



A Model for Implementing Green E-Government Using the Fuzzy Cognitive Map Method

Mahdiye Ghorbani 

Master Student in Management, Department of Management, University of Vali E Asr Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.

Hossein Sayyadi 

Associate Pro, Department of Management, University of Meybod, Meybod, Iran.

Salim Karimi Takalo *

Associate Professor, Department of Management, University of Vali E Asr Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.

Abstract

The existence of challenges such as the continuous circulation of information, the active presence of governments in the online environment, ecological changes in work and lifestyle, and the problem of electronic wave pollution have made the role of governments in green management both essential and inevitable. For this reason, along with accelerating the development of information technology in organizations, governments pay special attention to the protection of biological resources to ensure stakeholder trust in electronic services and adhere to environmental principles as a strategic approach. The present study was conducted with the aim of designing a model for green e-government. For this research, after reviewing the related literature and utilizing experts' opinions, a snowball sampling survey was conducted among subject-matter experts, with a final sample size of 13 determined according to the rule of theoretical saturation. Forty-three components were identified within eight dimensions. The factors affecting the implementation of green e-government include citizen communication management, service delivery management, human resource management, process

* Corresponding Author: s.karimi@vru.ac.ir

How to Cite: Ghorbani, M., Sayyadi, H., Karimi Takalo, S. (2025). A Model for Implementing Green E-Government Using the Fuzzy Cognitive Map Method, *Industrial Management Studies*, 23(76), 181-224.

management, legal requirements, financial management, strategic management, and cultural management. Then, using the fuzzy cognitive map (FCM) methodology, the relationships among the factors were explained. In this process, the concept of cultural management had the highest influence (4.54), and citizen communication management had the highest susceptibility (4.49). The results also showed that strategic management, with the highest degree of centrality, is the most fundamental among key concepts. Therefore, focusing on this concept in creating green e-government is not only an undeniable necessity but also a vital requirement for managers and innovators in all areas of decision-making and planning. The proposed model provides an essential tool for policymakers to develop successful strategies for green e-government.

Introduction

Global economic shifts and growing environmental challenges have pushed organizations and governments toward embracing sustainability and green initiatives (Espejo & Espinosa, 2015; Chofreh & Goni, 2017). Sustainable development aims to meet present needs without compromising the needs of future generations (Glasser, 2016). Today, improving efficiency, trust, service quality, and reducing corruption have become government priorities (Dwivedi et al., 2017). Global environmental crises such as pollution and loss of biodiversity have brought “green” issues to the forefront of public agendas (Too & Bajracharya, 2015; Laasch & Conaway, 2014). Alongside technological developments, the expansion of e-government has accelerated, yet it presents fresh environmental problems including e-waste, increased energy consumption, and digital pollution (Andreopoulou, 2012). To address these risks, implementing green strategies in government processes and managing electronic waste through green technologies are critical (Masud et al., 2012; Nurdin et al., 2022). The main challenge in Iran is the absence of a comprehensive framework that integrates environmental sustainability into e-government structures. Therefore, this study presents an applied, integrated model based on expert knowledge to support decision-makers in advancing green e-government practices.

Methodology

This research was conducted using a mixed-method design. After reviewing relevant literature, 13 academic experts in e-government and sustainability were selected by snowball sampling for interviews and surveys, reaching theoretical saturation. Important factors for green e-government were identified and validated, resulting in 43 components within eight main dimensions. Using Fuzzy Cognitive Mapping (FCM), the causal relationships and relative influence of these factors were analyzed. The process included scoring the importance of each dimension, converting these scores into fuzzy values, and constructing matrices that mapped the direct and indirect influence among factors. Analytical tools such as Excel, FCMapper, and Pajek were used for data management and visualization (Rodriguez-Repiso et al., 2007).

Results

The findings of this research led to the identification of 43 major components classified into eight primary dimensions: citizen communication management, service delivery management, human resource management, process management, legal requirements, financial management, strategic management, and cultural management. Noteworthy components included environmentally-focused complaint handling, citizen engagement in green communications, empowerment of e-citizens for energy efficiency, green IT literacy, rapid response to environmental needs, employee training for green skills, awareness of environmental protection, readiness for green software, pollution control, resource adaptability, network and cybersecurity, and waste management. The legal, financial, and strategic dimensions included the development of supportive laws, financial incentives for environmental protection, green budgeting, convergent organizational structures and strategies, senior management support, and eco-friendly infrastructure. The cultural management dimension emphasized promoting a green culture, upholding ethical standards, and empowering culture for green digital services.

Based on the expert assessments and the FCM model, cultural management was identified as the most influential factor (impact score: 4.54), and citizen communication management was the most susceptible (influenceability: 4.49). Among all, strategic management

emerged as the most central factor in the cognitive map, indicating its fundamental bridging role in the system and its importance for practical policy and implementation (Rodriguez-Repiso et al., 2007). These findings underscore the need for an integrated managerial, legal, financial, strategic, and cultural approach to developing green e-government initiatives tailored to the national context (Schein, 2012; Schleager & Stepan, 2017).

Conclusion

The research provides a structured understanding of the causal relationships among the multifaceted dimensions of green e-government. The results emphasize that successful implementation of green e-government in Iran demands special emphasis on cultural management—as the greatest driver of system-wide change—and strategic management, which facilitates effective alignment of policy and practice. Policymakers and managers must therefore devote particular attention to nurturing a green culture across government entities and building strategic capability for environmental policy integration. The fuzzy cognitive map approach has proven to be a robust method for unraveling complex, interdependent systems, enabling prioritization of interventions and formulation of actionable, context-aware strategies for sustainable digital governance.

Keywords: Electronic Government, Sustainable E-Government, Environmental Sustainability, Green E-Government, Fuzzy Cognitive Map.



مدلی برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی

کارشناسی ارشد مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد،
دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

مهدیه قربانی

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد،
دانشگاه میبد، میبد، رفسنجان، ایران

حسین صبادی

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد،
دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

سلیم کریمی تکلو *

چکیده

وجود چالش‌هایی مانند گردش مداوم اطلاعات، حضور فعال دولت در محیط آنلاین، تغییرات اکولوژیکی در شیوه‌های کار و زندگی و مشکل آلودگی امواج الکترونیکی، نقش دولت‌ها را در مدیریت سبز ضروری و اجتناب‌ناپذیر کرده است. به همین دلیل، دولت‌ها همراه با گسترش استفاده از اینترنت و فناوری اطلاعات در سازمان‌ها، توجه ویژه‌ای به حفاظت از منابع زیستی دارند تا بتوانند ضمن جلب اعتماد ذی‌نفعان به خدمات الکترونیکی، رعایت اصول زیست‌محیطی را به‌عنوان یک راهبرد پایدار دنبال کنند. پژوهش حاضر باهدف طراحی مدل دولت الکترونیک سبز انجام شد. برای انجام این پژوهش، پس از بررسی ادبیات موضوع و بهره‌گیری از نظرات خبرگان، با نمونه‌گیری گلوله برفی پیمایشی در میان صاحب‌نظران موضوع انجام پذیرفت که حجم نمونه با در نظر گرفتن قاعده اشباع نظری تا ۱۲ نفر مشخص شد. ۳۴ مؤلفه در قالب ۸ بعد اصلی شناسایی شدند. اصلی‌ترین عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز عبارت‌اند از: مدیریت ارتباط با شهروند، مدیریت ارائه خدمات، مدیریت منابع انسانی، مدیریت رویداد، الزامات قانونی، مدیریت مالی، مدیریت راهبردی و مدیریت فرهنگی؛ سپس با استفاده از متدولوژی نقشه شناختی فازی، چگونگی ارتباط میان عوامل تبیین گردید. در این مسیر، مفهوم مدیریت فرهنگی با ۱/۵۴ درجه بیشترین تأثیرگذاری و

مدیریت ارتباطات شهروندی با درجه ۱/۲۴۹ بیشترین تأثیرپذیری را دارد. همچنین نتایج نشان داد که مدیریت راهبردی با بیشترین درجه مرکزیت از دیگر مفاهیم اساسی تر است. بدین جهت توجه به این مفهوم در ایجاد دولت الکترونیک سبز نه تنها یک ضرورت انکارناپذیر است بلکه یک نیاز حیاتی برای کمک به مدیران در تمامی حیطه‌های تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی است. الگوی پیشنهادی کاربرد مهمی برای سیاست‌گذاران جهت تدوین راهبردهای موفق دولت الکترونیک سبز ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: دولت الکترونیک، دولت الکترونیک پایدار، پایداری زیست‌محیطی، دولت الکترونیک سبز، نقشه شناختی فازی.

مقدمه

امروزه، چالش‌های به وجود آمده برای سازمان‌ها و جوامع به سبب تغییرات اقتصادی جهان (Espejo & Espinosa, 2015)، توجه گسترده به ابتکارات پایدار را در قالب مسئولیت‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ایجاد کرده است (Chofreh & Goni, 2017). از این رو ادعا می‌شود که بشر توانایی ایجاد توسعه پایدار برای اطمینان از برآورده کردن نیازهای خود بدون آسیب رساندن به نیازهای نسل‌های آینده را دارد (Glasser, 2016). مبحث پایداری در شکل‌گیری مأموریت و تصمیم‌گیری‌های سازمان‌های دولتی نقش دارد (Marconatto et al., 2016). در این میان اگر چنین باوری بر سازمان‌های دولتی حاکم شود، افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت ارائه‌ی خدمات، افزایش رقابت ملی، کاهش فساد و منافع اجتماعی انتظار می‌رود (Dwivedi et al., 2017; Krishnan et al., 2017). البته، ارتباط قوی پایداری با محیط، نگاه منحصربه‌فردی نسبت به محیط‌زیست زمین‌انداز می‌کند (Jones & Thompson, 2012)؛ یعنی اختلال در زندگی جهانی در زمینه‌ی آلودگی هوا، خاک و آب و از بین بردن تنوع زیستی (Too & Bajracharya, 2015) مسائل «سبز» را در خط مقدم برنامه‌های پایداری مطرح می‌سازد (Laasch & Conaway, 2014) و با افزایش مسائل زیست‌محیطی، توجه به‌نگرانی‌های این پدیده به‌عنوان یک رویکرد جامع در سازمان رواج می‌یابد (Hartmann, 2011). به‌همین دلیل دمساز شدن با رفتارهای مسئولانه در سطوح مختلف (مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و جامعه مدنی)، اغلب جوامع را به تغییر استراتژی روبه‌رو می‌کند تا سیاست‌های پایدار محیطی را از طریق بهبود بهره‌وری و استفاده از منابع و کاهش ضایعات به انجام برسانند (Coppola & Ianuario, 2017; Hartmann, 2011). در این زمینه، دولت‌ها سیاست‌ها و برنامه‌هایی به جهت کاهش اثرات زیست‌محیطی و همچنین تأمین کیفیت زندگی برای همه ساکنانشان ابلاغ می‌کنند (Saha & Paterson, 2008).

