



## Presenting a Green Human Capital Management Model Based on Artificial Intelligence

Zeinab Saberi<sup>1</sup>, Alireza Mooghali<sup>2\*</sup>, Seyed Ali Akbar Ahmadi<sup>3</sup>,  
Seyed Rouhollah Ghorashi<sup>4</sup>, Mohammadreza Daraei<sup>5</sup>.

1. Ph.D.Candidate, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. E-mail: [z-saberi@student.pnu.ac.ir](mailto:z-saberi@student.pnu.ac.ir)
2. Professor, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). E-mail: [ar.mooghali@pnu.ac.ir](mailto:ar.mooghali@pnu.ac.ir)
3. Professor, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. E-mail: [aliakbarahmadi@pnu.ac.ir](mailto:aliakbarahmadi@pnu.ac.ir)
4. Assistant Professor, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. E-mail: [Ghorashi@pnu.ac.ir](mailto:Ghorashi@pnu.ac.ir)
5. Associate Professor, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. E-mail: [m.daraei12@pnu.ac.ir](mailto:m.daraei12@pnu.ac.ir)

### Extended Abstract

#### Abstract

Abstract: This study aimed to develop a model for Green Human Capital Management based on Artificial Intelligence. In terms of purpose, the research is applied, and methodologically it follows a qualitative approach. The participants consisted of 22 academic experts and human resource managers from public sector organizations, who were selected through purposive sampling. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using the grounded theory approach with the aid of MAXQDA software. In total, 37 concepts and 15 subcategories were identified. Data analysis was conducted within the framework of the Strauss and Corbin grounded theory approach, resulting in six main categories: causal conditions (legal requirements, environmental trends, competitive pressures, and sustainability catalysts); the core category (AI-based strategic green human capital management); contextual conditions (technological infrastructure and organizational culture, leadership, and organizational alignment); intervening conditions (barriers and drivers); strategies (capability development, motivation, opportunity and governance, infrastructure, and alignment); and outcomes (economic and organizational, environmental and sustainability, social and behavioral, and evaluative and innovative outcomes). The findings

indicate that artificial intelligence can function as a strategic catalyst in transforming barriers into sustainable outcomes. From a practical perspective, the proposed model assists managers in intelligently monitoring human capital and strengthening the path toward environmentally responsible organizations. The novelty of this research lies in presenting a framework that goes beyond the instrumental view of artificial intelligence, explaining how intelligent capabilities can be aligned with employees' green behaviors in public sector organizations.

### **Introduction**

Organizations are currently facing dual challenges: sustainability and rapid technological transformation. Despite the emphasis of high-level policy documents on optimal environmental utilization, Iran's sustainable development ranking has declined, highlighting the necessity for innovative approaches such as green human capital. The Fifth Industrial Revolution, with a focus on a deeper interaction between humans and artificial intelligence based on emotional perception has fundamentally transformed human resource management, positioning it as a strategic catalyst for aligning job capabilities with sustainability strategies. This study develops a comprehensive model for aligning artificial intelligence with green human resource management, offering a practical roadmap for enhancing sustainability capacities within the public sector.

### **Case study**

This research was conducted among managers of public-sector organizations and academic experts.

### **Materials and Methods**

A qualitative study employing the grounded theory approach (Strauss and Corbin paradigm) was conducted to develop an indigenous theory. Data were collected from 22 in-depth interviews with organizational managers and academic experts, and analyzed using three-stage coding (open, axial, and selective) in MAXQDA 24 until theoretical saturation was reached.

### **Discussion and Results**

This study developed a model that positions artificial intelligence in the service of green human resource management. The key findings, structured within the paradigmatic model of grounded theory, are as follows:

1. Causal conditions: legal requirements, environmental trends, competitive pressures, and sustainability catalysts.
2. Core Category: AI-Based Strategic Green Human Capital Management.
3. Contextual conditions: technology- and data-driven infrastructure, organizational culture, leadership, and coordination.
4. Intervening conditions: barriers and drivers.

5. Strategies: capability development; motivation and performance; opportunity and participation; infrastructure; governance; and strategic alignment.
6. Consequences: environmental / economic; organizational / social; behavioral / and novel, adaptive measurement outcomes.

The core finding indicates the significant effectiveness of strategic alignment between artificial intelligence and green human resource management in enhancing green motivation and capabilities.

### **Conclusion**

The proposed model provides an operational solution for systematically integrating green human resource management with artificial intelligence. The recommendations include developing ethical governance protocols (to prevent algorithmic bias), conducting comparative studies, and exploring the psychological aspects of human-machine interaction on variables such as employees' "voluntary commitment."

**Keywords:** Green Human Capital Management, Artificial Intelligence, Sustainable Development, Grounded Theory

## ارائه مدل مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی

زینب صابری<sup>۱</sup> - علیرضا موغلی\*<sup>۲</sup> - سید علی اکبر احمدی<sup>۳</sup> - سید روح اله قرشی<sup>۴</sup> -  
محمد رضا دارائی<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. [z-saberi@student.pnu.ac.ir](mailto:z-saberi@student.pnu.ac.ir)

۲. نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. [ar.mooghali@pnu.ac.ir](mailto:ar.mooghali@pnu.ac.ir)

۳. استاد، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. [aliakbarahmadi@pnu.ac.ir](mailto:aliakbarahmadi@pnu.ac.ir)

۴. استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. [Ghorashi@pnu.ac.ir](mailto:Ghorashi@pnu.ac.ir)

۵. دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. [m.daraei12@pnu.ac.ir](mailto:m.daraei12@pnu.ac.ir)

### چکیده

پژوهش حاضر باهدف ارائه مدلی برای مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی انجام شد. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش کیفی است. مشارکت‌کنندگان شامل ۲۲ نفر از خبرگان دانشگاهی و مدیران منابع انسانی سازمان‌های دولتی بودند که به روش هدفمند انتخاب شدند. داده‌های مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با رویکرد داده‌بنیاد و در نرم‌افزار مکس کیودا تحلیل شد. در مجموع ۳۷ مفهوم، و ۱۵ زیرمقوله شناسایی شده‌اند. تحلیل داده‌ها در چارچوب رویکرد اشتراوس و کوربین انجام شد و شامل شش مقوله اصلی است: شرایط علی (الزامات قانونی و روندهای محیطی و فشارهای رقابتی و کاتالیزورهای پایداری)، مقوله محوری (مدیریت استراتژیک سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی)، شرایط زمینه‌ای (زیرساخت فناوری و فرهنگ، رهبری و هماهنگی سازمانی)، شرایط مداخله‌گر (موانع و پیش‌برنده‌ها)، راهبردها (توسعه توانایی، انگیزش، فرصت، و حکمرانی، زیرساخت و هم‌راستایی) و پیامدها (اقتصادی و سازمانی، زیست‌محیطی و پایداری، اجتماعی و رفتاری، سنجشی و نوین) است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان کاتالیزوری استراتژیک در تبدیل موانع به خروجی‌های پایدار عمل کند. از نظر کاربردی، مدل ارائه‌شده به مدیران کمک می‌کند تا با پایش هوشمند سرمایه انسانی، مسیر دستیابی به سازمان‌های مسئولیت‌پذیر در حوزه سبز را تقویت کنند. نوآوری پژوهش در ارائه چارچوبی فراتر از نگاه ابزاری به هوش مصنوعی و تبیین نحوه هم‌سوسازی قابلیت‌های هوشمند با رفتارهای سبز کارکنان در سازمان‌های دولتی است.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت سرمایه انسانی سبز، هوش مصنوعی، توسعه پایدار، داده‌بنیاد.

## مقدمه

در سال‌های اخیر، سازمان‌ها با دو چالش عمده روبرو بوده‌اند: پایداری و تغییر و تحولات فناوری (Romero, Lara, & Villalobos, 2021:2). توسعه پایدار حول محور برابری بین‌نسلی، بر سه رکن متمایز اما به هم پیوسته؛ یعنی محیط زیست، اقتصاد و جامعه استوار است (Mensah, 2019:19). این رویکرد در سطح کلان، در اسناد بالادستی ایران از جمله «سند چشم‌انداز ۱۴۰۴» با هدف بهره‌برداری بهینه از محیط زیست تجلی یافته است؛ با این حال، گزارش‌های بین‌المللی از جمله آمار مرکز حقوق و سیاست‌گذاری زیست محیطی دانشگاه ییل<sup>۱</sup> نشان دهنده افت رتبه ایران در شاخص توسعه پایدار (رتبه ۱۱۲ در سال ۲۰۲۴ نسبت به ۵۳ در سال ۲۰۰۴) است (Block, Emerson, Esty, de Sherbinin, and Wendling, 2024). این روند نزولی در شاخص توسعه پایدار، ضرورت توجه به رویکردهای نوین از جمله سرمایه فکری سبز<sup>۲</sup> را پررنگ‌تر می‌سازد؛ رویکردی که ریشه در کار پیشگامانه چن دارد.

