در حال افزایش است که کشورهای در

^۱ . Chang, et al.

^۲- Zhang, et all

^۳ Internet of things

حال توسعه به شدت در استفاده از آن ترغیب شده و هر کدام برنامه‌های خاصی را برای پیاده‌سازی تجارت الکترونیک، نهادینه کردن، گسترش و رشد آن انتخاب کرده‌اند. پس از شبکه‌های ارتباطات از راه دور کامپیوتر، اینترنت و تلفن همراه، اینترنتی از اشیاء به عنوان سومین تحول در صنعت اطلاعات جهانی به شمار می‌آید. این فناوری با تکیه بر هوشمندسازی اشیاء و استفاده از بسترهای اینترنتی قادر است خدمات گسترده و متنوعی در تجارت الکترونیک ایجاد نماید (قیصری و همکاران، ۱۳۹۵).

در حال حاضر انقلاب دیجیتالی فعالیت‌های بازاریابی را نیز دربر گرفته، بنابراین با وجود ثابت ماندن فرایندهای بازاریابی، زیرشاخه‌ای از بازاریابی به نام «بازاریابی دیجیتال» به وجود آمده است. مفهوم بازاریابی دیجیتال در تعریف محدود کلمه به معنای بازاریابی محصول‌ها و خدمات با استفاده از کانال‌های دیجیتال است، اما در معنای وسیع کلمه بیانگر استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای جذب مشتریان، ارتقای برند، حفظ مشتریان و افزایش فروش است. بر اساس این تعریف، منظور از فناوری‌های دیجیتال محدود به فناوری اینترنت نبوده و کلیه فناوری‌های نوین دیجیتال را در بر می‌گیرد. از این رو بازار یابی از طریق فناوری اینترنت اشیاء، یکی از زیرمجموعه‌های مباحث بازاریابی دیجیتال است (عبود و عمر^۱، ۲۰۲۰). از آن جا که قدرت اصلی اینترنت اشیاء در دریافت و آنالیز داده‌های محیط است و با توجه به اهمیت اطلاعات محیطی در نوآوری داده‌های حاصل از اینترنت اشیاء می‌توانند برای نوآوری در سازمان و نوآوری در فعالیت‌های بازاریابی و صادرات منبع مهمی باشند. به‌علاوه ظرفیت‌های بازاریابی صادراتی می‌توانند با تلفیق نگرش نوآورانه برای بازار ارزش‌سازی کنند. به‌کارگیری اینترنت اشیاء در کسب و کارهای صادراتی مقوله جدیدی است، از این رو بیشتر پژوهش‌ها از نوع مهندسی و مطالعات موردی بوده و این امر باعث شده پژوهش‌های انجام شده در این حوزه از پراکندگی بالایی برخوردار باشند.

اینترنت اشیاء یکی از مباحث داغ در زمینه تکنولوژی اطلاعات است؛ خیلی از افراد از اینترنت اشیاء استفاده مینمایند بدون این که از وجود آن مطلع باشند. اینترنت اشیاء انقلابی در محاسبات بوجود آورده است. به این شرط که در هر زمان، هر جا دسترسی به اطلاعات داشته باشیم. علیرغم اقبال زیاد جامعه علمی در سایر کشورها به حوزه فناوری‌های دیجیتال و مکانیزم‌های کاربردی پذیرای آن‌ها، در کشور چندان مورد توجه محققان داخلی کشور نبوده است. تا آنجا که با وجود جستجو و بررسی‌های گسترده پژوهشگر در انواع پایگاه‌های اطلاعاتی داخل

^۱ . Abboud & Omar

کشور، مطالعه نظری و تحقیق اکتشافی بسیار محدودی در این حوزه برای تبیین موضوع پژوهش صورت گرفته و تحقیقات کنونی مدلهایی را بر مبنای یافته های تحقیقات در سایر کشورها صورت داده اند که این تحقیق تلاش دارد مبنایی مناسب برای تحقیقات آتی کشور در این حوزه باشد و به پدیده شکاف نظر-عمل وعوامل وابسته به آن در اقدامات مدیریت مبتنی بر عوامل زمینه ای و بومی در ایران بپردازد. بنابراین نیاز به دانش اینترنت اشیا در حوزه کسب و کارهای صادراتی احساس می شود، لذا این تحقیق با هدف طراحی مدلی برای کاربست پذیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی انجام گرفته است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اینترنت اشیا

اینترنت اشیا به یک شبکه گسترده از اشیا اشاره دارد که در آن تمام اشیا از طریق تجهیزات هوشمند سازی مختلف و اتصال به اینترنت با یکدیگر در ارتباط هستند (اتزوری و همکاران، ۱، ۲۰۱۰). اینترنت اشیا (IoT) با قابلیت اتصال و تبادل داده میان اشیا فیزیکی، حسگرها، نرم افزارها و سایر دستگاهها از طریق اینترنت، امکان جمع آوری اطلاعات محیطی به صورت گسترده را فراهم می آورد (Gubbi et al., 2013). این فناوری ها می توانند به طور خودکار مقادیر زیادی اطلاعات دقیق را در لحظه تولید کنند (بروس، جانسن و هردر، ۳، ۲۰۲۲).

ارزش کاربست پذیری اینترنت اشیا به سطح ۳۸۹ بلیون دلار در سال ۲۰۲۰ رسیده است و پیش بینی می شود در اقتصاد جهانی به ۱۰۰۰ بلیون دلار هم برسد. مطابق گزارش مکنزی کاربردهای اینترنت اشیا یک تاثیر اقتصادی در حدود ۳،۹ تریلیون دلار تا ۱۱،۱ تریلیون دلار در سال ۲۰۲۵ خواهد داشت. فناوری اینترنتی از اشیا بر اساس پروتکل مورد توافق برای مبادله اطلاعات و ارتباطات، به شناسایی هوشمندانه، ردیابی موقعیت، مدیریت و نظارت اشیا هوشمند می پردازد (پان و همکاران، ۴، ۲۰۱۳).

1 Atzori, et al.

۲ Internet of Things

3 Brous, Janssen & Herder

4 Pan, et al.

فناوریهای اینترنت اشیا می توانند به طور خودکار مقادیر زیادی از اطلاعات دقیق را در لحظه تولید کنند به عنوان مثال، فناوری شناسایی خودکار و ضبط داده (AIDC) یکی از عناصر اصلی در اینترنت اشیا قادر به شناسایی خودکار اشیا بدون دخالت انسان به منظور جمع آوری دادهها است (بروس، جانسن و هردر ۱، ۲۰۲۲). فناوری های اینترنت اشیا جنبه های خاصی از فرایند کار را - که قبلاً غیرقابل دسترسی و مات در نظر گرفته میشدند - قابل مشاهده و تجزیه و تحلیل میکنند (ژانگ، ژونگ، فاروک، کانگ، و ونکاتش ۲، ۲۰۲۰).

بطور کلی داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط دستگاه‌های اینترنت اشیا، امکان تحلیل دقیق‌تر الگوها و توسعه مدل‌های پیش‌بینی دقیق‌تر را فراهم می‌سازد (لیناردو و همکاران ۳؛ ۲۰۲۲).

