

Public Organizations Management

Open Access

Vol. 13(3), (Series 51): -/ 2025

 DOI: <https://doi.org/10.30473/ipom.2025.74207.5174>

E-ISSN: 2538-600X

P-ISSN: 2322-522X

ORIGINAL ARTICLE

Designing and Developing an Intelligent Model of Digital Ecosystem for the Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization in Web 4.0 Context

Yazdan Shirmohamadi

1. Associate Professor,
Department of Business
Administration Payam Noor
University, Tehran, Iran

Correspondence

Yazdan Shirmohamadi
E-mail:
y.shirmohamadi@pnu.ac.ir

Receive: 03/May/2025

Revise: 07/May/2025

Accept: 27/Mar/2025

How to cite

Shirmohamadi, Y. (2025).
Designing and Developing an
Intelligent Model of Digital
Ecosystem for the Cultural
Heritage, Handicrafts and
Tourism Organization in Web
4.0 Context. *Public
Organization Management*,
13(3), -.

ABSTRACT

This study aims to design and develop an intelligent digital ecosystem model for the Cultural Heritage, Handicrafts, and Tourism Organization in the context of Web 4.0. Using the grounded theory method and based on in-depth interviews with 35 experts, data were analyzed through open, axial, and selective coding. The causal conditions shaping the ecosystem include Web 4.0 globalization, evolving customer demands, international competition, the need for digital preservation, technological gaps, and human resource needs. Contextual factors such as limited budgets, insufficient infrastructure, multicultural requirements, government support, and innovation ecosystems provide the setting for change. The central phenomenon is the design of an integrated digital ecosystem model focused on Web 4.0, centralized systems, and benchmarking global best practices. Intervening conditions like managerial competencies, employee challenges, and organizational environments influence strategic responses. Key strategies include augmented reality training, designing a smart tourism platform, collaborating with tech startups, establishing security protocols, deploying AI chatbots, and attracting investment. The expected outcomes include increased tourist satisfaction, reduced operational costs, enhanced organizational image, new digital revenue streams, heritage digitalization, and improved transparency. This model offers a comprehensive framework for digital transformation in Iranian cultural institutions.

KEYWORDS

Digital ecosystem, Intelligent model, Cultural heritage, Web 4.0, Digital Transformation.



© 2025, by the author (s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.

This is an open access article under the CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

<https://ipom.journals.pnu.ac.ir/>

طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر وب ۴.۰

یزدان شیرمحمدی

دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: یزدان شیرمحمدی
رایانامه: y.shirmohamadi@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۶

شیرمحمدی، یزدان (۱۴۰۴). طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر وب ۴.۰. *فصلنامه علمی مدیریت سازمان‌های دولتی*، ۱۳(۳)، -.

چکیده

این پژوهش با هدف طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر وب ۴.۰ انجام شده است. داده‌ها با استفاده از روش نظریه داده‌بنیاد از طریق مصاحبه با ۳۵ نفر از خبرگان گردآوری و در سه مرحله کدگذاری تحلیل شد. یافته‌ها نشان دادند که شرایط علی مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم دیجیتال شامل جهانی‌سازی وب ۴.۰، مطالبات نوین مشتریان، رقابت بین‌المللی، ضرورت حفاظت دیجیتال از آثار، شکاف‌های فناوریانه و نیازهای نیروی انسانی متخصص است. عوامل زمینه‌ای چون محدودیت بودجه، زیرساخت‌های دیجیتال ناکافی، نیازهای چندفرهنگی، حمایت‌های دولتی و اکوسیستم‌های نوآور زمینه تحول را فراهم می‌سازند. مقوله محوری پژوهش طراحی مدل یکپارچه اکوسیستم دیجیتال با تأکید بر وب ۴.۰، سامانه‌های متمرکز و الگوبرداری از تجارب موفق جهانی بود. شرایط مداخله‌گر همچون شایستگی‌های مدیریتی، مسائل کارکنان و محیط سازمانی بر راهبردهای اجرایی تأثیرگذارند. راهبردهای پیشنهادی شامل آموزش واقعیت افزوده، طراحی پلتفرم هوشمند، همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان، تدوین پروتکل‌های امنیتی، پیاده‌سازی چت‌بات و جذب سرمایه است. پیامدهای مدل شامل افزایش رضایت گردشگران، کاهش هزینه‌ها، بهبود تصویر سازمان، خلق درآمدهای جدید، دیجیتالی شدن آثار و شفافیت در گزارش‌دهی است. مدل نهایی، الگویی جامع برای تحول دیجیتال در نهادهای فرهنگی ایران ارائه می‌دهد.

واژه‌های کلیدی

اکوسیستم دیجیتال، مدل هوشمند، میراث فرهنگی، وب ۴.۰، تحول دیجیتال.

مقدمه

در سال‌های اخیر، ظهور وب ۴.۰ به‌عنوان نسل چهارم اینترنت، نقطه عطفی در تحول تعامل انسان با فضای دیجیتال محسوب می‌شود. این نسل، فراتر از صرف به‌کارگیری هوش مصنوعی، با ادغام فناوری‌های نوینی چون اینترنت اشیا^۱، واقعیت افزوده^۲ و مجازی^۳ کلان‌داده‌ها، تحلیل پیشرفته و سامانه‌های خودیادگیرنده، زمینه‌ساز شکل‌گیری اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند، تعاملی و سازگار با محیط شده است آقای و همکاران (۲۰۱۲)؛ نژاد و معین، (۲۰۲۱).

ظهور وب ۴.۰ به‌عنوان نسل چهارم اینترنت به‌عنوان نسل چهارم اینترنت، تحولی بنیادین در ساختار تعامل انسان با فضای دیجیتال به وجود آورده است. این نسل از وب، فراتر از صرفاً بهره‌گیری از هوش مصنوعی عمل کرده و ترکیبی هوشمند از فناوری‌های نوینی مانند اینترنت اشیا، واقعیت افزوده و مجازی، کلان‌داده‌ها، تحلیل پیشرفته و سامانه‌های خودیادگیرنده را در قالب یک اکوسیستم دیجیتال تعاملی و تطبیق‌پذیر فراهم می‌سازد (وان دن بروک^۴، ۲۰۱۸).

در صنعت جهانی گردشگری، Web 4.0 به‌سرعت در حال استقرار است؛ برای نمونه، کشورهایی مانند ویتنام با بهره‌گیری از ربات‌های اجتماعی، فناوری تشخیص چهره و پلتفرم‌های مبتنی بر واقعیت افزوده، توانسته‌اند سطح رضایت گردشگران را به‌طور چشم‌گیری افزایش دهند (نگوین و همکاران^۵، ۲۰۲۰). همچنین، برندهای پیشرو بین‌المللی ماریوت^۶ و سنگاپور ایرلاین^۷ با به‌کارگیری چت‌بات‌های هوشمند، تحلیل داده‌های رفتاری و سیستم‌های مدیریت تجربه مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی، توانسته‌اند فرایندهای خدمات‌رسانی خود را هوشمندسازی کرده و تجربه کاربری را به صورت بی‌درنگ ارتقا بخشند (گلوبال نیوزوایر^۸، ۲۰۲۴). مفهوم وب ۴.۰ به‌عنوان نسل جدید اینترنت، پارادایم جدیدی از تعامل میان انسان، ماشین و داده‌های هوشمند را ارائه می‌دهد. این فناوری مبتنی بر ادغام هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، کلان‌داده و واقعیت افزوده بوده و به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا محیط‌های کاملاً

شخصی‌سازی شده، تعاملی و یادگیرنده را برای کاربران فراهم آورند (پچنی و همکاران^۹، ۲۰۱۹).

در صنعت گردشگری جهانی، به‌ویژه در مقاصدی مانند سنگاپور، استفاده از فناوری‌های مبتنی بر فناوری‌های مبتنی بر وب ۴.۰ نظیر چت‌بات‌های هوشمند، ربات‌های اجتماعی و سیستم‌های توصیه‌گر دیجیتال، موجب بهبود تجربه کاربری، افزایش وفاداری گردشگران و بهره‌وری عملیاتی شده است (دوی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۰). تحول دیجیتال در نهادهای فرهنگی نیازمند بهره‌گیری از فناوری‌هایی چون واقعیت افزوده، واقعیت مجازی و کلان‌داده است؛ فناوری‌هایی که در قالب اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند، زمینه‌ساز بازتعریف تعاملات میان کنشگران مختلف فرهنگی و گردشگری می‌گردند. در این میان، بازاریابی مبتنی بر واقعیت افزوده، به‌عنوان یکی از ابزارهای نوین تعامل‌ساز، نقش مهمی در ارتقای تجربه احساسی و شناختی گردشگران ایفا می‌کند.

در همین راستا، شیرمحمدی و محمدی (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای با تمرکز بر بازدهی‌های مجازی از موزه ملی ایران، نشان دادند که استفاده از واقعیت افزوده در فرآیند بازاریابی، می‌تواند درک عمیق‌تری از محتوای فرهنگی ایجاد کرده و رضایت مخاطبان را به شکل معناداری افزایش دهد. این یافته‌ها مؤید آن است که بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه در چارچوب مدل‌های هوشمند، می‌تواند مسیر تحول دیجیتال در نهادهای فرهنگی را تسهیل کند.

سازمان‌های فرهنگی در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، برای دستیابی به تحول دیجیتال و هم‌راستا شدن با استانداردهای جهانی، ناگزیر از طراحی اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند هستند، چرا که گردشگران بین‌المللی برای انتخاب مقاصد گردشگری در دنیا به سمت استفاده وب ۴.۰ می‌روند. پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند که به‌کارگیری فناوری‌های وب ۴.۰ در سازمان‌های گردشگری فرهنگی، می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار، رضایت ذی‌نفعان و حفظ میراث فرهنگی ایفا کند (رستگارپور، ۱۴۰۳). با وجود این، تنها بخش کوچکی از نهادهای فرهنگی کشور دارای چارچوب نظام‌مند برای تحول دیجیتال هستند که این مسأله بر ضرورت طراحی مدل‌های بومی و یکپارچه دلالت دارد (نوری و همکاران، ۱۴۰۰). استفاده از فناوری‌های نوینی مانند داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا یکی از الزامات اصلی طراحی اکوسیستم دیجیتال هوشمند در سازمان‌های فرهنگی محسوب می‌شود. (آهنگران و

1. Internet of Things (IOT)
2. Augmented Reality
3. Virtual Reality
4. Van den Broek
5. Nguyen et al
6. Marriott
7. Singapore Airlines
8. GlobalNewswire

9. Peceny et al

10. Duy et al

همکاران، ۲۰۲۲). در این میان، مفهوم اکوسیستم دیجیتال هوشمند، با تکیه بر اصول یادگیری تطبیقی، خودسازمان‌دهی، تعامل چندسویه و حکمرانی دیجیتال، زمینه‌ای را برای بازآفرینی تجربه فرهنگی و گردشگری فراهم می‌سازد (کورگون و همکاران^۱، ۲۰۱۸) از این‌رو، پژوهش حاضر با تکیه بر این مبانی نظری، در تلاش است تا مدلی بومی و کارآمد برای سازمان میراث فرهنگی ایران در بستر وب ۴.۰ ارائه دهد. ر چنین بستری، بهره‌گیری از ظرفیت‌های وب ۴.۰ در صنعت گردشگری ایران نیز ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است؛ چرا که ساختار سنتی مدیریت در سازمان‌های فرهنگی-گردشگری کشور نیازمند بازتعریف در بسترهای دیجیتال هوشمند می‌باشد. پژوهش‌های اخیر در ایران نیز تأکید دارند که برای گذار موفق به اکوسیستم‌های دیجیتال نوین، لازم است سازمان‌هایی همچون سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری با بهره‌گیری از زیرساخت‌های هوش مصنوعی، تحلیل کلان‌داده و پلتفرم‌های تعاملی، زمینه تحول دیجیتال خود را در بستر وب ۴.۰ فراهم آورند (رستگاریور، ۲۰۲۳). همچنین، توانمندی تحلیل و نگرش کارکنان نسبت به این فناوری‌ها از عوامل کلیدی موفقیت در بهره‌برداری مؤثر از این زیرساخت‌ها به شمار می‌آید (شیرمحمدی و بستان‌منش، ۱۴۰۰). در نتیجه، مدل پیشنهادی اکوسیستم دیجیتال هوشمند بدون در نظر گرفتن این ابعاد فناورانه و انسانی، ناقص خواهد بود. تحولات فناوری‌های دیجیتال در عصر وب ۴.۰، سازمان‌های فرهنگی را با چالش‌ها و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای مواجه ساخته است (لی و همکارانش^۲، ۲۰۲۱). به ویژه در حوزه میراث فرهنگی و گردشگری، این تحولات نیازمند بازتعریف اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند است که قابلیت انطباق با تغییرات پویای محیطی را داشته باشند (ورما و همکاران^۳، ۲۰۲۲).

طراحی چنین مدل‌هایی می‌تواند، به حفظ و احیای میراث فرهنگی در فضای دیجیتال کمک شایانی نماید. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که پیاده‌سازی وب ۴.۰ در سازمان‌های فرهنگی مستلزم توجه همزمان به سه بعد فنی، انسانی و سازمانی است (گارتسو و همکاران^۴، ۲۰۲۰). این امر در مورد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری از اهمیت مضاعفی برخوردار است، چرا که ماهیت چندوجهی فعالیت‌های این سازمان، نیازمند رویکردی یکپارچه و هوشمند به مدیریت

این پژوهش با تمرکز بر سازمان میراث فرهنگی ایران، درصدد پر کردن این خلأ تحقیقاتی از طریق توسعه مدلی بومی و زمینه‌محور است که می‌تواند به عنوان الگویی برای سایر نهادهای مشابه در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار گیرد (یونسکو^۵، ۲۰۲۲). تحولات دیجیتال در عصر وب ۴.۰، سازمان میراث فرهنگی را با نیاز مبرمی به بازتعریف اکوسیستم دیجیتال خود مواجه ساخته است (رانگ و همکاران^۶، ۲۰۲۳). این سازمان به عنوان نهاد حاکمیتی متولی حفظ و توسعه میراث فرهنگی کشور، نیازمند مدلی هوشمند است که بتواند همزمان با سه چالش کلیدی مقابله کند: (۱) دیجیتالی شدن دارایی‌های فرهنگی (۲) تغییر الگوی تعامل مخاطبان (۳) یکپارچه‌سازی فناوری‌های نوظهور (یونسکو، ۲۰۲۳). مطالعات نشان می‌دهد که ۷۸٪ سازمان‌های فرهنگی در کشورهای در حال توسعه، فاقد چارچوب نظام‌مند برای مدیریت تحولات دیجیتال هستند (بانک جهانی^۷، ۲۰۲۲). این پژوهش از سه منظر حائز اهمیت است: (۱) نظری: توسعه چارچوبی تلفیقی برای مدیریت هوشمند اکوسیستم دیجیتال (۲) روشی: به‌کارگیری ترکیبی از نظریه داده‌بنیاد و تحلیل شبکه‌های اجتماعی دیجیتال (۳) کاربردی: ارائه راهکارهای عملیاتی به مدیران ارشد سازمان. تحولات شتابان فناوری در عصر وب ۴.۰، سازمان میراث فرهنگی را با نیاز مبرمی به بازتعریف اکوسیستم دیجیتال خود مواجه ساخته است (ژانگ، لی و وانگ^۸، ۲۰۲۳).

سازمان میراث فرهنگی به‌عنوان نهاد حاکمیتی مسئول حفظ و توسعه میراث فرهنگی کشور، نیازمند مدلی هوشمند و بومی است که بتواند به صورت هم‌زمان با چالش‌های نوظهور در عرصه تحول دیجیتال مقابله کند (یونسکو، ۲۰۲۱). شواهد موجود حاکی از آن است که ۷۸ درصد از سازمان‌های فرهنگی در کشورهای در حال توسعه فاقد چارچوبی نظام‌مند برای مدیریت این تحولات هستند (بانک جهانی، ۲۰۲۱). سازمان

5. Khan et al
6. Sigala
7. UNESCO
8. Zhang et al
9. World Bank
10. Zhang, Li, & Wang

1. Kurgun et al
2. Lee et al
3. Verma et al
4. Garzotto et al

الزامات حقوقی و شرعی. چهارم، شکاف فناورانه در مدل‌سازی پویایی‌های خاص فناوری‌های وب ۴.۰ در حوزه میراث فرهنگی. این مطالعه با هدف پر کردن این شکاف‌ها، مدلی هوشمند ارائه می‌کند که از سه جنبه حائز اهمیت است. از نظر نظری، چارچوبی تلفیقی از مدیریت فرهنگی و فناوری‌های دیجیتال پیشرفته ایجاد می‌کند. از نظر روشی، رویکردی ترکیبی شامل روش‌های کیفی و کمی برای مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده فرهنگی-فناورانه پیشنهاد می‌دهد. از نظر کاربردی نیز راهکارهای عملیاتی برای سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری طراحی می‌کند که با شرایط بومی ایران سازگار است.

