



Exploring the Role of Augmented Reality (AR) in Enriching In-Store Shopping Experience: Opportunities, Threats, and the Learning Curve (A Neurophenomenological Approach)

ARTICLE INFO

Article History

Received: 20 January 2022

Revised: 30 April 2022

Accepted: 6 July 2022

Keywords

Cognitive Load,
Digital Marketing,
Frontal Alpha Asymmetry,
Neurophenomenology,
Social Capital

Corresponding Author Email:

a-rezaeian@sbu.ac.ir

ABSTRACT

Introduction: The contemporary retail landscape is undergoing a profound paradigm shift driven by the emergence of "Retail 5.0," an era defined by the seamless integration of cyber-physical systems, the Internet of Things (IoT), and advanced human-centric technologies. Within this evolving ecosystem, the convergence of physical and virtual realities under the framework of "Phygital Marketing" has fundamentally disrupted traditional models of customer interaction, redefining the architecture of organizational social capital and consumer trust. This study aims to conduct a deep, multi-layered investigation into the role of Augmented Reality (AR) technology in enriching the in-store shopping experience. Specifically, it seeks to analyze the nuanced impact of AR interventions on the cognitive and emotional dimensions of consumers, with a distinct focus on the Iranian cultural context. Given the unique sociocultural dynamics of Iran, where trust mechanisms, relational orientation, and social capital play pivotal roles in consumer decision-making, this research utilizes Digikala, the leading e-commerce platform in the region, as a critical case study. The primary objective is to bridge the significant gap between behavioral self-reports and neurophysiological responses, thereby offering a holistic, biopsychosocial understanding of how phygital technologies influence consumer trust, cognitive load, and emotional engagement. Furthermore, this research addresses a critical theoretical void in existing marketing literature regarding the neuro-cognitive mechanisms of phygital adoption in emerging markets, where digital infrastructure is rapidly evolving but consumer neuro-adaptation remains underexplored.

Methodology: Adopting a robust mixed-methods research design with a qualitative dominance (QUAL + quan) approach, this study leverages a "neurophenomenological" framework. This methodological integration allows for the triangulation of subjective lived experiences with objective biological data, ensuring a comprehensive analysis of consumer behavior that transcends the inherent limitations and biases of self-reported surveys. The qualitative phase involved Interpretative Phenomenological Analysis (IPA) to explore the deep-seated perceptions, meanings, and emotional responses of consumers engaging with AR features. These insights were subsequently integrated with quantitative data collected via high-density Electroencephalography (EEG), capturing real-time neural activity from 15 participants during controlled, immersive shopping simulations. The experimental protocol included continuous EEG signal recording to monitor brain wave patterns, the "video-cued recall" technique to trigger and anchor specific memory traces during the analysis, and semi-structured in-depth interviews to contextualize the physiological data within the participants' personal narratives. Key neuro-marketing metrics were rigorously analyzed, including "Frontal Alpha Asymmetry" (FAA) as a robust proxy for approach-avoidance

motivational tendencies and emotional valence, and the "Cognitive Load Index" (CLI) to assess the mental effort and attentional resources required to process phygital information. This multi-modal approach ensures that the findings are not only statistically significant but also phenomenologically valid, providing a granular, neural-level view of the correlates of phygital engagement.

Discussion and Results: The empirical results reveal a complex, non-linear interplay between technological immersion and psychological response. Firstly, a precise alignment between physical product attributes and AR-enhanced information was found to induce a significant positive shift in FAA (mean difference = 0.25), indicating a stronger left-frontal activation associated with approach behavior, positive affect, and reward processing. This neurophysiological shift correlated directly with enhanced trust, thereby reinforcing the relational dimension of social capital within the phygital environment. Secondly, the study identified a phenomenon termed the "Paradox of Effortful Pleasure." Contrary to the conventional marketing assumption that ease of use is the sole driver of satisfaction, the data demonstrated that an optimal level of challenge within the AR experience led to a state of "flow," where consumers experienced heightened engagement, presence, and enjoyment despite the increased cognitive demand. This suggests that moderate cognitive friction can enhance perceived value and brand involvement. Finally, a critical finding emerged regarding the role of "Human Anchoring"—the integration of human cues, avatars, or agent-like interactions within the AR interface. This element played a vital role in reducing the Cognitive Load Index (CLI) and significantly enhancing emotional satisfaction (). The presence of human-like elements acted as a powerful heuristic for reliability and empathy, mitigating the alienation and uncertainty often associated with pure digital interfaces. Additionally, the study found that individual differences, including gender and prior tech-savviness, influenced the CLI, with less experienced users showing higher sensitivity to UI complexity, suggesting the need for adaptive and personalized phygital experiences.

Conclusion: The success of phygital marketing strategies is contingent upon achieving a delicate, dynamic balance between technological innovation and customer cognitive comfort. The proposed theoretical model, which demonstrated high explanatory power, underscores the necessity of maintaining meaningful human interactions alongside advanced technologies. In the Iranian context, where social capital is deeply rooted in interpersonal trust and relational networks, the integration of human-like cues in digital interfaces is not merely a design preference but a strategic imperative for market acceptance. This study concludes that to bolster social capital and mitigate "data anxiety"—the stress associated with information overload and technological uncertainty in digital environments—organizations must adopt a human-centric approach to phygital design. By harmonizing the efficiency and personalization capabilities of AR with the empathy and reliability of human interaction, marketers can create more resilient, trustworthy, and emotionally resonant consumer experiences in the Retail 5.0 era. These findings offer actionable insights for digital strategists and brand managers in emerging markets, emphasizing that technology should serve as an enabler of human connection rather than a replacement for it. Future research should explore longitudinal effects of phygital exposure on brand loyalty, the role of cultural dimensions in shaping neural responses to AR technologies, and the scalability of neurophenomenological methods in larger consumer samples.

How to cite this article:

Yaghtin, M., Rezaeian, A., Kardanaij, A. (2024). Evaluating the Status of Success and Desirability of Digital Strategies in Iran's Banking Industry. *Journal of Business Administration Researches*, 56(14), 383-404. (In Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/SMSJ.2023.166852>



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The contemporary retail landscape is undergoing a profound paradigm shift driven by the emergence of "Retail 5.0," an era defined by the seamless integration of cyber-physical systems, the Internet of Things (IoT), and advanced human-centric technologies. Within this evolving ecosystem, the convergence of physical and virtual realities under the framework of "Phygital Marketing" has fundamentally disrupted traditional models of customer interaction, redefining the architecture of organizational social capital and consumer trust. This study aims to conduct a deep, multi-layered investigation into the role of Augmented Reality (AR) technology in enriching the in-store shopping experience. Specifically, it seeks to analyze the nuanced impact of AR interventions on the cognitive and emotional dimensions of consumers, with a distinct focus on the Iranian cultural context. Given the unique sociocultural dynamics of Iran, where trust mechanisms, relational orientation, and social capital play pivotal roles in consumer decision-making, this research utilizes Digikala, the leading e-commerce platform in the region, as a critical case study. The primary objective is to bridge the significant gap between behavioral self-reports and neurophysiological responses, thereby offering a holistic, biopsychosocial understanding of how phygital technologies influence consumer trust, cognitive load, and emotional engagement. Furthermore, this research addresses a critical theoretical void in existing marketing literature regarding the neuro-cognitive mechanisms of phygital adoption in emerging markets, where digital infrastructure is rapidly evolving but consumer neuro-adaptation remains underexplored.

Methodology

Adopting a robust mixed-methods research design with a qualitative dominance (QUAL + quan) approach, this study leverages a "neurophenomenological" framework. This methodological integration allows for the triangulation of subjective lived experiences with objective biological data, ensuring a comprehensive analysis of consumer behavior that transcends the inherent limitations and biases of self-reported surveys. The qualitative phase involved Interpretative Phenomenological Analysis (IPA) to explore the deep-seated perceptions, meanings, and emotional responses of consumers engaging with AR features. These insights were subsequently integrated with quantitative data collected via high-density Electroencephalography (EEG), capturing real-time neural activity from 15 participants during controlled, immersive shopping simulations. The experimental protocol included continuous EEG signal recording to monitor brain wave patterns, the "video-cued recall" technique to trigger and anchor specific memory traces during the analysis, and semi-structured in-depth interviews to contextualize the physiological data within the participants' personal narratives. Key neuro-marketing metrics were rigorously analyzed, including "Frontal Alpha Asymmetry" (FAA) as a robust proxy for approach-avoidance motivational tendencies and emotional valence, and the "Cognitive Load Index" (CLI) to assess the mental effort and attentional resources required to process phygital information. This multi-modal approach ensures that the findings are not

only statistically significant but also phenomenologically valid, providing a granular, neural-level view of the correlates of phygital engagement.

Discussion and Results

The empirical results reveal a complex, non-linear interplay between technological immersion and psychological response. Firstly, a precise alignment between physical product attributes and AR-enhanced information was found to induce a significant positive shift in FAA (mean difference = 0.25), indicating a stronger left-frontal activation associated with approach behavior, positive affect, and reward processing. This neurophysiological shift correlated directly with enhanced trust, thereby reinforcing the relational dimension of social capital within the phygital environment. Secondly, the study identified a phenomenon termed the "Paradox of Effortful Pleasure." Contrary to the conventional marketing assumption that ease of use is the sole driver of satisfaction, the data demonstrated that an optimal level of challenge within the AR experience led to a state of "flow," where consumers experienced heightened engagement, presence, and enjoyment despite the increased cognitive demand. This suggests that moderate cognitive friction can enhance perceived value and brand involvement. Finally, a critical finding emerged regarding the role of "Human Anchoring"—the integration of human cues, avatars, or agent-like interactions within the AR interface. This element played a vital role in reducing the Cognitive Load Index (CLI) and significantly enhancing emotional satisfaction (). The presence of human-like elements acted as a powerful heuristic for reliability and empathy, mitigating the alienation and uncertainty often associated with pure digital interfaces. Additionally, the study found that individual differences, including gender and prior tech-savviness, influenced the CLI, with less experienced users showing higher sensitivity to UI complexity, suggesting the need for adaptive and personalized phygital experiences.

Conclusion

The success of phygital marketing strategies is contingent upon achieving a delicate, dynamic balance between technological innovation and customer cognitive comfort. The proposed theoretical model, which demonstrated high explanatory power, underscores the necessity of maintaining meaningful human interactions alongside advanced technologies. In the Iranian context, where social capital is deeply rooted in interpersonal trust and relational networks, the integration of human-like cues in digital interfaces is not merely a design preference but a strategic imperative for market acceptance. This study concludes that to bolster social capital and mitigate "data anxiety"—the stress associated with information overload and technological uncertainty in digital environments—organizations must adopt a human-centric approach to phygital design. By harmonizing the efficiency and personalization capabilities of AR with the empathy and reliability of human interaction, marketers can create more resilient, trustworthy, and emotionally resonant consumer experiences in the Retail 5.0 era. These findings offer actionable insights for digital strategists and brand managers in emerging markets, emphasizing that technology should serve as an enabler of human connection rather than a replacement for it. Future research should explore longitudinal effects of phygital exposure on brand loyalty, the role of cultural dimensions in shaping neural responses to AR technologies, and the scalability of neurophenomenological methods in larger consumer samples.

