

## ارزیابی آمادگی الکترونیکی مناطق شهرداری مشهد در راستای تحقق شهرداری الکترونیک

شیمای علیخانی\*، زهرا ناجی عظیمی\*\*، محمد لگزیان\*\*\*

### چکیده

منافع حاصل از به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در شهرداری‌ها، هزینه‌های عظیم انجام‌شده برای فاوا و نبود نظام ارزیابی آمادگی الکترونیکی متناسب با شهرداری‌ها از جمله چالش‌های پیش روی شهرداری‌ها برای استقرار شهر الکترونیک است. منظور از آمادگی الکترونیکی در شهرداری، توانایی پذیرش، استفاده و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و کاربردهای مرتبط با آن در شهرداری است. هدف پژوهش حاضر، ارزیابی مناطق مختلف شهرداری مشهد از منظر آمادگی الکترونیکی بر اساس یک مدل مناسب است. بدین منظور پس از مرور مبانی نظری و بررسی مدل‌های مختلف ارزیابی آمادگی الکترونیکی، مدل کاملی مبنی بر هفت معیار (فناوری، سخت‌افزار، نرم‌افزار، وب‌سایت، منابع انسانی، برنامه‌های آموزشی، زیرساخت سازمانی) و زیرمعیارهای آنها ارائه می‌شود؛ سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، معیارها و زیرمعیارها وزن‌دهی شده و درنهایت با استفاده از مدل به‌دست‌آمده، آمادگی الکترونیک مناطق مختلف شهرداری مشهد ارزیابی می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که منطقه هفت شهرداری مشهد با مقدار ۰/۲۵ دارای کمترین و منطقه ۴ شهرداری مشهد با مقدار ۰/۴۶۶۲، دارای بیشترین مقدار آمادگی الکترونیکی است.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی آمادگی الکترونیکی؛ شهرداری الکترونیک؛ تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP).

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۵، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۰۷.

\* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

\*\* دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول).

Email: znajiazimi@um.ac.ir

\*\*\* دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد.

## ۱. مقدمه

نقش فناوری اطلاعات در توسعه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورها، از بین بردن فاصله‌های جغرافیایی و محدودیت‌های زمانی و مکانی از یک سو و از سوی دیگر شکل‌گیری مبادلات و ارتباطات بر پایه اطلاعات الکترونیکی، است (کیخا و همکاران، ۱۳۸۸). ارزیابی از ابعاد مختلف سازمان، اعم از ارزیابی استفاده از منابع و امکانات، کارکنان، اهداف و استراتژی‌ها به مبنای برقراری ارتباط با محیط درون و برون سازمان تلقی می‌شود. در صورتی که بحث ارزیابی جدی گرفته نشود باعث کهولت و درنهایت مرگ سازمان می‌شود (بدری‌زاده و مستأجران، ۱۳۸۸). با این اوصاف ارزیابی وضع موجود از نظر آمادگی الکترونیکی در هر سازمان و از جمله شهرداری، مقدمه‌ای برای برنامه‌ریزی و نیل به وضع مطلوب خواهد بود.

با توجه به گستره وظایف شهرداری‌ها، در بسیاری از کشورها، تحقق دولت الکترونیک از شهرداری‌ها شروع شده است. در صورتی که آمادگی الکترونیکی در سازمان و یا کشور به شکل مطلوب وجود داشته باشد، می‌توان استقرار اثربخش شهر الکترونیک و شهرداری الکترونیک را دنبال کرد (شیروانی و بانسی، ۱۳۸۸). شهر مشهد با توجه به اینکه جزو نخستین کلان‌شهرهایی است که تحقق شهر الکترونیک در آن هدف قرار گرفته شده است، نیاز به ارزیابی آمادگی الکترونیکی در مناطق خود برای استقرار شهر الکترونیک را احساس کرده است (سند راهبردی شهر مشهد، ۱۳۸۳)؛ اما مشکل اساسی نبود مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی جامع و متناسب با نیاز شهرداری است؛ از این رو در این پژوهش هدف نخست، طراحی مدلی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی در مناطق مختلف شهرداری مشهد است؛ مدلی که بتواند ابعاد مختلف آمادگی الکترونیک را از منظر نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، شبکه، منابع انسانی، زیرساخت‌های سازمانی و غیره مورد پوشش قرار دهد و هدف دوم رتبه‌بندی مناطق مختلف شهرداری مشهد از منظر آمادگی الکترونیکی است.

در این راستا توجه به این نکته لازم است که اجرای شهر الکترونیک مشهد تأثیرات بسیاری را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی برای شهر مشهد به دنبال خواهد داشت. شهر مشهد به خاطر اینکه دومین شهر بزرگ کشور بوده و یکی از چهار نقطه اصلی توسعه وسیع فناوری اطلاعات در برنامه‌های دولت است؛ همچنین داشتن ظرفیت‌های فراوان از جمله حضور ۱۳ میلیون زائر و مسافر، وجود فرصت‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری مناسب و غیره، یکی از بهترین گزینه‌های اجرای شهر الکترونیک در ایران است (سند راهبردی مشهد، ۱۳۸۳). با توجه به این امر در این پژوهش شهرداری مشهد مبنای بررسی قرار گرفته است.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

**تعریف آمادگی الکترونیکی.** یک کشور برای مشارکت در دنیای شبکه‌ای نیاز به درجه‌ای از آمادگی دارد که برای این آمادگی اتخاذ کاربردهای مهم فناوری اطلاعات و ارتباطات متقابل میان دولت، شرکت‌های تجاری و شهروندان مورد نیاز است. منظور از آمادگی الکترونیکی توانایی پذیرش، استفاده و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و کاربردهای مرتبط با آن در جوامع است (بدری زاده و مستأجران، ۱۳۸۸).

**مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی.** برخی از مؤسسه‌های مشاوره‌ای یا سازمان‌های بین‌المللی به ارائه مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی در سطح ملی پرداخته‌اند. در برخی دیگر از مدل‌ها، حیطه فعالیت صنعت یا سازمان است که پژوهشگران به تدوین و ارائه آن‌ها پرداخته‌اند. مدل‌های دیگری نیز وجود دارند که ماحصل فعالیت‌های مستقل کشورهای مختلف در زمینه آمادگی الکترونیکی هستند (ضیایی‌پور و همکاران، ۱۳۹۰). در نگاه سطحی، هر یک از این مدل‌ها میزان آمادگی یک جامعه را در بهره‌برداری از فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک نشان می‌دهند. در نگاهی دقیق‌تر این مدل‌ها از تعریف‌های بسیار گسترده و متنوع و روش‌های سنجش متفاوتی برخوردار هستند (شیروانی و بانسی، ۱۳۸۸).

