

نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان

سال دوم، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۴

## ارزیابی و شناخت میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان اصفهان از نظر شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات \*

اعظم خان‌آقایی\*\*

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

دکتر جمال محمدی

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

### چکیده

فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک «فناوری جدید» به سرعت توسعه یافته و با غلبه بر محدودیت‌های زمانی و مکانی، به عنوان محور و کلید توسعه از آن یاد می‌شود. این فناوری به دلیل عمومیت با سایر فناوری‌ها تفاوت اساسی دارد. آنچه ممکن است سبب ناکارآمدی این فناوری شود، مقوله توزیع نابرابر آن در سطح مناطق است که پژوهشگران از آن تحت عنوان «شکاف دیجیتال» یاد می‌کنند. پژوهش حاضر با هدف «ارزیابی و شناخت میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان اصفهان از نظر شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات» است. نوع تحقیق، کاربردی- توسعه‌ای و روش بررسی آن، توصیفی- تحلیلی است که برای رتبه‌بندی، سطح‌بندی و میزان اختلاف میان شهرستان‌ها از الگوریتم تاپسیس و ضریب پراکندگی پیرسون استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در مجموع شهرستان‌های استان اصفهان از نظر شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با سطح توسعه‌یافتگی فاصله دارند؛ تا جایی که شهرستان اصفهان (به عنوان رتبه اول) از نظر توسعه‌یافتگی ICT نسبت به شهرستان چادگان (به عنوان رتبه آخر) سه برابر توسعه‌یافته‌تر است؛ بدین معنی که توسعه‌یافتگی شهرستان‌ها در بخش ICT با میزان جمعیت آنها ارتباط مستقیم داشته و شهرستان‌های با جمعیت بیشتر از توسعه‌یافتگی بیشتری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات برخوردار هستند. اهمیت متغیرهای مستقل در تعیین میزان نابرابری شهرستان‌های استان اصفهان نشان می‌دهد که میزان شهرنشینی، دارای بیشترین تأثیر، و شاخص کالبدی دارای کمترین تأثیر در تعیین نابرابری شهرستان‌های استان اصفهان بوده‌اند که در خاتمه، راهکارهایی برای کاهش شکاف دیجیتال بین شهرها ارائه شده است که نیازمند توجه جدی مدیران و برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای است.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، شکاف دیجیتال، شهرستان‌های استان اصفهان، تاپسیس.

\* دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۴/۲۵

پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۷/۱۷

a.khanaghaei999@gmail.com

\*\* نشانی پست الکترونیک نویسنده مسئول:

## ۱- مقدمه

فناوری اطلاعات از یک سو با نظم بخشیدن به حوزه اجرا و خودکارسازی عملیات تکراری و فاقد خلاقیت، با توجه به اهداف تحقیق و توسعه، فعالیت‌های فیزیکی را کاهش می‌دهد و از سوی دیگر با تولید و انتقال سریع، دقیق و به موقع اطلاعات به حوزه تحقیقات، شناخت را تکامل بخشیده و کارایی نظام را افزایش می‌دهد و از این طریق، نظم را بر بنیان آگاهی استوار می‌سازد؛ بدین جهت، فناوری اطلاعات کلید دستیابی به رشد و توسعه پایدار است (آقاپورفرد، ۱۳۸۸: ۲۵۳). نابرابری و عدم تعادل منطقه‌ای و توزیع نامتعادل خدمات و امکانات، شاخصه مهم و ویژگی بارز کشورهای جهان سوم و ایران است (مرسلی، ۱۳۸۵: ۷۷).

در نتیجه این سیاست‌ها، تعداد محدودی از مناطق، نقش کلیدی داشته و سایر مناطق، حاشیه‌ای عمل می‌نمایند (مؤمنی و صابر، ۱۳۸۹: ۱۶۱). در زمینه فناوری ارتباطات و اطلاعات نیز تمرکز امکانات و خدمات ICT در بعضی مناطق و محرومیت بعضی مناطق دیگر، باعث ایجاد شکاف دیجیتال میان مناطق گردیده است. روند مسائل جهان، حاکی از آن است که فناوری اطلاعات و ارتباطات، نقشی بنیادین و زیربنایی را در توسعه، پیشرفت و ارتقای کیفیت زندگی مردم در جوامع امروز و آینده ایفا می‌کند (وارثی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۸).

از زمان ظهور فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی و تأثیر بسیار مهم آن بر روی زندگی بشر، پژوهشگران داخلی و خارجی زیادی از دیدگاه‌های مختلف، به بررسی آثار و تبعات استفاده از این فناوری‌ها پرداخته‌اند که مجال برای ذکر نتایج همه آنها نیست؛ بنابراین به چند نمونه از تحقیقات انجام شده در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات اشاره می‌شود:

کتابخانه راهبری اینترنت (۲۰۱۴) در پژوهشی تحت عنوان «فناوری اطلاعات و ارتباطات و شکاف دیجیتال در قاره‌های مختلف جهان» به این نتیجه رسید که توزیع نابرابر شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، نویدبخش شکاف دیجیتال در بین

کشورها، شهرها و مناطق مختلف جغرافیایی است و بر روی مؤلفه‌های عدالت اقتصادی، تحرک اجتماعی، دموکراسی، رشد اقتصادی تأثیر نامطلوبی بر جای می‌گذارد. امانوئل ارگازاکی و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای به بررسی مسائل و مشکلات میزان پذیرش پایین آی‌سی‌تی در بسیاری از شهرها و مناطق شهری پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که مفهوم شهر دیجیتال و پیشنهاد متدولوژی یکپارچه برای توسعه شهر دیجیتالی که یک روش حمایتی را برای مناطق یا شهرهایی که دارای نرخ پایینی از نفوذ ICT دارند، تا با پذیرش آی‌سی‌تی به بهترین شیوه به وظایف اصلی و خدمات‌دهی خود عمل کنند. مطلق و پرستونیا (۱۳۸۸) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه شهری» به این نتیجه رسیدند که یک رابطه خطی و مستقیم آماری بین تأثیر ICT و توسعه شهری وجود دارد.

زنگی آبادی و علی‌حسینی (۱۳۸۸) در مقاله خود با عنوان «تحلیل فضایی فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای جهان» نشان داده‌اند که کشورهای با شاخص‌های توسعه انسانی (با توجه به معیارهای درآمد سرانه، سواد، امید به زندگی و به‌خصوص اشتغال در بخش خدمات) بالایی برخوردارند، از میزان زیرساخت‌های فناوری اطلاعات بالایی نیز برخوردارند.

مطیعی لنگرودی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان «تحلیل اثرات اقتصادی- اجتماعی فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی» به این نتیجه رسیدند که گروه کاربر فناوری اطلاعات و ارتباطات از نظر شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی نسبت به گروه غیر کاربر دارای وضعیت بهتری هستند.

بررسی روند تغییرات جایگاه ایران در زمینه برخورداری از شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، نشان‌دهنده این واقعیت است که ایران نامناسب‌ترین وضعیت را از نظر روند و رتبه نسبت به دیگر کشورهای منطقه مانند قطر، کره، ژاپن و غیره داراست (طیعی، ۱۳۸۸: ۱۲) ولی در سطح استانی، استان اصفهان نیز در برخورداری از شاخص‌های «فناوری اطلاعات و ارتباطات» برای مثال از نظر ضریب نفوذ اینترنت ۱۵/۳ درصد و تعداد کاربر اینترنت ۸/۹ درصد بعد از استان تهران، رتبه دوم را

داراست (مرکز ملی آمار، ۱۳۹۰). این نشان‌دهنده وضعیت مطلوب در سطح کشور است؛ ولی در بین شهرستان‌های استان، تفاوت‌های چشمگیری وجود دارد. سؤال اصلی پژوهش این است که توزیع فضایی فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهرستان‌های استان اصفهان چگونه است؟ کدام یک از شهرستان‌ها از وضعیت مطلوبی برخوردار بوده و شهرستان‌های محروم کدام هستند و اولویت برنامه‌ریزی برای پر کردن این شکاف‌ها در سطح استان به کدام یک از شهرستان‌ها اختصاص می‌یابد؟

با توجه به سؤالات مطرح‌شده، فرضیاتی مطرح می‌شود که ضمن طرح آنها در پایان مقاله، مورد آزمون نیز قرار گرفته‌اند.

