



Identifying Consumers' Mental Models Regarding Smart Packaging in the Food Industry: Application of Q-Methodology

Zohre Mohamadyari 

Correspondence: Assistant Prof., Department of Management, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran. Email Address: z.mohamadyari@ilam.ac.ir

ARTICLE INFO

Article history:

Article Type: Research paper

Received: 28 July 2026

Received in revised form: 9 September 2026

Accepted: 19 September 2026

Available online: 21 September 2026

Keywords:

Packaging

Smart Packaging

Consumer Mindset

Q-Methodology

ABSTRACT

In recent years, the concept of smart packaging has gained considerable prominence owing to advances in novel technologies, shifts in consumption patterns, growing concerns regarding food safety and health, and the imperative of environmental sustainability. This study aims to identify consumers' mental models regarding smart packaging in the food industry. To this end, Q-methodology was employed as a mixed-methods approach. The participants of the study (P-set) comprised 12 food consumers and food-industry experts who were directly connected to the research topic and performed the Q-sorting task. In addition, to validate and refine the statements, the views of 12 academic experts (an independent panel from the P-set) were consulted. The concourse of the study was developed from multiple sources, including the research literature and interviews. Following the evaluation and synthesis of the concourse, 48 statements were finally selected as the Q-set after expert consultation. Upon collecting the data from the Q-sorting process, the dataset was analyzed using Q-factor analysis. The analysis revealed four distinct mental models among the participants, which together accounted for 73% of the total variance. These four mental models were labeled "Health-Supporting Technophiles," "Economic Hesitants," "Sustainable Development Advocates," and "Technophobes." Finally, drawing on the distinct viewpoints of each group, managerial and practical recommendations were offered to food manufacturers and packaging designers.

Cite this article: Z. Mohamadyari, "Identifying Consumers' Mental Models Regarding Smart Packaging in the Food Industry: Application of Q-Methodology, vol. 17, no. 1, pp. 87-109, 2026. DOI: <https://doi.org/10.47176/packaging.2026.1267>



OPEN  ACCESS

© Author(s) retain the copyright and full publishing rights

Publisher: Imam Hossein University.

Introduction

In recent years, smart packaging has emerged as one of the most significant innovations in the food industry. Driven by rapid technological development, shifting consumption patterns, increasing consumer concerns about food safety and health, and growing pressure for environmental sustainability, packaging is no longer viewed merely as a passive container. Instead, it is increasingly understood as an active, interactive, and information-rich system capable of improving the relationship between producers and consumers. Smart packaging technologies such as sensors, gas indicators, time-temperature indicators, RFID tags, biosensors, traceability systems, and digital labeling can provide near-real-time information about food freshness, quality, safety, authenticity, and storage conditions. Despite these advantages, smart packaging also raises important concerns. Consumers may perceive such technologies as expensive, complicated, unreliable, environmentally harmful, or invasive in terms of privacy and data security. In addition, technical complexity, lack of user familiarity, unclear information, and possible incompatibility with local shopping habits may reduce acceptance. For this reason, consumer responses to smart packaging cannot be understood adequately through a single-dimensional approach. The present study addresses this gap by examining how consumers mentally construct smart packaging in the context of the food industry. Rather than assuming that consumers form one uniform group, the study explores the possibility that they hold distinct subjective viewpoints or mental models regarding the usefulness, risks, and value of smart packaging.

Research Objectives and Questions

The main objective of this research is to identify and interpret the mental models held by consumers regarding smart packaging in the food industry. The study seeks to understand how consumers evaluate smart packaging in relation to health, price, sustainability, usability, privacy, and trust. Although the paper does not state the research questions in a strictly numbered format, the study is guided by the following core questions:

1. What distinct mental models do consumers hold regarding smart packaging?
2. What beliefs, concerns, and values characterize each mental model?
3. Which viewpoints are most influential in explaining the diversity of consumer perceptions?
4. What managerial and practical implications can be derived for food manufacturers and packaging designers?

By addressing these questions, the study aims to offer a deeper and more nuanced understanding of consumer attitudes toward smart food packaging.

Methodology

This research was conducted using Q-methodology, a mixed-methods approach particularly suitable for identifying shared subjective viewpoints. Q-methodology combines qualitative and quantitative procedures and is widely used when the goal is to uncover patterns of thought rather than test causal relationships. The study used a purposive sample of 12 participants, consisting of food consumers and experts with direct relevance to the topic. The participants were selected to reflect diversity in age, gender, education, occupation, and experience with food and packaging technologies. This diversity was

important because Q-methodology seeks depth of perspective rather than statistical representativeness. The discourse domain was constructed from multiple sources, including literature on smart packaging, food safety, consumer behavior, sustainability, and expert interviews. From an initial pool of 90 statements, the researchers refined the set to 48 Q-statements after expert review. The selection criteria included relevance, clarity, coverage, and non-overlap. Participants sorted the 48 statements into a forced quasi-normal distribution ranging from strong disagreement to strong agreement. This sorting process allowed each participant to express his or her subjective viewpoint on smart packaging. The resulting data were then analyzed using Q-factor analysis with principal components extraction and Varimax rotation.

Findings

The analysis revealed four distinct mental models, which together explained 73% of the total variance.

1. **Health-Supporting Technophiles:** This group viewed smart packaging primarily as a tool for improving food safety, freshness, and consumer confidence. They strongly agreed that sensor-based packaging can help verify the quality of food, detect spoilage, and reduce reliance on chemical preservatives. They were also willing to pay more for smart packaging when it clearly enhanced safety, especially in the case of perishable foods. For this group, the main value of smart packaging lies in health protection and trust.
2. **Economic Hesitants:** This mental model was characterized by sensitivity to price and skepticism about whether smart packaging justifies its additional cost. These participants believed that smart technologies could unnecessarily increase the price of food and that traditional packaging is often sufficient. They were also concerned that producers might use smart packaging as a marketing tool to charge more without offering real benefits. Their acceptance of smart packaging depended heavily on affordability and tangible economic value.
3. **Sustainable Development Advocates:** Participants in this group supported smart packaging when it was environmentally responsible. They favored biodegradable biopolymer-based solutions, recyclable materials, and packaging systems that can monitor freshness while minimizing ecological damage. They were especially interested in carbon-footprint information and sustainability-oriented labeling. For them, smart packaging is acceptable only if it contributes to circular-economy principles and environmental protection.
4. **Technophobes:** This group expressed discomfort with technologically complex packaging. They believed that QR codes, digital interfaces, RFID systems, and sensor-based functions could complicate shopping, confuse older or less-educated consumers, and create privacy concerns. They also questioned the practicality of such technologies in crowded stores and everyday shopping environments. Their main concern was usability, simplicity, and the risk of technological overload.

Discussion

The findings show that consumer perceptions of smart packaging are far from uniform. Instead, four competing logic systems shape consumer meaning-making: health protection, economic rationality, environmental responsibility, and technological simplicity. This result confirms that smart packaging is

not merely a technical innovation but also a social and psychological phenomenon. The health-supporting technophiles reflect a value orientation in which safety and freshness are prioritized over cost. Their position is consistent with the view that consumers are more willing to accept innovation when it directly reduces uncertainty and improves well-being. The economic hesitants reveal the importance of perceived value for money. Even when consumers recognize the possible benefits of smart packaging, they may resist it if the added cost seems unjustified. This suggests that technological innovation alone is insufficient unless it is accompanied by clear economic value. The sustainable development advocates highlight the growing importance of environmental criteria in consumer decision-making. For this group, technological progress must be integrated with ecological responsibility. Smart packaging will be accepted only if it supports biodegradability, recyclability, and resource efficiency. The technophobes demonstrate that complexity can be a serious barrier to adoption. If smart packaging is difficult to understand or appears intrusive, consumers may reject it even if it offers objective advantages. Therefore, simplicity, transparency, and privacy protection are crucial for acceptance. Overall, the study confirms that market success for smart packaging depends not only on technological performance but also on alignment with consumer values, habits, and concerns.

Conclusions and Implications

This study contributes to the literature by using Q-methodology to identify distinct consumer mental models regarding smart packaging in the food industry. The results show that consumers should not be treated as a homogeneous group. Instead, they represent different interpretive communities with different priorities and expectations.

From a practical perspective, the findings offer several implications:

- For health-oriented consumers, firms should emphasize freshness monitoring, safety assurance, and traceability.
- For economically cautious consumers, the cost-benefit ratio should be made explicit, and smart packaging should not be presented as an unnecessary premium feature.
- For sustainability-oriented consumers, environmentally friendly materials, carbon-footprint information, and recyclability should be highlighted.
- For technology-resistant consumers, packaging should remain simple, intuitive, and accessible, with clear instructions and minimal complexity.
- Across all groups, producers should invest in consumer education, regulatory certification, transparent labeling, and trust-building communication.

In conclusion, smart packaging has strong potential to improve food safety, reduce waste, and enhance transparency, but its adoption depends on how different consumers interpret its value. Understanding these mental models is essential for designing packaging strategies that are not only technologically advanced but also economically acceptable, environmentally responsible, and socially trusted.

شناسایی الگوهای ذهنی مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی:

کاربست روش کیو

زهرا محمدیاری 

استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (نویسنده مسئول). رایانامه: z.mohamadyari@ilam.ac.ir

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: علمی پژوهشی
دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۰۶
بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۲۸
ارائه آنلاین: ۱۴۰۵/۰۶/۳۰

کلیدواژه‌ها:

بسته‌بندی
بسته‌بندی هوشمند
ذهنیت مصرف‌کننده
روش کیو

چکیده

در سال‌های اخیر، مفهوم بسته‌بندی‌های هوشمند با گسترش فناوری‌های نوین، تغییر در الگوهای مصرف، افزایش دغدغه‌های سلامت و ایمنی مواد غذایی و ضرورت توجه به پایداری زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی الگوهای ذهنی مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی می‌باشد. در انجام این پژوهش، از روش‌شناسی کیو به عنوان یکی از روش‌های آمیخته استفاده شد. مشارکت‌کنندگان این پژوهش (P-set) شامل ۱۲ نفر از مصرف‌کنندگان محصولات غذایی و خبرگان حوزه صنایع غذایی بودند که با موضوع تحقیق ارتباط مستقیم داشتند و اقدام به مرتب‌سازی کارت‌های کیو نمودند. همچنین به منظور اعتبارسنجی و پالایش گزاره‌ها، از نظرات ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی (گروه مستقل از P-set) استفاده شد. فضای گفتمان پژوهش حاضر از منابع گوناگونی (ادبیات پژوهش و مصاحبه‌ها) جمع‌آوری شد. پس از ارزیابی و جمع‌بندی فضای گفتمان، از میان گزاره‌های اولیه، در نهایت ۴۸ عبارت به عنوان نمونه عبارات کیو (دسته کیو)، پس از نظرسنجی از خبرگان انتخاب شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات حاصل از مرتب‌سازی کیو، این داده‌ها با روش تحلیل عاملی کیو مورد تحلیل قرار گرفتند. تحلیل داده‌ها نشان داد که می‌توان تعداد ۴ الگوی ذهنی متمایز را در میان مشارکت‌کنندگان تحقیق شناسایی کرد که در مجموع ۷۳ درصد از واریانس کل را تبیین کردند. این چهار الگوی ذهنی شناسایی‌شده به ترتیب با نام‌های «فن‌گرایان حامی سلامت»، «مرددان اقتصادی»، «مدافعان توسعه پایدار» و «فناوری‌گريزان» نام‌گذاری شدند. در نهایت، بر اساس دیدگاه‌های متمایز هر گروه، راهکارهای مدیریتی و کاربردی به تولیدکنندگان مواد غذایی و طراحان بسته‌بندی ارائه شد.

استناد: محمدیاری، زهرا، شناسایی الگوهای ذهنی مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی: کاربرد روش کیو، دوره ۱۷،

شماره ۱، صفحات ۸۷-۱۰۹، ۱۴۰۵. DOI: <https://doi.org/10.47176/packaging.2026.1267>

© نویسنده(گان) حق نشر و حقوق کامل انتشار را برای خود محفوظ می‌دارند.



ناشر: دانشگاه جامع امام حسین(ع).

OPEN ACCESS 

۱- مقدمه

بسته‌بندی مواد غذایی در دهه‌های اخیر از یک سازوکار صرفاً محافظتی و منفعل، به یک سامانه چندکارکردی، تعاملی و داده‌محور تحول یافته است [۱]. در این تحول، بسته‌بندی هوشمند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های صنعت غذا، جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است؛ زیرا این نوع بسته‌بندی با بهره‌گیری از نشانگرها، حسگرها، حامل‌های داده، سامانه‌های ردیابی، برچسب‌های شناسایی فرکانس رادیویی^۱، شاخص‌های زمان-دما، حسگرهای گازی، زیست‌حسگرها و ابزارهای پایش وضعیت محصول، امکان ارائه اطلاعات بلادرنگ یا نزدیک به بلادرنگ درباره کیفیت، ایمنی، تازگی، سلامت و شرایط نگهداری مواد غذایی را فراهم می‌سازد [۲]. در ادبیات تخصصی، بسته‌بندی هوشمند عموماً در پی آن است که نه فقط از محصول محافظت کند، بلکه با پایش شرایط محیطی و کیفیتی، عدم قطعیت مصرف‌کننده و سایر بازیگران زنجیره تأمین را کاهش دهد و از طریق شفاف‌تر کردن وضعیت محصول، تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر را ممکن سازد [۳]. از این رو، توسعه بسته‌بندی هوشمند را باید بخشی از گذار بزرگ‌تر در صنعت غذا به سوی سامانه‌های هوشمند، شفاف، ایمن و پایدار دانست [۴]. اهمیت این موضوع زمانی برجسته‌تر می‌شود که صنعت مواد غذایی با چالش‌های هم‌زمانی مانند: فسادپذیری بالا، پیچیدگی زنجیره‌های تأمین، افزایش حساسیت نسبت به ایمنی غذا، رشد تجارت الکترونیک مواد غذایی، دغدغه‌های مربوط به ردیابی و اصالت کالا، و ضرورت کاهش ضایعات غذایی روبه‌روست [۵]. در چنین بستری، فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند می‌توانند از طریق پایش دما، رطوبت، اکسیژن، دی‌اکسیدکربن، میزان اسیدیته^۲ و حتی شاخص‌های میکروبی یا فساد، به ارتقای ایمنی و کیفیت غذا کمک کنند و با اطلاع‌رسانی دقیق‌تر، احتمال مصرف محصولات ناسالم یا فاسد را کاهش دهند [۶]. همچنین، این فناوری‌ها می‌توانند با بهبود مدیریت زنجیره تأمین، حمل‌ونقل و نگهداری، و نیز از طریق کاهش عدم تقارن اطلاعاتی میان تولیدکننده، توزیع‌کننده، خرده‌فروش و مصرف‌کننده، نقش مؤثری در کاهش اتلاف و ضایعات مواد غذایی ایفا کنند [۷]. از منظر پایداری نیز، هرچند بسته‌بندی هوشمند به دلیل کمک به کاهش هدررفت غذا، افزایش شفافیت زنجیره تأمین و ارتقای قابلیت ردیابی، ظرفیت‌های مهمی دارد، اما هم‌زمان پرسش‌هایی درباره هزینه، بازیافت‌پذیری، پیچیدگی فنی، ملاحظات زیست‌محیطی و پذیرش اجتماعی آن نیز مطرح است [۸].