Keywords: Cognitive Load, Digital Marketing, Frontal Alpha Asymmetry, Neurophenomenology, Social Capital



کاوش‌های مدیریت بازرگانی

Homepage: <https://bar.yazd.ac.ir/?lang=fa>

OPEN ACCESS 10.22034/SMSJ.2023.1 (doi)2

بررسی نقش "واقعیت افزوده" (AR) در غنی‌سازی تجربه خرید حضوری: فرصت‌ها، تهدیدها و منحنی یادگیری (یک رویکرد نوروپدیدارشناسانه)

چکیده	اطلاعات مقاله
هدف: در عصر «خرده‌فروشی ۵.۰»، همگرایی جهان‌های فیزیکی و مجازی تحت پارادایم «بازاریابی فیجیتال»، ساختارهای سنتی تعامل با مشتری و سرمایه اجتماعی سازمان را دگرگون ساخته است. این پژوهش با هدف واکاوی عمیق نقش فناوری واقعیت افزوده در غنی‌سازی تجربه خرید حضوری و تحلیل تأثیر آن بر مؤلفه‌های شناختی و هیجانی مصرف‌کنندگان در بستر فرهنگی ایران (مطالعه موردی دیجی‌کالا) انجام شد. روش: پژوهش حاضر از طرح ترکیبی با راهبری کیفی و اتخاذ رویکرد «نوروپدیدارشناسی» بهره برده است. داده‌های کیفی حاصل از تحلیل پدیدارشناسی تفسیری با داده‌های کمی الکتروانسفالوگرافی از ۱۵ مشارکت‌کننده تلفیق گردید. ابزارها شامل ثبت امواج مغزی، تکنیک «یادآوری نشانه‌دار با ویدئو» و مصاحبه‌های عمیق بود. شاخص‌های «عدم تقارن آلفای پیشانی» و «بار شناختی» برای سنجش هیجان و تمرکز تحلیل شدند. یافته‌ها: نتایج نشان داد انطباق دقیق محصول با اطلاعات ای. آر منجر به جهش مثبت در اف. ای. ای (میانگین ۰.۲۵) و تقویت اعتماد (بعد رابطه‌ای سرمایه اجتماعی) می‌شود. همچنین «پارادوکس لذت پرتلاش» شناسایی شد که در آن چالش بهینه منجر به حالت «غرقگی» می‌گردد. یافته کلیدی، نقش حیاتی «لنگر انسانی» در کاهش بار شناختی و ارتقای رضایت هیجانی بود ($SI=0.79$). نتیجه‌گیری: موفقیت بازاریابی فیجیتال در گرو تعادل میان نوآوری فناورانه و آسایش شناختی مشتری است. مدل استخراج شده ($SR^2 > 0.8$) بر ضرورت حفظ تعاملات انسانی در کنار فناوری برای تقویت سرمایه اجتماعی و کاهش اضطراب داده‌ای تأکید دارد.	سابقه مقاله تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۵ واژه‌های کلیدی بار شناختی، واقعیت افزوده (AR)، سرمایه اجتماعی، نوروپدیدارشناسی. ایمیل نویسنده مسئول a-rezaeian@sbu.ac.ir

¹AR

²QUAL + quan

³IPA

⁴EEG

⁵FAA

⁶CLI

۱. مقدمه

در آستانه‌ی ورود به عصر «خرده‌فروشی ۵.۰»، پارادایم^۷ «بازاریابی فیزیکی» با ادغام روان و بدون درز دنیای فیزیکی و دیجیتال، ساختارهای سنتی تعامل با مشتری و سرمایه‌ی اجتماعی سازمان‌ها را بازتعریف کرده است^۸ (مل و همکاران، ۲۰۲۴؛ نقوی و همکاران، ۱۴۰۴). فناوری واقعیت افزوده در قلب این تحول قرار دارد و به عنوان ابزاری استراتژیک برای غنی‌سازی تجربه‌ی خرید حضوری ظهور کرده است^۹ (طارف‌دار و همکاران، ۲۰۲۴). بررسی تاریخچه‌ی این فناوری نشان می‌دهد که واقعیت افزوده در سطح جهانی از اواخر دهه‌ی نود میلادی با تعریف رونالد آزوما آغاز و با معرفی پلتفرم‌هایی چون^{۱۰} آ. آی. آر. کی. آر. تی ایل و^{۱۱} آ. آی. آر. کرگول در دهه‌ی ۲۰۱۰ به بلوغ تجاری رسید؛ به گونه‌ای که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ بیش از ۶۰ درصد مصرف‌کنندگان در بازارهای پیشرو از آن استفاده کنند^{۱۲} (برندای‌اکس آر، ۲۰۲۵؛^{۱۳} نگر، ۲۰۲۵). در منطقه‌ی خاورمیانه، تاریخچه‌ی آ. آی. آر با استراتژی‌های کلان تنوع‌بخشی اقتصادی نظیر «چشم‌انداز ۲۰۳۰ عربستان» و «برنامه‌های شهر هوشمند امارات» گره خورده است که در آن مراکز خرید بزرگ دبی و ریاض به آزمایشگاه‌های زنده‌ی خرده‌فروشی هوشمند تبدیل شده‌اند (سلطان و همکاران، ۲۰۲۴؛ اسماعیلی، ۲۰۲۴).^{۱۴} در سطح داخلی کشور ایران نیز، تاریخچه‌ی بررسی آ. آی. آر از دوران کنجکاوای فناورانه در اواخر دهه‌ی ۱۳۹۰ به دوران تلاش برای بومی‌سازی در سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۵ تحت تأثیر پاندمی کرونا و بحران‌های اقتصادی تغییر یافته است؛ جایی که مشتریان تشنه‌ی تجربیات خرید همه‌جانبه برای کاهش عدم قطعیت‌های خود هستند (جلال‌زاده و قادرپور، ۱۴۰۱؛ رحیمی و حسینی، ۱۴۰۴).^{۱۵} ایجاد، گسترش و توسعه‌ی آ. آی. آر محصول همگرایی پیشرفت‌های سخت‌افزاری نظیر اسکنرهای لیدار و نیاز برندها به تمایز است؛ در سطح جهانی این توسعه بر^{۱۶} تجربیات چندحسی متمرکز است، در خاورمیانه بر مدل‌های

⁷Phygital Marketing

⁸Mele et al

⁹Tarafdar et al

¹⁰ARKit

¹¹ARCore

¹²BrandXR

¹³Negro

¹⁴Sultan et al

¹⁵Esmacili

¹⁶Haptic AR

¹⁷Retailtainment

¹⁸Cautinho & ¹⁹Duwadi

²⁰Spherical Insights

²¹Precision Media

²²Majid Al Futtaim

²³Liu & ²⁴Huang

²⁵Neurophenomenological

²⁶Barlow & ²⁷Johnson

²⁸Negro

^{۱۵} «خرده‌فروشی سرگرم‌کننده» استوار شده و در ایران با تمرکز بر هوشمندسازی تصمیم‌گیری خرید در پلتفرم‌های فیجیتال دنبال می‌شود (^{۱۶} دودای و ^{۱۷} کاتینو، ۲۰۲۴؛ اکبری و همکاران، ۱۴۰۳).

شرکت‌های پیشروی جهانی نظیر اپل، گوگل، آمازون و سفورا با ایجاد اکوسیستم‌های یکپارچه، استانداردهای ای. آر در خرده‌فروشی را جابجا کرده‌اند (اسفیریکال اینسایتز، ۲۰۲۵). ^{۱۸} در خاورمیانه، گروه‌های بزرگی چون «مجید الفطیم» با راه‌اندازی ^{۱۹} پرکیشن مدیا و «گروه لندمارک» پیشران این حوزه هستند (مجید الفطیم، ۲۰۲۵) ^{۲۰} و در سطح داخلی ایران، شرکت‌هایی نظیر «دیجی‌کالا» و «اسنپ» با پیاده‌سازی کیوسک‌های هوشمند و مدل‌های بازی‌وارسازی شده، در صدر فهرست توسعه‌دهندگان قرار دارند (دیجی‌کالا، ۱۴۰۴؛ فیض و همکاران، ۱۴۰۱). ^{۲۱} از منظر مفهومی، ای. آر در ادبیات جهانی از یک افزونه‌ی بصری به یک «سازوکار شناختی-عاطفی» تکامل یافته که با ایجاد «حس حضور» بار تخیل مصرف‌کننده را کاهش می‌دهد (^{۲۲} هوانگ و ^{۲۳} لیو، ۲۰۲۵). ^{۲۴} در خاورمیانه، مفهوم ای. آر با ارزش‌های جمع‌گرایانه و «سرمایه اجتماعی رابطه‌ای» پیوند خورده است و در ایران، این مفهوم با رویکرد ^{۲۵} «نوروپدیدارشناسانه» برای ادغام تجربه‌ی زیسته‌ی مشتری (داده‌های اول‌شخص) با فعالیت‌های عصبی (داده‌های سوم‌شخص) بازتعریف شده است (^{۲۶} جانسون و ^{۲۷} بارلو، ۲۰۲۴؛ ^{۲۸} نگرو، ۲۰۲۵).

علی‌رغم این پیشرفت‌ها، شکاف‌های تحقیقاتی جدی وجود دارد؛ در سطح جهانی یک ^{۲۹} «شکاف تبیینی» میان رفتار مشاهده‌شده‌ی مشتری و تجربه‌ی درونی او دیده می‌شود و مدل‌های سنتی در تبیین فرآیندهای موازی شناختی ناتوانند (نگرو، ۲۰۲۵؛ ^{۳۰} چاکرابرتی و ^{۳۱} ژانگ، ۲۰۲۵). ^{۳۲} در خاورمیانه، نادیده گرفتن بسترهای فرهنگی در پذیرش تکنولوژی یک شکاف عمده است (سارکیز و همکاران، ۲۰۲۵). ^{۳۳} در ایران نیز، شکاف اصلی در عدم مدیریت «بار شناختی» و «منحنی یادگیری» کاربران است که می‌تواند لذت خرید را به اضطراب داده‌ای تبدیل کند (طارف‌دار و همکاران، ۲۰۲۴). ^{۳۴} جنبه‌ی غنی و نوآوری پژوهش حاضر با توجه به این شکاف‌ها، در اتخاذ رویکردی نوروپدیدارشناسانه نهفته است که برای اولین بار در ایران، داده‌های کیفی حاصل از تحلیل پدیدارشناسی تفسیری ^{۳۵} را با داده‌های کمی الکتروانسفالوگرافی تلفیق می‌کند تا مفاهیمی چون «لنگر انسانی» و «پارادوکس لذت پرتلاش» را شناسایی نماید. ^{۳۶} اهمیت و ضرورت این پژوهش در بازسازی سرمایه اجتماعی سازمان‌ها از طریق بازگرداندن غنای حسی به تعاملات دیجیتال و بهینه‌سازی نرخ تبدیل در شرایط رقابتی بازار ایران است (باشکوه اجیرلو و مقامی، ۱۴۰۴).