## ۲- داده‌ها و روش‌شناسی

### ۲-۱- داده‌ها

برای ارزیابی شکاف دیجیتال مابین شهرستان‌های استان اصفهان از ۲۳ شاخص در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، مستخرج از سالنامه آماری ۱۳۹۰ استان اصفهان به شرح زیر استفاده شده است:

- ۱- درصد خانوارهای برخوردار از رایانه در شهرستان (X1)، ۲- درصد خانوارهای روستایی برخوردار از رایانه (X2)، ۳- درصد خانوارهای روستایی برخوردار از رایانه به همراه استفاده حداقل یکی از اعضای خانواده از اینترنت (X3)، ۴- درصد نقاط روستایی دارای ارتباط تلفنی (X4)، ۵- تعداد تلفن‌های همگانی مشغول به کار به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت در شهرستان (X5)، ۶- تعداد تلفن‌های همگانی مشغول به کار شهری به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت شهری (X6)، ۷- درصد خانوارهای برخوردار از رایانه به همراه استفاده حداقل یکی از اعضای خانواده از اینترنت (X7)، ۸- درصد خانوارهای شهری برخوردار از رایانه (X8)، ۹- درصد خانوارهای شهری برخوردار از رایانه به همراه استفاده حداقل یکی از اعضای خانواده از اینترنت (X9)، ۱۰- تعداد تلفن‌های همگانی مشغول به کار راه دور به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت (X10)، ۱۱- تعداد دفاتر خدمات ارتباط شهری به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت شهری (X11)، ۱۲- تعداد دفاتر ICT روستایی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت روستایی (X12)،

۱۳- درصد روستاهای برخوردار از دفاتر ICT (X13)، ۱۴- نسبت تلفن‌های مشغول به کار (مشترکین) واحد تجاری و صنعتی به کل تلفن ثابت (X14)، ۱۵- نسبت تلفن‌های مشغول به کار (مشترکین) واحد دولتی به کل تلفن ثابت (X15)، ۱۶- نسبت تلفن‌های مشغول به کار (مشترکین) واحد مسکونی به کل تلفن ثابت (X16)، ۱۷- نسبت آبادی‌های دارای دسترسی عمومی به اینترنت (X17) ۱۸- درصد کانال‌های خودکار بین شهری (X18)، ۱۹- ضریب نفوذ تلفن ثابت (X19)، ۲۰- ضریب نفوذ تلفن همراه (X20)، ۲۱- تعداد مشترکان تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت (X21)، ۲۲- تعداد مشترکان تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت (X22)، ۲۳- درصد کانال‌های انتقال ماکروویو (X23).

## ۲-۲- روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی- توسعه‌ای، روش گردآوری اطلاعات ترکیبی از روش‌های اسنادی، کتابخانه‌ای، اینترنتی و پرسشنامه‌ای (برای وزن‌دهی) و روش بررسی آن توصیفی- تحلیلی است که در آن از مدل‌های کمی نظیر تکنیک TOPSIS، مدل ضریب پراکندگی، همبستگی پیرسون، تکنیک‌های طبقه‌بندی جدایش طبیعی و فاصله برابر و تکنیک وزن‌دهی رتبه‌ای، و همچنین برای مشخص کردن سهم مؤلفه‌های جغرافیایی در شکاف دیجیتال از شبکه عصبی و نرم‌افزار آماری SPSS جهت تحلیل و نمایش اطلاعات و نتایج استفاده شده است.

## ۳- بحث

### ۳-۱- شکاف دیجیتال

ورود و نسبت برخورداری از تکنولوژی‌های ارتباطی به شرایط هر کشور بستگی دارد و سبب ایجاد پدیده‌ای به نام شکاف دیجیتالی شده است و در مقابل، هر کشوری که به هر میزان، این شکاف را کاهش می‌دهد، شکاف دیجیتالی را به فرصت دیجیتالی برای رشد و پیشرفت جامع ملی تبدیل می‌نماید. شکاف دیجیتالی به معنای وجود نابرابری در دسترسی و استفاده از فناوری‌های نوین در بین کشورهای توسعه‌یافته و عقب‌مانده است. شکاف دیجیتالی، منحصر بین کشورها نیست و به پدیده‌ای داخلی نیز

تبدیل شده است. (کنیستون، ۲۰۰۳: ۵۵). امروز وضعیت ICT در جهان، نشان از عدم توازن مناطق جهان در بهره‌گیری از این فناوری دارد و این ناهماهنگی و عدم توازن در اغلب نقاط جهان دیده می‌شود و به دنبال آن، شکاف دیجیتالی به وجود آمده است (حنیفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶: ۹). یکی از عوامل مهم ایجادکننده نابرابری در عصر حاضر، وجود شکاف دیجیتالی است. شکاف دیجیتالی به «شکاف بین آن‌هایی که می‌توانند به صورت مؤثر از ابزارهای جدید اطلاعاتی و ارتباطی مثل اینترنت استفاده کنند و آن‌هایی که نمی‌توانند» اشاره دارد (نوری، ۱۳۸۹: ۳).

شکاف دیجیتالی دارای ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی است و هر کدام از این ابعاد به‌طور مؤثری بر دسترسی شهروندان به ICT و ابزارهای وابسته به آن تأثیر می‌گذارد. از بُعد جغرافیایی نیز بحث شکاف دیجیتالی از ابعاد بین‌المللی، روستا شهری، بین شهری و درون مناطق شهری عنوان شده است (حنیفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶: ۸-۲) که از لحاظ شکاف دیجیتال درون کشوری می‌توان علاوه بر بین شهری، واحدهای جغرافیایی دیگر از جمله بین استانی و یا بین شهرستانی و ... را نیز اضافه نمود. جهت تعیین سطح توسعه شهرستان‌های استان اصفهان<sup>۱</sup> از نظر شاخص‌های ICT و مقایسه و رتبه‌بندی آنها از این منظر، از الگوریتم تاپسیس استفاده می‌شود. عملیاتی شدن این الگوریتم مستلزم گام‌های ذیل است:

**گام اول:** تشکیل ماتریس اولیه داده‌ها بر اساس  $n$  آلترناتیو و  $m$  شاخص (جدول ۱)

جدول ۱- ماتریس پایه شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان‌های استان اصفهان

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
X1	۸۳/۲۹۵	۷۱/۹۵	۷۹/۵۵۷	۷۷/۶۶۵	۷۸/۶۸۷	۵۸/۳۳۹	۷۹/۲۶۸
X2	۸۷/۸۴۲	۸۴/۹۶۸	۸۴/۴۵۲	۷۲/۸۲۲	۹۰/۶۰۳	۸۴/۵۰۵	۸۹/۴۸۷
X3	۷۱/۱۹	۵۶/۲۵۳	۶۲/۷۳۵	۶۷/۳۹۳	۶۲/۷۷۲	۴۲/۴۴۴	۶۲/۱۴۲
X7	۴۰/۳۳	۳۳/۶۶۵	۳۲/۹۰۱	۳۰/۳۶۴	۳۶/۴۶۸	۷۰/۳۷۱	۴۲/۲۷۳
X5	۳۶/۶۴۷	۲۵/۱۲۹	۲۹/۵۳۵	۲۷/۳۷۷	۲۸/۷۰۳	۵۸/۲۴۶	۳۲/۸۵۹
X6	۶۴/۶۷۳	۱۸/۶۱۹	۳۲/۰۶۶	۲۱/۷۰۶	۱۶/۸۴۳	۱۵/۹۰۷	۳۲/۳۲۶

<sup>۱</sup> - در پژوهش حاضر به منظور اجتناب از اطاله کلام عنوان شهرها بترتیب زیر در جداول کدبندی شده اند:  
 ۱- اصفهان، ۲- نجف آباد، ۳- خمینی شهر، ۴- کاشان، ۵- گلپایگان، ۶- ناین، ۷- نطنز، ۸- سمیرم، ۹- شهرضا،  
 ۱۰- دهقان، ۱۱- فلاورجان، ۱۲- آران و بیدگل، ۱۳- فریدون شهر، ۱۴- مبارکه، ۱۵- خوانسار، ۱۶- فریدن،  
 ۱۷- اردستان، ۱۸- برخوار، ۱۹- تیران و کرون، ۲۰- لنجان، ۲۱- چادگان.

X7	۱۹/۱۹۳	۱۰/۹۱۷	۱۳/۰۸۸	۸/۳۷۲	۸/۰۸۸	۵/۹۰۷	۱۲/۴۸
X8	۲۵/۱۶۳	۱۸/۲۸۳	۱۶/۰۴۸	۱۱/۶۸۴	۱۳/۰۹۸	۹/۱۱۵	۱۷/۷۰۳
X9	۳/۳	۲/۰۳۶	۲/۵۰۵	۳/۳۲۸	۱/۳۹۳	۳/۹۶۱	۳/۸۳۵
X10	۵۵/۴۶۲	۴۳/۱۹۹	۵۴/۰۷۸	۵۳/۶۵	۵۶/۴۲۱	۲۱/۸۰۵	۵۱/۹۶۶
X11	۱۰/۶۴۵	۴/۷۱۶	۷/۴۷۱	۴/۴۹۱	۴/۴۶۴	۱/۲۸۸	۶/۴۸۷
X12	۵۶/۲۶۲	۴۵/۸۸۱	۵۸/۵۳۶	۶۰/۳۱۶	۶۰/۱۵۲	۳۷/۴۱۹	۵۵/۸۰۹
X13	۱۴/۱۵۷	۸/۳۸۹	۹/۳۹۴	۷/۰۴۸	۷/۸۷۹	۳/۴۱۱	۹/۸۸
X14	۳/۴۵۹	۱/۴۱۷	۲/۹۶	۱/۷۶۵	۰/۹۵۲	۰	۲/۱۴۴
X15	۱/۱۴۱	۰/۲۸۸	۰/۸۶	۰/۵۸۷	۰/۱۳۳	۰	۰/۸۰۱
X16	۹۱/۱۸۱	۹۰/۹۰۹	۹۰/۸۶۳	۸۵/۵۵۶	۸۸/۳۵	۱۰۸/۷۲	۸۶/۲۸
X17	۱/۶۲۷	۳/۳۲۱	۳/۳۶۲	۵/۳۵۸	۲/۰۴۳	۳/۰۴۷	۰/۹۲۶
X18	۲/۴۵۶	۲/۴۵۶	۲/۶۰۴	۳/۳۲۸	۲/۰۴۲	۵/۱۷۱	۱/۵۵۱
X19	۱/۱۷۱	۳/۴۰۸	۰/۳۴۳	۶/۹۹۲	۱/۲۱۵	۶/۳۵۴	۰/۷۵۷
X20	۱۲/۴۰۷	۱۲/۵	۲۳/۸۵۸	۱۵	۲۷/۱۸۴	۱/۳۷۶	۲۷/۱۳۴
X21	۳/۰۱۷	۳/۵	۸/۹۳۲	۵/۰۶۸	۷/۳۲۴	۱/۰۲۶	۵/۷۷۲
X22	۱/۱۷۱	۳/۴۰۸	۰/۳۴۳	۶/۹۹۲	۱/۲۱۵	۶/۳۵۴	۰/۷۵۷
X23	۱۲/۴۰۷	۱۲/۵	۲۳/۸۵۸	۱۵	۲۷/۱۸۴	۱/۳۷۶	۲۷/۱۳۴