سرمایه فکری سبز مجموعه‌ای از دارایی‌های نامشهود، دانش، مهارت‌ها و روابط در یک شرکت است که بر حفاظت از محیط زیست و نوآوری‌های سبز متمرکز است. چن این مفهوم را به سه جزء اصلی تقسیم می‌کند: سرمایه انسانی سبز<sup>۳</sup>، سرمایه سازمانی سبز<sup>۴</sup>، و سرمایه ارتباطی سبز<sup>۵</sup>. سرمایه انسانی سبز به دانش، مهارت‌ها، تجربیات و نگرش‌های زیست محیطی کارکنان اشاره دارد (Benevene, Buonomo, Kong, Pansini, & Farnese., 2021:3). مدیریت سرمایه انسانی سبز به مجموعه‌ای از سیاست‌ها و رویه‌های سرمایه انسانی اطلاق می‌شود که با هدف ارتقای رفتارهای زیست محیطی کارکنان و بهبود عملکرد زیست محیطی سازمان طراحی شده‌اند (Renwick, Redman, & Maguire., 2013:1). با این حال، این اقدامات تاکنون ناموفق بوده‌اند. یکی از دلایل اصلی عدم موفقیت در مدیریت منابع انسانی پایدار، نگرش و سبک مدیران در سازمان‌های مورد مطالعه است (jandaghi, Gholipour, Mohammedsmaeili, & Nargesian., 2022:2). همچنین،

1. Yale Center for Environmental Law & Policy

2. Green intellectual capital (GIC)

3. Green Human Capital (GHC)

4. Green Organizational Capital (GOC)

5. Green Relational Capital (GRC)

کمبرود آگاهی میان مدیران و کارشناسان منابع انسانی در این زمینه دلیل دیگر عدم موفقیت مدیریت منابع انسانی پایدار است ( *Willard & Hitchcock, 2015, as cited in* ) (Kargar Shokri., 2022: 67).

انقلاب صنعتی پنجم، با تمرکز بر تعاملات عمیق‌تر و پیچیده‌تر انسان و هوش مصنوعی، نویدبخش تحولات شگرفی در حوزه مدیریت منابع انسانی است. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های این انقلاب، توانایی هوش مصنوعی در درک احساسات و واکنش‌های انسانی و تطبیق رفتار خود با آنها است ( *Fawehinmi, Aigbogun, & Tanveer., 2024:291* ). هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های فردی، برنامه‌های توسعه شخصی‌سازی شده را برای شکوفایی پتانسیل کارکنان، فراهم می‌آورد و به همسوسازی قابلیت‌های شغلی با استراتژی‌های پایداری سازمان و ترویج فرهنگ سازمانی پایدار از طریق افزایش آگاهی زیست محیطی کمک می‌کند. در نهایت، این فرایند منجر به ایفای نقش مؤثر سازمان‌ها در دستیابی به توسعه پایدار می‌شود. در این پژوهش، توسعه پایدار به‌عنوان پیامد استقرار مدیریت سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر، مدل‌های متعددی برای تبیین و توسعه مدیریت سرمایه انسانی با دیدگاه‌های مختلف ارائه شده است. با وجود این تنوع رویکردها، تمرکز اصلی این مدل‌ها بر مدیریت سرمایه انسانی بوده و مدیریت سرمایه انسانی سبز در پیوند با فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، هنوز به‌صورت جامع و نظام‌مند مدل‌سازی نشده است. علیرغم گسترش ادبیات در دو حوزه مجزای «مدیریت سرمایه انسانی سبز» و «مدیریت سرمایه انسانی هوشمند»، پژوهش‌هایی که به‌طور جامع به تلفیق و هم‌راستایی استراتژیک این دو مقوله در قالب یک چارچوب یکپارچه بپردازند، در ادبیات علمی موجود، بسیار اندک یا کمیاب است. فقدان الگویی مشخص برای درک ابعاد، موانع و تسهیل‌کننده‌های «مدیریت سرمایه انسانی سبز هوشمند»، سازمان‌ها را در گذار به پایداری با چالش مواجه کرده است. لذا پژوهش حاضر با هدف رفع این شکاف، به دنبال پاسخ به این سؤال کلیدی است که: «مدل مدیریت سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی در سازمان‌ها دارای چه ابعاد، شرایط، راهبردها و پیامدهایی است؟»

### مبانی نظری

هندریکسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) از نخستین پژوهشگرانی است که استدلال می‌کند «پیشرفت‌های فناوری اطلاعات در کنار افزایش مقررات دولتی»، ستون فقرات جدید مدیریت منابع انسانی را شکل داده‌اند. وی با تبیین سیر تحول این حوزه، خاطرنشان می‌سازد که نیاز به سرعت و یکپارچگی، نقش سیستم‌های اطلاعاتی را به محرک‌های تصمیم‌گیری استراتژیک تغییر داده است. همچنین استدلال می‌کند که تحول دیجیتال نه تنها مدیریت داده‌ها، بلکه «ساختارها، نقش‌ها و کارکردها» را دگرگون می‌کند.

**پایداری سازمانی:** پایداری سازمانی بر اتخاذ راهبردهایی تأکید دارد که ضمن تأمین نیازهای فعلی ذی‌نفعان، منابع انسانی و طبیعی را برای نسل‌های آینده حفظ نماید. این مفهوم در سه بعد تبیین می‌شود: پایداری اقتصادی با تمرکز بر حفظ ثبات و مزیت رقابتی بلندمدت؛ پایداری اجتماعی با تأکید بر امنیت، سلامت و توسعه سرمایه‌های انسانی و اجتماعی؛ و پایداری زیست‌محیطی با هدف مدیریت مسئولانه منابع طبیعی و کاهش اثرات کربنی سازمان (Rahman, Abd Wahab, & Latiff., 2022:23-26). هوش مصنوعی تنها در صورتی می‌تواند به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند که در چارچوبی اخلاق‌مدار و تحت حکمرانی مناسب به کار گرفته شود؛ چارچوبی که به‌ویژه بر کاهش نابرابری‌ها، ارتقای رفاه انسانی و هم‌راستایی با اهداف کلان توسعه پایدار تمرکز دارد. هم‌افزایی میان قابلیت‌های فناورانه و اصول توسعه پایدار می‌تواند زیربنای شکل‌گیری نظام‌های نوآوری باشد که در نهایت به بهبود کیفیت زندگی و پایداری ظرفیت‌های آینده منجر می‌شوند (Mhlanga., 2022:16-19).

**مدیریت سرمایه انسانی سبز:** مدیریت سرمایه انسانی سبز، مجموعه‌ای از اقدامات برنامه‌ریزی‌شده شامل استخدام، آموزش، طراحی شغل و نظام‌های انگیزشی سبز است که باهدف جذب و توسعه کارکنان دارای قابلیت‌های زیست‌محیطی انجام می‌شود. تمرکز اصلی این رویکرد بر ارتقای تخصص محیط زیستی کارکنان است که از طریق ایجاد تعهد سازمانی و هم‌سویی با راهبردهای سبز، زمینه تحقق اهداف پایداری را در سازمان و زنجیره تأمین فراهم می‌سازد (Shoaib, Zámečník, Abbas, Javed, & Rehman., 2021:193).