از سویی، با توجه به این که چرخه‌ی مستمر اطلاعات در محیط و تأثیر تغییرات اجتماعی و اکولوژیکی در شیوه‌ی زندگی، نحوه‌ی عمل دولت‌ها را تغییر داده است،

حرکت به سوی دولت الکترونیک با سرعت بیشتری صورت گرفت (Anderson, Wu, 2015) که نه تنها پیشرفت تکنولوژی، بلکه یک سری از ایده‌های مدیریتی را نیز به ثمر نشانده است (Homburg, 2018). از این رو اگرچه پلتفرم تکنولوژی در دولت الکترونیک طیف گسترده‌ای از عملیات دولتی را تسهیل می‌کند (Al-Muftah et al., 2018)، لیکن مسائل و نگرانی‌های زیست‌محیطی، در زمینه‌ی افزایش اثرات گلخانه‌ای و زباله‌های الکترونیکی را نیز به وجود آورده است (Andreopoulou, 2012). در حقیقت ادامه‌ی توسعه فناوری در دولت، منجر به مشکلات قابل توجه و روبه رشد دفع زباله‌های الکترونیکی از جمله زباله‌های سمی شده و مشکلات محیطی همچون از بین رفتن منابع، آلودگی محیطی و ناهماهنگی اکولوژیکی به مانعی بر سر راه توسعه‌ی سازمان‌های دولتی عصر حاضر تبدیل شده است؛ لذا در راستای پایداری زیست‌محیطی دولت الکترونیک، بسیار مهم است که پسماندهای الکترونیکی از راه‌های مناسب با استفاده از فناوری سبز حذف شود (Masud, et al., 2012) و با کنترل اثرات منفی (تولید زباله‌های الکترونیکی، آلودگی امواج، عدم بازیافت صحیح وسایل الکترونیکی و...) و ایجاد اثرات مثبتی (از قبیل پایش محیط‌زیست، سیستم‌های شبکه‌ای هوشمند و تغییر سبک زندگی (مصرف‌گرایی سبز)) به ارتقای ظرفیت مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست کمک شود (Nurdin et al., 2022). این بدین معناست که دولت بایستی در این زمینه یکسری برنامه‌ی کوتاه‌مدت و بلندمدت را جهت اثربخشی تدارک ببیند (Adu et al., 2017) و ضرورت سبز شدن دولت الکترونیک را مطرح سازد. با توجه به گسترش روزافزون فناوری اطلاعات و ورود دولت‌ها به عرصه خدمات الکترونیکی، چالش‌های زیست‌محیطی نظیر افزایش زباله‌های الکترونیکی، مصرف بالای انرژی و تهدیدهای اکولوژیکی جدید، اهمیت ایجاد الگوهایی برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز را دوچندان کرده است. مسئله اصلی این پژوهش، نبود چارچوبی مشخص برای تلفیق مؤلفه‌های پایداری زیست‌محیطی با فرآیندهای دولت الکترونیک است؛ چراکه بسیاری از دولت‌ها در عمل، راهکاری نظام‌مند برای کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی ناشی از توسعه فناوری ندارند. لذا انجام این تحقیق به دو دلیل

اساسی ضروری است: اول اینکه، نبود برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب برای توسعه دولت الکترونیک، می‌تواند منجر به تشدید مشکلات زیست‌محیطی و کاهش مقبولیت خدمات دولت نزد شهروندان شود. دوم اینکه، نتایج این پژوهش با ارائه الگویی جامع از عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز، ابزار مدیریتی کارآمدی در اختیار مدیران و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد تا با شناخت ابعاد کلیدی دولت الکترونیک سبز بتوانند سیاست‌ها و برنامه‌های بهینه برای توسعه پایدار دولت الکترونیک اتخاذ نمایند. علیرغم مطالعات گسترده پیرامون دولت الکترونیک و پایداری، تاکنون چارچوب جامعی که به‌طور هم‌زمان ابعاد اجتماعی، مدیریتی و زیست‌محیطی دولت الکترونیک سبز را با رویکرد علمی بررسی نماید، ارائه نشده است. این پژوهش با مدل‌سازی ارتباط مؤلفه‌های کلیدی بر مبنای روش نقشه‌شناختی فازی، نوآوری مهمی در تحلیل ساختاری دولت الکترونیک سبز ارائه می‌دهد. هدف آن است که علاوه بر شناسایی عوامل کلیدی، ارتباط بین عوامل، تعیین عوامل اثرگذار و اثرپذیر و ارائه راهبردی عملی برای برنامه‌ریزان و مدیران است. در ادامه‌ی این مقاله، ابتدا به بیان و بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش مرتبط با دولت الکترونیک سبز پرداخته شده است. سپس مؤلفه‌ها و ابعاد اصلی مرتبط با دولت الکترونیک سبز شناسایی و شرح داده شده‌اند. در بخش بعدی، روش تحقیق و چگونگی جمع‌آوری داده‌ها تشریح شده و متدولوژی نقشه‌شناختی فازی که برای تحلیل روابط میان عوامل استفاده شده، توضیح داده می‌شود. پس از آن، یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌ها و نتایج مدل ارائه می‌گردد. در نهایت، بحث و نتیجه‌گیری به همراه ارائه پیشنهادهایی برای مدیران، سیاست‌گذاران و پژوهشگران آینده ارائه خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش

۱- دولت الکترونیک

فناوری‌های اطلاعاتی از زمان ظهور تاکنون، علیرغم محدودیت‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی رهاورد امید تحول در تمام کشورهای جهان بوده‌اند (Alzahrani, 2022). به تدریج با تکامل این فناوری‌ها، توسعه‌ی خدمات الکترونیکی توأم با حمایت

تکنولوژی و کاهش جریان رسانه‌های فیزیکی در قامت یک دولت نجات‌بخش حاکم می‌شود (Gomes & Laureano, 2018). در همین ارتباط به علت جایگزینی وضعیت وخیم روش‌های مبتنی بر کاغذ و حضور دولت آنلاین، تمایل به اشتراک‌گذاری اطلاعات الکترونیک و تصمیم‌گیری الکترونیک در دولت‌ها موج می‌زند (Krishnan et al., 2017). این جنبش دولت‌ها به منظور افزایش توانمندسازی، دولت الکترونیک نامیده شد (Carter et al, 2022). در مفهوم دولت الکترونیک وجود رگه‌هایی از سیاست ملی تمام‌عیار دولت‌ها در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات مشهود است (Sorn-In et al., 2015). به تعبیری اگر شهروندان به دریافت این خدمات تمایل نشان دهند، هم رفع موانع تحقق دولت الکترونیک از طریق درک نیازهای شهروندان بیشتر حس می‌شود (Zhao et al., 2014) هم موفقیت دولت در ارائه خدمات آنلاین با افزایش قابلیت اطمینان فزونی می‌یابد (Ozkan & Kanat, 2011). بر این اساس دولت الکترونیک به عنوان شیوه‌ای برای دولت‌ها به منظور استفاده از فناوری جدید جهت اعطای تسهیلات لازم به افراد برای دسترسی مناسب به اطلاعات و خدمات دولتی، اصلاح کیفیت خدمات و ارائه فرصت‌های گسترده‌تر به سبب مشارکت در فرآیندها و نمادهای مردم‌سالار، معرفی می‌شود (Goldkuhl, 2011). با توجه به این که هدف دولت الکترونیک ایجاد تعاملات بین دولت و شهروندان، دولت و بخش خصوصی، روابط میان سازمان‌های دولتی و همکاری با کارکنان دولت، به صورت راحت و شفاف است (Chourabi & Mellouli, 2011)، صدور دولت الکترونیک موجبات ترویج حکومت‌داری خوب، افزایش دموکراسی و گسترش پیامدهایی جهت رشد و توسعه کشورهای در حال توسعه را فراهم می‌آورد (Waller & Genius, 2015)؛ تا ارزش‌های دموکراتیک بتوانند به عنوان لنگر و عنصر طراحی سازمان‌ها عمل کنند (Malodia et al, 2021). از این رو محققان معتقدند که بایستگی و شایستگی مدیران دولتی نقش مهمی در طراحی و اجرای سیستم دولت الکترونیک از حیث خلق ارزش‌های دموکراتیک و تقویت نتایج دموکراتیک دارد (Brewer et al., 2006). درواقع، مزیت بیان ساختار سازمانی دولتی به عنوان هستی‌شناسی دولت الکترونیک این

است که یک مدل اطلاعاتی با امکان تجزیه و تحلیل اطلاعات معنی دار از لحاظ معانی صریح در هستی‌شناسی به نمایش می‌گذارد (Brys & Aldana-Montes, 2016). بر همین اساس، مروری بر سیر توسعه نظریه دولت الکترونیک نیاز به تجزیه و تحلیل، بازنگری و تدوین یک راهبرد مناسب در جهت تخصیص منابع را رقم می‌زند (Landrum, 2017).

۲- دولت الکترونیک پایدار

جامعه هوشمند امروزی نویدبخش ظهور یک جامعه اطلاعاتی است که هرچند زندگی مردم را آسان‌تر و کارآمدتر ساخته، اما همواره در ارائه ابتکارات تکنولوژیکی با کیفیت بالا و به‌موقع، موفق نبوده است (Myeong et al, 2014). سیاست‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات دولتی، اغلب زمانی که فرآیندهای خلاقانه و شناختی افراد در واکنش به اقدامات دولت نادیده گرفته می‌شوند، با تهدید مواجه خواهند شد. بر این اساس، با توجه به ضرورت ارتقای کیفیت خدمات دولتی در سطح جهانی، اتکا به مکانیسم‌های بازسازی ساختار دولت، اجرای اصلاحات در مدیریت عمومی و همچنین تدوین طرح‌های ارزیابی مدیریت مرتبط با توسعه پایدار، در بیشتر کشورهای جهان اهمیت ویژه‌ای یافته است (Aniscenko et al., 2017). چرا که دولت الکترونیک برای دستیابی به توسعه پایدار، به‌عنوان یکی از راهبردهای همکاری بین‌المللی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و حل مشکلات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی، نقش مهمی ایفا می‌کند؛ این مهم از طریق افزایش مشارکت شهروندان، بهبود دسترسی و ارتقاء کیفیت خدمات محقق می‌شود و مسیر دستیابی به دولت‌های سبز، کارآمد و رفاه‌محور را هموار می‌سازد (Choi et al., 2016; Aniscenko et al., 2017). دولت الکترونیک نقش مهمی در ارتقاء اعتماد عمومی و شفافیت اطلاعات ایفا می‌کند، از این رو بحث توسعه خدمات دولت الکترونیک برای تحقق اهداف دولت الکترونیک پایدار مهم است (Yadav, Saini, & Yadav, 2021). تجربه‌ی اجرای دولت الکترونیک در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، به‌عنوان مثال در کره، انگلستان، دانمارک، فرانسه، سوئد، نشان داد که بسیاری از استراتژی‌های اجرا شده توسط این کشورها نه تنها قابل قبول هستند و تأثیر قابل توجهی بر عملکرد دارند بلکه

می‌توانند نمونه‌ای برای پیروی کشورهای دیگر برای تقویت پایداری باشند (Bonsón et al., 2012; Zhang et al., 2014). اکنون سیاست دولت از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به جهت افزایش پایداری نمود بیشتری دارد. دولت الکترونیکی می‌تواند ابزارهایی برای بهبود پایداری ملی در زندگی روزمره آحاد جامعه باشد (Bernhard & Wihlborg, 2015). اخیراً دولت‌ها راه‌های جدیدی را به منظور ایجاد و بهبود ارزش افزوده فناوری‌های مدرن و مقرون به صرفه در زمینه‌هایی از جمله: ۱) پایداری اجتماعی، در قالب طرح‌های آموزش الکترونیکی، خدمات بهداشتی، امنیت، حمل و نقل، برنامه‌ریزی اجتماعی، شبکه‌های اجتماعی ایمنی فراگیر، خدمات به گروه‌های آسیب‌پذیر، شبکه‌های رفاه، مشارکت جوانان و نوآوری؛ ۲) پایداری اقتصادی در ابتکاراتی از قبیل، ثبت آنلاین مجتمع تجاری، سیستم ثبت نام آسان املاک، داده‌های مجازی برای استفاده تجاری، سیستم‌های پرداخت مالی آسان و پورتال فرصت‌های شغلی؛ ۳) پایداری زیست‌محیطی شامل طرح‌هایی مانند، محیط امن شهروندان، جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای، نظارت بر انرژی، تهیه‌ی سبز و مدیریت بحران تعریف می‌کنند (Dhaoui, 2022).