ادامه جدول ۱- ماتریس استاندارد شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان‌های استان اصفهان

	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
X1	۶۹/۵۸۹	۷۸/۸۵۵	۷۳/۹۲۸	۸۴/۴۷۵	۸۰/۲۳	۸۶/۷۶۵	۸۶/۲۳۷
X2	۸۸/۱۰۴	۹۰/۱۶۶	۹۰/۲۹۵	۹۱/۸۵۶	۸۸/۶۹۷	۹۱/۴۲۲	۸۶/۵۴۹
X3	۴۹/۳۹۱	۶۵/۸۰۸	۵۵/۳۴۶	۷۷/۸۲۵	۵۷/۳۸۳	۸۱/۴۲۲	۸۵/۴۱۲
X7	۳۸/۴۷۸	۳۸/۲۴۴	۳۹/۴۹۱	۳۶/۲۷۷	۳۷/۶۶۶	۳۶/۸۲۳	۳۶/۸۱۵
X5	۳۳/۰۹۴	۲۸/۴۸	۳۰/۳۷۴	۲۶/۲۵۱	۳۲/۹۱۸	۳۱/۴۵۱	۳۱/۱۴۱
X6	۲۴/۱۱	۲۹/۵۷۷	۱۱/۹۳۹	۲۱/۰۲	۳۹/۵۳۹	۲۹/۵۸۶	۲۷/۳۵۴
X7	۸/۱۰۷	۱۱/۸۱	۹/۹۹۵	۹/۲۶۷	۱۷/۰۸	۱۰/۴۵	۱۳/۸۴
X8	۱۴/۰۵۵	۱۹/۸۳	۱۷/۰۷۱	۱۶/۳۰۴	۲۲/۰۶۱	۱۵/۲۶۷	۱۷/۹۱۵
X9	۱/۶۱۸	۲/۵۵	۱/۹۷۱	۲/۵۵	۳/۶۶۳	۴/۹۲۸	۳/۰۴
X10	۵۱/۷۲۲	۵۱/۰۴۱	۴۶/۴۵۹	۴۸/۶۸۴	۴۹/۹۶۶	۴۵/۳۶۸	۴۶/۶۷۵
X11	۴/۱۹۳	۶/۰۲۵	۴/۶۴۴	۴/۵۱۲	۸/۵۳۶	۴/۷۴۲	۶/۴۵۷
X12	۵۴/۳۰۹	۵۳/۸۸۹	۴۸/۹۴۶	۵۳/۶۴۹	۵۱/۸۹۴	۵۴/۱۸۹	۴۷/۶۶
X13	۷/۶۳۳	۱۰/۶۹	۸/۳۵۶	۸/۷۴۷	۱۱/۴۵	۸/۲۷۳	۸/۵۳۹
X14	۲/۷۲۲	۲/۵۳۷	۲/۱۷۶	۱/۸۵	۱/۸۵۳	۱/۴۰۲	۲/۱۳۳
X15	۰/۴۴	۰/۶۴۷	۰/۴۲۹	۰/۴۷۲	۰/۶۷۹	۰/۶۹۱	۰/۹۵۳
X16	۸۵/۳۹	۸۵/۹۴۶	۸۶/۲۵	۸۲/۲۰۱	۸۶/۰۷۶	۹۵/۱۲۲	۸۸/۱۳۶
X17	۱/۳۸۷	۴/۰۱۷	۳/۸۴۲	۳/۲۴	۱/۸۴۱	۱/۲۶۸	۲/۳۳۲
X18	۲/۵۳۹	۱/۹۵۲	۲/۵۱۷	۳/۷۳	۲/۱۴۹	۲/۱۳۹	۳/۱۱۴
X19	۶/۷۲۵	۳/۵۹۹	۲/۲۱۸	۳/۴۰۱	۱/۷۴۱	۰/۰۸۹	۵/۴
X20	۱۴/۹۳۵	۱۶/۲۱۶	۱۴/۳۷۵	۹/۷۰۹	۱۴/۷۷	۲۶/۳۴	۲۱/۱۹
X21	۸/۳۴۶	۳/۲	۵/۰۰۷	۳/۱۲	۵/۳۶۲	۴/۴۵۷	۶/۷۴۹
X22	۶/۷۲۵	۳/۵۹۹	۲/۲۱۸	۳/۴۰۱	۱/۷۴۱	۰/۰۸۹	۵/۴
X23	۱۴/۹۳۵	۱۶/۲۱۶	۱۴/۳۷۵	۹/۷۰۹	۱۴/۷۷	۲۶/۳۴	۲۱/۱۹

ادامه جدول ۲- ماتریس استاندارد شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان‌های استان اصفهان

	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱
X1	۰/۲۳۹۵۱۷	۰/۲۷۱۴۰۸	۰/۲۵۴۴۴۸	۰/۲۹۱۴۳۹	۰/۲۷۶۱۳۹	۰/۲۹۸۶۳۱	۰/۲۹۶۸۱۵
X2	۰/۲۶۹۴۳۴	۰/۲۷۵۷۴	۰/۲۷۶۱۳۳	۰/۲۸۰۹۰۷	۰/۲۷۱۲۴۶	۰/۲۷۹۵۷۸	۰/۲۶۴۶۷۶
X3	۰/۲۰۲۶۱۶	۰/۲۶۹۹۶۶	۰/۲۲۷۰۴۶	۰/۳۱۹۲۶۵	۰/۲۳۵۴۰۳	۰/۳۳۴۰۱۸	۰/۳۵۰۳۸۹
X7	۰/۲۵۴۷۵۶	۰/۲۵۳۲۰۹	۰/۲۶۱۴۶۴	۰/۲۴۰۱۸۴	۰/۲۴۹۳۷۸	۰/۲۴۳۷۹۸	۰/۲۴۳۷۴۷
X5	۰/۲۶۶۲۲۱	۰/۲۲۹۱۰۵	۰/۲۴۴۳۴۲	۰/۲۱۱۱۷۵	۰/۲۶۴۸۰۸	۰/۲۵۳۰۰۶	۰/۲۵۰۵۱
X6	۰/۲۱۲۷۹۳	۰/۲۶۱۰۴۳	۰/۱۰۵۳۷۳	۰/۱۸۵۵۱۵	۰/۳۴۸۹۶۵	۰/۲۶۱۱۲۳	۰/۲۴۱۴۲۲
X7	۰/۱۸۲۷۳	۰/۲۶۶۰۶۷	۰/۲۲۵۲۷۵	۰/۲۰۸۸۷۱	۰/۳۸۵۰۳۵	۰/۲۳۵۵۸۱	۰/۳۱۱۸۲۵
X8	۰/۲۱۹۰۱۵	۰/۳۰۸۹۹۸	۰/۲۶۶۰۱۹	۰/۲۵۴۰۵۳	۰/۳۴۳۷۷۵	۰/۲۳۷۸۹۴	۰/۲۷۹۱۷۱
X9	۰/۱۴۰۵۵۲	۰/۲۲۱۴۲۸	۰/۱۷۱۱۶۱	۰/۲۲۱۴۷۵	۰/۳۱۸۱۳۶	۰/۴۲۶۱۱۳	۰/۲۶۴۰۳۷
X10	۰/۲۸۰۵۸۵	۰/۲۷۶۸۸۸	۰/۲۵۲۰۳۵	۰/۲۶۴۱۰۳	۰/۲۷۱۰۵۶	۰/۲۴۶۱۱۳	۰/۲۵۳۲۰۷
X11	۰/۱۸۵۸۷	۰/۲۶۷۰۷۲	۰/۲۰۵۸۳	۰/۱۹۹۹۷۹	۰/۳۷۸۳۵	۰/۲۱۰۱۸۸	۰/۲۸۶۲۳۳
X12	۰/۲۷۳۲۶۹	۰/۲۷۱۱۵۹	۰/۲۴۶۲۸۷	۰/۲۶۹۹۵۲	۰/۲۶۱۱۱۷	۰/۲۷۲۶۶۶	۰/۲۳۹۸۱۳
X13	۰/۲۲۳۰۴	۰/۳۱۲۲۴۷	۰/۲۴۴۱۵۹	۰/۲۵۵۵۸۱	۰/۳۳۴۵۲۴	۰/۲۴۱۷۳۲	۰/۲۴۹۴۹۵
X14	۰/۳۲۸۶۷۵	۰/۳۰۶۳۵۳	۰/۲۶۲۸۱۳	۰/۲۲۳۳۸۷	۰/۲۲۳۷۵۲	۰/۱۶۹۲۶۹	۰/۳۷۸۳۷۴
X15	۰/۱۷۹۹۲۲	۰/۲۶۴۲	۰/۱۷۵۱۹۹	۰/۱۹۲۶۹۲	۰/۲۷۷۲۴۲	۰/۲۸۲۱۷۲	۰/۳۸۹۱۰۴
X16	۰/۲۵۴۷۸۴	۰/۲۵۶۴۴۴	۰/۲۵۷۳۵۱	۰/۲۴۵۲۶۹	۰/۲۵۶۸۳۲	۰/۲۸۳۸۲۳	۰/۲۶۲۹۷۷
X17	۰/۱۲۵۷۲۹	۰/۳۶۴۰۲۹	۰/۳۴۸۱۶۸	۰/۲۹۳۶۱۹	۰/۱۶۶۸۵۱	۰/۱۱۴۹۲۹	۰/۲۱۱۳۲۹
X18	۰/۲۳۸۶۸۳	۰/۱۸۳۵۴۹	۰/۲۳۶۶۶۲	۰/۳۵۰۶۹	۰/۲۰۲۰۲۵	۰/۲۰۱۱۱۴	۰/۲۹۲۷۳۴
X19	۰/۴۶۱۸۳۹	۰/۲۴۷۱۴۹	۰/۱۵۲۲۹۳	۰/۲۳۳۵۵۸	۰/۱۱۹۵۴۶	۰/۰۶۱۰۸۸	۰/۳۷۰۸۲۷
X20	۰/۲۱۷۱۷۵	۰/۲۳۵۸۰۵	۰/۲۰۹۰۳۱	۰/۱۴۱۱۷۸	۰/۲۱۴۷۴۵	۰/۳۸۳۰۳۹	۰/۳۰۸۰۷۸
X21	۰/۴۰۵۴۶۲	۰/۱۵۵۴۳۷	۰/۲۴۳۲۵۱	۰/۱۵۱۵۵۳	۰/۲۶۰۵۱۴	۰/۲۱۶۵۴۳	۰/۳۲۷۸۸۱
X22	۰/۱۴۰۵۵۲	۰/۲۲۱۴۲۸	۰/۱۷۱۱۶۱	۰/۲۲۱۴۷۵	۰/۳۱۸۱۳۶	۰/۴۲۶۱۱۳	۰/۲۶۴۰۳۷
X23	۰/۲۸۰۵۸۵	۰/۲۷۶۸۸۸	۰/۲۵۲۰۳۵	۰/۲۶۴۱۰۳	۰/۲۷۱۰۵۶	۰/۲۴۶۱۱۳	۰/۲۵۳۲۰۷

