

فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۸، شماره پیاپی ۳۰، تابستان ۱۳۹۷

شاپای چاپی: ۶۷۳۵-۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱-۲۴۲۳

<http://jzpm.miau.ac.ir>

## اندازه‌گیری و تحلیل سطح توسعه کشاورزی ایران با به کارگیری شبکه عصبی مصنوعی

آیت‌اله کرمی؛ دانشیار گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران  
حمید رستگاری: دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی- روستایی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۲۰

صص ۳۰-۱۵

دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۰

### چکیده

به طور کلی نبود توسعه متوازن در بخش کشاورزی گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای در حال توسعه از جمله ایران می‌باشد. از همین رو، بررسی زمینه‌های عدم توازن و نابرابری توسعه این بخش اجتناب ناپذیر است. با مطالعه نقاط ضعف و قوت تک‌تک استان‌ها می‌توان برنامه‌ریزی متناسب را انجام داد. هدف پژوهش حاضر، شناسایی میزان توسعه یافتگی کشاورزی استان‌های کشور ایران بود. سؤال پژوهش این بود که سطح توسعه کشاورزی به تفکیک استان‌های کشور ایران به چه میزان است؟ پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت کاربردی و از منظر روش‌شناسی در زمره پژوهش‌های توصیفی-تحلیل قرار می‌گیرد. شیوه جمع‌آوری اطلاعات اسنادی و کتابخانه‌ای و ابزارهای استاندارد شده در قالب فرم‌ها و جداول رسمی نتایج سرشماری کشاورزی ۱۳۹۳ بود. جامعه آماری پژوهش نیز کل استان‌های کشور ایران برابر با ۳۱ استان بود. در ادامه ۷۳ زیرشاخص در قالب ۵ شاخص اصلی توسعه کشاورزی از نتایج سرشماری استخراج و پس از وزن‌دهی شاخص‌ها، با روش شبکه عصبی مصنوعی توسعه کشاورزی استان‌ها مورد بررسی قرار گرفت. محاسبات پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای *Excel* و *MATLAB* انجام شد. یافته‌های سنجش سطح توسعه کشاورزی استان‌ها نشان داد، استان‌های اصفهان، تهران، مازندران به ترتیب رتبه‌های اول، دوم و سوم و استان‌های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و بوشهر رتبه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱ را به دست آوردند. گفتنی است که شاخص بهره‌برداری کشاورزی در دو خوشه‌ی ۲ و ۳ و شاخص خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی در خوشه ۱ بیشترین اهمیت را به خود اختصاص دادند. با توجه به نتایج، نابرابری نسبی توسعه کشاورزی در بین استان‌های مورد مطالعه وجود داشت.

**واژه‌های کلیدی:** توسعه کشاورزی، نگاشت خود سازمانده، شبکه عصبی پرسپترون، ایران.

## بیان مسأله:

بخش کشاورزی در ایران از بخش‌های مهم اقتصادی است که در برنامه های دوم و سوم توسعه اقتصادی اجتماعی کشور نیز به عنوان محور توسعه مورد توجه برنامه ریزان قرار گرفت. این بخش فعالیتی به لحاظ ایجاد ارزش افزوده و سهم آن از تولید ناخالص ملی، سطح اشتغال زایی برای جمعیت فعال، امنیت غذایی برای جامعه و تأمین زنجیره تولید برای بخش صنعت، نقش بسزایی در اقتصاد ایران ایفاء می‌کند. بنابراین، بدیهی است که عدم توجه به این بخش مهم فعالیتی، آثار منفی در اقتصاد سایر بخش‌ها بر جای می‌گذارد. در حال حاضر سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی به همراه زیر بخش‌های فعالیتی آن نسبت به مجموع ارزش افزوده اقتصاد کشور، مطابق با انتظارات برنامه‌ای نبوده و در بسیاری از موارد عدم توجه به این بخش و کمبود محصولات تولید داخل آن موجب ناپایداری سطح تولیدات، واردات محصولات مشابه و اثرگذاری منفی فراگیر بر روی سایر بخش‌های اقتصادی از جمله بخش صنعت و معادن و خدمات شده است. آمارها نشان می‌دهد که میزان واردات محصولات کشاورزی به داخل کشور طی سال‌های گذشته روند افزایشی داشته و برای مثال واردات کشاورزی از حدود ۱۰۸۹۷ هزار تن در سال ۸۶ به ۱۷۹۸۰ هزار تن در سال ۸۷ رسیده است (Koopahi, 2010: 520-30). در همین رابطه، برنامه‌ریزی جهت توسعه بخش کشاورزی، برنامه های چهارم و پنجم توسعه کشور بر ارتقای سهم کارایی و بهره‌وری عوامل تولید در رشد اقتصادی کلیه بخش‌های اقتصادی تأکید داشتند. به طوری که در ماده ۷۹ قانون برنامه پنجم توسعه آمده است: در راستای ارتقاء سهم کارایی و بهره‌وری در رشد اقتصادی به یک سوم در پایان برنامه و به منظور برنامه ریزی، سیاستگذاری و راهبری کلیه عوامل تولید از جمله نیروی کار، سرمایه، انرژی و آب و خاک، سازمان ملی بهره‌وری موظف است برنامه جامع ارتقای بهره‌وری را برای کلیه بخش‌ها اعم از دولتی و غیر دولتی تدوین نماید (۱۳۳: ۲۰۱۴: Sepehrdoust & Hamzeali Dastjerdi). در کشورهای در حال توسعه مطالعات منطقه‌ای توسعه بخش کشاورزی به منظور حل مسائل و مشکلات جامعه کشاورز و روستایی از اهمیت بنیادی برخوردار است، زیرا به علت افزایش جمعیت، مردم جهت تأمین غذا شدیداً به کشاورزی وابسته هستند و با توجه به محدودیت منابع و عوامل تولید، باید سعی کرد که از منابع و نهاد ه های موجود به طور کارآ و بهینه استفاده گردد. با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد کشور (یک چهارم تولید ناخالص داخلی، یک چهارم اشتغال، ۸۵ درصد نیازهای غذایی، حدود ۲۷ درصد صادرات غیرنفتی و بیش از ۹۰ درصد مواد خام مورد نیاز صنایع کشاورزی از طریق بخش کشاورزی تأمین می‌شود و این که کشاورزی مهم ترین فعالیت اقتصادی، تولیدی در استان های محروم و دورافتاده می‌باشد، بنابراین سیاست‌گذاری، در جهت بهبود بهره‌وری این بخش، عامل حیاتی برای دستیابی به سطوح بالاتر توسعه پایدار در مناطق مختلف است. رشد شاخص‌های بهره‌وری این بخش می‌تواند بر بسیاری از پدیده‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در مناطق محروم کشور تأثیر گذاشته و در کاهش مشکلات اقتصادی آنها مؤثر باشد (Alirezaei et al., 2007: 2). در این میان، وجود مسائل و معضلات مختلف در مناطق روستایی از جمله مهاجرت شدید و بی‌رویه روستائیان به شهرها، فقر روستائیان، بیکاری، کمبود امکانات زیرساختی و رفاهی، نبود سیستم حمل و نقل مناسب و غیره به موانعی برای دستیابی به توسعه متوازن در کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است و به دنبال آن توجه برنامه‌ریزان، مسئولان و مهم‌تر از همه پژوهشگران را به خود معطوف داشته است (Mowlaei, 2008: 72; Khoda-Panah & Beyk-Mohammadi, 2009: 3; Feizabadi & Maleki, 2016: 83; Ghaderi et al., 2016: 83). از طرفی نبود شناخت از وضعیت و تنگناهای مناطق روستایی به خصوص، مناطقی که اقتصاد کشاورزی محور دارند، مانعی جدی برای دستیابی به توسعه متوازن و یکپارچه منابع و برنامه‌ریزی اصولی در راستای حل مسائل و معضلات کشاورزی مناطق کم‌تر توسعه یافته می‌باشد (Zangiabadi & Soltanii, 2009: 154; Moradi et al., 2015: 8۰). لذا تدوین برنامه‌ای متناسب با شرایط هر منطقه (برنامه‌ریزی منطقه‌ای و آمایشی) برای برطرف نمودن این مسائل و اجرای آن می‌تواند سبب رونق بخشی و استفاده بهینه از پتانسیل‌های بخش کشاورزی، افزایش تولیدات، افزایش درآمد کشاورزان، تثبیت جمعیت روستایی و توسعه کشاورزی و روستایی شود (Rashidpur et al., 2015: 62; Feizabadi & Maleki, 2016: ۷۲).