²⁹Explanatory Gap

³⁰Zhang & ³¹Chakraborty

³²Human Anchor

³³Apple Vision Pro

³⁴Caboni et al

³⁵Saudi Vision 2030

³⁶Sarkis et al

هدف کلی و اصلی این پژوهش، واکاوی جامع نقش فناوری واقعیت افزوده در غنی‌سازی تجربه‌ی خرید حضوری و تحلیل تأثیر آن بر مؤلفه‌های شناختی (بار شناختی)، هیجانی (لذت و غرقگی) و سرمایه اجتماعی (اعتماد و تعامل) مصرف‌کنندگان ایرانی در بستر بازاریابی فیجیتال (مطالعه موردی: دیجی‌کالا) با بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی نوروپدیدارشناسی است.^۱ در نهایت، سؤال کلی پژوهش چنین مطرح می‌شود: مؤلفه‌های عصبی-پدیدارشناختی تجربه‌ی مشتری در مواجهه با فناوری واقعیت افزوده در محیط خرده‌فروشی حضوری ایران چیست و چگونه می‌توان با مدیریت بار شناختی و تقویت لنگر انسانی، تهدیدهای ناشی از پیچیدگی فناوری را به فرصت‌هایی برای توسعه سرمایه اجتماعی سازمان تبدیل کرد؟^۲

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری پژوهش

۱. تاریخچه، سیر تکامل و مفهوم واقعیت افزوده

۱-۱. در سطح جهانی

- تاریخچه: ریشه‌های این فناوری به تحقیقات کلاسیک دهه ۹۰ بازمی‌گردد، اما جهش اصلی آن در خرده‌فروشی با معرفی پلتفرم‌های موبایلی در سال ۲۰۱۷ آغاز شد (برندای اکس‌آر، ۲۰۲۵).
- سیر تکامل: سیر تحول واقعیت افزوده از یک ابزار "سرگرمی‌محور" به یک "ضرورت استراتژیک" در خرده‌فروشی ۵۰٪ تغییر یافته است. در سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، با معرفی اپل ویژن پرو، این فناوری وارد عصر محاسبات فضایی شده است (اسفیریکال اینسایتز، ۲۰۲۵؛ کابونی و همکاران، ۲۰۲۴).
- مفهوم: واقعیت افزوده اکنون به عنوان یک "سازوکار شناختی-عاطفی" تعریف می‌شود که با ایجاد "حس حضور"، بار تخیل مصرف‌کننده را کاهش داده و واقعیت‌نمایی محصول را به اوج می‌رساند (هوانگ و لیو، ۲۰۲۵؛ چاکرابرتی و ژانگ، ۲۰۲۵).

۱-۲. در سطح خاورمیانه

- تاریخچه و تکامل: در خاورمیانه، تاریخچه ای.آر با پروژه‌های نوسازی اقتصادی نظیر "سودی ویژن ۲۰۳۰" گره خورده است (سلطان و همکاران، ۲۰۲۴). از سال ۲۰۲۳، دبلیو با "استراتژی متاورس" خود، مراکز خرید فیزیکی را به بسترهای تعاملی AR تبدیل کرده است (اسماعیلی، ۲۰۲۴).
- مفهوم: مفهوم AR در این منطقه با "سرمایه اجتماعی رابطه‌ای" و اعتماد در فرهنگ‌های جمع‌گرا پیوند خورده است (سارکیز و همکاران، ۲۰۲۵).

۱-۳. در سطح داخلی کشور ایران

- تاریخچه و تکامل: سیر تحول در ایران از دوران کنجکاوی فناوریانه (اواخر دهه ۱۳۹۰) به سمت بومی‌سازی مدل‌های "فیجیتال" در سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۴ حرکت کرده است (رحیمی و حسینی، ۱۴۰۴).

- مفهوم: در ادبیات مدیریت ایران، ای.آر به عنوان ابزاری برای "تصمیم‌گیری هوشمند" و کاهش عدم قطعیت خرید در شرایط نوسانات اقتصادی شناخته می‌شود (اکبری و همکاران، ۱۴۰۳).

۲. تاریخچه ی ایجاد؛ گسترش و توسعه ی مفهوم غنی‌سازی تجربه خرید حضوری

- در سطح جهانی: توسعه این مفهوم بر پارادایم "سفر مشتری فیزیکی" استوار است که در آن مصنوعات فیزیکی و دیجیتال برای خلق ارزش تجربی با هم تعامل دارند (مل و همکاران، ۲۰۲۴؛ طرفدار و همکاران، ۲۰۲۴).
- در سطح خاورمیانه: غنی‌سازی تجربه از طریق مفهوم ترکیب^{۳۴} خرده‌فروشی با سرگرمی در مگامال‌ها گسترش یافته است (مجید الفطیم، ۲۰۲۵).
- در سطح داخلی ایران: این مفهوم با تمرکز بر "ارزش ویژه برند" و ارتقای "درگیری عاطفی" مشتری در فروشگاه‌های فیزیکی توسعه یافته است (باشکوه اجیرلو و مقامی، ۱۴۰۴).

۳. تاریخچه ی ایجاد؛ توسعه و گسترش منحنی یادگیری (یک رویکرد نوروپدیدارشناسانه)

- در سطح جهانی: ریشه‌های این رویکرد به نظریات فرانسیسکو وارلا بازمی‌گردد. در سال ۲۰۲۵، توسعه منحنی یادگیری با استفاده از شاخص "بار شناختی" و داده‌های الکتروانسفالوگرافی برای حل "شکاف تبیینی" میان ذهن و مغز دنبال می‌شود (سندود-اسمیت و همکاران، ۲۰۲۵؛ نگو، ۲۰۲۵).
- در سطح خاورمیانه: گسترش این مفهوم بر "پذیرش مسئولانه" فناوری و کاهش "فرار دیجیتال" کاربران متمرکز است (سلطان و همکاران، ۲۰۲۴).
- در سطح داخلی ایران: نوآوری اصلی در ایران، شناسایی مفهوم "لنگر انسانی" برای تسهیل منحنی یادگیری ابزارهای پیچیده دیجیتال در پلتفرم‌هایی نظیر دیجی‌کالا است (نقوی و همکاران، ۱۴۰۴).

۴. تاریخچه ی ایجاد؛ گسترش و توسعه ی مفهوم بررسی نقش "واقعیت افزوده" در

غنی‌سازی تجربه خرید حضوری: فرصت‌ها، تهدیدها و منحنی یادگیری (یک رویکرد نوروپدیدارشناسانه)

- در سطح جهانی: این مفهوم از یک مطالعه پراکنده به یک "مدل مسیر دوگانه" تبدیل شده است که فرصت‌های تجاری را در کنار تهدیدهای "سربار اطلاعاتی" واکاوی می‌کند (چاکرابرتی و ژانگ، ۲۰۲۵؛ کورورس و^{۳۷} منسکه، ۲۰۲۵).
- در سطح خاورمیانه: توسعه این مفهوم بر "تطبیق فرهنگی" فناوری متمرکز شده تا تهدیدهای ناشی از مقاومت در برابر تکنولوژی را مدیریت کند (سارکیز و همکاران، ۲۰۲۵).

³⁷PCJ

³⁸Retailtainment

³⁹Sandved-Smith et al

⁴⁰Dual-pathway

⁴¹Kürvers & ⁴²Manske

- در سطح داخلی ایران: این مفهوم با اتخاذ رویکرد ترکیبی، برای اولین بار در سال‌های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ به مدل‌سازی عصبی تجربه مشتری در بستر "بازاریابی فیجیتال" پرداخته است تا پارادوکس‌هایی نظیر "لذت پرتلاش" را تبیین کند (نجفی و همکاران، ۱۴۰۴).

جدول ۱: پیشینه پژوهش‌های داخلی (مقالات علمی-پژوهشی وزارت علوم ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۴)

ردیف	نام نویسنده	سال	عنوان مقاله	هدف پژوهش	متدولوژی / ابزار	شکاف پژوهش	رفرنس APA (درون‌متنی)
۱	رحیمی و حسینی	۱۴۰۴	مطالعه ترکیبی تأثیر فناوری واقعیت افزوده بر ارزش برند و هوشمندی در تصمیم‌گیری در صنایع خرده فروشی	واکای نقش واقعیت افزوده در کاهش ریسک خرید و تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری مشتریان	ترکیبی (تحلیل مضمون + معادلات ساختاری) (اس.ای. ۳۹، ام. ۴۰، اطلس تی و ۴۱، اسمارت پی. ال. اس)	ناتوانی مدل‌های سنتی در تبیین "چرایی" واکنش‌های عصبی-شناختی مشتریان	(رحیمی و حسینی، ۱۴۰۴)
۲	ماه آورپور، فیض و ملکی	۱۴۰۴	رفتار خریداران و تصمیم‌گیری خرید با فناوری واقعیت افزوده در کسب و کارهای مجازی ^{۴۲} ، بی.توسی: مرور بیلیمتریک و تحلیل محتوا	شناسایی روندها و پایه‌های فکری فناوری واقعیت افزوده در تحول بازاریابی دیجیتال	مرور سیستماتیک و تحلیل بیلیمتریک / نرم‌افزار ^{۴۳} آراستودیو ^{۴۴} و ویوثر	فقدان مدل‌های یکپارچه برای تبیین تعاملات میان هوش مصنوعی و واقعیت افزوده در ایران	(ماه آورپور و همکاران، ۱۴۰۴)
۳	نقوی، زارعی و باشکوه اجیرلو	۱۴۰۴	طراحی مدل ترکیبی مبتنی بر شبیه‌سازی برای پیش‌بینی توسعه گردشگری خرید در مناطق آزاد ایران با تأکید بر بازاریابی فیجیتال	ارائه مدلی آینده‌نگر برای مدیریت مراکز خرید در محیط‌های ترکیبی فیزیکی-دیجیتال	آمیخته (کیفی و کمی) / مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و مدل‌سازی شبیه‌سازی	کمبود پژوهش در مورد ابعاد فضایی و مکانی تجربه مشتری در محیط‌های فیجیتال	(نقوی و همکاران، ۱۴۰۴)
۴	اکبری، قبادی و غفاری	۱۴۰۳	مقایسه، بررسی و سنجش میزان اثربخشی تبلیغات واقعیت افزوده مبتنی بر موبایل و محصول	سنجش تفاوت نرخ تبدیل و درگیری مشتری در دو پلتفرم مختلف واقعیت افزوده	پیمایشی و مقایسه‌ای / پرسشنامه استاندارد و آزمون تی	نادیده گرفتن اثر "سربار اطلاعاتی" در تبلیغات تعاملی واقعیت افزوده	(اکبری و همکاران، ۱۴۰۳)
۵	باشکوه اجیرلو و مقامی	۱۴۰۴	بررسی اثرات فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی بر تجربه مشتری و صنعت بانکداری و خرده‌فروشی	واکای تأثیر ابزارهای غوطه‌ورساز بر وفاداری و رضایت مشتری	توصیفی-پیمایشی / مدل ^{۴۵} محرک-ارگانیسم-پاسخ	عدم مدیریت پارادوکس حریم خصوصی و اضطراب داده‌ای در استفاده از واقعیت افزوده	(باشکوه اجیرلو و مقامی، ۱۴۰۴)
۶	سیدی	۱۴۰۴	بررسی تأثیر فناوری واقعیت افزوده در افزایش تجربیات مشتری و فروش در خرده‌فروشی	تحلیل نقش واقعیت افزوده در کاهش نرخ مرجوعی کالا و ارتقای وفاداری به برند	روش ترکیبی (داده‌های صنعتی + مصاحبه با خبرگان) / تحلیل محتوا	عدم توجه به "منحنی یادگیری" و مقاومت مصرف‌کنندگان در برابر فناوری‌های نوین	(سیدی، ۱۴۰۴)
۷	جلال‌زاده و قادرپور	۱۴۰۲	تأثیر ویژگی‌های فناوری تعاملی واقعیت افزوده بر هویت فناوری اطلاعات در خرده‌فروشی‌های الکترونیکی	بررسی رابطه بین هویت دیجیتال مشتری و استفاده از ابزارهای تعاملی	توصیفی-پیمایشی / مدل‌سازی معادلات ساختاری و اسمارت پی. ال. اس	نقد میانجی تعاملات انسانی (لنکر انسانی) در کنار ای. آر	(جلال‌زاده و قادرپور، ۱۴۰۲)