جدول ۱. مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی و معیارها

مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی	معیارها
CSPP	سرعت بالای دسترسی به شبکه، دسترسی و استفاده پایدار از فناوری اطلاعات (در مدارس، ادارات دولتی، بنگاه‌های اقتصادی، خانه‌ها و مراکز بهداشتی)، تأمین امنیت و حریم خصوصی افراد، حمایت سیاست‌های دولتی از کاربری و اتصال به اینترنت، شبکه (زیرساخت)، مکان‌های شبکه‌ای (دسترسی)، کاربرد و خدمات شبکه‌ای، اقتصاد شبکه‌ای، توانمندسازهای جهان شبکه‌ای.
APEC	فناوری پایه و زیرساخت، دسترسی به خدمات شبکه‌ای، استفاده از اینترنت، مهارت‌ها و منابع انسانی، ساده‌سازی و تثبیت موقعیت اقتصاد دیجیتال.
CID	چگونگی دسترسی به شبکه، آموزش از طریق شبکه، جامعه مبتنی بر شبکه، اقتصاد مبتنی بر شبکه، سیاست مبتنی بر شبکه.
EIU	زیرساخت فنی و اتصال، پذیرش تجارت الکترونیکی، محیط حقوقی و سیاسی، پشتیبانی از خدمات الکترونیکی، زیرساخت فرهنگی و اجتماعی
MOSAIC	سراجه استفاده از اینترنت، پراکندگی جغرافیایی استفاده از اینترنت، میزان استفاده از اینترنت توسط هر بخش اقتصادی، زیرساخت مورد نیاز برای اتصال، زیرساخت سازمانی (وضعیت بازار خدمات اینترنتی)، استفاده تخصصی و حرفه‌ای از اینترنت.
ITU	زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، چارچوب حقوقی و قانونی مورد نیاز، اقتصاد کلان و محیط کسب‌وکار محلی.

در جدول ۱، برخی از مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی به همراه معیارهای مورد تأکید آن‌ها ارائه شده است.

### پیشینه پژوهش

**پژوهش‌های داخلی.** در کشور ایران در رابطه با «ارزیابی آمادگی الکترونیکی» تاکنون چندین کار پژوهشی انجام شده است که در این قسمت به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود. فرمانبر و همکاران (۱۳۸۸)، به ارزیابی الکترونیکی شهرداری اصفهان پرداختند. آن‌ها نتیجه گرفتند که شهرداری اصفهان باید بیشتر به یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و الکترونیکی کردن بخش‌های مختلف شهرداری بپردازد.

شیروانی و بانسی (۱۳۸۸)، شهر جدید بهارستان را ارزیابی کردند. آن‌ها در مجموع آمادگی الکترونیکی شهرداری بهارستان را ۳۸ درصد ارزیابی کرده و نتیجه گرفتند که این شهرداری باید آمادگی الکترونیکی خود را در سه بُعد زیرساخت فنی، سیستم‌ها خدمات الکترونیکی و آمادگی سازمانی افزایش دهد.

مستأجران و بدری‌زاده (۱۳۸۸)، آمادگی الکترونیکی شهرداری اصفهان را در راستای ایجاد شهرداری الکترونیکی بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که شهرداری‌ها به جای بهره‌گیری از قدرت و اختیارات قانونی، به منظور اجرای تغییرات فرهنگی در میان کارکنان داخلی، باید با برجسته کردن نقش و کارکردهای مدیران (شهرداران) مناطق، فرایند نهادینه سازی الکترونیکی خدمات مناطق شهری را به شکلی مطلوب و اثربخش تر اجرا کنند.

**پژوهش‌های خارجی.** در خارج از ایران نیز پژوهش‌هایی در زمینه آمادگی الکترونیکی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

بروکنر<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)، با بیان اینکه فناوری اطلاعات می‌تواند کیفیت زندگی شهروندان یک شهر یا کشور را افزایش دهد به ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری میشیگان پرداخت و در نهایت وبسایتی بر این مبنای نام WAES<sup>۲</sup> و برای شهرداری ارائه داد.

فلاک و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵)، مدلی با عنوان MEGAP-3<sup>۳</sup> و طراحی کردند و با استفاده از آن به ارزیابی الکترونیکی شهرداری‌های نروژ پرداختند. نتایج نشان داد که نگاه مقامات به دولت الکترونیک ساده‌انگارانه است و دولت بوروکراتیک بیشتر رواج دارد.

1. Brueckner  
2. Flak

موسی<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، به ارزیابی آمادگی الکترونیکی برای شهرداری‌ها در عراق پرداخت. وی یک ابزار اندازه‌گیری آمادگی الکترونیکی در شهرداری‌ها را پیشنهاد و آن را در دو استان عراق اجرا کرد.

تاوانا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) بیان داشتند که در سال‌های اخیر روش‌های مختلفی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی ارائه شده است؛ اما بیشتر مدل‌ها ناقص هستند. آن‌ها با ارائه یک مدل فازی ترکیبی، با استفاده از TOPSIS و ANP مدلی جامع برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری‌های ایالت‌های آمریکا ارائه دادند و شهرداری‌های ایالت‌ها را با مدل خود سنجیدند. با نگاهی کلی به پیشینه می‌توان نتیجه گرفت ارزیابی آمادگی الکترونیکی در شهر مشهد نیازمند بومی‌سازی مدل‌های ارائه شده است؛ بنابراین در این پژوهش ابتدا یک مدل جامع و بومی‌سازی شده ارائه می‌شود؛ سپس بر اساس مدل ارائه‌شده آمادگی الکترونیک مناطق مختلف شهرداری مشهد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

**اهداف اصلی پژوهش.** هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد است که دربرگیرنده مناطق یک تا دوازده، منطقه ثامن و شهرداری مرکز است. در این راستا، هدف نخست، شناسایی مدل موردنیاز و بومی‌سازی آن (به نحوی که مناسب سنجش آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد باشد) و شناخت معیارها و زیرمعیارهای مهم و اساسی است. هدف دوم وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روش AHP و هدف سوم، سنجش و ارزیابی آمادگی الکترونیکی مناطق مختلف شهرداری مشهد با استفاده از مدل به‌دست‌آمده است.