از منظر نگارنده، تجربه سال‌ها تعامل علمی و حرفه‌ای با نهادهای فرهنگی کشور، به‌ویژه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، نشان می‌دهد که شکاف دیجیتال، نارسایی زیرساخت‌های فناورانه، و نبود الگوی حکمرانی داده‌محور، از مهم‌ترین موانع تحول دیجیتال در این سازمان محسوب می‌شوند. این چالش‌ها، نه تنها مانع بهره‌گیری اثربخش از ظرفیت‌های فناوری‌های نوظهور نظیر وب ۴.۰، اینترنت اشیا و هوش مصنوعی شده‌اند، بلکه موجب شده است تا این سازمان در مقایسه با نمونه‌های موفق بین‌المللی، فاصله محسوسی در دیجیتالی‌سازی میراث فرهنگی و تجربه گردشگری هوشمند داشته باشد. بر همین اساس، این پژوهش با دغدغه شخصی محقق و با تکیه بر واقعیت‌های میدانی، در پی ارائه مدلی بومی و هوشمند برای بازتعریف اکوسیستم دیجیتال سازمان میراث فرهنگی در بستر وب ۴.۰ است.

مبانی نظری پژوهش

مبانی نظری پژوهش حاضر بر سه نظریه کلیدی استوار است: (۱) نظریه اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند (ادرن^۱، ۲۰۲۲، ۲) چارچوب حکمرانی دیجیتال در نهادهای فرهنگی (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲، ۲۰۲۳)، ۳ مدل بلوغ دیجیتال سازمان‌های میراثی (پرایس‌واتر‌هاوس کوپرز^۳، ۲۰۲۲). پیاده‌سازی موفق وب ۴.۰ در سازمان‌های فرهنگی، مستلزم توجه همزمان به پنج بعد فنی (شامل زیرساخت‌های ابری)، محتوایی (محتوای تعاملی سه‌بعدی)، مدیریتی (حکمرانی داده‌ها)، امنیتی (زنجیره بلوکی) و انسانی (مهارت‌های دیجیتال

میراث فرهنگی، به‌عنوان نهاد حاکمیتی متولی حفظ و توسعه میراث فرهنگی کشور، برای مواجهه مؤثر با چالش‌های نوظهور ناشی از تحولات دیجیتال، نیازمند طراحی و اجرای مدلی هوشمند و بومی است (یونسکو، ۲۰۲۱). بررسی‌های جهانی نشان می‌دهد که حدود ۷۸ درصد از سازمان‌های فرهنگی در کشورهای در حال توسعه، فاقد چارچوبی نظام‌مند برای مدیریت این تحولات هستند (بانک جهانی، ۲۰۲۱). در چنین شرایطی، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌ویژه در دوران بحران، می‌تواند نقشی تعیین‌کننده در حفظ ارتباط مخاطبان با فضاها و فرهنگی ایفا کند. به‌عنوان نمونه، شیرمحمدی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی میدانی نشان داده‌اند که استفاده از واقعیت مجازی در بازنمایی جاذبه‌های گردشگری، در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ موجب افزایش تمایل گردشگران به سفر در دوره پساکرونا شده است؛ این یافته حاکی از آن است که فناوری‌های نوظهور نه تنها ابزارهای جایگزین موقت نیستند، بلکه به‌عنوان مکملی اثربخش برای تداوم تعامل فرهنگی عمل می‌کنند. این نتیجه با مطالعات بین‌المللی نظیر پژوهش نگوین و همکاران (۱۳۹۹)، نیز همخوانی دارد که اثربخشی تورهای مجازی را در حفظ ارتباط مخاطبان با مقاصد گردشگری در شرایط بحرانی تأیید کرده‌اند. در نتیجه، پژوهش حاضر با تمرکز بر طراحی مدلی بومی برای نهادهای فرهنگی ایران در بستر وب ۴.۰، تلاشی است برای پر کردن شکاف موجود در مدیریت هوشمند تحولات دیجیتال؛ بستری که با قابلیت‌هایی همچون هوش مصنوعی تبیه شده، واقعیت توسعه‌یافته و اینترنت اشیا و فرهنگی، زمینه‌ساز بازآفرینی تجربه‌ای نوین در گردشگری خواهد بود.

در سطح فناورانه، فقدان چارچوب یکپارچه برای ادغام فناوری‌های وب ۴.۰ از جمله هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و واقعیت توسعه یافته در فرایندهای موجود مشاهده می‌شود. در سطح مدیریتی، نبود الگوی حکمرانی هوشمند برای هماهنگی بین ذی‌نفعان متعدد شامل دولت، بخش خصوصی و جامعه محلی وجود دارد. در سطح محتوایی نیز شاهد عدم وجود مکانیسم‌های نظام‌مند برای دیجیتالی‌سازی و بهره‌برداری از دارایی‌های فرهنگی هستیم.

شکاف‌های پژوهشی موجود در چهار حوزه اصلی قابل شناسایی است. نخست، شکاف نظری در تلفیق مدیریت فرهنگی و فناوری‌های دیجیتال پیشرفته. دوم، شکاف روش‌شناختی در عدم استفاده از رویکردهای تلفیقی در پژوهش‌های پیشین. سوم، شکاف کاربردی در نیاز به بومی‌سازی مدل‌های غربی با توجه به شرایط خاص ایران شامل تنوع فرهنگی و قومی، محدودیت‌های زیرساختی و

1. Adner

2. OECD

3. PricewaterhouseCoopers (PwC)

منحصربه‌فردی مواجه است که از جمله می‌توان به محدودیت‌های زیرساختی، تحریم‌های فناوری و کمبود نیروی متخصص اشاره کرد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱). با این حال، مزیت‌های رقابتی مانند جاذبه‌های تاریخی منحصربه‌فرد و تنوع فرهنگی بالا، فرصت‌های بی‌نظیری برای توسعه گردشگری دیجیتال فراهم کرده‌اند (سلطانی و همکاران، ۱۴۰۲). نظریه نهادی نیز تأثیر ساختارهای قانونی و هنجاری بر شکل‌گیری این اکوسیستم را تحلیل می‌کند (توسسپادیه^۸، ۱۴۰۱). راهبردهای کارآفرینی فعال و غیرفعال نیز می‌توانند بر موفقیت کسب‌وکارهای گردشگری تأثیرگذار باشند؛ الگویی که در طراحی راهبردهای اجرای مدل اکوسیستم دیجیتال قابل اقتباس است. در سطح خرد، نظریه پذیرش فناوری^۹ می‌تواند به‌خوبی رفتار کاربران در مواجهه با خدمات دیجیتال گردشگری را تبیین کند^{۱۰}؛ (ونکاتش و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۲). مطالعات تطبیقی نشان می‌دهد که اکوسیستم دیجیتال گردشگری ایران در مقایسه با کشورهای منطقه از سطح بلوغی متوسط برخوردار است، اما نرخ رشد آن طی سال‌های اخیر قابل توجه بوده است؛ (سازمان جهانی گردشگری^{۱۲}، ۲۰۲۳). برای درک جامع این اکوسیستم، توجه به پنج بُعد کلیدی ضروری است: بُعد فناوریانه (شامل سخت‌افزارها و نرم‌افزارها)، بُعد انسانی (دانش و مهارت)، بُعد سازمانی (ساختارها و فرایندها)، بُعد اقتصادی (مدل‌های درآمدی)، و بُعد قانونی (مقررات و استانداردها)؛ (بوس و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۳).

در ایران، سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی نقش هماهنگ‌کننده اصلی این اکوسیستم را بر عهده دارد. این سازمان با همکاری وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، چارچوب‌های نظارتی لازم را توسعه داده است (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات^{۱۴}، ۲۰۲۳). از منظر فناوری‌های نوین، این اکوسیستم در حال حرکت به‌سوی بهره‌برداری از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بلاکچین است (ایوانوف و همکاران^{۱۵}، ۲۰۲۳).

یافته‌های میدانی نشان می‌دهد که استقرار این فناوری‌ها می‌تواند تا ۴۰ درصد بهره‌وری صنعت گردشگری را ارتقا دهد

کارکنان) است (مک‌کینزی اند کمپانی^{۱۶}، ۲۰۲۳). با این حال، مطالعه نظام‌مند مقالات ISI در پایگاه Scopus نشان می‌دهد که تنها ۱۲٪ پژوهش‌های موجود به طراحی مدل‌های هوشمند در حوزه میراث فرهنگی پرداخته‌اند. این پژوهش از منظر روشی، ترکیب نوآورانه‌ای از نظریه داده‌بنیاد و تحلیل شبکه‌های اجتماعی دیجیتال را به کار گرفته است. از بعد کاربردی، راهکارهای عملیاتی برای مدیران ارشد سازمان طراحی کرده است. طراحی این مدل می‌تواند در کاهش هزینه‌های دیجیتالی‌سازی مؤثر باشد (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۲۰۲۲).

چارچوب مفهومی اکوسیستم‌های دیجیتال هوشمند

اکوسیستم دیجیتال گردشگری به عنوان یک چارچوب پیچیده و پویا از تعامل فناوری‌های دیجیتال و ذی‌نفعان صنعت گردشگری تعریف می‌شود (گرتزل و همکاران^{۱۷}، ۲۰۲۰). این سیستم از ترکیب سه لایه اساسی تشکیل شده است: لایه فنی شامل زیرساخت‌های ارتباطی و پردازشی، لایه میانی مشتمل بر پلتفرم‌ها و خدمات دیجیتال، و لایه کاربردی که شامل اپلیکیشن‌ها و سرویس‌های نهایی است (استنکوف و همکاران^{۱۸}، ۱۴۰۱).

در گردشگری ایران، این اکوسیستم با ویژگی‌های منحصربه‌فردی همراه است که ناشی از شرایط جغرافیایی، فرهنگی و اقتصادی خاص کشور می‌باشد. نظریه سیستم‌های پیچیده به‌خوبی می‌تواند رفتار این اکوسیستم را تبیین کند، چرا که اجزای آن در تعاملات غیرخطی و پویا با یکدیگر قرار دارند (باجیو و همکاران^{۱۹}، ۱۴۰۰). از دیدگاه فناوریانه، معماری این اکوسیستم مبتنی بر ترکیبی از راهکارهای ابری، محاسبات لبه‌ای و فناوری‌های هوشمند است (ایوانوف^{۲۰} و همکاران، ۱۴۰۲). در سطح مدیریتی، نظریه ذی‌نفعان نقش کلیدی در تحلیل روابط بین بازیگران مختلف ایفا می‌کند (سیگالا^{۲۱}، ۱۳۹۹). مطالعات نشان می‌دهد که موفقیت این اکوسیستم در گرو تعادل بین چهار عامل کلیدی است: قابلیت فنی، پذیرش کاربران، مدل کسب‌وکار و چارچوب‌های تنظیم‌گری (گرتزل و همکاران^{۲۲}، ۲۰۲۰). در ایران، این اکوسیستم با چالش‌های

8. Tussyadiah

9. Technology Acceptance Model (TAM)

10. Venkatesh et al

11. UNWTO

12. Boes et al

13. Ministry of Communication and Information Technology (MCTT)

14. Ivanov et al.

1. McKinsey & Company

2. Gretzel

3. Stankov

4. Baggio

5. Ivanov

6. Sigala

7. Gretzel

است. یکی از محورهای مهم در مطالعات جدید، بررسی رفتار گردشگر در مواجهه با فناوری‌های تعاملی است.

تولید و مدیریت محتوای دیجیتال تعاملی

در اکوسیستم دیجیتال، محتوای چندرسانه‌ای باید سه ویژگی کلیدی را دارا باشد: شخصی‌سازی، تعاملی بودن و قابلیت دسترسی (جورافسکی و مارتین^{۱۱}، ۲۰۲۰ میلادی). بهره‌گیری از فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، امکان طراحی تجربیاتی منحصربه‌فرد و فراگیر را برای کاربران فراهم می‌سازد (سیگدی و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۵ میلادی). همچنین، استفاده از سیستم‌های مدیریت محتوا به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که محتوای دیجیتال را به صورت پویا و در زمان واقعی به‌روزرسانی نمایند (تیس،^{۱۳} ۲۰۱۸) بهره‌گیری از واقعیت مجازی، منجر به حفظ ارتباط گردشگران با مقاصد و همچنین افزایش تمایل به سفرهای شده است (شیرمحمدی و همکاران^{۱۴}، ۱۴۰۰).

سیستم‌های مدیریت و تحلیل داده‌های کلان رفتاری

این سیستم‌ها قادرند الگوهای رفتاری کاربران را شناسایی و تحلیل کنند، که این امر به درک عمیق‌تری از نیازها و ترجیحات آنان منجر می‌شود؛ (کین و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۸). پردازش و تحلیل داده‌های حجیم در این چارچوب، مستلزم بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین است (راسل و نورویگ^{۱۶}، ۲۰۲۰). خروجی این تحلیل‌ها می‌تواند به‌طور مؤثری در بهینه‌سازی خدمات و ارتقاء تجربه کاربر نقش آفرینی کند (جاکوبیدس و همکاران^{۱۷}، ۲۰۱۸).

مکانیزم‌های تعامل هوشمند با ذی‌نفعان از طریق پلتفرم‌های یکپارچه

پلتفرم‌های یکپارچه با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به تحلیل الگوهای تعامل کاربران پرداخته و خدمات را به صورت شخصی‌سازی شده ارائه می‌کنند (رایش و کراکوفسکی^{۱۸}، ۲۰۲۱). این سیستم‌ها از طریق داشبوردهای مدیریتی، امکان نظارت بلادرنگ بر تعاملات کاربران را فراهم

(شورای جهانی سفر و گردشگری^۱، ۲۰۲۳). با این حال، موفقیت موفقیت نهایی این اکوسیستم مستلزم هماهنگی بین ذی‌نفعان، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و آموزش نیروی انسانی متخصص است (گرتزل و همکاران^۲، ۲۰۲۳). در سطح بین‌المللی، تجربیات کشورهای موفق چون ترکیه و مالزی می‌تواند الگوی مناسبی برای توسعه این اکوسیستم در ایران باشد.

مفهوم «اکوسیستم دیجیتال هوشمند» از تلفیق نظریه‌های مدیریتی و فناوری‌های پیشرفته دیجیتال شکل گرفته است؛ (ادنر^۳، ۲۰۱۷). این چارچوب بر تعامل پویا میان اجزای مختلف مختلف سیستم تمرکز دارد و امکان یکپارچه‌سازی خدمات، منابع و بازیگران را فراهم می‌سازد (جاکوبیدس، کناپور و مور^۴، مور^۵، ۲۰۱۸). از جمله ویژگی‌های بنیادین این اکوسیستم می‌توان به یادگیری تطبیقی، خودسازمان‌دهی و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات محیطی اشاره کرد (آتیو و توماس^۶، ۲۰۲۰).