گام سوم: تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها و ایجاد ماتریس بی‌مقیاس وزین (V)

$$w_p = \frac{R_p}{\sum_{j=1}^m R_{pj}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

وزن نهایی به دست آمده از مجموع نظرات

وزن نهایی به دست آمده از مجموع نظرات کارشناسان برای شاخص‌های مورد بررسی

در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳- وزن نهایی مستخرج از مجموع نظرات کارشناسان برای شاخص‌های مورد بررسی

شاخص	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
وزن	۰.۰۹۳۵	۰.۰۰۸۳	۰.۰۳۹۰	۰.۰۴۶۴	۰.۰۸۹۵	۰.۰۱	۰.۰۷۵۹	۰.۰۶۸۵	۰.۰۲۹۱	۰.۰۳۴۱	۰.۰۸۰۲	۰.۰۰۵



شاخص	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	جمع کل
وزن	۰.۰۵۹	۰.۰۴۵	۰.۰۵۶	۰.۰۳۱	۰.۰۳۷	۰.۰۲	۰.۰۱۴۰	۰.۰۴۲۱	۰.۰۳۸۳	۰.۰۸۴۴	۰.۰۲	۱

پس از محاسبه اوزان شاخص‌ها، با ضرب ماتریس استاندارد شاخص‌ها در بردار وزنی به دست آمده، ماتریس استاندارد موزون برای (بی‌مقیاس وزین) برای شاخص‌ها به دست آمده است (جدول ۴).

جدول ۴- ماتریس استاندارد موزون شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان‌های استان اصفهان

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
X1	۰/۰۲۳۰۰۴	۰/۰۱۹۸۷	۰/۰۲۱۹۷۱	۰/۰۱۹۵۱۵	۰/۰۲۱۷۳۱	۰/۰۱۶۱۱۱	۰/۰۲۱۸۹۱
X2	۰/۰۰۹۱۴۶	۰/۰۰۸۸۴۷	۰/۰۰۸۷۹۳	۰/۰۰۷۵۸۲	۰/۰۰۹۴۳۴	۰/۰۰۸۷۹۹	۰/۰۰۹۳۱۸
X3	۰/۰۰۸۴۸۳	۰/۰۰۶۷۰۳	۰/۰۰۷۴۷۶	۰/۰۰۸۰۳۱	۰/۰۰۷۴۸	۰/۰۰۵۰۵۸	۰/۰۰۷۴۰۵
X4	۰/۰۱۸۳۱	۰/۰۱۵۲۸۴	۰/۰۱۴۹۳۷	۰/۰۱۴۰۱۲	۰/۰۱۶۵۵۷	۰/۰۳۱۹۴۸	۰/۰۱۹۱۹۲
X5	۰/۰۲۲۳۹۱	۰/۰۱۵۳۵۴	۰/۰۱۸۰۴۶	۰/۰۱۶۷۲۷	۰/۰۱۷۵۳۷	۰/۰۳۵۵۸۸	۰/۰۲۰۰۷۶
X6	۰/۰۴۸۳۸۲	۰/۰۱۳۹۲۹	۰/۰۲۳۹۸۹	۰/۰۱۶۲۳۸	۰/۰۱۲۶	۰/۰۱۱۹	۰/۰۲۱۸۳
X7	۰/۰۳۸۷۲۸	۰/۰۲۲۰۲۹	۰/۰۲۶۴۰۹	۰/۰۱۶۸۹۳	۰/۰۱۶۳۲۱	۰/۰۱۱۹۲	۰/۰۲۵۱۹
X8	۰/۰۱۸۲۰۵	۰/۰۱۳۲۲۷	۰/۰۱۱۶۱۱	۰/۰۰۸۴۵۳	۰/۰۰۹۴۷۶	۰/۰۰۶۵۹۵	۰/۰۱۲۸۰۸
X9	۰/۰۱۱۱۹	۰/۰۰۶۹۰۶	۰/۰۰۹۸۵	۰/۰۱۱۲۸۶	۰/۰۰۴۷۲۳	۰/۰۱۳۴۳۲	۰/۰۱۲۶۶۷
X10	۰/۰۰۲۵۰۷	۰/۰۰۱۹۵۳	۰/۰۰۲۸۵	۰/۰۰۲۴۲۵	۰/۰۰۲۵۵۱	۰/۰۰۰۹۸۶	۰/۰۰۲۳۴۹
X11	۰/۰۴۴۱۵۲	۰/۰۱۹۵۶۱	۰/۰۳۰۹۸۵	۰/۰۱۸۶۲۹	۰/۰۱۸۹۲۸	۰/۰۰۵۳۴۲	۰/۰۲۶۹۰۸
X12	۰/۰۰۱۴۱۵	۰/۰۰۱۱۵۴	۰/۰۰۱۴۷۳	۰/۰۰۱۵۱۷	۰/۰۰۱۵۱۳	۰/۰۰۰۹۴۱	۰/۰۰۱۴۰۴
X13	۰/۰۲۳۱۴۶	۰/۰۱۳۷۱۵	۰/۰۱۵۳۵۹	۰/۰۱۱۵۲۲	۰/۰۱۲۸۸۱	۰/۰۰۵۵۷۶	۰/۰۱۶۱۵۳
X14	۰/۰۰۱۸۹	۰/۰۰۰۷۷۴	۰/۰۰۱۶۱۷	۰/۰۰۰۹۶۴	۰/۰۰۰۵۲	۰	۰/۰۰۱۷۱
X15	۰/۰۲۴۵۳۱	۰/۰۰۶۲۰۱	۰/۰۱۸۴۸۲	۰/۰۱۲۶۲۴	۰/۰۰۲۸۵۱	۰	۰/۰۱۷۲۱۴
X16	۰/۰۱۷۱۶۶	۰/۰۱۷۱۱۵	۰/۰۱۷۱۰۶	۰/۰۱۶۱۰۷	۰/۰۱۶۶۶۳	۰/۰۲۰۴۶۷	۰/۰۱۶۲۴۳
X17	۰/۰۰۲۹۴۹	۰/۰۰۶۰۱۹	۰/۰۰۶۰۹۴	۰/۰۰۹۷۱۱	۰/۰۰۳۷۰۴	۰/۰۰۵۵۲۳	۰/۰۰۱۶۷۹
X18	۰/۰۰۵۷۱۹	۰/۰۰۵۹۵۱	۰/۰۰۶۰۶۲	۰/۰۰۷۷۴۷	۰/۰۰۴۷۵۴	۰/۰۱۲۰۳۸	۰/۰۰۳۶۱
X19	۰/۰۰۱۱۲۹	۰/۰۰۳۲۸۸	۰/۰۰۰۳۳۱	۰/۰۰۶۷۴۴	۰/۰۰۱۱۷۲	۰/۰۰۶۱۲۹	۰/۰۰۰۷۳
X20	۰/۰۱۱۲۱۱	۰/۰۱۱۲۹۵	۰/۰۲۱۵۵۹	۰/۰۱۳۵۵۵	۰/۰۲۴۵۶۵	۰/۰۰۱۲۴۴	۰/۰۲۴۵۱۹
X21	۰/۰۰۷۰۸۵	۰/۰۰۸۲۱۸	۰/۰۲۰۹۷۴	۰/۰۱۱۹۰۱	۰/۰۱۷۱۹۷	۰/۰۰۲۴۰۹	۰/۰۱۳۵۵۴
X22	۰/۰۴۴۱۵۲	۰/۰۱۹۵۶۱	۰/۰۳۰۹۸۵	۰/۰۱۸۶۲۹	۰/۰۱۸۹۲۸	۰/۰۰۵۳۴۲	۰/۰۲۶۹۰۸
X23	۰/۰۰۸۴۸۳	۰/۰۰۶۷۰۳	۰/۰۰۷۴۷۶	۰/۰۰۸۰۳۱	۰/۰۰۷۴۸	۰/۰۰۵۰۵۸	۰/۰۰۷۴۰۵