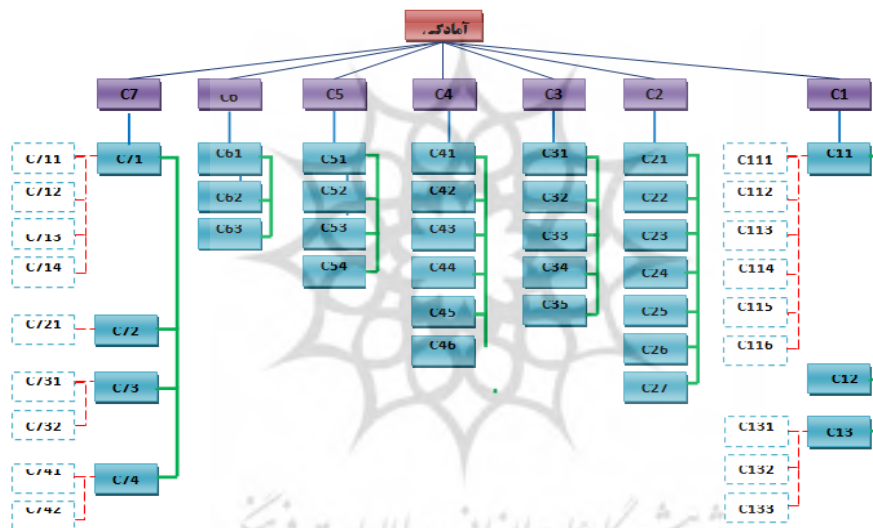
### **تدوین مدل و استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP در ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد:**

**تشکیل سلسله‌مراتب معیارها و زیرمعیارها.** این پژوهش به دنبال شناسایی مدل مناسب و بومی‌شده برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد است؛ بدین منظور مبانی نظری و پیشینه داخلی و خارجی در این زمینه مرور شد که با توجه به گستره وسیع مدل‌ها و عدم دسترسی به بعضی از مدل‌ها در این پژوهش تا مرحله کفایت نظری پیش روی صورت گرفت. مدل تدوین‌شده که دارای یک ساختار سلسله‌مراتبی است شامل هفت معیار فناوری و زیرساخت اصلی شبکه، سخت‌افزار، نرم‌افزار، وب‌سایت‌ها، زیرساخت سازمانی، برنامه‌های آموزشی و منابع انسانی است که هر یک دربرگیرنده زیرمعیارهایی هستند. این معیارها از شاخص‌های ارائه‌شده در مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیک در پژوهش‌های ذکرشده در جدول ۱، استخراج شده‌اند و در

1. Musa  
2. Tavana

اختیار خبرگان سازمان فاوا، شهرداری مشهد قرار گرفته‌اند. در ادامه غربالگری شاخص‌ها صورت گرفت و شاخص‌های متناسب با شهرداری از میان آنان بر طبق نظر خبرگان استخراج شد. خبرگان این پژوهش شامل رئیس گروه سیاست‌گذاری و معاون نرم‌افزار سازمان فاوا، رئیس اداره نرم‌افزار سازمان فاوا، رئیس اداره آموزش سازمان فاوا، معاون فناوری اطلاعات سازمان، رئیس اداره پورتال و خدمات شهر الکترونیک، رئیس اداره شبکه سازمان و کارشناس مسئول توسعه شهر هوشمند گروه سیاست‌گذاری فناوری اطلاعات است که این افراد دارای ۵ تا ۱۵ سال سابقه کار در حوزه فاوا هستند. شکل ۱، ساختار سلسله‌مراتبی معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد را نشان می‌دهد.

**وزن‌دهی شاخص‌ها بر اساس AHP.** در روش AHP پس از تقسیم مسئله به سطوح مختلف و تعیین معیارها و زیرمعیارها، مقایسات زوجی بین شاخص‌ها بر اساس اولویت‌ها صورت می‌گیرد و وزن یا اهمیت نسبی آن‌ها به‌دست می‌آید (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۱. ساختار سلسله‌مراتبی مدل تدوین‌شده ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد

جدول ۲. وزن‌های به‌دست‌آمده برای معیارها و زیرمعیارهای مدل تدوین‌شده ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد با استفاده از روش AHP

معیارهای سطح ۳	معیارهای سطح ۲	معیارهای سطح ۱
ضریب نفوذ تلفن (C111)(۰/۱۴۹) امکان استفاده گسترده از پست الکترونیک و صفحات شخصی (C112)(۰/۰۶۷)		
ضریب نفوذ اینترنت و بسترهای ارتباطی (C113)(۰/۱۴۱) پایش شبکه، سرور و ایستگاه‌های کاری (C114)(۰/۱۷۳)	دسترسی به زیرساخت‌های اصلی شبکه (C11)(۰/۴۵۸)	تکنولوژی و زیرساخت‌های اصلی شبکه (۰/۱۶۹) (C1)
ضریب نفوذ تجهیزات سخت‌افزاری سطح پوشش شبکه کابلی و خدمات بی‌سیم (C116)(۰/۲۳۷)		
-	برنامه‌های آموزشی (C12)(۰/۱۴۵)	
بار قابل تحمل شبکه (C131)(۰/۴۲۱)		
سرعت اینترنت (C132)(۰/۲۹۸)	کیفیت شبکه (C13)(۰/۳۹۷)	
امنیت (C133)(۰/۲۸۱)		
	سطح پوشش نرم‌افزارهای تحت شبکه (C21)(۰/۰۶۵)	
	کیفیت نرم‌افزارها (C22)(۰/۱۱۸)	
	سطح ارائه خدمات نرم‌افزاری و پشتیبانی (C23)(۰/۳۸۶)	سیستم‌های نرم‌افزاری (۰/۰۲۸) (C2)
	سیاست‌های نرم‌افزار (C24)(۰/۱۴)	
	امنیت (C25)(۰/۰۴۷)	
	میزان سازگاری نرم‌افزارها با نیاز سازمان (C26)(۰/۱۲۲)	
	مستندسازی نرم‌افزاری (C27)(۰/۱۲۳)	
	سیاست‌های پشتیبانی و نگهداری سخت‌افزار (C31)(۰/۵۸۳)	
	مستندسازی سخت‌افزاری (C32)(۰/۰۹)	سخت‌افزار (۰/۰۴۸) (C3)
	سیاست‌های تهیه و خرید (C33)(۰۴/۱۴۴)	
	توزیع مناسب امکانات سخت‌افزاری (C34)(۰/۱۸۳)	
	سطح فناوری و کیفیت وبسایت (C41)(۰/۳۲۸)	
	استفاده از سرویس‌ها در فعالیت‌ها (C42)(۰/۱۸۵)	وبسایت (۰/۱۴۰) (C4)
	ارائه خدمات پیام کوتاه و تلفن همراه (C43)(۰/۱۳۱)	