<sup>۱</sup>. Hendrickson

مدیریت سرمایه انسانی سبز ریشه در نظریه مبتنی بر منابع<sup>۱</sup> دارد؛ این نظریه بر این اصل تأکید دارد که کسب مزیت رقابتی پایدار، مستلزم شناسایی و به کارگیری منابع و قابلیت‌های درونی سازمان است؛ منابعی که لزوماً باید دارای چهار ویژگی منحصر به فرد بودن، کمیایی، تقلیدناپذیری و جایگزین‌ناپذیری باشند. این منابع در سه دسته کلی سرمایه‌های فیزیکی، انسانی و سازمانی طبقه‌بندی شده‌اند. هدف نهایی این رویکرد، استفاده استراتژیک از این دارایی‌ها برای خلق ارزش، ارتقای نوآوری و توسعه حضور در بازارهای رقابتی است (Madhani., 2010:4-8). چارچوب اپلباوم و همکاران<sup>۲</sup> با ارائه مدل عملکردی مبتنی بر سه عامل «توانایی، انگیزه و فرصت»، ابزار عملیاتی لازم برای تحقق رویکرد سبز را فراهم می‌آورد. طبق این دیدگاه، سازمان‌ها با ادغام این ابعاد در قالب آموزش، پاداش و ساختارهای مشارکتی، سیاست‌های منابع انسانی را به خروجی‌های عملکردی پیوند می‌دهند؛ لذا این مدل ابزاری کلیدی برای ارزیابی چگونگی اثرگذاری سرمایه انسانی بر نتایج سازمانی محسوب می‌شود (Bos- Nehles, Townsend, Cafferkey, & Trullen., 2023:2). در تکمیل این دیدگاه، افیونی<sup>۳</sup> چارچوبی برای مدیریت سرمایه انسانی ارائه می‌کند که بر چگونگی بهره‌برداری از ارزش منابع انسانی تمرکز دارد. به اعتقاد وی، مدیریت اثربخش سرمایه انسانی مستلزم پاسخ‌گویی به چهار پرسش کلیدی درباره توانمندی کارکنان، انگیزه آن‌ها، میزان هم‌راستایی رفتارها با اهداف سازمانی و توانایی انطباق با نیازهای آینده است. بر همین اساس، وی پنج بعد مدیریتی شامل توسعه دانش، مدیریت تغییر، مدیریت استراتژیک منابع انسانی، توسعه منابع انسانی و معیارهای منابع انسانی را به‌عنوان سازوکارهای کلیدی مدیریت سرمایه انسانی معرفی می‌کند. اجرای هماهنگ این ابعاد می‌تواند با رفع موانع سنتی سازمانی، سرمایه انسانی را به منبعی برای مزیت رقابتی پایدار تبدیل کند (Afiouni, 2013:19). بکر<sup>۴</sup> با تأکید بر «بهره‌برداری اثربخش از فناوری‌های نوین در بستر سرمایه‌های مشهود سازمان»، تبیین می‌کند که بهره‌وری این منابع وابسته به سطح دانش نیروی انسانی است و این امر زمینه استفاده مؤثر از فناوری‌های

1. Resource-Based View (RBV)

2. Applebaum et al.'s framework

3. Afiouni

4. Becker

نوین را فراهم می‌کند. در واقع، تأکید وی بر نقش محوری دانش، بنیان نظری نوآوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی را فراهم می‌کند (Becker, 1993).

**هوش مصنوعی؛ پیشران نوین سرمایه انسانی:** گرچه استقرار رویه‌های مدیریت سرمایه انسانی سبز و چارچوب‌های انگیزشی، مسیر حرکت به سوی پایداری را هموار می‌سازد، تحقق اثربخش این اهداف در دنیای امروز مستلزم وجود یک پیشران فناورانه است. بهره‌برداری موفق از مزایای هوش مصنوعی در حوزه مدیریت سرمایه انسانی سبز، نیازمند تدوین یک راهبرد یکپارچه‌سازی فنی و ساختاری روشن است. مدل‌های پردازش تصمیم‌گیری، به‌ویژه یادگیری ماشین<sup>۱</sup> و یادگیری عمیق<sup>۲</sup>، با تسهیل فرایندهای پیچیده سرمایه انسانی، امکان بهینه‌سازی مدیریتی و پیش‌بینی رفتارهای سازمانی را از طریق تحلیل‌های هوشمند میسر می‌سازند (Rodgers, Murray, Stefanidis, Degbey, & Tarba., 2023:6-8).

با این حال، کاربست موفق این ابزارهای فنی و تحقق پتانسیل‌های تحول‌آفرین هوش مصنوعی در مسیر توسعه پایدار، در گرو پذیرش یک مدل عملیاتی منسجم همچون «نحوه ایجاد هوش مصنوعی انسان‌محور»<sup>۳</sup> است. این فرایند مستلزم هفت محور کلیدی است: سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی اخلاق‌مدار، مقابله با سوگیری‌های الگوریتمی، توسعه اکوسیستم داده‌ای باز، ارتقای آموزش و آگاهی اخلاقی در میان کارکنان، حفظ نقش نظارتی انسان بر تصمیمات ماشینی، اولویت‌دهی به مشتریان و در نهایت تشکیل تیم‌های چندفرهنگی. در این میان، مدیریت سرمایه انسانی سبز به‌عنوان یک عامل واسطه‌حیاتی عمل می‌کند؛ زیرا مسئولیت پرورش و به‌کارگیری نیروی انسانی آگاه و مسئولیت‌پذیری را بر عهده که بتوانند از این فناوری‌های نوین برای حرکت به سوی توسعه‌ای هوشمند و پایدار بهره‌گیرند (Mhlanga., 2022:16-19).

هوش مصنوعی از طریق تحلیل احساسات و پیش‌بینی ریسک ترک خدمت، به ماندگاری کارکنان متعهد به اهداف پایدار کمک می‌کند. همچنین، «مدل بلوغ هوش مصنوعی مولد» با ارائه چارچوبی راهبردی، مسیر گام به گامی را برای ارتقای توانمندی‌های

1. Machine Learning (ML)

2. Deep Learning (DL)

3. How to Create AI That Is Human-Centred

فناورانه با تمرکز بر پایداری ترسیم کرده و بازطراحی فرایندها را متناسب با الزامات زیست محیطی امکان‌پذیر می‌سازد (Kurchellapati & Mangu., 2025:1021-1022).

### پیشینه‌های پژوهش

اکبری امامی، جامی‌پور و فتحی (۲۰۲۳) در پژوهشی کیفی به این نتایج دست یافتند که پیشران‌های فناورانه، محیطی و سازمانی، محرک اصلی به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرایندهای جذب، آموزش، ارزیابی، جبران‌خدمات و حفظ کارکنان هستند؛ همچنین پیامدهای این اقدام در چهار بعد طبقه‌بندی شد.

پژوهش علی‌انصافی (۲۰۲۵) نشان داد که مؤلفه‌هایی نظیر پاداش و مزایای بازنشستگی بر ارزش بازار تأثیر مستقیم دارند. در حالی که هزینه‌های بهداشت، ایمنی و تعویض نیروی کار تنها در حضور هوش مصنوعی به عنوان راهبرد کسب‌وکار، بر ارزش بازار اثرگذار می‌شوند. این نتایج بر اهمیت فناوری در تبدیل هزینه‌های سرمایه انسانی به ارزش اقتصادی تأکید دارد.

احمدزاده، آتش‌زاده و کیانی‌راد (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای تحلیلی دریافتند که مدیریت منابع انسانی سبز تأثیر مثبتی بر رفتارهای فرانشی، تعهد سازمانی و سرمایه انسانی سبز کارکنان دارد. همچنین، تعهد سازمانی و سرمایه انسانی سبز هر دو تأثیر مثبت و معناداری بر رفتارهای فرانشی داشته و به عنوان متغیرهای میانجی، نقش تقویتی در رابطه میان مدیریت منابع انسانی سبز و رفتارهای فرانشی ایفا می‌کنند.

هادیاتنو، سوسیلواتی، مورسی، آری‌ویبووو و یولیانی<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) با انجام یک تحلیل نظام‌مند دریافتند که هوش مصنوعی محرک کلیدی ارتقای عملکرد سازمانی است، مشروط بر آنکه سازمان‌ها با بازنگری در رویکردهای سنتی، فرهنگ سازمانی را با فناوری همسو کرده و تعامل انسان و ماشین را تقویت نمایند. این مطالعه بر نقش مکمل هوش مصنوعی در حوزه‌های استخدام، آموزش، تحلیل داده‌ها و ارزیابی عملکرد تأکید داشته و تحقق مزایای پایداری را در گرو هم‌زیستی هوشمندانه میان نیروی انسانی و فناوری در محیط‌های کاری مدرن می‌داند.