۳- پایداری زیست‌محیطی

نظام زیست‌محیطی به عنوان یک نظام ارزشی بین‌المللی، جایگاه بسیار مهمی در ساختار دولت‌ها دارد و نقش کلیدی در حفاظت از محیط‌زیست، ترویج فرهنگ زیست‌محیطی، افزایش آگاهی و کاهش نگرانی‌های مردم در این حوزه ایفا می‌کند (Wang, 2017). مسئولیت محیط‌زیست فراتر از یک تعهد قانونی است (Angelakoglou & Gaidajis, 2020). با توجه به این مفهوم، کاهش اثرات زیست‌محیطی، از قبیل کاهش مصرف انرژی، ترویج انرژی تجدیدپذیر، کاهش مصرف آب، ارتقاء کیفیت حمل و نقل عمومی، مصرف محصولات کم‌مصرف، بهبود بهره‌وری به جهت استفاده مجدد از مواد زائد و کیفیت محیط، حفاظت از چشم‌انداز، تعدیل تغییرات اقلیمی، حفظ کیفیت هوا و کاهش تولید ضایعات (Coppola & Ianuario, 2017)، افزایش آگاهی اکولوژیکی شهروندان و توانایی آن‌ها برای تبدیل شدن به محیط‌زیست سالم (Schwaninger, 2015)، کاهش

آلودگی هوا، آب و زمین، به حداقل رساندن آلودگی صوتی و نور، مدیریت تقاضا برای انرژی و آب و کمک به کارایی آن‌ها، ایجاد فرصت‌هایی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، به حداقل رساندن نیاز به مواد خام و مواد معدنی، حفظ منابع زمین و خاک، استفاده مجدد یا بازیافت مواد زائد، افزایش تنوع و خلاقیت، ترویج فرصت‌های تفریحی، هنر و فرهنگ، حفاظت و ارتقاء تنوع زیستی، از قبیل کاشت گونه‌های بومی و ایجاد زیستگاه‌های دیگر برای حیات وحش، به حداقل رساندن استفاده از مواد شیمیایی که برای زندگی در محیط زیست مضر هستند، توانمندسازی در تصمیم‌گیری و ارتقاء بیشتر عملکرد پایداری (Angelakoglou & Gaidajis, 2020) و غیره انتظار می‌رود. از این‌رو محققان برای دستیابی به توسعه پایدار و حفاظت از سلامت انسان و اکوسیستم، به راه‌حل‌های زیر اشاره می‌کنند: (۱) به حداکثر رساندن سلامت آحاد جامعه؛ (۲) تضمین طولانی‌مدت پایداری محیط زیست؛ (۳) حفظ و ارتقاء کامل جنبه‌های تنوع زیستی؛ و (۴) ایجاد ارتباطات / اتصالات لازم جهت توسعه پایدار (Ottman et al., 2006)). اگرچه این موضوعات مهم هستند و می‌توانند توسعه اکولوژیکی را مشخص کنند، اما نباید از نظر غیرقابل قبولی برآورده شوند (Tacon et al, 2022). در گذر زمان همه این سیاست‌ها باید بر مبنای درک محدودیت‌های اکوسیستم‌ها تعدیل شوند. به‌طور واضح‌تر، محصولات و خدمات سبز باید دو هدف از قبیل بهبود کیفیت محیط و رضایتمندی مشتری را پوشش دهند (Ottman et al., 2006). البته هنوز این نگاه حاکم وجود دارد که موفقیت جنبش اکولوژی به‌توجه و نگاه مردم به طبیعت وابسته است (Too & Bajracharya, 2015). در نهایت اگرچه عناصر پایداری، اقتصاد، جامعه و محیط به‌طور جداگانه در آثار علمی و سیاست‌های عمومی مورد توجه قرار می‌گیرند اما، توسعه پایدار بر پایه‌ی تعادل ارتباطی بین این سه عنصر با یکپارچگی مؤثر آن عناصر در فرآیند تصمیم‌گیری عمومی و خصوصی استوار است (Lawrence, 2005). به این صورت که یکپارچگی زیست‌محیطی، سلامت سیستم اجتماعی را تقویت می‌کند که به دنبال آن رونق اقتصادی را در پی دارد. همچنین یک محیط سالم، رفاه اقتصادی را افزایش می‌دهد (Gunnarsdóttir et al, 2021).

۴- دولت الکترونیک سبز

دولت الکترونیک سبز یک اصطلاح جدید است که استفاده از منابع دولتی را به نفع محیط طبیعی مربوط به پایداری توصیف می‌کند. در حقیقت دولت الکترونیک سبز فرایندی است که راه پیشرفت عملکرد بخش دولتی از نظر ارائه اطلاعات و خدمات با حداقل اتلاف و لطمه‌های زیست‌محیطی برای تشویق مشارکت شهروندان در روند تصمیم‌گیری و ایجاد پاسخگویی بیشتر و شفاف را ارائه می‌دهد.

از آنجایی که هدف پژوهش حاضر شناسایی و استخراج عوامل مؤثر در طراحی دولت الکترونیک سبز است، در این قسمت به شرح آن‌ها پرداخته شده است:

۱-۴-۲- مدیریت ارتباطات شهروندی: این مفهوم در قالب استراتژی مدیریتی با تمرکز بر فناوری و شهروند در استفاده‌ی بهتر از مقادیر قابل توجهی از اطلاعات که مورد نیاز دولت است، به کار می‌آید (Altameem et al., 2006). از این رو، این ارتباط بین مقامات دولتی و شهروندان، با بررسی به شکایت‌های زیست‌محیطی شهروند در خدمات الکترونیکی (Alcaraz-Quiles et al., 2015)، قابلیت همکاری در زمینه‌ی ارتباطات سبز (Sorn-In, Tuamsuk, & Chaopanon, 2015) همچنین تعهد و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی به شهروند (Galpin et al., 2015) بیش از گذشته خود را نمایان کرده است (Joshi & Islam, 2018)؛ به همین دلیل توانمندی الکترونیکی شهروندی برای بالا بردن بازدهی انرژی و سواد فناوری اطلاعات سبز در دهه اخیر، (Schlæger & Stepan, 2017). به سبب زایش بستری برای پذیرش دولت الکترونیک سبز می‌تواند عاملی مفید در ایجاد آن محسوب شود (Beynon-Davies, 2007)؛ بنابراین، مدیریت ارتباطات شهروندی با ارتقاء همکاری، مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی و توانمندسازی الکترونیکی شهروندان، نقش کلیدی در پذیرش و تحقق دولت الکترونیک سبز ایفا می‌کند.

۲-۴- مدیریت ارائه خدمات: اندازه‌گیری، به کارگیری، ارزیابی و اصلاح عملکرد بخش دولتی (Wolfson et al., 2013) با استفاده از ابزارهای الکترونیکی به منظور بهبود عملکرد

مدلی برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه‌شناختی فازی؛ قربانی و همکاران | ۱۹۵

ملی در دستیابی به اهداف استراتژیک و ارتقاء مأموریت معرفی می‌شود (Hefley & Murphy, 2008; Brown et al., 2005). دولت الکترونیک در انطباق با محیط‌زیست بدون بهبود رویه‌ها و برنامه‌های دولت که مفهوم توسعه‌ی فرایندها و برنامه‌های متناسب را در پی دارد قابل‌دستیابی نیست (Al-Mashari, 2007). این برنامه‌ها که به‌نوعی دستیابی به استانداردهای از پیش تعیین‌شده را نشان می‌دهد، پاسخی به انتظارات منطقی شهروندان در رابطه با زندگی سبز است. از این‌رو تلاش‌های افراد می‌تواند در بهبود محیط‌زیست تأثیر بگذارد (Ellen et al., 1991). در نتیجه حل مشکلات زیست‌محیطی در دولت الکترونیک، به گرایش خدمات به سمت پاسخگویی سریع به نیازهای زیست‌محیطی و انعکاس اطلاعات جامع زیست‌محیطی بستگی دارد (Verkijika & De Wet, 2018). در نتیجه، مدیریت بهینه ارائه خدمات با بهره‌گیری از ابزارهای الکترونیکی و پاسخگویی مؤثر به نیازهای زیست‌محیطی، از ارکان اساسی تحقق دولت الکترونیک سبز و حرکت به‌سوی استانداردهای زندگی پایدار به‌شمار می‌آید.

۳-۴- مدیریت منابع انسانی: مدیریت منابع انسانی اصطلاحی است که در جهت تجهیز سازمان با کارکنان توانمند و حصول اطمینان از مطلوبیت به‌کارگیری استعدادهای آنان به کار می‌رود (Sorn-In et al., 2015). برای توسعه و نگهداری زیرساخت‌های سبز، سرمایه انسانی را که توانایی حمایت از این زیرساخت‌ها را دارد، باید به‌عنوان عاملی اثربخش به جهت پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز در نظر آورد. به‌عنوان نمونه، پیشرفت‌های قابل‌توجهی برای مدیریت بحران، آموزش برای حذف پسماندهای الکترونیکی، حمایت از شبکه زندگی سالم و مواردی از این قبیل با نیروی انسانی توانمند دیده شده است (Too & Bajracharya, 2015). براین اساس مهارت نیروی انسانی به سبب ایجاد ارزش عمومی با استفاده از خدمات ابتکاری (Aniscenko et al., 2017)، تربیت نیروی انسانی متعهد، ماهر و متخصص با آموزش کارکنان متناسب با خدمات دولت الکترونیک سبز، آگاهی کارکنان دولت الکترونیک در حفاظت از محیط‌زیست و آمادگی پذیرش نرم‌افزار افراد جهت کاهش مواد سمی و خطرناک (Schläger & Stepan, 2017) به‌عنوان نهاد اصلی

سازمان در دولت الکترونیک شناخته می‌شود؛ بنابراین، مدیریت اثربخش منابع انسانی با تجهیز سازمان به نیروی انسانی توانمند، متعهد و آگاه به مسائل زیست‌محیطی، بستر تحقق دولت الکترونیک سبز و توسعه پایدار را فراهم می‌سازد.

مدیریت رویداد: مدیریت رویداد اتفاقات را در سراسر سازمان‌های دولتی کنترل می‌کند و نسبت به آنچه از قبل تعریف شده واکنش نشان می‌دهد (Jones & Thompson, 2012). در این زمینه سعی شده تا با حداقل رساندن خطر ابتلا به سلامت انسان و همچنین کنترل و کاهش آلودگی به‌سوی پایداری محیطی توجه شود (Amini & Bienstock, 2014). از طرفی بهینه‌سازی مناسب منابع و امکانات و انتخاب صحیح وسایل اجرای برنامه‌ها با بیشترین فایده و کمترین زمان با رفع نیازهای ذینفعان، بهبود سودآوری، رقابت‌پذیری و انعطاف‌پذیری در کوتاه‌ترین زمان، پیاده‌سازی دولت الکترونیک پایدار را در این بعد محقق ساخته است (Yildiz, 2007). در حقیقت می‌توان گفت که مقوله‌هایی از قبیل بهبود کارایی اداری و افزایش بهره‌وری (Galpin et al., 2015)، کاهش هزینه‌های تحویل خدمات (Katiyar et al, 2018)، رشد شبکه‌های ایمنی فراگیر (Winkel, 2007) و ارتقاء شهروندی اکولوژیکی (Sá et al., 2016) در قالبی از بعد مدیریت رویداد می‌تواند سازمان‌ها را در درک بهتر از کیفیت خدمات، رضایت مشتری و سود بالقوه در هر لحظه قرار دهد و شرایط نهایی برای اجرای موفقیت‌آمیز اهداف پایدار را فراهم سازد. در نتیجه، مدیریت مؤثر رویدادها با کنترل وقایع، بهینه‌سازی منابع و پاسخ سریع به مسائل زیست‌محیطی، نقش حیاتی در تحقق دولت الکترونیک سبز و پایداری خدمات عمومی ایفا می‌کند.

الزامات قانونی: درواقع قوانین دولتی به‌عنوان یک عامل سیاستی و حکومتی جهت اجرای دولت الکترونیک را با تمرکز بر مدیرانی پشتیبان، نشان می‌دهد (Sorn-In et al., 2015). بر این اساس قوانین و مقررات با ایجاد نقش مثبت و سازنده در پیشبرد ثبات بین‌المللی و رفاه اجتماعی، برطرف کردن چالش‌های مربوطه و اجرای تعهدات آن، بهبود هماهنگی بین بخش‌های مرتبط، اعطای کمک‌های فنی و کمک به اجرای طرح‌های عمرانی، بازنگرایی و

مدلی برای پیادهسازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی؛ قربانی و همکاران | ۱۹۷

اصلاح آن‌ها و مواردی از این قبیل به جهت تقویت اهداف محیط نهادی عاملی اثربخش در دولت الکترونیک پایدار جهت تحقق اهداف زیست‌محیطی شناخته شده است عمل کنند (Malodia et al, 2021). در این زمینه می‌توان گفت بسیاری از چارچوب‌های پایداری با تدوین و انتشار قوانین زیست‌محیطی (Altameem et al., 2006) و مقررات و رویه‌های اداری دولت الکترونیک سبز (Schwaninger, 2015) توسط سازمان‌های نظارتی توسعه یافته‌اند. این‌ها برای محافظت از محیط‌زیست طراحی شده‌اند و به‌خوبی در زیر ابعاد پایداری قرار دارند که بر یکپارچگی زیست‌محیطی متمرکزند (Whitehead, 2017). درنهایت، الزامات قانونی با تضمین شفافیت، نظم و حمایت نهادی، بستر لازم را برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز دولت الکترونیک سبز و تحقق اهداف زیست‌محیطی و پایداری فراهم می‌آورد.