ایران با وسعت جغرافیایی، تنوع جمعیتی و زیستی و همچنین تنوع اقلیمی و برخورداری از مواهب طبیعی مناسب برای کاشت محصولات مختلف کشاورزی، از شرایط مناسبی برای سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی برخوردار است. به عبارت دیگر ایران با پهنای سرزمینی برابر ۱/۶۸۴ میلیون کیلومتر مربع و برخورداری از ۱۱ اقلیم از ۱۳ اقلیم شناخته شده جهان توانایی و پتانسیل بسیار بالایی در عرصه کشاورزی دارد. با این حال، هنوز روند توسعه کشاورزی و به تبع آن توسعه مناطق روستایی که مرکز اصلی کشاورزی ایران هستند؛ به کندی پیش می‌رود؛ به طوری که بسیاری از روستاهای کشور تاکنون از امکانات اولیه در زمینه کشاورزی رنج می‌برند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی میزان توسعه‌یافتگی کشاورزی استان‌های کشور ایران انجام گرفته است و سؤالاتی که این پژوهش در پی یافتن پاسخ آن‌ها است عبارتند از:

- سطح توسعه کشاورزی به تفکیک استان‌های کشور ایران به چه میزان است؟
- و شاخص‌های توسعه کشاورزی به تفکیک هر خوشه چه اهمیتی دارند؟

### پیشینه نظری تحقیق:

اصلاح توسعه به صورت فراگیر بعد از جنگ جهانی دوم مطرح شد و تعاریف متعددی از آن شده است به عقیده برخی از دانشمندان توسعه تقابل و تعارض نهادها و زیرساخت‌های تمدن قدیم با اندیشه جدید می‌باشد (Sarvar et al., 2010: 60). به باور میردال توسعه یعنی دور شدن از توسعه نیافتگی، به بیانی دیگر رهایی از چنگال فقر (Eftekhari et al., 2010: 90). همچنین توسعه به مفهوم عام آن بهبود در همه ابعاد و جنبه‌های حیات انسانی است، یعنی توسعه‌ای که همه اقشار جامعه را در همه ابعاد زندگی متأثر سازد و در عین حال از منابع در اختیار به شکل عقلایی استفاده کند. در جامعه روستایی چنین توسعه‌ای جز از طریق تعادل اجتماعی و اقتصادی برای همه اقشار مردم و احترام به حقوق آنها و مشارکت آنها بر پایه بازگشت و اتکاء منطقی بر منابع فراموش شده محیطی امکان‌پذیر نیست (Heydari Saraban, 2012: 77). برای دستیابی به چنین توسعه‌ای یقیناً در روستاها کشاورزی نقش بسیار پراهمیتی خواهد داشت. کشاورزی به عنوان فعالیت اقتصادی بشر محسوب می‌شد و از این رو در برابر بخش صنعت قرار داشته است. این ویژگی با وجود اینکه هنوز در جهان صادق است ولی در حدود نیم قرن گذشته در کشورهای در حال توسعه و یک قرن گذشته در کشورهای توسعه یافته تغییر و تحول چشمگیری یافته و شفافیت گذشته را ندارد. به طوری که موضوع توسعه روستایی و به خصوص توسعه کشاورزی در پی این تحول به مسئله‌ای قابل تأمل تبدیل گشته است (Nouri Zaman-abadi and Amini Faskhoudi, 2007: 2۶۵).

از توسعه کشاورزی نیز به دلیل ساختارهای متفاوت کشاورزی در کشورهای مختلف، تعاریف بسیار متفاوتی می‌توان ارائه داد، به ویژه آن‌که فرایند توسعه کشاورزی در جوامع مختلف تغییر و تحول و شدت و ضعف بسیار متفاوتی روبرو بوده است. گذری بر این تعاریف مفاهیم مختلف به ذهن متبادر می‌سازد. به زعم عده‌ای، توسعه کشاورزی فرآیندی در راستای تسهیل محدودیت‌ها و کاهش موانعی است که بر اثر عرضه کسش‌ناپذیر زمین و نیروی کار بر جریان تولید تحمیل می‌شود (Heydari Saraban, 2012: 77). افزون بر این عظیمی، توسعه کشاورزی را فرآیندی می‌داند که در آن مبانی علمی و فنی تولید محصولات کشاورزی از حالت سنتی به وضعیت مدرن متحول می‌گردند (Nouri Zaman-abadi and Amini Faskhoudi, 2۰۰۷: ۲۶۵). به باور کوتسوریس توسعه کشاورزی فرآیندی است که در آن و به تدریج اوضاع اقتصادی و اجتماعی کشاورزان بهبود یافته و اصلاح می‌شود (Koutsouris, 2000). کشاورزی به عنوان منبع اصلی درآمد، ایجاد کننده فرصت شغلی و غیره نقش و اهمیت اساسی در حیات و توسعه روستایی داشته است. توسعه کشاورزی از سویی نوعی راهبرد و هدف اولیه برای هدف بزرگ‌تر یعنی توسعه روستایی و از سویی بخشی از سیستم کلی توسعه روستایی محسوب می‌شود. هربرت کوتر توسعه کشاورزی را بخشی از یک توسعه روستایی جامعه می‌داند. با این وجود برخی نیز بر این عقیده هستند که توسعه کشاورزی خود یک کل و هدف اصلی در مناطق روستایی است و توسعه مناطق روستایی، چندکارکردی بودن آن، پتانسیل‌هایی که در این مناطق یافت می‌شود مدیون کشاورزی است و با نظر هربرت کوتر و امثال آن تفاوت وجود دارد (Baldock et al., 2001).