کسب و کارهای صادراتی

صادرات همگام با رشد اقتصاد جهانی به‌عنوان یکی از فعالیت‌های اقتصادی که نسبت به دیگر فعالیت‌ها رشد بیشتری دارد، مورد توجه قرار گرفته است و همچنین به‌عنوان یکی از فعالیت‌های تجاری و رایج‌ترین روش برای ورود به تجارت بین‌المللی برای افزایش بهره‌وری تولید و اقتصاد کشور ضروری می‌باشد. شرکت‌ها و کشورها به‌منظور دستیابی به بخش‌های بیشتری از بازار، افزایش درآمد، به‌دست آوردن منابع کمیاب، هزینه‌های پایین، مزایای رقابتی و رشد اقتصادی، صادرات را به‌عنوان استراتژی اصلی خود قرار می‌دهند (کانان و لی ۴، ۲۰۱۷). رفتار بازارگرایی صادرات ۵ به‌عنوان یکی از جدیدترین مفاهیم در بازار بین‌المللی می‌باشد، زیرا در مطالعات پیشین این جهت‌گیری در زمینه بازارهای داخلی بوده است. رفتار بازارگرایی صادرات به معنی بازاریابی است و این فرهنگ سازمانی است که به ارائه ارزش برتر برای مشتریان می‌پردازد و باید در فعالیت‌ها و فرایندهای شرکت مشخص باشد. بازارگرایی شامل مجموعه‌ای از باورها و اعتقادات است که مشتریان را در مرکز توجه قرار می‌دهد تا سودآوری بلند مدت شرکت را فراهم سازد. همچنین بازاریابی بر ایجاد کسب و کار اثر بخش و کارا برای ایجاد بالاترین ارزش برای مشتری و مزیت رقابتی تأکید می‌کند. بازارگرایی ایجاد هوشمندی در سراسر سازمان در ارتباط با نیازهای فعلی و آتی مشتری، نشر هوشمندی در بین بخش‌های سازمان و پاسخگویی سراسری به آن

1- Brous, Janssen & Herder

2- Zhang, Zhong, Farooque, Kang, & Venkatesh

3 Linardos et al

4 Kannan & Li

5 Export Market Orientation Behavior

هوشمندی است. همچنین رفتار بازارگرایی صادرات باعث افزایش عملکرد کسب و کار در بازار داخلی و خارجی می‌شود. عملکرد صادراتی ۱، راهنمایی برای تحلیل موافقت بنگاه در هر دو سطح داخل و بین‌المللی است. (کازال و سایرین ۲، ۲۰۲۱).

اینترنت اشیا و کسب و کار صادراتی

تأکید بر بازاریابی دیجیتال، مستلزم ترکیب گسترده‌های از مهارت‌های کمی و کیفی در فرآیندهای بازاریابی شرکت، از مدیریت ارشد تا نیروهای عملیاتی است (نوربخش، ۱۳۹۵). روند بازاریابی دیجیتال روز به روز در حال افزایش است که به سازمان‌های تجاری و مشتریان کمک می‌کند تا با استفاده از امکانات اینترنتی، در تعامل با یکدیگر باشند. علاوه بر این، این یک فرایند آسان همراه با صرفه جویی در وقت است که توسط آن افراد می‌توانند با یکدیگر در ارتباط باشند و این باعث افزایش ارزش مشتری می‌شود (سادات حسینی و همکاران، ۱۳۹۷).

امروزه کاربست فناوری‌های دیجیتال بالاخص اینترنت اشیا برای تحلیل عادات، خریدها، موارد مورد پسند و ناپسند مشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد (پیت ۳ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین در مدیریت روابط مشتری از رابط کاربری اینترنت اشیا بهره بردند (سرانمادوی و کومار ۴، ۲۰۱۹). اینترنت اشیا می‌تواند در فعالیت‌های برنامه ریزی و بازاریابی به بازاریابان کمک کند و این کار را با کمک به تقسیم بندی، هدف گذاری و تعیین جایگاه انجام می‌دهد. علاوه بر تقسیم بندی، هدف گذاری و تعیین جایگاه، اینترنت اشیا می‌تواند به بازاریابان در پیش بینی گرایش راهبردی شرکت کمک کند (هوانگ و راست ۵، ۲۰۱۷). علاوه بر فروشگاه‌های واقعی، اینترنت اشیا کسب و کارهای آنلاین را نیز هدایت می‌کند (شا و راجسواری ۶، ۲۰۱۹). هوش مصنوعی و اینترنت اشیا فروشگاه‌های خرده فروشی سنتی را به فروشگاه‌های خرده فروشی هوشمند تبدیل کردند. فروشگاه‌های خرده فروشی هوشمند، تجربه‌ی مشتری را بهبود بخشیدند و زنجیره‌ی تأمین بهتر را ارتقا دادند (سیمستر ۷ و همکاران، ۲۰۲۰).

پیشینه تحقیق

1 Export Performance

2 Casale & Vyavahare

3 Pitt

4 Seranmadevi & Kumar

5- Huang & Rust

6- Sha Nazim & Rajeswari

7- Simester

اینترنت اشیاء علاوه بر افزایش اعتماد مشتری در تجارت الکترونیک، تا حد زیادی روش‌ها و سبک‌های تجارت الکترونیک را تغییر خواهد داد و خدمت‌رسانی و بازده را در کسب و کار الکترونیک بهبود خواهد بخشید. همچنین ضرورت تأمین نیاز به تحلیل تجاری و تصمیم‌گیری کاربران نهایی که در فعالیت‌های تجاری درگیر هستند باعث نوعی تحول در تجارت الکترونیک شده است. این نیازها تأثیرات قابل توجهی بر این که شرکت‌ها چگونه در فعالیت‌های تجاری درگیر می‌شوند گذاشته است. در ادامه به ارائه مختصری از پیشینه تحقیقات پرداخته می‌شود: سوی و بالکریشنا (۲۰۲۴) در یک پژوهش تجربی، به طراحی و ارزیابی سامانه‌ای نوآورانه برای نظارت و مدیریت بلادرنگ محصولات کشاورزی^۲ پرداختند که ترکیبی از اینترنت اشیاء، بیوتکنولوژی و شبکه‌های عصبی عمیق را در بستر کشاورزی هوشمند به کار می‌گیرد. هدف این مطالعه، بهبود بهره‌وری، کاهش مصرف منابع و افزایش دقت در تصمیم‌گیری‌های کشاورزی از طریق تحلیل داده‌های محیطی و زیستی با استفاده از حسگرهای هوشمند و الگوریتم‌های یادگیری ماشین بود. در چارچوب ارائه‌شده، حسگرهای زیستی کوچک و تجدیدپذیر، داده‌هایی از شرایط خاک، دما، رطوبت، نور و وضعیت گیاهان را جمع‌آوری کرده و به فضای ابری منتقل می‌کنند. داده‌ها با کمک الگوریتم DNN تحلیل شده و نتایجی مانند پیش‌بینی تنش‌های گیاه، شناسایی زود هنگام بیماری‌ها و بهینه‌سازی آبیاری و تغذیه ارائه می‌شود. در آزمایش عملی بر روی گیاه گوجه‌فرنگی، مدل DNN با دقت ۸۳٫۵۶ درصد و نرخ خطای ۰٫۲۴۵۶، عملکرد بهتری نسبت به مدل‌های KNN و SVM نشان داد. نتایج پژوهش بیانگر نقش کلیدی تلفیق اینترنت اشیاء، بیوتکنولوژی و هوش مصنوعی در توسعه کشاورزی هوشمند و پایدار است، به‌ویژه در پاسخ به چالش‌هایی چون محدودیت منابع و افزایش تقاضای غذایی.

وانگ و همکاران^۳ (۲۰۲۴) در یک پژوهش تجربی، با هدف تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی هوشمند، مدلی مفهومی بر پایه چارچوب فناوری-سازمان-محیط (TOE) طراحی کردند. این مطالعه با گردآوری داده از ۱۷۹ مزرعه‌دار و تصمیم‌گیر فعال در حوزه کشاورزی و تحلیل آن‌ها با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، به بررسی نقش متغیرهایی نظیر سازگاری فناوری، امنیت داده، پشتیبانی نهادی، آمادگی سازمانی و فشار رقابتی در فرایند پذیرش اینترنت اشیاء پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که متغیرهای فناورانه و محیطی بیشترین

^۱- Soy and Balkrishna

^۲- R-CMM

^۳- Wang et al.

