رتبه‌بندی مناطق روستایی ایران ازنظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات با بهره‌گیری از روش TOPSIS

Ranking of rural areas in terms of access to ICT facilities utilizes TOPSIS method

عادله اسمعیلی دستجردی‌پور[۱]، محمد چیذری[۲]، محمود متوسلی[۳]، حسن صدیقی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۱۶ *تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۴*

چکیده

امروزه فناوری‌های پیشرفته به‌عنوان یکی از شاخص‌های اصلی رشد، توسعه و اعتلای کشورها محسوب می‌شوند. بااین‌حال، وجود شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری و روستایی یکی از نگرانی‌های عمده در خصوص توسعه فناوری‌های ارتباطی است زیرا چنین شکافی مناطق روستایی را از مزایای سیاست‌های توسعه، بی‌بهره و یا کم‌بهره کرده و فاصله بین شهر و روستا را افزایش می‌دهد. به‌منظور دستیابی به رشد متوازن و همه‌جانبه در مناطق روستایی لازم است وضعیت روستاهای مختلف ازنظر دستیابی به امکانات مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات، ارزیابی و نقاط ضعف شناسایی و سیاست‌گذاری‌های لازم برای بهبود و اصلاح شرایط آن‌ها انجام گیرد. رتبه‌بندی مناطق روستایی ازنظر دسترسی به امکانات فوق می‌تواند در دستیابی به این مهم مؤثر باشد. در تحقیق حاضر، دو هدف دنبال شده است. اول، بررسی تأثیر عامل فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه بخش کشاورزی و دوم، رتبه‌بندی مناطق روستایی ازنظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات با استفاده از تکنیک TOPSIS و روش موزون جمع‌پذیر سلسله مراتبی است. برای دستیابی به هدف اول، شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات محاسبه‌شده، سپس تأثیر آن بر تابع رشد بخش کشاورزی ارزیابی گردیده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شاخص‌های مربوط به توسعه، تأثیر مثبت و معنی‌دار داشته است. بر اساس رتبه‌بندی‌های انجام‌شده، استان‌های تهران، خراسان رضوی و فارس به ترتیب بیشترین دسترسی را به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: توسعه بخش کشاورزی، روش موزون جمع‌پذیر سلسله مراتبی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مناطق روستایی

مقدمه و بررسی منابع

فناوری‌های پیشرفته امروزه به‌عنوان یکی از شاخص‌های اصلی رشد، توسعه و اعتلای کشورها محسوب می‌شوند

۱-دانشجوی دکتری آموزش و ترویج کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)

۲- استاد گروه آموزش و ترویج کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۳- استاد گروه اقتصاد دانشگاه تهران

۴- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

و محرومیت یک کشور از این فناوری‌ها و نداشتن زمینه و پایه برای پژوهش و تحقیق در این زمینه، آن‌ها را در سطح کشورهای درحال‌توسعه یا کمتر توسعه‌یافته قرار می‌دهد. در هر کشور، وجود ظرفیت‌ها و قابلیت‌های علمی و پژوهشی که از آن تحت عنوان تحقیق و توسعه یاد می‌شود، دست‌یابی به این‌گونه فناوری‌ها را ممکن و میسر می‌سازد. نگاهی به تحولات رخ‌داده طی سه دهه اخیر، از وجود تفاوت‌های اساسی در این رویدادها نسبت به گذشته حکایت دارند. این تفاوت‌ها را می‌توان به انقلابی مربوط دانست که از آن تحت عنوان انقلاب اطلاعات و ارتباطات یاد می‌شود. وقوع این انقلاب، جهان را وارد عصر جدیدی نمود که عصر اطلاعات و ارتباطات نام گرفت. این امر مرهون عامل "فناوری اطلاعات و ارتباطات" است. فناوری اطلاعات و ارتباطات به هر نوع دستگاه ارتباطی یا برنامه نظیر رادیو، تلویزیون، تلفن، رایانه، نرم‌افزار، سخت‌افزارهای شبکه، سیستم‌های ماهواره‌ای و نظیر آن اطلاق می‌گردد. مجموعه این امکانات، دست‌یابی مطلوب به اطلاعات، ذخیره‌سازی، پردازش، ارائه و انتقال اطلاعات را فراهم می‌آورد. فناوری اطلاعات و ارتباطات به جایگاه برجسته اطلاعات، دستگاه‌های ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات و دستگاه‌های انتقال و دست‌یابی به اطلاعات تأکید دارد. طی دهه گذشته توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در گستره جهانی سرعت قابل‌توجهی داشته است. گسترش فناوری اطلاعات از جهات مختلف بر توسعه اقتصادی تأثیر می‌گذارد. رشد اقتصادی و بهره‌وری ازجمله مؤلفه‌های شناخته‌شده و مهم در زمینه توسعه اقتصادی هستند. فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق بهبود بهره‌وری عوامل مختلف تولید و سرریزشدن بر رشد اقتصادی، به توسعه اقتصادی کمک می‌کند. در جوامع درحال‌توسعه، نفوذ این فناوری در نواحی مختلف شهری یکسان نیست. علاوه بر این تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای در این زمینه بین مناطق شهری و روستایی مشاهده‌شده است. در ادبیات نظری، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری مثبت ارزیابی گردیده است.

ازجمله مباحث مهم در این زمینه چگونگی تأثیرپذیری بخش‌های مختلف اقتصادی از فناوری فوق می‌باشد. ازاین‌رو، لازم است بررسی‌هایی به تفکیک زیر بخش‌های اقتصادی صورت پذیرد. در بین بخش‌های مختلف اقتصادی، بخش کشاورزی به دلیل مسئولیت خطیری که در امر تولید مواد غذایی و تأمین امنیت غذایی در جوامع مختلف بر عهده دارد از اهمیت خاص و ویژه‌ای برخوردار است. ازاین‌رو، مقاله حاضر به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه کشاورزی پرداخته است. از سوی دیگر، امکانات مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات مناطق روستایی کشور، ازنظر دستیابی به امکانات فوق رتبه‌بندی شده‌اند.