<sup>1</sup>. Hadiyatno, Susilowati, Moorcy, Arrywibowo, & Yuliani

راچماواتی و مروانینگساری<sup>۱</sup> (۲۰۲۴) با تحلیل داده‌های پنلی ۲۵۶ شرکت بورسی در اندونزی دریافتند که رهبری محیط زیستی تأثیر مستقیم و معناداری بر مزیت رقابتی سبز دارد، در حالی که فرهنگ و قابلیت‌های محیط زیستی فاقد تأثیر مستقیم هستند؛ با این حال، سرمایه انسانی سبز به عنوان یک متغیر تعدیل‌گر کلیدی، رابطه میان فرهنگ سازمانی محیط زیستی و مزیت رقابتی سبز را به طور معناداری تقویت می‌کند.

جورجی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۴) به کمک روش رگرسیون پانلی در پژوهش خود به این نتایج دست یافتند که سرمایه‌گذاری در آموزش، تنوع، عدالت در پرداخت و رفاه کارکنان، تأثیر مثبت معناداری بر ارتقای شاخص‌های عملکرد زیست محیطی، اجتماعی و حاکمیتی<sup>۳</sup> دارد. همچنین، این مطالعه تأیید کرد که عملکرد پایدار منجر به بهبود نتایج مالی شرکت می‌شود؛ به ویژه در شرکت‌هایی که سطح بالاتری از شفافیت در گزارش‌دهی دارند. این مطالعه با رویکردی تلفیقی، درک جامع‌تری از نقش مدیریت پایدار سرمایه انسانی در ارتقاء پایداری سازمانی و نتایج مالی فراهم می‌سازد.

پرادیپ و کاروناکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۴) در پژوهشی مروری، به بررسی تعامل دوجانبه هوش مصنوعی و سرمایه انسانی پرداختند. یافته‌ها نشان داد که این رابطه دارای پیامدهای دوگانه است؛ به طوری که هوش مصنوعی از یک سو موجب ارتقای تصمیم‌گیری، بهره‌وری و عملکرد سرمایه انسانی شده و از سوی دیگر، در صورت کاربرد نادرست، مخاطراتی همچون تبعیض و نقض حریم خصوصی را به همراه دارد. این مطالعه بر لزوم طراحی نظام‌های منصفانه و شفاف جهت بهره‌برداری مسئولانه از فناوری در مدیریت منابع انسانی تأکید می‌کند.

لیو و هیونگ تائه<sup>۵</sup> (۲۰۲۴) با رویکردی نظام‌مند دریافتند که سرمایه انسانی به عنوان محرک اصلی نوآوری، نقشی تعیین‌کننده در توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی ایفا می‌کند. پژوهشگران ضمن تأکید بر ضرورت بهره‌برداری نوآورانه از ظرفیت‌های انسانی در صنایع مختلف، بر تدوین راهبردهای نوین مدیریتی با تمرکز بر اصلاحات آموزشی، ارتقای

1. Rachmawati and Murwaningsari

2. Jorgji et al

3. Environmental, Social, and Governance Performance Indicators

4. Pradeep & Karunakaran

5. Liu & Hyung-tae

مهارت‌ها و انطباق با تحولات بازار کار جهت همسویی با پیشرفت‌های فناورانه تأکید نموده‌اند.

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که پژوهش‌ها عمدتاً بر سه محور متمرکز بوده‌اند: نقش هوش مصنوعی در کارکردهای مدیریت سرمایه انسانی، پیامدهای اقتصادی و سازمانی مدیریت سرمایه انسانی، و تأثیر مدیریت سرمایه انسانی سبز بر پایداری و عملکرد سازمانی. با وجود این، اغلب این مطالعات به صورت کمی یا مروری انجام شده و هر یک تنها بخشی از ارتباط میان هوش مصنوعی، مدیریت سرمایه انسانی سبز و توسعه پایدار را بررسی کرده‌اند؛ از این رو، هنوز چارچوبی منسجم برای تبیین ابعاد و سازوکارهای مدیریت سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه نشده است. بر این اساس، پژوهش حاضر با رویکردی کیفی و مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد، درصدد شناسایی و تبیین ابعاد و روابط شکل‌دهنده این پدیده بود.

### روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی - اکتشافی و از نظر رویکرد کیفی است. همچنین مبتنی بر فلسفه تفسیرگرایی بوده و از راهبرد داده‌بنیاد جهت روش انجام پژوهش استفاده شده است. این انتخاب روش‌شناختی، مستقیماً به سه چالش اصلی پاسخ می‌دهد: نخست، ارائه مدل جامع مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی؛ دوم، غلبه بر محدودیت مبانی نظری موجود در زمینه تلفیق مؤلفه‌های سبز بودن و هوش مصنوعی در مدیریت سرمایه انسانی؛ و سوم، پاسخگویی به نیاز اساسی درک عمیق تجربیات و دیدگاه‌های خبرگان دانشگاهی و مدیران سازمانی.

تحلیل داده‌های کیفی از طریق رهیافت نظام‌مند سه‌مرحله‌ای اشترواس و کوربین<sup>۱</sup> (کدگذاری باز، محوری و انتخابی) انجام شده است (Danaeefard, Alvani, & Azar, 2021:94). داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته گردآوری شدند. جامعه مورد مطالعه شامل دو بخش است: ۱. خبرگان: اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها با تخصص‌های مرتبط با موضوع. ۲. مدیران سازمانی: مدیران ارشد، میانی و اجرایی منابع انسانی در سازمان‌های دولتی و نهادهای وابسته به دولت. انتخاب نمونه‌ها به صورت هدفمند

<sup>1</sup>. Strauss and Corbin

و با رویکرد گلوله‌برفی انجام شده است. معیارهای ورود نمونه‌ها: مدیران سازمانی باید دارای حداقل ۱۰ سال سابقه کار مرتبط در مدیریت کلان یا منابع انسانی باشند. در مقابل، خبرگان دانشگاهی باید حداقل ۱۵ سال سابقه تدریس در حوزه‌های منابع انسانی یا محیط زیست و توسعه پایدار داشته باشند.

در این پژوهش با وجود مشاهده اشباع نسبی در داده‌ها از مصاحبه چهاردهم، برای اطمینان از پوشش کامل دیدگاه‌ها، فرآیند گردآوری داده‌ها تا مصاحبه ۲۲ ادامه یافت. هر مصاحبه با پرسش کلی درباره عوامل ایجاد ضرورت مدل «مدیریت سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی» آغاز شده و پرسش‌های بعدی بر اساس پاسخ‌های قبلی تنظیم می‌شد، و متن کامل مصاحبه‌ها برای استخراج دقیق نکات کلیدی به دفعات بازخوانی، و از روش بازگشتی جهت تکمیل مصاحبه استفاده گردید.

مصاحبه‌ها با مجموع ۲۲ نفر شامل ۶ خبره دانشگاهی و ۱۶ مدیر سازمانی با مدارک کارشناسی ارشد و دکتری به صورت حضوری یا برخط صورت گرفت. مدت زمان هر جلسه مصاحبه، به‌طور متوسط بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه بود. برای کدگذاری و تحلیل داده‌های مصاحبه‌ها، از نرم‌افزار مکس کیودا<sup>۱</sup> نسخه ۲۴ استفاده شد.

### تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در این پژوهش، بر اساس رویکرد نظام‌مند اشترواس و کوربین و با به‌کارگیری تکنیک «مقایسه مداوم» برای اطمینان از دقت و انسجام مفهومی، در سه مرحله اصلی کدگذاری در نرم‌افزار مکس کیودا انجام پذیرفت. در کدگذاری، متون حاصل از ۲۲ مصاحبه عمیق به‌صورت خط‌به‌خط واکاوی شدند که منجر به شناسایی ۲۵۵ کد اولیه، ۳۷ مفهوم و ۱۵ زیرمقوله اصلی گردید. سپس در کدگذاری محوری، این ۱۵ زیرمقوله بر اساس روابط متقابل در قالب یک الگوی پارادایمی شش‌گانه (شامل پدیده محوری، شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها) سازماندهی شدند. جهت اطمینان از روایی داده‌ها و بالابردن اعتبار نتایج تحقیق کیفی، از چهار معیار اصلی ارائه‌شده توسط لینکن و گوبا (۱۹۸۵) استفاده شد: قابلیت اعتبار<sup>۲</sup>، قابلیت اطمینان<sup>۱</sup>، تأییدپذیری<sup>۲</sup> و قابلیت

1. MAXQDA

2. Credibility

انتقال<sup>۳</sup>؛ در این راستا، بازبینی مشارکت‌کنندگان، حسابرسی فرایند پژوهش، مستندسازی دقیق مراحل گردآوری و تحلیل داده‌ها و ارائه توصیف شفاف از ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و بستر پژوهش به‌کار گرفته شد. همچنین، جهت سنجش پایایی، میزان توافق بین کدگذار اصلی و یک خبره ثانویه در نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس<sup>۴</sup> بررسی شد که محاسبه ضریب کاپا<sup>۵</sup> به مقدار ۰,۹۸۵، پایایی فرایند تحلیل و کدگذاری داده‌ها را تأیید نمود.