با وجود این ظرفیت‌های فناورانه و کارکردی، موفقیت واقعی بسته‌بندی هوشمند صرفاً به امکان‌پذیری فنی آن وابسته نیست، بلکه تا حد زیادی به نحوه ادراک، تفسیر و پذیرش آن از سوی مصرف‌کنندگان بستگی دارد [۹]. تاریخچه نوآوری‌های غذایی و فناورانه نشان می‌دهد که بسیاری از فناوری‌ها، علی‌رغم مزایای فنی روشن، در صورت نبود اعتماد، فهم کافی یا درک ارزش از سوی مصرف‌کننده، با مقاومت بازار مواجه می‌شوند [۱۰]. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند یک‌دست نیست و عواملی نظیر: آگاهی از فناوری، درک منافع عملکردی، نگرانی‌های ایمنی، اعتماد به نهادهای نظارتی، تمایل به پرداخت، نوع محصول غذایی، و نحوه ارائه اطلاعات می‌توانند در شکل‌گیری پذیرش یا رد این فناوری نقش داشته باشند [۱۱]، [۱۲] و [۱۳].

اگرچه ادبیات موجود درباره بسته‌بندی هوشمند در مواد غذایی از نظر فنی و عملکردی نسبتاً غنی است و همچنین شماری از مطالعات پیمایشی و مروری به موضوع نگرش یا پذیرش مصرف‌کننده پرداخته‌اند، اما هنوز شناخت ما از الگوهای ذهنی متمایز مصرف‌کنندگان درباره این پدیده محدود است. بخش عمده پژوهش‌های پیشین یا به تشریح فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند پرداخته‌اند، یا به‌صورت کمی و متغیرمحور، سطح آگاهی، نگرش کلی یا تمایل به پرداخت را سنجیده‌اند [۱۴]، [۱۵] و [۱۶]. این مطالعات، هرچند برای برآورد شدت پذیرش یا بررسی روابط میان متغیرها مفیدند، اما الزاماً قادر نیستند که نشان دهند مصرف‌کنندگان چگونه در قالب دیدگاه‌های منسجم، اما متفاوت، به بسته‌بندی هوشمند معنا می‌دهند. برای مثال، ممکن است گروهی از مصرف‌کنندگان بسته‌بندی هوشمند را اساساً ابزاری برای افزایش ایمنی و اعتماد بدانند، گروهی دیگر آن را فناوری‌ای پرهزینه و غیرضروری تلقی کنند، برخی آن را راه‌حلی برای کاهش ضایعات غذایی و بهبود پایداری ببینند، و گروهی نیز پذیرش خود را مشروط به شفافیت اطلاعات، آموزش و برچسب‌گذاری، روشن سازند. این تنوع دیدگاه‌ها را نمی‌توان فقط با میانگین‌گیری یا تحلیل‌های متعارف نگرشی به‌خوبی آشکار کرد. در نتیجه، یکی از جنبه‌های مجهول و کمتر کاوش‌شده در این حوزه، فهم ذهنیت‌های گوناگون مصرف‌کنندگان و شناسایی تیپ‌های ادراکی آنان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند است. این خلأ به‌ویژه در بسترهای غیرغربی و بازارهایی که تجربه مصرف‌کنندگان از فناوری‌های بسته‌بندی نوین هنوز در حال شکل‌گیری است، اهمیت بیشتری می‌یابد. از این منظر، دانستن اینکه مصرف‌کنندگان تا چه حد با بسته‌بندی هوشمند موافق‌اند، به‌تنهایی کافی نیست؛ بلکه باید دانست چه نوع مصرف‌کنندگانی، با چه منطق

^۱ RFID tags: Radio Frequency Identification tags.^۲ pH

بر این اساس، پژوهش حاضر در پی آن است که با کاربست روش کیو، الگوهای ذهنی مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی را شناسایی و تبیین کند.

۲- مبانی نظری

بسته‌بندی هوشمند در ادبیات نوین بسته‌بندی، فراتر از نقش سنتی حفاظت فیزیکی از محصول تعریف می‌شود و به سامانه‌ای اطلاق می‌شود که می‌تواند وضعیت محصول، شرایط محیطی یا اطلاعات زنجیره تأمین را پایش، ثبت یا منتقل کند [۱۹]. این نوع بسته‌بندی معمولاً با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند حسگرها، شناساگرهای فرکانس رادیویی، شاخص‌های زمان-دما، حسگرهای گازی، برچسب‌های تعاملی و ابزارهای رقومی (دیجیتال)، اطلاعاتی درباره تازگی، ایمنی، کیفیت و اصالت محصول را در اختیار ذی‌نفعان قرار می‌دهد. بنابراین، بسته‌بندی هوشمند را باید نه صرفاً یک پوشش فیزیکی، بلکه یک واسطه اطلاعاتی و ارتباطی میان محصول، تولیدکننده، توزیع‌کننده و مصرف‌کننده دانست [۲۰]. بسته‌بندی سنتی عمده‌تأ وظیفه محافظت، نگهداری و تسهیل حمل‌ونقل را بر عهده دارد، در حالی که بسته‌بندی فعال با مداخله در محیط داخلی بسته، مانند کنترل رطوبت، جذب اکسیژن یا آزادسازی ترکیبات ضد میکروبی، به افزایش عمر ماندگاری و حفظ کیفیت کمک می‌کند. اما بسته‌بندی هوشمند مستقیماً بر پایش، تشخیص، ردیابی و اطلاع‌رسانی متمرکز است. این تمایز از آن جهت اهمیت دارد که در ذهن مصرف‌کنندگان، این مفاهیم گاه به‌صورت درهم‌آمیخته ادراک می‌شوند و همین امر می‌تواند منشأ شکل‌گیری برداشت‌های متفاوت از مزایا یا مخاطرات این فناوری باشد [۲۱].

بسته‌بندی هوشمند در صنعت مواد غذایی واجد مجموعه‌ای از کارکردهای فنی، اطلاعاتی و ارتباطی است که آن را از بسته‌بندی‌های متعارف متمایز می‌سازد. این نوع بسته‌بندی تنها نقش محافظت فیزیکی از محصول را بر عهده ندارد، بلکه با بهره‌گیری از فناوری‌های پایش و آشکارسازی، امکان نظارت بر وضعیت واقعی ماده غذایی و شرایط محیطی پیرامون آن را فراهم می‌کند [۲۲]. کارکردهای اصلی بسته‌بندی هوشمند را می‌توان در محورهای همچون پایش کیفیت و ایمنی محصول، ردیابی و رهگیری در زنجیره تأمین، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی میان تولیدکننده و مصرف‌کننده، افزایش شفافیت، کاهش ضایعات غذایی و ایجاد تعامل اطلاعاتی مؤثر با مصرف‌کننده دسته‌بندی کرد [۲۳]. در واقع، بسته‌بندی هوشمند را باید بخشی از رویکرد نوین مدیریت کیفیت و ایمنی غذا دانست که در آن بسته‌بندی از یک عنصر منفعل به یک سامانه فعال در تولید، انتقال و تفسیر اطلاعات تبدیل می‌شود [۲۴].

ذهنی و ارزشی، کدام ابعاد بسته‌بندی هوشمند را مهم یا مسئله‌دار می‌دانند. این نوع شناخت، هم از حیث نظری برای غنی‌سازی ادبیات رفتار مصرف‌کننده در حوزه نوآوری‌های بسته‌بندی ارزشمند است، و هم از حیث کاربرد می‌تواند به طراحی، ترویج، برچسب‌گذاری، ارتباطات بازاریابی و سیاست‌گذاری مؤثرتر در حوزه بسته‌بندی مواد غذایی کمک کند. روش کیو به‌عنوان یک رویکرد مناسب و متمایز برای پاسخ به این خلأ پژوهشی مطرح می‌شود. روش کیو برخلاف رویکردهای متداول متغیرمحور، بر مطالعه ذهنیت و کشف الگوهای دیدگاهی متمرکز است و این امکان را فراهم می‌آورد که از میان طیف متنوع گزاره‌ها و برداشت‌ها، خوشه‌هایی از نگرش‌ها و دیدگاه‌های مشترک شناسایی شود [۱۷]. به بیان دیگر، هدف این روش آن نیست که فقط میزان موافقت افراد با بسته‌بندی هوشمند اندازه‌گیری شود، بلکه می‌کوشد نشان دهد چه الگوهای ذهنی متمایزی در میان مصرف‌کنندگان وجود دارد و هر الگو چگونه مزایا، ریسک‌ها، کارکردها، ابهام‌ها و الزامات بسته‌بندی هوشمند را تفسیر می‌کند. این ویژگی، روش کیو را برای موضوع حاضر بسیار مناسب می‌سازد؛ زیرا بسته‌بندی هوشمند پدیده‌ای چندبعدی است که در آن عناصر فنی، سلامتی، اقتصادی، ارتباطی، زیست‌محیطی و اعتمادآفرین به‌طور هم‌زمان حضور دارند و ذهنیت مصرف‌کننده نسبت به آن احتمالاً پیچیده، چندلایه و ناهمگن است [۱۸].

ضرورت انجام این پژوهش از چند جهت قابل دفاع است. نخست، از منظر علمی، پژوهش حاضر می‌تواند به توسعه ادبیات مصرف‌کننده‌محور در حوزه بسته‌بندی هوشمند کمک کند و تمرکز رایج بر سنجش‌های کلی نگرش را به سمت فهم الگوهای ذهنی و چارچوب‌های معنایی مصرف‌کنندگان گسترش دهد. دوم، از منظر روش‌شناختی، این تحقیق با به‌کارگیری روش کیو می‌تواند شکافی را که میان مطالعات فنی فناوری‌محور و مطالعات رفتاری کمی متعارف وجود دارد تا حدی پر کند و تصویری عمیق‌تر از ذهنیت مصرف‌کنندگان ارائه دهد. سوم، از منظر مدیریتی، یافته‌های این پژوهش می‌تواند برای تولیدکنندگان مواد غذایی، طراحان بسته‌بندی، متخصصان بازاریابی، توسعه‌دهندگان فناوری و حتی نهادهای تنظیم‌گر سودمند باشد؛ زیرا شناسایی الگوهای ذهنی متفاوت مصرف‌کنندگان می‌تواند مبنای بخش‌بندی بازار، طراحی پیام‌های آموزشی و ترویجی، تدوین برچسب‌های اطلاع‌رسان مؤثر، و کاهش مقاومت احتمالی نسبت به نوآوری باشد. چهارم، از منظر اجتماعی و سیاسی، با توجه به اهمیت ایمنی غذا، کاهش ضایعات، شفافیت اطلاعات و حرکت به سمت بسته‌بندی‌های نوآورانه و پایدار، فهم دقیق‌تر نحوه مواجهه مصرف‌کنندگان با بسته‌بندی هوشمند برای موفقیت هرگونه برنامه توسعه‌ای در این زمینه ضروری است.

ذهنی و ادراکی است که از مقایسه میان منافع مورد انتظار و هزینه‌ها یا دشواری‌های احتمالی شکل می‌گیرد [۲۹]. هرچه مصرف‌کننده احساس کند که این فناوری اطلاعات قابل‌اعتمادتر، شفافیت بیشتر و اطمینان بالاتری برای او فراهم می‌کند، ارزش ادراک‌شده آن تقویت می‌شود. در مقابل، ادراک پیچیدگی، ابهام، هزینه‌بر بودن یا دشواری در فهم اطلاعات می‌تواند این ارزش را کاهش دهد. از این‌رو، آنچه در پذیرش بسته‌بندی هوشمند اهمیت دارد، فقط پیشرفته بودن فناوری نیست، بلکه برداشت مصرف‌کننده از مفید بودن و قابل‌استفاده بودن آن است [۳۰].

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه بسته‌بندی هوشمند مواد غذایی، عمدتاً بر تبیین قابلیت‌های فناورانه، کارکردهای ایمنی و کیفیتی، پیوند آن با پایداری، و در موارد محدودتر، بر ادراک و پذیرش مصرف‌کننده متمرکز بوده‌اند. با وجود این، بخش عمده این مطالعات، بسته‌بندی هوشمند را بیشتر از منظر فنی و عملکردی بررسی کرده‌اند و کمتر به الگوهای ذهنی متفاوت مصرف‌کنندگان نسبت به این پدیده پرداخته‌اند. در ادبیات داخلی نیز اگرچه توجه به بسته‌بندی هوشمند رو به افزایش است، اما هنوز پژوهش‌های اندکی به‌صورت مستقیم ذهنیت مصرف‌کننده را در کانون تحلیل قرار داده‌اند.

در میان مطالعات داخلی، حاجی‌غفارلو و جوکی [۲۸] با تمرکز بر معرفی بسته‌بندی هوشمند مواد غذایی و بررسی امکان‌سنجی طراحی و تولید آن در کشور، نشان دادند که توسعه این نوع بسته‌بندی در ایران از منظر فنی و زیرساختی امکان‌پذیر است، اما تحقق آن مستلزم توجه هم‌زمان به الزامات فناورانه، هزینه‌های تولید، ظرفیت صنعتی و اقتضائات بازار است. اهمیت این مطالعه در آن است که بسته‌بندی هوشمند را از سطح یک ایده فناورانه فراتر ببرد و آن را به‌مثابه یک گزینه واقعی برای صنعت غذا در کشور مطرح می‌کند؛ با این حال، تمرکز اصلی پژوهش بر جنبه‌های امکان‌سنجی و تولیدی بوده است و از بررسی ادراک مصرف‌کننده نسبت به ارزش، اعتماد، سهولت فهم یا نگرش او به این فناوری فاصله دارد. همچنین، باهری‌ضیا و شوکت‌پور [۲۷] در بررسی روندهای فناوری حوزه بسته‌بندی مواد غذایی در آینده امنیت غذایی ایران در افق ۱۴۱۵، نشان دادند که فناوری‌های نوین بسته‌بندی، به‌ویژه بسته‌بندی‌های هوشمند، می‌توانند نقش معناداری در ارتقای امنیت غذایی، کاهش ضایعات، افزایش قابلیت پایش و بهبود کارآمدی زنجیره تأمین ایفا کنند. یافته‌های این مطالعه بیانگر آن است که بسته‌بندی هوشمند صرفاً یک ابزار بسته‌بندی نیست، بلکه بخشی از تحول گسترده‌تر در نظام غذا و امنیت غذایی محسوب می‌شود. با وجود این، ماهیت آینده‌پژوهانه و فناورانه این پژوهش موجب شده است که مسئله

در محصولات غذایی، به‌ویژه کالاهای فسادپذیر، اهمیت این کارکردها دوچندان است؛ زیرا کیفیت و ایمنی این محصولات به‌شدت تحت تأثیر شرایط نگهداری، حمل‌ونقل و توزیع قرار دارد. بسته‌بندی هوشمند می‌تواند از طریق آشکارسازی و ثبت تغییرات مربوط به دما، رطوبت، pH، غلظت گازها، ترکیبات ناشی از فساد یا سایر شاخص‌های کیفی، تصویری دقیق‌تر از وضعیت واقعی محصول ارائه دهد؛ تصویری که غالباً از آنچه برچسب‌های سنتی و ایستا در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهند، واقعی‌تر و کاربردی‌تر است. از این منظر، ارزش اصلی بسته‌بندی هوشمند صرفاً در پیچیدگی فناورانه آن خلاصه نمی‌شود، بلکه در توانایی آن برای تبدیل داده‌های فنی و کیفی به اطلاعاتی معنادار، قابل فهم و قابل استفاده برای مصرف‌کننده و سایر بازیگران زنجیره تأمین نهفته است. بدین ترتیب، این فناوری می‌تواند هم به ارتقای اعتماد مصرف‌کننده و بهبود تصمیم‌گیری خرید کمک کند و هم ارزش ادراک‌شده مصرف‌کننده از بسته بندی هوشمند را تقویت کند [۲۵].