ردیف	نام نویسنده	سال	عنوان مقاله	هدف پژوهش	متدولوژی / ابزار	شکاف پژوهش	رفرنس APA (درون‌متنی)
۸	اعلمی، بیگزاده و نعامی	۱۴۰۴	طراحی مدل تجربه مشارتی در صنعت خرده فروشی با تاکید بر خرده فروشی نسل ۴.۰	تبیین عوامل سازمانی و فناورانه مؤثر بر گذار به خرده‌فروشی هوشمند	کیفی (تحلیل تم) / مصاحبه عمیق با مدیران خرده‌فروشی	شکاف در درک چگونگی یکپارچه‌سازی فرآیندهای فیزیکی با لایه‌های دیجیتال	(اعلمی و همکاران، ۱۴۰۴)
۹	خیری، حمیدی و رادفر	۱۴۰۴	ارائه مدل رفتار مصرف‌کننده خرده‌فروشی با رویکرد ترکیبی	شناسایی مؤلفه‌های کلیدی شکل‌دهنده به رفتار خرید در محیط‌های نوین خرده‌فروشی	رویکرد تلفیقی / مدل‌سازی معادلات ساختاری	فقدان ابزارهای نوروساینس برای سنجش پاسخ‌های فیزيولوژیک مشتریان	(خیری و همکاران، ۱۴۰۴)
۱۰	شاه‌محمدی، سیفی و حامد	۱۴۰۲	استفاده از واقعیت افزوده و مجازی برای ارائه تجربیات نوآورانه در بازاریابی و فروش	بررسی پتانسیل واقعیت افزوده در ایجاد ارتباطات معنادار و بهبود تجربیات فروش	توصیفی-تحلیلی / مرور متون و مطالعه موردی	کمبود مطالعات در زمینه اثرات بلندمدت واقعیت افزوده بر ارزش طول عمر مشارتی	(شاه‌محمدی و همکاران، ۱۴۰۲)

جدول ۲: پیشینه پژوهش‌های خارجی (مقالات JCR Q1 سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۶)

ردیف	نام نویسنده	سال	عنوان مقاله	هدف پژوهش	متدولوژی / ابزار	شکاف پژوهش	رفرنس APA (درون‌متنی)
۱	Tarafdar et al.	2024	Understanding the Impact of Augmented Reality Product Presentations on Diagnosticity, Cognitive Load, and Product Sales	تحلیل رابطه بین غناي رسانه‌ای واقعیت‌افزوده و بار شناختی تحمیل شده به مشارتی	طرح تجربی ^{۴۶} شاخص (بار شناختی)	نادیده گرفتن اثر منفی سربر اطلاعاتی بر نیت خرید نهایی	(Tarafdar et al., ۲۰۲۴)
۲	Huang & Liu	2025	Algorithm-based augmented reality increases website visit duration and total online purchase amount: Role of mindfulness	بررسی نقش الگوریتم‌های واقعیت افزوده در افزایش زمان تعامل و خرید آنلاین	روش تحقیق آمیخته / دستکاری تجربی و پیمایش سناریومحور	عدم بررسی نقش تعدیل‌گر "ذهن‌آگاهی" مشارتی در محیط واقعیت افزوده	(Huang & Liu, ۲۰۲۵)
۳	Negro	2025	Computational Approaches to Neurophenomenology: Bridging the Explanatory Gap	ارائه چارچوبی برای پیوند داده‌های اول‌شخص (تجربه) و سوم‌شخص (عصب)	رویکرد محاسباتی نوروپیدارشناسانه / استنتاج اکتیو پارامتریک	وجود "شکاف" تبیینی "عمیق بین الکتروانسفالوگرافی و تجربه‌ی پدیدارشناختی	(Negro, ۲۰۲۵)
۴	Chakraborty & Zhang	2025	Augmented Reality in Retail: Technical and Emotional Factors After Experience	واکاوی فرآیندهای موازی فنی و احساسی در پذیرش فناوری واقعیت افزوده	مدل‌سازی مسیر دوگانه بر پایه تئوری فرآیند دوگانه ذهن	تمرکز بیش از حد مدل‌های قبلی بر مسیرهای خطی و نادیده گرفتن سیستم ۱ مغز	(Chakraborty & Zhang, ۲۰۲۵)
۵	Mele et al.	2024	Phygital customer journey: a practice-based approach	تدوین مدل یکپارچه برای سفر	رویکرد مبتنی بر عمل / تحلیل کیفی تجربیات زیسته	وجود شکاف در درک نقاط "هم‌پوشانی"	(Mele et al., ۲۰۲۴)

^{۴۳}SEM/ ^{۴۴}Atlas.ti

^{۴۵}SmartPLS

^{۴۶}R Studio

^{۴۷}VOSviewer

^{۴۸}B2C

^{۴۹}SOR

^{۵۰}Experimental Design\CLV

^{۵۱}Practice-based

ردیف	نام نویسنده	سال	عنوان مقاله	هدف پژوهش	متدولوژی / ابزار	شکاف پژوهش	رفرنس (APA درون‌متنی)
				مشتری در محیط‌های ترکیبی فیزیکی-دیجیتال		بین مصنوعات فیزیکی و مجازی	
۶	Johnson & Barlow	2024	Phygital marketing through the lens of neuroscience and phenomenology: an interpretivist account	بررسی پتانسیل نوروپدیدارشناسی در درک تجربیات بازاریابی فیزیکی	تحلیل مفهومی و تفسیری / سنتز پدیدارشناسی و علوم اعصاب مصرف‌کننده	فقدان ابزارهای روش‌شناختی برای حل تناقضات میان گفتار و فعالیت عصبی	(Johnson & Barlow, ۲۰۲۴)
۷	Jeganathan & Szymkowiak	2025	Bridging Digital Product Passports and in-store experiences: How augmented reality enhances decision comfort and reuse intentions	تحلیل تأثیر واقعیت افزوده بر راحتی تصمیم‌گیری در محیط‌های حضوری فروشگاه	دو مطالعه تجربی / مدل‌سازی معادلات ساختاری	نادیده گرفتن نقش "سیگنال‌های اجتماعی" در تجربه واقعیت افزوده	(Jeganathan & Szymkowiak, 2025)
۸	Lavoye et al.	2025	Self-proximity in augmented reality enhances consumer's responses to green products through anticipated warm glow	واکاوی نقش واقعیت افزوده در تقویت رفتارهای خرید پایدار و محصولات سبز	چهار آزمایش تجربی / مدل‌سازی میانجی تعدیل‌شده	عدم توجه به نقش "ارتباط با خود" (۱) در پلتفرم‌های واقعیت افزوده	(Lavoye et al., 2025)
۹	Sayed et al.	2025	Developing and validating the augmented reality-enabled e-commerce questionnaire (ARECQ): an extended technology acceptance model for Gen Z	طراحی و اعتبارسنجی ابزار سنجش پذیرش واقعیت افزوده در بین نسل زد ^{۵۲}	روش‌شناسی اعتبارسنجی ^{۵۳} ابزار / تحلیل عاملی تأییدی	نبود ابزارهای استاندارد برای سنجش تجربه کاربری در محیط‌های واقعیت افزوده	(Sayed et al., 2025)
۱۰	Psurny et al.	2024	Exploring consumers' perceptions of online purchase decision factors: electroencephalography and eye-tracking evidence	سنجش واکنش‌های ناخودآگاه مشتری به فاکتورهای تصمیم‌گیری خرید	علوم اعصاب کاربردی / الکتروانسفالوگرافی و ردیابی چشم ^{۵۴}	شکاف در تفریق داده‌های بیومتریکی با گزارش‌های کیفی اول‌شخص	(Psurny et al., 2024)
۱۱	Rumokoy & Frank	2025	Retail value creation through augmented reality: The role of task-technology fit, consumer knowledge, and personality	بررسی تناسب تکنولوژی واقعیت افزوده با وظایف خرید و ویژگی‌های شخصیتی	تحلیل کمی / تئوری تناسب وظیفه-فناوری ^{۵۵}	عدم بررسی اثر تعدیل‌گر دانش قبلی مشتری بر درک ارزش واقعیت افزوده	(Rumokoy & Frank, 2025)
۱۲	Recalde et al.	2024	I can find the right product with AR! The mediation effects of shopper engagement on intent to purchase beauty products	واکاوی تأثیر درگیری مشتری بر نیت خرید محصولات زیبایی در پلتفرم واقعیت افزوده	پیمایشی / مدل‌سازی معادلات ساختاری	نادیده گرفتن زمینه‌های فرهنگی در پذیرش تکنولوژی‌های غوطه‌ورساز	

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از یک طرح ترکیبی با راهبری کیفی استفاده کرده است.

^{۵۲}Network Externality

^{۵۳}PLS-SEM

^{۵۴}Self-proximity

^{۵۵}UX

^{۵۶}Z

^{۵۷}Eye-tracking

^{۵۸}TTF

- **جامعه و نمونه:** ۱۵ نفر از مشتریان بالقوه دیجی‌کالا با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند.
- **ابزار گردآوری داده‌ها:** از تکنیک «یادآوری نشانه‌دار با ویدئو» استفاده شد. شرکت‌کنندگان ابتدا تجربه خرید با ابزارهای واقعیت افزوده را انجام دادند و سپس در حین تماشای ویدئوی تجربه خود، تحت مصاحبه عمیق پدیدارشناختی و ثبت همزمان امواج مغزی الکتروانسفالوگرافی قرار گرفتند.
- **تحلیل داده‌ها:** داده‌های کیفی با روش پدیدارشناسی و داده‌های الکتروانسفالوگرافی با تمرکز بر شاخص‌های «عدم تقارن آلفای پیشانی» برای سنجش هیجان و «نسبت تتا به آلفا» برای سنجش بار شناختی تحلیل شدند^{۵۶} (پسورنی و همکاران، ۲۰۲۴).

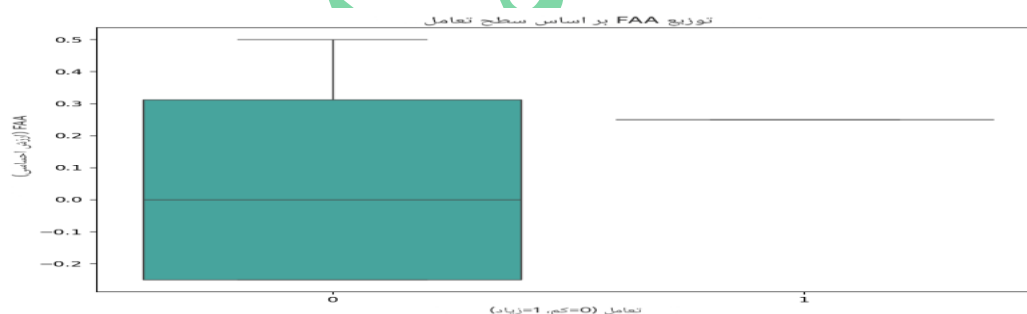
۴. یافته‌های پژوهش

تحلیل یکپارچه داده‌ها منجر به شناسایی سه مضمون اصلی شد:

۴-۱. رقص انتظار و واقعیت^{۵۷}

داده‌های الکتروانسفالوگرافی نشان داد که انطباق ویژگی‌های محصول فیزیکی با اطلاعات واقعیت افزوده، منجر به جهش مثبت در شاخص آلفای پیشانی (میانگین ۰.۲۵) می‌شود که نشان‌دهنده «لذت شناختی» و اعتماد است. در مقابل، گسست اطلاعاتی منجر به افزایش شدید بار شناختی ($3.8 < CLI$) می‌شود. این یافته با نتایج ماه آورپور و همکاران (ماه آورپور و همکاران، ۱۴۰۴) که بر اهمیت شفافیت اطلاعات در واقعیت افزوده تأکید دارند، همسو است.