مدیریت مالی: به ساختار مالی دولت و توانایی انجام تعهدات و پرداخت بدهی توسط آن‌ها به‌منظور دستیابی به اهداف ملی علی‌الخصوص دستیابی به اهداف اقتصادی دولت می‌گویند. ابتکارات دولت در سراسر جهان عمدتاً با فقدان مالی مواجه است. در حقیقت مدیریت مالی سازمان، مجموعه‌ها و کارکنان را به هم متصل می‌کند و اجازه می‌دهد تا اهداف را به‌دست آورند. در حقیقت تأمین مالی یک عامل حیاتی برای شروع برنامه‌های دولت در جهت تحقق اهداف است (Aras & Crowther, 2008). لذا عملکرد خوب در یک جامعه، از طریق تعریف مشوق‌های دولتی به حفاظت از محیط‌زیست (Cordella & Tempini, 2015; Galpin et al., 2015) و بهبود فرایندهای مالی دولت الکترونیک سبز (Amini & Bienstock, 2014) ازجمله برنامه‌های دولت الکترونیک سبز در مورد آینده برنامه‌های دولت است. بخش مالی در دولت الکترونیک با مسئولیت‌پذیری در رابطه با استفاده‌ی پایدار از سرمایه طبیعی، به دنبال این است که تلاش‌ها را در زمینه‌ی امور پایداری محقق شود. این تلاش‌ها اقداماتی مشخص مانند: بهبود بهره‌وری منابع، تقویت مدیریت ضایعات، کاهش استفاده از مواد سمّی و مشارکت عمومی و خصوصی برای رشد پایدار هستند (Wilshusen & MacDonald, 2017). درمجموع، مدیریت مالی کارآمد با

تأمین منابع، ارتقاء شفافیت و حمایت از پروژه‌های پایداری، زیربنایی ضروری برای تحقق اهداف دولت الکترونیک سبز و دستیابی به توسعه پایدار فراهم می‌کند.

مدیریت راهبردی: مدیریت راهبردی یک رده از فعالیت‌های مدیریتی دولت است که مقوله اهداف کلان و تاکتیکی در بخش عمومی را در بر دارد. همچنین مدیریت راهبردی بر فراگرد هدایت برنامه‌های راهبردی و حصول اطمینان از اجرای خوب آن‌ها برای کسب اطمینان از موفقیت دولت الکترونیک سبز در بلندمدت تأکید دارد (Adu & Ngulube, 2016). بر همین اساس مدیران با اتخاذ ساختار سازمانی (Whitehead, 2017)، استراتژی و چشم‌انداز همگرا با خدمات دولت الکترونیک سبز (Altameem et al., 2006) حمایت زیست‌محیطی مدیران ارشد (Al-Mashari, 2007)، زیرساخت‌های سازگار با محیط‌زیست (Manoharan & Ingrams, 2018) و مدیریت تغییر به سمت تحقق اهداف زیست‌محیطی پایداری و دولت الکترونیک پایدار جهش دارند. در نتیجه، مدیریت راهبردی با تعیین اهداف کلان، هدایت برنامه‌های سازگار با محیط‌زیست و تضمین اجرای موفق آن‌ها، نقش اصلی در پیشبرد دولت الکترونیک سبز و تحقق پایداری بلندمدت ایفا می‌کند.

مدیریت فرهنگی: فرهنگ ملی درک مشترکی از چگونگی کارکرد جوامع است و تأثیر عمده در تغییر ابتکارات موفق بخش دولتی دارد (Nam, 2018). به عبارتی فرهنگ در دولت الکترونیک نشانگر ارزش‌ها و باورها و همکاری با یکدیگر برای پاسخگویی به توسعه پروژه‌ی دولت الکترونیک است (Schein, 2012). در نتیجه، پیاده‌سازی یک پروژه فناوری اطلاعات نیاز به توجه به ملاحظات فرهنگی دارد تا اطمینان حاصل شود که تصویب دولت الکترونیک برای شهروندان امری ضروری است. راهکارهای نوآورانه پایداری که نتایج محیطی، اجتماعی و اقتصادی را برآورده می‌کنند، به رهبران متعهد در ایجاد فرهنگ پایداری در سازمان‌های خود بستگی دارند. فرهنگ که توسط کنترل‌های سیاسی شکل گرفته است می‌تواند برنامه‌ریزی‌های نهادینه‌شده در دستیابی به پایداری را جهت تغییر فرهنگ و ترویج فرهنگ سبز (Schein, 2012)، توانمندسازی برای تنوع

مدلی برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی؛ قربانی و همکاران | ۱۹۹

فرهنگی در جهت خدمات الکترونیکی سبز و پابندی به مسائل اخلاقی و هنجاری دولت الکترونیک سبز جایگزین کند (Schlæger & Stepan, 2017). درنهایت، مدیریت فرهنگی با تقویت ارزش‌ها و باورهای پایداری و ایجاد فرهنگ همکاری و مسئولیت‌پذیری، زمینه‌ساز پذیرش و اجرای موفق دولت الکترونیک سبز در جامعه می‌شود.

۵- نقشه شناختی فازی^۱

نقشه‌های شناختی فازی (FCM) با موفقیت در حوزه‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است تا روابط بین اجزای اساسی سیستم‌های پیچیده را نشان دهد. با این توضیح که از این مدل در کارکردهایی مانند: مدارهای الکتریکی، علوم دارویی، نظام‌های نظارتی، برنامه‌ریزی راهبردی و تحلیل شاخص‌های عملکرد، بازیابی اطلاعات (Khan & Quaddus, 2004)، شبیه‌سازی، تشخیص مسائل مدیریتی، پشتیبانی از طراحی شهری، تقویت بهره‌برداری از شبکه و مدیریت روابط در خدمات شرکت‌های هواپیمایی استفاده شده است (Rodriguez-Repiso et al., 2007). FCM به علت قابلیت در مدل‌سازی ساختارهای علی پیچیده، هم‌زمانی روابط دوطرفه (بازخورد)، امکان نمایش شدت اثرگذاری به صورت وزنی فازی (در شرایط عدم قطعیت و ابهام) و تطابق با داده‌های محدود و دانش خبرگان، روشی کاربردی برای مطالعات اکتشافی مدیریتی است. علاوه بر این، طبق پژوهش‌ها FCM تنها تکنیک مدل‌سازی شناختی و سنجش ارتباط بین عوامل است که در آن می‌توان روابط پویا و غیردقیق بین عوامل پیچیده و سناریوسازی را بر اساس دانش خبرگان به تصویر کشید و شبیه‌سازی کرد (Papageorgiou & Salmeron, 2013). بر این اساس روش FCM به دلیل قابلیت مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و نمایش قدرت و جهت روابط میان متغیرها، به‌ویژه در حوزه‌های سیاست‌گذاری و فناوری، بر سایر روش‌های تحلیلی مانند SEM و DEMATEL برتری دارد (Rodríguez-Rey, 2021; Papageorgiou & Salmeron, 2013). یک نقشه شناختی فازی رفتار یک سیستم را بر اساس مفاهیم آن توصیف می‌کند؛ هر مفهوم نمایانگر یک هویت، وضعیت، متغیر یا یک

1 Fuzzy Cognitive Mapp

خصوصیت سیستم است (Xirogiannis & Glykas, 2004). نقشه شناختی فازی نخستین بار توسط اکسلورد (۱۹۷۶) مطرح و به کار برده شد. نقشه شناختی دیاگرامی است که برای بیان دیدگاه علت و معلولی یک فرد درباره یک حوزه‌ی خاص مطرح می‌شود. سپس از آن برای تجزیه و تحلیل اثرات آلترناتیوها در ارتباط با اهداف خاص استفاده می‌شود. یک مدل FCM تشکیل شده از مجموعه‌ای از گره‌ها یا مفاهیم است که با علامت اختصاری (Ci) نمایش داده می‌شود. ($i=1,2,\dots,n$)

گره‌های موجود در مدل به وسیله کمان‌های وزن‌دار با یکدیگر ارتباط داخلی دارند. هر ارتباط داخلی میان دو گره C_i و C_j دارای وزنی برابر با W_{ij} است که معادل نیروی رابطه علت و معلولی میان آن دو گره است. مقدار وزنی W_{ij} نشان‌دهنده نوع رابطه مستقیم یا معکوس میان دو گره است (Kardaras & Karakostas, 1999). متدولوژی توسعه یافته توسط رودرگوئز ریپسو و همکاران (۲۰۰۶)، چهار ماتریس به شرح ماتریس اولیه‌ی موفقیت^۱ (IMS)، ماتریس فازی شده‌ی موفقیت^۲ (FZMS)، ماتریس قدرت روابط موفقیت^۳ (SRMS) و ماتریس نهایی موفقیت^۴ (FMS) برای تشکیل نقشه‌های شناختی فازی استفاده می‌کند. لازم به توضیح است که متدولوژی فوق‌الذکر خود بر مبنای متدولوژی ساخت خودکار نقشه‌های شناختی فازی که اولین بار توسط اشنایدر و همکاران (۱۹۹۶) ارائه شده است، تدوین گردیده است. براساس تحقیق رودرگوئز ریپسو و همکاران (۲۰۰۶) در شکل ۱ رویه‌ی ایجاد نقشه‌های شناختی فازی نشان داده شده است.

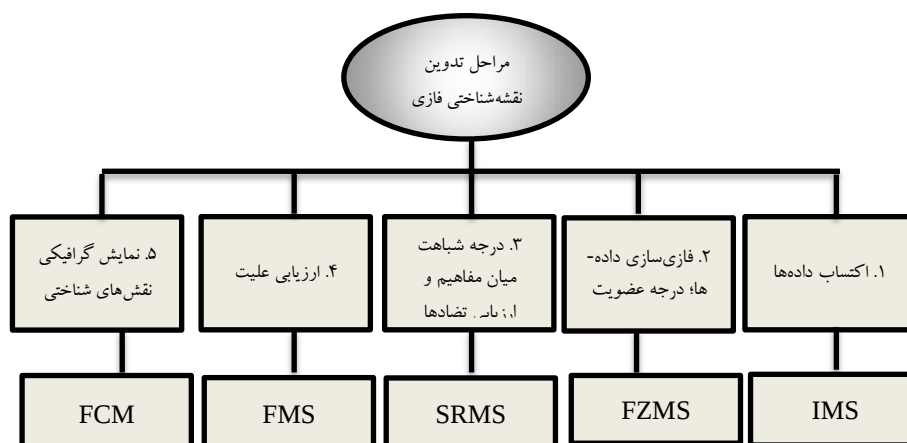
1 Initial Success Matrix

2 Fuzzified Success Matrix

3 Success Relationship Matrix Strength

4 Final Success Matrix

شکل ۱: رویه‌ی ایجاد نقشه‌های شناختی فازی (Rodriguez-Repiso et al., 2007)



۳- روش

از آنجایی که هدف پژوهش حاضر، توضیح این است که پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز تابع چه عواملی است و چه رابطه‌ای میان این عوامل وجود دارد، در این راستا ابتدا به شناسایی این عوامل، از طریق بررسی ادبیات این موضوع و اخذ نظر خبرگان اقدام شد؛ اطلاعات حاصله مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نظر به این که این پژوهش با نگاه ملی به اقتضای اوضاع ایران انجام شده است، جامعه آماری این پژوهش را جمعی از اساتید (اعضای هیئت علمی) دانشگاه تشکیل می‌دهند که مفاهیم دولت الکترونیک و پایداری زیست محیطی و نیز وضعیت آن‌ها را در ایران به خوبی می‌شناختند. برای شناسایی بهتر خبرگان، از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی استفاده شد (Creswell, 2012). در این پژوهش، ۱۲ نفر از اساتید خبره که برحسب جنسیت صد در صد مرد و برحسب سن بین ۳۸ تا ۵۶ سال بودند با سابقه خدمت حداقل ۹ سال به عنوان حجم نمونه در نظر گرفته شدند. به منظور اطمینان از صحت مدل علی طراحی شده در این تحقیق، کارشناسان نظرات اصلاحی خود را در مورد روند و نتایج اعلام کردند یا آن‌ها را تأیید کردند. در نهایت مدل با روش نقشه‌شناسی فازی (FCM) ساخته شد. بر همین اساس، پس از استخراج عوامل مؤثر بر دولت الکترونیک سبز از ادبیات موضوع و سازمان‌دهی مؤلفه‌های اولیه در ۸ مفهوم، به تشریح و

تدوین الگوی احتمالی دولت الکترونیک سبز با روش FCM پرداخته شده که شامل مراحل زیر است:

گام اول: ماتریس (IMS): ماتریس اولیه موفقیت یک ماتریس $[n \times m]$ است که در آن n نشان‌دهنده تعداد مفاهیم دولت الکترونیک سبز در سازمان‌های دولتی است و m نشان‌دهنده تعداد خبرگان سازمان‌های دولتی برای جمع‌آوری داده‌ها است. هر عنصر این ماتریس نشان‌دهنده اهمیتی است که خبره j م به عامل i ام می‌دهد به‌طوری‌که؛ $i = 1, 2, \dots, n$ و $j = 1, 2, \dots, m$ است. (در این تحقیق امتیازهای ارائه شده به هر عنصر بین ۰ تا ۵ است.)