۱۸). در رابطه با اندازه‌گیری سطح توسعه کشاورزی و روستایی پژوهش‌های مختلفی در سراسر جهان به خصوص در داخل ایران در سطح ملی و منطقه‌ای صورت گرفته است که در ادامه به برخی از آن‌ها پرداخته شده است.

نتایج پژوهش قادری و همکاران در سال ۱۳۹۵ با عنوان اندازه‌گیری و تحلیل توسعه کشاورزی دهستان‌های شهرستان پاره با استفاده از روش ویکور نشان داد که بین دهستان‌های شهرستان پاره از لحاظ توسعه کشاورزی در زیر محورهای مختلف اختلاف و نابرابری‌هایی وجود داشت و همچنین نتایج نشان داد یک دهستان در سطح اول، چهار دهستان در سطح دوم و یک دهستان در سطح سوم قرار گرفتند (Ghadery et al., 2016: 81). فیض آبادی و ملکی در سال ۱۳۹۴ پژوهشی تحت عنوان بررسی و مقایسه توسعه یافتگی مناطق روستایی استان‌های ایران با بهره‌گیری از روش تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی انجام دادند. نتایج این پژوهش، نشان داد که در سال ۱۳۸۳ نه استان کشور ایران توسعه یافته، سه استان نسبتاً توسعه یافته، چهار استان کم‌تر توسعه یافته، پنج استان توسعه نیافته و بقیه ناهمگن بودند. در حالی که در سال ۱۳۹۳ تعداد هشت استان توسعه یافته، پنج استان نسبتاً توسعه یافته، شش استان کم‌تر توسعه یافته، شش استان توسعه نیافته و بقیه ناهمگن شدند. همچنین نتایج حاکی از کاهش نابرابری در بین سال‌های یاد شده بوده است (Feizabadi and Maleki, 2016: 71).

مرادی و همکاران در سال ۱۳۹۴ تحت عنوان سنجش سطوح توسعه کشاورزی روستاهای دهستان قراتوره با استفاده از تکنیک تاپسیس به پژوهش پرداختند. نتایج حاکی از قرار گرفتن سه روستا در سطح توسعه یافته، ۱۱ روستا در حال توسعه و ۱۳ روستا کمتر توسعه یافته بود. همچنین، ضریب پراکندگی نشان دهنده نابرابری در بخش‌های منابع آب و دامپروری بوده است (Moradi et al., 2015: 78). موسوی و صدیقی در سال ۱۳۹۳ با پژوهشی تحت عنوان تعیین سطح توسعه یافتگی کشاورزی استان‌های کشور به این نتیجه رسیدند که شکاف قابل ملاحظه‌ای بین استان‌های کشور از نظر سطح توسعه کشاورزی وجود دارد و استان‌های فارس، مازندران و آذربایجان غربی بیشترین رتبه و استان‌های قم، هرمزگان و بوشهر کمترین رتبه را در توسعه کشاورزی دارند (Mousavi and Sadig, 2015). شهرکی و سردار شهرکی در سال ۱۳۹۳ در پژوهشی تحت عنوان بررسی درجه توسعه یافتگی شهرستان‌های سیستان و بلوچستان با تأکید بر شاخص‌های عمده بخش کشاورزی انجام دادند. نتایج نشان داد، شهرستان‌های زابل، زاهدان، سراوان، چابهار و خاش در دسته شهرستان‌های نسبتاً توسعه یافته، شهرستان‌های ایرانشهر، سرباز و سیب و سوران در دسته شهرستان‌های کمتر توسعه یافته و شهرستان‌های زابلی، کنارک، نیک شهر و میان‌کنگی در دسته شهرستان‌های توسعه نیافته از لحاظ کشاورزی به شمار می‌روند (Sharaki and Sardar, 2014). توکلی در سال ۱۳۹۳ در پژوهش خود با عنوان سنجش توسعه یافتگی کشاورزی استان‌های ایران با استفاده از تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی به این نتیجه رسیده است که در بین استان‌ها، استان آذربایجان شرقی بهترین وضعیت و استان سیستان و بلوچستان بدترین وضعیت را از لحاظ توسعه کشاورزی نسبت به دیگر استان‌ها دارند (Tavakkoli, 2014: 1).

نتایج پژوهش باغبانی آرانی و همکاران در سال ۱۳۹۰ با عنوان مقایسه و رتبه‌بندی استان‌های کشور با توجه به شاخص‌های زیر بخش باغبانی نشان داد که استان‌هایی چون، کرمانشاه، ایلام، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد، خراسان شمالی، اردبیل، چهارمحال و بختیاری، کردستان در مرحله نخست و پس از آن استان‌های بوشهر، قم، هرمزگان و سیستان و بلوچستان علیرغم شرایط نسبتاً مساعد اقلیمی و آبی، متأسفانه از رتبه‌های مناسبی برخوردار نیستند و ضرورت دارد در برنامه‌ریزی توسعه کشاورزی (به ویژه باغبانی) مورد توجه ویژه قرار گیرند (Baghbani Arani et al., 2011). مولایی در سال ۱۳۸۷ با انجام پژوهشی تحت عنوان بررسی و مقایسه درجه توسعه یافتگی بخش کشاورزی استان‌های ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۸۳ و بهره‌گیری از تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی نشان داد که سطح توسعه کشاورزی استان‌های کشور طی سال‌های مورد مطالعه تغییر چندانی نداشته است، اما ضرایب شدت نابرابری به میزان ۱۸/۷ درصد افزایش یافته است (Mowlaei, 2008: 71).