### یافته‌های پژوهش

تحلیل داده‌ها در این پژوهش بر اساس رویکرد نظام‌مند اشتراوس و کوربین و طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی صورت گرفت. در این فرایند، از تکنیک «مقایسه مداوم» برای بازخوانی مکرر داده‌ها و مفاهیم استفاده شد.

۱. کدگذاری باز: در این مرحله، داده‌های حاصل از ۲۲ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته که به‌صورت مکتوب وارد نرم‌افزار مکس کیودا<sup>۲۴</sup> شده بودند، مورد تحلیل قرار گرفتند. فرایند کدگذاری با رویکردی استقرایی و خطبه‌خط انجام شد که در نتیجه آن، ۲۵۵ کد باز اولیه شناسایی گردید. جهت حفظ پیوستگی و قابلیت ردیابی داده‌ها، این کدها با شناسه K1 تا K255 برچسب‌گذاری شدند. در گام بعد، از طریق مقایسه مستمر و ادغام کدهای مشابه، ۳۷ مفهوم انتزاعی با شناسه A1 تا A37 استخراج شد.

جدول ۱، خلاصه‌ای از وضعیت مفاهیم استخراج شده را نشان می‌دهد. در این جدول، برای رعایت اختصار و تمرکز بر یافته‌های کلیدی، ۲ مفهوم که بالاترین فراوانی را در کل مصاحبه‌ها داشته‌اند (به‌عنوان هسته اصلی دغدغه خبرگان) و ۲ مفهوم که دارای وجوه نوآورانه و بدیع در ادبیات مدیریت سرمایه انسانی سبز و هوش مصنوعی هستند، به همراه کدهای باز نمونه و فراوانی تکرار آن‌ها ارائه شده است:

1. Dependability  
2. Confirmability  
3. Transferability  
4. SPSS  
5. Kappa coefficient

جدول شماره ۱: مفاهیم منتخب، کدهای باز نمونه و فراوانی در مرحله کدگذاری باز

فراوانی	نمونه کدهای باز	مفهوم
۹۶	K195-اولویت‌بخشی به آموزش نظام‌مند و فراگیر (در تمام سطوح)، K105- تحلیل مصرف منابع با یادگیری ماشین، K13-نیاز به سواد دیجیتال کارکنان.	A7-راهبرد توسعه توانایی؛ شایستگی‌های سبز، دیجیتال و نرم
۵۱	K36-نبود سیستم پایش شفاف، K37-غلبه رویکردهای شعاری بر عمل، K83-مقاومت در برابر تغییر (بدبینی به هوش مصنوعی)، K84-نهادینه‌نشدن فرهنگ سبز، K88-عدم همسویی استراتژیک داخلی.	A13-موانع ساختاری، اجرایی و مقاومتی
۳۷	K116-ایده دولوی دیجیتال سرمایه انسانی سبز، K106-داشبورد هوشمند برای رصد رفتارها و امتیازدهی سبز، K113-ایده دستیار مجازی.	A23- ابزارهای عملیاتی‌سازی هوشمند سبز
۲۹	K194-لزوم بازنگری چرخشی در راهبردها در صورت عدم موفقیت (فیدبک)، K172-لزوم تدوین شاخص‌های کمی و کیفی ویژه هر پروژه برای سنجش دقیق.	A29-پیامدهای سنجشی نوین و تطبیقی

تحلیل مفاهیم منتخب نشان داد که «توسعه شایستگی‌های سبز، دیجیتال و نرم» به‌عنوان یکی از راهبردهای محوری، ریشه در ضرورت هم‌راستاسازی توانمندی‌های انسانی با تحولات فناورانه و اهداف پایداری دارد؛ موضوعی که با دیدگاه فاهینمی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۴) و لیو و هیونگ‌تائه (۲۰۲۴) درباره نقش آموزش و ارتقای مهارت‌های سرمایه انسانی در عصر هوش مصنوعی همسو است. همچنین مفهوم «موانع ساختاری، اجرایی و مقاومتی» بیانگر چالش‌هایی نظیر مقاومت در برابر تغییر، ضعف زیرساختی و غلبه رویکردهای نمادین بود که با یافته‌های جندقی و همکاران (۲۰۲۲) و کارگر شورکی (۲۰۲۲) همخوانی دارد. از سوی دیگر، مفهوم «ابزارهای عملیاتی‌سازی هوشمند سبز» نشان‌دهنده حرکت به‌سوی بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر داشبوردهای هوشمند، دولوی دیجیتال و اتوماسیون سبز در مدیریت سرمایه انسانی است که در امتداد دیدگاه هندریکسون (۲۰۰۳) و راجرز و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) درباره نقش فناوری‌های هوشمند در تحول مدیریت سرمایه انسانی قرار می‌گیرد. همچنین، مفهوم «پیامدهای سنجشی نوین و تطبیقی» بر ضرورت پایش مستمر، بازخوردگیری و اصلاح راهبردها تأکید داشت که با

1. Fawehinmi et al

2. Rodgers et al

چارچوب افیونی (۲۰۱۳) در زمینه مکانیزم‌های کنترل و ارزیابی سرمایه انسانی قابل تبیین است.

۲. مرحله کدگذاری محوری: در این فاز، مفاهیم در قالب ۱۵ زیرمقوله اصلی و بر اساس روابط مدل پارادایمی (شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها) حول پدیده محوری سازماندهی شدند. جزئیات کدگذاری محوری در جدول ۲ ارائه شده است.