گام دوم: ماتریس (FZMS): اگر فرض کنیم O_{ij} امتیازی است که خبره j ام به عامل i ام می‌دهد و V_i عوامل کلیدی موفقیت نسبت به سطر i ام باشد آنگاه بردار عددی V_i به صورت زیر به عددی فازی تبدیل می‌شوند:

$$Xi(O_{ij}) = \frac{O_{ij} - \min(O_{ip})}{\max(O_{ip}) - \min(O_{ip})} \quad (1)$$

که در آن

$Xi(O_{ij})$: درجه عضویت O_{ij} در بردار V_i

$Max(O_{ip})$: حداکثر مقدار در بردار V_i

$Min(O_{ip})$: حداقل مقدار در بردار V_i است.

گام سوم: ماتریس (SRMS): در این ماتریس سطرها و ستون‌ها هر دو عامل‌ها هستند و هر عنصر ماتریس نشان‌دهنده رابطه عامل i ام با عامل j ام است. ارزش این رابطه با S_{ij} قابل بیان است که می‌تواند مثبت، منفی و یا صفر (بدون ارتباط) باشد. برای بردارهایی که به‌طور مستقیم مرتبط هستند و آنانی که دارای رابطه معکوس هستند، به محاسباتی متفاوت نیاز است. اگر بردار V_1 و V_2 رابطه مستقیم داشته باشند آنگاه نزدیک‌ترین رابطه بین آن‌ها برای هر j زمانی است که $X_1(V_j) = X_2(V_j)$ باشد.

اگر d_j فاصله بین دو بردار V_1 و V_2 به صورت زیر باشد:

$$d_j = X_1(V_j) - X_2(V_j)$$

شناختند. نتیجه مصاحبه با خبرگان به تأیید مؤلفه‌های شناسایی شده انجامید. در این راستا پرسشنامه‌ای طراحی گردید و در آن درجه‌ی اهمیت هر یک از متغیرهای ۸ گانه‌ی تحقیق در تبیین دولت الکترونیک سبز از خبرگان مورد پرسش قرار گرفت. نتایج حاصل با استفاده از متدولوژی نقشه شناختی فازی تجزیه و تحلیل گردید و ارتباط میان عوامل تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱: ابعاد و مؤلفه‌های دولت الکترونیک سبز

ردیف	ابعاد	مؤلفه
۱	مدیریت ارتباط با شهروند	۱. رسیدگی به شکایت‌های زیست محیطی شهروند در خدمات الکترونیکی ۲. قابلیت همکاری در زمینه‌ی ارتباطات سبز ۳. تعهد و مسئولیت‌پذیری زیست محیطی به شهروند ۴. توانمندی الکترونیکی شهروندی برای بالا بردن راندمان انرژی ۵. سواد فناوری اطلاعات سبز
۲	مدیریت ارائه خدمات	۱. توسعه فرایندها و برنامه‌های متناسب با خدمات دولت الکترونیک سبز ۲. پاسخگویی سریع به نیازهای زیست محیطی ۳. انعکاس اطلاعات جامع زیست محیطی
۳	مدیریت منابع انسانی	۱. آموزش کارکنان متناسب با خدمات دولت الکترونیک سبز ۲. آگاهی کارکنان دولت الکترونیک در حفاظت از محیط زیست ۳. آمادگی پذیرش نرم افزار جهت کاهش مواد سمی و خطرناک
۴	مدیریت رویداد	۱. کنترل آلودگی الکترونیکی ۲. واکنش‌پذیری و سازگاری منابع زیست محیطی ۳. کاهش ترافیک ۴. بهینه‌سازی منابع دولتی ۵. ارتقاء شهروندی اکولوژیکی ۶. امنیت شبکه و کاهش ریسک‌های زیست محیطی ۷. بهره‌وری هزینه ضایعات مضر ۸. یکپارچه‌سازی فعالیت‌های سبز.
۵	الزامات قانونی	۱. تدوین و انتشار قوانین زیست محیطی دولت الکترونیک ۲. مقررات و رویه‌های اداری دولت الکترونیک سبز

ردیف	ابعاد	مؤلفه
۶	مدیریت مالی	۱. تعریف مشوق‌های دولتی به حفاظت از محیط زیست ۲. بهبود فرایندهای مالی دولت الکترونیک سبز
۷	مدیریت راهبردی	۱. ساختار سازمانی همگرا با خدمات الکترونیک سبز ۲. استراتژی همگرا با خدمات الکترونیک سبز ۳. چشم‌انداز همگرا با خدمات الکترونیک سبز ۴. مدیریت تغییر همگرا با خدمات الکترونیک سبز ۵. حمایت زیست محیطی مدیران ارشد ۶. زیرساخت‌های سازگار با محیط زیست
۸	مدیریت فرهنگی	۱. توانمندسازی برای تنوع فرهنگی در جهت خدمات الکترونیکی سبز ۲. ترویج فرهنگ سبز ۳. پابندی به مسائل اخلاقی و هنجاری دولت الکترونیک سبز

بر اساس فرایند ایجاد نقشه شناختی فازی، گام‌های زیر انجام پذیرفتند:

ماتریس اولیه موفقیت: ماتریس اولیه موفقیت که توسط خبرگان و بر اساس متغیرهای زبانی (بی‌تأثیر با کد ۱، تأثیر کم با کد ۲، تأثیر متوسط با کد ۳، تأثیر زیاد با کد ۴ و تأثیر خیلی زیاد با کد ۵) پر شده است در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: ماتریس اولیه

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۳	۴	۴	۴	۳	۵	۴	۴	۳	۴	۴	۴	مدیریت ارتباط با شهروند
۳	۳	۴	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۴	مدیریت ارائه خدمات
۳	۴	۴	۳	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۳	مدیریت منابع انسانی
۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۴	۳	۲	۳	۴	مدیریت رویداد
۳	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۴	الزامات قانونی
۴	۴	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۴	۲	۲	۳	مدیریت مالی
۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴	مدیریت راهبردی
۳	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۴	مدیریت فرهنگی

لازم به توضیح است که سطرهای ماتریس جدول فوق به ترتیب شامل ۸ عامل مؤثر بر پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز به شرح مدیریت ارتباطات شهروندی، مدیریت ارائه خدمات، مدیریت منابع انسانی، مدیریت رویداد، الزامات قانونی، مدیریت مالی، مدیریت راهبردی، مدیریت مؤثر فرهنگی و ستون‌های ماتریس شامل پاسخ هر یک از ۱۲ خبره مورد پرسش در خصوص امتیاز هر یک از این عوامل است.

ماتریس موفقیت فازی: در این بخش ماتریس فازی شده مفاهیم طبق فرمول (۱) محاسبه می‌شود. در جدول چهار ماتریس فازی شده موفقیت آورده شده است. هر عنصر در این جدول نشان‌دهنده درجه عضویت هر مفهوم است. جدول ۳ ماتریس فازی شده عوامل را نشان می‌دهد.

جدول ۳: ماتریس موفقیت فازی

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰	/۵	/۵	/۵	۰	۱	/۵	/۵	۰	/۵	/۵	/۵	مدیریت ارتباط با شهروند
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	مدیریت ارائه خدمات
۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	مدیریت منابع انسانی
/۵	/۵	/۵	1	/۵	/۵	/۵	۱	/۵	۰	/۵	۱	مدیریت رویداد
۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	الزامات قانونی
۱	۱	/۵	/۵	۱	/۵	/۵	/۵	۱	۰	۰	/۵	مدیریت مالی
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	مدیریت راهبردی
۰	/۵	/۵	/۵	۰	/۵	/۵	/۵	۰	/۵	/۵	/۵	مدیریت فرهنگی

مرحله سوم: ماتریس قدرت روابط: برای محاسبه این ماتریس از فرمول‌های (۲)، (۳)، (۴) و (۵) استفاده می‌شود. در جدول ۴ این ماتریس نشان داده شده است. این ماتریس نشان‌دهنده قدرت رابطه بین دو مفهوم است. در این ماتریس درجه نزدیکی دو بعد و ارتباط هر یک از عوامل هشتگانه تحقیق با یکدیگر نشان داده شده است.

جدول ۴: ماتریس قدرت روابط

مدیریت ارتباط با شهروند	مدیریت ارائه خدمات	مدیریت منابع انسانی	مدیریت رویداد	الزامات قانونی	مدیریت مالی	مدیریت راهبردی	مدیریت فرهنگی
مدیریت ارتباط با شهروند	۰/۵۸۳	۰/۵۸۳	۰/۶۶۷	۰/۶۶۷	۰/۵۸۳	۰/۵	۰/۹۵۸
مدیریت ارائه خدمات		۰/۴۱۷	۰/۵	۰/۵	۰/۴۱۷	۰/۵۸۳	۰/۶۲۵
مدیریت منابع انسانی	۰/۴۱۷		۰/۴۱۷	۰/۷۰۸	۰/۴۱۷	۰/۳۳۳	۰/۵۴۲
مدیریت رویداد	۰/۵	۰/۴۱۷		۰/۵۸۳	۰/۶۶۷	۰/۵	۰/۷۰۸
الزامات قانونی	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵۸۳		۰/۳۳۳	۰/۲۵	۰/۶۲۵
مدیریت مالی	۰/۴۱۷	۰/۴۱۷	۰/۶۶۷	۰/۳۳۳		۰/۵	۰/۶۲۵
مدیریت راهبردی	۰/۵۸۳	۰/۳۳۳	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵		۰/۵۴۲
مدیریت فرهنگی	۰/۹۵۸	۰/۶۲۵	۰/۵۴۲	۰/۷۰۸	۰/۶۲۵	۰/۵۴۲	

همواره داده‌های ماتریس قدرت روابط نشان‌دهنده رابطه بین دو بعد نیست. گاهی ممکن است درجه رابطه‌ها کاذب باشد. در این مرحله از خبرگان مجدداً در مورد نتایج ماتریس قبل و درجه ارتباط بین مفاهیم نظرخواهی می‌شود. این ماتریس میزان رابطه علی هر مفهوم با مفهوم دیگر را نشان می‌دهد. بر اساس نظر آنان ارتباطات بی‌معنا میان عوامل تحقیق حذف و جهت علی روابط نیز تعیین گردید. نتیجه بررسی در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵: ماتریس نهایی موفقیت

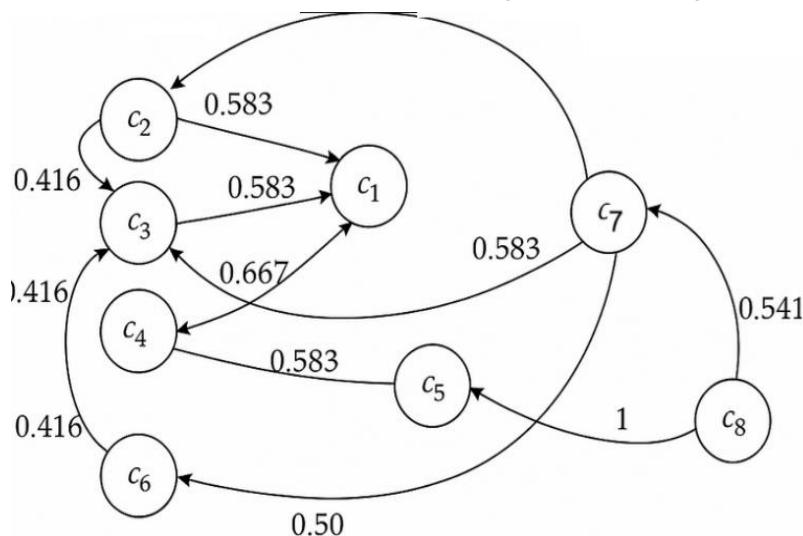
	مدیریت ارتباط با شهروند	مدیریت ارائه خدمات	مدیریت منابع انسانی	مدیریت رویداد	الزامات قانونی	مدیریت مالی	مدیریت راهبردی	مدیریت فرهنگی
مدیریت ارتباط با شهروند								
مدیریت ارائه خدمات	۰/۵۸۳							
مدیریت منابع انسانی	۰/۵۸۳	۰/۴۱۷						
مدیریت رویداد	۰/۶۶۷							
الزامات قانونی				۰/۵۸۳				
مدیریت مالی			۰/۴۱۷					
مدیریت راهبردی		۰/۵۸۳	۰/۳۳۳			۰/۵		
مدیریت فرهنگی							۰/۵۴۱	

مرحله پنجم: مدل علی حاصل از نقشه شناختی فازی بر اساس ماتریس نهایی جدول پنج، مدل علی دولت الکترونیک سبز همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، ترسیم شد. با توجه به ۸ بعد مدیریت ارتباط با شهروند (C1)، مدیریت ارائه خدمات (C2)، مدیریت منابع انسانی (C3)، مدیریت رویداد (C4)، الزامات قانونی (C5)، مدیریت مالی (C6)،

مدلی برای پیادهسازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی؛ قربانی و همکاران | ۲۰۹

مدیریت راهبردی (C7) و مدیریت فرهنگی (C8)، مدل علی نقشه شناختی فازی به صورت شکل ۲ حاصل شد.