ارزش ادراک‌شده مصرف‌کننده از بسته‌بندی هوشمند به ارزیابی ذهنی او از میزان سودمندی، مطلوبیت و منفعتی اشاره دارد که این نوع بسته‌بندی در فرایند خرید، نگهداری و مصرف محصول غذایی برای وی ایجاد می‌کند [۲۶]. به بیان دیگر، مصرف‌کننده زمانی بسته‌بندی هوشمند را ارزشمند تلقی می‌کند که احساس کند این فناوری مزیتی واقعی و قابل درک نسبت به بسته‌بندی‌های متعارف در اختیار او قرار می‌دهد. این مزیت می‌تواند در قالب افزایش اطمینان از سلامت و تازگی محصول، دسترسی به اطلاعات دقیق‌تر، کاهش ابهام در تصمیم‌گیری، کنترل بیشتر بر کیفیت کالا و کاهش احتمال اتلاف غذا ظاهر شود. از این منظر، ارزش ادراک‌شده نه به وجود صرف فناوری، بلکه به معنایی وابسته است که مصرف‌کننده از کارکرد آن دریافت می‌کند [۲۷]. در واقع، بسته‌بندی هوشمند زمانی در ذهن مصرف‌کننده دارای ارزش مثبت می‌شود که بتواند به‌صورت ملموس یکی از نیازها یا دغدغه‌های او را پاسخ دهد. اگر این نوع بسته‌بندی به مصرف‌کننده کمک کند تا از کیفیت واقعی محصول آگاه شود، درباره ایمنی آن اطمینان بیشتری پیدا کند یا انتخابی آگاهانه‌تر داشته باشد، احتمالاً ارزش ادراک‌شده آن افزایش می‌یابد. در مقابل، اگر مصرف‌کننده کارکرد این فناوری را نامشخص، غیرضروری یا فاقد منفعت عملی بداند، بسته‌بندی هوشمند از نظر او ارزش چندانی نخواهد داشت. بنابراین، ارزش ادراک‌شده در این حوزه بازتابی از قضاوت مصرف‌کننده درباره میزان فایده‌مندی واقعی بسته‌بندی هوشمند در زندگی روزمره اوست [۲۸].

نکته مهم آن است که ارزش ادراک‌شده مصرف‌کننده از بسته‌بندی هوشمند صرفاً یک ارزیابی فنی نیست، بلکه نوعی داوری

پایش کیفیت، رهگیری، تضمین ایمنی و کاهش ضایعات، با چالش‌هایی نظیر هزینه، پیچیدگی اجرا، مسائل مقیاس‌پذیری و ملاحظات پایداری مواجه‌اند. این یافته‌ها برای پژوهش حاضر مهم‌اند، زیرا نشان می‌دهند ارزش بسته‌بندی هوشمند برای مصرف‌کننده احتمالاً برآیند هم‌زمان منافع ادراک‌شده و موانع ادراک‌شده است. با وجود این، مطالعه مذکور بیشتر در سطح مروری و صنعتی باقی می‌ماند و به بازنمایی ذهنی مصرف‌کنندگان از این مزایا و چالش‌ها نمی‌پردازد.

در برخی مطالعات، پیوند بسته‌بندی هوشمند با پایداری و مواد زیستی نیز برجسته شده است. استوتیکا و همکاران [۱۶]، مرگسان و لی [۱۹]، اکبری و همکاران [۱۱]، ژانگ و همکاران [۱۵] و ال‌گراف و همکاران [۲۱] همگی بر این نکته تأکید کرده‌اند که نسل جدید بسته‌بندی‌های هوشمند نه تنها باید قابلیت‌های پایش و هشداردهی داشته باشند، بلکه باید با استفاده از مواد زیست‌تخریب‌پذیر، پلیمرهای زیستی، سامانه‌های حساس و راهکارهای کم‌اثرتر بر محیط زیست، با الزامات توسعه پایدار نیز سازگار باشند. این دسته از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ارزش بسته‌بندی هوشمند در بازارهای آینده احتمالاً فقط از طریق کارکرد ایمنی تعریف نمی‌شود، بلکه با پایداری، سلامت و مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی نیز گره می‌خورد. با این حال، حتی در این مطالعات نیز مصرف‌کننده بیشتر به‌عنوان ذی‌نفع ضمنی حضور دارد و نه به‌عنوان واحد تحلیل اصلی. مطالعات دیگری بر اجزای تخصصی بسته‌بندی هوشمند متمرکز شده‌اند. هئو و لیم [۲۲] در مرور شاخص‌ها و حسگرهای گازی برای بسته‌بندی هوشمند، مانی و همکاران [۱۸] در بررسی حسگرهای هوشمند برای پایش برخط ایمنی و کیفیت غذا و بهاتالوانده و همکاران [۱۳] در تحلیل نقش زیست‌حسگرها، اینترنت اشیا و نانومواد، همگی نشان داده‌اند که بسته‌بندی هوشمند به‌سرعت به سمت افزایش دقت، لحظه‌ای بودن داده‌ها و قابلیت تعامل بیشتر با زنجیره تأمین و مصرف‌کننده حرکت می‌کند. همچنین، لیو و همکاران [۲۰]، نیمچیک-سوپینسکا و ساجکویچ [۴] و موتو و همکاران [۵] بر ظرفیت فیلم‌ها، هیدروژل‌ها و نانومواد هوشمند برای افزایش پایداری حرارتی، فعالیت ضدباکتریایی، رصد تازگی و نظارت هوشمند تأکید کرده‌اند. این مطالعات اگرچه برای فهم عمیق پیشرفت‌های فنی ضروری‌اند، اما غالباً بر قابلیت فناوری متمرکزند و نه بر تفسیر ذهنی مصرف‌کننده از این قابلیت‌ها. در کنار این جریان فناورانه، شماری از پژوهش‌ها به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به ابعاد مرتبط با مصرف‌کننده نزدیک‌تر شده‌اند. یان، شیه و ریکاچو [۲۵] در مطالعه خود درباره بسته‌بندی نوآورانه، کیفیت و ایمنی غذا و دیدگاه‌های مصرف‌کننده نشان دادند که نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به

ادراک مصرف‌کننده و تفاوت دیدگاه‌های او نسبت به این فناوری، به‌صورت مستقیم مورد واکاوی قرار نگرفت. در مطالعه‌ای دیگر، باشکوه‌اجیرلو و جباری‌کردلر [۲۹] تأثیر ابعاد بسته‌بندی هوشمند و پایدار را بر کارایی زنجیره تأمین در صنعت غذایی بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که ویژگی‌های هوشمندی و پایداری در بسته‌بندی می‌توانند با افزایش ردیابی، بهبود کنترل کیفیت، کاهش اتلاف و ارتقای هماهنگی در زنجیره تأمین، به افزایش کارایی منجر شوند. این مطالعه در نشان دادن آثار سازمانی و عملیاتی بسته‌بندی هوشمند اهمیت دارد، اما واحد تحلیل آن عمدتاً زنجیره تأمین و کارکردهای سامانه‌ای است، نه مصرف‌کننده نهایی و ساختار ذهنی او در مواجهه با این نوع بسته‌بندی. همچنین، رجب‌لو و همکاران [۳۰] در تحلیل خوشه‌ای فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند مواد غذایی بر اساس پیچیدگی فناورانه و پایداری زیست‌محیطی نشان دادند که فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند را می‌توان برحسب سطح پیچیدگی فنی و میزان همسویی با الزامات پایداری طبقه‌بندی کرد. این پژوهش در فهم تنوع فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند و نسبت آن‌ها با پایداری سودمند است، اما همچنان در سطح تحلیل فناوری باقی می‌ماند و از این حیث، به این پرسش پاسخ نمی‌دهد که مصرف‌کنندگان چگونه این فناوری‌های متفاوت را معنا می‌کنند و چه الگوهای ذهنی متمایزی نسبت به آن‌ها دارند.

در ادبیات خارجی، حجم قابل توجهی از پژوهش‌ها به تشریح ابعاد فناورانه و تحولات نوین در بسته‌بندی هوشمند پرداخته‌اند. برای نمونه، صادقی، کیم و سئو [۲۴] در بحث بسته‌بندی نسل چهارم^۱ نشان دادند که بسته‌بندی در حال گذار از یک سازوکار سنتی محافظتی به یک سامانه هوشمند، تعاملی و داده‌محور است که می‌تواند از رهگذر حسگرها، اینترنت اشیا و رهگیری رقومی (دیجیتالی)، کیفیت و ایمنی غذا را به‌صورت لحظه‌ای پایش کند. به‌طور مشابه، فرناندز، آلوس، گاسپار، لیما و سیلوا در مرور نظام‌مند خود بر فرایندهای نوآورانه در بسته‌بندی هوشمند، بر تنوع فناوری‌ها و ظرفیت آن‌ها برای بهبود ایمنی، ماندگاری و شفافیت اطلاعات تأکید کرده‌اند. این مطالعات بنیان نظری و فناورانه مهمی برای فهم بسته‌بندی هوشمند فراهم می‌آورند، اما تمرکز غالب آن‌ها بر آنچه فناوری می‌تواند انجام دهد است، نه آنچه مصرف‌کننده از این فناوری درک می‌کند. در همین راستا، داویدسکو و همکاران [۱۲] در بررسی پیشرفت‌ها و چالش‌های فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند در صنعت غذا نشان دادند که این فناوری‌ها با وجود مزایای چشمگیر در

^۱ Packaging 4.0

است که افراد در مواجهه با یک پدیده اجتماعی یا مصرفی از خود بروز می‌دهند. بنابراین، تحقیق حاضر می‌کوشد به‌جای فروکاستن تجربه مصرف‌کننده به چند متغیر از پیش تعیین‌شده، نشان دهد که مصرف‌کنندگان چگونه بسته‌بندی هوشمند را معنا می‌کنند، چه ترکیبی از ارزش‌ها، منافع، نگرانی‌ها و تردیدها را به آن نسبت می‌دهند، و چه الگوهای ذهنی متفاوتی در این زمینه وجود دارد. از این منظر، نوآوری و تمایز پژوهش حاضر در آن است که بسته‌بندی هوشمند را نه صرفاً به‌عنوان یک فناوری، بلکه به‌عنوان یک ابژه ادراکی و تفسیری در ذهن مصرف‌کننده مطالعه می‌کند؛ رویکردی که می‌تواند تصویری عمیق‌تر، چندصداتر و واقع‌بینانه‌تر از مواجهه مصرف‌کنندگان با این نوع بسته‌بندی در صنعت مواد غذایی ارائه دهد.

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت، اکتشافی است که با بهره‌گیری از روش کیو و در قالب یک رویکرد آمیخته انجام شده است. در این پژوهش، وجه کیفی در تدوین فضای گفتمان، استخراج گزاره‌ها و تفسیر ذهنیت‌ها، و وجه کمی در مرتب‌سازی گزاره‌ها و تحلیل عاملی بین‌فردی نمود پیدا می‌کند. روش کیو یکی از رویکردهای مناسب برای مطالعه ذهنیت، نگرش، دیدگاه و الگوهای فکری افراد درباره یک پدیده خاص است و بر خلاف روش‌های متعارف متغیرمحور، بر فرد و ساختار ذهنی او تمرکز دارد. در این روش، هدف اصلی شناسایی و تبیین الگوهای ذهنی مشترک میان افراد درباره موضوع مورد مطالعه است [۱۷]. از این‌رو، روش کیو برای پژوهش حاضر که در پی شناسایی و تفسیر ذهنیت‌های متفاوت مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی است، تناسب روش‌شناختی بالایی دارد. روش کیو از لحاظ منطقی، ترکیبی از مؤلفه‌های کیفی و کمی را در بر می‌گیرد. وجه کیفی آن در گردآوری فضای گفتمان، استخراج گزاره‌ها و تفسیر ذهنیت‌ها آشکار می‌شود و وجه کمی آن در مرحله مرتب‌سازی گزاره‌ها توسط مشارکت‌کنندگان و تحلیل عاملی بر اساس همبستگی بین افراد نمود پیدا می‌کند. به بیان دیگر، در این روش به‌جای آنکه روابط بین متغیرها بررسی شود، الگوهای مشابه در نحوه ادراک و قضاوت افراد شناسایی می‌شود. از این‌رو، روش کیو برای موضوعاتی که با چندگانگی دیدگاه‌ها، پیچیدگی ادراکات و تفاوت در نظام‌های معنایی افراد همراه‌اند، روشی توانمند و معتبر تلقی می‌شود. مراحل انجام مطالعه کیو به اشکال مختلفی صورت می‌گیرد. یکی از دسته‌بندی‌های این فرآیند در شکل (۱) نشان داده شده است.

بسته‌بندی نوین، شدیداً به ادراک آنان از ایمنی، کیفیت، شفافیت اطلاعات و اعتماد بستگی دارد. بر اساس یافته‌های این پژوهش، نوآوری زمانی در سطح بازار معنادار می‌شود که مصرف‌کننده بتواند منافع آن را به‌صورت ملموس درک کند. همچنین بوکید [۱۴] در مرور چتری خود درباره بسته‌بندی هوشمند مواد غذایی نشان داد که بدنه رو به رشد ادبیات، بسته‌بندی هوشمند را از منظر مزایا، فناوری‌ها و کاربردها بررسی کرده است، اما مطالعات متمرکز بر ابعاد انسانی، ادراکی و رفتاری هنوز در مقایسه با مطالعات فنی محدودترند. این نتیجه، به‌طور غیرمستقیم وجود خلأی را نشان می‌دهد که پژوهش حاضر درصدد پاسخ‌گویی به آن است. به‌طور مشابه، کوسوما و همکاران [۲۳] در بازاندیشی رابطه امنیت غذایی و بسته‌بندی هوشمند تأکید کردند که این فناوری می‌تواند در کاهش ریسک فساد، افزایش قابلیت اطمینان و ارتقای نظام عرضه غذا نقش مهمی داشته باشد؛ اما تحقق این ظرفیت‌ها نیازمند پذیرش اجتماعی و بازارمحور نیز هست.