چگونگی تأثیرگذاری فناوری فوق بر شاخص‌های توسعه، موردتوجه محققین در کشورهای مختلف قرارگرفته است. Badescu and Garces-Ayerbe (2009) تأثیر سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات را بر بهره‌وری نیروی کار در بنگاه‌های اسپانیا مورد تجزیه‌وتحلیل قراردادند. برای این منظور ۳۴۱ بنگاه تولیدی با اندازه متوسط برای دوره ۱۹۹۸-۱۹۹۴ انتخاب و موردبررسی قرار گرفتند. برای ارزیابی سهم سرمایه فناوری اطلاعات در بهره‌وری نیروی کار، از تابع تولید کاب- داگلاس استفاده‌شده است. نتایج به‌دست‌آمده از پنل بنگاه‌های نماینده، بیانگر مثبت و معنی‌دار بودن سرمایه‌گذاری انجام‌شده بر روی فناوری اطلاعات، بر بهره‌وری نیروی کار در این دوره زمانی بوده است. Seo *et al.*, (2009) ارتباط بین سرمایه‌گذاری بر فناوری اطلاعات و ارتباطات و

رشد اقتصادی را برای یک نمونه متشکل از ۲۹ کشور در دهه ۱۹۹۰ آزمون کردند. نتایج نشان داد که ارتباط مثبتی بین سرمایه‌گذاری بر فناوری اطلاعات و ارتباطات با رشد اقتصادی وجود دارد.

Choi and Hoon Yi (2009) تأثیر کاربرد اینترنت به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را با بهره‌گیری از پنل مربوط به ۲۰۷ کشور برای دوره زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۰ بر رشد اقتصادی موردبررسی قراردادند. ازآنجایی‌که اینترنت سهمی در سرریز شدن دانش در داخل کشورها دارد، افزایش در کاربرد آن در یک کشور تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد.

Kanamori and Motohashi (2005) منابع رشد اقتصادی را در دو کشور ژاپن و کره برای دوره زمانی ۱۱۹۸۵ تا ۲۰۰۴، با تکیه بر نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات و بر پایه مدل Jorgenson and Motohashi (2005) با هم مقایسه نموده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد در هر دو کشور موردبررسی، صنعت فناوری اطلاعات یک منبع مهم رشد اقتصادی و بهره‌وری از رویکرد محصولی است. علاوه بر این سرمایه‌گذاری فعال در فناوری اطلاعات، مشارکت قابل‌توجهی در رشد اقتصادی دارد.

Harchaoui *et al.*, (2002) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر رشد اقتصادی در دو کشور کانادا و ایالات‌متحده آمریکا در دهه ۱۹۹۰ میلادی بررسی و با یکدیگر مقایسه نمودند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که فناوری اطلاعات و ارتباطات در هر دو کشور مذکور بیشترین سهم را در رشد خدمات سرمایه‌ای داشته است و رشد این خدمات به رشد اقتصادی کمک می‌کند. البته این نرخ رشد در کانادا کمتر از ایالات‌متحده آمریکا بوده است. در ایران نیز Moshiri and Nikpoor (2007) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرریز آن را با استفاده از یک مدل رشد درون‌زا برای ۶۹ کشور جهان طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۳ مورد ارزیابی قراردادند. نتایج به‌دست‌آمده از برآوردها نشان داد که فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیری مثبت و معنی‌دار بر رشد بهره‌وری نیروی کار دارد اما این تأثیر در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از کشورهای کمتر توسعه‌یافته است.

در کشور ایران نیز بررسی‌هایی در خصوص تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شاخص‌های توسعه انجام‌شده است. Mahmoodzade and Asadi (2007) با استفاده از تابع تولید گسترش‌یافته برای موجودی سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر بهره‌وری نیروی کار در ایران ارزیابی نمودند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد بهره‌وری کل و سرمایه غیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران دارند.

Albadawi and Keramati (2004) با اشاره به این موضوع که در بسیاری از بررسی‌های انجام‌شده در خصوص ارتباط بین فناوری اطلاعات و ارتباطات، با بهره‌وری نتایج معکوسی به‌دست‌آمده، بر لزوم توجه به سرمایه‌گذاری‌های سازمانی مکمل در کنار سرمایه‌گذاری روی فناوری اطلاعات و ارتباطات تأکید نموده‌اند.

Komijani and Mahmoodzadeh (2006) با استفاده از روش تصحیح خطای برداری، سهم فناوری اطلاعات و ارتباطات را از رشد اقتصادی ایران در دوره زمانی ۸۲-۱۳۳۸ محاسبه نمودند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد سرمایه غیر فناوری اطلاعات و ارتباطات عمده‌ترین سهم را در رشد اقتصادی ایران داشته است. کشش تولیدی فناوری اطلاعات و ارتباطات ۰/۰۷ و ازنظر آماری معنی‌دار گزارش‌شده است؛ که نشان می‌دهد سهم

فناوری فوق در رشد اقتصادی کشور ۷ درصد می‌باشد. مطالعات انجام‌شده اشاره بر نقش غیرقابل‌انکار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد، در جوامع مختلف دارد.

اقتصاد روستایی می‌تواند از کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق تأکید بر تولید، مصرف و خدمات اجتماعی در مناطق روستایی منتفع گردد (Malhotra, 2001). داده‌ها، اطلاعات و دانش نه‌تنها اصلی‌ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها در توسعه روستایی محسوب می‌شوند بلکه توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در مناطق روستایی می‌تواند اثرات فراوانی را در بهبود وضعیت اجتماعی و اقتصادی زندگی روستاییان داشته باشد (Motiee *et al.*, 2010). درصورتی‌که مداخلات فناوری اطلاعات و ارتباطات بتواند پاسخگوی نیازهای بومی و تنظیم مجدد سیستم‌های دانش سنتی مناطق روستایی باشد، اطلاع‌رسانی روستایی همچنین می‌تواند امکان دستیابی به توسعه پایدار را در این مناطق فراهم نماید (Malhotra *et al.*, 2005). از سوی دیگر، اطلاعات، محور استراتژی‌های ترویج در آینده محسوب می‌شوند و سیستم اطلاعات و دانش کشاورزی که توسط بانک جهانی و سازمان خواروبار جهانی توسعه‌یافته است، کشاورزان را در مرکز فرآیند تبادل اطلاعات قرار داده است (Rivera, 2001).

ازجمله عوامل مهم و اساسی در زمینه توسعه دانش، انتقال دانش از طریق آموزش‌های رسمی و غیررسمی است. گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، پتانسیل بالقوه بیشتری را در راستای حمایت و افزایش آموزش‌های رسمی و غیررسمی در راستای توسعه فراهم می‌کند. فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند کارکردهای مؤثری را در فعالیت‌های کسب‌وکارهای تولیدی و فرآوری در مناطق روستایی داشته باشد اگرچه داشتن اطلاعات به‌تنهایی و بدون ارائه کمک‌های تکنیکی به کشاورزان، آن‌ها را قادر به حل مشکلات مالی و ساختاری خود نخواهد نمود (Gollakota, 2008).