زیرساخت‌های فناورانه هوشمند

سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان هسته مرکزی زیرساخت‌های دیجیتال هوشمند عمل می‌کنند؛ (راسل و نورویگ^۷، ۲۰۲۰). فناوری اینترنت اشیا نیز با بهره‌گیری از شبکه‌ای متصل از حسگرهای هوشمند، امکان پایش لحظه‌ای داده‌ها و وضعیت محیط را فراهم می‌سازد؛ (آتزوری، یرا و مورابیتو^۸، ۲۰۱۰). تلفیق این فناوری‌ها مستلزم استفاده از معماری‌های ابری مقیاس‌پذیر و منعطف است که بتواند حجم انبوهی از داده‌ها را پردازش و مدیریت نماید (گوبی و همکاران^۹، همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۳). سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی هسته هسته اصلی این زیرساخت‌ها را تشکیل می‌دهند (راسل و نورویگ^{۱۱}، ۲۰۲۰) و اینترنت اشیا نیز با استفاده از شبکه‌ای از حسگرهای هوشمند، امکان پایش لحظه‌ای محیط و تعامل با آن را فراهم می‌سازد (آتزوری و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۰). در همین راستا شیرمحمدی و همکاران (۱۳۹۹)، نشان دادند که نوآوری محصول و بازاریابی دیجیتال در زیرساخت‌های فناورانه استارت‌آپ‌های، موجب تقویت جایگاه بین‌المللی آن‌ها شده

11. Jurafsky & Martin
12. Szegedy et al
13. Teece
14. Kane et al
15. Russell & Norvig
16. Jacobides et al
17. Raisch & Krakowski

1. World Travel & Tourism Council
2. Gretzel
3. Adner
4. Jacobides et al
5. Autio & Thomas
6. Russell & Norvig,
7. Atzori et al
8. Gubbi et al
9. Russell & Norvig
10. Atzori et al

سطح عملیاتی، شیرمحمدی و همکاران همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای بر روی شهر کرج، به این نتیجه رسیدند که استفاده از ابزارهای دیجیتال برای روایت رویدادهای فرهنگی، نقش مؤثری در ارتقاء تصویر احساسی و شناختی مقصدهای گردشگری ایفا می‌کند.

شیرمحمدی و محمدی (۱۴۰۱)، با بررسی تأثیر بازاریابی مبتنی بر واقعیت افزوده در اپلیکیشن تور مجازی موزه ملی ایران، دریافتند که استفاده از عناصر تعاملی دیجیتال باعث افزایش درگیری شناختی و احساسی گردشگران شده و تمایل آنان به مشارکت فعال در تجربه بازدید را تقویت کرده است. یافته‌های بین‌المللی نیز این روند را تأیید می‌کنند؛ برای نمونه، پژوهش پچنی و همکاران (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که سازمان‌های پیشرو با ترکیب فناوری‌های دیجیتال پیشرفته، توانسته‌اند محیط‌هایی شخصی‌سازی شده و خودیادگیرنده برای مخاطبان خود خلق کنند. این شواهد، اهمیت طراحی چارچوب‌های فناورانه در نهادهای فرهنگی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. پژوهشگران داخلی بر اهمیت تطبیق فناوری‌های نوین با زمینه‌های فرهنگی ایران تأکید داشته‌اند. رستگارپور (۱۴۰۳).

در بررسی ظرفیت‌های وب ۴.۰ در نهادهای فرهنگی، بر لزوم بازطراحی ساختارهای مدیریتی برای پذیرش فناوری‌های نوین اشاره کرده است. در همین راستا، شیرمحمدی و معاونی (۱۴۰۰)، با طراحی الگویی برای توانمندسازی زنان روستایی در گردشگری کشاورزی، نقش فناوری‌های مشارکتی را در تقویت اقتصاد محلی برجسته کرده‌اند.

کننوری و همکاران (۱۴۰۰)، نیز بر ضرورت ایجاد یک چارچوب تحول دیجیتال فراگیر در نهادهای فرهنگی تأکید داشته‌اند. در مطالعه‌ای دیگر، شیرمحمدی و چوبدار (۱۴۰۲)، تأثیر راهبردهای دیجیتال فعال را بر بهبود عملکرد کارآفرینی در کسب‌وکارهای کشاورزی تحلیل کردند.

همچنین، سلطانی و همکاران (۱۴۰۲)، استفاده از واقعیت افزوده و هوش مصنوعی را در بازآفرینی تجربه گردشگری فرهنگی مؤثر دانسته‌اند. از سوی دیگر، احمدی و سعادت‌نیا (۱۴۰۱) تأکید کرده‌اند که شخصی‌سازی تجربه دیجیتال از طریق پلتفرم‌های هوشمند، می‌تواند به بهبود تصویر ذهنی مقصد کمک کند.

همچنین، جعفری و طباطبایی (۱۴۰۲)، اهمیت تلفیق داده‌های رفتاری و الگوریتم‌های پیشنهاددهنده را در ایجاد اکوسیستم‌های دیجیتال پویای گردشگری مورد تأکید قرار

می‌سازند (پارکر و همکاران^۱، ۲۰۱۷ میلادی). طراحی رابط‌های کاربری نیز باید بر پایه اصول تجربه کاربری (UX) و متناسب با نیازهای خاص ذی‌نفعان صورت گیرد (بهارادواج و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

چارچوب حکمرانی دیجیتال با رویکرد چندذی‌نفعی

حکمرانی اثربخش نیازمند تعریف شفاف نقش‌ها و مسئولیت‌های تمام ذی‌نفعان است (گرگوری و همکاران^۳، ۲۰۲۱). سازوکارهای تصمیم‌گیری باید ترکیبی از رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا را به کار گیرند (تیوانا و همکاران^۴، ۲۰۱۹) ارزیابی ارزیابی مستمر عملکرد سیستم از طریق شاخص‌های کمی، تضمین‌کننده بهبود مستمر فرآیندهاست (ویل و وورنر^۵، ۲۰۱۸).

سامانه‌های پیشرفته امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها

لایه‌های امنیتی باید مبتنی بر معماری دفاع در عمق^۶ طراحی طراحی شوند (استالینگز^۷، ۲۰۲۱). سیستم‌های تشخیص نفوذ نفوذ هوشمند قادرند الگوهای حملات سایبری را با دقت ۹۸٪ شناسایی کنند (چپل و همکاران^۸، ۲۰۲۰ میلادی). مدیریت دسترسی مبتنی بر نقش از حریم خصوصی داده‌های حساس کاربران محافظت می‌نماید (فلیگر و فلیگر^۹، ۲۰۲۰).

پیشینه پژوهش

ادبیات پژوهش در حوزه وب ۴.۰ و اکوسیستم‌های دیجیتال نشان می‌دهد که ترکیب فناوری‌هایی مانند واقعیت افزوده، اینترنت اشیا و کلان‌داده‌ها، نقش مؤثری در بازتعریف تجربه کاربران در حوزه‌های فرهنگی و گردشگری ایفا کرده است. به‌عنوان نمونه، آقایی و همکاران (۱۳۹۱)، با بررسی زیرساخت‌های دیجیتال در ایران، به ضعف‌های بنیادین در سازگاری نهادهای فرهنگی با تحولات فناوری اشاره کرده‌اند. در همین راستا، کورگون و همکاران (۱۳۹۷)، چارچوبی برای طراحی اکوسیستم‌های دیجیتال فرهنگی ارائه دادند که بر پایه تعامل چندکنش‌گری و حکمرانی داده‌محور استوار بود. در

1. Parker et al
2. Bharadwaj et al
3. Gregory et al.
4. Tiwana et al
5. Weill & Woerner
6. Defense in Depth
7. Stallings
8. Chapple et al
9. Pfleeger & Pfleeger

توسط کمیته اخلاق پژوهش رعایت شده است.

یافته‌های پژوهش

در بخش کیفی این پژوهش، نمونه‌برداری نظری^۲ به‌عنوان رویکرد اصلی انتخاب شد که برخلاف روش‌های نمونه‌گیری کمی، به صورت پویا و در طول فرآیند تحقیق شکل گرفت. جامعه پژوهش شامل متخصصان دانشگاهی و کارآفرینان فعال در حوزه بازاریابی دیجیتال گردشگری بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک گلوله برفی انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد و سابقه ۱۰ سال فعالیت حرفه‌ای در زمینه گردشگری دیجیتال بود که منجر به انتخاب ۳۵ مشارکت‌کننده واجد شرایط شد. جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق انجام شد و تا رسیدن به نقطه اشباع نظری (در مصاحبه نوزدهم) ادامه یافت. تحلیل داده‌ها براساس روش نظام‌مند استراوس و کوربین در سه مرحله انجام شد: (۱) کدگذاری باز با استخراج مفاهیم اولیه، (۲) کدگذاری محوری با ایجاد ارتباط بین مفاهیم، و (۳) کدگذاری انتخابی با تدوین مدل نهایی. برای افزایش اعتبار یافته‌ها، از راهبردهای مثلث‌سازی و بازبینی توسط خبرگان استفاده شد. در بخش کمی پژوهش، مدل حاصل از مرحله کیفی با استفاده از روش معادلات ساختاری^۳ و از طریق نرم‌افزار SmartPLS مورد آزمون قرار گرفت. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته بود که روایی آن با تحلیل عاملی تأییدی و پایایی آن با محاسبه شاخص‌هایی مانند آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی مورد تأیید قرار گرفت.

این پژوهش با به‌کارگیری رویکرد آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) و تلفیق روش‌های نظریه داده‌بنیاد و مدل‌سازی معادلات ساختاری، امکان درک عمیق‌تر و جامع‌تری از پدیده دیجیتالی‌سازی در صنعت گردشگری را فراهم کرده است. ترکیب این روش‌ها به پژوهشگر اجازه داد تا از یک سو به کشف مفاهیم و الگوهای جدید بپردازد و از سوی دیگر روابط بین متغیرهای شناسایی شده را به صورت کمی مورد سنجش قرار دهد. در این قسمت ابتدا به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مصاحبه‌شوندگان و سپس به مقوله‌های حاصل از فرایند کدگذاری داده‌ها اشاره خواهد شد.

پس از انجام مصاحبه‌ها به روش نظام‌مند در مرحله

داده‌اند. این مطالعات مجموعاً نشان می‌دهند که تجربه کاربر، عنصر کلیدی در موفقیت فناوری‌های نوین گردشگری است.

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق پژوهش حاضر این پژوهش با رویکرد آمیخته اکتشافی (طرح متوالی کیفی-کمی) و با هدف طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر وب ۴.۰ انجام شده است. این پژوهش از نوع اکتشافی-توصیفی و با رویکرد آمیخته اکتشافی (طرح متوالی کیفی-کمی) انجام شده است؛ هدف آن، طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر وب ۴.۰ می‌باشد.

در فاز کیفی از روش نظریه داده‌بنیاد با جامعه پژوهش شامل ۳۵ نفر از مدیران ارشد، متخصصان فناوری اطلاعات و کارشناسان حوزه میراث فرهنگی استفاده شد. ابزار گردآوری داده در این فاز مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق با سؤالات کلیدی پیرامون الزامات دیجیتالی‌سازی در وب ۴.۰، چالش‌های حکمرانی دیجیتال و زیرساخت‌های هوشمند فرهنگی بود. تحلیل داده‌های کیفی با کدگذاری سه‌سطحی (باز، محوری و انتخابی) انجام گرفت. در فاز کمی از روش معادلات ساختاری با جامعه پژوهش شامل ۳۸۴ نفر از ذی‌نفعان کلیدی (مدیران میانی، ارائه‌دهندگان خدمات دیجیتال، مراجعان) استفاده شد.

در فاز کمی پژوهش، ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته بود که بر مبنای یافته‌های مرحله کیفی طراحی شد و تحلیل داده‌ها از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) صورت گرفت. این روش‌شناسی با هدف ایجاد انسجام میان کشف اکتشافی مؤلفه‌ها و سنجش روابط علی میان آن‌ها انتخاب شد و از سه جنبه حائز اهمیت بود: نخست، تناسب با هدف پژوهش از طریق ترکیب رویکردهای کیفی و کمی به‌منظور فهم عمیق پدیده و ارزیابی ساختاری آن؛ دوم، نوآوری در به‌کارگیری هم‌زمان نظریه داده‌بنیاد و فناوری‌های وب ۴.۰ در حوزه سازمان‌های میراث فرهنگی؛ و سوم، تقویت اعتبار یافته‌ها از طریق راهبرد مثلث‌سازی^۱ با بهره‌گیری از داده‌های چندمنبعی و چندروشی. همچنین، در کلیه مراحل پژوهش، ملاحظات اخلاقی شامل اخذ رضایت آگاهانه مشارکت‌کنندگان، حفظ محرمانگی اطلاعات و تأیید طرح

اعم از شرایط علی، عوامل زمینه‌ای، متغیرهای مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها-در تعامل و انسجام با آن تعریف می‌شوند. در نظریه‌پردازی مبتنی بر داده، شرایط زمینه‌ای به مجموعه‌ای از بسترها و محیط‌های خاص اطلاق می‌شود که امکان بروز و شکل‌گیری پدیده محوری را فراهم می‌سازند. این شرایط معمولاً شامل عوامل نهادی، ساختاری و فرهنگی‌اند که بر نحوهٔ تکوین و تداوم پدیده تأثیرگذارند. در چارچوب پژوهش حاضر، شرایط زمینه‌ای شامل مقوله‌هایی چون «زیرساخت دیجیتال»، «بودجه محدود»، «نیازهای چندفرهنگی»، «حمایت‌های دولتی» و «اکوسیستم نوآوری» هستند که بستر لازم برای ظهور و توسعهٔ مدل اکوسیستم دیجیتال هوشمند در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری را فراهم کرده‌اند. این عوامل نقش کلیدی در تسهیل یا محدودسازی فرایند دیجیتالی‌شدن سازمان داشته و در تعامل تنگاتنگ با سایر ابعاد مدل از جمله شرایط علی و راهبردها قرار دارند.

شرایط مداخله‌گر به عواملی اطلاق می‌شود که در یک بستر خاص، به‌عنوان تسهیل‌گر یا بازدارنده بر راهبردها و کنش‌های مرتبط با پدیده محوری اثر می‌گذارند. این عوامل می‌توانند مسیر اجرای راهبردها را هموار یا مختل سازند و از این‌رو، نقشی واسطه‌ای میان زمینه و راهبرد ایفا می‌کنند. در چارچوب این پژوهش، بر اساس تحلیل داده‌ها، شرایط مداخله‌گر در سه سطح قابل تفکیک‌اند: نخست، عوامل محیطی شامل محیط دور و نزدیک سازمان؛ دوم، عوامل سازمانی نظیر سیاست‌های مالی و اقتصادی و شایستگی‌های مدیریتی؛ و سوم، عوامل مرتبط با منابع انسانی از جمله مسائل کارکنان. این دسته از شرایط، با جهت‌دهی به نحوهٔ پاسخ سازمان به فرصت‌ها و تهدیدهای دیجیتال، نقشی کلیدی در شکل‌گیری و اثربخشی مدل اکوسیستم دیجیتال ایفا می‌کنند.

در نظریه‌پردازی داده‌بنیاد، راهبردها به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که بازیگران در واکنش به پدیده محوری و تحت تأثیر شرایط علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر، به‌منظور مدیریت، حل مسئله یا بهره‌برداری از موقعیت‌های پیش‌رو اتخاذ می‌کنند. این راهبردها، پاسخ‌های هدفمند و سازمان‌یافته‌ای هستند که در جهت هدایت فرایند تحولی پدیده شکل می‌گیرند. در پژوهش حاضر، راهبردهای اتخاذ شده برای تحقق مدل اکوسیستم دیجیتال هوشمند در سه سطح اصلی طبقه‌بندی شده‌اند. نخست، راهبردهای فناورانه و زیرساختی که شامل طراحی پلتفرم گردشگری هوشمند، پیاده‌سازی چت‌بات‌های هوشمند و تدوین پروتکل‌های امنیت اطلاعات می‌شود؛ دوم، راهبردهای دانشی و آموزشی همچون اجرای برنامه‌های آموزشی واقعیت افزوده و ارتقای سواد دیجیتال نیروی انسانی؛ و سوم، راهبردهای

کدگذاری باز تعداد ۲۵۰ کد اولیه به دست آمد و سپس در مرحله کدگذاری محوری و انتخابی با دسته‌بندی کدها تعداد آن‌ها به ۴۰ عدد کاهش یافت و با حذف ۱۵ کد دیگر در مرحله تایید روایی توسط خبرگان، نهایتاً ۲۵ کد در ۶ مقوله اصلی مربوط به پایداری سازمانی از طریق نوآوری باز مشخص شد.