تأثیر را در پذیرش فناوری‌های هوشمند در کشاورزی دارند. پژوهشگران تأکید کردند که طراحی سیاست‌های حمایتی، توسعه زیرساخت‌های فنی و ارتقاء آگاهی بهره‌برداران، لازمه گذار موفق به کشاورزی دیجیتال در کشورها به‌ویژه در حال توسعه است. مدل ارائه‌شده در این پژوهش، می‌تواند چارچوبی راهبردی برای برنامه‌ریزی‌های فناورانه در حوزه کشاورزی هوشمند فراهم سازد.

رانک و همکاران^۱ (۲۰۲۴) در یک پژوهش توسعه‌محور، به طراحی و ارزیابی سامانه‌ای مکانی برای به‌کارگیری اینترنت اشیا در پژوهش‌های زیست‌محیطی کشاورزی پرداختند که هدف آن، بهبود کیفیت، مقیاس‌پذیری و کاهش هزینه‌های سیستم‌های اینترنت اشیا در محیط‌های واقعی بود. این سامانه با تمرکز بر توسعه ماژول‌های مبتنی بر GPS، ارتباطات دوربرد، و قابلیت هم‌زمان‌سازی داده‌ها، امکان گردآوری اطلاعات از صدها گره حسگری را به‌صورت هم‌زمان و بلادرنگ فراهم می‌کند. در محیط آزمایشی مزرعه‌ای، سامانه طراحی‌شده توانست با موفقیت داده‌های موقعیتی، دمایی، رطوبتی و تابشی را از بیش از ۱۰۰ ایستگاه حسگری دریافت و تحلیل کند. پژوهشگران نشان دادند که استفاده از زیرساخت‌های مبتنی بر اینترنت اشیا مکان‌محور نه تنها موجب ارتقاء دقت تحلیل داده‌ها در مطالعات کشاورزی می‌شود، بلکه با بهینه‌سازی طراحی شبکه، هزینه‌های پیاده‌سازی نیز به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد. این مدل، قابلیت انطباق با پروژه‌های بزرگ‌مقیاس کشاورزی و صادرات‌محور را نیز داراست.

بابار و آکان^۲ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای مفهومی به بررسی نقش اینترنت همه‌چیزها (IoE) در کشاورزی دقیق و پایدار پرداخته‌اند. هدف این پژوهش، فراتر رفتن از اینترنت اشیا سنتی و معرفی زیرشاخه‌های پیشرفته مانند اینترنت نانو اشیا (IoNT)، اینترنت زیستی-نانویی (IoBNT) و ارتباطات مولکولی بود. این چارچوب با تمرکز بر کاربرد تکنولوژی‌های نوظهور مثل بلاک‌چین، G6 و ML، به توسعه دقیق‌سازی فراگیر در مانیتورینگ گیاهی، مدیریت منابع و کنترل بیماری‌ها تأکید می‌کند. نویسندگان نتیجه‌گیری کرده‌اند که ادغام این فناوری‌های بین‌رشته‌ای، قابلیت ایجاد کشاورزی مولکولی دقیق‌تر و مقاوم‌تر را در برابر چالش‌های جهانی فراهم می‌کند.

ژو و همکاران^۳ (۲۰۲۳) در یک مرور نظام‌مند جامع، به تحلیل پیشرفت‌های فناورانه در زمینه کشاورزی هوشمند با تمرکز بر اینترنت اشیا، ارتباطات بی‌سیم، حسگرها و تجهیزات سخت‌افزاری پرداختند. هدف این مطالعه، بررسی ابعاد فنی و عملیاتی سامانه‌های هوشمند کشاورزی و

^۱- Runck et al.

^۲- Babar and Akan

^۳- Zhou et al.

شناسایی روندها و چالش‌های اصلی در پیاده‌سازی فناوری‌های اینترنت اشیا در مقیاس عملیاتی بود. نویسندگان با گردآوری و تحلیل بیش از ۹۰ مقاله بین‌المللی، به این نتیجه رسیدند که عوامل کلیدی مانند قابلیت اطمینان ارتباطات بی‌سیم، دقت و دوام حسگرها، معماری مقیاس‌پذیر، و توان مصرفی تجهیزات، تأثیر قابل‌توجهی در عملکرد سیستم‌های هوشمند کشاورزی دارند. همچنین، مقاله بر اهمیت طراحی معماری‌های توزیع‌شده مبتنی بر Edge و Fog Computing برای پردازش سریع داده‌های محیطی تأکید می‌کند. به‌طور خاص، نویسندگان نقش شبکه‌های LPWAN، پروتکل‌های MQTT و ماژول‌های انرژی‌پایین را در ارتقاء کارایی سیستم‌های اینترنت اشیا در کشاورزی حیاتی دانسته‌اند. این پژوهش با ارائه یک چارچوب کاربردی، مسیر مشخصی برای توسعه سامانه‌های پایدار و مقیاس‌پذیر در حوزه کشاورزی فراهم می‌آورد.

اونو و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در مطالعه خود به بررسی فرصت‌ها، چالش‌ها و الزامات فناوری اینترنت اشیا در کسب و کارهای تولیدی پرداختند. این مطالعه تجربی با استفاده از روش تحقیق کیفی و رویکرد استقرایی و همچنین مصاحبه‌های تخصصی با خبرگان در زمینه موضوع پژوهش به بررسی الزامات و چالش‌های کسب و کارهای تولیدی در خصوص فناوری اینترنت اشیا می‌پردازد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که فناوری اینترنت اشیا می‌تواند منجر به تحول در تولید کسب و کارها در اقتصادهای نوظهور شود و دستورالعمل‌های جامعی را برای مدیران و ذی‌نفعان ارائه می‌دهد.

کیوخیا و یوجیه^۲ (۲۰۲۲) در تحقیق خود بر کاربردهای اینترنت اشیا در توسعه تجارت و بازرگانی بین‌المللی متمرکز شدند. در این مطالعه ضمن اشاره به مشکلات استفاده از فناوری اینترنت اشیا در توسعه و تجارت بین‌الملل مثل بهره‌وری پایین خدمات، استفاده کم از داده‌ها و درجه پایین هوش سیستمی کاربردهای اینترنت اشیا در تجارت بین‌المللی بررسی شده است.

امبولی و همکاران^۳ (۲۰۲۲) در پژوهش خود به طراحی یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری با استفاده از اینترنت اشیا در کسب و کارهای مبتنی بر اقتصاد دایره‌ای پرداختند. در این مطالعه محققان مدلی را ارائه کرده‌اند که در آن می‌توان به کمک فناوری اینترنت اشیا در کسب و کارهای مبتنی بر اقتصاد دایره امکان ردیابی، نظارت و تجزیه و تحلیل محصول را در زمان واقعی با تمرکز بر ارزش‌افزوده فراهم کرد.

¹ - Onu et al

² - Qiuxia & Yujie

³ - Mboli et al

گیل^۱ و همکاران (۲۰۲۲) نقش هوش مصنوعی را در محاسبات نسل بعدی بررسی کرده و تأکید کردند که اینترنت اشیا، همراه با فناوری‌های نوین مانند رایانش ابری، رایانش مه، رایانش لبه و رایانش کوانتومی، می‌تواند به بهینه‌سازی مدیریت منابع و افزایش کارایی سیستم‌های محاسباتی کمک کند. این پژوهش همچنین به چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت داده‌های زیست‌محیطی و پایش تغییرات اقلیمی پرداخته و نشان داده است که ترکیب اینترنت اشیا و یادگیری ماشین می‌تواند به پیش‌بینی الگوهای آب‌وهوایی و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی کمک کند.