آمادگی الکترونیک

به‌روزرسانی وب‌سایت‌ها (C44)(۰/۲۱)	
خدمات وب‌سایت‌ها (C45)(۰/۱۴۶)	
سطح آگاهی الکترونیکی / سواد شبکه (C51)(۰/۶۱۵)	
میزان آمادگی برای کار با نرم‌افزارها و سخت‌افزارها (C52)(۰/۰۷۱)	منابع انسانی (۰/۲۱۱)
نقش IT در استخدام افراد و ایجاد فرصت‌های شغلی (C53)(۰/۲۲۲)	(C5)
سطح به‌کارگیری مهارت‌های تخصصی و تطابق آن با حوزه کاری (C54)(۰/۰۹۲)	
وجود برنامه‌های متناسب آموزشی (C61)(۰/۰۶)	برنامه‌های آموزشی (۰/۱۸۶)
مستندسازی (C62)(۰/۰۱)	(C6)
نحوه برگزاری برنامه‌های آموزشی (C63)(۰/۰۳)	
تدوین چشم‌انداز برنامه‌های فاوا و تعیین رویکرد کلی مدیریت به فاوا (C711)(۰/۱۶۴)	
نظارت بر روند رشد و توسعه فاوا (C712)(۰/۱۶۴)	مدیریتی (C71)(۰/۳۸۸)
میزان اولویت فاوا در برنامه‌ها (C713)(۰/۳۷۴)	
سطح مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مدیران (C714)(۰/۲۹۸)	زیرساخت سازمانی (۰/۲۱۸)
وجود فرهنگ استفاده و ترویج خدمات الکترونیکی (C721)(۱)	فرهنگ (C72)(۰/۲۷۸)
قوانین و حق مالکیت معنوی (C731)(۰/۱۲۵)	زیرساخت حقوقی و قانونی (C73)(۰/۱۶۷)
امنیت اطلاعات (C732)(۰/۸۷۵)	
ارتباطات داخلی / ارتباط با سایر سازمان‌ها (C741)(۰/۱۲۵)	زیرساخت ارتباطی (C74)(۰/۱۶۷)
ارتباط با مردم و ارتباط‌جویان (C742)(۰/۸۷۵)	

در این طرح از آنجاکه اهمیت معیارها و زیرمعیارهای مختلف در ارزیابی آمادگی الکترونیکی با هم متفاوت است و AHP مقایسات را به‌صورت زوجی انجام می‌دهد، وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها توسط روش AHP صورت می‌گیرد. در جدول ۱، وزن به‌دست‌آمده برای تمام معیارها و زیرمعیارها توسط این روش و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice آورده شده است.



**بررسی سازگاری قضاوت‌ها.** بعد از انجام مقایسات زوجی برای بررسی صحت وزن‌های نسبی باید نرخ ناسازگاری محاسبه شود تا مشخص شود که آیا بین مقایسات زوجی صورت‌گرفته، سازگاری وجود دارد یا خیر؟ اگر نرخ ناسازگاری (IR)، کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، در مقایسات زوجی، سازگاری وجود دارد و می‌توان کار را ادامه داد؛ در غیر اینصورت، تصمیم‌گیرنده باید در مقایسات زوجی تجدیدنظر کند (مؤمنی، ۱۳۸۵). برای بررسی اعتبار مقایسات صورت‌گرفته در ماتریس‌ها، باید ضریب یکنواختی ماتریس را توسط فرمول زیر محاسبه کرد که در آن CI ضریب یکنواختی ماتریس مقایسات زوجی،  $\lambda_{max}$  بزرگ‌ترین مقدار بردار ویژه ماتریس مقایسات زوجی و n سایز ماتریس است:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (1)$$

سپس با فرمول زیر می‌توان نرخ سازگاری را محاسبه کرد:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

که در آن RI شاخص ناسازگاری تصادفی است که از ماتریس مقایسات زوجی که به صورت تصادفی تولید شده، حاصل می‌شود (صامتی و همکاران، ۱۳۸۲).

جدول ۳. شاخص ناسازگاری تصادفی

N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
RI	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۹۰	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۴۹

در این پژوهش اعداد مربوط به نرخ ناسازگاری جدول‌های مقایسات زوجی به شرح زیر به دست آمده‌اند که نشان‌دهنده سازگاری بالای ماتریس‌های مقایسات است.

جدول ۴. بررسی نرخ ناسازگاری ماتریس‌ها

ماتریس مقایسات زوجی	نرخ سازگاری
برنامه آموزشی	۰/۰۰
مهارت‌های منابع انسانی	۰/۰۴
نرم‌افزار	۰/۰۵
سخت‌افزار	۰/۰۶
وب‌سایت	۰/۰۲
شبکه	۰/۰۰
زیرساخت	۰/۰۰
معیارها	۰/۰۲

**گردآوری داده‌ها.** پس از تنظیم مدل و تعیین وزن‌های نسبی معیارها و زیرمعیارها، به داده‌ها و اطلاعاتی برای سنجش میزان آمادگی الکترونیکی در مناطق مختلف شهرداری نیاز است. برای جمع‌آوری اطلاعات مربوطه از هشت پرسشنامه شامل هفت پرسشنامه تخصصی و یک پرسشنامه عمومی استفاده شد. هر دو پرسشنامه عمومی و تخصصی شامل سؤال‌هایی برای سنجش ابعاد و شاخص‌های سطوح ۱ تا ۳ جدول ۲ هستند. در پرسشنامه‌های تخصصی مخاطب مهندسان IT، مدیران و معاونان مناطق مختلف شهرداری هستند. پرسشنامه‌های تخصصی دارای اطلاعات تخصصی موردنیاز است که توسط متخصصان مربوطه در هر منطقه تکمیل شده است و مخاطب در پرسشنامه عمومی، کارکنان مناطق مختلف شهرداری مشهود هستند که از اتوماسیون استفاده می‌کنند. در جمع‌آوری اطلاعات از آنجا که جامعه آماری مورد استفاده در پاسخگویی به پرسشنامه‌های تخصصی، متخصصان هر منطقه بوده‌اند و تعداد آن‌ها محدود است به روش سرشماری تمام آن‌ها در نمونه موردنظر وارد شده‌اند؛ اما در پرسشنامه عمومی که جامعه آماری آن کارکنان مناطق (شامل مناطق ۱ تا ۱۲، منطقه ثامن و شهرداری مرکز) بوده و تعداد آنها زیاد است (۳۰۳۸ نفر) از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شده است. در این روش کارکنان هر منطقه به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شده و نمونه‌ها به‌طور تصادفی از این خوشه‌ها انتخاب شده‌اند. بدین منظور حجم کل نمونه از فرمول زیر به دست آمده است:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (۳)$$