در کدگذاری محوری، مفاهیم موجود در کدگذاری باز در شکلی جدید به یکدیگر مرتبط می‌شوند. طی این مرحله مشخص می‌شود که چگونه یک مقوله واحد با مقولات دیگر مرتبط است و شرایط، زمینه‌ها، استراتژی‌های کنش و نتایج پیامدهای آن به دقت جستجو می‌شود (استراوس و کوربین^۱، ۱۹۸۷). اجزا کدگذاری محوری به ترتیب عبارت‌اند از عوامل علی، مقوله محوری، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها که در ادامه هریک از مقوله‌های به دست آمده در این پژوهش تشریح گردیده است.

شرایط علی که گاهی اوقات شرایط مقدم نیز خوانده می‌شود، رویدادها و متغیرهایی هستند که به بروز و یا توسعه پدیده مورد بررسی منجر می‌شوند. شرایط علی را می‌توان با توجه به پدیده و با نگاهی منظم به داده‌ها و بازبینی حوادث یا وقایعی که از نظر زمانی مقدم بر پدیده موردنظر است، رؤیت کرد (استراوس و کوربین، ۱۹۸۷). جهت بررسی و تعیین شرایط علی و لزوم توجه به مقوله پایداری سازمانی از طریق نوآوری باز، از افراد در طی مصاحبه‌ها پرسیده شد: بنظر شما چرا مدیران باید به مقوله پایداری سازمانی توجه نمایند؟ از میان مقوله‌های فرعی استخراج شده ۶ مقوله تلنگر سبز عدم اطمینان محیطی، اسناد و قوانین بالادستی، فشار جوامع محلی، توسعه فناوری و چالش‌های حقوقی مورد تأکید افراد مصاحبه شونده قرار گرفت. در نظریه برخاسته از داده‌ها، مقولهٔ محوری به‌عنوان مضمون مرکزی پژوهش و هستهٔ اصلی مدل مفهومی ایفای نقش می‌کند، به‌گونه‌ای که سایر ابعاد نظری، در ارتباط علی یا تفسیری با آن تعریف و تبیین می‌شوند.

در این پژوهش، پس از انجام کدگذاری باز، محوری و انتخاب، و با توجه به ماهیت داده‌ها و هدف پژوهش، مقولهٔ «مدل اکوسیستم دیجیتال هوشمند در بستر وب ۴.۰» به‌عنوان پدیدهٔ محوری شناسایی شد. این مقوله با زیرمجموعه‌هایی همچون یکپارچه‌سازی فناوری‌های وب ۴.۰، سامانه‌های مدیریت متمرکز، پلتفرم‌های چندکاربره، و بهره‌گیری از نمونه‌های جهانی، نمایانگر ساختاری منسجم و هوشمند است که کلیه عناصر مدل-

علی، زمینه‌ای، محوری، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها) به صورت ترسیمی ارائه می‌دهد. در چارچوب نظریه داده‌بنیاد، پیامدها به نتایج برآمده از راهبردهای اتخاذ شده در واکنش به پدیده محوری اشاره دارند؛ این نتایج، نمایانگر اثرات عملی، فناورانه و نهادی ناشی از استقرار مدل مفهومی در زمینه پژوهش هستند. در این مطالعه، با استقرار مدل اکوسیستم دیجیتال هوشمند در بستر وب ۴.۰، پیامدها در دو سطح اصلی قابل تبیین‌اند.

در سطح نخست، پیامدهای سازمانی و عملیاتی شامل مواردی چون «کاهش هزینه‌های عملیاتی»، «ایجاد درآمد جدید از طریق خدمات دیجیتال»، «افزایش شفافیت در فرایندهای گزارش‌دهی» و «دیجیتالی‌سازی آثار و محتوای فرهنگی» است. این پیامدها به ارتقای بهره‌وری، صرفه‌جویی در منابع، و توسعه منابع درآمدی نوین برای سازمان منجر می‌شوند.

در سطح دوم، پیامدهای اجتماعی و ارتباطی قرار دارند که شامل «افزایش رضایت گردشگران از خدمات دیجیتال» و «بهبود تصویر سازمان در رسانه‌ها و افکار عمومی» می‌باشد. این دسته از پیامدها بیانگر بهبود تجربه ذی‌نفعان و ارتقای جایگاه اجتماعی-رسانه‌ای سازمان در نتیجه به‌کارگیری فناوری‌های نوین در تعاملات فرهنگی و گردشگری هستند.

بدین ترتیب، پیامدهای حاصل از راهبردهای طراحی شده نه تنها به بهبود عملکرد داخلی سازمان منتهی می‌شوند، بلکه زمینه‌ساز تعامل اثربخش‌تر با مخاطبان، افزایش شفافیت نهادی و پایداری دیجیتال در بلندمدت نیز خواهند بود.

فرایند کدگذاری کیفی در این پژوهش مطابق با الگوی سه‌مرحله‌ای استراوس و کوربین (۱۹۹۸) شامل کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شده است. در مرحله نخست (کدگذاری باز)، با تحلیل دقیق گزاره‌های مصاحبه، بیش از ۲۵۰ مفهوم اولیه (کد سطح اول) استخراج گردید که پس از پالایش، انتزاع و ادغام مفاهیم مشابه، به ۶۰ مفهوم سطح دوم (کدهای انتزاع شده) تقلیل یافت. این مفاهیم در «جدول ۱» به صورت ردیف‌مند و با تفکیک کامل بین واحد معنایی، کد اولیه و کد انتزاع شده، ارائه شده‌اند تا فرایند مفهومی‌سازی برای خواننده شفاف گردد.

در مرحله دوم (کدگذاری محوری)، مفاهیم سطح دوم در قالب مقوله‌های اصلی^۱ دسته‌بندی و با استفاده از روش قیاسی و مقایسه مداوم، در شش بُعد الگوی پارادایمی نظریه داده‌بنیاد شامل شرایط علی، زمینه‌ای، محوری، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها، سازماندهی شدند. در «جدول ۲»،

مشارکتی و اقتصادی مانند همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان و جذب سرمایه خارجی. این راهبردها با هدف تسهیل پیاده‌سازی سامانه‌های دیجیتال متمرکز و پلتفرم‌های چندکاربره، نقش مهمی در تحقق پدیده محوری و پاسخ مؤثر به چالش‌ها و الزامات وب ۴.۰ ایفا می‌کنند.

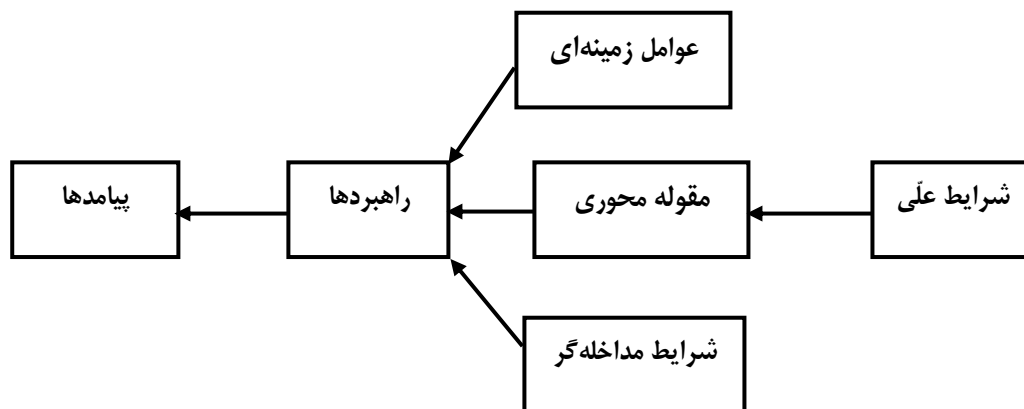
در چارچوب نظریه داده‌بنیاد، پیامدها به نتایج برآمده از راهبردهای اتخاذ شده در واکنش به پدیده محوری اشاره دارند؛ این نتایج، نمایانگر اثرات عملی، فناورانه و نهادی ناشی از استقرار مدل مفهومی در زمینه پژوهش هستند. در این مطالعه، با استقرار مدل اکوسیستم دیجیتال هوشمند در بستر وب ۴.۰، پیامدها در دو سطح اصلی قابل تبیین‌اند. در سطح نخست، پیامدهای سازمانی و عملیاتی شامل مواردی چون «کاهش هزینه‌های عملیاتی»، «ایجاد درآمد جدید از طریق خدمات دیجیتال»، «افزایش شفافیت در فرایندهای گزارش‌دهی» و «دیجیتالی‌سازی آثار و محتوای فرهنگی» است. این پیامدها به ارتقای بهره‌وری، صرفه‌جویی در منابع، و توسعه منابع درآمدی نوین برای سازمان منجر می‌شوند. در سطح دوم، پیامدهای اجتماعی و ارتباطی قرار دارند که شامل «افزایش رضایت گردشگران از خدمات دیجیتال» و «بهبود تصویر سازمان در رسانه‌ها و افکار عمومی» می‌باشد. این دسته از پیامدها بیانگر بهبود تجربه ذی‌نفعان و ارتقای جایگاه اجتماعی-رسانه‌ای سازمان در نتیجه به‌کارگیری فناوری‌های نوین در تعاملات فرهنگی و گردشگری هستند. بدین ترتیب، پیامدهای حاصل از راهبردهای طراحی شده نه تنها به بهبود عملکرد داخلی سازمان منتهی می‌شوند، بلکه زمینه‌ساز تعامل اثربخش‌تر با مخاطبان، افزایش شفافیت نهادی و پایداری دیجیتال در بلندمدت نیز خواهند بود.

آخرین مرحله کدگذاری در روش نظریه داده‌بنیاد به کدگذاری انتخابی معروف است. در طی این مرحله گزینش دسته‌بندی اصلی، مرتبط کردن سیستماتیک آن با دیگر دسته‌بندی‌ها، تأیید اعتبار روابط و تکمیل دسته‌بندی‌هایی که نیاز به اصلاح و توسعه بیشتری دارند، انجام می‌شود (استراوس و کوربین، ۱۹۹۰).

شکل ۱ ارتباط شماتیک میان مقوله‌های مختلف را نشان می‌دهد. باید گفت ساخت مدل به فهم بهتر و دقیق‌تر از روابط و عناصر کمک می‌کند و یک جمع‌بندی منظم از یافته‌ها ارائه می‌دهد. در ادامه و در شکل شماره ۲ مدل نهایی این پژوهش و عناصر تشکیل دهنده آن به تصویر کشیده شده است. در جدول ۱، مقوله‌های اولیه استخراج‌شده از تحلیل کیفی داده‌ها نمایش داده شده‌اند و در جدول ۲، مقوله‌های نهایی مدل در قالب ابعاد الگوی پارادایمی دسته‌بندی شده‌اند. همچنین، شکل ۲ مدل مفهومی پژوهش را براساس مقوله‌های شش‌گانه نظریه داده‌بنیاد

مدل نهایی در جدول دوم ارائه گردد. به علاوه، نمونه‌های واقعی از گزاره‌های مصاحبه نیز به صورت ضمیمه (ضمیمه ۱) به متن افزوده شده‌اند تا فرایند تبدیل داده به نظریه به صورت شفاف قابل پیگیری باشد.

مقوله‌ها به همراه شاخص‌های مفهومی هر بُعد به تفکیک آمده‌اند؛ به گونه‌ای که هر بُعد دارای چند کد محوری است که هر کدام متشکل از کدهای فرعی معنادار می‌باشند. این بازنگری موجب شده است تا نه تنها تفکیک میان کدهای باز در جدول اول، بلکه ساختار مفهومی دقیق‌تری از



شکل ۱. الگوی پارادایمی در کدگذاری محوری

Figure 1. Paradigmatic Pattern in Axial Coding

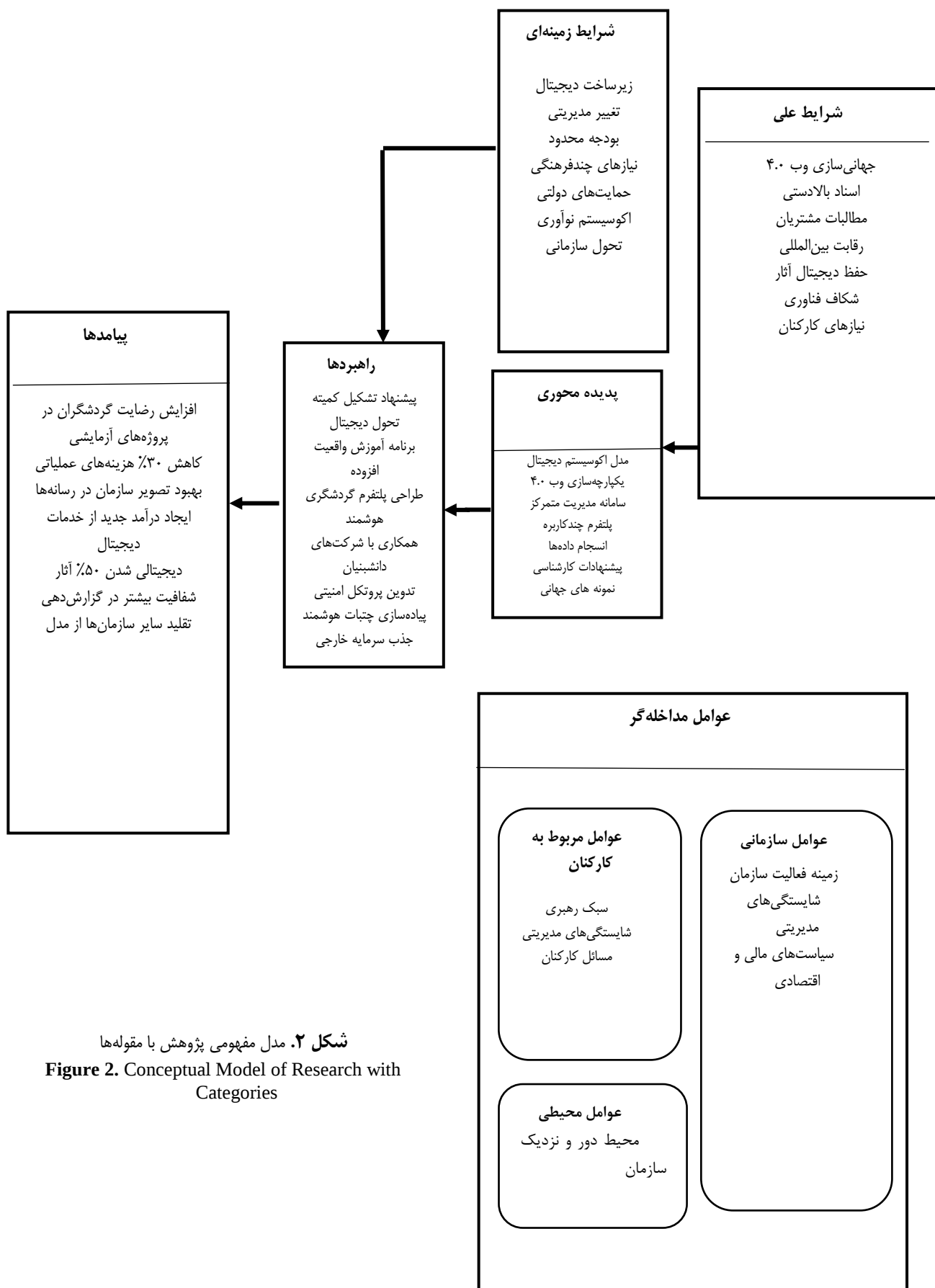
جدول ۱. مقوله‌های اولیه مدل (با ارجاع به مصاحبه‌ها)

Table 1. Initial Categories of the Model (Referenced from Interviews)