نتایج پژوهش فطرس و بهشتی‌فر در سال ۱۳۸۷ تحت عنوان مقایسه درجه توسعه یافتگی بخش کشاورزی استان‌های کشور در دو مقطع ۱۳۷۲ و ۱۳۸۲ با استفاده از تاکسونومی عددی نشان داد که سطح توسعه کشاورزی استان‌ها طی سال‌های مورد مطالعه به طور متوسط افزایش و دوگانگی کشاورزی بین آن‌ها کاهش یافته است (Fotros and Beheshtifar, 2009: 17). نتایج

پژوهش جنا در سال ۲۰۱۴ با عنوان نابرابری توسعه کشاورزی در اودیشا نشان داد که از ۳۰ بخش اودیشا؛ هفت بخش عقب مانده، هشت بخش توسعه نیافته و شش بخش در حال توسعه و نه بخش در دسته توسعه یافته قرار گرفتند. بالاترین منطقه از نظر سطح توسعه کشاورزی کندرپارا و پایین‌ترین منطقه از نظر توسعه کشاورزی جاسرگودا است (Jena, 2014: 45). پاتیل<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۳ با انجام پژوهشی تحت عنوان نابرابری منطقه‌ای در سطح توسعه کشاورزی دهستان‌های دولی و ناندربار هند نشان داد، یک دهستان در سطح توسعه بالاتر، سه دهستان در سطح توسعه متوسط و شش دهستان در سطح توسعه پایین قرار دارند (Patil, 2013: 9). بورجا<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۱ پژوهشی تحت عنوان نابرابری منطقه‌ای عملکرد کشاورزی در رومانی انجام داد که نتایج نشان داد، کشاورزی رومانی دارای عملکرد ضعیفی نسبت به کشاورزی در اتحادیه اروپاست و کارایی نشان داده شده در سطح مناطق توسعه متفاوت است (Burja, 2011: 115). اجکیر و ماسال<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۱ در پژوهشی با عنوان نابرابری منطقه‌ای در سطح توسعه کشاورزی در بخش کولهاپور ماهرشترای جنوبی نشان دادند که دهستان‌های منطقه مورد مطالعه از نظر توسعه یافتگی کشاورزی به چهار سطح طبقه‌بندی شدند، از این ۱۲ دهستان، دو دهستان توسعه یافته، سه دهستان نسبتاً توسعه یافته، پنج دهستان توسعه یافته و دو دهستان کمتر توسعه یافته بودند (Ajagekar and Masal, 2011: 139).

جمع‌بندی ادبیات پژوهش حاکی از توجه نظریه پردازان به مقوله توسعه مناطق روستایی به خصوص توجه خاص به توسعه کشاورزی است. به طوری که از زمان پایان جنگ جهانی دوم تا به امروز همچنان در رابطه با مباحثه توسعه، توسعه روستایی و توسعه کشاورزی نظریات و پژوهش‌های متعددی انجام می‌گیرد. با توجه به مبانی نظری می‌توان توسعه کشاورزی را نقطه عطف در توسعه مناطق روستایی دانست چرا که فعالیت اقتصادی اصلی و اساسی در مناطق روستایی، کشاورزی می‌باشد. همچنین، پژوهش‌های علمی بسیاری در راستای سنجش سطح توسعه اعم از کشاورزی و روستایی انجام گرفته است که در ادبیات پژوهش به برخی از آن‌ها اشاره شد. در این پژوهش‌ها برای بررسی میزان سطح توسعه از روش‌هایی نظری مورس، ویکور، تاپسیس، تاکسونومی عددی، وزن‌دهی ساده و غیره استفاده نموده‌اند. وجه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش‌هایی که در زمینه رتبه‌بندی و اولویت‌بندی مناطق از لحاظ توسعه وجود دارد استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی می‌باشد.

### روش تحقیق:

پژوهش حاضر، به لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی و از لحاظ تجزیه و تحلیل داده‌ها، کمی است. واحد تحلیل، استان‌های کشور ایران به تعداد ۳۱ استان می‌باشد. به منظور اندازه‌گیری میزان توسعه کشاورزی از شاخص‌های توسعه کشاورزی که از طریق اسناد پژوهشی به دست آمدند، استفاده شد. (جدول ۱). اطلاعات مربوط به تمامی زیرشاخص‌ها از طریق نتایج سرشماری کشاورزی سال ۱۳۹۳ استخراج گردید. در ادامه، نحوه محاسبات و به دست آوردن وزن هر زیرشاخص توضیح داده شده است. در پژوهش حاضر، نظر به این که داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده دارای مقیاس‌های متفاوتی بودند؛ به همین منظور، در ابتدا این شاخص‌ها بعد از رفع مقیاس (روش تقسیم بر میانگین) شدند و شاخص ترکیبی محاسبه شد که در ارزیابی نهایی مورد استفاده قرار گرفت. سپس، خوشه‌بندی استان‌ها انجام شد و بعد از آن به منظور وزن‌دهی به شاخص‌های توسعه کشاورزی از روش شبکه عصبی مصنوعی بهره گرفته شده است و در ادامه، با ضرب مقادیر استاندارد شاخص‌ها با وزن‌های به دست آمده از شبکه عصبی مصنوعی، اقدام به رتبه‌بندی استان‌ها شد. در نهایت، برای استانداردسازی (بازه صفر الی یک) شاخص ترکیبی از تکنیک استانداردسازی به روش حداقل- حداکثر مطابق رابطه ۱ بهره گرفته شد (Avazzadehand & Karami, 2015).

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad \text{رابطه ۱}$$

<sup>2</sup> Jena

<sup>3</sup> Patil

<sup>4</sup> Burja

<sup>5</sup> Ajagekar & Masal

<sup>6</sup> Artificial Neural Network (ANN)

در این فرمول:  $Y_{ij}$  = شاخص استاندارد برای متغیر  $i$ ام در واحد  $j$ ام؛  $X_{ij}$  = متغیر  $i$ ام در واحد  $j$ ام؛  $X_j^{min}$  = حداقل مقدار متغیر  $j$ ام است؛  $X_j^{max}$  = حداکثر مقدار متغیر  $j$ ام است.