مرور پیشینه نشان می‌دهد که پژوهش‌های پیشین، چه در ادبیات داخلی و چه در ادبیات خارجی، عمدتاً در یکی از سه مسیر حرکت کرده‌اند: نخست، تشریح فناوری‌ها، مواد و سازوکارهای فنی بسته‌بندی هوشمند؛ دوم، بررسی آثار آن بر ایمنی، کیفیت، ماندگاری، ضایعات و کارایی زنجیره تأمین؛ و سوم، در موارد محدودتر، سنجش برخی متغیرهای مرتبط با مصرف‌کننده مانند نگرش، اعتماد، پذیرش یا ارزش ادراک‌شده. با وجود ارزش علمی این مطالعات، چند محدودیت اساسی در آن‌ها قابل مشاهده است. نخست آنکه بیشتر آن‌ها با رویکردی عینی و متغیرمحور انجام شده‌اند و پدیده را از خلال روابط میان متغیرها توضیح داده‌اند. دوم آنکه حتی در مطالعات مرتبط با مصرف‌کننده نیز غالباً فرض شده است که پاسخ‌دهندگان در یک الگوی نسبتاً همگن قابل تبیین‌اند، در حالی که ذهنیت مصرف‌کنندگان درباره بسته‌بندی هوشمند می‌تواند چندگانه، متعارض و مبتنی بر الگوهای تفسیری متفاوت باشد. سوم آنکه در ادبیات موجود، به‌ویژه در منابع داخلی، کمتر پژوهشی به‌طور مستقیم بر ذهنیت مصرف‌کننده نسبت به بسته‌بندی هوشمند تمرکز کرده و کوشیده است تیپ‌های فکری یا الگوهای ذهنی متمایز او را استخراج کند. تمایز اساسی تحقیق حاضر در همین نقطه شکل می‌گیرد. برخلاف بخش بزرگی از تحقیقات پیشین که در آن‌ها متغیرها سنجیده می‌شوند و روابط میان سازه‌هایی مانند نگرش، اعتماد، پذیرش یا قصد خرید آزمون می‌شود، در پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش کیو، افراد و ذهنیت‌های آنان موضوع سنجش قرار می‌گیرند. در روش کیو، هدف اصلی نه اندازه‌گیری فراوانی یک نگرش در جامعه، بلکه شناسایی و تفسیر الگوهای ذهنی متمایزی

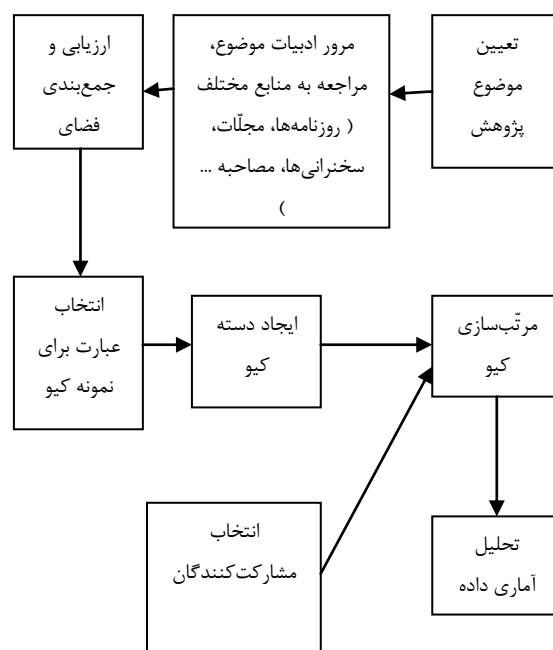
گفتمان اهمیت زیادی دارد، زیرا کیفیت نهایی تحلیل کیو به میزان نمایندگی مناسب گزاره‌ها از جهان ذهنی مرتبط با موضوع وابسته است.

در روش کیو، مجموعه مشارکت‌کنندگانی که گزاره‌ها را مرتب می‌کنند، با عنوان مجموعه پی-ست^۱ شناخته می‌شود. در پژوهش حاضر، ۱۲ نفر به‌عنوان مشارکت‌کننده پی-ست انتخاب شدند. این افراد شامل مصرف‌کنندگان محصولات غذایی و خبرگان حوزه صنایع غذایی بودند که با موضوع پژوهش ارتباط مستقیم داشتند. انتخاب آنان به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند و غیراحتمالی و بر اساس معیارهای «ارتباط نزدیک با موضوع پژوهش»، «ذی‌نفع بودن» و «اهمیت حضور در پژوهش» انجام گرفت. به‌منظور بازنمایی حداکثری تنوع ذهنی‌ها، مشارکت‌کنندگان با در نظر گرفتن تنوع در جنسیت، سن، سطح تحصیلات، شغل، میزان آشنایی با فناوری، حساسیت نسبت به سلامت و ایمنی مواد غذایی، و تجربه خرید محصولات دارای بسته‌بندی نوآورانه انتخاب شدند. مشخصات این ۱۲ نفر در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): مشخصات مشارکت‌کنندگان

ردیف	کد	جنسیت	سن	تحصیلات	شغل
۱	P1	زن	۲۴	کارشناسی	دانشجو
۲	P2	مرد	۲۹	کارشناسی ارشد	کارمند
۳	P3	زن	۳۵	کارشناسی	معلم
۴	P4	مرد	۴۱	دکتری	هیئت علمی
۵	P5	زن	۳۲	کارشناسی ارشد	کارشناس بازاریابی
۶	P6	مرد	۴۶	دیپلم	فروشنده
۷	P7	زن	۲۷	کارشناسی	کارمند
۸	P8	مرد	۳۸	کارشناسی ارشد	مدیر فروش
۹	P9	زن	۴۴	کارشناسی	خانه‌دار
۱۰	P10	مرد	۳۱	کارشناسی	کارشناس فناوری
۱۱	P11	زن	۳۶	کارشناسی ارشد	پژوهشگر
۱۲	P12	مرد	۵۲	دیپلم	بازنشته

^۱ P-set



شکل (۱): مراحل انجام مطالعه کیو

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای تشکیل فضای گفتمان مطالعه کیو می‌توان از منابع بسیار متعدد و مختلفی استفاده کرد. فضای گفتمان به مجموعه اظهارات، دیدگاه‌ها، باورها، قضاوت‌ها و معانی مرتبط با موضوع مورد مطالعه اطلاق می‌شود که می‌تواند در منابع مختلف وجود داشته باشد. شایان ذکر است که فضای گفتمان مطالعه کیو لزوماً شامل حقایق نیست، بلکه عقاید شخصی، افکار جمعی، و هر آنچه که به گونه‌ای با موضوع مورد نظر پژوهش کیو ارتباط داشته باشد، می‌تواند در شکل دهی به فضای گفتمان پژوهش مؤثر باشد [۱۷]. در پژوهش حاضر، فضای گفتمان مربوط به ذهنیت مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی از طریق بررسی منابع علمی داخلی و خارجی، مطالعات پیشین، مقالات تخصصی حوزه بسته‌بندی و رفتار مصرف‌کننده، و نیز مصاحبه‌های اکتشافی با برخی از مصرف‌کنندگان و خبرگان شکل گرفته است. هدف از این مرحله آن است که دامنه‌ای نسبتاً جامع از دیدگاه‌های مثبت، منفی، موافق، مردد و انتقادی درباره بسته‌بندی هوشمند استخراج شود تا تصویر کامل‌تری از تنوع ذهنی‌ها به دست آید. در این مرحله، پژوهشگر می‌کوشد گزاره‌هایی را گردآوری کند که ابعاد مختلف موضوع را پوشش دهند؛ از جمله ادراک مصرف‌کننده از سودمندی بسته‌بندی هوشمند، اعتماد به اطلاعات آن، نقش آن در ایمنی و سلامت غذا، تأثیر آن بر تصمیم خرید، میزان سهولت فهم، نگرانی درباره هزینه یا پیچیدگی، ابعاد زیست‌محیطی، و نگاه کلی به نوآوری در بسته‌بندی. جامعیت فضای

۵. تناسب با طیف موافق تا مخالف: شامل گزاره‌های مثبت، منفی و مردد نسبت به بسته‌بندی هوشمند.

۶. قرار گرفتن در دامنه توصیه‌شده ۴۰ تا ۶۰ گزاره در مطالعات کیو [۳۱].

در نهایت، ۴۸ گزاره به‌عنوان نمونه نهایی کیو انتخاب شد. این تعداد هم در دامنه توصیه‌شده روش‌شناسی کیو قرار دارد و هم امکان توزیع اجباری گزاره‌ها روی نمودار کیو با طیف +۵ تا -۵ را فراهم می‌کند.

علاوه بر مشارکت‌کنندگان P-set، به‌منظور انتخاب و اعتبارسنجی گزاره‌های کیو، از نظرات ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی و تخصصی در حوزه‌های مدیریت بازرگانی، رفتار مصرف‌کننده و بسته‌بندی استفاده شد. این ۱۲ نفر گروهی کاملاً مستقل از ۱۲ مشارکت‌کننده P-set بودند و نقش آنان صرفاً ارزیابی جامعیت، روشنی، تناسب با موضوع، عدم ابهام و پرهیز از هم‌پوشانی گزاره‌ها بود. پس از دریافت نظرات این هیئت تخصصی، عبارات مشابه و تکراری حذف، برخی گزاره‌ها ادغام، و تعدادی از نظر نگارشی و مفهومی بازبینی شدند. در نهایت، از میان ۹۰ عبارت اولیه، ۴۸ عبارت به‌عنوان نمونه نهایی کیو انتخاب گردید. پس از نهایی‌سازی ۴۸ گزاره، هر عبارت بر روی یک کارت کیو نوشته شد.

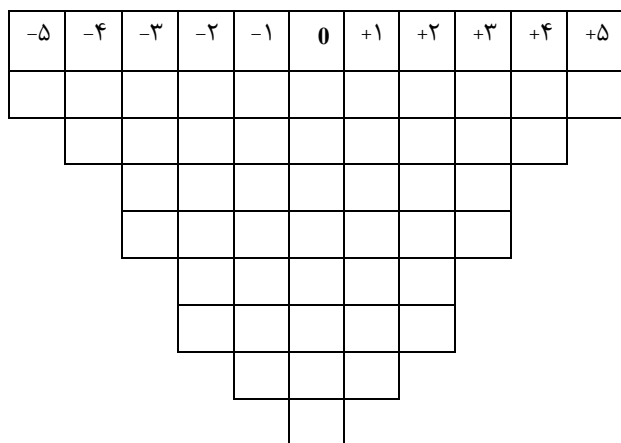
● ظاهر تمام کارت‌ها از نظر شکل و اندازه و رنگ یکسان در نظر گرفته شد.

● برای نگارش عبارات از سبک نگارشی متناسب استفاده شد.

● تمام عبارات با یک قلم یا فونت و به یک اندازه نوشته شد.

● کارت‌ها به گونه‌ای شماره‌گذاری گردید تا نظرات و ذهنیت‌های مختلف در توزیعی مناسب قرار گیرند.

در مطالعات کیو، در صورتی که عبارات انتخاب شده بین ۴۰ تا ۵۰ عبارت باشد نمودار کیو روی طیفی از +۵ تا -۵ قرار می‌گیرد.



شکل (۲): نمودار کیو با توزیع شبه نرمال

مطالب گردآوری شده مورد ارزیابی قرار گرفتند و اطلاعات آن‌ها به عبارات کوتاهی تبدیل شد که نشان‌دهنده دیدگاه‌ها و ذهنیت‌ها متنوع پیرامون موضوع پژوهش می‌باشد. برای مثال نیاز بود که محتویات حاصل از انجام مصاحبه با صاحب نظران، مورد بررسی قرار گیرد و دیدگاه‌های آن‌ها به عباراتی کوتاه و جدا جدا تبدیل شد تا بتوان در مرحله بعد نمونه‌های از عبارات (نمونه کیو) را از میان آن‌ها انتخاب کرد. مجموعاً تعداد (۹۰) عبارت به‌عنوان عبارات فضای گفتمان این پژوهش گردآوری شد. از میان عبارات کیو که از ارزیابی و جمع‌بندی محتویات فضای گفتمان حاصل شده بود، تعدادی از آن‌ها به‌عنوان نمونه کیو انتخاب شدند. در این پژوهش روش نمونه‌گیری بی‌ساختار مدنظر قرار گرفت. به عبارت دیگر از هیچ الگوی قیاسی و یا استقرایی برای انتخاب عبارت نمونه کیو استفاده نشد. انتخاب این روش از این جهت بود که از نظر محقق، نمونه‌گیری بی‌ساختار می‌تواند قرابت و نزدیکی بیشتری را با ماهیت پژوهش حاضر که از نوع پژوهش‌های اکتشافی است داشته باشد. در مطالعات کیو عبارات انتخاب شده شامل ۴۰ تا ۶۰ عبارت می‌باشد [۳۱]. در تحقیق حاضر به منظور اجرای مطالعه کیو تعداد (۴۸) عبارت از میان (۹۰) عبارت فضای گفتمان پژوهش، ترکیب و یا به طور مستقیم انتخاب و ویرایش شد.

از مجموع ۹۰ گزاره اولیه که از ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های اکتشافی به‌دست آمده بود، فرآیند پالایش در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول، گزاره‌های تکراری یا بسیار مشابه شناسایی و در یکدیگر ادغام شدند یا حذف گردیدند. در مرحله دوم، گزاره‌هایی که دارای ابهام، طولانی بودن، دوپهلویی، بار ارزشی افراطی، یا ارتباط غیرمستقیم با ذهنیت مصرف‌کننده نسبت به بسته‌بندی هوشمند بودند، حذف یا بازنویسی شدند. در مرحله سوم، هیئت تخصصی ۱۲ نفره خبرگان دانشگاهی هر گزاره را از نظر جامعیت، روشنی، تناسب با موضوع، عدم هم‌پوشانی مفهومی و توان بازنمایی ابعاد مختلف ذهنیت مصرف‌کننده ارزیابی کرد.

معیارهای نهایی برای انتخاب ۴۸ گزاره عبارت بودند از:

۱. پوشش متوازن ابعاد مختلف: ابعاد فنی، سلامت و ایمنی، اقتصادی، زیست‌محیطی، اعتماد، سهولت استفاده، حریم خصوصی و تجربه مصرف.

۲. عدم تکرار و هم‌پوشانی مفهومی میان گزاره‌ها.

۳. سادگی و وضوح زبانی برای درک توسط گروه‌های مختلف مصرف‌کنندگان.

۴. قابلیت درک و پاسخ‌دهی توسط افراد با سطوح تحصیلی و سنی متفاوت.