شکل ۲: مدل علی حاصل از نقشه شناختی فازی دولت الکترونیک سبز



پس از شناسایی مفاهیم، مدل علی با استفاده از روش نقشه شناختی فازی تهیه شد. بدین منظور، برای تجزیه و تحلیل استاتیک بیشتر از خروجی برای ترسیم نقشه الگوی علی از دولت الکترونیک سبز استفاده می شود، جایی که مرکزیت گره ها (مفاهیم) می تواند معیار مناسبی برای این تحلیل باشد. مرکزیت یک گره، معیاری از چگونگی تأثیرگذاری گره است که با میزان خارج شدن آن یا اندازه مقادیر مطلق پیوندهای برون مرزی آن اندازه گیری می شود و اینکه گره چقدر به شدت تحت تأثیر گره های دیگر قرار دارد که با عدم تقسیم آن کمیت می شود، یا مجموع ارزش های مطلق پیوندهای ورودی آن. سطح خارج، عدم تمایل و محوریت هر گره در جدول ۶ آورده شده است. طبق نمودار علی می توان درجه تأثیرپذیری، تأثیرگذاری و درجه مرکزیت مفاهیم را نشان داد. مرکزیت گره ها بر اساس مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مفاهیم (گره ها) تعریف می شود. تأثیرگذاری^۱،

1 Outdegree

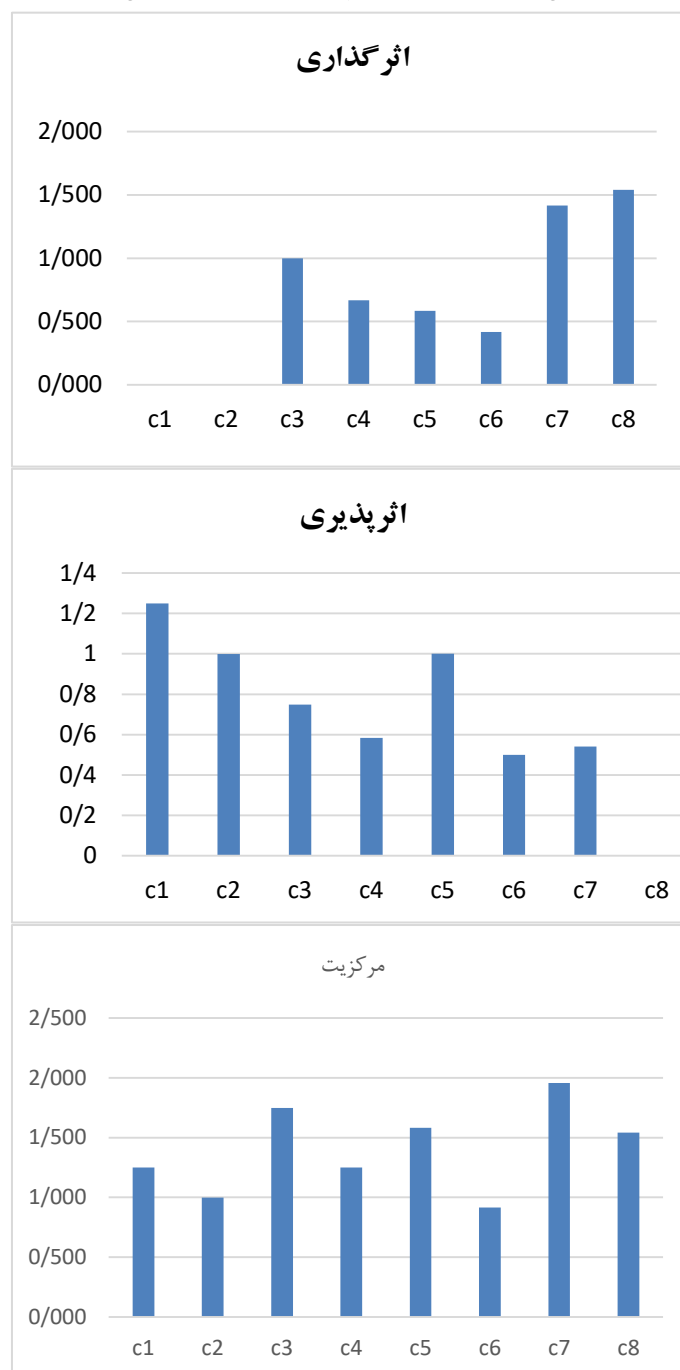
مجموع قدرمطلق روابط خروجی از گره است و اثرپذیری^۱ مجموع قدرمطلق روابط ورودی به گره است.

جدول ۶: تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و مرکزیت مفاهیم

ابعاد	اثرگذاری	اثرپذیری	مرکزیت	درصد اثرگذاری	درصد اثرپذیری
مدیریت ارتباط با شهروند	۰	۱/۲۴۹	۱/۲۴۹	۰	۱
مدیریت ارائه خدمات	۰	۰/۹۹۹۳	۰/۹۹۹۳	۰	۰/۸۰
مدیریت منابع انسانی	۱	۰/۷۴۹	۱/۷۴۸	۰/۶۴۸۲	۰/۵۹۹۶
مدیریت رویداد	۰/۶۶۷	۰/۵۸۳	۱/۲۴۹	۰/۴۳۲۱	۰/۴۶۶۷
الزامات قانونی	۰/۵۸۳	۱	۱/۵۸۳	۰/۳۷۸۳	۰/۸۰
مدیریت مالی	۰/۴۱۶	۰/۵	۰/۹۱۶	۰/۲۶۹۹	۰/۴۰
مدیریت راهبردی	۱/۴۱۶۳	۰/۵۴۱	۱/۹۵۷۳	۰/۹۱۹۰	۰/۴۳۳۱
مدیریت فرهنگی	۱/۵۴۱	۰	۱/۵۴۱	۱	۰

همان‌طور که در شکل (۲) قابل مشاهده است مفهوم مدیریت ارتباطات شهروندی با درجه صفر دارای تأثیرگذاری اندک و مدیریت فرهنگی با ۱/۵۴ درجه بیشترین تأثیرگذاری را دارد. مدیریت فرهنگی با صفر درجه کمترین تأثیرپذیری را دارد و مدیریت ارتباطات شهروندی با درجه ۱/۲۴۹ بیشترین تأثیرپذیری را دارد. همچنین مدیریت راهبردی دارای بیشترین درجه مرکزیت و مدیریت مالی دارای کمترین درجه مرکزیت هستند.

شکل ۲: تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و مرکزیت عوامل



برای بررسی دقیق‌تر مفاهیم (مطابق جدول ۶)، همان‌طور که در شکل (۳) نشان داده شده است، آن‌ها را می‌توان به چهار بخش تقسیم کرد:

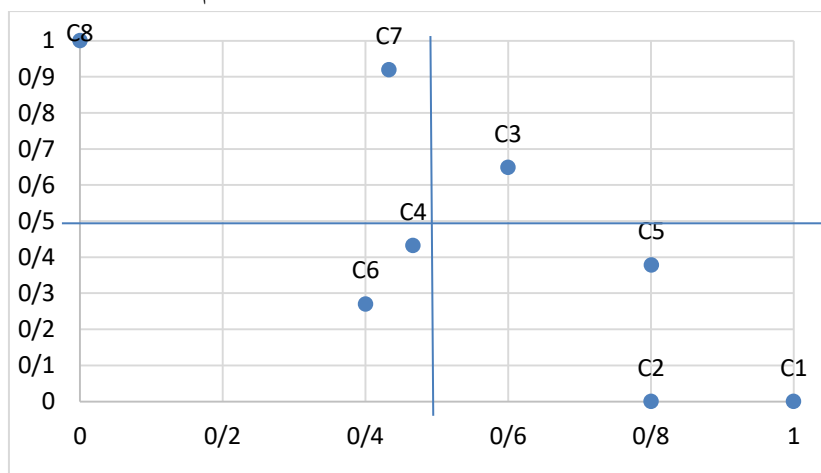
ناحیه یک: این ناحیه شامل مفاهیمی است که تأثیرپذیری و تأثیرگذاری بالایی دارند. می‌توان به مفهومی چون مدیریت راهبردی اشاره نمود که در ناحیه یک قرار دارد. با مدیریت کردن این مفهوم، می‌توان به طراحی مدلی مؤثر در دولت الکترونیک سبز دست یافت.

ناحیه دو: این ناحیه شامل آن دسته از مفاهیمی است که تأثیرگذاری بالا اما تأثیرپذیری پایین دارند. مفهوم مدیریت فرهنگی در این ناحیه قرار می‌گیرد. اهمیت این مفهوم در وقوع تغییرات بالاست. لذا باید به این مفهوم توجه خاصی صورت بگیرد.

ناحیه سه: شامل مفاهیمی هستند که تأثیرگذاری آن‌ها کم و تأثیرپذیری‌شان بالا است. مدیریت این مفاهیم مشکل است زیرا مفاهیم زیادی علت آن‌ها می‌باشند. از مفاهیم جز این دسته می‌توان به مفهوم مدیریت ارتباط با شهروند، مدیریت ارائه خدمات، مدیریت رویداد و الزامات قانونی اشاره کرد.

ناحیه چهار: مفاهیمی که هم تأثیرگذاری و هم تأثیرپذیری کمی دارند. اهمیت این مفاهیم نسبت به سایرین در مدیریت تغییرات کمتر است. مفاهیمی چون مدیریت منابع انسانی و مدیریت مالی در این ناحیه قرار دارند.

شکل ۳: نسبت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مفاهیم



بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز فرآیندی چندلایه و میان‌رشته‌ای است که از تعامل پویا و پیچیده میان مؤلفه‌های مختلفی نظیر مدیریت فرهنگی، راهبردی، مالی، منابع انسانی و مدیریت ارتباط با شهروندان شکل می‌گیرد. این موضوع با یافته‌های تازه پژوهشگران در حوزه تحول سازمان‌های دولتی و لزوم پاسخ به هم‌زمان به محرک‌های تکنولوژیک و مدیریتی نیز همسو است (Anderson, Wu, Cho, & Schroeder, 2015; Homburg, 2018). تأکید بر نقش محوری مدیریت فرهنگی در این مدل، نکته‌ای کلیدی و همسو با جریان نوین مطالعات تحول دیجیتال دولتی است. بر اساس این پژوهش، همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده شد مفهوم مدیریت ارتباطات شهروندی با درجه صفر دارای تأثیرگذاری اندک و مدیریت فرهنگی با ۱/۹۰ درجه بیشترین تأثیرگذاری را دارد. در این زمینه برخی از مطالعات اذعان دارند که بدون شکل‌گیری فرهنگ، نتایج طولانی‌مدت بسیار دشوار است. به عبارتی به‌منظور پاسخ به چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی، جوامع باید تغییر فرهنگی قابل توجهی مدنظر قرار دهند؛ بنابراین یک فرهنگ قوی و پایدار می‌تواند زمینه‌ای اثربخش و مفید در راستای تحقق اهداف زیست‌محیطی دولت الکترونیک پایدار برخلاف دولت غیر الکترونیک فراهم کند و تأثیرگذارترین عامل محسوب شود (Nam, 2018).