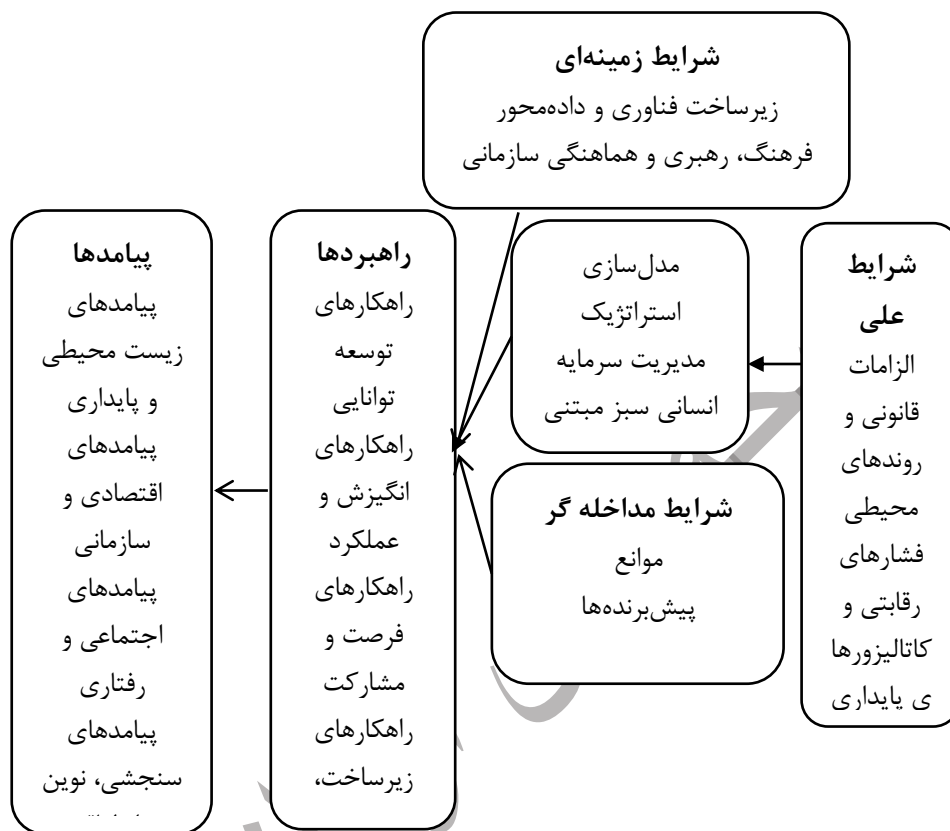
جدول شماره ۲: کدگذاری محوری

مقوله اصلی	زیرمقوله	مفاهیم
شرایط علی	CA1-الزامات قانونی و روندهای محیطی	A6- شرط علی محیطی: الزامات قانونی و سازوکارهای نهادی پایداری، A21- روندهای جهانی و ارزش‌های ذی‌نفعان، A28- خلأ ثبات و استمرار سیاست‌های کلان.
مقوله محوری	CA2- فشارهای رقابتی و کاتالیزورهای پایداری	A20- فشارهای سه‌گانه بقا و رقابت و تحول فناورانه، A30- شکاف‌های پایداری و محدودیت‌های زیست محیطی به عنوان کاتالیزور تحول، A33- فشارهای ناشی از ناکارآمدی و هزینه‌بر بودن زیرساخت‌های سنتی.
شرایط زمینه‌ای	CC- مدل‌سازی استراتژیک مدیریت سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی	A1- ضرورت تعیین قالب و نقش استراتژیک هوش مصنوعی، A2- نیاز به هم‌راستایی استراتژیک مفاهیم سرمایه انسانی سبز و هوش مصنوعی.
شرایط زمینه‌ای	CO1- زیرساخت فناوری و داده‌محور	A3- زیرساخت فناوری: کلان داده‌های سرمایه انسانی برای تحلیل، A4- زیرساخت فناوری: لزوم یکپارچگی سیستمی و الگوریتمی.
شرایط مداخله‌گر	CO2- فرهنگ، رهبری و هماهنگی سازمانی	A5- شرط زمینه‌ای سازمانی: فرهنگ، رهبری و هماهنگی سازمانی.
راهکارها	IN1- موانع	A11- موانع شایستگی، رهبری و تصمیم‌گیری سازمانی، A12- موانع موانع کلان محیطی، قانونی و اقتصادی، A13- موانع ساختاری، اجرایی و مقاومتی، A22- موانع نظری، پژوهشی و بومی‌سازی مدل، A27- موانع فناورانه و داده‌ای.
	IN2- پیش‌برنده‌ها	A35- مدیریت مقاومت و پذیرش کارکنان، A36- یادگیری از تجارب موفق و الگوبرداری، A37- تطبیق تدریجی و بومی‌سازی اجرا
	S1- توسعه توانایی‌ها	A7- راهبرد توسعه توانایی: شایستگی‌های سبز، دیجیتال و نرم.
	S2- راهکارهای انگیزش و عملکرد	A25- راهبرد انگیزش - پاداش هوشمند و سبز، A32- ادغام الزامات سبز در سازوکارهای رسمی مدیریت عملکرد.
	S3- راهکارهای فرصت و مشارکت	A23- ابزارهای عملیاتی‌سازی هوشمند سبز، A26- راهبرد نوآوری و فرصت‌های بومی، A31- نمونه‌ها و کاربردهای اختصاصی هوش مصنوعی در مدیریت انرژی و عملیات سبز.

<p>A8-راهبرد حکمرانی: استقرار حکمرانی داده، اخلاق و شفافیت، A9-راهبرد زیرساختی: یکپارچه‌سازی و استانداردسازی داده‌ها، A10- راهبرد هم‌راستایی: هماهنگی استراتژیک و رهبری تحول‌آفرین، A24- راهبرد محیطی؛ حمایت نهادی و قانونی از رویکردهای سبز، A34-پایش و اندازه‌گیری دیجیتال منابع، تقویت شفافیت و پاسخگویی.</p>	<p>S4-راهکارهای زیرساخت، حکمرانی و هم‌راستایی</p>	
<p>A14-پیامد زیست‌محیطی: بهبود عملکرد زیست‌محیطی سازمان.</p>	<p>C1-پیامدهای زیست‌محیطی و پایداری</p>	پیامدها
<p>A15- پیامد اقتصادی: خلق ارزش، صرفه‌جویی و جذب سرمایه سبز، A17-پیامد سازمانی: مزیت رقابتی، بهره‌وری و شناسایی استعداد.</p>	<p>C2-پیامدهای اقتصادی و سازمانی</p>	
<p>A16- پیامد اجتماعی: ارتقای آگاهی عمومی و عدالت اجتماعی، A19-پیامد رفتاری: فرهنگ، اعتماد و سرمایه اجتماعی.</p>	<p>C3-پیامدهای اجتماعی و رفتاری</p>	
<p>A18-پیامد سنجشی: شاخص‌های عملکرد (KPIs)، A29- پیامدهای سنجشی نوین و تطبیقی.</p>	<p>C4-پیامدهای سنجشی، نوین و انطباقی</p>	

۳. مرحله کدگذاری انتخابی: در مرحله نهایی، با برقراری پیوند میان مقوله‌ها و ترسیم خط سیر داستان پژوهش، مقوله مرکزی تحت عنوان «مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی» استخراج گردید.

**مدل مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی**  
بر اساس تحلیل داده‌ها و کدگذاری‌ها مدل نهایی در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل شماره ۱: مدل مدیریت سرمایه انسانی سبز بر اساس هوش مصنوعی

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش باهدف ارائه مدل مدیریت سرمایه انسانی سبز انجام شد. یافته‌های پژوهش در ۶ مقوله اصلی طبق رویکرد اشترواس و کوربین تنظیم گردید که شامل موارد زیر می‌باشد:

**پدیده محوری:** پدیده محوری بر زیرمقوله «مدل‌سازی استراتژیک» استوار است؛ این مدل به دلیل ضرورت ادغام ابزار هوشمند با اهداف پایداری (و اجتناب از رویکرد صرفاً فنی)، جوهره تغییرات سازمانی را تبیین می‌کند. این مفهوم با تبدیل فناوری به ستون فقرات تصمیم‌گیری (Hendrickson., 2003) هم‌افزایی قابلیت‌های فناورانه و پایداری (Mhlanga., )

2022) و اهمیت راهبرد یکپارچه‌سازی برای تعیین تأثیر نهایی تحولات (Liu & Hyung- 2024, Rodgers et al., 2023)، همسو است.

شرایط علی: زیرمقوله‌های «الزامات محیطی» (ناشی از نیروهای بیرونی) و «کاتالیزورهای پایداری» (ناشی از فشار رقابتی برای بازتعریف سرمایه انسانی)، ترکیب شده و مقوله شرایط علی را می‌سازند. این یافته‌ها با دیدگاه اکبری امامی و همکاران (۲۰۲۳) مبنی بر شامل شدن عوامل فناورانه، محیط رقابتی و ویژگی‌های سازمانی در پیشران‌های هوش مصنوعی، همچنین هندریکسون (۲۰۰۳) که استدلال می‌کند پیشرفت‌های فناوری در کنار مقررات دولتی، ستون فقرات جدید مدیریت منابع انسانی را شکل داده‌اند، همسو است. در نهایت، ترکیب این فشارها به تعبیر بکر (۱۹۹۳)، تحت عنوان «محرک استراتژیکی» عمل کرده و راه را برای بهره‌برداری اثربخش از فناوری‌های نوین هموار می‌کند.

شرایط زمینه‌ای: مقوله «شرایط زمینه‌ای» از هم‌افزایی دو زیرمقوله کلیدی شکل می‌گیرد: زیرساخت فناوری و داده‌محور (بستر سخت) و فرهنگ و رهبری سازمانی (بستر نرم). این ساختار با دیدگاه اکبری امامی و همکاران (۲۰۲۳) درباره نقش عوامل فناورانه و سازمانی، و تأکید راجرز و همکاران (۲۰۲۳) بر ضرورت یکپارچه‌سازی راهبرد فناوری در ساختار، همسو است. همچنین، با یافته‌های بکر (۱۹۹۳) درباره بهره‌برداری اثربخش از فناوری در سرمایه‌های مشهود، ضرورت بازنگری فرهنگی برای تعامل انسان و ماشین (Hadiyatno et al., 2023) و نقش تعدیل‌گر سرمایه انسانی در ارزش‌های فرهنگی (Rachmawati and Murwaningsari., 2024) مطابقت دارد.