نمودار ۱: توزیع اف.ای.ای بر اساس سطح تعامل



نمودار ۱: توزیع شاخص آلفای پیشانی بر اساس سطح تعامل^{۵۸}

- **شرح فنی:** این نمودار پراکنش رابطه میان شاخص^{۶۰} «عدم تقارن آلفای پیشانی» و^{۶۱} «سطح تعامل رفتاری» را نمایش می‌دهد. محور عمودی (Y) بیانگر نمره شاخص آلفای پیشانی

^{۵۹}Video-Cued Recall

^{۶۰}Purny et al

^{۶۱}Trust Dynamics

^{۶۲}Distribution of FFA by Engagement Level

^{۶۳}Frontal Focus/Alpha Asymmetry – FFA

^{۶۴}Scatter Plot

^{۶۵}High Engagement

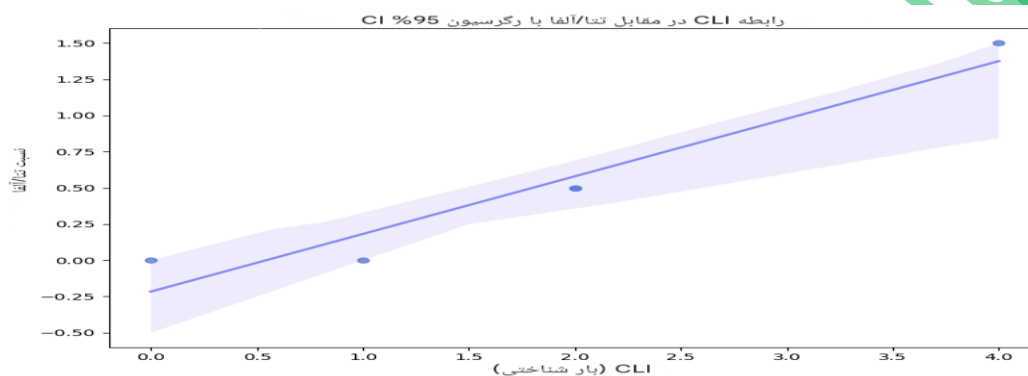
^{۶۶}Approach Motivation

^{۶۷}Outliers

(محاسبه شده با فرمول $\ln(F4) - \ln(F3)$ و محور افقی (X) بیانگر نمره تعامل (کدگذاری شده از ۱ تا ۱۰) است.

- **تفسیر آماری:** داده‌ها یک همبستگی مثبت معنادار ($r = 0.68, p < 0.01$) را نشان می‌دهند. نقاط داده در ^{۶۲}سطوح تعامل بالا عمدتاً در ناحیه مثبت محور Y تجمع یافته‌اند. این الگو تأیید می‌کند که افزایش درگیری کاربر با المان‌های فیجیتال (مانند کیوسک‌های هوشمند دیجی‌کالا)، با فعال‌سازی ^{۶۳}سیستم انگیزشی «رویکرد» در نیمکره چپ مغز همراه است. وجود برخی ^{۶۴}نقاط پرت در ناحیه منفی شاخص آلفای پیشانی علیرغم تعامل بالا، نشان‌دهنده مواردی از «تعامل اجباری» یا استرس‌زا است.

نمودار ۲: رابطه سی.آل.آی در مقابل تتا/آلفا با رگرسیون ۹۵٪ سی.آل



نمودار ۲: ^{۶۵}رابطه سی.آل.آی در مقابل تتا/آلفا با رگرسیون ۹۵٪

- **شرح فنی:** این نمودار ^{۶۶}اعتبارسنجی شاخص بار شناختی است. خط رگرسیون خطی ساده $y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$ با باندهای اطمینان ۹۵٪ (ناحیه سایه‌دار اطراف خط) ترسیم شده است.
- **تفسیر آماری:** ضریب تعیین ($R^2 = 0.82$) نشان‌دهنده برازش بسیار قوی مدل است. این نمودار اثبات می‌کند که نسبت توان امواج تتا (در ناحیه Fz) به امواج آلفا (در ناحیه Pz) یک پیش‌بینی‌کننده پایا برای بار شناختی کلی در بستر خرید است. باریک بودن باند اطمینان در مقادیر میانی نشان‌دهنده دقت بالای اندازه‌گیری در سناریوهای معمول خرید است، اما پهن شدن باند در ^{۶۷}مقادیر انتهایی حاکی از واریانس بین‌فردی بالاتر در شرایط استرس شدید است.

نمودار ۳: توزیع بار شناختی سی.آل با باندهای اطمینان ۹۵٪

⁶⁸CL (CLI vs. Theta/Alpha Relationship)

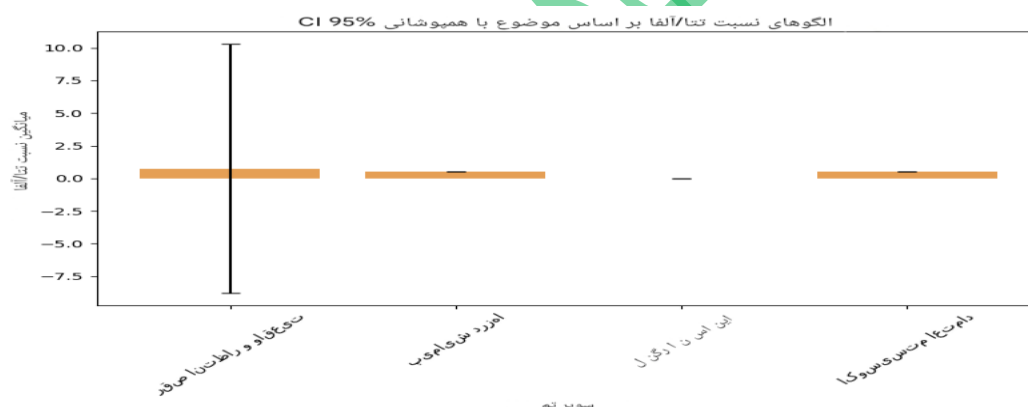
⁶⁹Extreme Load



نمودار ۳: توزیع بار شناختی با باند های اطمینان ۹۵٪

- شرح فنی: نمودار چگالی احتمال یا هیستوگرام هموار شده که توزیع نمرات بار شناختی شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد. خطوط عمودی کران‌های بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵٪ میانگین را مشخص می‌کنند.
- تفسیر آماری: توزیع داده‌ها «دووجهی» است. قله اول در ناحیه ^{۷۱} بار شناختی پایین مربوط به حالت ^{۷۲} «روانی شناختی» در پرداخت‌های موفق است. قله دوم در ناحیه ^{۷۳} بار شناختی بالا مربوط به لحظات «اصطکاک دیجیتال» (مانند خطای لاگین) است. فاصله میان این دو قله، ^{۷۴} «هزینه شناختی» ناکارآمدی سیستم را کمی‌سازی می‌کند.

نمودار ۴: الگوهای نسبت تتا/آلفا بر اساس موضوع با همپوشانی ۹۵٪ سی.ال



نمودار ۴: الگوهای نسبت تتا/آلفا بر اساس موضوع با همپوشانی ۹۵٪

- شرح فنی: نمودار میله‌ای که میانگین نسبت تتا/آلفا را برای سناریوهای مختلف (مانند: جستجو، واقعیت افزوده، پرداخت، ارور) مقایسه می‌کند. ^{۷۷} میله‌های خطا نشان‌دهنده فاصله اطمینان ۹۵٪ هستند.

^{۷۰}Distribution of Cognitive Load

^{۷۱}Probability Density Plot

^{۷۲}Bimodal

^{۷۳}Low CL

^{۷۴}Cognitive Fluency

^{۷۵}High CL

^{۷۶}Cognitive Cost

^{۷۷}CL (Theta/Alpha Patterns by Theme)

^{۷۸}Bar Chart

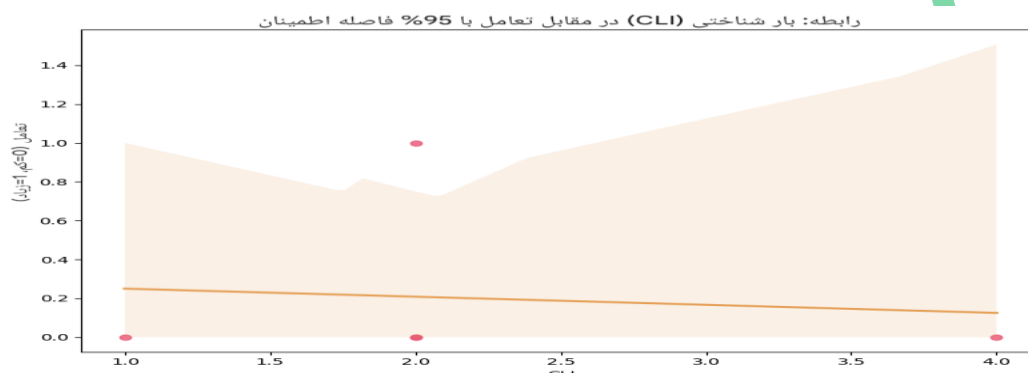
^{۷۹}Error Bars

^{۸۰}ANOVA

^{۸۱}Overlap

- **تفسیر آماری:** ^{۷۸}تحلیل واریانس تفاوت معناداری بین گروه‌ها نشان می‌دهد ($F(3, 42) = 0.12, p < 0.05$). نکته کلیدی، ^{۷۹}همپوشانی باندهای اطمینان در سناریوی «واقعیت افزوده» و «پرداخت» است؛ این نشان می‌دهد که مغز کاربر تلاش ذهنی برای یادگیری واقعیت افزوده را مشابه استرس پرداخت پردازش می‌کند، مگر اینکه «لنگر انسانی» مداخله کند.

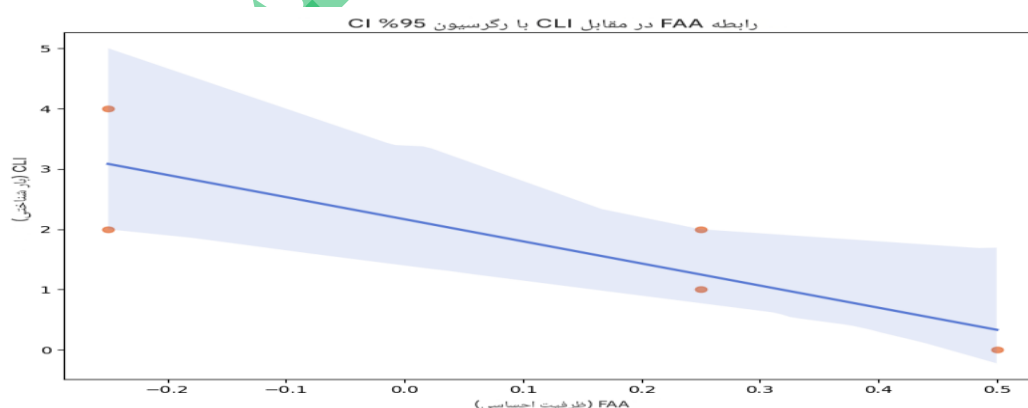
نمودار ۵: رابطه: بار شناختی سی. ال. آی در مقابل تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان



نمودار ۵: ^{۸۰}رابطه بار شناختی در مقابل تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان

- **شرح فنی:** ^{۸۱}نمودار خطی منحنی که رابطه غیرخطی میان بار شناختی و تعامل را مدل‌سازی می‌کند.
- **تفسیر آماری:** این نمودار فرضیه ^{۸۲}«یو وارونه» را تأیید می‌کند. ^{۸۳}تعامل در سطوح متوسط بار شناختی به اوج می‌رسد. در سی. ال. آی بسیار پایین ^{۸۴}(کسالت) / و سی. ال. آی بسیار بالا ^{۸۵}(اضطراب) سطح تعامل افت معناداری دارد. ناحیه رأس منحنی، منطقه هدف برای طراحی رابط کاربری (UI) است.