همانطور که در شکل (۲) دیده می‌شود برای انجام این پژوهش از نمودار کیو با توزیع شبه نرمال استفاده شد. این نمودار حاوی ۴۸ خانه می‌باشد که برای قرار دادن ۴۸ عبارت کیو توسط مشارکت‌کنندگان از درجه ۵- که به معنای مخالفت کامل با عبارت مورد نظر است تا ۵+ که به معنای موافقت کامل با عبارت کیو مدنظر است، تعبیه شده است. در این پژوهش از توزیع اجباری بهره گرفته شده است به طوری که برای مثال، مشارکت‌کنندگان در این پژوهش در مورد یک عبارت کیو می‌توانند نظر کاملاً مخالف، و با یک عبارت کیو می‌توانند نظر کاملاً موافق، از خود نشان دهند. همچنین آن‌ها تنها در مورد ۸ عبارت کیو می‌توانند نظری نداشته باشند و یا در مورد آن‌ها مردد باشند. برای بررسی روایی از ابزار تحقیق روایی محتوایی، روایی صوری و روایی مرتب‌سازی استفاده شده است. در این پژوهش به منظور بالا بردن روایی محتوا نیز، علاوه بر اینکه عبارات حاصل از مصاحبه‌ها با عبارات به‌دست آمده از ادبیات پژوهشی مقایسه و ارزیابی شد، با مراجعه به نظر نخبگان و نظرسنجی از آن‌ها نیز بر روایی محتوا افزوده شد. به این معنا که نظرات این نظرسنجی‌ها از خبرگان به تغییراتی در شکل، مفهوم، تعداد کلمات، و سادگی عبارات منجر گردید که این امر خود مرتب‌سازی کارتها توسط مشارکت‌کنندگان را ساده کرد. این امر خود باعث شد تا روایی صوری این پژوهش نیز ارتقا یابد. علاوه بر آن بازخورهایی که پژوهشگر هنگام مرتب‌سازی کارتها از مشارکت‌کنندگان دریافت نمود نمایانگر این بود که عبارات مناسبی برای سنجش موضوع پژوهش انتخاب شده است. با این اوصاف، و با توجه به نظرات خبرگان دانشگاهی در زمینه مدیریت و نیز مدیران اجرایی، ابزار پژوهش از روایی مناسبی برخوردار است. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS و روش تحلیل عاملی و تفسیر عامل‌های استخراج شده انجام شده است.

۴- یافته‌ها

با بررسی ادبیات پژوهشی داخلی و خارجی در حوزه بسته‌بندی هوشمند، رفتار مصرف‌کننده، ارزش ادراک‌شده، ایمنی و سلامت مواد غذایی، و پذیرش نوآوری در بسته‌بندی، مجموعه‌ای از دیدگاه‌ها، مؤلفه‌ها و مضامین مرتبط با ذهنیت مصرف‌کنندگان نسبت به

بسته‌بندی‌های هوشمند شناسایی شد. همچنین، برای تکمیل فضای گفتمان و دستیابی به درکی جامع‌تر از دیدگاه‌های موجود، مصاحبه‌های اکتشافی با برخی مصرف‌کنندگان و خبرگان حوزه‌های بسته‌بندی، بازاریابی و رفتار مصرف‌کننده انجام گرفت. برآیند این مرحله، شناسایی مجموعه‌ای متنوع از اظهارات، باورها و قضاوت‌ها درباره بسته‌بندی‌های هوشمند بود که ابعاد مختلف موضوع را در بر می‌گرفت.

در این مرحله، گزاره‌های گردآوری‌شده شامل دیدگاه‌های مثبت، منفی، موافق، مردد و انتقادی درباره بسته‌بندی هوشمند بودند؛ به‌گونه‌ای که موضوعاتی نظیر سودمندی ادراک‌شده، افزایش اطمینان به کیفیت و سلامت محصول، اعتماد به اطلاعات درج‌شده، نقش بسته‌بندی در تصمیم خرید، سهولت یا دشواری استفاده، پیچیدگی فناوری، هزینه‌های احتمالی، نگرانی‌های زیست‌محیطی، و جذابیت نوآوری در بسته‌بندی را پوشش می‌دادند. در مجموع، تعداد ۹۰ عبارت به‌عنوان عبارات اولیه فضای گفتمان این پژوهش گردآوری شد.

در ادامه، این عبارات در اختیار ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی و تخصصی در حوزه‌های مدیریت بازرگانی، رفتار مصرف‌کننده و بسته‌بندی (گروه مستقل از ۱۲ مشارکت‌کننده P-set) قرار گرفت تا از نظر جامعیت، روشنی، تناسب با موضوع، عدم ابهام و پرهیز از هم‌پوشانی مورد ارزیابی قرار گیرند. پس از دریافت نظرات خبرگان، عبارات مشابه و تکراری حذف، برخی گزاره‌ها با یکدیگر ادغام، و تعدادی از آن‌ها از نظر نگارشی و مفهومی بازبینی و اصلاح شدند. در نهایت، از میان ۹۰ عبارت اولیه، تعداد ۴۸ عبارت به‌عنوان نمونه نهایی کیو انتخاب گردید.

شایان ذکر است که عبارات نهایی نمونه کیو به‌گونه‌ای انتخاب شدند که بتوانند طیف متنوعی از ذهنیت‌ها و برداشت‌های مصرف‌کنندگان را نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند در صنعت مواد غذایی بازنمایی کنند. به بیان دیگر، کوشش شد تا مجموعه گزاره‌ها صرفاً منعکس‌کننده دیدگاه‌های مثبت نسبت به این نوع بسته‌بندی نباشند، بلکه نگرانی‌ها، تردیدها، مقاومت‌ها و ارزیابی‌های انتقادی مصرف‌کنندگان را نیز در بر گیرند. عبارات نهایی نمونه کیو در جدول (۲) ارائه شده‌اند

جدول (۲): عبارات نهایی نمونه کیو (فضای ذهنیت مصرف کنندگان نسبت به بسته بندی های هوشمند)

کد عبارت	نمونه کیو (گزاره های ذهنی مصرف کننده)	منبع / مأخذ عبارت
۱	استفاده از حسگرها در بسته بندی هوشمند، اطمینان خاطر من را نسبت به کیفیت و سلامت واقعی ماده غذایی بالا می برد.	[۲] و [۱۴] و مصاحبه ۲
۲	تغییر رنگ برچسب بسته بندی در اثر تغییرات دما یا فساد محصول، برای من در خرید حضوری بسیار کاربردی و جذاب است.	[۲]، [۴] و [۱۹]
۳	بسته بندی های هوشمند به دلیل پایش مستمر دما و رطوبت، به من در نگهداری بهتر مواد غذایی در خانه کمک می کنند.	[۶]، مصاحبه ۳، مصاحبه ۹
۴	اضافه شدن فناوری های هوشمند به بسته بندی، احتمالاً قیمت نهایی مواد غذایی را به شکل غیرمنطقی افزایش می دهد.	مصاحبه ۵؛ [۲۸]، [۱۲] و [۳]
۵	وجود هیدروژل ها و فیلم های تعاملی پایش تازگی، از هدررفت و دور ریختن بیهوده مواد غذایی در خانواده ها جلوگیری می کند.	[۴]، [۶]
۶	نگران هستم که جوهرهای نانومواد و حسگرهای شیمیایی موجود در بسته بندی هوشمند، به داخل غذا نفوذ کرده و سلامتی من را به خطر بیندازند.	[۵] و مصاحبه ۷
۷	بسته بندی های هوشمند حاوی قطعات الکترونیکی یا پلاستیک های پیچیده، به محیط زیست آسیب می زند و بازیافت دشواری دارند.	[۱۲]، [۷]، [۸] و مصاحبه ۱۰
۸	به جای خرید محصولاتی با بسته بندی های فناورانه و پیچیده، ترجیح می دهم از بسته بندی های ساده، مینیمال و ارگانیک استفاده کنم.	[۲۶] و مصاحبه ۱
۹	اسکن کردن کدهای QR یا خواندن اطلاعات رقمی (دیجیتال) روی بسته بندی، کار خرید روزانه را طولانی و خسته کننده می کند.	مصاحبه ۱۱ و [۷]
۱۰	این فناوری ها بیشتر جنبه تبلیغاتی و تجملاتی دارند تا کارکرد واقعی، و بسته بندی های سنتی برای زندگی عادی کفایت می کنند.	مصاحبه ۳ و مصاحبه ۸
۱۱	اگر سازمان های نظارتی و بهداشتی استاندارد بودن فناوری های بسته بندی هوشمند را تأیید نکنند، به اطلاعات نمایش داده شده روی آن ها اعتماد نمی کنم.	[۱۱]، [۱۳] و مصاحبه ۴
۱۲	بسته بندی های هوشمند مبتنی بر زیست پلیمرهای زیست تخریب پذیر، راهکاری ایده آل برای تلفیق فناوری با پایداری زیست محیطی هستند.	[۱۶]، [۱۵] و [۲۱]
۱۳	برای خرید کالاهای فسادپذیر (مثل گوشت، مرغ و لبنیات)، کاملاً تمایل دارم هزینه بیشتری بپردازم تا بسته بندی هوشمند سلامت آن ها را تأیید کند.	مصاحبه ۱ و [۲۵]
۱۴	پایش آنلاین وضعیت زنجیره تأمین مواد غذایی از کارخانه تا فروشگاه، حق انتخاب آگاهانه تری به من به عنوان مصرف کننده می دهد.	[۱۳]، [۲۲] و مصاحبه ۶
۱۵	من نگران امنیت داده های شخصی خود هنگام تعامل با نرم افزارهای هوشمند یا حسگرهای RFID متصل به بسته بندی غذا هستم.	[۱۸]، [۲۵]، [۲۰] و مصاحبه ۷
۱۶	بسته بندی های دارای فناوری هوشمند، زنجیره تأمین غذا در کشور را کارآمدتر و شفاف تر می کنند.	[۲۹]، [۱۷] و [۲۶]
۱۷	نمایش زمان واقعی مانده گاری محصول روی بسته بندی، مانع از تقلب در درج تاریخ مصرف توسط برخی تولیدکنندگان می شود.	[۹] و مصاحبه ۸

جدول (۲): عبارات نهایی نمونه کیو (فضای ذهنیت مصرف‌کنندگان نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند)

کد عبارت	نمونه کیو (گزاره‌های ذهنی مصرف‌کننده)	منبع / مأخذ عبارت
۱۸	پیچیدگی خواندن و فهمیدن هشدارهای رنگی یا کدهای هوشمند، مصرف‌کنندگان مسن‌تر یا کم‌سواد را سردرگم می‌کند.	[۱] و مصاحبه ۱۲
۱۹	کاربرد فیلم‌های دوستدار محیط‌زیست که هم‌زمان تازگی توت‌فرنگی یا میوه‌ها را نشان می‌دهند، یک گام بزرگ در فناوری غذایی است.	[۳۰]، [۱۹] و مصاحبه ۳
۲۰	استفاده از فناوری‌های هوشمند برای محصولات ارزان‌قیمت مثل نان یا حبوبات فاقد توجیه اقتصادی و کاربردی است.	مصاحبه ۶ و مصاحبه ۹
۲۱	حسگرهای تعبیه‌شده در بسته‌بندی هوشمند باید به سادگی و بدون نیاز به اینترنت یا ابزارهای جانبی، وضعیت فساد غذا را نشان دهند.	[۲۲]، [۱۳] و [۸]
۲۲	طراحی جذاب و خلاقانه بسته‌بندی‌های هوشمند، علاوه بر کارکرد فنی، میل و انگیزه خرید من را تحریک می‌کند.	[۲۶] و مصاحبه ۴
۲۳	روند آینده امنیت غذایی در کشور نیازمند گذار از روش‌های سنتی به سمت استفاده گسترده از فناوری‌های بسته‌بندی هوشمند است.	[۲۷] و مصاحبه ۶
۲۴	احتمال خطا و خراب شدن حسگرها یا برچسب‌های هوشمند در طول حمل‌ونقل بالاست و نمی‌توان کاملاً به آن‌ها اتکا کرد.	[۸] و مصاحبه ۲
۲۵	بسته‌بندی هوشمند با پایش گازهای داخل بسته، خیال من را از عدم نشت هوا یا رشد باکتری‌های بی‌هوازی راحت می‌کند.	[۲۱]، [۶]، مصاحبه ۵
۲۶	احساس می‌کنم استفاده از بسته‌بندی هوشمند گامی به سوی مدرنیته و ارتقای فرهنگ مصرف مسئولانه در جامعه است.	[۲۳] و مصاحبه ۱۰
۲۷	پایداری حرارتی بالای فیلم‌های بسته‌بندی نوین، به من این اطمینان را می‌دهد که حسگرها در شرایط دمایی مختلف درست عمل می‌کنند.	[۲۰]، [۲۳] و [۱۷]
۲۸	شرکت‌های ایرانی باید در طراحی بسته‌بندی محصولات صادراتی خود، فناوری‌های هوشمند را برای رقابت‌پذیری بیشتر به کار بگیرند.	[۲۹] و مصاحبه ۸
۲۹	در صورت نبود برچسب‌های راهنما و آموزش نحوه کارکرد حسگرها، بسته‌بندی هوشمند برای من بی‌فایده خواهد بود.	[۲۵] و مصاحبه ۵
۳۰	فناوری‌های هوشمند مانند کدهای فعال، می‌توانند اطلاعات دقیق‌تری درباره منشأ کشت و اصالت ارگانیک بودن محصول ارائه دهند.	[۳]، [۱۵] و [۱۸]
۳۱	من از خرید محصولات غذایی با بسته‌بندی‌های هوشمندی که جلوه‌های تعاملی و فناوری جدید دارند لذت می‌برم.	مصاحبه ۳ و [۱۴]
۳۲	بسته‌بندی هوشمند به من کمک می‌کند که بدون باز کردن درب بسته، متوجه شوم محصول درون آن بوی کهنگی یا فساد گرفته است یا خیر.	مصاحبه ۷ و [۱۳]
۳۳	با توجه به مشکلات اقتصادی فعلی، اولویت من قیمت محصول است و تمایلی به پرداخت هزینه اضافه برای بسته‌بندی هوشمند ندارم.	مصاحبه ۶ و مصاحبه ۱۲

جدول (۲): عبارات نهایی نمونه کیو (فضای ذهنیت مصرف کنندگان نسبت به بسته بندی های هوشمند)