چنانچه از مرور مطالعات برمی‌آید فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند اثرات مثبتی را در جنبه‌های مختلف زندگی روستاییان و درنتیجه توسعه روستایی بر جای بگذارد. ازاین‌رو دولت‌ها در جوامع مختلف تلاش می‌کنند تا این فنّاوری را برای تمام گروه‌ها و بخش‌های مختلف جمعیتی قابل‌دسترس و قابل‌استفاده نمایند؛ زیرا اغلب جوامع درحال‌توسعه با تهدید شکاف دیجیتالی در حال رشد بین کشور خود با کشورهای توسعه‌یافته مواجه‌اند و اگر آن را شناسایی و برطرف نکنند، دچار عقب‌ماندگی می‌شوند (Hanafizadeh *et al.*, 2007). نگرانی مشابهی در داخل کشورها خصوصاً بین مناطق شهری و روستایی وجود دارد. در صورت نادیده گرفتن شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری با مناطق روستایی، این مناطق از مزایای سیاست‌های توسعه، بی‌بهره و یا کم‌بهره شده و فاصله بین شهر و روستا افزایش می‌یابد. از سوی دیگر اختلاف بین مناطق روستایی در بهره‌گیری از امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات، سبب رشد نامتوازن مناطق روستایی در داخل کشورها می‌گردد. به‌منظور دستیابی به رشد متوازن و همه‌جانبه در مناطق روستایی لازم است وضعیت روستاهای مختلف ازنظر دستیابی به امکانات مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات، ارزیابی و نقاط ضعف شناسایی و سیاست‌گذاری‌های لازم برای بهبود و اصلاح شرایط آن‌ها انجام گیرد. رتبه‌بندی مناطق روستایی ازنظر دسترسی به امکانات فوق می‌تواند در دستیابی به این مهم مؤثر باشد.

مواد و روش‌ها

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه بخش کشاورزی در ایران

با توجه به اهمیت جایگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک فناوری جدید در امر توسعه، در تحقیق حاضر تأثیر گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بخش کشاورزی و بهره‌وری کل عوامل تولید در این بخش، با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی موردبررسی قرارگرفته است. برای این منظور شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات محاسبه و سپس تأثیر شاخص مذکور بر متغیرهای مذکور ارزیابی‌شده است. نقطه آغاز فناوری اطلاعات و ارتباطات به پست و تلگراف برمی‌گردد. به‌تدریج دامنه ارتباطات با گسترش شبکه‌های رادیویی، تلویزیونی و درنهایت مخابراتی توسعه یافت. تلفن‌های ثابت و همراه و به دنبال آن شبکه‌های اینترنتی، جدیدترین اشکال فناوری ارتباطات و اطلاعات است. با توجه به سیر تکاملی فوق، شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات در مناطق روستایی محاسبه‌شده است. برای این منظور، با توجه به بررسی‌های به‌عمل‌آمده توسط کارشناسان ارتباطات و فناوری اطلاعات از میانگین وزنی مؤلفه‌های تعداد تلفن‌های مشغول به کار، دفاتر پست روستایی، صندوق‌های پستی در مناطق روستایی، ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی، فرستنده‌های رادیویی و تلویزیونی، نقاط روستایی دارای تلفن، ضریب نفوذ تلفن ثابت و همراه، به‌عنوان شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در این مناطق استفاده‌شده است. برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بخش کشاورزی، تأثیر شاخص محاسبه‌شده در مرحله قبل بر تابع رشد مربوط به بخش کشاورزی ارزیابی‌شده است. برای این منظور از مدل رشد سولو استفاده گردیده است.

$$Y_t = A.K_t^{\alpha}.L_t^{\beta} \quad (۱)$$

در رابطه (۱) Y میزان تولید، تابعی از k سرمایه و L نیروی کار می‌باشد. β و α به ترتیب نشان‌دهنده ضرایب سهم تولیدی عامل نیروی کار و سرمایه است. شکل لگاریتمی این تابع به‌صورت رابطه (۲) است:

$$LNY_t = a_t + \alpha LNL_t + \beta LNK_t \quad (۲)$$

با واردکردن لگاریتم طبیعی شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات به رابطه ۲ و برآورد آن، می‌توان تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سهم آن را بر رشد بخش کشاورزی، با توجه به مقدار ضریب برآوردی ارزیابی نمود. اگر تولید تابعی از موجودی سرمایه و نیروی کار در نظر گرفته شود، بدون حضور منابع طبیعی، می‌توان ارزش‌افزوده را به‌جای میزان محصول در تابع تولید قرار داد. تابع برآوردی به‌صورت رابطه (۳) خواهد بود.

$$LN(VA) = a_t + \alpha LNL_t + \beta LNK_t + \gamma LN(ICT) \quad (۳)$$

در رابطه (۳)، LN(VA)، LNL و LNK، به ترتیب لگاریتم طبیعی ارزش‌افزوده در بخش کشاورزی، کل شاغلین بخش کشاورزی و موجودی سرمایه در این بخش می‌باشد. LN (ICT)، نیز بیانگر لگاریتم طبیعی شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش کشاورزی می‌باشد.

در ادامه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی

بررسی‌شده است. ازآنجایی‌که هدف تحقیق حاضر، محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای بخش کشاورزی می‌باشد، از شیوه مطلق محاسبه استفاده‌شده است. در این روش از فرم تعمیم‌یافته تابع تولید کاب-داگلاس استفاده گردیده است. در ابتدا سهم نهاده‌های به‌کاررفته در تولید محاسبه می‌گردد تا آشکار شود چه میزان از رشد محصول به‌واسطه رشد نهاده‌های ورودی و چه میزان به‌واسطه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بوده است. برای این منظور لازم است کشش‌های نهاده‌ای هر یک از عوامل تولید به‌کاررفته در تولید محصول محاسبه گردد. ازآنجایی‌که برآورد کشش‌ها بر اساس تابع تولید انجام می‌گیرد، مناسب‌تر این است که از تابع تولیدی استفاده شود که بتواند کشش‌های نهاده‌ای مربوط به هر یک از عوامل تولید را به تفکیک و به‌صورت مستقیم ارائه کند. ازاین‌رو، مناسبت‌ترین فرم تابع تولید، تابع کاب-داگلاس می‌باشد. شکل لگاریتمی تابع فوق به‌صورت زیر است.

$$LNQ_t = a_t + \alpha LNL_t + \beta LNK_t \qquad (۴)$$

از تخمین رابطه (۴)، کشش نهاده‌ای برای هر یک از عوامل تولید محاسبه می‌گردد. مقادیر به‌دست‌آمده، برای محاسبه رشد مطلق بهره‌وری مورداستفاده قرار می‌گیرند. به‌منظور محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی، از رابطه (۵) استفاده‌شده است.

$$\varpi_t = \frac{\partial TFP}{\partial_t} = Q - \frac{\partial Q}{\partial L}.\frac{L}{Q}.l - \frac{\partial Q}{\partial K}.\frac{K}{Q}.k \Rightarrow \qquad (۵)$$
$$\varpi_t = Q - \alpha.l - \beta.k$$