جدول ۱- شاخص‌ها و زیرشاخص‌های توسعه کشاورزی

شاخص	زیرشاخص
بهره‌بردار	تعداد بهره‌برداری زراعت به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_1$ )، تعداد بهره‌برداری باغداری به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_2$ )، تعداد بهره‌برداری پرورش دام به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_3$ )، تعداد بهره‌برداری پرورش ماکیان به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_4$ )، تعداد بهره‌برداری پرورش زنبورعسل به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_5$ )، تعداد بهره‌برداری پرورش کرم ابریشم به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_6$ )، تعداد بهره‌برداری تولیدات گلخانه‌ای به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_7$ )
عملکرد	عملکرد در هکتار گندم آبی ( $X_8$ )، عملکرد در هکتار گندم دیم ( $X_9$ )، عملکرد در هکتار جو آبی ( $X_{10}$ )، عملکرد در هکتار جو دیم ( $X_{11}$ )، عملکرد در هکتار برنج ( $X_{12}$ )، عملکرد در هکتار ذرت دانه ای ( $X_{13}$ )، عملکرد در هکتار چغندر قند ( $X_{14}$ )، عملکرد در هکتار پنبه ( $X_{15}$ )، عملکرد در هکتار حبوبات آبی ( $X_{16}$ )، عملکرد در هکتار حبوبات دیم ( $X_{17}$ )، عملکرد در هکتار آفتابگردان ( $X_{18}$ )، عملکرد در هکتار سیب زمینی ( $X_{19}$ )، عملکرد در هکتار گوجه ( $X_{20}$ )، عملکرد در هکتار پیاز ( $X_{21}$ )، عملکرد در هکتار زعفران ( $X_{22}$ ) Kg، عملکرد در هکتار اسپرس ( $X_{23}$ )، عملکرد در هکتار شیدر ( $X_{24}$ )، عملکرد در هکتار ذرت خوشه‌ای ( $X_{25}$ )، عملکرد در هکتار انگور ( $X_{26}$ )، عملکرد در هکتار پسته ( $X_{27}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت سیب ( $X_{28}$ ) Kg، تولید متوسط هر اصله درخت گلابی ( $X_{29}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت شلیل و شفتالو ( $X_{30}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت رزآلو و قیسی ( $X_{31}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت آلو گوجه ( $X_{32}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت گیلاس و آلبالو ( $X_{33}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت بادام ( $X_{34}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت گردو ( $X_{35}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت انار ( $X_{36}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت خرما ( $X_{37}$ )، تولید متوسط هر اصله درخت زیتون ( $X_{38}$ )
مکانیزاسیون	تراکتور به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{39}$ )، تیلر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{40}$ )، کمباین به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{41}$ )، تریلر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{42}$ )، دروگر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{43}$ )، علف چین به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{44}$ )، ریک به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{45}$ )، بیلر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{46}$ )، چپر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{47}$ )، خرمن کوب به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{48}$ )، خرمن کوب برنج به ازای صد هکتار کشت برنج ( $X_{49}$ )، گاواهن تراکتور به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{50}$ )، دیسک به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{51}$ )، فارویر به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{52}$ )، کولتیواتور به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{53}$ )، کودپاش به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{54}$ )، سمپاش تراکتوری به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{55}$ )، سمپاش موتوری به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{56}$ )، سمپاش پشته‌ای به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{57}$ )، موتور پمپ آب به ازای صد هکتار کشت زراعی ( $X_{58}$ )
دامپروری	سرانه دام کوچک ( $X_{59}$ )، سرانه دام بزرگ ( $X_{60}$ )، سرانه ماکیان ( $X_{61}$ )، متوسط تولید کندو ( $X_{62}$ ) Kg، متوسط تولید شیر هر رأس گاو شیری ( $X_{63}$ )
خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی	درصد اراضی آبی ( $X_{64}$ )، راه آسفالته روستایی به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_{65}$ )، راه شوسه روستایی به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_{66}$ )، نقاط روستایی دارای تلفن به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_{67}$ )، تعداد شرکت تعاونی کشاورزی به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_{68}$ )، تعداد شرکت تعاونی روستایی به ازای هر صد هزار نفر جمعیت روستایی ( $X_{69}$ )، تعداد دامپزشک به ازای هر ده هزار رأس گاو ( $X_{70}$ )، تعداد سدهای بتونی و مخزنی به ازای هر صد هکتار کشت ( $X_{71}$ )، درصد خانوارهای روستایی دارای برق ( $X_{72}$ )، درصد روستایی دارای گاز ( $X_{73}$ )

منبع: Fotros & Beheshtifar, 2009; Mowlaei, 2008; Feizabadi & Maleki, 2016

### - شبکه عصبی مصنوعی:

معماری‌های شبکه و تحلیل سیگنال‌های استفاده شده در مدل‌سازی سیستم‌های عصبی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد که هر کدام متکی بر فلسفه‌ای متفاوت هستند (Hagan et al., 2009: 12; Kohonen, 1990: 1466). شبکه‌های پیشخور-چندلایه مجموعه‌ای از سیگنال‌های ورودی را به مجموعه‌ای از سیگنال‌های خروجی تبدیل می‌کند. تبدیل ورودی-خروجی مورد نظر اغلب با تنظیم نظارت شده و خارجی پارامترهای سیستم تعیین می‌شود. در شبکه‌های پیشخور، اطلاعات ورودی، وضعیت فعالیت آغازین سیستم را تعریف می‌کند و در ادامه، وضعیت نهایی مجانب‌وار با خروجی محاسبات تعیین می‌شود. در شبکه‌های دسته سوم مجاور یک شبکه عصبی، در فعالیت‌هایشان به وسیله تقابل‌های جانبی دو طرفی، رقابت می‌کنند و

منطبق بر شناساگرهای خاص الگوهای متفاوت یک سیگنال، رشد می‌کنند. از این دسته به عنوان یادگیری رقابتی، نظارت نشده یا خود سازمانده نامبرده می‌شود (Moeini et al., 2015: 100). در پژوهش حاضر، ابتدا با استفاده از شبکه عصبی خود سازمانده استان‌ها خوشه‌بندی شد. در ادامه، برای تعیین روابط میان شاخص‌ها و وزن‌دهی آن‌ها از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه با الگوریتم پس انتشار خطا<sup>۷</sup> استفاده شد.

یکی از ویژگی‌های جالب شبکه‌های خودسازمانده عدم نیاز به نظارت در هنگام آموزش است. در این شبکه‌ها، داده‌های خروجی با آنچه باید ایجاد شود. بر اساس یک الگوریتم مقایسه می‌شوند و اگر نتیجه دلخواه حاصل نشود، وزن گرہ‌ها آنقدر تغییر می‌کند تا هدف نهایی به دست آید. یکی از کاربردهای نگاشت خود سازمانده<sup>۸</sup> در به تصویر کشیدن و شناسایی ارتباط بین پارامترهای ورودی است. ماتریس وزن‌های همسایه یا همان ماتریس فاصله یکپارچه یا  $U$ -matrix نشان‌دهنده فاصله بین نورون‌های نقشه است که از سیاه (فاصله صفر) تا قرمز (حداکثر فاصله) در تغییر است. به طور خلاصه الگوریتم آموزشی شبکه های عصبی خود سازمانده به صورت زیر است (Moeini et al., 2015: 101):