کد عبارت	نمونه کیو (گزاره های ذهنی مصرف کننده)	منبع / مأخذ عبارت
۳۴	استفاده از پلیمرهای رسانای هوشمند در بسته بندی مواد غذایی، می تواند تضمین کننده حفظ ارزش غذایی محصول در درازمدت باشد.	[۲۱]، [۱۲] و [۷]
۳۵	نگران این هستیم که تولیدکنندگان از برچسب های هوشمند به عنوان ابزاری برای فریب مصرف کننده و توجیه قیمت های بالای خود استفاده کنند.	مصاحبه ۱۱ و مصاحبه ۳
۳۶	بهره گیری از بسته بندی های نسل چهارم ^۱ باعث ایجاد حس تعامل و پویایی در مصرف کننده می شود.	[۲۴] و [۱۳]
۳۷	بسته بندی هوشمند باید به گونه ای طراحی شود که استفاده از آن برای کودکان و افراد توان خواه نیز ساده و ایمن باشد.	مصاحبه ۱ و [۱۰]
۳۸	به جای خرید محصولاتی با مواد نگهدارنده شیمیایی زیاد، ترجیح می دهیم محصولی با بسته بندی هوشمند و بدون مواد افزودنی بخریم.	[۱۱] و [۶]
۳۹	استفاده از حسگرهای گازی هوشمند به کارخانه ها کمک می کند تا قبل از توزیع، محصولات معیوب را از زنجیره حذف کنند.	[۲۲] و [۸]
۴۰	فناوری بسته بندی هوشمند باید متناسب با عادات خرید جامعه ایرانی و زیرساخت های فروشگاهی کشور بومی سازی شود.	مصاحبه ۱۰ و [۲۸]
۴۱	اگر اطلاعات ارائه شده توسط بسته بندی هوشمند با ظاهر فیزیکی محصول همخوانی نداشته باشد، اعتماد را به کل آن برند از دست می دهیم.	مصاحبه ۳ و [۲۵]
۴۲	در دسترس بودن اطلاعات مربوط به رد پای کربن و پایداری بسته بندی از طریق اسکن هوشمند، برای من به عنوان یک مصرف کننده مسئول مهم است.	[۱۵] و مصاحبه ۱۰
۴۳	فناوری های سنجش میزان فساد میکروبی بر روی بسته بندی، احتمال مسمومیت های غذایی خانواده را به حداقل می رساند.	[۹]، [۱۸] و [۲۱]
۴۴	بسته بندی هوشمند می تواند به ما کمک کند تا زمان دقیق مصرف بهینه مواد غذایی را بدانیم و به تاریخ های انقضای تخمینی متکی نباشیم.	مصاحبه ۹ و [۱۲]
۴۵	به نظرم ورود فناوری های پیچیده زیست حسگر به صنایع غذایی داخل کشور، در حال حاضر با چالش های فنی زیادی روبرو است.	[۱۳]، [۲۲] و [۴]
۴۶	در فروشگاه های شلوغ، بررسی مداوم حسگرهای بسته بندی کاری ناممکن است؛ مگر اینکه سامانه هشدار صوتی یا نوری بسیار واضحی داشته باشند.	مصاحبه ۴ و [۱]
۴۷	استفاده از بسته بندی های تجزیه پذیر مجهز به شناساگرهای زمان-دما، بهترین راه حل برای حفظ هم زمان محیط زیست و سلامت است.	[۱۹] و مصاحبه ۱۲
۴۸	من به بسته بندی های هوشمند علاقه دارم، زیرا احساس می کنم به من در مدیریت هوشمندانه تر خرید و کاهش هزینه های پنهان منزل کمک می کند.	مصاحبه ۲ و [۲۳]

¹ Packaging 4.0

جدول (۳): واریانس کل تبیین شده

مؤلفه (الگوی ذهنی)	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی
۱	۲/۸۹	۲۴/۰۸۳	۲۴/۰۸۳
۲	۲/۴۵	۲۰/۴۱۷	۴۴/۵۰۰
۳	۱/۹۸	۱۶/۵۰۰	۶۱
۴	۱/۴۴	۱۲	۷۳

جدول کل واریانس تبیین شده نشان می‌دهد که با توجه به دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان، جمعاً چهار عامل (الگوی ذهنی) شناسایی (عواملی که دارای مقادیر ویژه بالای ۱ می‌باشند) و این چهار عامل جمعاً در حدود ۷۳ درصد واریانس کل را تبیین و پوشش می‌دهند. بر اساس این جدول (۳)، عامل (الگوی ذهنی) اول ۲۴/۰۸۳ درصد واریانس کل و عامل‌های بعدی به ترتیب ۲۰/۴۱۷ درصد، ۱۶/۵ درصد و ۱۲ درصد واریانس کل را تشکیل می‌دهند. در جدول (۴)، ماتریس چرخش یافته عامل‌ها نشان داده شده است. با توجه به این ماتریس، افرادی که در هر یک از این چهار الگوی ذهنی قرار می‌گیرند، مشخص شده‌اند.

جدول (۴): ماتریس چرخش یافته عامل‌ها (بار عاملی مشارکت‌کنندگان)

مشارکت‌کننده	الگوی اول (فن‌گرایان حامی سلامت)	الگوی دوم (مردان اقتصادی)	الگوی سوم (مدافعان توسعه پایدار)	الگوی چهارم (فناوری‌گرایان)
۱ مشارکت‌کننده	۰/۷۸۲	۰/۱۲۴	۰/۰۸۵	۰/۰۹۱
۲ مشارکت‌کننده	۰/۱۴۵	۰/۰۸۹	۰/۷۹۵	۰/۰۳۴
۳ مشارکت‌کننده	۰/۱۱۲	۰/۸۱۵	۰/۰۵۶	-۰/۰۴۶
۴ مشارکت‌کننده	۰/۷۱۹	-۰/۱۵۰	۰/۱۶۲	۰/۱۱۰
۵ مشارکت‌کننده	-۰/۰۸۵	۰/۱۱۵	۰/۸۴۲	۰/۱۵۲
۶ مشارکت‌کننده	۰/۶۸۰	۰/۲۵۴	-۰/۰۳۰	۰/۰۸۸
۷ مشارکت‌کننده	۰/۲۱۰	-۰/۰۴۵	۰/۱۱۴	۰/۷۵۶
۸ مشارکت‌کننده	-۰/۰۹۵	۰/۸۷۶	۰/۰۹۲	۰/۰۴۱
۹ مشارکت‌کننده	۰/۶۵۵	۰/۲۸۱	۰/۰۷۰	۰/۱۲۵
۱۰ مشارکت‌کننده	۰/۱۳۲	۰/۰۹۸	۰/۶۲۱	۰/۲۱۵
۱۱ مشارکت‌کننده	-۰/۰۴۵	۰/۷۳۴	-۰/۱۰۲	۰/۲۶۶
۱۲ مشارکت‌کننده	۰/۰۸۸	۰/۱۴۱	۰/۱۲۲	۰/۸۰۴

هر کدام از عبارات جدول (۲)، با کد مربوط به هر کدام از آن‌ها بر روی یک کارت به نام کارت کیو نوشته شد. این کارت‌ها از نظر ظاهری (شکل، رنگ، اندازه، قلم، سبک نگارش و ...) کاملاً با یکدیگر یکسان بودند. سپس این کارت‌ها در اختیار مشارکت‌کنندگان پژوهش قرار گرفت تا بر اساس دستورالعمل مرتب‌سازی کیو اقدام به قرار دادن هر کدام از کارت‌ها بر روی نمودار کیو کنند. پس از مرتب‌سازی کارت‌ها توسط مشارکت‌کنندگان پژوهش، نحوه امتیازدهی هر کدام از مشارکت‌کنندگان به عبارات نمونه کیو بر روی نمودار کیو، توسط فرم مخصوصی که برای این منظور طراحی گردیده بود، ثبت و جمع‌آوری شد. داده‌های حاصل از مرتب‌سازی مشارکت‌کنندگان در نرم افزار SPSS وارد شد تا به کمک تحلیل عاملی کیو ذهنیت‌های مختلف این مشارکت‌کنندگان شناسایی گردد و به کمک آن به سؤالات پژوهش پاسخ داده شود.

۴-۱- تحلیل عاملی کیو

روش تحلیل عاملی، اصلی‌ترین روش آماری برای تحلیل ماتریس داده‌های کیو است. مبنای این روش نیز همبستگی میان «افراد» است. از این رو از عبارت «تحلیل عاملی کیو» استفاده می‌شود تا تأکید شود در فرآیند تحلیل عاملی، افراد به جای متغیرها دسته‌بندی می‌شوند. با وجود این، به لحاظ آماری هیچ اختلافی بین تحلیل عاملی کیو و تحلیل عاملی عادی وجود ندارد [۱۷]. جهت انجام تحلیل عاملی از جدول همبستگی که روشی مرسوم و معمول است، استفاده شد. عامل‌ها به روش واریماکس^۱ که نوعی چرخش متعامد است، چرخش یافتند. اعداد استخراج شده از تحلیل عاملی کیو به روش مؤلفه‌های اصلی می‌باشند. مقدار واریانس کل تبیین شده در جدول (۳) آمده است.

برای تعیین تعداد عوامل، چند معیار به‌طور همزمان مد نظر قرار گرفت. نخست، معیار کلاسیک کیزر^۲ به‌عنوان ملاک اولیه بررسی شد. علاوه بر آن، درصد واریانس تبیین‌شده توسط هر عامل و واریانس تجمعی نیز ارزیابی شد. به‌گونه‌ای که راه‌حل نهایی باید حداقل ۶۰ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کرد. همچنین، در روش‌شناسی کیو، معیار مهم دیگر آن است که هر عامل حداقل توسط دو Q-sort (مشارکت‌کننده) با بار عاملی معنی‌دار پشتیبانی شود. در نهایت، تفسیرپذیری و تمایز مفهومی عوامل نیز به‌عنوان معیار تعیین‌کننده در نظر گرفته شد.

^۱ Varimax

^۲ Eigenvalue > 1

نظر به اینکه تعداد عبارات نمونه کیو ۴۸ عدد است، بارهای عاملی بزرگتر از:

$$\pm 0.372 \approx \left(\frac{1}{\sqrt{48}} \right) \times \pm 2.58$$

بر این اساس، بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۳۷۲ (یا کوچکتر از ۰/۳۷۲-) در سطح اطمینان ۹۹ درصد ($p < 0.01$) معنی دار تلقی می‌شوند. این مقدار آستانه با معیار رایج در روش‌شناسی کیو همخوانی دارد و مبنای تعیین عضویت هر مشارکت‌کننده در عوامل استخراج‌شده قرار گرفته است. بر اساس این آستانه، مشارکت‌کنندگانی که بار عاملی آنان بزرگتر از ۰/۳۷۲ باشد، به‌عنوان اعضای معنی‌دار آن عامل شناسایی می‌شوند. بنابراین، مشارکت‌کنندگان شماره‌های ۱، ۴، ۶ و ۹ مشترکاً عامل (الگوی ذهنی) اول، مشارکت‌کنندگان شماره‌های ۳، ۸ و ۱۱ مشترکاً عامل (الگوی ذهنی) دوم؛ مشارکت‌کنندگان شماره‌های ۲، ۵ و ۱۰ مشترکاً عامل (الگوی ذهنی) سوم؛ و مشارکت‌کنندگان شماره ۷ و ۱۲ مشترکاً عامل (الگوی ذهنی) چهارم را تشکیل می‌دهند. در ادامه هر یک از الگوهای ذهنی بر اساس آرایه امتیازهای عاملی آن‌ها تشریح شده است.

الگوی ذهنی اول: فن‌گرایان حامی سلامت و کیفیت

این گروه از مصرف‌کنندگان، ایمنی، تازگی و ارتقای سلامت مواد غذایی را به عنوان مهم‌ترین اولویت‌های خود می‌دانند و معتقدند فناوری‌های هوشمند، اطمینان خاطر بالایی در خرید محصولات فسادپذیر فراهم می‌کنند.

جدول (۵): آرایه امتیازهای عاملی برای الگوی ذهنی اول

امتیازهای بالا (موافق‌ترین گزاره‌ها)	امتیازهای پایین (مخالف‌ترین گزاره‌ها)		
شماره گزاره	امتیاز عاملی	شماره گزاره	امتیاز عاملی
۱	+۵	۱۰	-۵
۱۳	+۵	۳۳	-۵
۲۵	+۴	۸	-۴
۳۸	+۴	۲۰	-۴
۴۳	+۳	۳۵	-۳
۳۲	+۳	۹	-۳
۲۱	+۲	۱۸	-۲
۲۷	+۲	۱۵	-۲
۱۷	+۱	۴۶	-۱
۴۴	+۱	۶	-۱

این افراد اعتقاد دارند که استفاده از فناوری حسگرها در بسته‌بندی هوشمند، اطمینان خاطر آن‌ها را نسبت به کیفیت و سلامت واقعی مواد غذایی به شدت بالا می‌برد (گزاره ۱، امتیاز +۵) و برای خرید کالاهای فسادپذیر مانند گوشت، مرغ و لبنیات کاملاً تمایل دارند که هزینه بیشتری بپردازند (گزاره ۱۳، امتیاز +۵). از نظر این گروه، پایش برخط باکتری‌ها و نشت گازها اهمیت حیاتی دارد (گزاره ۲۵، امتیاز +۴) و خرید محصولی با بسته‌بندی هوشمند را بر مواد نگه‌دارنده شیمیایی ترجیح می‌دهند (گزاره ۳۸، امتیاز +۴). در مقابل، آن‌ها این دیدگاه را که فناوری‌های هوشمند صرفاً جنبه تبلیغاتی و تجملاتی دارند را رد کرده‌اند (گزاره ۱۰، امتیاز -۵) و در شرایط انتخاب، مسائل قیمت و هزینه‌های اضافی را اولویت اول خود قرار نمی‌دهند (گزاره ۳۳، امتیاز -۵) (جدول ۵).

الگوی ذهنی دوم: مرددان اقتصادی و مصرف‌کنندگان سنتی

برای این گروه از مصرف‌کنندگان، قیمت نهایی محصول و جنبه‌های اقتصادی خرید در اولویت اول قرار دارد. آن‌ها نسبت به کارکرد واقعی حسگرها مشکوک بوده و آن را ابزار بازاریابی شرکت‌ها برای گران‌فروشی می‌دانند (جدول ۶).

جدول (۶): آرایه امتیازهای عاملی برای الگوی ذهنی دوم

امتیازهای بالا (موافق‌ترین گزاره‌ها)	امتیازهای پایین (مخالف‌ترین گزاره‌ها)		
شماره گزاره	امتیاز عاملی	شماره گزاره	امتیاز عاملی
۳۳	+۵	۱۳	-۵
۴	+۵	۳۱	-۵
۳۵	+۴	۳۶	-۴
۱۰	+۴	۲۳	-۴
۲۰	+۳	۳۸	-۳
۳۹	+۳	۲۲	-۳
۸	+۲	۱۴	-۲
۱۸	+۲	۲۶	-۲
۲۴	+۱	۳۰	-۱
۲۹	+۱	۲۸	-۱

بر اساس دیدگاه مشارکت‌کنندگان این الگوی ذهنی، در شرایط اقتصادی فعلی قیمت محصول اولویت اصلی است و تمایلی به پرداخت هزینه اضافه ندارند (گزاره ۳۳، امتیاز +۵). آن‌ها معتقدند اضافه شدن فناوری‌های هوشمند قیمت نهایی مواد غذایی را به شکل غیرمنطقی افزایش می‌دهد (گزاره ۴، امتیاز +۵) و نگران سوءاستفاده

خطرات ناشی از نفوذ نانومواد به غذا نشان می‌دهند (گزاره ۶، امتیاز ۴-).

الگوی ذهنی چهارم: فناوری‌گریزان

این گروه از مشارکت‌کنندگان تمرکز خود را بر پیچیدگی‌های کاربری، احتمال وقوع خطا در سامانه‌های هوشمند، نقض حریم خصوصی و دشواری‌های استفاده از کدهای رقومی (دیجیتالی) در زندگی روزمره قرار داده‌اند (جدول ۸).