در رابطه (۵)، α و β به ترتیب کشش نیروی کار و سرمایه در بخش موردبررسی هستند. به‌منظور دست‌یابی به سطوح مختلف بهره‌وری کل عوامل تولید، لازم است از شاخص حسابی محاسبه بهره‌وری کل استفاده شود. برای این منظور شاخص مربوط به محاسبه بهره‌وری کل به‌صورت رابطه (۶) تعمیم‌یافته است:

$$TFP_t = \frac{Q}{\alpha.L + \beta.K} \qquad (۶)$$

با استفاده از رابطه شماره (۶)، می‌توان سطوح بهره‌وری کل عوامل تولید برای بخش کشاورزی را برای سال‌های مختلف محاسبه نمود. به‌منظور بررسی تأثیر عامل فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل تولید، از یک مدل اقتصادسنجی دومتغیره استفاده‌شده است. در این مدل، عامل بهره‌وری کل عوامل تولید به‌عنوان متغیر درون‌زا و لگاریتم طبیعی شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان متغیر برون‌زا در نظر گرفته‌شده است. این مدل را می‌توان به‌صورت رابطه (۷) بیان کرد:

$$TFP_t = c + aLN(IT) + bT \qquad (۷)$$

داده‌های موردنیاز برای برآورد توابع فوق از منابع مختلفی همچون بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، پایگاه اطلاعاتی مرکز آمار ایران، سالنامه‌های آماری سال‌های مختلف و پایگاه اطلاعاتی سازمان خواروبار جهانی،

شرکت مخابرات جمهوری اسلامی ایران و شرکت پست جمهوری اسلامی ایران برای دوره زمان ۱۳۸۷-۱۳۶۰ جمع‌آوری‌شده است.

رتبه‌بندی مناطق روستایی ازنظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات

در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات شاخص‌های مختلفی وجود دارد؛ اما به دلیل کمبود آمار و اطلاعات، شاخص‌های بکار گرفته‌شده در کشورها و مطالعات مختلف متفاوت است (Hanafizadeh *et al.*, 2007). در مطالعه حاضر تعداد تلفن‌های مشغول به کار، دفاتر پست روستایی، صندوق‌های پستی در مناطق روستایی، ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی، فرستنده‌های رادیویی و تلویزیونی، نقاط روستایی دارای تلفن، ضریب نفوذ تلفن ثابت و همراه، به‌عنوان شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در این مناطق در نظر گرفته‌شده‌اند. روش‌های مختلفی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس معیارهای مطلوب وجود دارد. نظیر روش تخصیص خطی، روش برنامه‌ریزی خطی برای تجزیه‌وتحلیل چند معیاره، تحلیل سلسله مراتبی، تاکسونومی وTOPSIS[1]. روش TOPSIS دارای مزایای متعددی ازجمله دخالت همزمان معیارهای کمی و کیفی در ارزیابی، امکان کاربرد قابل‌توجهی از معیارها، امکان بررسی نحوه پاسخگویی سیستم درنتیجه تغییر اطلاعات ورودی، کاربرد روابط مناسب برای نرمالیزه‌کردن اطلاعات بوده و بیشتر موردتوجه محققان قرار دارد (Malekzadeh, 2008). ازاین‌رو در مطالعه حاضر از روش فوق برای رتبه‌بندی کردن استان‌ها استفاده‌شده است. در این روش، مرتب کردن گزینه‌ها با توجه به درجه نزدیکی به ایده آل یا وضعیت مطلوب انجام می‌گیرد، اولویت‌بندی در این روش به‌وسیله تطبیق به جواب ایده‌آل اجرا می‌شود. به‌عبارت‌دیگر فاصله یک گزینه از نقطه ایده‌آل مثبت و منفی سنجیده می‌شود. سپس گزینه‌ای که دارای کمترین فاصله ایده‌آل مثبت و دارای بیشترین فاصله از ایده‌آل منفی باشد، مقام اول را کسب کرده و بر همین اساس سایر گزینه‌ها نیز مرتب می‌شوند. این روش ماتریس، تصمیمی را مطابق رابطه (۸) ارزیابی می‌کند که شامل m گزینه و n شاخص است:

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \qquad (۸)$$

در ماتریس فوق x_{ij} مقدار عددی به‌دست‌آمده از گزینه iام را با شاخص jام نشان می‌دهد. تمام معیارهای واردشده در ماتریس تصمیم‌گیری، وزن یکسانی ندارند ازاین‌رو لازم است وزن هریک از معیارهای فوق محاسبه گردد. برای این منظور لازم است در ابتدا مقادیر واردشده در ماتریس نرمال گردد تا مقیاس‌های موجود در ماتریس تصمیم بدون مقیاس گردند. برای محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده روش‌های زیادی وجود دارد. در مطالعه حاضر برای دستیابی به هدف فوق، هرکدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شود. هر درایه r_{ij} از ماتریس تصمیم نرمالیزه شده R، از رابطه (۹) به دست می‌آید:

[1] - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^{2}}} \quad (۹)$$

ازآنجایی‌که معیارهای مختلف، درجات اهمیت متفاوتی دارند، دادن وزن‌های یکسان به آن‌ها در برآورد بر اعتبار نتایج تأثیر منفی خواهد گذاشت؛ بنابراین مرحله بعد، تعیین وزن مربوط به هر یک از معیارهای موردمطالعه می‌باشد. تعیین وزن برای متغیرها از روش‌های مختلفی نظیر آنتروپی، linmap و بردار ویژه امکان‌پذیر است. در مطالعه حاضر از روش آنتروپی برای تعیین وزن معیارهای مختلف استفاده‌شده است. در این روش وزن هر یک از معیارها با استفاده از روابط (۱۰) و (۱۱) محاسبه می‌گردد:

$$b_j = \sum_{i=1}^{m} r_{ij}\,; \forall j \qquad p_{ij} = \frac{r_{ij}}{b_j};\ \forall i, j \quad (۱۰)$$

$$E_j = -k \sum_{i=1}^{m} \left[p_{ij}.\, Lnp_{ij}\right]; \forall j \quad (۱۱)$$

در رابطه (۱۱)، $k = \frac{1}{LN(m)}$ است و m تعداد معیارهای موردبررسی است. عدم قطعیت نیز با استفاده از رابطه (۱۲) محاسبه می‌شود:

$$d_j = 1 - E_j;\ \forall j \quad (۱۲)$$

به‌این‌ترتیب وزن هر یک از متغیرها با استفاده از رابطه (۱۳) قابل‌محاسبه خواهد بود.