۱- محاسبه فاصله بین الگو ( $X$ ) و تمام نورون‌های عصبی از رابطه ۲ استفاده می‌شود. در رابطه ۲،  $d_{ij}$  فاصله بین الگوها،  $X_k$  الگوها و  $w_{ij}$  وزن بین الگوها می‌باشد.

$$d_{ij} = \| x_k - w_{ij} \| \quad (2)$$

۲- انتخاب نزدیک‌ترین نورون به عنوان نورون برنده از رابطه ۳ استفاده می‌شود. در رابطه ۳،  $w_{ij}$  وزن بین الگوها،  $d_{ij}$  فاصله بین الگوها و  $\min(d_{mn})$  کمترین فاصله بین الگوها است.

$$w_{ij}: d_{ij} = \min(d_{mn}) \quad (3)$$

۳- به روزرسانی هر نورون باتوجه به تابع همسایگی از رابطه ۴ استفاده می‌شود. در رابطه ۴،  $w_{ij}$  وزن بین الگوها،  $\alpha_n$  آهنگ یادگیری و  $w_{winner}$  وزن نرون برنده است

$$w_{ij} = w_{ij} + \alpha_n (w_{winner} \cdot w_{ij}) \| x_k - w_{ij} \| \quad (4)$$

مقدار ضریب آلفا سبب کاهش تأثیر وزن‌های غیرمشابه می‌شود.

۴- این روند تا زمانی که معیار توقف خاص به دست آید، تکرار می‌شود. اغلب معیار توقف، تعداد مشخصی از تکرار است. برای تثبیت همگرایی و ثبات نقشه، نرخ یادگیری و شعاع همسایگی در هر تکرار کاهش می‌یابد. سپس، همگرایی به سمت صفر میل خواهد کرد. فاصله اندازه‌گیری بین بردارها، فاصله اقلیدسی است ولی از سایر فواصل ماکسالیانویس یا منهنن نیز می‌توان استفاده کرد (Kohonen et al., 1997: 1325). پس، آموزش، زمانی متوقف می‌شود که یکی از معیارهای بیشترین تعداد دوره-های آموزش، دستیابی به کمترین خطا یا رسیدن به بیشترین مقدار زمان تحقق یابد. سپس شبکه، نورون برنده را تعیین می‌کند و وزن‌های نورون برنده و نورون‌های مجاور نورون برنده در هر مرحله یادگیری به بردار ورودی نزدیک‌تر می‌شوند. وزن نورون‌های برنده و وزن نورون‌های در همسایگی آن متناسب با آهنگ یادگیری تغییر داده می‌شود. آهنگ یادگیری و فاصله همسایگی در قالب در دو مرحله آموزش و یادگیری به‌روز رسانی می‌شوند. بدین ترتیب، نقشه‌های ویژگی در طی فراگیری خوشه‌بندی ورودی‌ها، توپولوژی و توزیع ورودی‌ها را نیز فرا می‌گیرند (Demuth et al., 2008: 25).

فرآیند نگاشت خود سازمانده به گونه‌ای است که داده‌های ورودی به طور تدریجی وارد شبکه می‌شوند. با ورود هر نورون در داخل شبکه نورون‌های دیگر شروع به رقابت با نورون تازه وارد می‌کنند. نورونی که بیشترین شباهت را با ورودی دارد نورون برنده می‌باشد. بر این اساس نورون‌های ورودی در خوشه‌های مخصوص خود قرار می‌گیرند (Mangiameli et al., 1996: 405; Onsel et al., 2008: 226).

به منظور تعیین وزن شاخص‌ها از شبکه عصبی چند لایه پرسپترون با الگوریتم پس انتشار خطا استفاده شد. شبکه MLP از چند لایه تشکیل شده است، لایه ورودی، خروجی و لایه یا لایه‌های مخفی که خروجی لایه اول، بردار ورودی لایه دوم به

<sup>7</sup> Multilayer perceptron (MLP)

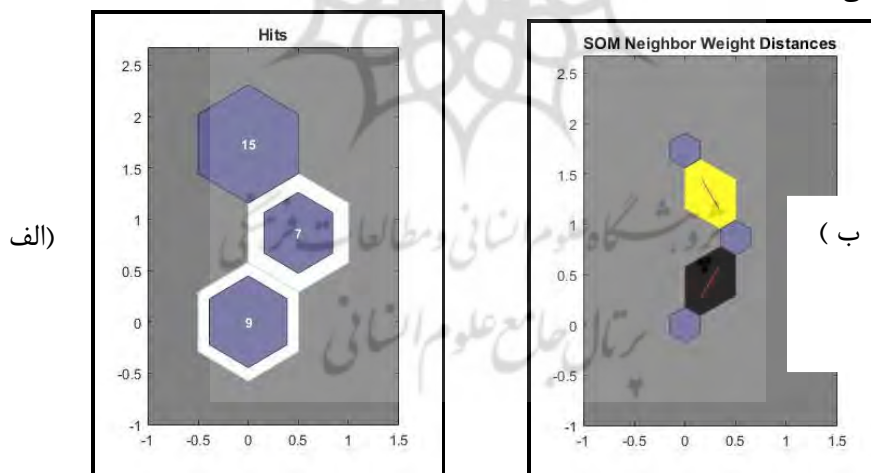
<sup>8</sup> Self-organization map (SOM)

حساب می‌آید. به همین ترتیب خروجی لایه دوم، بردار ورودی لایه سوم را تشکیل می‌دهد. خروجی‌های لایه دوم پاسخ واقعی شبکه را نشان می‌دهند (Chelani et al., 2002: 163). نورون‌های موجود در لایه بالادست به نورون‌های موجود در لایه پائین دست ارتباط دارند. نقش هر نورون، محاسبه مجموع وزن لایه‌ی ورودی و سپس گذراندن این مجموع از یک تابع به نام تابع انتقال می‌باشد. تابع انتقال می‌تواند یک تابع خطی یا غیرخطی باشد. دو نوع از توابع مرسوم در شبکه پرسپترون چند لایه تابع سیگموئید و تانژانت هائپربولیک می‌باشد (Sadr-Mousavi & A. Rahimi, 2010: 67). در این پژوهش از تابع تانژانت هائپربولیک استفاده گردید.

نحوه عمل پرسپترون چند لایه بدین صورت است که الگویی به شبکه داده می‌شود و خروجی آن محاسبه می‌گردد. مقایسه خروجی واقعی و خروجی مطلوب، باعث می‌شود که ضریب وزنی شبکه تغییر یابد به طوری که در دفعات بعد خروجی صحیح‌تری حاصل می‌شود. قاعده فراگیری میزان کردن، ضرایب وزنی شبکه را بیان می‌کند (Sadr-Mousavi & Rahimi, 2010: 67) و مجموع وزن‌ها برابر با یک می‌باشد.