ادامه جدول ۴- ماتریس استاندارد موزون شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان های اصفهان

	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
X1	۰/۰۱۹۲۱۸	۰/۰۲۱۷۷۷	۰/۰۲۰۴۱۶	۰/۰۲۳۳۸۵	۰/۰۲۲۱۵۷	۰/۰۲۳۹۶۲	۰/۰۲۳۸۱۶
X2	۰/۰۰۹۱۷۴	۰/۰۰۹۳۸۸	۰/۰۰۹۴۰۲	۰/۰۰۹۵۶۴	۰/۰۰۹۲۳۵	۰/۰۰۹۵۱۹	۰/۰۰۹۰۱۲
X3	۰/۰۰۵۸۱۶	۰/۰۰۷۸۴۲	۰/۰۰۶۵۹۵	۰/۰۰۹۲۷۴	۰/۰۰۶۸۳۸	۰/۰۰۹۷۰۲	۰/۰۰۱۰۱۷۸
X4	۰/۰۱۷۴۶۹	۰/۰۱۷۳۶۳	۰/۰۱۷۹۲۹	۰/۰۱۶۴۷	۰/۰۱۷۱	۰/۰۱۶۷۱۸	۰/۰۱۶۷۱۴
X5	۰/۰۲۰۲۲	۰/۰۱۷۴۰۱	۰/۰۱۸۵۵۸	۰/۰۱۶۰۳۹	۰/۰۲۰۱۱۳	۰/۰۱۹۲۱۶	۰/۰۱۹۰۲۷
X6	۰/۰۱۸۰۳۷	۰/۰۲۲۱۲۶	۰/۰۰۸۹۳۲	۰/۰۱۵۷۲۵	۰/۰۲۹۵۷۹	۰/۰۲۲۱۳۳	۰/۰۲۰۴۶۳
X7	۰/۰۱۶۳۵۹	۰/۰۲۳۸۱۹	۰/۰۲۰۱۶۷	۰/۰۱۸۶۹۹	۰/۰۳۴۴۷	۰/۰۲۱۰۹	۰/۰۲۷۹۱۶
X8	۰/۰۱۰۱۶۹	۰/۰۱۴۳۴۶	۰/۰۱۲۳۵۱	۰/۰۱۱۷۹۵	۰/۰۱۵۹۶۱	۰/۰۱۱۰۴۵	۰/۰۱۲۹۶۲
X9	۰/۰۰۵۴۸۸	۰/۰۰۸۶۴۶	۰/۰۰۶۶۸۳	۰/۰۰۸۶۴۸	۰/۰۱۲۴۲۲	۰/۰۱۶۷۱۳	۰/۰۱۰۳۱
X10	۰/۰۰۲۳۳۸	۰/۰۰۲۳۰۷	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۲۲۰۱	۰/۰۰۲۲۵۹	۰/۰۰۲۰۵۱	۰/۰۰۲۱۱
X11	۰/۰۱۷۳۹۲	۰/۰۲۴۹۹	۰/۰۱۹۲۶	۰/۰۱۸۷۱۲	۰/۰۳۵۴۰۳	۰/۰۱۹۶۶۸	۰/۰۲۶۷۸۳
X12	۰/۰۰۱۳۶۶	۰/۰۰۱۳۵۶	۰/۰۰۱۳۳۱	۰/۰۰۱۳۵	۰/۰۰۱۳۰۶	۰/۰۰۱۳۶۳	۰/۰۰۱۱۹۹
X13	۰/۰۱۲۴۸	۰/۰۱۷۴۷۱	۰/۰۱۳۶۶۱	۰/۰۱۴۳	۰/۰۱۸۷۱۷	۰/۰۱۳۵۲۵	۰/۰۱۳۹۶
X14	۰/۰۰۱۴۸۷	۰/۰۰۱۳۸۶	۰/۰۰۱۱۸۹	۰/۰۰۱۰۱۱	۰/۰۰۱۰۱۲	۰/۰۰۰۷۶۶	۰/۰۰۱۷۱۲
X15	۰/۰۰۹۴۶۷	۰/۰۱۳۹۰۲	۰/۰۰۹۲۱۹	۰/۰۱۰۱۳۹	۰/۰۱۴۵۸۸	۰/۰۱۴۸۴۸	۰/۰۲۰۴۷۴
X16	۰/۰۱۶۰۷۶	۰/۰۱۶۱۸	۰/۰۱۶۲۳۸	۰/۰۱۵۴۷۵	۰/۰۱۶۲۰۵	۰/۰۱۷۹۰۸	۰/۰۱۶۵۹۳
X17	۰/۰۰۲۵۱۵	۰/۰۰۷۲۸۱	۰/۰۰۶۹۶۳	۰/۰۰۵۸۷۲	۰/۰۰۳۳۳۷	۰/۰۰۲۲۹۹	۰/۰۰۴۲۲۷
X18	۰/۰۰۵۹۱	۰/۰۰۴۵۴۵	۰/۰۰۵۸۶	۰/۰۰۸۶۸۴	۰/۰۰۵۰۰۳	۰/۰۰۴۹۸	۰/۰۰۷۲۴۹
X19	۰/۰۰۶۴۸۸	۰/۰۰۳۴۷۲	۰/۰۰۲۱۳۹	۰/۰۰۳۲۸۱	۰/۰۰۰۱۶۷۹	۰/۰۰۰۸۵۸	۰/۰۰۵۲۰۹
X20	۰/۰۱۳۴۹۶	۰/۰۱۴۶۵۴	۰/۰۱۲۹۹	۰/۰۰۸۷۷۳	۰/۰۱۳۳۴۵	۰/۰۲۳۸۰۳	۰/۰۱۹۱۴۵
X21	۰/۰۱۹۵۹۷	۰/۰۰۷۵۱۳	۰/۰۱۱۷۵۷	۰/۰۰۷۳۲۵	۰/۰۱۲۵۹۲	۰/۰۱۰۴۶۶	۰/۰۱۵۸۴۸
X22	۰/۰۱۷۳۹۲	۰/۰۲۴۹۹	۰/۰۱۹۲۶	۰/۰۱۸۷۱۲	۰/۰۳۵۴۰۳	۰/۰۱۹۶۶۸	۰/۰۲۶۷۸۳
X23	۰/۰۰۵۸۱۶	۰/۰۰۷۸۴۲	۰/۰۰۶۵۹۵	۰/۰۰۹۲۷۴	۰/۰۰۶۸۳۸	۰/۰۰۹۷۰۲	۰/۰۰۱۰۱۷۸

گام چهارم: مشخص نمودن حالت های ایده آل مثبت و ایده آل منفی (بالاترین و پایین ترین حالت هر شاخص):

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J') | i = 1, 2, \dots, m\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} \quad (2)$$

جدول ۵- حالت ایده آل مثبت شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان های استان اصفهان

شاخص	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
ایده آل مثبت	۰/۳۳۹	۰/۰۰۹۵	۰/۰۱۰۲	۰/۰۳۱۹	۰/۰۳۵۵	۰/۰۴۸۳	۰/۰۳۸۷	۰/۰۱۱۰	۰/۰۱۸۲	۰/۰۱۶۷	۰/۰۰۲۵	۰/۰۴۱۵
شاخص	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	-