$$e = \sum_{j=1}^{n} d_j\, W_j = \frac{d_j}{e};\ \forall j \quad (۱۳)$$

در رابطه (۱۳)، n تعداد شاخص‌ها یا معیارها است. مرحله بعد شناسایی پاسخ‌های ایده آل مثبت و منفی است. در روش TOPSIS بهترین پاسخ و برترین گزینه (A^+) به‌عنوان گزینه‌ای انتخاب می‌شود که شامل بالاترین مقادیر معیارها باشد و به‌صورت رابطه (۱۴) بیان می‌شود:

$$A^+ = \left\{(\max V_{ij} | j \in J), (minV_{ij} | j \in J')| i = 1,2, \dots m\right\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots V_n^+\} \quad (۱۴)$$

بدترین پاسخ و کم اثرترین گزینه (A^-) شامل کوچک‌ترین مقادیر است که با استفاده از رابطه (۱۵) به دست می‌آید.

$$A^+ = \left\{(\min V_{ij} | j \in J), (maxV_{ij} | j \in J')| i = 1,2, \dots m\right\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots V_n^-\} \quad (۱۵)$$

در روابط (۱۴) و (۱۵)، J بیانگر jهای مربوط به مطلوب‌ترین شاخص‌ها و j بیانگر jهای مربوط به نامطلوب‌ترین شاخص‌ها است. مرحله بعد، تعیین فاصله هر گزینه از گزینه یا پاسخ‌های ایده‌آل منفی و مثبت است. محاسبه و تعیین این فاصله با استفاده از روش فواصل اقلیدسی انجام می‌گیرد. بهترین و بدترین پاسخ‌ها بر مبنای موقعیت

آن‌ها نسبت به مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین شاخص‌ها با استفاده از روابط (۱۶) و (۱۷) تعیین می‌گردند:

$$d_i^+ = \{(V_{ij} - V_J^+)^2\}^{0.5} \quad i = 1,2,\dots,m \tag{۱۶}$$

$$d_i^- = \{(V_{ij} - V_J^-)^2\}^{0.5} \quad i = 1,2,\dots,m \tag{۱۷}$$

تعیین اولویت گزینه‌ها بر اساس نزدیکی نسبی به پاسخ ایده‌آل صورت می‌گیرد. معیار فوق با استفاده از رابطه (۱۸) محاسبه می‌گردد:

$$CL = \frac{d_i^+}{d_i^+ + d_i^-} \tag{۱۸}$$

در رابطه (۱۸)، CL بیانگر نزدیکی نسبی به پاسخ ایده‌آل است که مقدار آن بین صفر و یک خواهد بود. هر چه مقدار فوق بزرگ‌تر باشد، اولویت گزینه فوق بالاتر است.

علاوه بر روش فوق، در این مطالعه از روش دیگری موسوم به روش موزون جمع‌پذیر سلسله مراتبی[1] نیز برای رتبه‌بندی مناطق روستایی استان‌ها استفاده‌شده و نتایج به‌دست‌آمده از دو روش باهم مقایسه شده‌اند. رتبه‌بندی درروش با توجه به بردار ارجحیت انجام می‌گیرد. تعیین بردار مزبور مستلزم محاسبه وزن هر یک از معیارها است. برای این منظور ارقام هر ستون با استفاده از رابطه (۱۹) نرمال شده‌اند.

$$C_j = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}} \tag{۱۹}$$

به‌این‌ترتیب ماتریس ارجحیت از سطح سوم به دست خواهد آمد. بردار ارجحیت از سطح دوم همان وزن شاخص‌ها است که با استفاده از روش آنتروپی محاسبه‌شده است. تعیین بردار ارجحیت (اولویت‌بندی) با استفاده از رابطه (۲۰) محاسبه می‌گردد.

$$W = w^3.w^2.1 \tag{۲۰}$$

داده‌های بکار رفته در این بخش از مطالعه شامل، تعداد صندوق‌های پستی، تعداد دفاتر و باجه‌های پستی، تعداد ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی، تعداد فرستنده‌های رادیویی و تلویزیونی و ضریب تلفن‌های ثابت و همراه در مناطق روستایی ۳۰ استان کشور در سال ۱۳۸۷ می‌باشد که از منابع مختلفی شامل مرکز آمار ایران، شرکت مخابرات جمهوری اسلامی ایران و شرکت پست جمهوری اسلامی ایران جمع‌آوری‌شده است.

نتایج و بحث

۱- تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه بخش کشاورزی در ایران

۱-۱- بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بخش کشاورزی

به‌منظور بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بخش کشاورزی، لازم است رابطه (۳)، برآورد گردد. ازآنجایی‌که داده‌های موجود از نوع داده‌های سری زمانی هستند، قبل از برآورد لازم است پایایی هر یک از

[1]-Hierarchical Additive Weighting Method

متغیرهای واردشده در مدل بررسی شود. برای این منظور از آزمون دیکی- فولر استفاده‌شده است. آماره دیکی- فولر با یک‌بار تفاضل گیری با حضور عرض از مبدأ و روند زمانی برای متغیرهای ارزش‌افزوده، موجودی سرمایه، شاغلین بخش کشاورزی و شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات به ترتیب ۳/۱۱-، ۳/۲۳-، ۲/۷۷ و ۳/۱۸- می‌باشد. تمامی آماره‌های فوق در سطح ۹۰ درصد معنی‌دار می‌باشند. به‌این‌ترتیب فرض صفر وجود ریشه واحد نقض شده و تفاضل مرتبه اول متغیرها پایا می‌باشد. ازآنجایی‌که درجه جمعی تمام متغیرها یکسان است، استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای برآورد مدل فوق بلامانع می‌باشد ازاین‌رو رابطه (۳) به‌صورت معادله (۸) برآورد گردید.

$$LN(AV) = -1/09 + 0/73.LNL_t + 0/03.LNK_t + 0/007.LN(ICT) + 0/35.LN(AV(-1)) + 0/02.T \quad (۸)$$

(3.7) (2.22) (2.49) (2.2) (2.8) (0.47)

مقادیر گزارش‌شده در داخل پرانتز بیانگر آماره t می‌باشند. با توجه به مقادیر فوق، تمامی ضرایب برآوردی به‌جز عرض از مبدأ تأثیری مثبت و معنی‌دار بر رشد بخش کشاورزی دارند. با توجه به تعریف کشش و روش‌های متداول محاسبه آن، ضرایب برآوردی در مدل فوق بیانگر کشش مربوط به متغیرهای مدل می‌باشند. با توجه به کشش متغیر مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات، یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و بهبود شاخص مربوط به آن، ۰/۰۰۷ درصد رشد بخش کشاورزی را افزایش می‌دهد. این افزایش به این دلیل است که گسترش کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش کشاورزی از طریق ارتقاء سطح آگاهی کشاورزان درزمینه‌ی مصرف نهاده‌ها، شرایط جوی، مدیریت صحیح مزرعه، آفات و بیماری‌ها و خشک‌سالی، ریسک تولیدی را کاهش می دهد. از سوی دیگر با فراهم شدن امکان فروش اینترنتی محصول و یا فروش از طریق بازار بورس و درنتیجه حذف و یا کاهش واسطه‌ها و نیز انتقال به‌موقع سیگنال‌های بازار به تولیدکنندگان، ریسک قیمتی کاهش می‌یابد. با کاهش منابع ریسک در بخش کشاورزی، ورود سرمایه به این بخش تولیدی افزایش می‌یابد. با افزایش سرمایه‌گذاری، تولید و درنتیجه ارزش‌افزوده ارتقاء می‌یابد که این به مفهوم افزایش رشد بخش کشاورزی است.