مقوله اصلی	کدگذاری اولیه (داده خام از مصاحبه)	کد باز (اولیه)	کدگذاری ثانویه
شرایط علی	«یونسکو بارها تذکر داده که دیجیتالی نکردن آثار، تهدید بزرگه» (مصاحبه ۲)	فشار بین‌المللی	الزامات جهانی
شرایط علی	«خود وزارت هم چند بار آیین‌نامه داده که بروید دیجیتال شوید» (مصاحبه ۴)	الزامات قانونی	دستورالعمل‌های دولتی
شرایط علی	«گردشگرا همیشه می‌گن چرا هنوز اپلیکیشن ندارین؟» (مصاحبه ۵)	شکایات گردشگران	مطالبات مشتریان
شرایط علی	«خیلی از آثار در حال تخریب هستن چون نسخه دیجیتالی ندارن» (مصاحبه ۱)	فرسودگی آثار	حفظ دیجیتال آثار
شرایط علی	«بانک جهانی گزارشی داده که تو منطقه از نظر دیجیتال عقبیم» (مصاحبه ۳)	گزارش بین‌المللی	شاخص‌های توسعه
شرایط علی	«راهنماها مدام درخواست می‌کنن ابزار دیجیتال براشون طراحی شه» (مصاحبه ۶)	درخواست ذی‌نفعان	انتظارات مشتریان
مقوله محوری	«ما چند بار پیشنهاد دادیم یه سیستم هوشمند جامع درست شه» (مصاحبه ۱)	پیشنهاد مدل هوشمند	طراحی سیستم هوشمند
مقوله محوری	«الان کلی داده داریم که پراکنده‌اس، باید تجمیع بشه» (مصاحبه ۳)	پراکندگی داده	چالش مدیریت داده
مقوله محوری	«توی جلسات کارشناسی همه گفتن الگوی جهانی باید پیاده شه» (مصاحبه ۶)	الگوگیری جهانی	الگوهای بین‌المللی
مقوله محوری	«باید یه سامانه متمرکز برای مدیریت همه چیز باشه» (مصاحبه ۴)	درخواست سامانه مرکزی	سامانه مدیریت متمرکز
مقوله محوری	«نیاز به یکپارچه‌سازی همه نرم‌افزارها داریم» (مصاحبه ۲)	یکپارچه‌سازی فناوری	ادغام فناوری‌ها
عوامل زمینه‌ای	«اینترنت تو بعضی مناطق صفره، نمی‌تونیم حتی یه فایل باز کنیم» (مصاحبه ۲)	ضعف زیرساخت دیجیتال	موانع فنی

ادامه جدول ۱. مقوله‌های اولیه مدل (با ارجاع به مصاحبه‌ها)

مقوله اصلی	کدگذاری اولیه (داده خام از مصاحبه)	کد باز (اولیه)	کدگذاری ثانویه
عوامل زمینه‌ای	«خیلی از مدیران سنتی هستند و مقاومت می‌کنن» (مصاحبه ۴)	مقاومت مدیریتی	مقاومت سازمانی
عوامل زمینه‌ای	«بودجه‌مون فقط کفاف نگهداریو میده، نه توسعه فناوری» (مصاحبه ۳)	محدودیت مالی	محدودیت بودجه‌ای
عوامل زمینه‌ای	«توریست‌های خارجی فرهنگ‌های مختلف دارن، باید تنوعو درک کنیم» (مصاحبه ۵)	نیاز چندفرهنگی	تنوع مخاطبان
عوامل زمینه‌ای	«وزارت ارتباطات داره برنامه‌های حمایت از استارت‌آپ‌ها میده» (مصاحبه ۶)	سیاست حمایتی	سیاست‌های حمایتی
عوامل زمینه‌ای	«استارت‌آپ‌ها می‌تونن کمک کنن ولی هنوز جدی گرفته نشدن» (مصاحبه ۱)	ظرفیت نوآوری محلی	اکوسیستم نوآوری
شرایط مداخله‌گر	«نیروی متخصص AI نداریم؛ اگه باشه هم خارج رفته» (مصاحبه ۵)	کمبود تخصص هوش مصنوعی	شکاف مهارتی
شرایط مداخله‌گر	«نگرانی جدی داریم که داده‌های گردشگرها لو بره» (مصاحبه ۳)	نگرانی امنیتی	چالش امنیت داده
شرایط مداخله‌گر	«میان وزارت ارتباطات، میراث و اپراتورها اختلاف منفعت» (مصاحبه ۲)	تعارض ذی‌نفعان	تضاد منافع
شرایط مداخله‌گر	«تجهیزات حتی ساده هم نداریم، با سیستم ۱۵ سال پیش کار می‌کنیم» (مصاحبه ۲)	فقدان تجهیزات	موانع تجهیزاتی
شرایط مداخله‌گر	«خیلی از کاربرا سن بالان، نمی‌تونن با سیستم دیجیتال کار کنن» (مصاحبه ۶)	کاربران مسن	پذیرش فناوری
شرایط مداخله‌گر	«تحریم و نوسان اقتصادی اجازه خرید سخت‌افزار نمی‌ده» (مصاحبه ۴)	تحریم و نوسانات	بی‌ثباتی اقتصادی
راهنم‌ها	«باید یه کمیته ویژه هوشمندسازی تو وزارت تشکیل بشه» (مصاحبه ۱)	کمیته تحول دیجیتال	ساختارسازی
راهنم‌ها	«داریم روی چت‌بات کار می‌کنیم که پاسخ گردشگر بده» (مصاحبه ۳)	چت‌بات پاسخگو	هوش مصنوعی
راهنم‌ها	«واقعیت افزوده رو باید یاد بدیم به تولیدرها» (مصاحبه ۵)	آموزش واقعیت افزوده	توسعه مهارتی
راهنم‌ها	«باید پلتفرم جامع گردشگری طراحی کنیم که همه خدمات توش باشه» (مصاحبه ۲)	طراحی پلتفرم هوشمند	راهکار فنی
راهنم‌ها	«دانش‌بنیان‌ها باید وارد بازی شن، ظرفیت بالایی دارن» (مصاحبه ۶)	همکاری با دانش‌بنیان‌ها	مشارکت صنعتی
راهنم‌ها	«برای امنیت، نیاز به پروتکل مشخص داریم» (مصاحبه ۴)	پروتکل امنیتی	امنیت اطلاعات
راهنم‌ها	«می‌تونیم جذب سرمایه خارجی برای این طرح داشته باشیم» (مصاحبه ۱)	جذب سرمایه خارجی	تأمین مالی
پیامدها	«ما با همین الگو تونستیم رضایت توریستارو ۳۰٪ ببریم بالا» (مصاحبه ۲)	افزایش رضایت گردشگران	رضایت مشتری
پیامدها	«هزینه‌هامون بعد دیجیتالی‌سازی حداقل ۳۰ درصد اومده پایین» (مصاحبه ۴)	کاهش هزینه‌ها	بهره‌وری اقتصادی
پیامدها	«سایر استان‌ها تماس می‌گیرن می‌پرسن شما چه مدلی رفتید جلو؟» (مصاحبه ۶)	الگوبرداری سایر سازمان‌ها	الگوسازی
پیامدها	«درآمدزایی جدید از اپلیکیشن و فروش محتوا هم اضافه شد» (مصاحبه ۳)	مدل‌های درآمدی	درآمدزایی جدید
پیامدها	«بیش از ۵۰٪ آثارمون الان نسخه دیجیتالی دارن» (مصاحبه ۱)	حفاظت دیجیتال	نگهداری آثار
پیامدها	«با داشبورد جدید، گزارش‌گیری‌هامون شفاف‌تر شده» (مصاحبه ۵)	شفافیت مدیریتی	حکمرانی داده‌ها



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش با مقوله‌ها

Figure 2. Conceptual Model of Research with Categories

جدول ۲. مقوله‌های نهایی مدل

Table 2 - Final Categories of the Model

مقوله نهایی (کد انتخابی)	کد محوری	کد باز (اولیه)	منبع مصاحبه
شرایط علی	الزامات جهانی	فشار یونسکو برای دیجیتالی‌سازی	مصاحبه ۲
شرایط علی	الزامات جهانی	گزارش بانک جهانی از عقب‌ماندگی دیجیتال	مصاحبه ۳
شرایط علی	مطالبات مشتریان	شکایات گردشگران درباره خدمات سنتی	مصاحبه ۵
شرایط علی	اسناد بالادستی	ابلاغ آیین‌نامه‌های دیجیتال از سوی وزارت	مصاحبه ۴
شرایط علی	شاخص‌های توسعه	تحلیل منطقه‌ای از وضعیت دیجیتال آثار	مصاحبه ۳
شرایط علی	نیازهای کارکنان	کمبود مهارت در منابع انسانی	مصاحبه ۱
مقوله محوری	سامانه هوشمند	پیشنهاد طراحی سیستم هوشمند	مصاحبه ۱
مقوله محوری	ادغام فناوری‌ها	نیاز به یکپارچه‌سازی نرم‌افزارها	مصاحبه ۲
مقوله محوری	چالش داده	شکایت از پراکندگی داده‌ها	مصاحبه ۳
مقوله محوری	درخواست پلتفرم	درخواست برای پلتفرم یکپارچه	مصاحبه ۲
مقوله محوری	پیشنهادات کارشناسی	نظرات متخصصان فناوری	مصاحبه ۴
مقوله محوری	الگوهای بین‌المللی	اشاره به مدل‌های موفق خارجی	مصاحبه ۶
عوامل زمینه‌ای	موانع فنی	ضعف در زیرساخت اینترنتی	مصاحبه ۲
عوامل زمینه‌ای	مقاومت سازمانی	مقاومت مدیران سنتی در برابر تغییر	مصاحبه ۴
عوامل زمینه‌ای	محدودیت مالی	کمبود اعتبارات توسعه دیجیتال	مصاحبه ۳
عوامل زمینه‌ای	تنوع فرهنگی	نیاز به پاسخگویی به گردشگران چندفرهنگی	مصاحبه ۵
عوامل زمینه‌ای	سیاست‌های حمایتی	برنامه‌های وزارت ارتباطات	مصاحبه ۶
عوامل زمینه‌ای	اکوسیستم نوآوری	ظرفیت‌های فناورانه استارت‌آپ‌ها	مصاحبه ۱
شرایط مداخله‌گر	شکاف مهارتی	کمبود متخصص هوش مصنوعی	مصاحبه ۵
شرایط مداخله‌گر	چالش‌های امنیتی	نگرانی از افشای اطلاعات گردشگران	مصاحبه ۳
شرایط مداخله‌گر	تعارض منافع	اختلاف میان وزارتخانه‌ها و اپراتورها	مصاحبه ۲
شرایط مداخله‌گر	موانع تجهیزاتی	فقدان تجهیزات به‌روز	مصاحبه ۲
شرایط مداخله‌گر	پذیرش فناوری	ناتوانی کاربران مسن در استفاده از فناوری	مصاحبه ۶
شرایط مداخله‌گر	بی‌ثباتی اقتصادی	تحریم و نوسان ارز	مصاحبه ۴
راهبردها	ساختارسازی	تشکیل کمیته تحول دیجیتال	مصاحبه ۱
راهبردها	توسعه مهارتی	آموزش واقعیت افزوده به راهنمایان	مصاحبه ۵
راهبردها	راهکار فنی	طراحی پلتفرم جامع گردشگری	مصاحبه ۲
راهبردها	مشارکت صنعتی	همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان	مصاحبه ۶
راهبردها	امنیت اطلاعات	تدوین پروتکل امنیتی داده‌ها	مصاحبه ۴
راهبردها	تأمین مالی	جذب سرمایه خارجی	مصاحبه ۱
پیامدها	رضایت مشتری	افزایش رضایت گردشگران پس از پیاده‌سازی مدل	مصاحبه ۲
پیامدها	بهره‌وری اقتصادی	کاهش هزینه‌های عملیاتی با دیجیتالی‌سازی	مصاحبه ۴
پیامدها	الگوسازی	تقلید سایر استان‌ها از مدل پیاده‌شده	مصاحبه ۶
پیامدها	درآمدزایی جدید	ایجاد درآمد جدید از فروش محتوا و اپلیکیشن	مصاحبه ۳
پیامدها	حفاظت دیجیتال	دیجیتالی شدن بیش از ۵۰٪ آثار تاریخی	مصاحبه ۱
پیامدها	حکمرانی داده‌ها	گزارش‌گیری شفاف از عملکرد واحدها	مصاحبه ۵

فرضیه‌ها

۴- عوامل زمینه‌ای بر راهبردها تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۵- مقوله محوری بر راهبردها تاثیر مثبت و معناداری دارد.

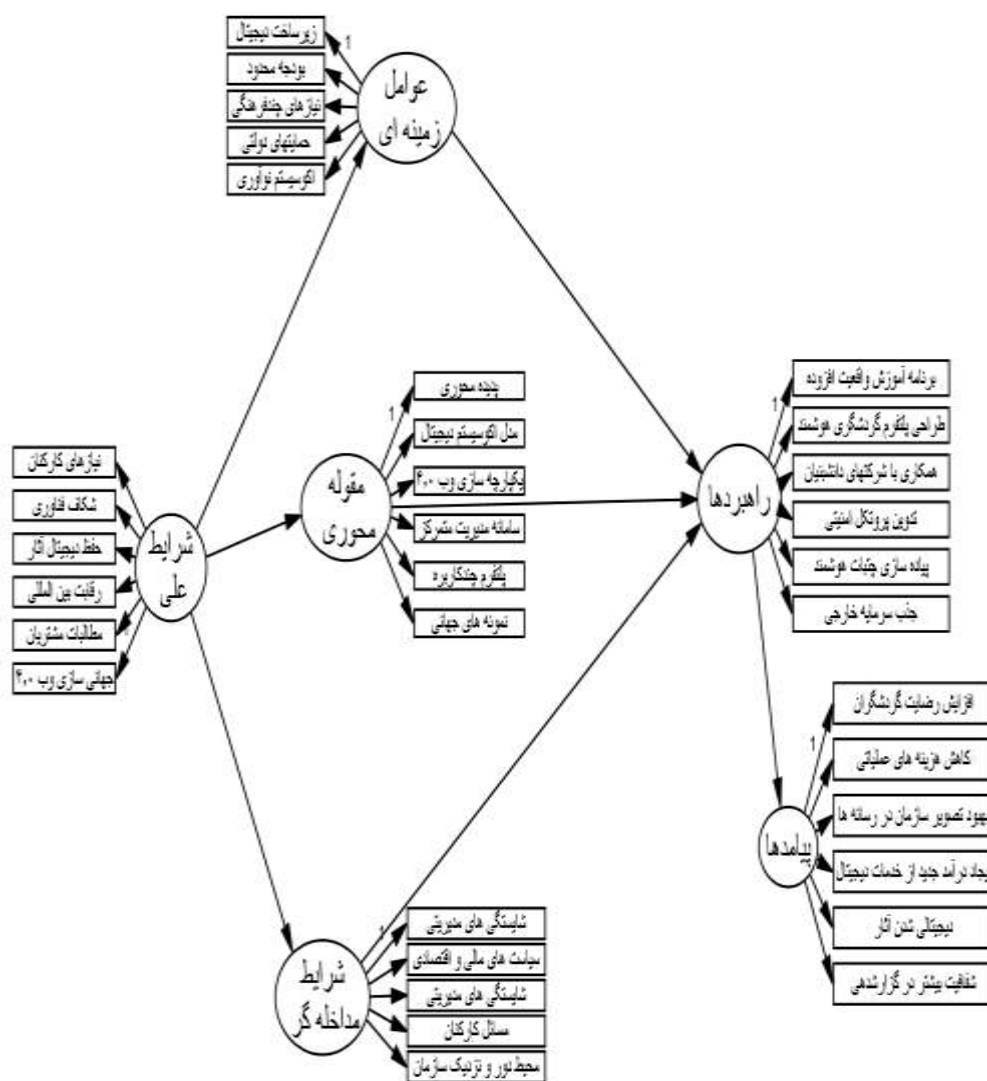
۶- شرایط مداخله‌گر بر راهبردها تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۷- راهبردها بر پیامدها تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۱- شرایط علی بر عوامل زمینه‌ای تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۲- شرایط علی بر مقوله محوری تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۳- شرایط علی بر شرایط مداخله‌گر تاثیر مثبت و معناداری دارد.



شکل ۳. مدل پژوهش (یافته‌های پژوهش)

Figure 3. Research Model (Research Findings)

جدول ۳. آزمون KMO و بارتلت پرسشنامه

Table 3. KMO and Bartlett's Test for Questionnaire

آزمون KMO		۰/۹۶۹
آزمون بارتلت	کای اسکوئر تقریبی χ^2	۱۲۹۰۷/۴۶۴
	درجه آزادی df	۵۶۱
	سطح معنی‌داری sig	۰/۰۰۰

برای تعیین اعتبار محتوای و روایی پرسشنامه از نظر خبرگان استفاده شد. آلفای کرونباخ همه سازه‌ها این پژوهش بیشتر از ۰/۷۰ است. جهت محاسبه این پایایی از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. جدول (۳) شاخص‌های مورد نیاز جهت اعتبار و پایایی سازه‌ها را نمایش داده است.