که در آن  $N$  حجم جامعه و  $n$  حجم نمونه است و  $n_0$  از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$n_0 = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 pq}{B^2} \quad (۴)$$

در رابطه ۴،  $p$  برابر نسبت موردبررسی (۰/۵)،  $\alpha$  سطح معناداری،  $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$  عدد متناظر در جدول توزیع نرمال (استاندارد) و  $B$  کران خطا است. پس از تعیین حجم نمونه (۴۴۲ نفر)، پرسشنامه‌ها در میان کارکنان مناطق مختلف، به تناسب سهمی که هر منطقه در کل جامعه آماری دارد، توزیع شده است. در جدول ۵، تعداد افراد جامعه و نمونه آماری به تفکیک هر منطقه آورده شده است.

جدول ۵. تعداد افراد جامعه و نمونه در مناطق شهرداری مشهد

نام منطقه	تعداد کارکنان	تعداد افراد نمونه
شهرداری منطقه ۱	۲۴۲	۳۲
شهرداری منطقه ۲	۳۵۲	۴۶
شهرداری منطقه ۳	۲۸۶	۳۷
شهرداری منطقه ۴	۲۴۵	۳۲
شهرداری منطقه ۵	۲۰۵	۲۷
شهرداری منطقه ۶	۲۲۲	۲۹
شهرداری منطقه ۷	۲۵۵	۳۳
شهرداری منطقه ۸	۲۶۶	۳۵
شهرداری منطقه ۹	۲۳۵	۳۱
شهرداری منطقه ۱۰	۲۵۴	۳۳
شهرداری منطقه ۱۱	۲۵۵	۳۳
شهرداری منطقه ۱۲	۹۳	۱۲
شهرداری منطقه ثامن	۸۸	۱۲
شهرداری مرکز	۴۰	۵۰
تعداد کل جامعه / نمونه	۳۰۳۸	۴۴۲

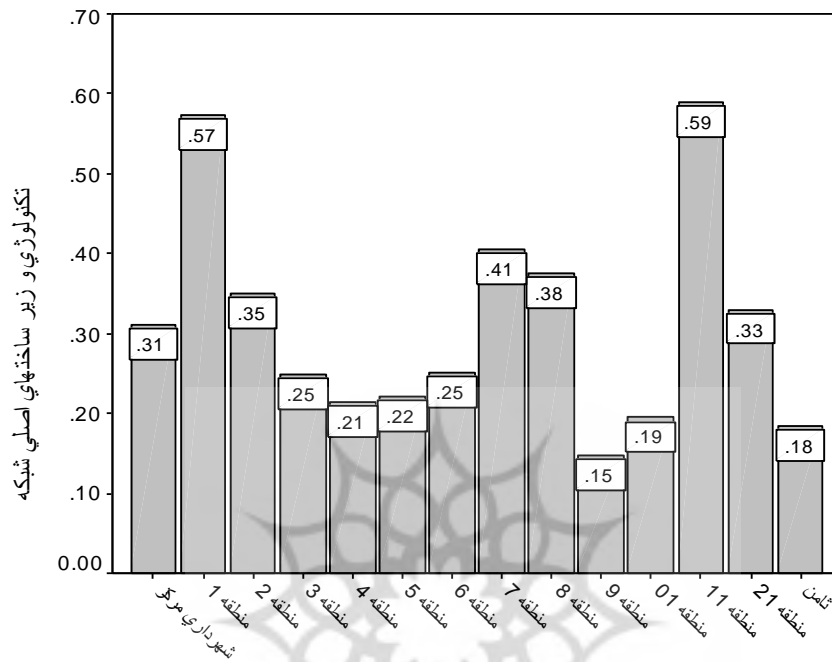
### ۳. تحلیل داده‌ها

در جدول ۶، مؤلفه‌های آمادگی الکترونیک شهرداری مشهد در هفت معیار اصلی آمادگی الکترونیکی و به‌طور کلی در مناطق مختلف شهرداری مشهد ارائه شده‌اند.

جدول ۶. وضعیت مناطق مختلف شهرداری مشهد در شاخص‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی

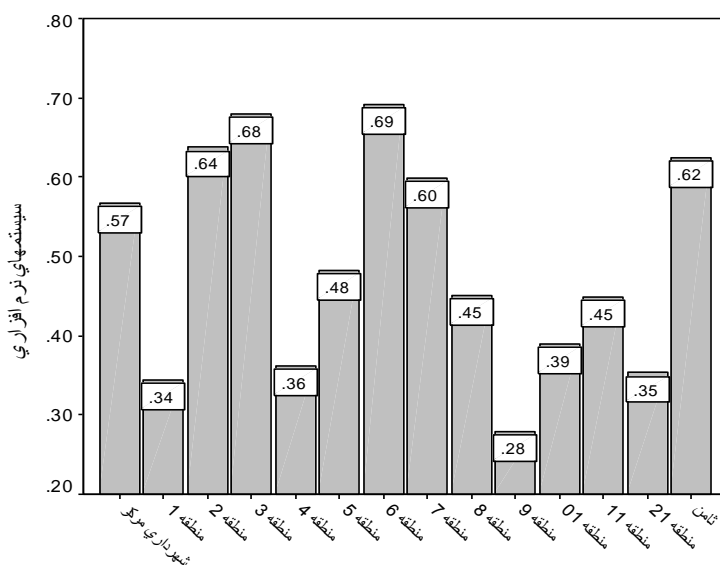
مرکز	فناوری و زیرساخت‌های اصلی شبکه	سیستم‌های نرم‌افزاری	سخت‌افزار	وبسایت	مهارت‌ها و منابع انسانی	برنامه‌های آموزشی	زیرساخت	آمادگی الکترونیکی
شهرداری مرکز	۳۱۱۰	۵۶۷۳	۲۵۴۹	۳۳۷۹	۲۰۰۸	۱۳۷۳	۵۶۵۸	۲۱۹۲
منطقه ۱	۵۷۳۵	۳۴۴۵	۰۷۷۵	۴۵۲۳	۱۹۸۸	۳۱۷۵	۰۹۷۳	۲۹۵۸
منطقه ۲	۳۴۹۶	۶۳۷۳	۲۴۰۸	۵۵۵۹	۱۶۶۵	۴۷۹۱	۰۹۶۸	۳۱۱۶
منطقه ۳	۲۴۸۲	۶۷۸۹	۱۷۷۲	۷۲۹۲	۶۸۰۲	۴۸۵۶	۱۰۹۹	۴۳۹۳
منطقه ۴	۲۱۴۰	۳۶۲۴	۱۱۷۷	۸۱۲۲	۶۴۸۷	۳۲۰۲	۴۶۶۰	۴۶۶۲
منطقه ۵	۲۳۱۵	۴۸۲۴	۱۵۹۰	۶۴۹۳	۴۵۷۶	۱۳۹۷	۱۰۳۰	۲۹۹۴
منطقه ۶	۲۵۰۶	۶۹۱۱	۲۸۰۵	۶۴۷۳	۷۰۱۹	۵۷۵۳	۰۹۵۹	۴۴۱۸
منطقه ۷	۴۰۵۴	۵۹۸۲	۰۳۴۱	۲۷۵۲	۱۷۹۳	۱۰۵۱	۳۱۰۶	۲۵۰۰
منطقه ۸	۳۷۵۸	۴۵۰۳	۱۴۲۷	۵۴۴۱	۱۷۳۹	۳۱۰۹	۵۳۰۷	۳۶۹۵
منطقه ۹	۱۴۶۷	۲۷۸۳	۱۴۸۷	۷۸۴۰	۱۳۹۵	۲۹۰۸	۳۵۹۴	۴۳۷۹
منطقه ۱۰	۱۹۴۹	۳۸۹۸	۰۸۳۲	۵۳۳۳	۵۱۲۰	۱۲۱۰	۰۹۴۷	۲۷۳۵
منطقه ۱۱	۵۹۰۵	۴۴۸۹	۰۸۵۷	۳۷۸۱	۴۵۰۱	۲۴۷۳	۵۰۴۰	۴۲۰۲
منطقه ۱۲	۳۳۰۴	۳۵۳۰	۰۱۵۹۲	۶۱۰۶	۵۲۲۲	۲۶۶۵	۱۰۵۹	۳۴۱۶
ثامن	۱۸۴۶	۶۲۵۰	۰۱۷۸۴	۷۱۵۲	۶۲۱۷	۲۲۳۶	۰۹۰۸	۳۳۹۹