ایده آل مثبت	۰/۰۰۱۵	۰/۰۲۳۱	۰/۰۰۱۹	۰/۰۲۴۵	۰/۰۲۰۵	۰/۰۰۹۷	۰/۰۱۲۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۶۷	۰/۰۲۴۵	۰/۰۲۰۹	۱
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

بدترین حالت برای هر شاخص نیز کمترین مقدار هر شاخص در میان شهرستان ها می باشد که بیان آن به شکل زیر است:

$$A^- = \{(\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J') | i = 1, 2, \dots, m\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} \quad \text{رابطه (۳)}$$

جدول ۶- حالت ایده آل منفی شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرستان های استان اصفهان

شاخص	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
ایده آل منفی	۰/۰۱۶۱	۰/۰۰۷۶	۰/۰۰۵۱	۰/۰۱۴۰	۰/۰۱۵۳	۰/۰۰۸۹	۰/۰۱۱۹	۰/۰۰۶۱	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۵۳
شاخص	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	
ایده آل منفی	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵۶	.	.	۰/۰۱۵۴	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۲۴	

گام پنجم: محاسبه جدایی (فاصله) گزینه ها از بهترین وضعیت ( $S_i^+$ ) و بدترین وضعیت ( $S_i^-$ ):

$$\text{رابطه (۵)} \quad S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}; i = 1, 2, \dots, m$$

جدول ۷- میزان جدایی (فاصله) شهرستان های اصفهان از بهترین وضعیت موجود در شاخص های ICT

شاخص	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
وزن	۰/۰۲۹۸۹۹	۰/۰۶۱۲۱۶	۰/۰۴۲۷۴۶	۰/۰۵۹۲۴۸	۰/۰۶۲۲۷۷	۰/۰۷۴۹۲۱	۰/۰۴۳۲۹۷۸
شاخص	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
وزن	۰/۰۵۸۲۱۳	۰/۰۴۹۲۸۱	۰/۰۶۱۶۱۴	۰/۰۶۰۲۳۹	۰/۰۳۷۳۵۸	۰/۰۵۰۹۵۰	۰/۰۴۴۷۲۶
شاخص	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱
وزن	۰/۰۱۲۳۸۶	۰/۰۰۳۲۸۷	۰/۰۰۰۱۱۲	۰/۰۰۲۷۹۰	۰/۰۰۸۹۷۲	۰/۰۲۳۳۳	۰/۰۲۰۸۹۸

$$\text{رابطه (۶)} \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}; i = 1, 2, \dots, m$$

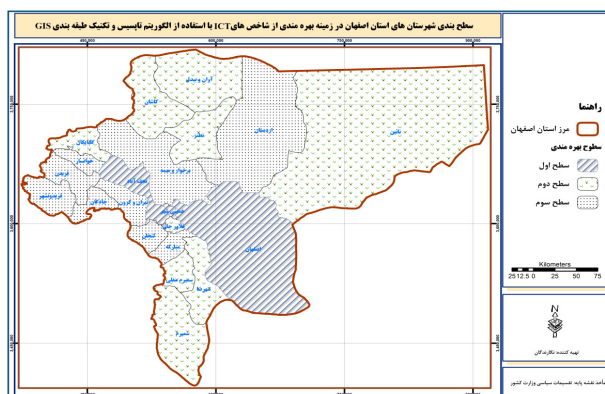
جدول ۸- میزان جدایی (فاصله) شهرستان‌های اصفهان از از بدترین وضعیت موجود در شاخص‌های ICT

شاخص	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
وزن	۰/۰۷۱۶۵۸	۰/۰۲۵۹۷۹	۰/۰۴۹۲۳۱	۰/۰۲۹۷۷۲	۰/۰۳۳۳۵۲	۰/۰۳۱۰۰۹	۰/۰۴۶۳۱۳
شاخص	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
وزن	۰/۰۳۰۶۷۶	۰/۰۳۷۷۲۱	۰/۰۲۷۶۳۷	۰/۰۲۶۶۲۵	۰/۰۵۲۰۱۵	۰/۰۴۰۰۵۳	۰/۰۴۵۴۷۹
شاخص	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱
وزن	۰/۰۹۸۷۶۵	۰/۰۰۲۳۹۰	۰/۰۱۸۷۶۹	۰/۰۵۶۷۶۸	۰/۰۰۰۶۵۵	۰/۰۰۰۹۷۷	۰/۰۰۰۴۵۴

قدم آخر پس از محاسبه میزان فاصله شهرستان‌ها از بهترین و بدترین وضعیت، محاسبه نزدیکی نسبی شهرستان‌ها به وضعیت ایده‌آل و به عبارتی دیگر، امتیاز نهایی شهرستان‌ها از لحاظ توسعه‌یافتگی در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات است که این میزان، عددی بین صفر و یک خواهد بود و با استفاده از رابطه (۷) به دست می‌آید:

$$CL_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}; 0 \leq SL_i^+ \leq 1; i = 1, 2, \dots, m \quad \text{رابطه (۷)}$$

در نهایت با منظم کردن آنها به ترتیب نزولی (از بالاترین به کمترین مقدار) بر اساس ضریب به دست آمده، رتبه هر شهرستان از لحاظ توسعه یافتگی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس شاخص‌های بررسی شده به دست می‌آید. در این راستا  $CL_i^+ = 1$  نشان‌دهنده بالاترین رتبه و  $CL_i^+ = 0$  نیز نشان‌دهنده کمترین رتبه است (طاهرخانی، ۱۳۸۶: ۶۶-۶۴). شکل (۱) این تحلیل را ارائه می‌دهد.



شکل ۱- سطح‌بندی شهرستان‌های استان اصفهان از نظر فناوری اطلاعات و ارتباطات

جدول ۹- امتیاز نهایی و رتبه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان اصفهان در شاخص‌های ICT

رتبه	امتیاز تاپسیس	فاصله با ایده آل منفی	فاصله با ایده آل مثبت	نام شهرستان
۱	۰/۷۱۳۴۲۳	۰/۳۲۱۱۶۹	۰/۱۶۶۸۷۱	اصفهان
۲	۰/۵۹۷۶۹۵	۰/۲۱۵۲۳۴	۰/۲۱۲۴۳۵	نجف‌آباد
۳	۰/۵۵۸۰۲۴	۰/۲۲۲۳۴۸	۰/۲۴۸۵۱۷	خمینی‌شهر
۴	۰/۵۳۷۶۲	۰/۱۱۵۲۴۵	۰/۱۶۵۵۶۵	کاشان
۵	۰/۵۲۴۱۲۳	۰/۲۳۳۰۵۶	۰/۲۱۸۲۸۶	گلپایگان
۶	۰/۵۱۸۰۳۳	۰/۳۲۴۶۴	۰/۲۱۶۶۹۱	نائین
۷	۰/۵۰۹۵۴۸	۰/۳۲۰۵۱	۰/۲۳۴۶۵	نطنز
۸	۰/۵۰۶۱۱	۰/۲۵۱۳۳۴	۰/۳۳۳۰۳۴	سمیرم
۹	۰/۴۹۳۸۶۹	۰/۲۴۹۱۳۲	۰/۲۵۴۳۴۳	شهرضا
۱۰	۰/۴۹۱۸۳۳	۰/۲۵۱۲۳۴	۰/۲۴۳۴۰۱	دهاقان
۱۱	۰/۴۹۰۱۳۶	۰/۲۳۸۶۳۱	۰/۲۴۶۱۳۳	فلورجان
۱۲	۰/۴۷۶۶۲۴	۰/۱۹۴۵۴۴	۰/۲۵۱۴۰۲	آران و بیدگل
۱۳	۰/۴۳۶۲۹۷	۰/۲۱۹۹۷۹	۰/۱۷۱۵۴۴	فریدون‌شهر
۱۴	۰/۴۰۳۸۵	۰/۲۳۳۱۵۹	۰/۲۶۵۲۸۱	مبارکه
۱۵	۰/۳۹۵۱۲۴	۰/۲۳۴۳۵۵	۰/۲۳۵۸۴۴	خوانسار
۱۶	۰/۳۸۷۵۰۱	۰/۲۲۸۶۶۶	۰/۳۳۸۱۷۶	فریدن
۱۷	۰/۳۶۴۳۹۶	۰/۲۱۴۵۲۴	۰/۲۴۷۸۱۹	اردستان
۱۸	۰/۲۹۴۷۳۵	۰/۱۷۵۲۲۱	۰/۲۲۵۵۷۶	برخوار
۱۹	۰/۲۸۱۹۰۹	۰/۱۵۱۵۶۷	۰/۰۴۵۶۳۵	تیران و کرون
۲۰	۰/۲۸۴۵۸۲	۰/۳۱۲۳۴۴	۰/۲۵۷۴۴۵	لنجان
۲۱	۰/۲۰۵۷۴۷	۰/۲۳۳۲۱۲	۰/۳۶۳۵۵۳	چادگان

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده، شهرستان اصفهان با ضریب توسعه بالای ۰/۷ بیشترین میزان توسعه‌یافتگی در بخش ICT را در بین شهرستان‌های استان اصفهان به دست آورده و در رتبه اول است و شهرستان‌های نجف‌آباد، خمینی‌شهر، کاشان، گلپایگان، نائین، نطنز و سمیرم با داشتن ضریب توسعه‌ای بین ۰/۵ و ۰/۶ به ترتیب، رتبه‌های دوم تا هشتم را دارا هستند. می‌توان گفت با توجه به روند داده‌های به‌دست‌آمده، اختلاف میزان توسعه شهرستان اول (اصفهان) و دوم (نجف‌آباد) رقم قابل‌توجهی است؛ به عبارتی، شکاف دیجیتال موجود میان مرکز استان و

توسعه یافته ترین شهرستان استان از نظر ICT (به جز اصفهان) به طور نسبی بالا است. شهرستان های چادگان، لنجان، تیران و کرون و برخوار نیز با داشتن ضریب توسعه ای کم تر از میزان  $0/3$  به ترتیب چهار رتبه آخر توسعه در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات را دارا هستند؛ در حالی که شکاف دیجیتال میان شهرستان دارای رتبه اول (اصفهان، مرکز استان) و شهرستان دارای رتبه آخر (چادگان) بیش از  $0/5$  است؛ به عبارت دیگر، از لحاظ شاخص های ICT شهرستان رتبه اول، نسبت به شهرستان آخر، حدود سه برابر توسعه یافته تر است.