فاهروزی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت بازاریابی را مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه به صورت پیمایشی و با ابزار پرسشنامه انجام شد. نتایج نشان داد که بهره‌گیری از اینترنت اشیا در بازاریابی می‌تواند بر عملکرد اثرگذار باشد.

شانکار و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تحت عنوان بازاریابی خریداران موبایلی، برنامه ریزی و اجرای فعالیت‌های بازاریابی بر مبنای موبایل که خریدار را در همه مراحل خرید تحت تأثیر قرار می‌دهد را مطرح و بررسی و در آن به کاربرد فناوری‌های مرتبط با اینترنت اشیا اشاره کردند.

گریگوری (۲۰۱۵) در پژوهشی تأثیر اینترنت اشیا بر صنعت خرده‌فروشی را در سه حوزه بهبود تجربه مشتری، بهینه‌سازی عملیات زنجیره تأمین و ایجاد کانال‌ها و جریان‌های درآمدی جدید بررسی کرده است. بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان از داده‌هایی که از این روش به دست می‌آید، در چیدمان فروشگاه و استراتژی‌های مکان‌یابی محصول‌ها استفاده کرد.

فروزش و همکاران (۱۴۰۳) در یک پژوهش کاربردی، به طراحی و اعتبارسنجی مدل حکمرانی برای توسعه فناوری اینترنت اشیا در کشاورزی فناورانه ایران پرداختند. در چارچوب مفهومی پژوهش، شاخص‌هایی همچون پایداری تولید کشاورزی، آینده‌نگری راهبردی، شفافیت در برنامه‌ها، قانون‌مداری و توسعه زیرساخت‌ها به‌عنوان ابعاد اصلی حکمرانی مطلوب مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها از طریق پرسشنامه از ۳۱۴ فعال حوزه کشاورزی فناورانه گردآوری و با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل شدند. نتایج نشان داد که وجود حکمرانی هوشمند و هماهنگ با ویژگی‌های فناوری‌های نوین، شرط لازم برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های اینترنت اشیا در کشاورزی است. شاخص برازش کلی مدل برابر با ۰٫۵۸۶، محاسبه شد که نشان از مطلوبیت ساختار مدل دارد. تحلیل‌های آماری نیز رابطه مثبت و معناداری میان ابعاد حکمرانی و میزان موفقیت در استقرار اینترنت اشیا در کشاورزی تأیید کردند. پژوهشگران تأکید کردند

^۱ Gill et al

^۲ - Fahroozi et al.

که توسعه کشاورزی فناورانه نیازمند توجه به بسترهای سیاست‌گذاری، تعامل نهادهای دولتی و خصوصی، توانمندسازی بهره‌برداران و زیرساخت‌های فناورانه است. مدل ارائه‌شده می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های کلان در راستای تحقق کشاورزی هوشمند و پایدار در ایران مورد استفاده قرار گیرد.

آریایی (۱۴۰۱) تحقیقی با موضوع تاثیر اینترنت اشیا بر صادرات انجام داد. نتایج تحقیق نشان داد استفاده از تکنولوژی اینترنت اشیا در بخش‌های مختلف صنعت مانند صنعت کشاورزی، نفت و گاز و صنایع مرتبط با تولید انرژی مزایای شگفت‌انگیزی به همراه دارد.

کاشفی نیشابوری و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی با موضوع بررسی نقش IOT (اینترنت اشیا) در کسب و کارها انجام دادند. هدف اصلی این مقاله بررسی اینترنت اشیا بر روی زندگی روزمره همه افراد یک جامعه است در حقیقت فناوری‌های مدرن سطح خاصی از دیجیتال شدن کسب و کارها را فراهم می‌کند که شاید در فیلم‌های علمی و تخیلی مشاهده کرده باشیم و این روند امروزه بر زندگی همه ما تاثیر گذاشته باشد. با توجه به نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در تمامی عرصه‌های زندگی اجتماعی و فرآیندهای تجاری، امکان اجرای تصمیم‌گیری در زمینه تولید محصول بر اساس نیازها و نیازهای مشتری وجود دارد. به لطف اینترنت و پدیده‌ای به نام اینترنت اشیا می‌توان در کسب و کار به سودهای بالاتر و بهبود کیفیت زندگی در جامعه دست یافت.

رحیمی نسب و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه خود به بررسی تاثیر نقش مدیریت اینترنت اشیا به عنوان فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست در گسترش و بهبود تجارت پرداختند. نویسندگان در این مطالعه نشان دادند که بین مدل شبکه‌ای اینترنت اشیا و مشارکت اکوسیستم‌ها ارتباط معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج نشان داد که بین تعاملات اکوسیستم‌های تجارت الکترونیک و اینترنت اشیا ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

فرهمند و همکاران (۱۴۰۰) در تحقیق خود به بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری اینترنت اشیا در کسب و کارهای هوشمند پرداختند. نتایج شامل ۶۳ کد اولیه در قالب شش مقوله بعد اجتماعی، فرهنگی، بعد انسانی، بعد تکنولوژیکی، بعد مالی، بعد مدیریتی و قوانین و مقررات دولت بود. همچنین مشخص شد که از بین مقولات شناسایی شده قوانین و مقررات دولتی دارای بیشترین اهمیت و بعد اجتماعی-فرهنگی دارای کمترین اهمیت نسبی است.

محمدیان و همکاران (۱۳۹۸)، شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای نوآورانه اینترنت اشیا در بازاریابی دیجیتال را انجام دادند یافته‌ها نشان داد کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در بازاریابی

دیجیتال را می‌توان در هفت حوزه آمیخته بازاریابی شامل محصول، مکان، قیمت، ترفیع، فرایندها، شواهد فیزیکی و نیروی انسانی به کار برد.

رضایی نور و مشایخی (۱۳۹۷)، به بررسی تأثیر اینترنت اشیاء بر عملکرد سازمانی با در نظر گرفتن نقش واسطه‌ای خلق دانش پرداختند. نتایج نشان داد بانک مهر اقتصاد با به کارگیری اینترنت اشیاء منجر به افزایش عملکرد شده و خلق دانش بر رابطه میان اینترنت اشیاء و عملکرد تأثیر مثبت و معناداری گذاشت.

روش‌شناسی پژوهش

بررسی پدیده‌های اجتماعی در علوم اجتماعی بوسیله روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد که کاربرد هر یک از روشها برحسب ویژگی پارادایمی است. با توجه به اینکه موضوع این پژوهش طراحی مدل کاربری پذیرای اینترنت اشیاء در کسب و کار شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی می‌باشد، لذا این پژوهش بر اساس نتیجه، توسعه‌ای، از نظر هدف کاربردی و از نظر نوع داده نیز از شیوه آمیخته یا ترکیبی بهره می‌برد. رویکرد فلسفی این پژوهش استقرایی بوده و استراتژی آن ترکیبی از رویکردهای کیفی و کمی است که با طرح شیوه‌های ترکیبی اکتشافی انجام می‌شود. با توجه به ماهیت اکتشافی بودن و نحوه گردآوری داده‌ها و ترتیب آنها، این پژوهش در زمره طرح‌های اکتشافی متوالی قرار گرفته است. در این پژوهش با توجه به هدف اولیه که طراحی مدل کاربری پذیرای اینترنت اشیاء در کسب و کار شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی می‌باشد، از استراتژی داده بنیاد برای احصاء مدل استفاده گردیده است.