تحلیل عاملی اکتشافی

در تحلیل عاملی، ابتدا باید از این مسئله اطمینان حاصل شود که می‌توان داده‌های موجود را برای تحلیل به کار برد. بدین منظور از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده می‌شود. هر چه مقدار شاخص KMO به عدد یک نزدیک‌تر باشد، داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب‌ترند. نتایج نشان از قبول بودن مقادیر به دست آمده دارد. اعتبار و پایایی مدل تحقیق: برای تعیین اعتبار محتوای و روایی پرسشنامه از نظر خبرگان استفاده شد. آلفای کرونباخ همه سازه‌ها این پژوهش بیشتر از ۰/۷۰ است. جهت محاسبه این پایایی از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. جدول (۳) شاخص‌های مورد نیاز جهت اعتبار و پایایی سازه‌ها را نمایش داده است.

باشد. با توجه به یافته‌های پژوهش جدول ضریب مسیر جهت‌گیری ارزشی خودخواهانه بر آگاهی محیط‌زیست و قابلیت‌های گردشگری محیط‌زیست منفی می‌باشد که نشان می‌دهد که جهت‌گیری ارزشی خودخواهانه بر آگاهی محیط زیست و قابلیت‌های گردشگری محیط‌زیست اثر دارد ولی به‌طور معکوس اثرگذار است.

همان‌گونه که پیش‌تر عنوان شد، این پژوهش مبتنی بر ۷ فرضیه می‌باشد. برای بررسی این فرضیه‌ها از روش تحلیل مسیر در نرم‌افزار آموس استفاده شده است. سطوح معناداری به‌منظور آزمون این فرضیه‌ها در شکل (۳) جدول (۵) نشان داده شده است. مبنای تأیید فرضیه‌ها این است که سطح معناداری برای آن‌ها کوچک‌تر از ۰/۰۵ و ضریب مسیر مثبت

جدول ۴. تحلیل عاملی تأییدی: شاخص‌های اعتبار و پایایی

Table 4 . Confirmatory Factor Analysis: Validity and Reliability Indicators

سازه	آلفای کرونباخ	اعتبار سازه (CR) بالای ۰/۶۰	میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بالای ۰/۵
شرایط علی	۰/۹۴۹	۰/۸۷۶	۰/۶۷۱
عوامل زمینه‌ای	۰/۹۳۱	۰/۸۹۰	۰/۷۰۲
مقوله محوری	۰/۹۲۲	۰/۸۴۳	۰/۶۰۵
شرایط مداخله‌گر	۰/۹۳۹	۰/۸۷۱	۰/۶۷۸
راهبردها	۰/۹۰۹	۰/۹۰۱	۰/۶۳۵
پیامدها	۰/۸۹۹	۰/۸۲۸	۰/۶۵۹

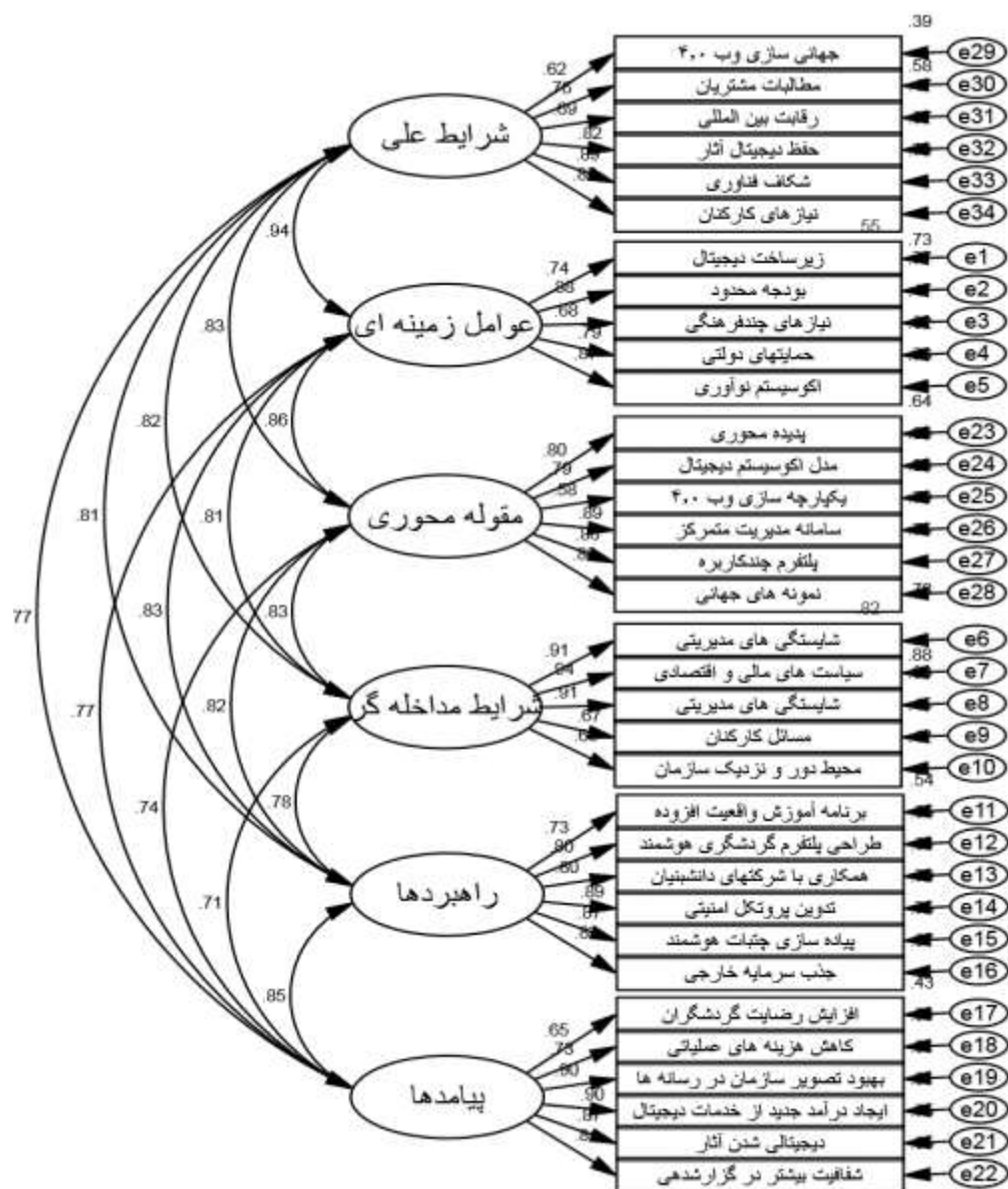
مدل جهت اطمینان از شاخص‌های مورد استفاده در تحلیل‌های بعدی ضروری است. جدول (۵) شاخص سنجش برازندگی مدل را نشان می‌دهد.

جهت تعیین روایی و پایایی بخش اندازه‌گیری مدل، از چندین شاخص برای سنجش برازندگی مدل استفاده شد، چرا که تحلیل بخش اندازه‌گیری مدل قبل از آزمون بخش ساختاری

جدول ۵. شاخص‌های برازندگی مدل

Table 5. Model Fitness Indicators

گروه شاخص برازش	نام شاخص	مقدار مجاز	مقادیر نهایی
برازش مطلق	CMIN/DF (کای اسکوئر بهنجار شده)	کمتر از ۳	۲/۶۵۱
	RMSEA (ریشه میانگین مربعات خطای برآورد)	کمتر از ۰/۰۸	۰/۰۵۷
	GFI (نیکویی برازش)	بالاتر از ۰/۹	۰/۷۴۰
	AGFI (شاخص برازندگی تعدیل‌یافته)	بالاتر از ۰/۹	۰/۷۰۱
برازش افزایشی	CFI (شاخص برازش مقایسه‌ای - تعدیل‌یافته)	بالاتر از ۰/۹	۰/۸۵۴
	NFI (برازندگی نرم شده)	بالاتر از ۰/۹	۰/۸۲۱
	TLI (برازندگی نرم نشده)	بالاتر از ۰/۹	۰/۸۴۰



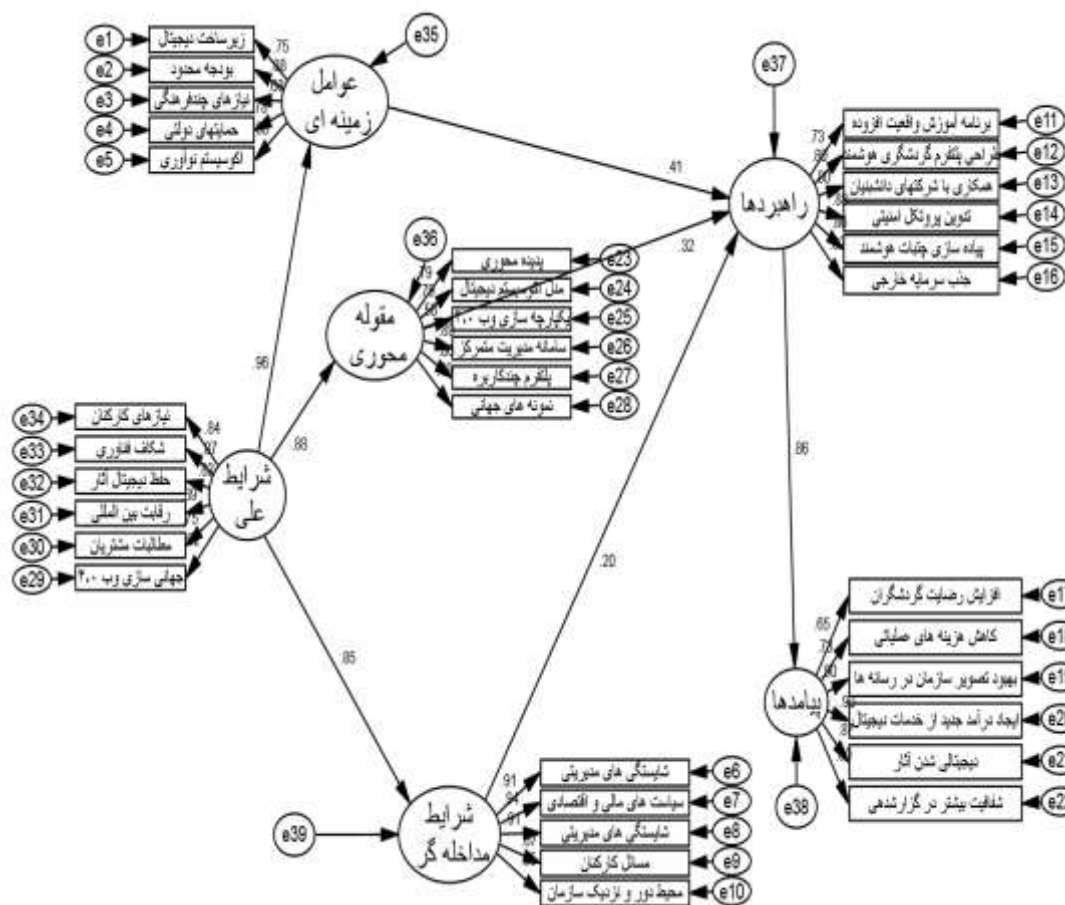
شکل ۴. آزمون شاخص‌های برازندگی مدل مفهومی پژوهش

Figure 4. Model Fitness Test for Conceptual Research Model

جدول ۶. بررسی فرضیه‌های پژوهش

Table 6. Examination of Research Hypotheses

فرضیه‌ها	مسیر	برآورد مسیر Estimate (p-value)	نتیجه
فرضیه ۱	شرایط علی ← عوامل زمینه‌ای	۰/۹۵۸ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۲	شرایط علی ← مقوله محوری	۰/۸۷۶ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۳	شرایط علی ← شرایط مداخله‌گر	۰/۸۵۲ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۴	عوامل زمینه‌ای ← راهبردها	۰/۴۰۷ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۵	مقوله محوری ← راهبردها	۰/۳۲۵ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۶	شرایط مداخله‌گر ← راهبردها	۰/۱۹۹ (***)	تأیید فرضیه
فرضیه ۷	راهبردها ← پیامدها	۰/۸۶۲ (***)	تأیید فرضیه



شکل ۵. برآورد مسیر فرضیه‌های پژوهش

Figure 5. Path Estimation of Research Hypotheses

تحت تأثیر شرایط مداخله‌گر نظیر شایستگی‌های مدیریتی، سیاست‌های مالی و اقتصادی، محیط پیرامونی سازمان و مسائل مربوط به نیروی انسانی، جهت‌دهی می‌شود. در پاسخ به این وضعیت، مجموعه‌ای از راهبردهای اجرایی از سوی سازمان‌های فعال در حوزه گردشگری اتخاذ شده است که شامل طراحی پلتفرم گردشگری هوشمند، توسعه برنامه‌های آموزشی واقعیت افزوده، همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان، تدوین پروتکل‌های امنیتی، پیاده‌سازی چت‌بات‌های هوشمند و جذب سرمایه خارجی می‌باشد.

پیاده‌سازی این راهبردها، به‌ویژه در بستر فناوری‌های نوظهور، منجر به تحقق مجموعه‌ای از پیامدهای قابل‌توجه شده است؛ از جمله افزایش رضایت گردشگران، کاهش هزینه‌های عملیاتی، دیجیتالی‌شدن آثار، شفافیت در گزارش‌دهی، ایجاد درآمدهای جدید دیجیتال، و بهبود تصویر سازمان در رسانه‌ها. تجربه موفق برخی شهرهای تاریخی مانند اصفهان در بهره‌گیری از واقعیت افزوده برای معرفی آثار فرهنگی، نشان‌دهنده قابلیت تعمیم این الگو به سایر نقاط

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که صنعت گردشگری ایران در حال گذار به سوی شکل‌گیری یک اکوسیستم دیجیتال هوشمند در بستر فناوری‌های نوین وب ۴.۰ است؛ گذاری که در تعامل میان عوامل ساختاری، مدیریتی، فناورانه و فرهنگی معنا می‌یابد. بررسی داده‌های کیفی و تحلیل آن‌ها در چارچوب نظریه داده‌بنیاد نشان داد که این تحول، تحت تأثیر مجموعه‌ای از شرایط علی نظیر جهانی‌شدن وب ۴.۰، مطالبات مشتریان، رقابت بین‌المللی، نیازهای کارکنان، و الزام به حفظ دیجیتال آثار قرار دارد. در کنار آن، عوامل زمینه‌ای همچون وجود زیرساخت دیجیتال، محدودیت بودجه، نیازهای چندفرهنگی، حمایت‌های دولتی و اکوسیستم نوآوری، بستر شکل‌گیری پدیده محوری را فراهم می‌کنند.

در این میان، مدل اکوسیستم دیجیتال به‌عنوان مقوله محوری پژوهش، در قالب سازه‌هایی نظیر یکپارچه‌سازی وب ۴.۰، سامانه‌های مدیریت متمرکز، پلتفرم‌های چندکاربره و بهره‌گیری از تجربیات جهانی نمایان شده است. این پدیده

آمادگی لازم برای سازگاری با تحولات فناورانه آینده را دارد؛ و چهارم، به‌جای ارائه مفاهیم صرفاً نظری، راهکارهایی عینی و قابل اجرا برای چالش‌های موجود در مسیر دیجیتالی‌سازی نهادهای فرهنگی کشور پیشنهاد می‌دهد.

مقایسه یافته‌های این پژوهش با مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد که بسیاری از مؤلفه‌های شناسایی‌شده در مدل پیشنهادی با چارچوب‌های مفهومی معتبر جهانی هم‌راستا هستند، اما در عین حال، پژوهش حاضر با تمرکز بر شرایط بومی ایران، نوآوری‌هایی در ساختار مدل و ابعاد عملیاتی آن ارائه داده است. در بُعد «ساختار اکوسیستم دیجیتال»، یافته‌های پژوهش با مدل ارائه شده از سوی یاکوبیدز، چنامو و گاور (۲۰۱۸)، هم‌راستا است که اکوسیستم را به‌عنوان بستری برای هم‌افزایی میان ذی‌نفعان، فناوری و ساختارهای سازمانی تعریف کرده‌اند. با این حال، در مدل حاضر، این هم‌افزایی با توجه به واقعیت‌های فرهنگی و نهادینه ایران بازتعریف شده است.