شرایط مداخله‌گر: مقوله «شرایط مداخله‌گر» به مجموعه شرایطی اطلاق می‌شود که می‌توانند فرایند تبدیل راهبرد به پیامد را مختل یا تسهیل کنند و شامل دو زیرمقوله «موانع» و «عوامل پیش‌برنده» هستند. این ساختار لایه‌ای، با نظریه تاپاسکات<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) مبنی بر تأثیر تغییرات تکنولوژیک بر سلسله‌مراتب سازمانی، هم‌راستا است. همچنین با دیدگاه پژوهشگرانی هم‌راستا است که شرایط میانی را تعیین‌کننده موفقیت یا عدم موفقیت استقرار راهبردها می‌دانند؛ به‌گونه‌ای که جندقی و همکاران (۲۰۲۲) و ویلارد و هیچکاک<sup>۲</sup>

1. Tapscott

2. Willard & Hitchcock

(۲۰۱۵) عوامل بازدارنده را توضیح می‌دهند. راجرز و همکاران (۲۰۲۳)، ملانگا<sup>۱</sup> (۲۰۲۲) و هادیاتنو و همکاران (۲۰۲۳) هر یک بر سازوکارهای تسهیل‌کننده و بومی‌سازی هم‌راستا با عوامل پیش‌برنده تأکید دارند.

**راهبردها:** مقوله «راهبردها» شامل چهار زیرمقوله: توسعه توانایی (آموزش مبتنی بر ارزش‌های سبز)، انگیزش (تبدیل مقاومت به تعهد از طریق پاداش)، فرصت (ایجاد بستر مشارکت عملیاتی) و حکمرانی (مشروعیت‌بخشی قانونی) است. این راهبردها با تأکید هادیاتنو و همکاران (۲۰۲۳) بر یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در چرخه سرمایه انسانی، یافته‌های احمدزاده و همکاران (۲۰۲۴) در تقویت تعهد سبز، نقش هوش مصنوعی مولد در حفظ سرمایه انسانی (Kurchellapati & Mangu., 2025) و ضرورت هم‌افزایی فناوری با توسعه پایدار (Mhlanga., 2022) هم‌سو هستند.

**پیامدها:** مقوله «پیامدها»، شامل چهار بعد: زیست‌محیطی (خروجی اکولوژیک)، اقتصادی و سازمانی (تضمین سودآوری)، اجتماعی (ارتقای سرمایه نرم) و سنجشی (نظام کنترل داده‌محور) است. این نتایج با تعهد ملانگا (۲۰۲۲) به عدالت اجتماعی/ ارتقا رفاه اجتماعی، دگرگونی کارکردها بر اساس هندریکسون (۲۰۰۳)، ضرورت شاخص‌های چندبعدی (Baron & Armstrong., 2007) و مکانیزم‌های خلق ارزش افیونی (۲۰۱۳) سازگار است.

### نتیجه‌گیری

تحقق توسعه پایدار از طریق ادغام نظام‌مند مدیریت سرمایه انسانی سبز و هوش مصنوعی میسر می‌شود. درحالی‌که پیشران‌های فناورانه و فشارهای محیطی نقش علی دارند، زیرساخت‌های فنی، فرهنگی و رهبری بستر لازم را فراهم می‌سازند. چارچوب تحلیلی با استفاده از راهبردهای چهارگانه (توانمندی، انگیزش، فرصت، حکمرانی)، هوش مصنوعی را از یک ابزار صرف به کاتالیزور تغییر، تبدیل می‌کند. این کاتالیزور، موانع مداخله‌گر را به پیامدهای چندبعدی (اقتصادی/ سازمانی، زیست محیطی، اجتماعی، سنجشی) تبدیل کرده و زمینه دستیابی به «سازمان مسئولیت‌پذیر در حوزه سبز» را فراهم می‌سازد. نوآوری برجسته این پژوهش، فراتر رفتن از نگاه ابزاری به هوش مصنوعی و ارائه

<sup>۱</sup>. Mhlanga

چارچوبی عملیاتی برای همسوسازی قابلیت‌های هوشمند با رفتارهای سبز کارکنان در بدنه دولت است.

## پیشنهادها

### پیشنهادهای کاربردی

پیشنهادهای کاربردی پژوهش بر اساس ۱۵ زیرمقوله استخراج‌شده از مدل پارادایمی تنظیم شده‌اند و هر یک، بخشی از الزامات تحقق مدیریت استراتژیک سرمایه انسانی سبز مبتنی بر هوش مصنوعی را تبیین می‌کنند:

۱. الزامات قانونی و روندهای محیطی: ایجاد واحدهای رصد دیجیتال برای پایش مستمر قوانین و استانداردهای پایداری.
۲. فشارهای رقابتی و کاتالیزورها: استفاده از تحلیل‌های پیش‌بینی‌گر و بنچ‌مارک‌گیری<sup>۱</sup> هوشمند برای جذب استعدادهاى سبز.
۳. مدل‌سازی استراتژیک مدیریت سرمایه انسانی سبز: تدوین نقشه راه تحول دیجیتال مبتنی بر پایداری هوشمند.
۴. زیرساخت فناوری و داده‌محور: استقرار زیرساخت‌های یکپارچه داده‌ای برای تحلیل هوشمند سرمایه انسانی سبز.
۵. فرهنگ، رهبری و هماهنگی سازمانی: توسعه رهبری دیجیتال و تقویت فرهنگ پذیرش فناوری.
۶. موانع: شناسایی مقاومت‌های سازمانی و کاهش اضطراب ناشی از تغییرات فناورانه.
۷. پیش‌برنده‌ها: تقویت تسهیل‌گران دیجیتال<sup>۲</sup> و بهره‌گیری از تجربیات موفق داخلی.
۸. راهکارهای توسعه توانایی: طراحی سامانه‌های یادگیری تطبیقی برای ارتقای مهارت‌های سبز و دیجیتال.
۹. راهکارهای انگیزش و عملکرد: پیاده‌سازی نظام‌های هوشمند پاداش و گیمیفیکیشن<sup>۳</sup> رفتارهای سبز.

<sup>1</sup>. Benchmarking

<sup>2</sup>. Digital Facilitators

<sup>3</sup>. Gamification

۱۰. راهکارهای فرصت و مشارکت: ایجاد بسترهای ایده‌پردازی جمع‌سپار<sup>۱</sup> برای مشارکت کارکنان در حل مسائل پایداری.
۱۱. راهکارهای زیرساخت، حکمرانی و هم‌راستایی: استقرار نظام‌های ممیزی الگوریتمی برای تضمین عدالت و کاهش سوگیری.
۱۲. پیامدهای زیست‌محیطی و پایداری: حرکت به سوی فرایندهای اداری بدون کاغذ و کاهش مصرف منابع.
۱۳. پیامدهای اقتصادی و سازمانی: پایش بازگشت سرمایه سبز و ارتقای نقش راهبردی سرمایه انسانی.
۱۴. پیامدهای اجتماعی و رفتاری: تقویت قرارداد روانی سبز و بهبود توازن کار و زندگی.
۱۵. پیامدهای سنجشی، نوین و انطباقی: استقرار نظام‌های پایش لحظه‌ای عملکرد و بازخورد هوشمند برای اصلاح مستمر اهداف پایداری.

#### پیشنهاد‌های پژوهشی

۱. تدوین پروتکل‌های حکمرانی اخلاقی: طراحی استانداردهای اخلاقی برای پیشگیری از سوگیری الگوریتم‌های هوش مصنوعی در نظام پاداش و ارزیابی عملکرد سبز کارکنان.
۲. بررسی تفاوت‌های اجرای راهبردهای مدل در وزارتخانه‌های خدماتی در مقایسه با نهادهای ستادی و حاکمیتی.
۳. واکاوی روانشناختی تعامل انسان و ماشین: مطالعه تأثیر به‌کارگیری ابزارهای هوشمند بر «تعهد داوطلبانه» و «قرارداد روانی سبز» کارکنان در محیط‌های اداری.
۴. تدوین اسناد بالادستی و نقشه راه: پژوهشی جهت تبدیل مدل حاضر به بخشنامه‌ها و اسناد اجرایی برای تحول دیجیتال و سبز در سازمان‌های دولتی.