بطور کلی در این پژوهش از روش تحقیق کیفی، در جهت ساختن ابزار اندازه‌گیری و از روش کمی در جهت آزمون و تبیین داده‌ها استفاده شده است؛ بنابراین، رویکرد این پژوهش ترکیبی از رویکردهای کیفی و کمی (آمیخته) است که در آن از روش‌های کیفی مقتضی از جمله مصاحبه آزاد و نیمه ساختارمند و مشاهده طراحی مدل و از روش‌های کمی برای آزمون مدل استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل (مدیران ارشد شرکت‌های صادر کننده ماشین‌های کشاورزی، خبرگان و اساتید حوزه مرتبط دانشگاهی) می‌باشد. تعداد نمونه‌ها در بخش کیفی این تحقیق ۱۳ نفر بوده است که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع گلوله‌برفی ۱ می‌باشد. مبنای اتمام مصاحبه‌ها، در قسمت کیفی تحقیق اشباع نظری بوده است. لازم بذکر است

در قسمت کیفی، کدگذاری به صورت خط به خط انجام شده است. بعلاوه در روش کمی نیز تعدا ۳۸۴ نفر با استفاده از روش تصادفی در دسترس انتخاب گردیدند.

پس از انجام پژوهش، لازم است که مشخص شود آیا تبیین نظری پژوهش از نظر شرکت کنندگان معنی دار است و نیز باید از صحت وقایع و توالی آن‌ها در فرایند نظریه اطمینان حاصل شود (کرسول، ۲۰۱۳). به منظور رسیدن به این هدف، نتایج تحلیل به ۳ نفر از مدیران صنعت کشاورزی نشان داده شده است و فرآیند رسیدن به مدل برای آن‌ها تشریح شده است. یافته‌های حاصل از این کار، باید یافته‌های کلی پژوهش را تایید نماید. همچنین از تکنیک «زاویه-بندی» (کریستینسن، ۱۹۸۹ به نقل از محمد پور، ۱۳۸۹: ۱۶۸) هم برای ارزیابی اعتبار و کیفیت یافته‌ها استفاده شده است. بر این مبنا، سعی شده است با درگیری مداوم و مستمر ذهنی با داده‌ها، وسعت اطلاعات و عمق اطلاعات امکان‌پذیر شود. برای نیل به این هدف، پس از کدگذاری توسط پژوهشگران، از ۲ نفر دیگر خواسته شد که برخی از مصاحبه‌ها را کدگذاری کنند تا صحت و اعتبار کدگذاری به دست آمده ارزیابی شود. بطور کلی در قسمت کیفی برای ارزیابی روایی از CVI و CVR و در رابطه با پایایی از درصد توافق بین دو کدگذار و درصد توافق درون موضوعی بهره برده شد که با توجه به مقادیر بدست آمده، مورد تایید قرار گرفتند. در قسمت کمی نیز بر اساس نظر اساتید روایی محتوی پرسشنامه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و بر اساس آزمون آلفای کرونباخ به بررسی پایایی پرسشنامه‌های تحقیق که به ترتیب ۶۱،۷ و ۷۰،۳ محاسبه گردیدند که نشان از پایایی مناسب پرسشنامه‌های تحقیق می‌باشند.

تحلیل داده‌ها در در بخش کمی پژوهش به منظور آزمون مدل احصاء شده مبتنی بر نظرسنجی از مدیران، سرپرستان و کارشناسان شاغل در شرکت‌های صادر کننده ماشین آلات کشاورزی استفاده شد و باتوجه به عدم توانایی تهیه فهرست آماری اعضا حجم جامعه نامحدود فرض شد. از طریق رابطه کوکران حجم نمونه مناسب در سطح خطای ۵٪ برابر با ۳۸۴ بدست آمد که مبتنی بر استفاده از روش ساختاری تفسیری انجام گردید.

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

یافته‌های بخش کیفی

همان‌طور که ذکر گردید، تحلیل داده‌های پژوهش بر مبنای استراتژی داده بنیاد صورت گرفته است. در این پژوهش سعی شد با گذر از کدها و مقوله‌های عینی و تجربی محض، مقوله‌های انتزاعی که بتوانند کلیت کاربست پذیری اینترنت اشیا در شرکت‌های صادرکننده محصولات کشاورزی را تبیین نمایند، ارائه شوند. ادبیات نظری به عنوان راهنمای مقوله‌بندی انتزاعی نهایی

استفاده شده است. بر مبنای تحلیل مصاحبه‌های صورت گرفته، مدل کاربست پذیری اینترنت اشیا احصاء گردید. این مراحل و نحوه‌ی احصاء مفاهیم و کدها در این بخش خلاصه وار در جدول ۱ نشان داده می‌شود:

جدول ۱: کدگذاری گزینشی

کد گزینشی	کد محوری
زیرساخت‌های فنی	آماده بودن زیرساخت‌ها برای بکارگیری، یکپارچه سازی سیستم‌ها با اینترنت اشیا، بودجه اختصاص داده شده، سیستم‌های سخت افزاری و نرم افزاری
محیط شرکت	آموزش کارکنان، طراحی محصول، پذیرش فناوری‌ها، پردازش، تحلیل و تفسیر داده‌ها
قابلیت‌ها و هزینه‌ها	ساختار پویا برای پاسخ به مشتری، بهبود عملکردها، هزینه‌ها برای اجرا و پیاده سازی، ارتقای فنی بخش‌های مختلف، نیاز به نیروی انسانی کمتر در برخی بخش‌ها، بهبود بهره وری و کارایی
تسهیل و تسریع فرایندها	تسهیل انجام امور بین الملل، رباتیک کردن فعالیت‌ها، بهینه سازی فعالیت‌ها، هوشمندسازی بسیاری از فعالیت‌ها، نظارت بر روند کسب و کار، سرعت عمل مناسب، کیفیت فعالیت‌ها، کاهش موارد اضافی
تصمیم گیری و برنامه ریزی	تصمیم گیری بهتر برای فرآیندها، برنامه ریزی اصلاح و بهبود، پیش بینی رفتارها و نیازهای مشتریان، تصمیم گیری‌های برای برنامه ریزی‌های کسب و کار، تعیین اهداف و چشم اندازها
آموزش و یادگیری	درک کارکنان از قابلیت‌های افزوده شده، پشتیبانی مناسب و آموزش دوره‌ای، برگزاری نمایشگاه‌ها، کسب تجربه از شرکت‌های موفق
بازاریابی	جلب رضایت در مشتریان، تسهیل امور بازاریابی، امنیت داده‌ها، کیفیت بالاتر بازاریابی، بکارگیری ابزارها و روش‌های موثرتر
عملکرد	خلق دانش، پیچیدگی‌ها، انعطاف پذیری بیشتر، سازگاری سودآوری برای ذینفعان
در نظر گرفتن مشتریان بین المللی	قیمت، محصول، فرآیندها، ترفیع، نیروی انسانی و ارتباطات

در نظریه پردازی بنیادی، تلفیق داده‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. در فرایند تحقیق، در گام اول با بررسی وضعیت موجود، داده‌های به دست آمده در ۹ مقوله اصلی طبقه‌بندی می‌شوند. در گام دوم به دنبال این هستیم که برای طراحی مدلی برای بکارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی را براساس مدل نظری را انجام و در گام سوم به ارائه مدل پردازیم. ارتباط سایر طبقه‌ها با طبقه محوری در پنج عنوان می‌تواند تحقق داشته باشد، که عبارتند از: شرایط علی، پدیده محوری، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و اقدامات، شرایط زمینه‌ای و پیامدها (استراوس و کوربین، ۲۰۱۵). بعد از تعیین مقوله‌ها، در مرحله بعد طبقات اصلی نظریه تعیین می‌شوند. با نظر اساتید و کارشناسان امر، از کلیه شاخص‌های به دست آمده از تحلیل کیفی محتوای مصاحبه‌ها، تعداد ۴۸ مولفه در طراحی مدلی برای بکارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی در شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی به کارگرفته شده است. شکل زیر، نشان‌دهنده مدلی برای بکارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی با استفاده از نظریه داده‌بنیاد در شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی می‌باشد



شکل ۱: مدل بکارگیری اینترنت اشیا در شرکت های صادراتی مبتنی بر نظریه داده بنیاد

پس از احصا الگو، اقدام به تهیه پرسشنامه محقق ساخته در فاز کمی شد و پس از تایید روایی محتوی بوسیله شاخص CVI و تایید پایایی بر اساس آزمون های آلفای کرونباخ و پایایی مرکب و همچنین آزمون اسمیرنف کولموگروف و تایید کفایت نمونه توسط آزمون KMO و بارتلت مبتنی بر مقادیر بدست آمده در جدول ۲ و ۳، اقدام به توزیع پرسشنامه بین نمونه تحقیق گردید.