طبق شکل ۲ مشخص شد که مدیریت فرهنگی با صفر درجه کمترین تأثیرپذیری و مدیریت ارتباطات شهروندی با درجه ۱/۶۸ بیشترین تأثیرپذیری را دارد. در همین ارتباط طبق یافته‌های برخی از محققین مدرنیزه کردن روابط بین دولت و شهروندان در پایداری به‌عنوان یک هدف، ضرورت دارد (Ortiz-Rodríguez et al., 2018). همچنین مدیریت راهبردی دارای بیشترین درجه مرکزیت و مدیریت مالی دارای کمترین درجه مرکزیت هستند. در این زمینه مطالعات گوناگونی نیز دریافته‌اند که هر

پروژه‌ای که شامل تغییر است، باید یک استراتژی برای انگیزش سازمان جهت دستیابی به اهداف ایجاد کند. مدیریت راهبردی یک عامل مهمی برای اجرای دولت الکترونیک است. در حقیقت وجود این دیدگاه برای بهبود پاسخگویی مدیران ضروری است (Whitehead, 2017). بنابراین این مفهوم باید در بیشتر پروتکل‌های قابل اجرا به کار برود (Jones & Thompson, 2012) و راهبردهای کوتاه مدت و بلندمدت برای گسترش زندگی دیجیتال با در نظر گرفتن اقدامات زیست محیطی ارائه شود (Adu & Ngulube, 2016). در این مسیر اگر ملت‌ها خواستار رقابت در طولانی مدت هستند، نیازمند رویکردهای سیستماتیک برای پایداری زیست محیطی هستند (Galpin et al., 2015). برخی از محققین معتقدند مدیران دولتی باید یک انقلاب اطلاعاتی برای بهبود و افزایش ارزش‌های دموکراتیک در حیطه جوامع دولتی در نظر بگیرند تا از این طریق دولت الکترونیک سبز را در بطن خود محقق سازند (Jones & Thompson, 2012). ملاحظات مدیریتی حاصل از نتایج پژوهش، مدیران و سیاست‌گذاران را به اتخاذ رویکردی جامع‌نگر، آینده‌پژوه و مبتنی بر مشارکت فعال کلیه ذینفعان دعوت می‌کند. تأکید بر آموزش، شفافیت، الگوهای جلب مشارکت شهروندی و تأمین الزامات قانونی و مالی، همگی سنگ‌بنای موفقیت استقرار دولت الکترونیک سبز در ایران خواهند بود. همچنین پیشنهاد می‌شود دولت‌ها ضمن یادگیری و بومی‌سازی تجربیات کشورهای موفق، به ضرورت ارزیابی مستمر پیامدهای زیست محیطی سیاست‌های الکترونیکی خود توجه ویژه‌ای مبذول دارند. این ملاحظات هم‌راستا با سیاست‌های بین‌المللی توسعه پایدار است و می‌تواند زمینه بهبود کارایی، بهره‌وری منابع و افزایش رضایت شهروندان را فراهم آورد (Angelakoglou & Gaidajis, 2020).

یافته‌های این پژوهش نشان داد که پیاده‌سازی موفق دولت الکترونیک سبز مستلزم توجه به مجموعه‌ای از ابعاد کلیدی شامل مدیریت فرهنگی، ارتباط با

مدلی برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی؛ قربانی و همکاران | ۲۱۵

شهروندان، راهبردی، منابع انسانی، رویداد، الزامات قانونی، مالی و مدیریت خدمات است. طبق مدل استخراج شده با روش نقشه شناختی فازی، «مدیریت فرهنگی» بیشترین تأثیرگذاری را بر سایر عوامل دارد و «مدیریت ارتباط با شهروند» بیشترین تأثیرپذیری را دارد؛ همچنین مدیریت راهبردی نقشی مرکزی و اساسی در تحقق دولت الکترونیک سبز ایفا می‌کند. به بیان دیگر، بدون فرهنگ‌سازی مناسب و راهبردهای دقیق، تلاش‌های فناورانه یا صرفاً فنی به تحقق پایداری منجر نخواهد شد. با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان نکاتی را برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک سبز پیشنهاد داد: ضرورت توجه مدیران به ابعاد فرهنگی: مدیران باید سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی و ترویجی فراگیر را برای توسعه فرهنگ سازمانی و اجتماعی سبز تدوین کنند و مشارکت کارمندان و شهروندان را در این زمینه ارتقا دهند. اهمیت دادن به سیاست‌گذاری راهبردی: تدوین راهبردهای کلان و اجرای یکپارچه سیاست‌های محیط‌زیستی در کنار توسعه فناوری اطلاعات اهمیت اساسی دارد. بهبود فرآیندهای عملیاتی: پیشنهاد می‌شود با بازمهندسی فرآیندهای خدمات دولتی و استفاده از رویکردهای نوآورانه (مانند مدیریت هوشمند پسماند الکترونیکی) عملیات اجرایی دولت هوشمند و سبز تسهیل شود. تسهیل ارتباطات شهروندی: ایجاد درگاه‌ها و زیرساخت‌های اطلاع‌رسانی شفاف، برای جلب اعتماد و مشارکت عمومی حیاتی است.

محدودیت اصلی این پژوهش، تمرکز بر شرایط ایران است و عوامل فراگیر بین فرهنگی به‌طور عمیق مورد واکاوی قرار نگرفته است. همچنین استفاده از روش نقشه شناختی فازی گرچه قدرت تبیین بالایی دارد، اما تحلیل‌های مبتنی بر داده‌های واقعی عملکرد سازمانی در سطح گسترده صورت نگرفته است. محققین آتی می‌توانند با الگوگیری از این مطالعه به انجام پژوهش‌های میدانی و پیمایشی با نمونه‌های وسیع‌تر، خصوصاً در بخش‌های مختلف اجرایی و جغرافیایی کشور بپردازند. همچنین، تحلیل تأثیر عوامل شناسایی شده بر نتایج واقعی عملکرد سازمان‌ها، با استفاده از

داده‌های عملیاتی و فرا تحلیل نیز از مواردی است که پژوهش‌گران می‌توانند بر آن‌ها تمرکز کنند.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

ORCID

Mahdiye Ghorbani



<http://orcid.org/0000-0001-8376-2681>

Hossein Sayyadi



<http://orcid.org/0000-0001-9418-8187>

Salim Karimi Takalo



<https://orcid.org/0000-0002-4833-4873>

References

1. Adu, K. K., & Ngulube, P. (2016). Preserving the digital heritage of public institutions in Ghana in the wake of electronic government. *Library Hi Tech*, 34(4), 748-763. <https://doi.org/10.1108/LHT-07-2016-0077>
2. Adu, K. K., Patrick, N., Park, E. G., & Adjei, E. (2017). Evaluation of the implementation of electronic government in Ghana. *Information Polity, (Preprint)*, 1-14. <https://doi.org/10.3233/IP-170420>
3. Alcaraz-Quiles, F. J., Navarro-Galera, A., & Ortiz-Rodriguez, D. (2015). Factors determining online sustainability reporting by local governments. *International Review of Administrative Sciences*, 81(1), 79-109. <https://doi.org/10.1177/0020852314541564>
4. Al-Mashari, M. (2007). A benchmarking study of experiences with electronic government. *Benchmarking: An International Journal*, 14(2), 172-185. <https://doi.org/10.1108/14635770710740378>
5. Al-Muftah, H., Weerakkody, V., Rana, N. P., Sivarajah, U., & Irani, Z. (2018). Factors influencing e-diplomacy implementation: Exploring causal relationships using interpretive structural modelling. *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.03.002>
6. Altameem, T., Zairi, M., & Alshawhi, S. (2006, November). Critical success factors of e-government: A proposed model for e-government implementation. In *Innovations in Information Technology*, 2006 (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INNOVATIONS.2006.301974>
7. Alzahrani, A. I. (2022). A periodical analysis of e-government maturity in Saudi Arabia. *Transforming Government: People, Process and Policy*. 16 (1): 18–31. <https://doi.org/10.1108/TG-05-2021-0083>
8. Amini, M., & Bienstock, C. C. (2014). Corporate sustainability: an integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research. *Journal of Cleaner Production*, 76, 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.016>
9. Anderson, D., Wu, R., Cho, J. S., & Schroeder, K. (2015). Introduction: global challenges in turbulent times: road to sustainable E-government. In *E-Government Strategy, ICT and Innovation for Citizen Engagement* (pp. 1-10). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3350-1_1
10. Andreopoulou, Z. (2012). Green Informatics: ICT for green and Sustainability. *Agrárinformatika/Journal of Agricultural Informatics*, 3(2), 1-8. <https://doi.org/10.17700/jai.2012.3.2.89>
11. Angelakoglou, K., & Gaidajis, G. (2020). A Conceptual Framework to Evaluate the Environmental Sustainability Performance of Mining

- Industrial Facilities. *Sustainability*, 12(5), 2135. <https://doi.org/10.3390/su12052135>
12. Aniscenko, Z., Robalino-López, A., Rodríguez, T. E., & Pérez, B. E. (2017). Regional Cooperation in Dealing with Environmental Protection. E-government and Sustainable Development in Andean Countries. In *Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference*. Volume I (Vol. 13, p. 19). <https://doi.org/10.17770/etr2017vol1.2578>
13. Aras, G., & Crowther, D. (2008). Governance and sustainability: An investigation into the relationship between corporate governance and corporate sustainability. *Management Decision*, 46(3), 433-448. <https://doi.org/10.1108/00251740810863870>
14. Baker, D. L. (2009). Advancing e-government performance in the United States through enhanced usability benchmarks. *Government Information Quarterly*, 26(1), 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.01.004>
15. Bernhard, I., & Wihlborg, E. (2015). Municipal contact centres: A slower approach towards sustainable local development by e-government. *European Planning Studies*, 23(11), 2292-2309. <https://doi.org/10.1080/09654313.2014.942599>
16. Beynon-Davies, P. (2007). Models for e-government. Transforming Government: people, process and policy, 1(1), 7-28. <https://doi.org/10.1108/17506160710733670>
17. Boli, J., & Thomas, G. M. (1997). World culture in the world polity: A century of international non-governmental organization. *American sociological review*, 62(2), 171-190. <https://doi.org/10.2307/2657298>
18. Bonsón, E., Torres, L., Royo, S., & Flores, F. (2012). Local e-government 2.0: Social media and corporate transparency in municipalities. *Government information quarterly*, 29(2), 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.10.001>
19. Brewer, G. A., Neubauer, B. J., & Geiselhart, K. (2006). Designing and implementing e-government systems: Critical implications for public administration and democracy. *Administration & Society*, 38(4), 472-499. <https://doi.org/10.1177/0095399706290638>
20. Brown, A. W., Delbaere, M., Eeles, P., Johnston, S., & Weaver, R. (2005). Realizing service-oriented solutions with the IBM rational software development platform. *IBM systems journal*, 44(4), 727-752. <https://doi.org/10.1147/sj.444.0727>
21. Brys, C. R., & Aldana-Montes, J. F. (2016). A semantic model for electronic government and its enforcement in the Province of Misiones, Argentina. *Electronic Government, an International Journal*, 12(4), 337-356. <https://doi.org/10.1504/EG.2016.080438>