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار فناوری و زیرساخت اصلی شبکه. با توجه به آمارهای به‌دست‌آمده از شاخص فناوری و زیرساخت اصلی شبکه، بیشترین میزان شاخص آمادگی الکترونیکی مربوط به منطقه ۱۱ با مقدار ۰/۵۹۰۵ است و منطقه ۹ با مقدار ۰/۱۴۶۷، دارای کمترین مقدار آمادگی از نظر معیار فناوری است. با توجه به طولانی شدن مطالب، تنها نمودار چند معیار اولیه آورده شده است.



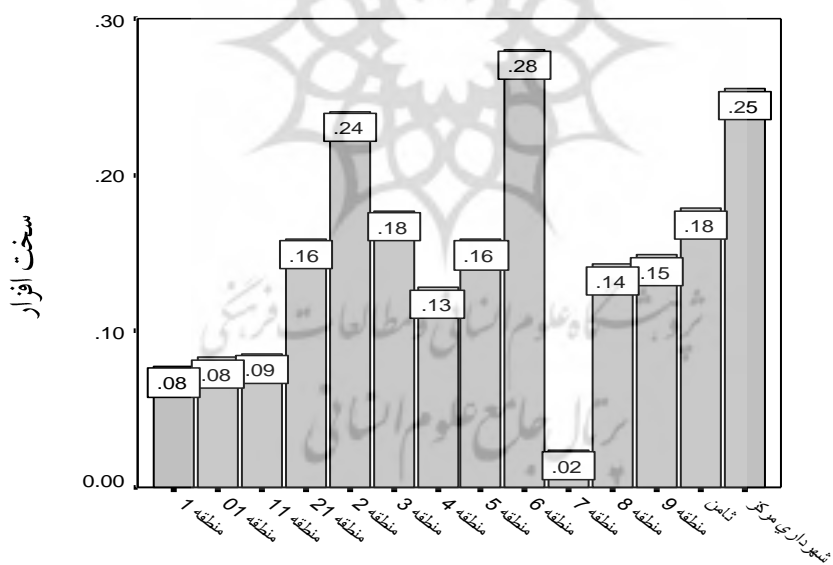
شکل ۲. نمودار مقایسه‌ای شاخص فناوری و زیرساخت اصلی شبکه در مناطق مختلف شهرداری مشهد

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار نرم‌افزار: با توجه به آمارهای به‌دست‌آمده از لحاظ شاخص سیستم‌های نرم‌افزاری، منطقه ۶ شهرداری مشهد با ۰/۶۹۱۱ بیشترین میزان آمادگی و منطقه ۹ با مقدار ۰/۲۷۸۳ کمترین آمادگی را دارند.



شکل ۳. نمودار مقایسه‌ای شاخص نرم‌افزار در مناطق مختلف شهرداری مشهد

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار سخت‌افزار. پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده در بُعد سخت‌افزار، منطقه ۶ با مقدار ۰/۲۸۰۵ بیشترین آمادگی و منطقه ۷ با مقدار ۰/۰۲۴۱ کمترین مقدار آمادگی را به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۴. نمودار مقایسه‌ای شاخص سخت‌افزار در مناطق مختلف شهرداری مشهد

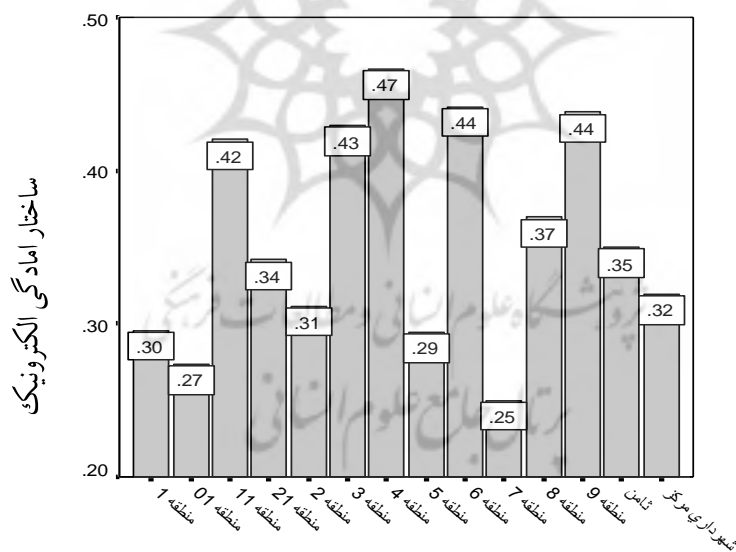
ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار وب‌سایت. ارزیابی‌های صورت گرفته حاکی از آن است که در معیار وب‌سایت، شهرداری منطقه ۴ با مقدار ۰/۸۲۲۲ و شهرداری منطقه ۷ با مقدار ۰/۲۷۵۲ بیشترین و کمترین میزان آمادگی را در این بُعد دارند.