۱-۲- بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل تولید

به‌منظور بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل تولید، ابتدا با استفاده از رابطه (۴) تابع تولید بخش کشاورزی برآورد شده است. معادله برآوردی به‌صورت رابطه (۹) می‌باشد:

$$LN(Q_t) = -1/73 + 1/11.LN(K_t) + 0/06.LN(L_t) + 0/03.T \quad (۹)$$

(-0.77) (2.04) (5.19) (14.12)

مقادیر گزارش‌شده در داخل پرانتز بیانگر آماره t مربوط به هر یک از متغیرها می‌باشد. با توجه به مقادیر فوق تمامی متغیرها به‌جز عرض از مبدأ تأثیری مثبت و در سطح نسبتاً بالایی معنی‌دار بر تولید بخش کشاورزی دارند. با توجه به معادله برآوردی، کشش‌های نهاده‌ای برای شاغلین و موجودی سرمایه در بخش کشاورزی به ترتیب برابر

با ۱/۱۱ و ۰/۰۶۳ می‌باشند. با توجه به کشش‌های نهاده‌ای برآورد شده و معادله شماره (۵)، می‌توان رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی را محاسبه نمود. نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد که بهره‌وری کل عوامل تولید تا سال ۱۳۷۸ روند صعودی ملایمی داشته است. در سال ۱۳۷۹ یک تکانه به بهره‌وری کل واردشده که بعد از یک سال مجدداً به روند قبلی خود برگشته است. همچنین در سال ۱۳۸۲، روند بهره‌وری کل عوامل تولید تحت تأثیر شوک واردشده در این سال، دچار تغییر در عرض از مبدأ گردیده است.

برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی در ابتدا با استفاده از رابطه (۶)، سطوح مختلف بهره‌وری در این بخش محاسبه و پس‌ازآن رابطه (۷) برآورد شده است. رابطه فوق به‌صورت معادله (۱۰) برآورد گردیده است:

$$TFP_t = 0/36 + 0/098LN(IT) + 0.06T \qquad (۱۰)$$

(5.62) (4.29) (28.17)

با توجه به مقادیر گزارش‌شده در داخل پرانتز که بیانگر آماره t می‌باشند، تمامی متغیرهای واردشده در مدل تأثیری مثبت و در سطح بالایی معنی‌دار بر شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید دارند. ضریب برآوردی مربوط به متغیر شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل فوق نشان می‌دهد با یک واحد افزایش در شاخص مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌واسطه افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ۰/۰۹۸ درصد بهبود می‌یابد. عمده‌ترین پیامد گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش نیروی انسانی و کمک به توسعه انسانی است. ازآنجایی‌که تمامی منابع بکار رفته در امر تولید به‌وسیله نیروی انسانی، مدیریت‌شده و تخصیص می‌یابد، ارتقاء سطح آگاهی آن، کارایی این عامل مهم تولیدی و سایر عوامل تولید را بهبود می‌بخشد.

۲-رتبه‌بندی مناطق روستایی از نظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات

به‌منظور دستیابی به هدف موردنظر لازم است ابتدا ماتریس تصمیم برای ۳۰ استان کشور و ۱۰ معیار تعریف‌شده تشکیل گردید. سپس درایه‌های ماتریس با استفاده از رابطه (۲) نرمالیزه شده، پس‌ازآن وزن هر یک از معیارها با مجموعه روابط (۳)، (۴) و (۵) محاسبه شد. وزن‌های محاسباتی برای هر معیار در استان‌های کشور در جدول شماره (۱) گزارش‌شده است. پس از محاسبه وزن مربوط به هر یک از معیارهای بکار رفته در تحقیق و ضرب بردار وزن‌ها در ماتریس نرمالیزه شده، ماتریس موزون و نرمالیزه شده به دست خواهد آمد. مرحله بعد شناسایی پاسخ‌های ایده‌آل مثبت و منفی است. برای این منظور با استفاده از روابط (۷) و (۸) به ترتیب بهترین و بدترین پاسخ تعیین می‌گردد. مقادیر A^+ و A^- محاسبه‌شده در جدول شماره (۲) گزارش‌شده است.

مرحله بعد محاسبه فاصله اقلیدسی یا فاصله از بهترین و بدترین پاسخ است. پس‌ازآن با استفاده از (۱۱)، نزدیکی نسبی به پاسخ ایده‌آل محاسبه‌شده است. نتایج حاصل از محاسبه فواصل اقلیدسی و نزدیکی نسبی که معیار نهایی برای رتبه‌بندی استان‌ها با توجه به معیارهای معرفی‌شده می‌باشد در جدول (۳) گزارش‌شده است. محاسبات انجام‌شده نشان می‌دهد بالاترین سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات به ترتیب به مناطق روستایی

استان‌های تهران، خراسان رضوی و فارس تعلق دارد. در مقابل مناطق روستایی در استان‌های خراسان شمالی، زنجان و ایلام پایین‌ترین سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات را به خود اختصاص داده‌اند. در ادامه و به‌منظور مقایسه روش TOPSIS با روش AHW ابتدا وزن هر یک از معیارها با استفاده از رابطه (۱۹) محاسبه‌شده است. سپس با استفاده از رابطه (۲۰) رتبه هر یک از استان‌ها تعیین می‌گردد. نتایج به‌دست‌آمده از روش فوق در جدول (۴) گزارش‌شده است.