جدول (۸): آرایه امتیازهای عاملی برای الگوی ذهنی چهارم

امتیازهای بالا (موافق‌ترین گزاره‌ها)		امتیازهای پایین (مخالف‌ترین گزاره‌ها)	
شماره گزاره	امتیاز عاملی	شماره گزاره	امتیاز عاملی
۹	+۵	۳۶	-۵
۱۸	+۵	۴۸	-۵
۱۵	+۴	۳۱	-۴
۴۶	+۴	۱۴	-۴
۶	+۳	۲۲	-۳
۲۴	+۳	۱۲	-۳
۲۹	+۲	۱۶	-۲
۴۱	+۲	۲۷	-۲
۱۱	+۱	۴۲	-۱
۳۵	+۱	۳	-۱

این گروه اعتقاد دارند که اسکن کردن کدهای پاسخ سریع^۱ یا خواندن اطلاعات رقومی (دیجیتالی) روی بسته‌بندی، فرآیند خرید روزانه را طولانی، خسته‌کننده و کلافه‌کننده می‌کند (گزاره ۹، امتیاز ۵+) و پیچیدگی فهم علائم و کدهای هوشمند، افراد مسن و کم‌سواد را سردرگم می‌کند (گزاره ۱۸، امتیاز ۵+). دغدغه‌های امنیتی و نقض حریم شخصی از طریق فناوری شناسایی با فرکانس رادیویی^۲ و نرم‌افزارها برای این افراد بسیار جدی است (گزاره ۱۵، امتیاز ۴+). آن‌ها معتقدند در فروشگاه‌های شلوغ و پرتدد، بررسی مداوم حسگرها ناممکن است (گزاره ۴۶، امتیاز ۴+). در مقابل، آن‌ها به شدت با این گزاره که استفاده از بسته‌بندی‌های نسل چهارم باعث جذابیت و ایجاد حس پویایی در مصرف‌کننده می‌شود مخالفت دارند (گزاره ۳۶، امتیاز ۵-) و احساس نمی‌کنند که این فناوری کمکی به مدیریت هوشمندانه‌تر خرید منزل آن‌ها کند (گزاره ۴۸، امتیاز ۵).

شرکت‌ها و فریب مصرف‌کننده با این ابزارها هستند (گزاره ۳۵، امتیاز ۴+). همچنین، کارکرد واقعی این حسگرها را زیر سؤال برده و بسته‌بندی سنتی را کافی می‌دانند (گزاره ۱۰، امتیاز ۴+). در مقابل، تمایل به پرداخت هزینه بیشتر برای سلامت محصول را به شدت رد کرده‌اند (گزاره ۱۳، امتیاز ۵-) و اعلام می‌کنند از تعامل با فناوری‌های جدید بسته‌بندی و جنبه‌های تعاملی آن لذت نمی‌برند (گزاره ۳۱، امتیاز ۵-).

الگوی ذهنی سوم: مدافعان توسعه پایدار و محیط‌زیست

مشارکت‌کنندگان این الگو نگرشی زیست‌محیطی داشته‌اند و فناوری بسته‌بندی هوشمند را فقط در صورتی می‌پذیرند که پایدار، زیست‌تخریب‌پذیر و بدون آسیب به چرخه طبیعت باشد (جدول ۷).

جدول (۷): آرایه امتیازهای عاملی برای الگوی ذهنی سوم

امتیازهای بالا (موافق‌ترین گزاره‌ها)		امتیازهای پایین (مخالف‌ترین گزاره‌ها)	
شماره گزاره	امتیاز عاملی	شماره گزاره	امتیاز عاملی
۱۲	+۵	۷	-۵
۴۷	+۵	۶	-۴
۱۹	+۴	۲۰	-۴
۴۲	+۴	۱۰	-۳
۵	+۳	۳۳	-۳
۲۶	+۳	۹	-۲
۳۰	+۲	۱۸	-۲
۱۱	+۲	۱۵	-۱
۳۴	+۱	۴	-۱
۱۶	+۱	۲۹	-۱

افراد این الگو معتقدند بسته‌بندی‌های هوشمند مبتنی بر زیست‌پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر، راهکاری ایده‌آل برای تلفیق فناوری با پایداری زیست‌محیطی است (گزاره ۱۲، امتیاز ۵+) و تلفیق شناساگرهای زمان-دما با مواد تجزیه‌پذیر بهترین پاسخ به دغدغه سلامت و طبیعت است (گزاره ۴۷، امتیاز ۵+). آن‌ها ارزش زیادی برای ردپای کربن و پایداری بسته‌بندی قائل هستند (گزاره ۴۲، امتیاز ۴+). در بخش گزاره‌های منفی، این گروه به شدت با این باور که بسته‌بندی‌های هوشمند به دلیل قطعات الکترونیکی برای محیط‌زیست کاملاً مخرب و غیرقابل بازیافت هستند مخالفت می‌کنند (گزاره ۷، امتیاز ۵-)؛ چرا که معتقدند می‌توان فناوری را به سمت زیستی‌شدن پیش برد و همچنین نگرانی کمتری نسبت به

^۱ QR: Quick Response Code

^۲ Radio Frequency Identification (RFID)

۵- بحث و نتیجه گیری

در سال های اخیر، همزمان با گسترش فناوری های رقومی (دیجیتالی) و افزایش دغدغه های مرتبط با ایمنی مواد غذایی، سلامت مصرف کنندگان و پایداری زیست محیطی، بسته بندی های هوشمند به عنوان یکی از مهم ترین نوآوری های صنعت غذا مورد توجه پژوهشگران، تولیدکنندگان و سیاست گذاران قرار گرفته اند. این نوع بسته بندی ها با بهره گیری از فناوری هایی نظیر حسگرها، شناسه های هوشمند، QR، نشانگرهای زمان-دما و فناوری های ارتباطی، علاوه بر حفاظت از محصول، امکان پایش کیفیت، رهگیری محصول، افزایش شفافیت اطلاعات و تعامل بیشتر میان تولیدکننده و مصرف کننده را فراهم می کنند. با وجود این مزایا، پذیرش این فناوری فقط به ویژگی های فنی آن وابسته نیست، بلکه به نحوه ادراک، نگرش و الگوهای ذهنی مصرف کنندگان نیز بستگی دارد. از این رو، پژوهش حاضر با بهره گیری از روش شناسی کیو تلاش کرد که ضمن شناسایی مهم ترین مؤلفه های مؤثر بر نگرش مصرف کنندگان نسبت به بسته بندی های هوشمند، الگوهای ذهنی متفاوت آنان را نیز شناسایی و تبیین کند.

با مرور نظام مند ادبیات پژوهش، انجام مصاحبه های اکتشافی با خبرگان و مصرف کنندگان، تحلیل فضای گفتمان و پالایش عبارات، در نهایت ۴۸ عبارت نمونه کیو استخراج شد. این عبارات ابعاد مختلف نگرش مصرف کنندگان از جمله ایمنی و سلامت مواد غذایی، اعتماد به فناوری، سهولت استفاده، ارزش ادراک شده، هزینه، حفظ حریم خصوصی، پایداری زیست محیطی، قابلیت رهگیری محصول، کیفیت اطلاعات، نوآوری، طراحی بسته بندی و تجربه مصرف را پوشش می دهند. بنابراین می توان گفت که این ۴۸ مؤلفه، مهم ترین ابعاد شکل دهنده نگرش مصرف کنندگان نسبت به بسته بندی های هوشمند هستند که بر اساس ادبیات پژوهش و فضای گفتمان تحقیق شناسایی شده اند و در جدول (۲) ارائه شده اند. نتایج تحلیل عاملی کیو نشان داد که در مجموع چهار الگوی ذهنی متمایز در میان مشارکت کنندگان وجود دارد. بر اساس نتایج تحلیل و جدول واریانس تبیین شده، این چهار عامل در مجموع حدود ۷۳ درصد از واریانس کل را تبیین کردند که بیانگر قدرت تبیین مناسب الگوهای ذهنی استخراج شده است.

نخستین الگوی ذهنی شناسایی شده، فن گرایان حامی سلامت نام گذاری شد. افراد این گروه معتقدند که بسته بندی های هوشمند در درجه نخست موجب افزایش ایمنی مواد غذایی، کاهش خطر مصرف محصولات ناسالم، افزایش اعتماد به کیفیت محصول و بهبود سلامت مصرف کنندگان می شوند. از دیدگاه این افراد، قابلیت رهگیری

محصول، ارائه اطلاعات دقیق و به روز و نظارت بر شرایط نگهداری مواد غذایی، مهم ترین مزیت این فناوری محسوب می شود. این یافته با نتایج مطالعات یان و همکاران [۲۵]، لاوانیا و همکاران [۱] و داویدسکو و همکاران [۱۲] همسو است که نشان داده اند ادراک سودمندی، اعتماد به فناوری و منافع سلامت از مهم ترین عوامل پذیرش بسته بندی های هوشمند هستند.

دومین الگوی ذهنی، مرددان اقتصادی است. مشارکت کنندگان این گروه اگرچه مزایای بسته بندی های هوشمند را انکار نمی کنند، اما معتقدند افزایش قیمت محصول، هزینه های ناشی از فناوری و عدم تناسب میان هزینه و منفعت، مهم ترین مانع پذیرش این بسته بندی هاست. از دیدگاه آنان، در شرایط اقتصادی کنونی، مصرف کنندگان زمانی از این فناوری استقبال خواهند کرد که ارزش اقتصادی آن برای آنان قابل لمس باشد. این نتیجه با یافته های پژوهش های حاجی غفارلو و جوکی [۲۸]، هئو و لیم [۲۲] و سایر مطالعات مربوط به ارزش ادراک شده و حساسیت قیمتی همخوانی دارد که نشان داده اند قیمت همچنان یکی از مهم ترین موانع پذیرش فناوری های نوین در صنایع غذایی است.

سومین الگوی ذهنی، مدافعان توسعه پایدار نام گرفت. این گروه بیش از هر چیز بر آثار زیست محیطی بسته بندی های هوشمند، کاهش ضایعات غذایی، قابلیت بازیافت، مصرف بهینه منابع و مسئولیت اجتماعی تولیدکنندگان تأکید دارند. از دیدگاه آنان، فناوری زمانی ارزشمند است که علاوه بر ایجاد ارزش اقتصادی، در راستای حفظ محیط زیست و توسعه پایدار نیز حرکت کند. این یافته با نتایج پژوهش های ژانگ و همکاران [۱۵]، استویکا و همکاران [۱۶]، مورسگان و لی [۱۹] و سایر مطالعات حوزه اقتصاد چرخشی و بسته بندی پایدار همسو است که بر نقش فناوری های هوشمند در کاهش اتلاف مواد غذایی و ارتقای پایداری زنجیره تأمین تأکید کرده اند.

چهارمین الگوی ذهنی شناسایی شده، فناوری گریزان بود. افراد این گروه نسبت به فناوری های جدید نگرش محتاطانه و گاه بدبینانه دارند و نگرانی هایی همچون پیچیدگی استفاده، ابهام در عملکرد فناوری، احتمال نقض حریم خصوصی، امنیت اطلاعات و کاهش اعتماد به فناوری را مطرح می کنند. این گروه معتقدند تا زمانی که آگاهی عمومی و آموزش مصرف کنندگان افزایش نیابد، پذیرش گسترده بسته بندی های هوشمند با چالش مواجه خواهد بود. این یافته با مطالعات موتو و همکاران [۵]، فرناندز و همکاران [۷] و همچنین تحقیقات مرتبط با مقاومت مصرف کنندگان در برابر فناوری های نوین همخوانی دارد.

آنچه این چهار الگو را از یکدیگر متمایز می‌کند، نه صرفاً میزان موافقت یا مخالفت با بسته‌بندی هوشمند، بلکه منطق ارزشی و نظام معنایی متفاوتی است که هر گروه برای تفسیر این فناوری به کار می‌گیرد. برای گروه اول، بسته‌بندی هوشمند ابزاری برای کاهش عدم قطعیت سلامت است؛ برای گروه دوم، هزینه‌ای غیرضروری؛ برای گروه سوم، فرصتی برای پایداری؛ و برای گروه چهارم، منبعی از پیچیدگی و تهدید حریم خصوصی. این تنوع، بازتاب‌دهنده آن است که مصرف‌کنندگان، بسته‌بندی هوشمند را نه به‌عنوان یک فناوری واحد، بلکه به‌عنوان مجموعه‌ای از معانی، انتظارات و نگرانی‌های متفاوت ادراک می‌کنند.

یافته‌های این پژوهش را می‌توان در چارچوب نظریه‌های رفتار مصرف‌کننده و پذیرش فناوری تبیین کرد. الگوی «فن‌گرایان حامی سلامت» با مفهوم سودمندی ادراک‌شده در مدل پذیرش فناوری^۱ و همچنین با انگیزه سلامت در نظریه انگیزش حفاظت همخوانی دارد. الگوی «مرددان اقتصادی» بازتاب حساسیت قیمتی و ارزیابی هزینه-فایده است که در نظریه ارزش ادراک‌شده و مدل‌های اقتصادی رفتار مصرف‌کننده ریشه دارد. الگوی «مدافعان توسعه پایدار» با نظریه مصرف مسئولانه و ارزش‌های زیست‌محیطی در مدل‌های رفتار طرفدار محیط‌زیست قابل تفسیر است. و در نهایت، الگوی «فناوری‌گريزان» با مفاهیم اضطراب فناورانه، ادراک مخاطره و نگرانی حریم خصوصی در ادبیات پذیرش فناوری همسو است. این تبیین نظری نشان می‌دهد که چهار الگوی شناسایی‌شده، نه تصادفی، بلکه بازتاب‌دهنده سازوکارهای روان‌شناختی و اجتماعی متمایز در مواجهه با نوآوری هستند.

نتیجه‌گیری کلی: نتایج این پژوهش نشان داد که در میان مشارکت‌کنندگان مورد مطالعه، نگرش نسبت به بسته‌بندی‌های هوشمند یک نگرش یکنواخت و همگن نیست، بلکه از چهار الگوی ذهنی متفاوت تشکیل شده است که هر یک بر جنبه خاصی از این فناوری تأکید دارند. این یافته، در محدوده این نمونه هدفمند و اکتشافی، نشان می‌دهد موفقیت تجاری بسته‌بندی‌های هوشمند صرفاً به توسعه فناوری وابسته نیست، بلکه مستلزم شناخت دقیق‌تر ذهنیت‌ها، انتظارات و دغدغه‌های گروه‌های مختلف مصرف‌کنندگان است. بنابراین، طراحی، تولید و بازاریابی این بسته‌بندی‌ها می‌تواند با توجه به ویژگی‌های هر گروه از مصرف‌کنندگان مورد توجه قرار گیرد؛ هرچند تعمیم این دلالت‌ها به کل بازار نیازمند پژوهش‌های کمی گسترده‌تر است.