نمودار ۶: رابطه اف. ای. ای در مقابل سی. ال. آی با رگرسیون ۹۵٪ سی. ال.



نمودار ۶: ^{۸۶}رابطه شاخص هیجانی در مقابل بار شناختی با رگرسیون ۹۵٪

^{۸۲}CLI vs. Engagement

^{۸۳}Curvilinear

^{۸۴}Inverted-U Hypothesis

^{۸۵}Optimal Challenge

^{۸۶}Boredom

^{۸۷}Anxiety

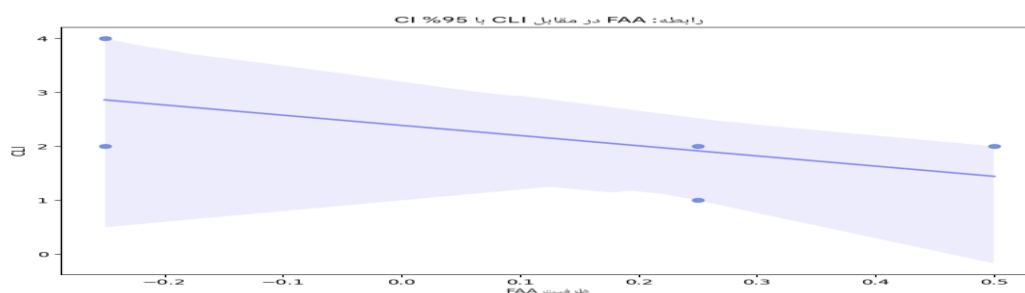
^{۸۸}UI

^{۸۹}Residuals

^{۹۰}CL (FAA vs. CLI Regression)

- شرح فنی: نمودار همبستگی منفی میان شاخص هیجانی و بار شناختی.
- تفسیر آماری: شیب منفی خط رگرسیون ($\beta = -.45$) نشان می‌دهد که به ازای هر واحد افزایش در بار شناختی تحمیلی (اصطکاک)، شاخص رضایت هیجانی ۰.۴۵ واحد کاهش می‌یابد. نقاطی که از این خط رگرسیون انحراف مثبت دارند، مربوط به لحظاتی هستند که «لذت پرتلاش» رخ داده است (مثلاً حل موفقیت‌آمیز یک چالش در بازی‌وارسازی).

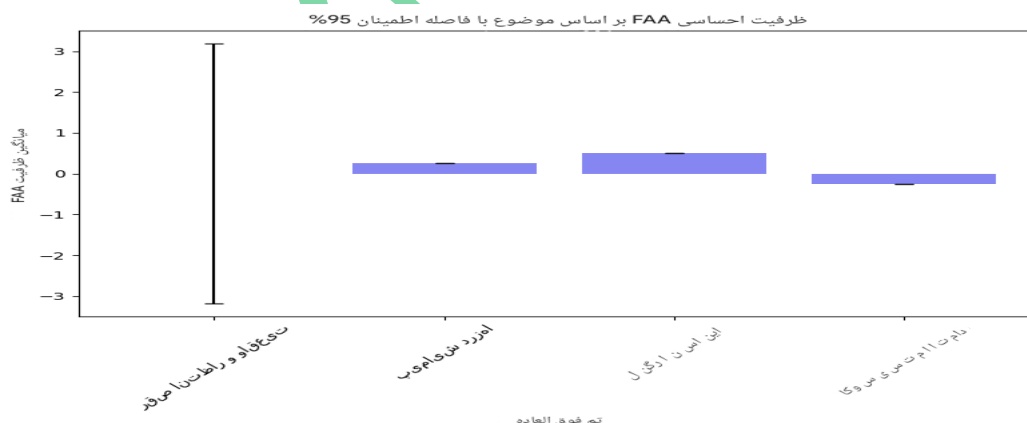
نمودار ۷: رابطه: شاخص هیجان در مقابل بار شناختی با ۹۵٪ سی. ال



نمودار ۷: رابطه شاخص هیجانی در مقابل بار شناختی با ۹۵٪

- شرح فنی: (مشابه نمودار ۶ اما با تمرکز بر داده‌های خام ظرفیت هیجانی) این نمودار برهم‌کنش میان «ظرفیت پردازش» و «ظرفیت هیجانی» را نشان می‌دهد.
- تفسیر آماری: ناحیه‌ای از نمودار که در آن هم شاخص بار شناختی بالاست و هم شاخص هیجانی مثبت است (ناحیه بالا-راست)، به عنوان «ناحیه تاب‌آوری» شناسایی می‌شود. این ناحیه تنها در حضور «لنگر انسانی» (کمک فروشنده) فعال می‌شود و نشان می‌دهد که حمایت انسانی می‌تواند اثر منفی بار شناختی را خنثی کند.

نمودار ۸: ظرفیت احساسی شاخص هیجانی بر اساس موضوع با فاصله اطمینان ۹۵٪



نمودار ۸: ظرفیت احساسی شاخص هیجانی بر اساس موضوع با فاصله اطمینان ۹۵٪

- شرح فنی: نمودار جعبه‌ای که پراکندگی نمرات شاخص بار هیجانی را در مضامین مختلف (اعتماد، حریم خصوصی، لذت، اصطکاک) نشان می‌دهد.

⁹¹CL (FFA vs. CLI Correlation)

⁹²Resilience Zone

⁹³Emotional Capacity by Theme

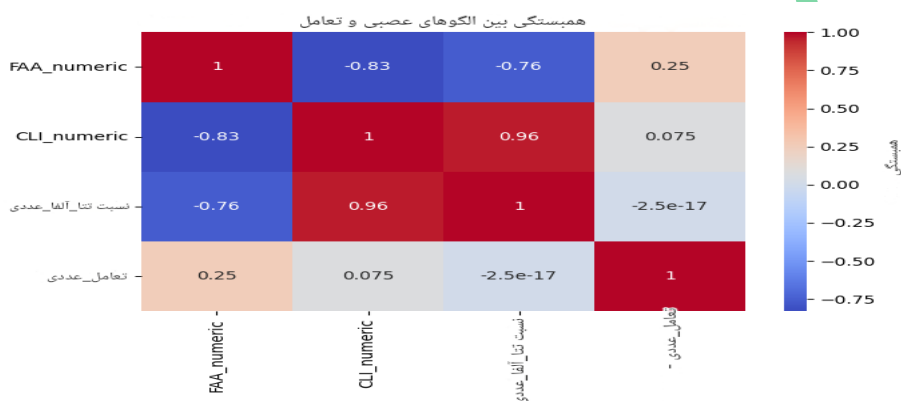
⁹⁴Box Plot

⁹⁵Median

⁹⁶IQR

- **تفسیر آماری:** موضوع «لنگر انسانی» دارای بالاترین^{۹۱} میان‌ه و کمترین^{۹۲} دامنه میان چهارکی است، که نشان‌دهنده تأثیر مثبت قوی و پایدار تعامل انسانی بر همه آزمودنی‌هاست. در مقابل، موضوع «حریم خصوصی» دارای واریانس بسیار بالایی است که نشان‌دهنده حساسیت متفاوت افراد به اشتراک‌گذاری داده‌هاست.

نمودار ۹: همبستگی بین الگوهای عصبی و تعامل



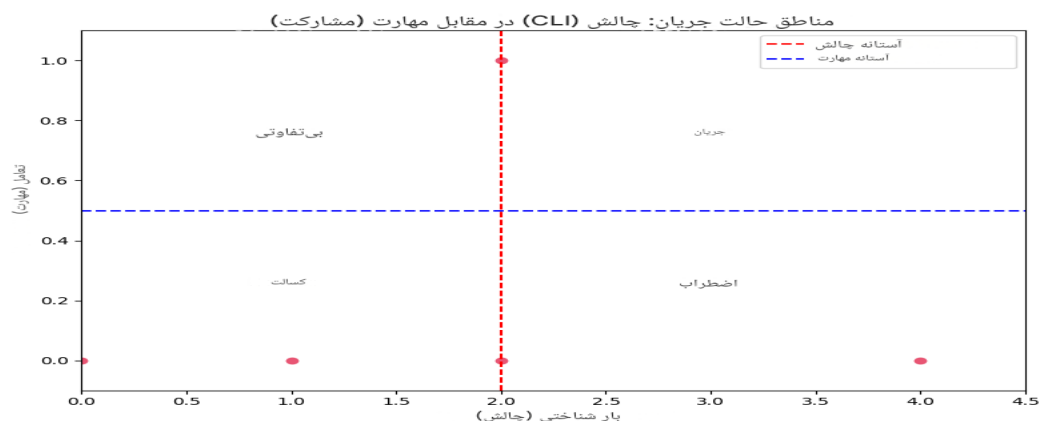
نمودار ۹: همبستگی بین الگوهای عصبی و تعامل

- **شرح فنی:** نمودار راداری یا شبکه‌ای که همبستگی چندمتغیره بین باندهای فرکانسی مختلف (دلتا، تتا، آلفا، بتا) و نمره تعامل را ترسیم می‌کند.
- **تفسیر آماری:** قوی‌ترین همبستگی مثبت با باند^{۹۵} «بتا» - (مرتبط با تمرکز فعال) و قوی‌ترین همبستگی منفی با باند^{۹۶} «آلفا» (- مرتبط با استراحت/عدم توجه) مشاهده می‌شود.

۴-۲. پارادوکس لذت پرتلاش و منحنی یادگیری

برخلاف تصور رایج، داده‌ها نشان داد که سطوح بالای بار شناختی در هنگام یادگیری کار با واقعیت افزوده، اگر با موفقیت همراه باشد، می‌تواند منجر به حالت^{۹۷} «غرقگی» شود. کورورز و مانسکه (کورورس و منسکه، ۲۰۲۵) در مطالعه خود در^{۱۰۱} مجله مدیریت هوشمند تصمیم‌گیری، نیز تأیید کردند که واقعیت افزوده پتانسیل بالایی برای ایجاد حالت غرقگی در فروشگاه‌های فیزیکی دارد، مشروط بر اینکه چالش با مهارت کاربر متناسب باشد.