### ۳-۲-آزمون فرضیات

فرضیه اول: شهرستان های استان اصفهان از لحاظ شاخص های ICT با سطح توسعه یافتگی فاصله دارند.

برای آزمون این فرضیه از مقایسه نتایج تکنیک تاپسیس (جدول ۱) با تقسیم بندی های رایج و استاندارد بین المللی مربوط به سطح توسعه یافتگی استفاده می شود. برنامه توسعه سازمان ملل، سطح توسعه مناطق  $0/8$  و بالاتر ( $0/8$  تا ۱) را توسعه یافته، سطح واقع در فاصله  $0/5$  و  $0/799$  را دارای توسعه متوسط (نیمه توسعه یافته) و پایین تر از  $0/5$  تا  $0/499$  را به عنوان محروم قلمداد می کند (سازمان ملل، ۲۰۰۵، ۲۱۲). از آنجا که بالاترین سطح توسعه یافتگی در زمینه ICT در شهرستان های استان اصفهان  $0/713423$  (متعلق به شهرستان اصفهان) است، هیچ شهرستانی در طبقه توسعه یافته قرار نمی گیرد و ۵ شهرستان (اصفهان، نجف آباد و خمینی شهر، کاشان، گلپایگان، ناین، نطنز، سمیرم) در طبقه نیمه توسعه یافته و شهرستان های شهرضا، دهاقان، فلاورجان و آران و بیدگل، فریدون شهر، مبارکه، خوانسار، فریدن، اردستان، برخوار، تیران و کرون، لنجان و چادگان در طبقه محروم قرار می گیرند؛ بنابراین، فرضیه مورد نظر تأیید می شود.

فرضیه دوم: میان شهرستان های استان اصفهان از لحاظ توسعه یافتگی ICT ناهمگونی و عدم تعادل وجود دارد.

جهت بررسی این فرضیه از مدل ضریب پراکندگی (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۲۶۲-۲۶۱) استفاده می شود. در این مدل، هرچه مقدار ضریب پراکندگی (CV) بالاتر باشد، نشان دهنده عدم تعادل و نابرابری بیشتر در بین مناطق مختلف است. با عنایت به

اینکه مقدار CV توسعه‌یافتگی ICT در استان ۰/۴ به دست آمده که دال بر وجود نابرابری در زمینه توسعه‌یافتگی ICT در شهرستان‌ها و وجود شکاف دیجیتال در اصفهان است، این فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد. هرچند که مقدار این نابرابری در حالت کلی، خیلی زیاد نیست، ولی شکاف دیجیتال، میان شهرستان‌های سطح اول تا سطح سوم، قابل توجه و تأمل است (جدول ۹).

فرضیه سوم: بین میزان جمعیت شهرستان‌های استان اصفهان و توسعه‌یافتگی آنها در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات رابطه مستقیم وجود دارد.

جهت بررسی این فرضیه از میزان جمعیت شهرستان‌ها و توسعه‌یافتگی آنها در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات همبستگی پیرسون گرفته شده (جدول ۱۰) که مقدار آن در سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد، ۰/۸۱۴ به دست آمد که رقم قابل توجهی است؛ بر این اساس می‌توان گفت که توسعه‌یافتگی شهرستان‌ها در بخش ICT با میزان جمعیت آنها ارتباط مستقیم داشته و شهرستان‌های با جمعیت بیشتر، از توسعه‌یافتگی بیشتری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات برخوردار هستند؛ لذا فرضیه مورد بررسی تأیید می‌گردد.

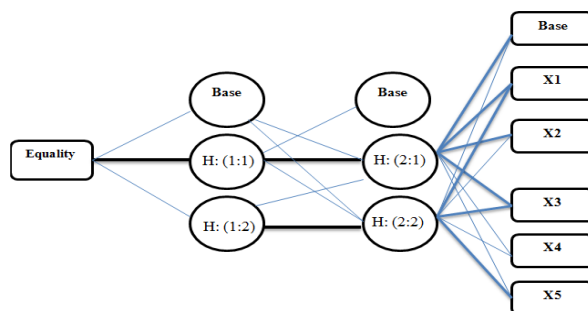
جدول ۱۰- همبستگی بین میزان جمعیت و توسعه‌یافتگی ICT شهرستان‌های استان اصفهان

نوع همبستگی	سطح معناداری موردنظر	میزان همبستگی	سطح معناداری
پیرسون	۰/۰۱	۰/۸۱۴	۰/۰۰۰

فرضیه چهارم: به نظر می‌رسد عوامل جغرافیایی، سهم متفاوتی در ایجاد شکاف دیجیتال شهرستان‌ها دارند.

برای پیش‌بینی دقیق نابرابری شهرستان‌ها در میزان برخورداری از شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات استان اصفهان بر اساس ۵ متغیر مستقل، از مدل شبکه‌های عصبی استفاده شده است. از کل داده‌های مورد استفاده در روش شبکه عصبی، حدود ۶۵/۵ درصد داده‌ها برای آموزش و ۳۴/۵ درصد داده‌ها برای آزمایش وارد مدل گردید. در مدل مورد استفاده از تابع سیگموئید برای خروجی داده‌ها و از تابع تانژانت هایپربولیک برای لایه‌های پنهان استفاده شده است (منهاج، ۲۰۰۲: ۷۱۵). برای دقت بیشتر مدل، داده‌ها نرمال‌سازی شده است. شکل (۲) رابطه گرافیکی ورودی و خروجی

داده‌ها از طریق لایه‌های پنهان را نشان می‌دهد. در این شکل، ارتباط داده‌های ورودی و خروجی از طریق دو لایه پنهان بوده که لایه اول دارای دو نرون و لایه پنهانی دوم، دارای دو نرون بوده است. شکل (۲) رابطه گرافیکی لایه‌های ورودی و خروجی را نشان می‌دهد.



شکل ۲- رابطه گرافیکی ورودی و خروجی داده‌ها و ارتباط آنها از طریق لایه‌های پنهان  
(تابع تانژانت هایپربولیک/ لایه خروجی: تابع سیگموئید)

شاخص‌های ارزیابی دقت مدل شبکه عصبی حاکی از متوسط همبستگی ۰/۹۲۶، ضریب تبیین ۰/۹۵۴ و مجذور متوسط خطا برای مرحله آموزش ۰/۰۱ و برای مرحله آزمایش ۰/۰۰۴ بوده است که گویای دقت و اعتبار مدل در پیش‌بینی نابرابری شهرستان‌های استان اصفهان در میزان برخورداری از شاخص‌ها و نماگرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات است. جدول (۱۱) اهمیت متغیرهای مستقل در تعیین میزان نابرابری شهرستان‌های استان اصفهان را نشان می‌دهد که میزان شهرنشینی، بیشترین تأثیر، و شاخص کالبدی، کمترین تأثیر را در تعیین نابرابری شهرستان‌های استان اصفهان داشته‌اند.

جدول ۱۱- اهمیت متغیرهای مستقل

نام متغیرها	اهمیت	اهمیت نرمال شده (به درصد)
اقتصادی (X1)	۰/۳۴۴	۳۹/۲
اجتماعی (X2)	۰/۳۱۲	۳۳/۳
زیرساختی (X3)	۰/۳۵۴	۵۸/۳
میزان شهرنشینی (X4)	۰/۴۵۷	۹۹/۹
کالبدی (X5)	۰/۱۳۴	۲۵/۳



نتایج حاصل از آزمون فرضیه نشان می‌دهد که عوامل جغرافیایی، سهم متفاوتی در شکاف دیجیتال بین شهرستان‌ها دارد؛ به این ترتیب، شهرستان‌هایی که از ضریب شهرنشینی بالایی برخوردارند، میزان برخورداری بیشتری از شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را نیز دارا هستند.