#### حمایت و قدردانی

این مقاله فاقد هرگونه حمایت مالی می‌باشد.

<sup>1</sup>. Crowdsourcing Ideation

## منابع فارسی

- احمدزاده، سلیمان، آتش سوز، علی، و کیانی‌راد، حسن. (۱۴۰۳). تأثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر رفتارهای فرانشی از طریق تعهد سازمانی سبز و سرمایه انسانی سبز (مورد مطالعه: سازمان امور اقتصادی و دارایی استان آذربایجان غربی). *توانمندسازی سرمایه انسانی*، ۷(۲)، ۱۸۵-۱۹۸.
- اکبری امامی، شهناز، جامی‌پور، مونا، و فتحی، سارا. (۱۴۰۲). طراحی چارچوب به‌کارگیری هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی: رویکردی اکتشافی. *مدیریت منابع انسانی پایدار*، ۵(۹)، ۲۶۳-۲۸۴. <https://doi.org/10.22080/shrm.2023.4416>
- انصافی، فریبرز. (۱۴۰۴). بررسی ارتباط بین اطلاعات حسابداری سرمایه انسانی بر ارزش بازار شرکت‌ها با تأکید بر نقش هوش مصنوعی به‌عنوان راهبرد کسب و کار. *چشم‌انداز حسابداری و مدیریت*، ۷(۹۸)، ۱۷۰-۱۸۱. [https://www.amv.ir/article\\_218615.html](https://www.amv.ir/article_218615.html)
- جندقی، محمد، قلی‌پور، آری، محمد اسمعیلی، ندا، و نرگسیان، عباس. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل بازدارنده پیاده‌سازی مدیریت منابع انسانی پایدار (مطالعه موردی: سازمان بورس و اوراق بهادار، بورس انرژی و بورس کالای ایران). *حکمرانی و توسعه*، ۲(۳)، ۳-۳۴. <https://doi.org/10.22111/jipaa.2023.389386.1109>
- دانایی‌فرد، حسن، الوانی، سیدمهدی، و آذر، عادل. (۱۴۰۰). روش‌شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع. تهران: اشراقی، صفار.
- کارگرشورکی، محمد. (۱۴۰۱). مدل مدیریت منابع انسانی پایدار دیجیتال مبتنی بر قابلیت‌های پویا. *مطالعات مدیریت بهبود و تحول*، ۳۱(۱۰۵)، ۱۰۱-۶۵.

## References

- Afiouni, F. (2013). Human capital management: A new name for HRM? *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 10(1), 18-34.
- Ahmadzadeh, S., Atashsooz, A., & Kiyani-rad, H. (2024). The impact of green human resources management on extra-role behaviors through green organizational commitment and green human capital (case study: Organization of economic affairs and property of West Azerbaijan province). *Journal of Human Capital Empowerment*, 7(2), 185-198. (In Persian).
- Akbari Emami, Sh., Jamipour, M., & Fathi, S. (2023). Designing a framework for using artificial intelligence in human resource management: An

- exploratory approach. *Journal of Sustainable Human Resource Management*, 5(9), 263–284. <https://doi.org/10.22080/shrm.2023.4416> (In Persian).
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press. <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226041223.001.0001>
- Benevene, P., Buonomo, I., Kong, E., Pansini, M., & Farnese, M. L. (2021). Management of green intellectual capital: Evidence-based literature review and future directions. *Sustainability*, 13(15), 8349.
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). *Environmental performance index 2024*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Retrieved from <https://epi.yale.edu/downloads/2024-epi-report.pdf>
- Bos-Nehles, A., Townsend, K., Cafferkey, K., & Trullen, J. (2023). Examining the ability, motivation and opportunity (AMO) framework in HRM research: Conceptualization, measurement and interactions. *International Journal of Management Reviews*, 25(4), 725–739.
- Danaeefard, H., Alvani, S. M., & Azar, A. (2021). *Qualitative research methodology in management: A comprehensive approach*. Tehran, Iran: Eshraghi, Saffar (In Persian).
- Ensafi, F. (2025). Investigating the relationship between human capital accounting information and the market value of companies with emphasis on the role of artificial intelligence as a business strategy. *Journal of Accounting and Management Vision*, 7(98), 170–181. Retrieved from [https://www.jamv.ir/article\\\_218615.html](https://www.jamv.ir/article\_218615.html) (In Persian).
- Fawehinmi, O., Aigbogun, O., & Tanveer, M. I. (2024). The role of industrial revolution 5.0 in actualizing the effectiveness of green human resource management. In E. A. Vrontis, Y. Makrides, T. Christofi, & E. Erotokritou-Sinani (Eds.), *Green human resource management: A view from global south countries* (pp. 291–312). Cham, Switzerland: Springer.
- Hadiyatno, D., Susilowati, D., Moorcy, N. H., Arrywibowo, I., & Yuliani, T. (2023). Artificial intelligence model for human capital management. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8280–8286.
- Hendrickson, A. R. (2003). Human resource information systems: Backbone technology of contemporary human resources. *Journal of Labor Research*, 24(3), 381–390.
- Jandaghi, M., Gholipour, A., Mohammadesmaeil, N., & Nargesian, A. (2022). Identifying obstacles to the implementation of sustainable human resources management: A study case of Iran Securities and Exchange Organization,

- 
- Iran Energy Exchange and Iran Mercantile Exchange. *Governance and Development Journal*, 2(3), 3–34. (In Persian)
- Jorgji, S., Teta, J., Mousa, S., Ponkratov, V., Elyakova, I., Vatutina, L., Pozdnyaev, A., Chernysheva, T., Romanenko, E., & Kosov, M. (2024). Sustainable human capital management, ESG, and firm performance: Moderating role of ESG disclosure. *Journal of Human, Earth, and Future*, 5(2), 260–278.
- Kargar Shouraki, M. (2022). Digital sustainable human resource management model based on dynamic capabilities. *Management Studies in Development and Evolution*, 31(105), 65–101. (In Persian)
- Kurchellapati, V. R., & Mangu, S. (2025). 5-stage generative artificial intelligence maturity model in human capital management. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(31s), 1014–1031.
- Liu, J., & Hyung-tae, K. (2024). Study on human capital and innovation management strategies in the era of artificial intelligence. *International Journal of Social Sciences and Economic Management*, 5(3), 54–57.
- Madhani, P. M. (2010). Resource-based view (RBV) of competitive advantage. *Journal of Human Resource*, 6(1), 7–18.
- Mensah, J. (2019). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1653531.
- Mhlanga, D. (2022). Human-centered artificial intelligence: The superlative approach to achieve sustainable development goals in the fourth industrial revolution. *Sustainability*, 14(13), 7804.
- Pradeep, K., & Karunakaran, N. (2024). Artificial intelligence and human capital: A review. *Journal of Management Research and Analysis*, 11, 154–157. doi:10.18231/j.jmra.2024.025.
- Rachmawati, S., & Murwaningsari, E. (2024). Environmental leadership on green competitive advantage with green human capital as moderation. *Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen*, 17(2), 85–94.
- Rahman, M., Abd Wahab, S., & Latiff, A. S. A. (2022). Definitions and concepts of organizational sustainability: A literature analysis. *Society & Sustainability*, 4(2), 21–32.
- Renwick, D. W. S., Redman, T., & Maguire, S. (2013). Green human resource management: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 1–14.
- Rodgers, W., Murray, J. M., Stefanidis, A., Degbey, W. Y., & Tarba, S. Y. (2023). An artificial intelligence algorithmic approach to ethical decision-making in human resource management processes. *Human Resource Management Review*, 33(1), 100925.

- Romero, M. C., Lara, P., & Villalobos, J. (2021). Evolution of the business model: Arriving at open business model dynamics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 86.
- Shahid, K. N. (2014). Qualitative research method: Grounded theory. *International Journal of Business and Management*, 9(11), 224–233.
- Shoaib, M., Zámečník, R., Abbas, Z., Javed, M., & Rehman, A. U. (2021). Green human resource management and green human capital: A systematic literature review. In *Proceedings of the International Scientific Conference: Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering* (pp. 13–14). Vilnius, Lithuania.

نسخه پیش از انتشار