جدول ۱- مقدار آنتروپی و وزن هر معیار

Table1- Entropy quantity and weight of each criterion

Criteria عناوین	E	d	w
دفاتر پست روستایی Rural post offices	1.262	-0.26	0.073
صندوق پستی روستایی Rural mailbox	1.328	-0.33	0.091
ایستگاه‌های رادیویی Radio stations	1.345	-0.35	0.096
فرستنده‌های رادیویی Radio transmitters	1.359	-0.36	0.099
ایستگاه‌های تلویزیونی Television stations	1.384	-0.38	0.106
فرستنده تلویزیون TV transmitters	1.384	-0.38	0.106
موبایل فعال Mobile working	1.209	-0.21	0.058
مناطق روستایی دارای تلفن Rural areas with telephone	1.339	-0.34	0.094
درصد نفوذ تلفن همراه Percent mobile penetration	1.405	-0.4	0.112
نرخ نفوذ تلفن Phone penetration rate constant	1.408	-0.41	0.113

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

نتایج به‌دست‌آمده از روش فوق نشان می‌دهد مناطق روستایی در استان‌های تهران، خراسان رضوی و فارس به ترتیب بیشترین سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات را در این روش نیز به خود اختصاص داده‌اند که این نتایج مشابه نتایج به‌دست‌آمده از روش TOPSIS می‌باشد. نتایج همچنین نشان می‌دهد کمترین سطح مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس این روش به ترتیب مربوط به استان‌های قم، خراسان شمالی و ایلام بوده است. در مقایسه با روش TOPSIS، در این روش جایگاه استان قم از رتبه ۲۷ درروش TOPSIS به رتبه ۳۰ درروش AHW تنزل یافته است. درمجموع رتبه سایر استان‌ها نیز تفاوت اندکی در مقایسه با روش قبل پیداکرده است.

جدول ۲- مقدار آنتروپی و وزن هر معیار

Table2- Entropy quantity and weight of each criterion

عناوین	حداکثر(A+)	حداقل(A-)
Criteria	**Max(A^+)**	**Min(A^-)**
دفاتر پست روستایی Rural post offices	0.042	0.003
صندوق پستی روستایی Rural mailbox	0.053	0.004
ایستگاه‌های رادیویی Radio stations	0.038	0.005
فرستنده‌های رادیویی Radio transmitters	0.04	0.004
ایستگاه‌های تلویزیونی Television stations	0.034	0.003
فرستنده تلویزیون TV transmitters	0.038	0.002
موبایل فعال Mobile working	0.047	0.001
مناطق روستایی دارای تلفن Rural areas with telephone	0.034	0.003
درصد نفوذ تلفن همراه Percent mobile penetration	0.031	0.01
نرخ نفوذ تلفن Phone penetration rate constant	0.029	0.01

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

جدول ۳- رتبه‌بندی استان با توجه به فاصله اقلیدسی و نزدیکی

Table 3- Ranking of provinces with respect to the Euclidean distance and proximity

استان **province**	**d-**	**d+**	**c***	رتبه **Ranking**
تهران Tehran	0.071	0.057	0.552	1
خراسان رضوی Razavi Khorasan	0.075	0.068	0.522	2
فارس Fars	0.072	0.076	0.486	3
مازندران Mazandaran	0.056	0.076	0.426	4
سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan	0.062	0.092	0.405	5
آذربایجان شرقی East Azarbaijan	0.055	0.085	0.393	6
گیلان	0.054	0.084	0.391	7

Gilan				
کرمان Kerman	0.054	0.088	0.382	8
خوزستان Khuzestan	0.049	0.082	0.373	9
کرمانشاه Kermanshah	0.047	0.085	0.354	10
اصفهان Isfahan	0.045	0.084	0.348	11
آذربایجان غربی West Azarbaijan	0.044	0.086	0.341	12
سمنان Semnan	0.039	0.099	0.283	13
اردبیل Ardabil	0.035	0.093	0.275	14
همدان Hamedan	0.036	0.096	0.272	15
کردستان Kurdistan	0.035	0.096	0.265	16
هرمزگان Hormozgan	0.035	0.097	0.263	17
یزد Yazd	0.032	0.1	0.241	18
لرستان Lorestan	0.031	0.1	0.239	19
چهارمحال بختیاری Chahar Mahal va Bakhtiari	0.03	0.102	0.231	20
بوشهر Bushehr	0.03	0.099	0.23	21
گلستان Golestan	0.029	0.096	0.23	22
خراسان جنوبی South Khorasan	0.028	0.102	0.217	23
مرکزی Markazi	0.027	0.103	0.209	24
قزوین Qazvin	0.027	0.107	0.202	25
کهکیلویه و بویراحمد Kohkiloye and BoyerAhmad	0.025	0.103	0.196	26
قم Qom	0.021	0.114	0.159	27
ایلام Ilam	0.019	0.108	0.15	28
زنجان Zanjan	0.018	0.108	0.143	29
خراسان شمال North Khorasan	0.018	0.109	0.141	30

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

جدول ٤- اولویت درجه و رتبه استان

Table 4 - Degree priority and province rank

استان province	درجه اولویت Priority degree	رتبه Ranking	استان province	درجه اولویت Priority degree	رتبه Ranking
تهران Tehran	0.055	1	کردستان Kurdistan	0.029	16
خراسان رضوی Razavi Khorasan	0.052	2	گلستان Golestan	0.028	17
فارس Fars	0.05	3	همدان Hamedan	0.027	18
مازندران Mazandaran	0.046	4	یزد Yazd	0.027	19
گیلان Gilan	0.041	5	بوشهر Bushehr	0.027	20
آذربایجان شرقی East Azarbaijan	0.04	6	لرستان Lorestan	0.025	21
خوزستان Khuzestan	0.039	7	خراسان جنوبی South Khorasan	0.025	22
سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan	0.039	8	چهارمحال و بختیاری Chahar Mahal va Bakhtiari	0.024	23
کرمان Kerman	0.038	9	مرکزی Markazi	0.024	24
کرمانشاه Kermanshah	0.037	10	کهکیلویه و بویراحمد Kohkiloye and Boyer Ahmad	0.023	25
آذربایجان غربی West Azarbaijan	0.036	11	قزوین Qazvin	0.021	26
اصفهان Isfahan	0.036	12	زنجان Zanjan	0.019	27
اردبیل Ardabil	0.031	13	ایلام Ilam	0.019	28
هرمزگان Hormozgan	0.029	14	شمال خراسان North Khorasan	0.018	29
سمنان Semnan	0.029	15	قم Qom	0.016	30

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

نتایج و بحث

در تحقیق حاضر دو هدف دنبال شده است. یکی بررسی تأثیر عامل فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه بخش کشاورزی و دیگری رتبه‌بندی مناطق روستایی ازنظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات. برای دستیابی به هدف اول تأثیر عامل فوق بر شاخص‌های عمده توسعه شامل: رشد بخش کشاورزی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مورد ارزیابی قرارگرفته و جهت تأمین هدف دوم از روشی موسوم به TOPSIS و روش موزون جمع‌پذیر سلسله مراتبی استفاده‌شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تمام شاخص‌های مذکور تأثیری مثبت و معنی‌دار داشته است. در این بین تأثیرپذیری شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید از فناوری فوق، بیشتر از تأثیرپذیری رشد بخش کشاورزی می‌باشد؛ بنابراین شکی نیست که این پدیده نوظهور، روند توسعه را تندتر کرده، شکاف بین بخش‌های مختلف اقتصادی را در یک کشور و نیز کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته کاهش می‌دهد اما باید به این نکته توجه داشت که کاربرد مؤثر فناوری فوق، در گرو بکارگیری یک استراتژی مناسب است. در بین استراتژی‌های موجود، استراتژی استفاده داخلی از این صنعت برای دست‌یابی به هدف مذکور در این کشورها مناسب‌تر به نظر می‌رسد. زیرا این سیاست با گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور همراه است و از این رو، سبب افزایش عرضهٔ سرمایه انسانی در کشور می‌گردد. این امر عامل مهمی در رشد و توسعه اقتصادی است.