#### ۴- نتیجه‌گیری

برخی از کشورهای در حال توسعه به ایجاد الگوی توزیع متوازن شاخص‌ها و نماگرهای این فناوری در سطوح مختلف فضایی اقدام کرده‌اند که این مهم به توسعه متوازن و هماهنگ مناطق انجامیده است؛ ولی آنچه از مطالعه ادبیات نظری فناوری اطلاعات و ارتباطات به دست می‌آید، این است که کشورهای در حال توسعه در سطوح مختلف فضایی با «شکاف دیجیتالی» مواجه‌اند که این مهم می‌تواند تهدیدی برای توسعه متوازن مناطق تلقی شود. یکی از علل مبنایی شکاف دیجیتالی، در بستر نامتوازن تکنولوژیک کشورها و مناطق مختلف نهفته است؛ زیرا فناوری اطلاعات و ارتباطات، همانند سایر فناوری‌ها، ارتباط تنگاتنگی با جمعیت مناطق، میزان شهرنشینی، رشد اقتصادی و غیره بستگی دارد که نیازمند مطالعه و تحقیق و پژوهش در این زمینه است. در این راستا، در پژوهش حاضر با استفاده از ۲۳ شاخص و بهره‌گیری از مدل‌ها و نرم‌افزارهایی همچون مدل تاپسیس، ضریب پراکندگی، مدل وزن‌دهی رتبه‌ای، نرم‌افزار آماری SPSS و ضریب همبستگی پیرسون، به بررسی وضعیت امکانات و خدمات ICT میان شهرستان‌های استان اصفهان پرداخته شده که از نتایج آن به‌طور خلاصه و موردی می‌توان موارد زیر را نام برد:

- شهرستان‌های اصفهان از نظر فناوری اطلاعات و ارتباطات توسعه‌یافته قلمداد نمی‌شوند؛ هشت شهرستان اصفهان، نجف‌آباد و خمینی‌شهر، کاشان، گلپایگان، نایین، نطنز، سمیرم در طبقه نیمه توسعه‌یافته و سایر شهرستان‌ها در طبقه محروم قرار دارند.
- میان شهرستان‌های استان اصفهان، شکاف دیجیتال وجود دارد؛ به‌طوری‌که شهرستان اصفهان (به‌عنوان رتبه اول توسعه‌یافتگی) نسبت به شهرستان چادگان (به‌عنوان رتبه آخر) حدود سه برابر توسعه‌یافته‌تر است.

- توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان اصفهان در زمینه ICT ارتباط مستقیمی با جمعیت آنها دارد؛ به طوری که شهرستان‌های با جمعیت بیشتر، از توسعه‌یافتگی بیشتری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات برخوردار هستند.

- توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان اصفهان در زمینه ICT ارتباط مستقیم بسیار بالایی با درصد شهرنشینی آنها دارد. به عبارت دیگر، بیشتر امکانات و خدمات ICT در شهرستان‌هایی متمرکز است که شهرنشینی بیشتری دارند.

### پیشنهادها

با توجه به شکاف دیجیتال موجود میان شهرستان‌های استان، عمده‌ترین تأکید این پژوهش در وهله اول، اتخاذ و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های مناسب در راستای کاهش شکاف دیجیتال میان شهرستان‌ها مبتنی است که در این زمینه، یک اولویت‌بندی زمانی و مکانی از شهرستان‌ها به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

- برنامه زمانی کوتاه‌مدت باید شهرستان‌های واقع در سطح آخر توسعه ICT را در اولویت قرار دهد که به ترتیب شامل فریدون‌شهر، مبارکه، خوانسار، فریدن، اردستان، برخوار، تیران و کرون، لنجان و چادگان هستند.
- شهرستان‌های کاشان، گلپایگان، نایین، نطنز، سمیرم، شهرضا، دهاقان، فلاورجان و آران و بیدگل که در سطح دوم توسعه قرار دارند، در اولویت دوم توسعه نیز قرار می‌گیرند و مشمول برنامه‌های میان‌مدت توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌شوند.
- نهایتاً سه شهرستان اصفهان، نجف‌آباد و خمینی‌شهر را که دارای وضع بالنسبه بهتری نسبت به سایر شهرستان‌ها در زمینه توسعه ICT هستند، می‌توان در ظرف برنامه‌های طولانی‌مدت توسعه شاخص‌های ICT در استان قرار داد.
- در نهایت، جهت بهبود وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در میان شهرستان‌های استان و برای اینکه ICT بتواند نقش مؤثری را در زمینه توسعه آنها ایفا کند، راهکارهایی به شرح زیر - البته با تأکید خاص بر مناطق و جمعیت روستایی - عرضه می‌گردد:
- ایجاد یک مدل (چارچوب) برای استراتژی ملی توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ایجاد فرصت‌های برابر برای دسترسی به سخت‌افزارهای موردنیاز.

- ایجاد زیرساخت‌های توسعه‌ی امکانات شبکه‌ای و مخابراتی در سراسر استان، بدون توجه به میزان بازگشت سرمایه‌گذاری.
- مجهز کردن و در اولویت قرار دادن شهرستان‌هایی که از میزان جمعیت شهرنشینی کمتری برخوردارند.
- آموزش عمومی و رایگان در زمینه ICT در سطح شهرستان‌ها به‌ویژه در مناطق روستایی به‌منظور بهره‌گیری از اندک امکانات و خدمات موجود در منطقه.
- تشویق و ترغیب ساکنان مناطق به‌ویژه زنان به آموزش‌پذیری و ایجاد یک نظام انگیزشی در این زمینه.

## فهرست منابع

۱. آقاپور فرد، صغری. (۱۳۸۸). نقش فناوری اطلاعات در توسعه کشور. راهبرد یاس، شماره ۱۹.
۲. حنیفی‌زاده، پیام؛ خدابخش، محسن و حنفی‌زاده، محمدرضا. (۱۳۸۶). استخراج شاخص‌های اصلی اندازه‌گیری فناوری اطلاعات و ارتباطات: ایجاد یک مجموعه یکپارچه غنی از شاخص‌های اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات. فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال دوم، شماره ۵ (بهار).
۳. حکمت نیا، حسن. موسوی، میرنجف. (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای. انتشارات علم نوین.
۴. زنگی‌آبادی، علی. علی‌حسینی، رحمان. (۱۳۸۸). تحلیل فضایی فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای جهان. فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی.
۵. طاهرخانی، مهدی. (۱۳۸۶). کاربرد تکنیک TOPSIS در اولویت‌بندی مکانی استقرار صنایع تبدیلی کشاورزی در مناطق روستایی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره ۳ (پاییز)، صص ۷۳-۵۹.
۶. طیبی، علیرضا. (۱۳۸۸). جایگاه منطقه‌ای ایران در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات از منظر رده‌بندی جهانی. ماهنامه دنیای مخابرات و ارتباطات، شماره ۶۷.
۷. مرسلی، ادریس. (۱۳۸۵). بررسی نابرابری اشتغال شهری - روستایی استان آذربایجان غربی در فاصله سال‌های ۷۵-۱۳۴۵. فصلنامه روستا و توسعه. شماره ۲ (تابستان)، صص ۱۰۳-۷۷.
۸. مطلق، معصومه. بهروزنیا، پرستو. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه شهری (مطالعه موردی: شهر اراک). پژوهش‌نامه علوم اجتماعی. سال سوم، شماره دوم، صص ۳۸-۷.
۹. مطیعی لنگرودی، سید حسن و همکاران. (۱۳۸۹). تحلیل اثرات اجتماعی و اقتصادی فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان گرگان). فصلنامه علمی- پژوهشی انجمن جغرافیای ایران. سال هشتم، شماره ۲۶، صص ۳۳-۵۹.

۱۰. مؤمنی، مهدی؛ صابر، الهه. (۱۳۸۹). تعیین سطح توسعه‌یافتگی شهر نایین در استان اصفهان. فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۰ (پاییز)، صص ۱۸۰-۱۶۱.
۱۱. نوری، مرضیه. (۱۳۸۹). تحلیل شکاف دیجیتالی جغرافیایی بین کشورهای اسلامی. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، ایران - زاهدان.
۱۲. وارثی، حمیدرضا. بابانسیب، رسول. اسلامی پریخانی، صدیق (۱۳۸۸). بررسی نقش و ضرورت شهرداری الکترونیکی در توسعه پایدار شهری. شهرداری‌ها، سال نهم، شماره ۹۷، صص ۲۳-۱۸.
13. Ergazakis, Emmanouil., Ergazakis, Kostas., Askounis, Dimitrios., Yannis, Charalabidis., (2011). **Digital Cities: Towards an integrated decision support methodology**. Telematics and Informatics 28(2011), pp: 148-162.
14. Keniston, Kenneth., (2003). **The Four Digital Divides, Andrew Mellon Professor of Human Development**. Massachusetts Institute of Technology Introduction: The Four Digital Divides.
15. The Internet Coaching Library., (2014). **The Digital Divide, ICT**, Miniwatts Marketing Group, Page updated on May 28, 2014.
16. United Nations., (2005). **Human Development Report**. Regional Processes and Global Linkages, Published for the United Nations Development Program (UNDP), New York.
17. UNITED NATIONS Division for the Advancement of Women Department of Economic and Social Affairs., (2005). **Gender equality and empowerment of women through ICT**. Published to promote the goals of the Beijing declaration and the platform for action.
18. Menhaj, M.B., (2002). **Foundations of Neural Networks**. Amirkabir University Press.
19. www.amar.org.ir