پیامدهای مدیریتی: یافته‌های این پژوهش، با توجه به ماهیت اکتشافی و نمونه هدفمند ۱۲ نفره آن، دلالت‌های کاربردی اولیه‌ای برای تولیدکنندگان مواد غذایی، طراحان بسته‌بندی، شرکت‌های فناوری و سیاست‌گذاران صنعت غذا فراهم می‌کند؛ هرچند تعمیم این دلالت‌ها به کل بازار نیازمند مطالعات کمی گسترده‌تر است. نخست، بر اساس یافته‌های این مطالعه، پیشنهاد می‌شود تولیدکنندگان در معرفی بسته‌بندی‌های هوشمند، بیش از هر چیز بر مزایای مرتبط با سلامت، ایمنی و کیفیت محصول تأکید کنند تا احتمالاً اعتماد گروه‌هایی از مصرف‌کنندگان افزایش یابد. دوم، با توجه به وجود گروه مرددان اقتصادی، لازم است هزینه‌های پیاده‌سازی این فناوری مدیریت شده و ارزش افزوده آن به صورت شفاف برای مصرف‌کنندگان تبیین شود. سوم، پیشنهاد می‌شود در طراحی بسته‌بندی‌های هوشمند از مواد قابل بازیافت، فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست و اصول اقتصاد چرخشی استفاده شود تا انتظارات مصرف‌کنندگان حامی توسعه پایدار نیز برآورده شود. چهارم، با توجه به وجود گروه فناوری‌گريزان، آموزش مصرف‌کنندگان، ارائه اطلاعات ساده و شفاف، طراحی رابط‌های کاربری آسان و ایجاد اطمینان نسبت به حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات باید در اولویت قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود شرکت‌های تولیدکننده از برنامه‌های اطلاع‌رسانی، برچسب‌گذاری شفاف، پویای آموزش و ابزارهای ارتباطی رقومی (دیجیتالی) برای افزایش آگاهی و پذیرش فناوری بهره بگیرند.

محدودیت‌های تحقیق: پژوهش حاضر، با وجود تلاش برای رعایت دقت روش‌شناختی، با محدودیت‌هایی مواجه است که تفسیر یافته‌ها و دامنه تعمیم آن‌ها را مشروط می‌کند. این محدودیت‌ها را می‌توان در سه دسته روش‌شناختی، زمینه‌ای و محتوایی طبقه‌بندی کرد.

الف) محدودیت‌های روش‌شناختی: نخست، پژوهش حاضر با ۱۲ مشارکت‌کننده انجام شده است. هرچند در روش‌شناسی کیو، حجم نمونه کوچک و هدفمند امری رایج و پذیرفته‌شده است و هدف نیز تعمیم آماری به جامعه نیست، بلکه شناسایی و تبیین الگوهای ذهنی متمایز است، اما همین حجم محدود ایجاب می‌کند که یافته‌ها به‌عنوان الگوهای ذهنی در میان مشارکت‌کنندگان این مطالعه تلقی شوند و نه نماینده کل مصرف‌کنندگان مواد غذایی در ایران. دوم، انتخاب مشارکت‌کنندگان به‌صورت هدفمند و غیراحتمالی انجام شد. این شیوه انتخاب، اگرچه برای روش کیو مناسب و ضروری است، اما احتمال سوگیری انتخاب را افزایش می‌دهد و امکان تعمیم تصادفی به جمعیت بزرگ‌تر را محدود می‌سازد. سوم، در روش کیو، دامنه گزاره‌ها (Q-set) و ساختار اجباری توزیع کارت‌ها چارچوبی از پیش

¹ Technology Acceptance Model (TAM)

افزون بر این، انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای میان کشورهای مختلف و بررسی تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی و رقومی (دیجیتالی) بر پذیرش بسته‌بندی‌های هوشمند، از دیگر مسیرهای پیشنهادی برای تحقیقات آینده است.

۶- مراجع

- [1] L. Lavanya, P. Kumar, S. Singh, and K. Gaikwad, "Smart Packaging Solutions," *Current Food Science and Technology Reports*, vol. 4, pp. 12–22, 2026. Available: <https://doi.org/10.1007/s43555-026-00087-x>
- [2] L. Du et al., "Application of Smart Packaging in Fruit and Vegetable Preservation: A Review," *Foods*, vol. 14, no. 3, p. 447, 2025. Available: <https://doi.org/10.3390/foods14030447>
- [3] S. Siciliano, C. G. Lopresto, and F. Lamonaca, "From traditional packaging to smart bio-packaging for food safety: a review," *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, vol. 9, pp. 1971–1986, 2024. Available: <https://doi.org/10.1007/s41207-024-00627-8>
- [4] B. Niemczyk-Soczynska and P. Ł. Sajkiewicz, "Hydrogel-Based Systems as Smart Food Packaging: A Review," *Polymers*, vol. 17, no. 8, p. 1005, 2025. Available: <https://doi.org/10.3390/polym17081005>
- [5] A. Muthu et al., "Nanomaterials for Smart and Sustainable Food Packaging: Nano-Sensing Mechanisms, and Regulatory Perspectives," *Foods*, vol. 14, no. 15, p. 2657, 2025. Available: <https://doi.org/10.3390/foods14152657>
- [6] V. Mulloni, G. Marchi, A. Gaiardo, M. Valt, M. Donelli, and L. Lorenzelli, "Applications of Chipless RFID Humidity Sensors to Smart Packaging Solutions," *Sensors*, vol. 24, no. 9, p. 2879, 2024. Available: <https://doi.org/10.3390/s24092879>
- [7] C. M. Fernandez, J. Alves, P. D. Gaspar, T. M. Lima, and P. D. Silva, "Innovative processes in smart packaging. A systematic review," *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 103, pp. 986–1003, 2023. Available: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11863>
- [8] R. Abedi-Firoozjah et al., "Application of smart packaging for seafood: A comprehensive review," *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 22, pp. 1438–1461, 2023. Available: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13117>
- [9] S. Karanth, S. Feng, D. Patra, and A. K. Pradhan, "Linking microbial contamination to food spoilage and food waste: the role of smart packaging, spoilage risk assessments, and date labeling," *Frontiers in Microbiology*, vol. 14, p. 1198124, 2023. Available: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1198124>
- [10] M. Thirupathi Vasuki, V. Kadirvel, and G. Pejvara Narayana, "Smart packaging—An overview of concepts and applications in various food industries," *Food Bioengineering*, vol. 2, pp. 25–41, 2023. Available: <https://doi.org/10.1002/fbe2.12038>
- [11] N. Akbari, S. H. Razavi, N. Esmaeili, A. Amini Valashani, F. Barzegar Marvasti, and R. Salehian, "Recent developments in bio-based smart food packaging: incorporating innovation and sensitive technologies for improved production," *Nutrition & Food Science*, vol. 56, no. 5, pp. 883–903, 2026. Available: <https://doi.org/10.1108/NFS-09-2025-0317>
- [12] M. A. Davidescu et al., "Advances and Challenges in Smart Packaging Technologies for the Food Industry: Trends, Applications, and Sustainability Considerations," *Foods*, vol. 14, no. 24, p. 4347, 2025. Available: <https://doi.org/10.3390/foods14244347>
- [13] A. R. Bhatlawande, P. U. Ghatge, G. U. Shinde, R. K. Anushree, and S. Patil, "Unlocking the future of smart food packaging: biosensors, IoT, and nano materials," *Food Science and Biotechnology*, vol. 33, pp. 1075–1091, 2024. Available: <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01486-9>
- [14] F. Boukid, "Smart Food Packaging: An Umbrella Review of Scientific Publications," *Coatings*, vol. 12, no. 12, p. 1949, 2022. Available: <https://doi.org/10.3390/coatings12121949>

تعیین شده برای ابراز ذهنیت ایجاد می‌کند؛ بنابراین ممکن است برخی دیدگاه‌های حاشیه‌ای یا غیرمعمول در این چارچوب به‌طور کامل بازتاب نیابند. چهارم، روش کیو برای سنجش شدت یا فراوانی یک نگرش در جامعه طراحی نشده است؛ لذا نمی‌توان از یافته‌های آن برای برآورد سهم جمعیتی هر الگوی ذهنی استفاده کرد.

ب) محدودیت‌های زمینه‌ای: پژوهش حاضر در بستر بازار مواد غذایی ایران انجام شده است؛ بازاری که ویژگی‌هایی نظیر تجربه محدود مصرف‌کنندگان با فناوری‌های نوین بسته‌بندی، زیرساخت‌های فروشگاهی متفاوت، شرایط اقتصادی خاص، و سطح آگاهی فناورانه متفاوت از بازارهای توسعه‌یافته دارد. این زمینه، هم در شکل‌گیری فضای گفتمان مؤثر بوده و هم در نحوه مرتب‌سازی گزاره‌ها توسط مشارکت‌کنندگان. بنابراین، تعمیم یافته‌های این پژوهش به بازارهای دیگر یا بسترهای فرهنگی متفاوت باید با احتیاط انجام شود. همچنین، فضای گفتمان عمدتاً بر ادبیات خارجی و مصاحبه‌های داخلی محدود بوده و ممکن است برخی دیدگاه‌های بومی یا منطقه‌ای کمتر بازتابی شده باشند.

ج) محدودیت‌های محتوایی و زمانی: نخست، پژوهش حاضر ماهیتی مقطعی دارد و ذهنیت مصرف‌کنندگان را در یک بازه زمانی خاص بررسی کرده است؛ در حالی که ذهنیت‌ها می‌توانند در طول زمان و با گسترش تجربه مصرف‌کنندگان از فناوری‌های نوین تغییر کنند. دوم، اگرچه تلاش شد فضای گفتمان از منابع متنوع شکل گیرد، اما بخش عمده گزاره‌ها بر ابعاد شناخته‌شده بسته‌بندی هوشمند (ایمنی، هزینه، پایداری، حریم خصوصی) متمرکز بوده و ممکن است ابعاد نوظهور یا کمترشناخته‌شده در آن کمتر بازتاب یافته باشد. سوم، تفسیر ذهنیت‌ها توسط پژوهشگر انجام شده است. هرچند این تفسیر بر اساس داده‌های عینی مرتب‌سازی و بارهای عاملی صورت گرفته، اما امکان ورود عناصر تفسیری پژوهشگر به‌طور کامل حذف‌شدنی نیست.

پیشنهاد‌های پژوهش‌های آینده: برای پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌شود که ضمن استفاده از روش‌شناسی کیو در سایر صنایع و گروه‌های مصرف‌کننده، از روش‌های کیفی مکمل مانند تحلیل مضمون، نظریه داده‌بنیاد و مصاحبه‌های عمیق برای شناسایی ابعاد پنهان نگرش مصرف‌کنندگان استفاده کنند. همچنین انجام مطالعات کمی با بهره‌گیری از مدل‌های معادلات ساختاری به منظور آزمون روابط میان مؤلفه‌های شناسایی‌شده، بررسی تفاوت‌های فرهنگی در پذیرش بسته‌بندی‌های هوشمند و تحلیل نقش متغیرهای جمعیت‌شناختی می‌تواند به توسعه ادبیات این حوزه کمک کند.

- [24] K. Sadeghi, J. Kim, and J. Seo, "Packaging 4.0: The threshold of an intelligent approach," *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 21, pp. 2615–2638, 2022. Available: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12932>
- [25] M. R. Yan, S. Hsieh, and N. Ricacho, "Innovative Food Packaging, Food Quality and Safety, and Consumer Perspectives," *Processes*, vol. 10, no. 4, p. 747, 2022. Available: <https://doi.org/10.3390/pr10040747>
- [26] V. Sharafi, "Investigating the effect of minimal packaging on consumers' impulse buying: The mediating role of trust in the brand name and visual admiration," *Journal of Packaging Science and art*, vol. 16, no. 62, pp. 25–41, 2026 (in Persian). doi: 20.1001.1.22286675.1404.16.62.3.9
- [27] F. Baheri Zia and M. H. Shokatpour, "Examining technological trends in the field of food packaging for the future of Iran's food security on the 1415 horizon," *Journal of Packaging Science and art*, vol. 16, no. 64, pp. 1–16, 2026 (in Persian). Available: <https://doi.org/10.47176/packaging.2026.1246>
- [28] M. Haji Ghaffarloo and M. Jooki, "Smart food packaging: Introduction and feasibility study of design and production in the country," *Journal of Packaging Science and art*, vol. 11, no. 44, pp. 54–67, 2020 (in Persian). doi: 20.1001.1.22286675.1399.11.44.5.0
- [29] M. Bashkough Ajirloo and N. Jabbari Kordlar, "Investigating the effect of smart and sustainable packaging dimensions on supply chain efficiency in the food industry," *Journal of Packaging Science and art*, vol. 16, no. 61, pp. 11–20, 2026 (in Persian). doi: 20.1001.1.22286675.1404.16.61.2.6
- [30] K. Rajabloo, S. H. Razavi, and Z. Emam Jomeh, "Cluster analysis of smart food packaging technologies based on technological complexity and environmental sustainability: A case study of cultured mulberry," *Journal of New Technologies in Food Industry*, vol. 13, no. 4, pp. 363–382, 2026 (in Persian). <https://doi.org/10.22104/ift.2026.8178.2278>
- [31] H. Danaeefard, S. Y. Hosseini, and R. Sheikhha, *Q Methodology*. Tehran, Iran: Saffar Publications, 2014. (in Persian).
- [15] Z. Zhang, H. Qian, C. Shen, and W. Wu, "Bio-Based Smart Packaging Materials for Next-Generation Food Systems," *Materials*, vol. 19, no. 11, p. 2393, 2026. Available: <https://doi.org/10.3390/ma19112393>
- [16] M. Stoica et al., "Review of Bio-Based Biodegradable Polymers: Smart Solutions for Sustainable Food Packaging," *Foods*, vol. 13, no. 19, p. 3027, 2024. Available: <https://doi.org/10.3390/foods13193027>
- [17] V. Sharafi and R. Soleimani, "Identifying Entrepreneurs' Mental Patterns Regarding Facilitating the Speed of Internationalization," *Journal of Business Management*, vol. 17, no. 1, pp. 171–200, 2025. Available: <https://doi.org/10.22059/jibm.2024.362971.4626>
- [18] R. Mani, J. V. Kumar, B. Murugesan, R. Alaguthevar, and J.-W. Rhim, "Smart Sensors in Food Packaging: Sensor Technology for Real-Time Food Safety and Quality Monitoring," *Journal of Food Process Engineering*, vol. 48, p. e70120, 2025 (in Persian). Available: <https://doi.org/10.1111/jfpe.70120>
- [19] A. Murugesan and H. Li, "Toward Sustainable Food Packaging: Innovations in Biodegradable Materials, Smart Technologies, and AI Integration," *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 25, no. 1, p. e70397, 2026. Available: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70397>
- [20] C. Liu, N. Li, N. Liu, X. Li, J. Feng, and Z. Liu, "Eco-friendly Smart Packaging Film with High Thermal Stabilities, Antibacterial Activities, and Food Freshness Monitoring," *Food and Bioprocess Technology*, vol. 18, pp. 1549–1562, 2025. Available: <https://doi.org/10.1007/s11947-024-03537-3>
- [21] A. El Guerraf et al., "Smart conducting polymer innovations for sustainable and safe food packaging technologies," *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 23, p. e70045, 2024. Available: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70045>
- [22] W. Heo and S. Lim, "A Review on Gas Indicators and Sensors for Smart Food Packaging," *Foods*, vol. 13, no. 19, p. 3047, 2024. Available: <https://doi.org/10.3390/foods13193047>
- [23] H. S. Kusuma, P. Yugiani, A. I. Himana, A. Aziz, and D. A. W. Putra, "Reflections on food security and smart packaging," *Polymer Bulletin*, vol. 81, pp. 87–133, 2024. Available: <https://doi.org/10.1007/s00289-023-04734-4>