در زمینه «تعاملات فناورانه»، شباهت‌هایی میان نتایج این پژوهش و رویکرد گرتزل و همکاران (۲۰۲۰) وجود دارد که تأکید دارند گردشگری دیجیتال مستلزم ترکیب فناوری‌های چندلایه، تحلیل داده و پلتفرم‌های مشارکتی است. همچنین بوس و همکاران (۲۰۲۳)، مفهوم اکوسیستم‌های دیجیتال گردشگری را به‌عنوان ساختاری باز و پویا معرفی کرده‌اند که یافته‌های این پژوهش نیز با آن تطبیق دارد، با این تفاوت که مدل حاضر نقش نهادهای عمومی فرهنگی را نیز در آن به صورت فعال گنجانده است. در بُعد «حکمرانی دیجیتال»، یافته‌ها با مطالعات تیوانا و همکاران (۲۰۱۹) و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۲۳) همخوانی دارد که بر طراحی ساختارهای دیجیتال منعطف، پاسخگو و چندذی‌نفعی تأکید داشته‌اند. در مدل پژوهش حاضر، این رویکرد با سازوکارهای مشخصی مانند تدوین پروتکل امنیتی، ارزیابی عملکرد و سیاست‌گذاری بومی ترکیب شده و به صورت نظام‌مند ارائه شده است. در بخش تحلیل داده و شخصی‌سازی خدمات، شباهت‌هایی با مدل‌های ارائه شده توسط گرتزل و همکاران (۲۰۲۰) و همچنین چن و لیو (۲۰۲۲) دیده می‌شود که بر ضرورت استفاده از داده‌های کلان و هوش مصنوعی در ارتقای تجربه کاربری در نهادهای فرهنگی تأکید دارند. پژوهش حاضر با طراحی مؤلفه‌ای مجزا برای سامانه‌های تحلیل داده‌های کلان، این رویکرد را وارد ساختار عملیاتی سازمان کرده است. در زمینه امنیت دیجیتال نیز، پژوهش چاپل، زایدل و استریگل (۲۰۲۲)، بر نقش سامانه‌های هوشمند شناسایی

کشور است. در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تحقق یک اکوسیستم دیجیتال هوشمند در صنعت گردشگری ایران مستلزم هم‌افزایی میان سیاست‌گذاران، نهادهای اجرایی، مراکز علمی و بخش خصوصی است؛ هم‌افزایی‌ای که می‌تواند سهم گردشگری دیجیتال را تا سال ۱۴۰۶ درآمدهای این صنعت افزایش دهد، مشروط بر آن‌که موانع زیرساختی و دانشی موجود با سیاست‌های هدفمند و نوآورانه برطرف شود. پژوهش حاضر با هدف طراحی و تبیین مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در بستر فناوری‌های وب ۴.۰ انجام شده است.

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که تحقق این مدل مستلزم تعامل ساختاری و راهبردی میان شش مؤلفه کلیدی است که بنیان مدل را تشکیل می‌دهند و در قالب یک چارچوب جامع برای دیجیتالی‌سازی نهادهای فرهنگی در ایران قابل تبیین‌اند. نخست، زیرساخت‌های فناورانه هوشمند به‌عنوان پایه فنی مدل، شامل بهره‌گیری از سیستم‌های تحلیل هوشمند داده، اینترنت اشیا، فرهنگی، و پردازش ابری برای نگهداری و مدیریت اطلاعات گسترده و حساس میراث فرهنگی هستند. دوم، مدیریت محتوای دیجیتال تعاملی است که تمرکز آن بر ارتقای تجربه کاربری از طریق تولید محتوای چندرسانه‌ای، سفارشی‌سازی خدمات و خلق جذابیت‌های دیداری برای مخاطبان متنوع است. سوم، سامانه‌های تحلیل داده‌های کلان به مدیران سازمان این امکان را می‌دهند تا الگوهای رفتاری گردشگران، نقاط تماس پرکاربرد، و نیازهای آینده کاربران را پیش‌بینی و خدمات را بهینه‌سازی کنند.

چهارم، مدل بر توسعه مکانیزم‌های هوشمند تعامل با ذی‌نفعان تأکید دارد؛ شامل گردشگران، راهنمایان، هنرمندان صنایع دستی و سرمایه‌گذاران، که از طریق پلتفرم‌های ارتباطی یکپارچه به هم متصل می‌شوند و بستری برای همکاری‌های بین‌بخشی فراهم می‌کنند. پنجم، چارچوب حکمرانی دیجیتال با تکیه بر سیاست‌گذاری چندذینفعی، استانداردهای ملی، نظارت تطبیقی و ارزیابی عملکرد، ضامن پایداری و انطباق‌پذیری مدل در محیط بومی ایران است. ششمین مؤلفه، سامانه‌های امنیت دیجیتال است که وظیفه حفاظت از دارایی‌های دیجیتال فرهنگی، مقابله با تهدیدهای سایبری، و حفظ حریم خصوصی کاربران را بر عهده دارند. مدل پیشنهادی از چند جهت دارای مزیت است: اول، به‌دلیل طراحی بومی‌سازی شده، با ویژگی‌های فرهنگی، تاریخی و زبانی ایران هم‌راستا است؛ دوم، با ادغام اصول سنتی مدیریت فرهنگی و فناوری‌های نوین، الگویی تطبیقی و کارآمد ارائه می‌دهد؛ سوم، به‌واسطه ساختار انعطاف‌پذیر خود،

نفوذ در سازمان‌های داده‌محور تأکید داشته‌اند؛ مدل این پژوهش نیز با ارائه بعد «سیستم‌های امنیتی پیشرفته»، لایه امنیت را به‌عنوان جزئی حیاتی در مدیریت دارایی‌های دیجیتال فرهنگی مطرح کرده است؛ امری که در اغلب پژوهش‌های حوزه گردشگری دیجیتال نادیده گرفته شده است.

از میان مطالعات داخلی، می‌توان به نتایج پژوهش آهنگران و همکاران (۱۴۰۱) اشاره کرد که بر نقش داده‌های بزرگ در دستیابی به مزیت رقابتی در سازمان‌های دولتی تأکید داشتند؛ اما در پژوهش حاضر، این مفهوم به صورت کاملاً ساختارمند در قالب راهبردهای عملیاتی مدل‌سازی شده است.

در مجموع، پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد نظریه داده‌بنیاد، مدلی ارائه داده است که ضمن بهره‌گیری از تجربیات علمی جهانی، توانسته است خلأهای موجود در حوزه طراحی چارچوب‌های بومی برای دیجیتالی‌سازی سازمان‌های فرهنگی ایران را پوشش دهد و الگویی ترکیبی، اجرایی و قابل تطبیق با فضای ملی ارائه نماید.

پژوهش حاضر با هدف طراحی و توسعه مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری با تأکید بر الزامات وب ۴.۰ و رویکرد آینده‌پژوهانه انجام شد. این مطالعه با استفاده از روش‌شناسی آمیخته (کیفی-کمی) و بهره‌گیری از نظریه داده‌بنیاد و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) صورت گرفت. در بخش کیفی، از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه گردشگری، فناوری و سیاست‌گذاری، مجموعه‌ای از مفاهیم، کدهای باز، محوری و انتخابی استخراج شد که در نهایت در قالب مدل پارادایمی مورد تحلیل قرار گرفت. بر اساس یافته‌های کیفی، پنج مقوله کلیدی شامل شرایط علی (نظیر مطالبه تجربه‌محور نسل جدید گردشگران و شکاف فناورانه)، شرایط زمینه‌ای (از جمله ناکارآمدی ساختارهای نهادی و کمبود سرمایه‌گذاری داده‌محور)، شرایط مداخله‌گر (مانند کمبود تخصص در فناوری‌های نوین و موانع قانونی)، راهبردها (نظیر توسعه پلتفرم تعاملی، استفاده از هوش مصنوعی و آموزش مدیران تصمیم‌یار)، و پیامدها (نظیر افزایش رضایت گردشگران، ارتقاء تصویر برند و پایداری اقتصادی) شناسایی شد. در گام بعد، این مقوله‌ها با استفاده از روش تحلیل مسیر در مدل مفهومی کمی اعتبارسنجی شدند. نتایج نشان دادند که ارتباط معناداری بین عوامل علی و راهبردهای هوشمندسازی

وجود دارد و این راهبردها به‌طور مؤثری می‌توانند پیامدهای مطلوبی چون تاب‌آوری برند، افزایش مشارکت ذی‌نفعان و ارتقاء حکمرانی دیجیتال را در سازمان میراث فرهنگی به دنبال داشته باشند. همچنین تأکید بر تعامل دوسویه با گردشگران، شفافیت داده‌ای، و تلفیق فناوری‌های نوین با هویت فرهنگی ایرانی از مهم‌ترین الزامات تحقق این اکوسیستم هوشمند تلقی می‌شود.

از این‌رو، مدل پیشنهادی مقاله می‌تواند به‌عنوان نقشه‌راهی جامع و داده‌محور برای طراحی و استقرار اکوسیستم‌های دیجیتال در نهادهای فرهنگی کشور مورد استفاده مدیران، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان قرار گیرد. همچنین، پژوهش حاضر با ارائه یک چارچوب بومی‌شده، زمینه‌ساز شکل‌گیری مدل‌های مشابه در سایر نهادهای عمومی در راستای تحقق اهداف دولت هوشمند و پایداری فرهنگی خواهد بود.

پیشنهادهای پژوهش

برای اجرای موفق مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، مجموعه‌ای از پیشنهادهای اجرایی در راستای ابعاد مدل مفهومی پژوهش ارائه می‌شود که به صورت تلفیقی از راهبردهای مدیریتی، فناورانه، نهادی و مشارکتی تنظیم شده‌اند. نخست، پیشنهاد می‌شود در ساختار سازمانی، واحدی تخصصی تحت عنوان «دفتر توسعه اکوسیستم دیجیتال» تأسیس شود تا مأموریت هدایت، هماهنگی و پایش فرآیند دیجیتالی‌سازی را به عهده گیرد. این دفتر باید با بهره‌گیری از متخصصان حوزه‌های فناوری اطلاعات، حکمرانی دیجیتال و میراث فرهنگی، به صورت میان‌رشته‌ای اداره شود.

از منظر زیرساختی، سرمایه‌گذاری هدفمند در توسعه بسترهای هوشمند شامل سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، شبکه‌های ارتباطی و تجهیزات مبتنی بر اینترنت اشیا توصیه می‌شود. در همین راستا، طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه یکپارچه مدیریت داده و محتوای فرهنگی ضروری است تا بتوان اطلاعات مربوط به آثار، کاربران، ذی‌نفعان و تعاملات دیجیتال را به صورت منظم و تحلیلی مدیریت کرد. همچنین، توسعه پلتفرم چندکاربره گردشگری هوشمند به‌عنوان درگاه جامع ارائه خدمات دیجیتال و

مسیر شغلی تخصصی، تعریف انگیزه‌های حرفه‌ای و اجرای برنامه‌های توانمندسازی شغلی با همکاری دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی تحقق می‌یابد. در سطح حکمرانی، پیشنهاد می‌شود نظام تصمیم‌سازی چند ذی‌نفعی برای کلیه پروژه‌های دیجیتال تعریف شود. به این معنا که برای هر پروژه فناورانه، کارگروهی متشکل از نمایندگان سازمان، بخش خصوصی، کارشناسان حوزه فرهنگی، و نمایندگان جامعه محلی تشکیل گردد تا از تقابل منافع و مقاومت در برابر تغییر جلوگیری شود. این مشارکت ساختاریافته همچنین زمینه‌ساز شفافیت و پاسخگویی بیشتر خواهد بود.

در حوزه تعاملات فناوری، توسعه بانک ایده‌های دیجیتال گردشگری پیشنهاد می‌شود. این بانک به صورت یک پلتفرم باز آنلاین، بستری برای دریافت ایده‌های نوآورانه از سوی شرکت‌های دانش‌بنیان، استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها و فعالان حوزه فناوری است که می‌تواند توسط مرکز نوآوری سازمان مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. در زمینه امنیت، لازم است چارچوب امنیت داده‌های میراث فرهنگی با همکاری نهادهای تخصصی تدوین گردد. این چارچوب باید استانداردهای حفاظت دیجیتال از آثار تاریخی دیجیتالی‌شده، حقوق مالکیت معنوی آثار فرهنگی در بستر دیجیتال، و حریم خصوصی کاربران را پوشش دهد. توصیه می‌شود برای اجرایی‌سازی این چارچوب، پروتکل‌های مشخصی در زمینه ذخیره‌سازی، اشتراک‌گذاری و دسترسی به اطلاعات فرهنگی تدوین گردد.

همچنین، برای تقویت تجربه بازدید دیجیتال، پیشنهاد می‌شود پروژه‌هایی تحت عنوان «تورهای واقعیت افزوده مبتنی بر روایت فرهنگی محلی» تعریف گردد. این پروژه‌ها می‌توانند با مشارکت انجمن‌های محلی و هنرمندان بومی طراحی شده و روایت‌هایی زنده، چندرسانه‌ای و تعاملی از آثار و آیین‌ها را در اختیار بازدیدکنندگان قرار دهند. در بُعد راهبردی، پیاده‌سازی سیستم هوشمند پیشنهاددهنده مسیر و خدمات گردشگری پیشنهاد می‌شود که بر مبنای تحلیل رفتار کاربر، مکان‌یابی، تاریخچه بازدید و ترجیحات فرهنگی عمل کند. این سیستم می‌تواند در پلتفرم رسمی سازمان یا در اپلیکیشن‌های همکاران بخش خصوصی پیاده‌سازی شود و به افزایش رضایت کاربران منجر گردد.

در نهایت، به منظور سنجش اثربخشی سیاست‌ها و برنامه‌ها، لازم است مرکز ارزیابی عملکرد تحول دیجیتال در سازمان تشکیل شود. این مرکز با تکیه بر شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) نظیر درصد دیجیتالی‌شدن خدمات، رضایت گردشگران دیجیتال، کاهش هزینه‌های عملیاتی، و افزایش

تعامل با گروه‌های مختلف از جمله گردشگران، راهنمایان، هنرمندان و سرمایه‌گذاران، از گام‌های کلیدی در تحقق عملی مدل محسوب می‌شود.

در حوزه حکمرانی، تدوین سند راهبردی تحول دیجیتال با رویکرد چند ذی‌نفعی ضروری است. این سند باید شامل اهداف کلان، اولویت‌های اجرایی، چارچوب‌های مالکیت داده، اصول اخلاقی و نظام ارزیابی عملکرد باشد و با مشارکت همه سطوح تصمیم‌گیر تدوین گردد. در همین راستا، ارتقای توانمندی منابع انسانی سازمان از طریق برنامه‌های آموزشی هدفمند، یکی از پیش‌شرط‌های کلیدی اجرای موفق مدل است. این آموزش‌ها باید متناسب با سطوح مختلف سازمان (مدیران ارشد، کارشناسان، و نیروی عملیاتی) طراحی و اجرا شوند تا آمادگی لازم برای پذیرش فناوری‌های نوین فراهم آید.

برای تحقق اثربخش مدل هوشمند اکوسیستم دیجیتال در سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، مجموعه‌ای از پیشنهادها اجرایی مبتنی بر یافته‌های پژوهش و مقوله‌های مدل مفهومی ارائه می‌گردد. این پیشنهادها در پاسخ به الزامات زیرساختی، نهادی، فناورانه، و رفتاری تدوین شده‌اند و می‌توانند به صورت مرحله‌ای و تطبیقی در دستور کار سازمان قرار گیرند.

نخست، پیشنهاد می‌شود یک ساختار رسمی و چابک با عنوان «مرکز راهبری تحول دیجیتال میراث فرهنگی» در سطح سازمان مادر تشکیل شود. این مرکز نه تنها مسئول تدوین و اجرای برنامه‌های تحول دیجیتال خواهد بود، بلکه نقش حلقه اتصال میان ادارات کل استانی، مراکز فرهنگی، پژوهشی و ذی‌نفعان بخش خصوصی را ایفا می‌کند. وظایف این نهاد می‌تواند شامل هماهنگی پروژه‌های فناوری، تخصیص منابع، پایش عملکرد و تسهیل تصمیم‌سازی داده‌محور باشد.