### یافته‌های تحقیق:

– خوشه‌بندی استان‌ها: جدول شماره ۲ نشان دهنده چگونگی توزیع استان‌ها در خوشه‌بندی‌ها است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، استان‌ها با توجه به ۷۳ زیرشاخص ورودی به SOM، در سه خوشه که در خوشه (۱) ۱۵ استان، در خوشه (۲) هفت استان و در خوشه (۳) نه استان قرار گرفته‌اند. تابع توپولوژی مورد استفاده در نگاشت خود سازمانده "HEXTOP" بود، به این معنی که نورون‌ها در یک توپولوژی شش ضلعی در لایه کوهون قرار گرفته‌اند. تابع فاصله "MANDIST" مورد استفاده قرار گرفته است. نرخ مرحله آموزش، تکرار آموزش و نرخ مرحله یادگیری به ترتیب برابر ۰/۲، ۱۰۰۰، ۰/۹ بوده‌اند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، ماتریس همسایه، فاصله بین نورون‌های نقشه را نشان می‌دهد که از سیاه (فاصله صفر) تا قرمز (حداکثر فاصله) در تغییر است. فاصله بین خوشه ۲ و ۳ بسیار اندک است و نزدیک به صفر است در حالی که این فاصله بین خوشه ۲ و ۱ مقدار بیشتری را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- نحوه خوشه‌بندی استان‌ها (الف) و فاصله خوشه‌ها از یکدیگر (ب) به لحاظ توسعه کشاورزی با استفاده از SOM - منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

جدول ۲- خوشه‌بندی استان‌های مورد مطالعه

استان	خوشه‌بندی SOM	
البرز، ایلام، بوشهر، تهران، چهار محال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، زنجان، سمنان، قزوین، قم، کهگیلویه و بویر احمد، مرکزی، هرمزگان، یزد	سطح سه	۱
اردبیل، سیستان و بلوچستان، کردستان، کرمانشاه، گلستان، لرستان، همدان	سطح دو	۲
آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اصفهان، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، کرمان، گیلان، مازندران	سطح یک	۳

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.



جدول شماره ۳ نشان دهنده میانگین و انحراف معیار و ضریب پراکندگی هر خوشه بر اساس شاخص‌های مختلف توسعه کشاورزی می‌باشد. همان طور که مشاهده می‌شود، خوشه ۱ به عنوان خوشه در سطح سه قرار گرفته است. میانگین خوشه یک به لحاظ توسعه کشاورزی (۰/۳۳۱) از میانگین توسعه کشاورزی کل استان‌ها (۰/۳۴۶) در وضعیت پایین‌تری قرار دارد. استان بوشهر یک نمونه از استان‌های این خوشه می‌باشد. استان‌های متعلق به خوشه ۲ از لحاظ میانگین توسعه کشاورزی (۰/۳۳۴) از میانگین کل ۳۱ استان مورد مطالعه به مقدار بسیار جزئی کم‌تر است؛ از همین رو، استان‌های این خوشه، استان‌های سطح دو معرفی شده‌اند، از میان استان‌های این خوشه می‌توان به اردبیل اشاره نمود. در آخر، خوشه ۳ و آخرین خوشه دارای مقدار میانگین بالاتری به لحاظ توسعه کشاورزی (۰/۳۸۲)، از میانگین کل استان‌ها می‌باشد. این خوشه به عنوان خوشه سطح یک معرفی شده است و استان اصفهان متعلق به این خوشه می‌باشد. از دیگر اطلاعاتی که در جدول ۵ به نمایش گذاشته شده است می‌توان به ضریب تغییرات مربوط به هر شاخص به تفکیک خوشه‌ها اشاره کرد، همان‌طور که مشاهده می‌شود، خوشه ۲ به لحاظ شاخص بهره‌بردار، مکانیزاسیون و خدمات زیربنایی و سایر خدمات از توازن مناسب‌تری برخوردار است. در مجموع، خوشه ۳ با پائین‌ترین ضریب تغییرات به لحاظ توسعه کشاورزی، بیشترین توازن و برابری فضایی را به لحاظ توسعه کشاورزی از خود نشان داده است.

جدول ۳- تبیین وضعیت خوشه‌بندی استان‌های مورد مطالعه

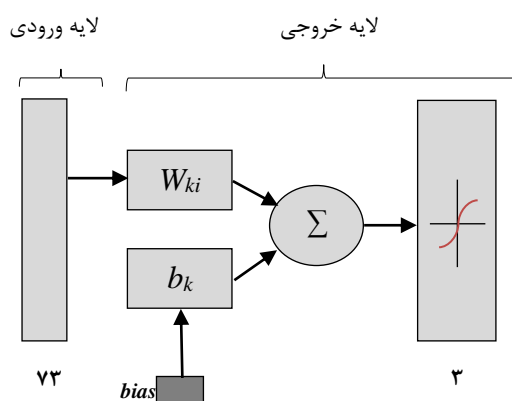
توسعه کشاورزی		خدمات زیربنایی و... (Y5)			دامپروری (Y4)			مکانیزاسیون (Y3)			عملکرد (Y2)			بهره‌بردار (Y1)				
CV	Mea n	$\sigma$	CV	Mea n	$\sigma$	CV	Mea n	$\sigma$	CV	Mea n	$\sigma$	CV	Mea n	$\sigma$	CV	Mea n	$\sigma$	
/۲۱۵ .	۰/۳۳ .	/۰۷ .	/۲۳ .	۰/۴۲ .	/۰۹ .	/۳۸ .	۰/۳۸ .	/۱۴ .	/۵۳ .	۰/۱۶ .	/۰۹ .	/۲۴ .	۰/۴۰ .	/۱۰ .	/۴۷ .	۰/۳۱ .	/۱۴ .	سطح سه
/۱۳۹ .	۰/۳۳ .	/۰۴ .	/۱۳ .	۰/۳۴ .	/۰۴ .	/۲۷ .	۰/۳۴ .	/۰۹ .	/۳۳ .	۰/۱۴ .	/۰۴ .	/۱۶ .	۰/۴۵ .	/۰۷ .	/۲۹ .	۰/۳۲ .	/۰۹ .	سطح دو
/۱۳۲ .	۰/۳۸ .	/۰۵ .	/۱۸ .	۰/۳۶ .	/۰۶ .	/۲۰ .	۰/۳۷ .	/۰۷ .	/۵۳ .	۰/۲۶ .	/۱۳ .	/۱۴ .	۰/۴۷ .	/۰۶ .	/۳۶ .	۰/۳۵ .	/۱۲ .	سطح یک
/۱۸۷ .	۰/۳۴ .	/۰۶ .	/۲۲ .	۰/۳۸ .	/۰۸ .	/۳۲ .	۰/۳۷ .	/۱۱ .	/۵۸ .	۰/۱۹ .	/۱۱ .	/۲۱ .	۰/۴۳ .	/۰۹ .	/۴۰ .	۰/۳۲ .	/۱۳ .	کل استان ها