جدول ۲: نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف

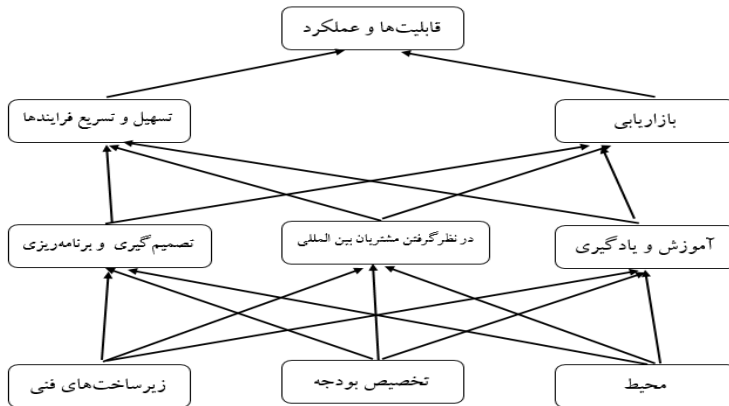
نام متغیر	تعداد	آماره ی آزمون	سطح معناداری
زیرساخت های فنی	۱۲۷	۲,۰۸	۰,۰۰۱
محیط شرکت	۱۲۷	۲,۴۷	۰,۰۰۱
قابلیت ها و هزینه ها	۱۲۷	۱,۲۸	۰,۰۷۲
تسهیل و تسریع فرآیندها	۱۲۷	۱,۳۷	۰,۰۴۶
تصمیم گیری و برنامه ریزی	۱۲۷	۰,۹۲۸	۰,۳۵۵
آموزش و یادگیری	۱۲۷	۱,۲۰	۰,۱۱۲
بازاریابی	۱۲۷	۱,۷۰	۰,۰۰۶
عملکرد	۱۲۷	۱,۶۷	۰,۰۰۷
در نظر گرفتن مشتریان بین المللی	۱۲۷	۲,۰۶	۰,۰۰۱

جدول ۳: نتایج آزمون بارتلت و شاخص KMO

متغیرها	شاخص KMO	آزمون بارتلت
زیر ساخت های فنی	۰/۶۱۲	۰/۰۰۰
محیط شرکت	۰/۸۴۱	۰/۰۰۰
قابلیت ها و هزینه ها	۰/۷۳۷	۰/۰۰۰
تسهیل و تسریع فرآیندها	۰/۶۵۵	۰/۰۰۰
تصمیم گیری و برنامه ریزی	۰/۷۴۱	۰/۰۰۰
آموزش و یادگیری	۰/۶۵۴	۰/۰۰۰
بازاریابی	۰/۶۹۵	۰/۰۰۰
عملکرد	۰/۶۲۲	۰/۰۰۰
در نظر گرفتن مشتریان بین المللی	۰/۶۸۸	۰/۰۰۰

در ابتدا با بهره گیری از مدل ساختاری تفسیری، نتایج حاصله در مورد عوامل دخیل در عملکرد شرکت های صادراتی صنعتی با استفاده از اینترنت اشیاء در شکل ۳ نشان می دهد که سه عامل

زیرساختی فنی- محیط و تخصیص بودجه در سطح چهارم قرار دارند و حاکی از این است که جهت تحقق بخشیده شدن سایر عوامل این عوامل باید محقق شوند و این سه عامل در بین ۹ عامل یکی از اولویت سطح بالایی قرار دارند. در سطح سوم مدل نیز سه عامل آموزش و یادگیری - تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی و همچنین عوامل در نظر گرفتن مشتریان بین‌المللی قرار دارد که این سه عامل زمینه‌ساز دو عالم بازاریابی و تسهیل و تسریع فرایندها در سطح دوم هستند و در نتیجه این دو عامل سطح دوم باعث بوجود آمدن قابلیت‌ها و عملکرد مورد انتظار در سطح اول می‌شوند.



شکل ۳: مدل بکارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی

براساس محاسبات مدل‌سازی ساختاری-تفسیری مشخص شده است که « زیرساخت‌های فنی و محیط شرکت» متغیر مستقل برونزا است که هیچ متغیری در مدل بر آن تاثیر ندارد. متغیرهای متغیرهای تسهیل و تسریع فرایندها مستقل درونزا هستند و متغیر «در نظر گرفتن مشتریان بین‌المللی و عملکرد» متغیرهای وابسته می‌باشند. همچنین متغیر « آموزش و یادگیری، بازاریابینقش میانجی ایفا می‌کند. در گام آخر تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی (نمودار MICMAC) ترسیم گردید.

جدول ۴- شاخص‌های برازش مدل نظری تحقیق

نام شاخص	مقدار قابل قبول	مقدار ایده‌آل	مقدار بدست آمده در مدل	نتیجه
معناداری χ^2	$.01 < p \leq .05$	$.05 < p \leq 1.00$	۰/۰۴۲	قابل قبول (اماره آزمون در بازه ۰,۰۱ تا ۰,۰۵)
کای اسکوئر بهینه شده (χ^2/df)	$2 < \chi^2/df \leq 3$	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	۳/۰۲	قابل قبول
نیکویی برازش (GFI)	$.80 \leq GFI < .95$	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	۰/۸۲۲	قابل قبول
ریشه میانگین مربعات باقی مانده (RMR)	$0 < RMR \leq .10$	$0 \leq RMR \leq .05$	۰/۰۳۷	قابل قبول
شاخص تطبیقی (CFI)	$.90 \leq CFI < .97$	$.97 \leq CFI \leq 1.00$	۰/۸۷۵	قابل قبول
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	$.05 < RMSEA \leq .08$	$0 \leq RMSEA \leq .05$	۰/۰۴۵	قابل قبول
شاخص نیکویی برازش ایجازی (PGFI)	$.50 \leq PGFI < .60$	$.60 \leq PGFI \leq 1.00$	۰/۷۷۹	ایده‌آل
شاخص نیکویی برازش ایجازی (PNFI)	$.50 \leq PNFI < .60$	$.60 \leq PNFI \leq 1.00$	۰/۷۱۴	ایده‌آل

در راستای پاسخگویی به سوال تحقیق در خصوص وضعیت مولفه‌های مدل احصاء شده نتایج حاکی از این بود که:

جدول ۵- نتایج آزمون t تک نمونه‌ای برای بررسی وضعیت موجود

میانگین جامعه = ۳				
نام متغیر	اختلاف میانگین	آماره t آزمون	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪
زیرساخت‌های فنی	۰,۶۹۲	۱۲,۱۸	۰,۰۰۱	۰,۵۸۰ - ۰,۸۰۵
محیط شرکت	۱,۵۶	۴۸,۹۱	۰,۰۰۱	۱,۵۰ - ۱,۶۳