بنابراین به نظر می‌رسد در کشور ایران، همانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه‌ی دیگر، استراتژی فوق، مناسب‌ترین و مؤثرترین استراتژی در راستای رشد و توسعه بخش‌های مختلف اقتصادی می‌باشد. با این وجود، گسترش کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در جوامع در حال توسعه از جمله ایران به دلائلی از قبیل کمبود دانش، شناخت و تجربه در استفاده از برنامه‌های محلی، فقدان تجربهٔ تکنیکی برای انتقال دانش، امکانات و پرسنل ناکافی برای اداره و حمایت فناوری اطلاعات و کمبود حمایت‌های تکنیکی و مالی با محدودیت مواجه است؛ لذا برای گسترش این فناوری باید اقداماتی در راستای حذف و کاهش موانع موجود برداشته شود.

به نظر می‌رسد یکی از راه‌کارهای کاهش موانع توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تکیه به بخش خصوصی است. البته لازم است گام‌های اولیه هدایتی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها در ابتدا توسط دولت انجام شود، سپس با تقویت بخش خصوصی زمینه توسعه بیشتر فراهم گردد. کشورهای هند، مغولستان، چین، سنگاپور و شیلی توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را در مناطق روستایی طی برنامه‌های دولتی توسط بخش خصوصی و ارگان‌های خاص دنبال کردند به گونه‌ای که در این کشورها دسترسی روستاها به اینترنت کاملاً جا افتاده است و در حال حاضر هم استفاده از آن همراه با توسعه ICT ادامه دارد. شاید این تصور وجود داشته باشد که توسعه ICT برای روستاهای ایران زود است و باید توسعه تلفن و بالا بردن کیفیت دسترسی به آن در اولویت قرار گیرد اما واقعیت این است که برای بهبود وضع روستاهای ایران با توجه به پراکندگی جغرافیایی و دوری بعضی از روستاها از شهرها و محرومیت‌های مختلفی که در آنها وجود دارد، توسعه ICT در اولویت می‌باشد. با توجه به اینکه بخشی از روستاهای کم جمعیت ایران هنوز دسترسی به تلفن ثابت ندارند، توسعه ICT روستایی در ایران باید با

شتابی مضاعف صورت گیرد تا استفاده مناسب از ظرفیت‌های ICT در بخش روستایی انجام پذیرد و روستاها بتوانند تبادل اطلاعاتی لازم را با سایر مراکز داشته باشند تا به این ترتیب بستر توسعه فراهم شود.

رتبه‌بندی مناطق روستایی از نظر دستیابی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان داد استان‌های تهران، خراسان رضوی و فارس به ترتیب بیشترین سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات را در این روش نیز به خود اختصاص داده‌اند. در روش TOPSIS مناطق روستایی در استان‌های خراسان شمالی، زنجان و ایلام پایین‌ترین سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات را به خود تخصیص داده‌اند و در روش موزون جمع‌پذیر سلسله مراتبی، کمترین سطح مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات، به ترتیب مربوط به استان‌های قم، خراسان شمالی و ایلام بوده است. از این‌رو لازم است هنگام برنامه‌ریزی در استان‌های مختلف، وضعیت، شرایط و سطح کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات و میزان دستیابی آنها به این امکانات مورد توجه قرار گیرد.

References

Albadawi, A. Keramati, A. (2004), *A model for measuring the impact of ICT on productivity growth in organizations: role supplemental investment*. Journal of Engineering and Technology (18): 46-35.

Badescu, M. Graces-Ayerbe, C. (2009), *The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain*. Technovation, 29:122–129.

Choi, C. Hoon YI, M. (2009), *The effect of Internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data.* Economics Letters. Vol. 105. (1): 39-41.

Gollakota, K. (2008), *ICT use by businesses in rural India: The case of EID Parry's Indiagriline.* International Journal of Information Management (28): 336– 341.

Hanafizadeh, C. Khodabazhshi, M., Hanafizadeh, M. (2007), *Extraction main parameters of informationand communication: create a rich, integrated set of core ICT indicators*. Journal of Management Science, Vol. II.(5): 33-1.

Harchaoui, T. Tarkhani, F. Jackson, Armstrong, PH. (2002), *Information technology and economic growth in Canada and the U.S*. Journal of Economic Growth (5): 23-45

Jorgenson, D. Motohashi, K. (2005), *Information technology and the Japanese economy*. Working Paper 11801.

Kanamori, T. Motohashi, K. (2005), *Information technology and economic growth: comparison between Japan and Korea.* RIETI Discussion Paper Series (7).

Komijani, A. Mahmoodzade, M. (2006), *The role of ICT in economic growth (growth accounting approach).* Journal of Economic Research (2): 107-75.

Mahmoodzadeh, M. Asadi, F. (2007), *Effects of ICT on growth labor productivity in Iran.* Journal of Business Economics (43): 184-153.

Malekzadeh, GH. (2008), *Evaluation and ranking of six industrial branches in Khorasan province by using TOPSIS*. Journal of Knowledge and Development. 15(22): 150-133.

Malhotra, C. (2001), *Rural Informatics and Information Technology Policies for Rural Development in India in emerging institutions*. In Proceedings of NIRD Foundation Day Seminar for Decentralised Rural Development, Edited by S.P. Jain, 223-250, Hyderabad: NIRD, Hyderabad, India, January 7-8.

Malhotra, C. Chariar, V.M. Das, L.K. and Ilavarasan, P.V. (2005), *ICT for rural development: an inclusive framework for e-governance.* Computer Society of India institute.

Moshiri, S. Nikpoor, S. (2007), *Effects of ICT on growth economic in the world*. Journal of Iranian Economic Research (9): 103-75.

Motiee Langeroudi, H. Rezvani, M. Faraji Sabokbar, H. and Nemati, M. (2010), *Analysis of social and economic impact of rural information and communication technologies (Case Study: the center of Gorgan).* Journal of Geographical Society, New Period (26): 59-33.

Rivera, W. (2001), *Agricultural and rural extension: options for reform*. In Collaboration with Extension, Education and Communication Service, SDRE, FAO, Rome

Seo, H. Lee, Y. Hong Oh, J. (2009), *Does ICT investment widen the growth gap?* Telecommunications Policy (33): 422–431.