22. Carter, L., Yoon, V., & Liu, D. (2022). Analyzing e-government design science artifacts: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 62, 102430. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102430>
23. Chofreh, A. G., & Goni, F. A. (2017). Review of frameworks for sustainability implementation. *Sustainable Development*, 25(3), 180-188. <https://doi.org/10.1002/sd.1658>
24. Choi, H., Park, M. J., Rho, J. J., & Zo, H. (2016). Rethinking the assessment of e-government implementation in developing countries from the perspective of the design–reality gap: Applications in the Indonesian e-procurement system. *Telecommunications Policy*, 40(7), 644-660. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.03.002>
25. Chourabi, H., & Mellouli, S. (2011). e-government: integrated services framework. In *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times* (pp. 36-44). ACM. <https://doi.org/10.1145/2037556.203756>
26. Coppola, A., & Ianuario, S. (2017). Environmental and social sustainability in Producer Organizations' strategies. *British Food Journal*, 119(8), 1732-1747. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2016-0553>
27. Cordella, A., & Tempini, N. (2015). E-government and organizational change: Reappraising the role of ICT and bureaucracy in public service delivery. *Government Information Quarterly*, 32(3), 279-286. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.03.005>
28. Downey, P. R. (2004). Sustainability takes time. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5(1), 81-90. <https://doi.org/10.1108/14676370410512607>
29. Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Janssen, M., Lal, B., Williams, M. D., & Clement, M. (2017). An empirical validation of a unified model of electronic government adoption (UMEGA). *Government Information Quarterly*, 34(2), 211-230. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.03.001>
30. Ellen, P. S., Wiener, J. L., & Cobb-Walgren, C. (1991). The role of perceived consumer effectiveness in motivating environmentally conscious behaviors. *Journal of public policy & marketing*, 102-117. <https://doi.org/10.1177/074391569101000206>
31. Espejo, R., & Espinosa, A. (2015). Governance for sustainability: learning from VSM practice. *Kybernetes*, 44(6). <https://doi.org/10.1108/K-02-2015-0043>
32. Galpin, T., Whittington, J. L., & Bell, G. (2015). Is your sustainability strategy sustainable? Creating a culture of sustainability. *Corporate Governance*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.1108/CG-01-2013-0004>

33. Glasser, H. (2016). Visions of sustainability. *Sustainability: The Journal of Record*, 9(2), 56-64. <https://doi.org/10.1089/SUS.2016.29044>
34. Goldkuhl, G. (2011). Generic regulation model: the evolution of a practical theory for e-government. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 5(3), 249-267. <https://doi.org/10.1108/17506161111155397>
35. Gomes, J. P. F., & Laureano, R. M. (2018). Impacts of Electronic Public Procurement in the Portuguese Construction Sector: Several Years After Implementation. In *Handbook of Research on Modernization and Accountability in Public Sector Management* (pp. 363-383). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-5225-3731-1.ch017
36. Gunnarsdóttir, I., Davidsdóttir, B., Worrell, E., & Sigurgeirsdóttir, S. (2021). Sustainable energy development: History of the concept and emerging themes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 141, 110770. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110770>
37. Hartmann, M. (2011). Corporate social responsibility in the food sector. *European Review of Agricultural Economics*, 38(3), 297-324. <https://doi.org/10.1093/erae/jbr031>
38. Hefley, B., & Murphy, W. (Eds.). (2008). *Service science, management and engineering: education for the 21st century*. Springer Science & Business Media.
39. Homburg, V. (2018). ICT, E-Government and E-Governance: Bits & Bytes for Public Administration. In *The Palgrave Handbook of Public Administration and Management in Europe* (pp. 347-361). Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/978-1-137-55269-3_18
40. Jones, A. L., & Thompson, C. H. (2012). The sustainability of corporate governance—considerations for a model. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 12(3), 306-318. <https://doi.org/10.1108/14720701211234573>
41. Joshi, P. R., & Islam, S. (2018). E-Government Maturity Model for Sustainable E-Government Services from the Perspective of Developing Countries. *Sustainability*, 10(6), 1-28. <https://doi.org/10.3390/su10061882>
42. Kardaras, D., & Karakostas, B. (1999). The use of fuzzy cognitive maps to simulate the information systems strategic planning process. *Information and Software Technology*, 41(4), 197-210. [https://doi.org/10.1016/S0950-5849\(98\)00125-6](https://doi.org/10.1016/S0950-5849(98)00125-6)
43. Katiyar, R., Meena, P. L., Barua, M. K., Tibrewala, R., & Kumar, G. (2018). Impact of sustainability and manufacturing practices on supply chain performance: Findings from an emerging economy. *International Journal of Production Economics*, 197, 303-316. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.007>

44. Khan, M. S., & Quaddus, M. (2004). Group decision support using fuzzy cognitive maps for causal reasoning. *Group Decision and Negotiation*, 13(5), 463-480. <https://doi.org/10.1023/B:GRUP.0000045748.89201.f3>
45. Krishnan, S., Teo, T. S., & Lymm, J. (2017). Determinants of electronic participation and electronic government maturity: Insights from cross-country data. *International Journal of Information Management*, 37(4), 297-312. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.03.002>
46. Laasch, O., & Conaway, R. (2014). *Principles of responsible management: Glocal sustainability, responsibility, and ethics*. Nelson Education.
47. Landrum, N. E. (2017). Stages of corporate sustainability: Integrating the strong sustainability worldview. *Organization & Environment*, 1086026617717456. <https://doi.org/10.1177/1086026617717456>
48. Lawrence, G. (2005). Promoting sustainable development: the question of governance. In *New directions in the sociology of global development* (pp. 145-174). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S1057-1922\(05\)11006-3](https://doi.org/10.1016/S1057-1922(05)11006-3)
49. Malodia, S., Dhir, A., Mishra, M., & Bhatti, Z. A. (2021). Future of e-Government: An integrated conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121102. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121102>
50. Marconatto, D. A. B., Barin-Cruz, L., Pozzebon, M., & Poitras, J. E. (2016). Developing sustainable business models within BOP contexts: mobilizing native capability to cope with government programs. *Journal of Cleaner Production*, 129, 735-748. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.038>
51. Masud, M. H., Malik2a, N. B. A., & Shukran2b, M. K. (2012). Evaluating the effectiveness of energy efficient and ecoleveling ICT infrastructures for environmental sustainability. *Energy*, 4(6).
52. Myeong, S., Kwon, Y., & Seo, H. (2014). Sustainable e-governance: The relationship among trust, digital divide, and e-government. *Sustainability*, 6(9), 6049-6069. <https://doi.org/10.3390/su6096049>
53. Nam, T. (2018). Examining the anti-corruption effect of e-government and the moderating effect of national culture: A cross-country study. *Government Information Quarterly*, 35(2), 273-282. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.005>
54. Nurdin, N., Scheepers, H., & Stockdale, R. (2022). A social system for sustainable local e-government. *Journal of Systems and Information Technology*. 24(1):1-31. <https://doi.org/10.1108/JSIT-10-2019-0214>
55. Ortiz-Rodríguez, D., Navarro-Galera, A., & Alcaraz-Quiles, F. J. (2018). The influence of administrative culture on sustainability transparency

- in European local governments. *Administration & Society*, 50(4), 555-594. <https://doi.org/10.1177/0095399715616838>
56. Ottman, J. A., Stafford, E. R., & Hartman, C. L. (2006). Avoiding green marketing myopia: Ways to improve consumer appeal for environmentally preferable products. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 48(5), 22-36. <https://doi.org/10.3200/ENVT.48.5.22-36>
57. Ozkan, S., & Kanat, I. E. (2011). e-Government adoption model based on theory of planned behavior: Empirical validation. *Government Information Quarterly*, 28(4), 503-513. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.10.007>
58. Papageorgiou, E. I., & Salmeron, J. L. (2013). A review of fuzzy cognitive maps research during the last decade. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 21(1), 66–79. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2012.2201727>
59. Rodriguez-Repiso, L., Setchi, R., & Salmeron, J. L. (2007). Modelling IT projects success with fuzzy cognitive maps. *Expert Systems with Applications*, 32(2), 543-559. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.01.032>
60. Sá, F., Rocha, Á., & Cota, M. P. (2016). From the quality of traditional services to the quality of local e-Government online services: A literature review. *Government Information Quarterly*, 33(1), 149-160. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.004>
61. Saha, D., & Paterson, R. G. (2008). Local government efforts to promote the “Three Es” of sustainable development: survey in medium to large cities in the United States. *Journal of Planning Education and Research*, 28(1), 21-37. <https://doi.org/10.1177/0739456X08321803>
62. Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership* (Vol. 2). John Wiley & Sons.
63. Schläger, J., & Stepan, M. (2017). Exploring the Sustainability of E-government Innovation in China: a Comparative Case Study on 22 Prefectural-level Cities’ Websites. *Journal of Chinese Political Science*, 22(4), 625-649. <https://doi.org/10.1007/s11366-017-9501-z>
64. Schwaninger, M. (2015). Organizing for sustainability: a cybernetic concept for sustainable renewal. *Kybernetes*, 44(6/7), 935-954. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.05.006>
65. Sorn-In, K., Tuamsuk, K., & Chaopanon, W. (2015). Factors affecting the development of e-government using a citizen-centric approach. *Journal of Science & Technology Policy Management*, 6(3), 206-222. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-05-2014-0027>

66. Szmidt, E., & Kacprzyk, J. (2000). Distances between intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy sets and systems*, 114(3), 505-518. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(98\)00244-9](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(98)00244-9)
67. Tacon, A. G., Metian, M., & McNevin, A. A. (2022). Future Feeds: Suggested guidelines for sustainable development. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 30(2), 271-279. <https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1860474>
68. Tolbert, C. J., & Mossberger, K. (2006). The effects of e- government on trust and confidence in government. *Public administration review*, 66(3), 354-369. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00594.x>
69. Too, L., & Bajracharya, B. (2015). Sustainable campus: engaging the community in sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(1), 57-71. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2013-0080>
70. Vasseur, L., Horning, D., Thornbush, M., Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Barrow, E., ... & Jones, M. (2017). Complex problems and unchallenged solutions: bringing ecosystem governance to the forefront of the UN Sustainable Development Goals. *Ambio*, 46(7), 731-742. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0918-6>
71. Vasseur, L., Schaberg, P. G., Hounsell, J., Ang, P. O., Cote, D., Duc, L. D., ... & Gordon, R. (2002). Ecosystem health and human health: healthy planet, healthy living. In *Understanding and Solving Environmental Problems in the 21st Century* (pp. 189-219). <https://doi.org/10.1016/B978-008044111-5/50012-3>
72. Verkijika, S. F., & De Wet, L. (2018). A usability assessment of e-government websites in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Information Management*, 39, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.11.003>
73. Waller, L., & Genius, A. (2015). Barriers to transforming government in Jamaica: Challenges to implementing initiatives to enhance the efficiency, effectiveness and service delivery of government through ICTs (e-Government). *Transforming Government: People, Process and Policy*, 9(4), 480-497. <https://doi.org/10.1108/TG-12-2014-0067>
74. Whitehead, J. (2017). Prioritizing sustainability indicators: Using materiality analysis to guide sustainability assessment and strategy. *Business Strategy and the Environment*, 26(3), 399-412.
75. Wilshusen, P. R., & MacDonald, K. I. (2017). Fields of green: Corporate sustainability and the production of economic environmental governance. *Environment and Planning A*, 49(8), 1824-1845. <https://doi.org/10.1177/0308518X177056>

76. Winkel, O. (2007). Electronic government and network security: a viewpoint. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 1(3), 220-229. <https://doi.org/10.1108/17506160710778068>
77. Wolfson, A., Tavor, D., & Mark, S. (2013). Sustainability as service. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 4(1), 103-114. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12964-8_3
78. Xirogiannis, G., & Glykas, M. (2004). Fuzzy cognitive maps in business analysis and performance-driven change. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(3), 334-351. <https://doi.org/10.1109/TEM.2004.830861>
79. Yadav, J., Saini, A. K., & Yadav, A. K. (2021). Measuring employee engagement for sustainable e-government projects-Indian context. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 14(4), 337-359. <https://doi.org/10.1504/IJEPEE.2021.116457>
80. Yildiz, M. (2007). E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward. *Government information quarterly*, 24(3), 646-665. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2007.01.002>
81. Zhang, H., Xu, X., & Xiao, J. (2014). Diffusion of e-government: A literature review and directions for future directions. *Government Information Quarterly*, 31(4), 631-636. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.10.013>
82. Zhao, F., Shen, K. N., & Collier, A. (2014). Effects of national culture on e-government diffusion—A global study of 55 countries. *Information & Management*, 51(8), 1005-1016. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.06.004>

استناد به این مقاله: قربانی، مهدیه، صیادی، حسین، کریمی تکلو، سلیم. (۱۴۰۴). مدلی برای پیادهسازی دولت الکترونیک سبز با استفاده از روش نقشه شناختی فازی، *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۲۳(۷۶)، ۱۸۱-۲۲۴. DOI: 10.22054/jims.2025.83357.2943



Industrial Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.