۰,۴۵۵	۹,۵۵	۰,۰۰۱	۰,۳۶۱	۰,۵۴۹	قابلیت ها و هزینه ها
۰,۷۷۸	۲۱,۹۳	۰,۰۰۱	۰,۷۰۸	۰,۸۴۸	تسهیل و تسریع فرآیندها
۰,۶۳۱	۱۳,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۵۳۶	۰,۷۲۶	تصمیم گیری و برنامه ریزی
۰,۹۷۳	۲۰,۸۶	۰,۰۰۱	۰,۸۸۰	۱,۰۶	آموزش و یادگیری
۱,۰۵	۲۲,۴۲	۰,۰۰۱	۰,۹۵۹	۱,۱۴	بازاریابی
۰,۰۹۲	۱,۹۹	۰,۰۴۱	۰,۰۳۰	۰,۱۴۵	عملکرد
۰,۱۰۵	۲,۰۶	۰,۰۰۱	۰,۰۴۳	۰,۱۴۴	در نظر گرفتن مشتریان بین المللی

با بررسی مقادیر جدول ۵، میانگین شاخص با میانگین جامعه که برابر با ۳ در نظر گرفته شد، نتایج به دست آمده از جدول نشان می‌دهد که در مدل مورد نظر آماره t محاسبه شده از مقدار مقادیر آمار t بیشتر بوده و در سطح $0/05$ معنادار است. مقایسه اختلاف میانگین هم عوامل با اختلاف میانگین جامعه صفر نشان می‌دهد که وضعیت همه مولفه‌ها در شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی در وضعیت مطلوب است.

بحث و نتیجه گیری

فناوری اطلاعات از اوایل دهه ۱۹۸۰ با اولین کامپیوترهای رومیزی، نقش مهمی در اقتصاد جهان ایفا کرده است. فناوری اطلاعات نقشی جدایی ناپذیر در هر صنعتی ایفا می‌کند و به شرکت‌ها کمک می‌کند تا فرآیندهای تجاری را بهبود بخشند، به کارایی هزینه برسند، رشد درآمد را افزایش دهند و مزیت رقابتی را در بازار حفظ کنند. یکی از شکاف‌های تحقیقاتی عمده در کسب و کارها از جمله کسب و کارهای صادراتی که تا کنون توسط محققان در نظر گرفته نشده بود، استفاده از اینترنت اشیا برای اقدامات صادرات است، بنابراین این پژوهش با هدف طراحی مدل کاربست پذیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی محصولات کشاورزی انجام گرفته است. روش تحقیق به صورت آمیخته بوده است. داده‌های پژوهش حاضر از مصاحبه با ۱۳ نفر از مدیران ارشد، خبرگان و اساتید دانشگاهی و مشاهدات خود محقق در میدان پژوهش به دست آمده است. این داده‌ها با روش داده بنیاد، بررسی شده است. برای نیل به این هدف، ابتدا داده‌های جمع‌آوری شده از مصاحبه‌ها، کدگذاری شده است. و این کدگذاری شامل کدگذاری باز، محوری و گزینشی بوده است که در نهایت بدنه‌ی اصلی نظریه‌ی شکل گرفته و الگوی کاربست پذیری مدل بکارگیری اینترنت اشیا در کسب و کارهای صادراتی را شکل داده است.

بطور کلی بر اساس نتایج بدست آمده در نهایت چهار و هشت مولفه در قالب ۹ بعد استخراج گردید. نتایج نشان داد، مقوله‌های شناسایی شده در قالب ۵ دسته می‌باشد. همچنین براساس

محاسبات مدلسازی ساختاری-تفسیری مشخص شده است که زیرساخت‌های فنی و محیط شرکت متغیر مستقل برونزا است که هیچ متغیری در مدل بر آن تاثیر ندارد. متغیرهای تسهیل و تسریع فرایندها مستقل درونزا هستند و متغیر در نظر گرفتن مشتریان بین‌المللی و عملکرد متغیرهای وابسته می‌باشند. همچنین متغیر آموزش و یادگیری و بازاریابی نقش میانجی ایفا می‌کند. زیرساخت‌های فنی و محیط شرکت می‌تواند فراهم‌کننده میزان انعطاف و بکارگیری فناوری‌های اینترنت اشیا باشد. همچنین باید توجه داشت که دغدغه‌های مطرح در اینترنت اشیا افزایش شکاف دیجیتال است. افرادی که به شبکه دیجیتالی متصل نیستند یا تمایلی به اتصال به این شبکه را ندارند، در صورت فراگیر شدن اینترنت اشیا از بسیاری خدمات محروم خواهند شد. شرایط رقابتی بازار باعث شده است که شرکت‌ها به دنبال یک مزیت رقابتی ثابت و پایدار برای دستیابی به نتایج اقتصادی و مؤثر باشند. شرکت‌ها با داشتن اطلاعات مفید از بازار می‌توانند به یک مزیت رقابتی دست یابند. محیط کسب و کار دیجیتال این امکان را به مصرف‌کنندگان می‌دهد تا برای جستجوی اطلاعات و خرید کالا و خدمات از طریق ارتباط مستقیم با فروشگاه‌های اینترنتی اقدام کنند. خرید به‌صورت دیجیتال، بر اساس تجربه واقعی از خرید کالا نیست، بلکه بر اساس ظواهری مانند تصویر، شکل، اطلاعات و تبلیغات استوار است. پس قبول خرید اینترنتی و انجام آن تا حد زیادی به ارتباطات مصرف‌کننده و چگونگی تعامل افراد با سایت‌ها بستگی دارد. در ورای هر عمل خرید، یک فرایند مهم تصمیم‌گیری و ترغیب نهفته است که باید بررسی شود. مراحلی که مصرف‌کننده طی می‌کند تا تصمیم بگیرد چه نوع کالایی را و از چه سایتی خریداری نماید، بستگی به ساختار ذهنی مصرف‌کننده و محرک‌هایی دارد که بازاریان برای معطوف ساختن ذهن مصرف‌کننده به خرید اعمال می‌نمایند. به‌کارگیری رفتارهای مرتبط با دستیابی بر اثربخشی بیشتر در تصمیم‌گیری‌ها، کاهش هزینه‌های پردازش اطلاعات، دستیابی به شناخت بیشتر مطابق با تصمیمات آن‌ها و کاهش ریسک مربوط به انتخاب اکنون از جمله تمایلات مصرف‌کنندگان در محیط دیجیتال می‌باشد. بعد از چند مبادله موفق، مصرف‌کنندگان به تأمین‌کنندگان خدمات و عرضه‌کنندگان کالاها اعتماد می‌کنند. زمانی که اعتماد آن‌ها جلب گردید، آن‌ها می‌دانند که این شرکت‌های مجازی قادر به تأمین نیازها و خواسته‌هایشان می‌باشند و به آن‌ها متعهد می‌شوند. یافته‌ها نشان دادند که مولفه‌های زیرساخت‌های فنی، محیط شرکت، قابلیت‌ها و هزینه‌ها، تسهیل و تسریع فرایندها، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، آموزش و یادگیری، بازاریابی، عملکرد و در نظر گرفتن مشتریان بین‌المللی در شرکت‌های صادراتی ماشین‌های کشاورزی در وضعیت مطلوب است. امروزه روش‌ها و تکنیک‌های نوین بازاریابی در عرصه‌های مختلف در حال شکل‌گیری و گسترش هستند. همچنین، فناوری اطلاعات