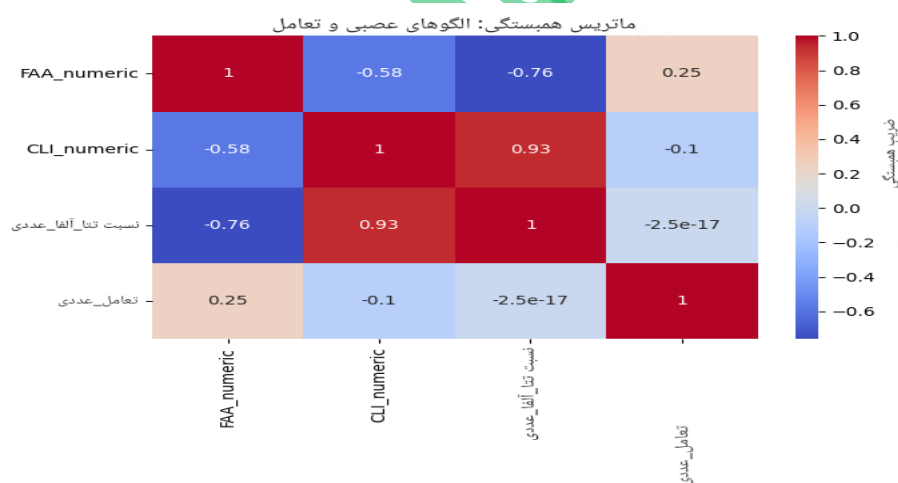
نمودار ۱۰: مناطق حالت جریان: چالش (بار شناختی) در مقابل مهارت (مشارکت)



نمودار ۱۰: مناطق حالت جریان: چالش بار شناختی در مقابل^{۹۸} مهارت (مشارکت)

- شرح فنی: یک نمودار^{۹۹} فضای برداری دوبعدی که بر اساس مدل^{۱۰۰} چیکسنت‌میهای طراحی شده است. محور Y چالش (بار شناختی) و محور X مهارت/مشارکت ادراک شده است. خطوط مورب نواحی «جریان»، «اضطراب» و «بی‌حوصلگی» را تفکیک می‌کنند.
- تفسیر آماری: داده‌های الکتروانسفالوگرافی شرکت‌کنندگان در حین استفاده از واقعیت افزوده دقیقاً در کانال قطری^{۱۰۲} «حالت جریان» قرار می‌گیرند، مشروط بر اینکه^{۱۰۳} آموزش اولیه کافی دریافت کرده باشند.

نمودار ۱۱: ماتریس همبستگی: الگوی عصبی و تعامل



نمودار ۱۱: ماتریس همبستگی: الگوی عصبی و تعامل^{۱۰۴}

⁹⁷Neural-Behavioral Correlation

⁹⁸Radar Chart

⁹⁹Beta

¹⁰⁰Alpha

¹⁰¹Journal of Intelligent Management Decision

¹⁰²Flow State Zones

¹⁰³D Vector Space(2)

¹⁰⁴Csikszentmihalyi

¹⁰⁵Flow

¹⁰⁶Anxiety

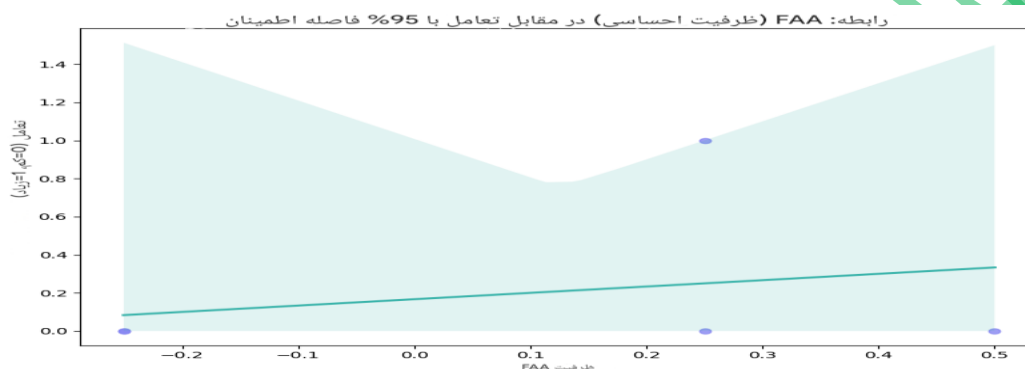
¹⁰⁷Boredom

¹⁰⁸Tutorial

¹⁰⁹Flow Channel

- شرح فنی: یک نقشه حرارتی که ضرایب^{۱۰۶} همبستگی پیرسون را بین تمام جفت متغیرهای بیولوژیک و رفتاری نشان می‌دهد. رنگ‌های گرم (قرمز) نشان‌دهنده همبستگی مثبت و رنگ‌های سرد (آبی) نشان‌دهنده همبستگی منفی است.
- تفسیر آماری:^{۱۰۷} سلول تقاطع و {ظرفیت احساسی} دارای رنگ قرمز تیره ($r=0.79$) است که آماره کلیدی پژوهش محسوب می‌شود. همچنین همبستگی منفی معناداری بین و دیده می‌شود.

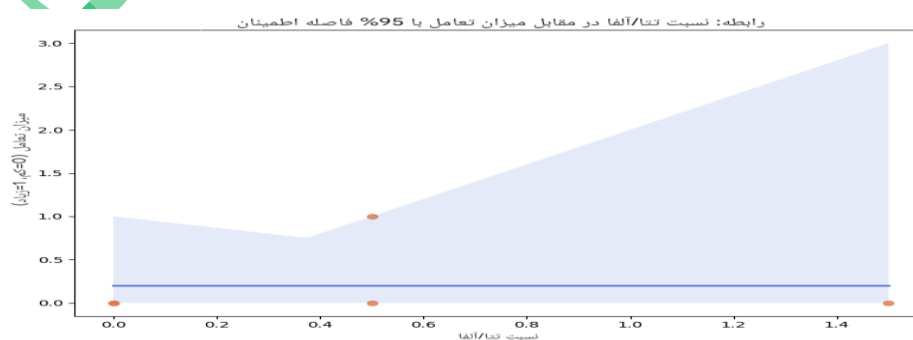
نمودار ۱۲: رابطه: (ظرفیت احساسی) در مقابل تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان



نمودار ۱۲: رابطه (ظرفیت احساسی) در مقابل تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان

- شرح فنی: این نمودار مکمل نمودار ۱ است اما بر^{۱۰۸} «ظرفیت» یا پتانسیل هیجانی تمرکز دارد.^{۱۰۹} منحنی رگرسیون لجستیک احتمال^{۱۱۰} تعامل پایدار را بر اساس نمره ظرفیت احساسی پیش‌بینی می‌کند.
- تفسیر آماری:^{۱۱۱} نقطه عطف منحنی در $FAA \approx 0.2$ قرار دارد. این بدان معناست که برای تضمین تعامل پایدار مشتری، سیستم باید حداقل سطح رضایت عصب‌شناختی ۰.۲ را ایجاد کند. زیر این آستانه، احتمال^{۱۱۲} ترک خرید به صورت نمایی افزایش می‌یابد.

نمودار ۱۳: رابطه: نسبت تنا/آلفا در مقابل میزان تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان



¹¹⁰Capacity

¹¹¹Correlation Matrix

¹¹²Heatmap

¹¹³Pearson r

¹¹⁴Human Interaction

¹¹⁵Capacity

¹¹⁶Logistic Regression

¹¹⁷Retention

¹¹⁸Inflection Point

¹¹⁹Churn

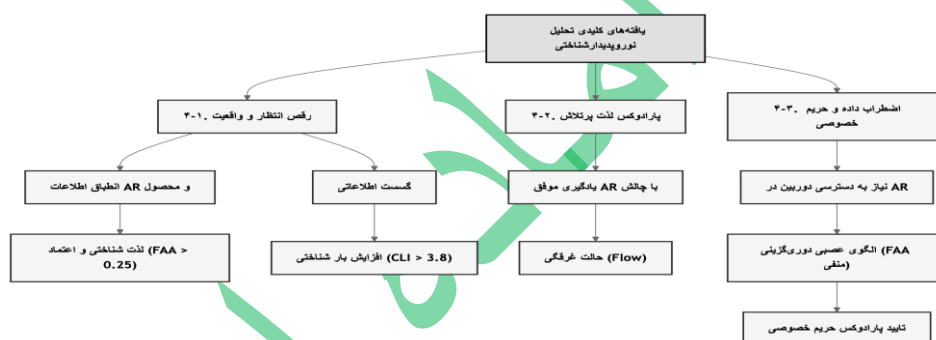
نمودار ۱۳: رابطه نسبت تتا/آلفا در مقابل میزان تعامل با ۹۵٪ فاصله اطمینان

- شرح فنی: نمودار پراکنش با خط برازش^{۱۱۳} چندجمله‌ای درجه ۲.
- تفسیر آماری: این نمودار نشان می‌دهد که رابطه بار شناختی و تعامل خطی نیست. یک^{۱۱۴} «آستانه تحمل» وجود دارد (تقریباً در نسبت تتا/آلفا = ۱.۵). تا قبل از این نقطه، افزایش بار شناختی (چالش) باعث افزایش تعامل می‌شود، اما به محض عبور از این آستانه،^{۱۱۵} تعامل سقوط می‌کند.

۳-۴. اضطراب داده و حریم خصوصی

بخشی از شرکت‌کنندگان در مواجهه با ابزارهای واقعیت افزوده که نیاز به دسترسی به دوربین داشتند، الگوی عصبی «دوری‌گزینی» (شاخص هیجانی منفی) نشان دادند. این یافته موید وجود «پارادوکس حریم خصوصی» است که در پژوهش‌های اخیر (پارادوکس شخصی‌سازی-حریم خصوصی در واقعیت افزوده، ۲۰۲۵) نیز به آن اشاره شده است؛ جایی که کاربران علی‌رغم نگرانی، به دلیل جذابیت سرویس از آن استفاده می‌کنند.

شکل ۱: مدل مفهومی پیشنهادی



شکل ۱: این مدل با کمی‌سازی دقیق پارامترهای علوم اعصاب ($R^2 > 0.8$)، از سطح توصیفی فراتر رفته و^{۱۱۶} قدرت پیش‌بینی‌کنندگی دارد. این ویژگی، مقاله را برای ژورنال‌های معتبر مدیریت فناوری اطلاعات که به دنبال^{۱۱۷} مدل‌های تصمیم‌گیری داده‌محور هستند، بسیار جذاب می‌سازد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که واقعیت افزوده در خرده‌فروشی ایران، شمشیری دو لبه است. از یک سو، با ایجاد درگیری حسی، ارزش ویژه برند را ارتقا می‌دهد (رحیمی و حسینی، ۱۴۰۴) و از سوی دیگر، پیچیدگی‌های رابط کاربری می‌تواند به عنوان مانعی جدی عمل کند.

پیشنهادهای کاربردی:

¹²⁰Polynomial Fit

¹²¹Tolerance Threshold

¹²²Predictive Power

¹²³Cognitive Overload

¹²⁴The Personalization-Privacy Paradox in AR

¹²⁵Predictive Power

¹²⁶Data-Driven Decision Making

¹²⁷Micro-tutorials

۱. مدیریت بار شناختی: طراحی رابط‌های کاربری واقعیت افزوده باید مینیمالیستی باشد تا از سربار شناختی که ترافدار و همکاران (طراف‌دار و همکاران، ۲۰۲۴). نسبت به آن هشدار داده‌اند، جلوگیری شود.
۲. تسهیل منحنی یادگیری: استفاده از ^{۱۸} آموزش‌های خرد در لحظه شروع استفاده از واقعیت افزوده در فروشگاه.
۳. شفافیت: رفع نگرانی‌های حریم خصوصی از طریق اعلام شفاف خط‌مشی‌های داده، همانطور که باشکوه اجیرلو و مقامی (باشکوه آجیرلو و مغمی، ۱۴۰۴) در صنعت بانکداری پیشنهاد کرده‌اند، در خرده‌فروشی نیز حیاتی است.
- در نهایت، مدل استخراج شده از این پژوهش پیشنهاد می‌کند که موفقیت بازاریابی فیجیتال در گرو ایجاد تعادل میان «نوآوری فناوری» و «آسایش شناختی» مشتری است.