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار منابع انسانی. منطقه ۹ با مقدار ۰/۷۳۹۵ دارای بیشترین مقدار آمادگی و شهرداری منطقه ۲ با مقدار ۰/۱۶۶۵ دارای کمترین میزان آمادگی هستند.

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار برنامه‌های آموزشی. با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده، منطقه ۶ با مقدار ۰/۵۷۵۳ بیشترین رتبه و منطقه ۷ با مقدار ۰/۱۰۵۱ کمترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

ارزیابی مناطق شهرداری مشهد از لحاظ معیار زیرساخت سازمانی. شهرداری مرکز با مقدار ۰/۵۶۵۸ و منطقه ثامن با مقدار ۰/۰۹۰۸ به‌ترتیب بیشترین و کمترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند.

ارزیابی مناطق مختلف شهرداری مشهد از لحاظ شاخص کلی آمادگی الکترونیک. منطقه ۴ با مقدار ۰/۴۶۶۲ دارای بیشترین آمادگی الکترونیکی و منطقه ۷ با مقدار ۰/۲۵۰۰ دارای کمترین میزان آمادگی الکترونیکی است.



شکل ۵. نمودار مقایسه آمادگی الکترونیکی در مناطق مختلف شهرداری مشهد

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

این پژوهش به دنبال شناسایی و طراحی مدل مناسب و بومی شده برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری مشهد بوده است. از آنجاکه بهترین مدل در این راه وجود ندارد، پس از مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی و بررسی مدل‌های مختلف ارزیابی آمادگی الکترونیکی، معیارها و زیرمعیارهایی برای سنجش میزان آمادگی الکترونیکی مناطق وابسته به شهرداری مشهد شناسایی شدند؛ سپس این معیارها و زیرمعیارها با تکنیک مصاحبه از کارشناسان و خبرگان سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات غربالگری شده و در نهایت هفت معیار عمده استخراج شد. از آنجاکه معیارهای نهایی خود شامل زیرمعیارهای گوناگونی هستند، یک ساختار سلسله‌مراتبی تشکیل شد و سپس وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) صورت گرفت.

بررسی‌های صورت‌گرفته بر روی مناطق یک تا دوازده، شهرداری مرکز و منطقه ثامن شهرداری مشهد نشان داد که منطقه ۴ با میزان آمادگی ۴۷ درصد و منطقه ۷ با آمادگی ۲۵ درصد به ترتیب رتبه‌های اول و سیزدهم را از لحاظ آمادگی الکترونیکی به خود اختصاص داده‌اند. منطقه ۶ و منطقه ۹ هر دو با میزان آمادگی الکترونیکی ۴۴ درصد، منطقه ۳ با آمادگی ۴۳ درصد، منطقه ۱۱ با ۴۲ درصد، منطقه ۸ با ۳۷ درصد، منطقه ثامن با ۳۵ درصد، منطقه ۱۲ با ۳۴ درصد، شهرداری مرکز با ۳۲ درصد، منطقه ۲ با ۳۱ درصد، منطقه ۱ با ۳۰ درصد، منطقه ۵ با ۲۹ درصد و در نهایت منطقه ۱۰ با میزان آمادگی الکترونیکی ۲۷ درصد، به ترتیب دارای رتبه‌های دوم تا دوازدهم در آمادگی الکترونیکی هستند. از منظر دیگر، آمادگی الکترونیکی مناطق بین ۲۵ تا ۴۷ درصد و به‌طور متوسط ۳۵ درصد است که نشان می‌دهد مناطق مختلف شهرداری مشهد از نظر آمادگی الکترونیکی تا حد مطلوب فاصله قابل توجهی دارند.

در میان معیارهای کلی شاخص آمادگی الکترونیکی در میان مناطق، میانگین معیار ساخت‌افزار برابر ۱۵ درصد است که نسبت به میانگین سایر معیارها از همه کمتر است و نشان می‌دهد که در این زمینه باید سرمایه‌گذاری و توجه بیشتری به‌عمل آید. میانگین معیار فناوری و زیرساخت‌های اصلی شبکه برابر ۳۱ درصد، سیستم‌های نرم‌افزاری برابر ۴۹ درصد، وب‌سایت ۵۷ درصد، مهارت‌های منابع انسانی ۴۴ درصد، برنامه‌های آموزشی ۲۸ درصد و زیرساخت ۲۵ درصد است. همان‌طور که دیده می‌شود به‌طور میانگین وضعیت مناطق شهرداری از لحاظ معیار وب‌سایت نسبت به سایر معیارها بهتر است؛ اما همچنان فاصله زیادی تا سطح مطلوب ۱۰۰ درصد دارد.

اگر میزان آمادگی به ۵ بازه آمادگی خیلی کم (۰ تا ۲۰ درصد)، کم (۲۰ تا ۴۰ درصد)، متوسط (۴۰ تا ۶۰ درصد)، زیاد (۶۰ تا ۸۰ درصد) و خیلی زیاد (۸۰ تا ۱۰۰ درصد) تقسیم‌بندی

شود، میانگین معیارهای آمادگی در معیارهای مختلف در شاخص سخت‌افزار در وضعیت آمادگی خیلی کم، در ۳ معیار زیرساخت، برنامه‌های آموزشی و فناوری در وضعیت آمادگی کم و در ۳ معیار مهارت‌های منابع انسانی، نرم‌افزار و وب‌سایت در وضعیت آمادگی متوسط قرار دارند. در میان معیارها، شاخص سخت‌افزار با میانگین آمادگی ۱۵ درصد نسبت به سایر معیارها در بدترین وضعیت قرار دارد؛ بنابراین به مدیران پیشنهاد می‌شود برای خرید و توزیع سخت‌افزارها سیاست‌های جدیدی را در پیش گیرند؛ همچنین به به‌روزرودن تجهیزات، ایجاد سازوکارهایی برای نگهداری و تعمیرات، آموزش کارکنان برای نحوه استفاده آن‌ها و مستندسازی نحوه عیب‌یابی توجه ویژه‌ای را مبذول دارند.