به عنوان یکی از فناوری‌های نوین بشری، نه تنها خود دستخوش تحولات و تغییرات ژرفی شده است، بلکه به سرعت در حال تأثیرگذاری بر روی الگوهای زندگی، روش تحقیق، آموزش، مدیریت حمل و نقل، مسائل امنیتی و دیگر زمینه‌های زندگی انسان است. از طرف دیگر، توسعه فناوری-اطلاعات و ارتباطات به مؤسسات و سازمان‌ها این امکان را داده که فعالیت‌های تجاری و مبادلات خود را با سرعت و انعطاف‌پذیری بالایی انجام دهند. همچنین این تفاوت بین بازاریابی دیجیتال و بازاریابی سنتی وجود دارد که بازاریابی نوین هم فرصت‌های جدید ایجاد می‌کند و هم چالش‌های جدید؛ به عنوان مثال بسیاری از افراد متخصص مانند افراد غیرحرفه‌ای بدون آن که تخصص خاصی درباره این رسانه‌ها داشته باشند، از این بازاریابی استفاده می‌کنند. در صورتی که برای این که یک پویش موفق داشته باشیم، باید بینش دقیقی در مورد محصول خودمان، پویش مورد نظرمان، بستر و نوع رسانه اجتماعی مورد استفاده و مخاطبان هدف در پویش داشته باشیم. با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه، پیشنهاد می‌گردد:

✓ توجه جدی به کلیه شاخص‌هایی مرتبط با بکارگیری اینترنت اشیا در راستای بکارگیری از کلیه قابلیت‌ها در سازمان‌ها و در عین حال آموزش و یادگیری مناسب مبتنی بر کلاس‌های آموزشی دوره‌ای برای روز کردن مدیران و کارکنان

✓ برنامه ریزی و تلاش به منظور ایجاد زیرساخت‌ها و بسترهای لازم برای تجارت الکترونیک

✓ بکارگیری رویکرد کایزن در بهینه‌سازی و بهینه‌یابی فرایندها در جهت حفظ و ارتقاء وضعیت موجود تبیین اثرات اینترنت اشیا بر دیگر جنبه‌های کارهای تجاری مانند جذب سرمایه و استفاده از نوآوری‌های شرکت‌های بین‌المللی در راستای ایجاد مزیت رقابتی و تعالی

تشکر و قدردانی:

با تشکر و قدردانی از کلیه اساتید، کارکنان و دانشجویان دانشگاه که در تمام مراحل این پژوهش، کمال محبت و همکاری را مبذول فرمودند. همچنین با تشکر از اساتید، کارکنان بخش‌های بازرگانی شرکت‌های کشاورزی و کارکنان و معاونین بخش‌های صادراتی که در مصاحبه‌های این پژوهش (پایان نامه اصلی) مشارکت فرمودند، از همگی قدردانی و سپاسگزاری کرده و برای تمام عزیزان مذکور سلامتی و شادی آرزو مندیم.

منابع و ماخذ

- آریایی، داود (۱۴۰۱)، تاثیر اینترنت اشیا بر صادرات، سومین کنفرانس ملی مدیریت بازرگانی، کارآفرینی و حسابداری ایران، تهران
- حسین پورکوویی، طیبه؛ محبی، محمد. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر بکارگیری فناوری اینترنت اشیا در بازاریابی هوشمند، فصلنامه اختصاصی تبلیغات و بازاریابی پارس مدیر، شماره ۱۲، صص ۸۹-۱۰۰.
- رحیمی نسب، لیلیا؛ وظیفه دوست، حسین؛ حمدی، کریم (۱۴۰۲)، بررسی نقش تکنولوژی اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری سازگار با محیط زیست در گسترش و بهبود کسب و کارهای مبتنی بر ارزش مشتری، مجله پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره چهارم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲
- رضایی نور، جلال؛ مشایخی، مجتبی. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر اینترنت اشیا بر عملکرد سازمانی با در نظر گرفتن نقش واسطه‌ای خلق دانش (مورد مطالعه: بانک مهر اقتصاد استان تهران)، فصلنامه علوم و فنون مدیریت اطلاعات، سال ۴، شماره ۲، صص ۱۸-۱.
- سادات حسینی، ف؛ و صلی، ا. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بازاریابی مشتری گرا بر میزان فروش در بازاریابی الکترونیک (الگوی تعاملی)، دومین کنفرانس بین‌المللی تحولات نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.
- فرهمنند، امیرعباس و رادفر، رضا و پور ابراهیمی، علیرضا و شریفی، مانی (۱۴۰۰)، عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری های اینترنت اشیا در کسب و کار هوشمند بر اساس TAM، دوفصلنامه آینده پژوهی ایران، دوره: ۶، شماره: ۱.
- فروزش، اکبر؛ کساری، احمدرضا؛ دین‌پناه، رضا؛ چرمچیان لنگرودی، مهدی. (۱۴۰۳). مدل حکمرانی برای توسعه فناوری اینترنت اشیا در کشاورزی فناورانه ایران، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۱۲(۱): ۱۳۷-۱۰۹.
- قنبرنژاد، مریم؛ رستگارپور، حسن؛ سلیمی، ساسان؛ دلروز، کاظم. (۱۳۹۸). مطالعه تحلیلی اینترنت اشیا در محیط‌های یادگیری، کاربردها، الزامات و چالش‌ها از دیدگاه متخصصان، فناوری آموزش و یادگیری، سال ۳، شماره ۹، صص ۲۲-۱.

قیصری، م؛ حسینی، س. (۱۳۹۲). راهکارهای استراتژیک فناوری اینترنتی از اشیا جهت پاسخگویی به چالش‌های جهانی سازی تجارت الکترونیک، دهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، تهران.

نوروزی، حسین؛ عبدالله پور، سجاد؛ گنجعلی وند، سمیه؛ معصومی، سیده غزل (۱۳۹۷)، تأثیر بازارگرایی صادرات بر افزایش صادرات در صنعت خشکبار، مجله مدیریت کسب و کارهای بین المللی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، سال اول، شماره ۳، صص ۱۳۳-۱۰۳.

Abdelkader, G., and Elgazzar, K. (۲۰۲۰). "Connected vehicles: Towards accidentfree intersections," in ۲۰۲۰ IEEE 16th World Forum on Internet of Things (WF-IoT) (IEEE), ۱-۲.

Aldowah, H., Rehman, S. U., Ghazal, S., & Umar, I. N. (2017, September). Internet of Things in higher education: a study on future learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 892, No. 1, p. 012017).

Ashton, K. (۲۰۰۹). That 'internet of things' thing. RFID J. Baldwin, R., and Di Mauro, B. W. (۲۰۲۰). Economics in the time of COVID-۱۹: A new eBook, ۲-۳. London: VOX CEPR Policy Portal.

Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-28050.

Baldwin, R., and Tomiura, E. (۲۰۲۰). Thinking ahead about the trade impact of COVID-۱۹. *Econ. Time COVID-* ۱۹ ۵۹, ۵۹-۷۱.

Behmann, F., and Wu, K. (۲۰۱۵). Collaborative internet of things (C-IoT): For future smart connected life and business. John Wiley & Sons. Bouguettaya, A., Sheng, Q. Z., Benatallah, B., Neiat, A. G., Mistry, S., Ghose, A., et al. (۲۰۲۱). An internet of things service roadmap. *Commun. ACM* ۶۴, ۸۶-۹۵.

Brous, P., Janssen, M., & Herder, P. (2022). The dual effects of the Internet of Things (IoT): A systematic review of the benefits and risks of IoT adoption by organizations. *International Journal of Information Management*, 51, 101952.

Butzin, B., Golasowski, F., and Timmermann, D. (۲۰۱۶). "Microservices approach for the internet of things," in ۲۰۱۶ IEEE 21st International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) (IEEE), ۱-۶.

Casale, P. N., Vyavahare, M., Coyne, S., Kronish, I., Greenwald, P.,). The promise of remote patient monitoring: ۲۰۲۱ Ye, S., et al.(

surge in New York city. Am. J. COVID- Lessons learned during the
139-144, 36J. Med. Qual.