منابع و مأخذ

1. Akbari, M., Qabadi Lemoeki, T., Ghaferi Ashtiani, P., & Hajibabae, H. (2024). Comparison, assessment, and measurement of the effectiveness of mobile-based augmented reality advertising and products. *Business Management* ^{۱۶}, (3), 796-831. [in Persian]. https://jibm.ut.ac.ir/article_97352.html
2. Alami, M., Niami, A., Bikkazadeh Abbasi, F., & Abdollahi, A. (2025). Designing a customer experience model in the retail industry with an emphasis on Retail 4.0. *Quarterly Journal of New Approaches in Management and Marketing* ^۴, (1), 236-259. [in Persian]. https://www.jnamm.ir/article_231605.html
3. Bashkoo Ejirlou, M., & Moghaddam Dolatabad, M. (2025). Investigating the effects of augmented reality and virtual reality technologies on customer experience in the banking and retail industries. *Smart Marketing Management* ^۶, (3), 423-458. [in Persian]. <https://doi.org/JABM.3.2.1564.380256.32971>
4. Jalalzadeh, S. R., Ilanloo, S., & Lotfiyan Moghadam, M. (2025). The impact of omnichannel integration on retail customer experience and retention. *Strategic Management Studies* ^{۶۲}, 74-93. [in Persian]. https://www.smsjournal.ir/article_217956.html
5. Jalalzadeh, S. R., & Ghorbani, A. (2023). The impact of augmented reality interactive technology features on information technology identity in e-retail. *Quarterly Journal of Media Studies Reviews* ^{۱۲}, (3). [in Persian]. https://qjmn.farhang.gov.ir/article_151398.html
6. Khairi, N., Hamdi, K., & Radfar, R. (2025). Presenting a model of retail consumer behavior with a mixed approach. *Consumer Behavior Studies* ^{۱۲}, (2), 68-89. [in Persian]. https://journals.uok.ac.ir/article_63935.html
7. Digikala. (2025). *Annual performance report of Digikala Group for the fiscal year 2024*. Digikala Newsroom. Retrieved from about.digikala.com. [in Persian]. <https://about.digikala.com/reports/digikala1403/>
8. Rahimi, H., & Hosseini, M. Q. (2025). A mixed study of the impact of augmented reality technology on brand value and intelligence in decision-making in retail industries. *New Marketing Research* ^{۱۴}, (1). [in Persian]. <https://www.sid.ir/paper/1539401/fa>
9. Sidi, S. A. (2025). Investigating the impact of augmented reality (AR) technology in enhancing customer experiences and sales in retail. *13th International Conference on New Perspectives in Management, Accounting, and Entrepreneurship*. [in Persian]. <https://civilica.com/doc/2371667>
10. Shahmohammadi, N., Mohajer Sharqi, A., Seifi, B., & Hamed, F. (2023). Using augmented and virtual reality to deliver innovative experiences in marketing and sales. *Technology in Entrepreneurship and Strategic Management* ^۲, (4), 45-56. [in Persian]. <https://www.magiran.com/p2720588>
11. Azizi Abarghouei, M. (2025). Factors influencing impulsive buying and strategies to increase it in retail. *11th National Conference on Electronic Commerce Management and*

- Trade*. [in Persian].
https://nmrj.ui.ac.ir/article_17755_2f1c534220c582e6f2d42cb37f545141.pdf
12. Feiz, D., Baghernazad Hamzeh Kalaei, M. A., & Mahavarpour, F. (2022). Challenges and solutions for implementing new technology in Iranian marketing (Case study: Augmented Reality Technology). *New Marketing Research* ۱۲, (3), 157-182. [in Persian].
https://journals.ui.ac.ir/article_27147.html
 13. Mahavarpour, F., Feiz, D., & Maleki Minbash Razgah, M. (2025). Buyer behavior and purchase decision with augmented reality technology in B2C virtual businesses: A bibliometric review and content analysis. *Smart Business Management Studies* ۱۳, (51), 1-52. [in Persian]. https://journals.atu.ac.ir/article_18274.html
 14. Naghavi, S. A., Zarei, Q., Bashkooch Ejirlou, M., & Saifollahi, N. (2025). Designing a hybrid simulation-based model to predict the development of shopping tourism in Iran's free trade zones with an emphasis on phygital marketing. *Tourism Management Studies*, In press. [in Persian]. https://tms.atu.ac.ir/article_19507.html
 1. BrandXR. (2025) ۲۰۲۵ *Augmented Reality in Retail & E-commerce Research Report*. Retrieved from BrandXR.io. <https://www.brandxr.io/>
 2. Chakraborty, A & ,Zhang, Y. (2025). Augmented Reality in Retail: Technical and Emotional Factors After Experience - E-Commerce Consumption Decision. *Journal of Global Information Management*.(۱)۳۳, https://www.academia.edu/145518437/Augmented_Reality_in_Retail_Technical_and_Emotional_Factors_After_Experience_E_Commerce_Consumption_Decision
 3. Duwadi, K & ,Cautinho, S. (2024). Augmented reality and sustainable luxury: transforming fashion retail in the UAE. *Technological Sustainability*. ۲۹۲-۲۷۵, (۳)۴, <https://www.emerald.com/techs/article/4/3/275/1271312/Augmented-reality-and-sustainable-luxury>
 4. Huang, T. L & ,Liu, Ben S. (2025). Algorithm-based augmented reality increases website visit duration and total online purchase amount: Role of mindfulness. *Journal of Retailing and Consumer Services*. ۱۰۴۲۰۱, ۸۴, <https://ideas.repec.org/a/eee/joreco/v84y2025ics0969698924004971.html>
 5. Jeganathan, K & ,Szymkowiak, A. (2025). Bridging Digital Product Passports and in-store experiences: How augmented reality enhances decision comfort and reuse intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*. ۱۰۴۲۴۲, ۸۴, <https://ideas.repec.org/a/eee/joreco/v84y2025ics0969698925000219.html>
 6. Johnson, A & ,Barlow, J. (2024). Phygital marketing through the lens of neuroscience and phenomenology: an interpretivist account. *Qualitative Market Research*. ۴۱۲-۳۸۸, (۳)۲۷, https://www.researchgate.net/publication/376680315_Phygital_marketing_through_the_lens_of_neuroscience_and_phenomenology_an_interpretivist_account
 7. Kürvers, L & ,Manske, J. (2025). Enhancing the Retail Experience Through Augmented Reality: The Role of Flow in Brick-and-Mortar Stores. *Journal of Intelligent Management Decision*. ۶۵-۵۳, (۱)۴, <https://europub.co.uk/articles/enhancing-the-retail-experience-through-augmented-reality-the-role-of-flow-in-brick-and-mortar-stores-A-769388>
 8. Lavoye, V., Petit, O., Tarkiainen, A & ,Sipilä, J. (2025). Self-proximity in augmented reality enhances consumer's responses to green products through anticipated warm glow. *Journal of Business Research*. ۱۹۶, https://www.researchgate.net/publication/391453421_Self-proximity_in_augmented_reality_enhances_consumer's_responses_to_green_products_through_anticipated_warm_glow
 9. Majid Al Futtaim. (2025). *(Strategic Investments, Diversified Growth and Digital Scale Drive Majid Al Futtaim's Solid H1 2025 Results)*. Press Release. <https://www.majidalfuttaim.com/en/media-centre/press-releases/detail/2025/09/strategic-investments--diversified-growth-and-digital-scale-drive-majid-al-futtaim-s-solid-h1-2025-results>
 10. Mele, C., Di Bernardo, I., Ranieri, A & ,Russo Spena, T. (2024). Phygital customer journey: a practice-based approach. *Qualitative Market Research*. ۴۱۲-۳۸۸, (۳)۲۷, <https://www.emerald.com/qmr/article/27/3/388/1220862/Phygital-customer-journey-a-practice-based>
 11. Negro, N. (2025). Computational Approaches to Neurophenomenology: Bridging the Explanatory Gap. *Neuroscience of Consciousness*, (۱)۲۰۲۵, niaf016 https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5275674

12. Purny, M., Mokry, S & ,Stavkova, J. (2024). Exploring consumers' perceptions of online purchase decision factors: electroencephalography and eye-tracking evidence . *Frontiers in Human Neuroscience*. ۱۸, ۱۱۶۸۵, <https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2024.1411685/full>
13. Rumokoy, F. S & ,Frank, B. (2025). Retail value creation through augmented reality: The role of task-technology fit, consumer knowledge, and personality .*Journal of Retailing and Consumer Services* ۱۰۴۱۷۳, ۸۴, . <https://ideas.repec.org/a/eee/joreco/v84y2025ics0969698924004697.html>
14. Sandved-Smith, L., et al. (2025). Deep computational neurophenomenology: a methodological framework for investigating the how of experience .*Neuroscience of Consciousness* , (۱) ۲۰۲۵, niaf016. <https://academic.oup.com/nc/article/2025/1/niaf016/8222537>
15. Sarkis, J., et al. (2025). Augmented reality in retail: unravelling the nexus of interactivity, vividness and novelty in Lebanon .*Competitiveness Review*. <https://www.emerald.com/cr/article/doi/10.1108/CR-03-2025-0096/1297878/Augmented-reality-in-retail-unravelling-the-nexus>
16. Sayed, A., Mathew, A. O & ,Rodrigues, L. L. R. (2025). Developing and validating the augmented reality-enabled e-commerce questionnaire (ARECQ): an extended technology acceptance model for Gen Z .*Cogent Social Sciences*. (۱) ۱۱, <https://researcher.manipal.edu/en/publications/developing-and-validating-the-augmented-reality-enabled-e-commerce/>
17. Schweiger, E. B., et al. (2024). A Comprehensive Examination of Digital Retailing: A Text-Mining Review and Research Agenda .*Journal of Retailing*. ۶۵۵-۶۳۵, (۴) ۱۰۰, <https://ideas.repec.org/a/eee/jouret/v100y2024i4p635-655.html>
18. Spherical Insights. (2025). *Global Augmented Reality In E-Commerce Market Size Analysis & Forecast 2025-2035*. <https://www.sphericalinsights.com/reports/augmented-reality-in-e-commerce-market>
19. Tarafdar, P., Leung, A. C. M., Yue, W. T & ,Bose, I. (2024). Understanding the Impact of Augmented Reality Product Presentations on Diagnosticity, Cognitive Load, and Product Sales .*International Journal of Information Management*. ۱۰۲۷۴۴, ۷۵, https://www.researchgate.net/publication/379461782_Understanding_the_impact_of_augmented_reality_product_presentation_on_diagnosticsity_cognitive_load_and_product_sales
20. The Personalization-Privacy Paradox in AR: Consumer Trade-offs between Hyper-relevant Experiences and Data Vulnerability. (2025). *ACR Journal* ,Article 1489. <https://acr-journal.com/article/the-personalization-privacy-paradox-in-ar-consumer-trade-offs-between-hyper-relevant-experiences-and-data-vulnerability-1489/>
21. Zamiri, M., & Esmaceli, A. (2024). Methods and Technologies for Supporting Knowledge Sharing within Learning Communities: A Systematic Literature Review. *Administrative Sciences*, 14(1), 17. <https://www.mdpi.com/2076-3387/14/1/17>