معیار زیرساخت با میزان آمادگی ۲۵ درصدی دومین شاخصی است که باید موردتوجه مسئولان قرار بگیرد. تدوین و بازنگری چشم‌انداز برنامه‌های فاوا، اصلاح مقررات و تسهیل رویه‌ها در راستای توسعه ICT، نظارت دقیق و منظم بر رشد و توسعه فاوا، مهندسی مجدد فرایندها، فرهنگ‌سازی در جهت توسعه فاوا و تقویت زیرساخت‌های امنیتی، اطلاعاتی و حقوقی از جمله اقداماتی است که می‌تواند در راستای تقویت این شاخص و افزایش آمادگی الکترونیکی مدنظر قرار گیرد.

برنامه‌های آموزشی از دیگر معیارهایی است که میانگین آمادگی مناطق در آن برابر ۲۸ درصد و در سطح آمادگی کم است. بازنگری در برنامه‌های آموزشی کارکنان، نحوه برگزاری کلاس‌ها و محتوای آن، ایجاد و گسترش فضای آموزش کارکنان و فراهم‌آوردن امکان آموزش از راه دور از اقدامات سازنده و مؤثر در این حیطة است.

درنهایت فناوری و زیرساخت اصلی شبکه معیار دیگری است که در وضعیت نامناسب و آمادگی کم (۳۱ درصد) قرار دارد. توجه به ضریب نفوذ اینترنت، ضریب نفوذ تلفن و تجهیزات سخت‌افزاری، ابزارهای پایش مدیریت شبکه و مدیریت سرور، کیفیت شبکه، سرعت اینترنت و ایجاد سیستم مدیریت امنیت اطلاعات از جمله اقدامات مؤثر و سودمند در راستای ارتقای آمادگی در این شاخص است.

**پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی.** به‌کاربردن این مدل در سازمان‌های وابسته به شهرداری مشهد، نظیر سازمان آتش‌نشانی، سازمان فرهنگی تفریحی و مابقی سازمان‌های وابسته برای سنجش آمادگی الکترونیکی آن‌ها می‌تواند در پژوهش‌های آتی مدنظر قرار گیرد. سنجش آمادگی الکترونیکی سازمان‌ها و ادارات مختلف در دیگر شهرها با استفاده از مدل طراحی شده نیز می‌تواند به‌عنوان پژوهشی کاربردی کمک شایانی به پیشرفت کشور در این زمینه کند. سنجش تأثیر متغیرهای گوناگون، نظیر فرهنگ سازمانی، چابکی و غیره، بر آمادگی الکترونیکی سازمان‌ها نیز می‌تواند حیطة دیگری از پژوهش‌های آتی را پوشش دهد.



**تقدیر و تشکر.** در اینجا از متخصصان سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری مشهد که در طول انجام این پژوهش، ما را از نظرها و راهنمایی‌های خود بی‌بهره نگذاشته، کمال تشکر را داریم و همچنین قدردان همکاری شهرداری مناطق یک تا دوازده، شهرداری مرکز و منطقه ثامن شهرداری مشهد هستیم. همچنین از شهرداری مشهد به خاطر حمایت‌های مالی از این طرح تشکر و قدردانی می‌کنیم.



## منابع

۱. شهرداری مشهد (۱۳۸۳). *سند راهبردی شهر الکترونیک مشهد با محوریت شهرداری مشهد*.
۲. شیروانی، حمیدرضا؛ بانسی، زهرا (۱۳۸۸). ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری شهر جدید بهارستان در راستای تحقق شهرداری الکترونیکی. *فصلنامه مدیریت شهری*، ۲۳، ۵۹-۷۰.
۳. ضیایی پور، الهام؛ محمدیان، ایوب؛ خوش‌الحان، فرید؛ تقی‌زاده، علیرضا (۱۳۹۰). چارچوب ابعاد آمادگی الکترونیکی ملی بر اساس رویکرد سیستمی. *مدیریت فناوری اطلاعات*، (۸) ۳، ۹۷-۱۱۴.
۴. صامتی، مجید؛ سامتی، مرتضی؛ اصغری، مریم (۱۳۸۲). اولویت‌های توسعه بخش صنعت استان اصفهان بر اساس روش و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP). *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، ۲۷، ۵۹-۹۰.
۵. کیخا، زهرا؛ اوکاتی صادق، محمود؛ یعقوبی، نورمحمد؛ علیپور، کمال (۱۳۸۸). تجارت الکترونیک: ارزیابی آمادگی الکترونیکی استان سیستان و بلوچستان. *ارائه‌شده در دومین کنفرانس شهر الکترونیکی، تهران*.
۶. فرمانبر، امیر؛ حاج سید جوادی، حمید؛ یزدان‌پناه، همایون (۱۳۸۸). ارزیابی شهرداری الکترونیکی اصفهان. *دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی، اسفندماه، تهران*.
۷. قپانچی، امیرحسین (۱۳۸۶). بسط مدل UNDP برای پیاده‌سازی دولت الکترونیک در شهرداری تهران. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس*.
۸. مستأجران، مهدی؛ بدری‌زاده، هدا (۱۳۸۸). ارزیابی آمادگی الکترونیکی سازمان شهرداری در راستای ایجاد شهرداری الکترونیکی: مطالعه موردی شهرداری اصفهان. *ارائه‌شده در دومین کنفرانس شهر الکترونیکی، تهران*.
۹. مؤمنی، منصور؛ شریفی سلیم، علیرضا (۱۳۹۰). *مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چندشاخصه*. چاپ اول، تهران، ناشر مؤلفین.
۱۰. مؤمنی، منصور (۱۳۸۵). *مباحث نوین تحقیق در عملیات*. دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
11. Brueckner, A. (2002). Government & Community Building: A Study of Michigan Local Governments Online. Proceedings of the 65<sup>th</sup> Asist Annual Meeting, E.G. Toms (ed.), Medford, 539-541.
12. Flak, Leif. Olsen, Dag & Wollcat, P. (2005). Local E Government in Norway. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 17(2), 41-84.
13. Musa, Mohammed Raji (2010). An e-readiness Assessment Tool for Local Authorities: A Pilot Application to Iraq. A Thesis submitted to Department of Public Policy and Administration In partial fulfillment of the requirements for The degree of Master of Public Policy and Administration.
14. Tavana, M., Zanadic, F., & Katehakis, M. N. (2013). A hybrid fuzzy group ANP° TOPSIS framework for assessment of e-government readiness from a CiRM perspective. *Information & Management*, 50(7), 383-397.