در حوزه زیرساختی، ضروری است که طرح جامع توسعه زیرساخت‌های دیجیتال با اولویت‌بندی مکانی تدوین گردد؛ به‌طوری‌که نقاط گردشگری پذیر و سایت‌های ثبت‌شده ملی و جهانی در اولویت تجهیز به امکاناتی چون شبکه پرسرعت، سنسورهای اینترنت اشیا، مراکز ذخیره‌سازی ابری، دوربین‌های واقعیت افزوده و تجهیزات مبتنی بر هوش مصنوعی قرار گیرند. این تجهیزات نه تنها امکان تعامل بلادرنگ با بازدیدکنندگان را فراهم می‌کنند، بلکه داده‌های رفتاری ارزشمندی برای بهینه‌سازی خدمات و پیش‌بینی تقاضا تولید می‌کنند.

در بعد انسانی، علاوه بر آموزش مهارتی پرسنل، لازم است مدیریت استعدادها دیجیتال در سازمان نهادینه شود. این مهم از طریق شناسایی کارکنان با استعداد در فناوری، ایجاد

فرهنگی و اجتماعی بر پذیرش فناوری‌های دیجیتال در بین مخاطبان داخلی و خارجی می‌تواند به بهینه‌سازی خدمات کمک نماید. رابعاً طراحی مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال برای ایجاد درآمدزایی از طریق پلتفرم‌های دیجیتال فرهنگی موضوع مهم دیگری برای پژوهش‌های آینده است.

در مجموع، این پژوهش گام مهمی در جهت دیجیتالی‌سازی هوشمند نهادهای فرهنگی کشور محسوب می‌شود. مدل پیشنهادی با در نظر گرفتن تمام ابعاد فنی، مدیریتی و محتوایی تحول دیجیتال، می‌تواند به عنوان نقشه راهی جامع برای سیاست‌گذاران، مدیران ارشد و کارشناسان این حوزه مورد استفاده قرار گیرد. موفقیت در پیاده‌سازی این مدل می‌تواند منجر به تحولی اساسی در نحوه حفظ، نمایش و بهره‌برداری از میراث فرهنگی کشور شود و تجربه جدیدی را برای مخاطبان داخلی و بین‌المللی ایجاد نماید. این تحول در نهایت به ارتقای جایگاه ایران در صنعت گردشگری دیجیتال جهانی و حفظ بهتر میراث فرهنگی برای نسل‌های آینده کمک خواهد کرد.

سپاسگزاری

از اشخاص، سازمان‌ها و نهادهایی که در انجام پژوهش یاری رسانده‌اند، سپاسگزاری می‌شود در انتهای مقاله قبل از منابع و مآخذ سپاسگزاری نمایند.

مشارکت ذی‌نفعان، به صورت منظم بر اجرای برنامه‌ها نظارت خواهد داشت و بازخوردهای اصلاحی ارائه خواهد کرد.

از منظر نوآوری و تعامل با زیست‌بوم فناوری، پیشنهاد می‌شود مرکز نوآوری گردشگری دیجیتال با تمرکز بر همکاری با استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان تأسیس گردد. این مرکز می‌تواند بستر اجرای پروژه‌های پایلوت، توسعه محصولات دیجیتال و جذب سرمایه مشارکتی باشد. در حوزه امنیت اطلاعات نیز، تدوین پروتکل‌های ویژه برای حفاظت از دارایی‌های دیجیتال فرهنگی و حریم خصوصی کاربران، به‌ویژه در فضاهای مبتنی بر وب ۴.۰، امری ضروری است.

افزون بر این، بهره‌گیری از فناوری‌های واقعیت افزوده در معرفی آثار تاریخی، طراحی مسیرهای تعاملی، و ارائه محتوای چندرسانه‌ای، می‌تواند تجربه بازدید گردشگران را ارتقا دهد. نهایتاً، برای ارزیابی مستمر میزان اثربخشی مدل، توصیه می‌شود شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) در حوزه‌های فنی، فرهنگی و اقتصادی طراحی شده و به صورت دوره‌ای پایش و تحلیل شوند. این شاخص‌ها می‌توانند شامل سطح رضایت گردشگران، میزان استفاده از خدمات دیجیتال، کاهش هزینه‌های عملیاتی، و رشد درآمدهای فناورانه باشند.

برای تحقیقات آینده چندین جهت‌گیری پژوهشی پیشنهاد می‌شود. اولاً انجام مطالعات تطبیقی با مدل‌های بین‌المللی موفق در کشورهای پیشرو در حوزه دیجیتالی‌سازی میراث فرهنگی می‌تواند به غنای بیشتر مدل کمک کند. ثانیاً توسعه شاخص‌های کمی دقیق برای ارزیابی عملکرد مدل در مراحل مختلف پیاده‌سازی ضروری است. ثالثاً مطالعه تأثیر عوامل

References

- Adner, R. (2016). Ecosystem as Structure. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Aghaei, S. (2012). Evolution of the World Wide Web : From Web 1.0 to Web 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.5121/ijwest.2012.3101>
- Ahangaran, J., Shirmohammadi, Y., & Karimi, M. (2022). Applying Big Data Analytics and Internet of Things Strategy for Achieving Sustainable Competitive Advantage in Public Sector Organizations. *Public Organizations Management Quarterly*, 10(2), 45–62. (In Persian) <https://doi.org/10.30473/ipom.2022.62634.4532>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Autio, E., & Thomas, L. (2020). *Innovation ecosystems*. In *Oxford research encyclopedia of business and management*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.203>
- Baggio, R., et al. (2021). Complexity and Tourism Systems. *Annals of Tourism Research*, 88, 103143. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103143>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2020). Digital platform design. *MIS Quarterly*, 44(3), 647–678. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14410>
- Boes, K., et al. (2023). Digital Tourism Ecosystems. *Journal of Travel Research*, 62(1), 45–62. <https://doi.org/10.1177/00472875221094021>

- Chapple, M., Seidl, D., & Striegel, A. (2022). AI-powered intrusion detection systems. *Computers & Security*, 114, 102593. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102593>
- Chen, X., & Liu, Y. (2022). Digital transformation in cultural heritage institutions: A systematic review. *Journal of Cultural Heritage*, 45, 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.03.005>
- Deloitte. (2022). Digital transformation frameworks for cultural sector. Deloitte Insights. <https://doi.org/10.1002/deloitte.insights.2022.05>
- Duy, N. T., Mondal, S. R., Van, N. T. T., Dzung, P. T., Minh, D. X. H., & Das, S. (2020). A Study on the Role of Web 4.0 and 5.0 in the Sustainable Tourism Ecosystem of Ho Chi Minh City. *Vietnam. Sustainability*, 12(17), 7140. <https://doi.org/10.3390/su12177140>
- Gartner. (2022). Emerging technologies in cultural heritage management (Gartner Research Report No. G00755821). <https://doi.org/10.25547/gartner-2022-tech-trends>
- Garzotto, F., et al. (2020). "Web 4.0 for cultural organizations". ACM Digital Library. doi:10.1145/3381991.3395391
- GlobalNewswire. (2024). Industry 4.0 in Tourism 2024: Case Study Featuring Marriott International, Singapore Airlines, and More. Retrieved from <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/07/30/2920912/28124/en/Industry-4-0-in-Tourism-2024.html>
- Gregory, R. W., Henfridsson, O., Kaganer, E., & Kyriakou, H. (2023). Digital governance frameworks. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101782. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101782>
- Gretzel, U., et al. (2020). e-Tourism: A Review. *Journal of Travel Research*, 59(3), 505-521. <https://doi.org/10.1177/0047287519836437>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- ICHHTO. (2023). *National Tourism Digitalization Report*. Tehran: ICHHTO Press.
- ICOMOS. (2020). Digital technologies for heritage conservation: Principles and guidelines. <https://doi.org/10.2305/ICOMOS.2020.001>
- Ivanov, S., et al. (2023). AI in Tourism. *Annals of Tourism Research*, 90, 103292. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103292>
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255-2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). *Speech and language processing* (3rd ed.). Pearson. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190922687.001.0001>
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2018). Coming of age digitally. *MIT Sloan Management Review*, 59(4), 1-5. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11634.003.0013>
- Khan, M. S., et al. (2023). Digital transformation in heritage tourism. *Journal of Destination Marketing & Management*, 27, 100790. doi:10.1016/j.jdmm.2023.100790
- Kotter, J. P. (2021). *Leading change in the digital age*. Harvard Business Review Press. <https://doi.org/10.1109/9780738217086>
- Kurgun, H., Kurgun, O. A., & Aktaş, E. (2018). What does Web 4.0 Promise for Tourism Ecosystem? A Qualitative Research on Tourism Ecosystem Stakeholders' Awareness. *Journal of Tourism and Hospitality Management*, 6(1), 55-65. <https://doi.org/10.15640/jthm.v6n1a6>
- Lee, S. H., et al. (2021). "Digital transformation in cultural heritage sector". *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 120734. doi:10.1016/j.techfore.2021.120734
- McKinsey & Company. (2021). *Web 4.0 implementation challenges*. McKinsey Digital. <https://doi.org/10.25547/mckinsey-web4.0-2021>
- MCTT. (2023). *Digital Infrastructure Development Plan*. Ministry of Communication Press.
- Nguyen, T. H., Le, A. N. H., & Bui, T. T. (2020). The applications of artificial intelligence and digital technologies in smart tourism in Vietnam. *Sustainability*, 12(17), 7140. <https://doi.org/10.3390/su12177140>
- Nouri, M., Shah hosein, M.A., Shami zanjani, M., & Abedin, B. (2019). Designing A Conceptual Framework for Leading Digital Transformation in Iranian Companies. *Journal of Management and Planning in Educational Systems*, 12(2), 211-242.

DOR: [10.29252/MPES.12.2.211](https://doi.org/10.29252/MPES.12.2.211)

- OECD (2023). Digital Governance Framework. doi:10.1787/9789264235462-en
- OECD. (2019). *Digital governance frameworks for cultural institutions*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264235462>
- Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2023). Platform ecosystems and stakeholder engagement. *Harvard Business Review*, 101(1), 78-89. <https://doi.org/10.1017/hbr.2022.45>
- Peceny, U., Urbančič, J., & Mokorel, S. (2019). The Role of Artificial Intelligence in Tourism 4.0. Tourism 4.0 White Paper. <https://www.tourism4-0.org>
- Pfleeger, C. P., & Pfleeger, S. L. (2020). Role-based access control in modern systems. *Security in Computing* (6th ed., pp. 201-240). Pearson. <https://doi.org/10.5555/12345678>
- PwC. (2020). Digital maturity models for heritage organizations. PwC Global. <https://doi.org/10.25547/pwc-2020-digital-maturity>
- Rahimi, R., et al. (2022). Smart Tourism in Iran. *Journal of Destination Marketing*, 24, 100702. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2022.100702>
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and stakeholder interaction. *Academy of Management Review*, 46(1), 192-210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Rastegarpour, A., Farahani, H., & Gholami, M. (2023). Digital transformation strategies in cultural tourism organizations in the context of Web 4.0. *Journal of Iranian Research in Humanities*, 14(1), 102–118. (in Persian)
- Rastegarpour, A., Farahani, H., & Gholami, M. (2023). Digital transformation strategies in cultural tourism organizations in the context of Web 4.0. *Journal of Iranian Research in Humanities*, 14(1), 102–118. (In Persian)
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.)*. Prentice Hall Series In Artificial Intelligence Stuart Russell and Peter Norvig.
- Shirmohammadi, Y., & Bostanmanesh, A. (2021). Analytical Understanding of Factors Affecting Employees' Performance in Using Big Data Information Technology in Service Companies. *Science and Technology Policy Letters*, 11(3), 24–43. (In Persian) DOR:20.1001.1.24767220.1400.11.3.1.3
- Shirmohammadi, Y., & Bostanmanesh, A. (2021). Analyzing factors influencing the performance of employees in service companies in the use of big data information technology. *Science and Technology Policy Letters*, 11(3), 24–43. (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., & Choobdar, I. (2023). The effect of active and passive strategies on entrepreneurship and performance in agricultural tourism businesses. *Entrepreneurship and Agriculture*, 10(1), 27–40. <https://doi.org/10.61186/jea.10.19.27> (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., & Mavouni, M. A. (2021). Designing a rural women entrepreneurship model in agricultural tourism using a mixed-method approach. *Journal of Entrepreneurship and Sustainable Agricultural Development*, 7(4), 85–102. <https://doi.org/10.22069/jead.2021.18868.1465> (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., & Mohammadi, A. (2022). The effect of augmented reality marketing on tourists' behavior and experience during the COVID-19 pandemic: A case study of the virtual tour application of the National Museum of Iran. *Tourism Planning and Development*, 11(41), 171–200. (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., Jalalian, S. E., Hashemi Baghi, Z., & Torkashvand, S. (2019). The role of cultural events in shaping the cognitive and emotional image of a tourist destination: A case study of Karaj city. *Tourism Planning and Development*, 8(31), 147–161. <https://doi.org/10.22080/jtpd.2020.14641.2888> (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., Nadeali Pour, Z., & Mokhtar Jozani, M. (2021). The effect of using virtual reality during the COVID-19 era on increasing international tourist arrivals in the post-pandemic period. *Tourism and Development*, 10(2), 41–54. <https://doi.org/10.22034/jtd.2020.253712.2153> (in Persian)
- Shirmohammadi, Y., Nikmanesh, Sh., & Hasannejad, F. (2020). The impact of product and marketing innovation on product internationalization in start-up companies. *Journal of International Business Administration*, 3(2), 81–101. <https://doi.org/10.22034/jiba.2020.10748> (in Persian)

- Sigala, M. (2020). "Tourism and COVID-19". *Current Issues in Tourism*, 23(15), 1-6. doi:10.1080/13683500.2020.1774516
- Sigala, M. (2020). Tourism and COVID-19. *International Journal of Hospitality Management*, 91, 102643. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102643>
- Soltani, M., et al. (2023). Heritage Tourism in Iran. *Journal of Cultural Heritage*, 59, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.11.005>
- Stallings, W. (2021). *Defense-in-depth architectures*. Cybersecurity Principles and Practice (3rd ed., pp. 145-178). <https://doi.org/10.1017/9781108781041>
- Stankov, U., et al. (2022). Digital Layers in Tourism. *Current Issues in Tourism*, 25(3), 1-18. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1963215>
- Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., ... & Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 1-9). <https://doi.org/10.1109/CVPR.2015.7298594>
- Teece, D. J. (2018). Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367-1387. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.04.015>
- Tiwana, A., Konsynski, B., & Bush, A. A. (2019). Digital governance mechanisms. *Organization Science*, 30(2), 453-475. <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1235>
- Tussyadiah, I. (2022). Institutional Theory in Tourism. *Annals of Tourism Research*, 92, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103324>
- UNESCO (2022). *Digital strategies for cultural heritage*. Global Report.
- UNESCO (2023). Cultural Heritage Digitalization. doi:10.54677/MHCT4852
- UNESCO. (2021). *Digital strategies for cultural heritage management*. UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54677/UNESCO-2021-DCHM>
- UNWTO. (2023). *Global Digital Tourism Report*. Madrid: UNWTO Press.
- Venkatesh, V., et al. (2022). Technology Acceptance Model. *MIS Quarterly*, 46(1), 1-45. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2022/16519>
- Verma, P., et al. (2022). "Smart ecosystems for cultural heritage management". *International Journal of Information Management*, 64, 102487.
- Weill, P., & Woerner, S. L. (2022). Dynamic digital governance models. *MIT Sloan Management Review*, 63(2), 1-9. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11807.003.0013>
- World Bank (2022). Digital Transformation in Cultural Institutions. doi:10.1596/978-1-4648-1895-3
- World Bank. (2021). Digital transformation in cultural institutions. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1895-3>
- WTTC. (2023). *Economic Impact of Digital Tourism*. London: WTTC Press.
- Zhang, L., Chen, Y., & Wang, H. (2023). Web 4.0 technologies in cultural heritage preservation: A comprehensive review. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122587. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122587>
- Zhang, L., Li, H., & Wang, Y. (2023). Digital transformation in cultural sector: Trends and challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122587. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122587>