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶

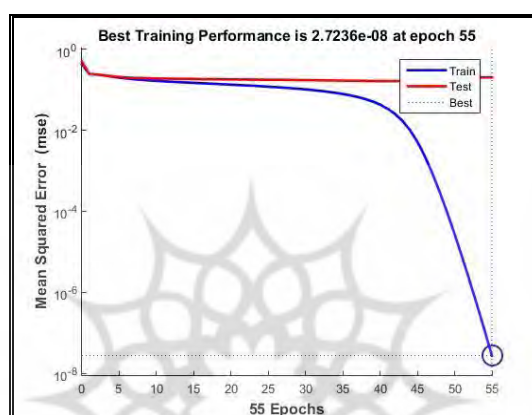
### تعیین وزن شاخص‌ها به تفکیک خوشه‌ها:

به منظور به دست آوردن وزن شاخص‌ها از شبکه عصبی چند لایه پرسپترون با الگوریتم پس انتشار خطا استفاده شد. خروجی حاصل از خوشه‌بندی استان‌ها به عنوان خروجی و ۷۳ زیرشاخص توسعه کشاورزی مطابق شکل ۲ به عنوان ورودی در شبکه عصبی چندلایه- پیشخور با الگوریتم پس انتشار خطا مورد استفاده قرار گرفت. تابع انتقال تانژانت هاپربولیک (*tansig*) و همچنین، الگوریتم یادگیری *Bayesian Regularization* برای یادگیری شبکه و الگوریتم آموزش *traingdx* استفاده شد. روند یادگیری پس از ۵۵ بار تکرار متوقف شد، همچنین، میانگین مربعات خطا<sup>۹</sup> به عنوان معیار عملکرد یادگیری برابر  $10^{-8} \times$  ۲/۲۳ به دست آمد. (نمودار ۲).

<sup>9</sup> *Maen square error*



شکل ۲- ساختار شبکه عصبی چندلایه- پیشخور با الگوریتم پس انتشار خطا (منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)



نمودار ۲- منحنی آموزش شبکه عصبی پیشخور - منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

جدول شماره ۴ نشان دهنده وزن شاخص‌های توسعه کشاورزی می‌باشد، همان‌طور که مشاهده می‌شود، هر یک از خوشه‌ها دارای وزن‌های مخصوص به خود می‌باشد. در خصوص خوشه ۱ شاخص خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی با وزن ۰/۲۲۱ بالاترین اهمیت را به خود اختصاص داد. این در حالی است که، وزن شاخص‌ها در دو خوشه دیگر متفاوت از خوشه ۱ است به طوری که وزن شاخص‌ها در خوشه ۲ و ۳ از لحاظ اهمیت به مانند هم می‌باشد، ولی مقادیر تعلق گرفته به آن‌ها در دو خوشه متفاوت می‌باشد. این تشابه اولویت شاخص‌ها در دو خوشه انتهایی به دلیل فاصله بسیار اندک این دو خوشه (نمودار ۱) می‌باشد.

جدول ۴- وزن شاخص‌های توسعه کشاورزی به تفکیک خوشه‌ها

شاخص	خوشه ۱ (سطح سه)		خوشه ۲ (سطح دو)		خوشه ۳ (سطح یک)	
	رتبه	وزن	رتبه	وزن	رتبه	وزن
بهره‌برداری ( $Y_1$ )	۵	۰/۱۸۱	۱	۰/۲۰۶	۱	۰/۲۱۵
عملکرد ( $Y_2$ )	۴	۰/۱۹۱	۲	۰/۲۰۳	۲	۰/۲۰۹
مکانیزاسیون ( $Y_3$ )	۳	۰/۱۹۶	۳	۰/۲۰۲	۳	۰/۲۰۳
دامپروری ( $Y_4$ )	۲	۰/۲۰۸	۴	۰/۲۰۰	۴	۰/۱۸۶
خدمات زیربنایی و ... ( $Y_5$ )	۱	۰/۲۲۱	۵	۰/۱۸۷	۵	۰/۱۸۴
جمع	-	۱	-	۱	-	۱

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

تعیین درجه توسعه یافتگی استان‌ها:

در این پژوهش، سنجش توسعه کشاورزی به تفکیک شاخص‌های بهره‌برداری، عملکرد، مکانیزاسیون، دامپروری، خدمات زیربنایی و سایر خدمات نیز مورد توجه قرار گرفت. بر همین اساس، به سنجش توسعه کشاورزی در هر یک از شاخص‌های مذکور پرداخته شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طور که در قسمت روش پژوهش اشاره شده است، بعد از تعیین وزن شاخص‌ها به تفکیک هر خوشه، وزن‌های به دست آمده را در مقادیر استاندارد شده ضرب و مقدار توسعه شاخص‌ها و توسعه کشاورزی هر استان مشخص شد. تحلیل اطلاعات موجود در جدول ۵ که به طور خلاصه ارائه شده است، مشخص می‌سازد که در شاخص بهره‌برداری استان یزد با میانگین ۰/۷۵۱ بالاترین و استان تهران با میانگین ۰/۱۳۰ پایین‌ترین درجه توسعه را دارند. همچنین به لحاظ شاخص عملکرد نتایج نشان می‌دهد که استان اردبیل با ۰/۵۸۵ بالاترین و استان بوشهر با ۰/۱۵۱ پایین‌ترین درجه را بدست آوردند. از طرفی، به لحاظ شاخص مکانیزاسیون استان‌های مازندران و قم به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین درجه توسعه را در این شاخص به خود اختصاص دادند. همچنین، استان‌های مورد مطالعه بر اساس شاخص دامپروری نیز مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج حاکی از قرار گرفتن استان تهران در رتبه اول و استان هرمزگان در رتبه آخر است. در آخر، وضعیت استان‌ها به لحاظ خدمات زیربنایی و سایر خدمات نشان می‌دهد که استان خراسان رضوی با میانگین ۰/۵۸۶ و استان البرز با میانگین ۰/۲۵۵ پایین‌ترین درجه توسعه را دارند. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین درجه توسعه یافتگی به لحاظ شاخص بهره‌برداری در استان‌های مورد مطالعه برابر ۰/۳۲۹، شاخص عملکرد برابر ۰/۴۳۸، شاخص مکانیزاسیون برابر ۰/۱۹۵، شاخص دامپروری نیز برابر ۰/۳۸۴ و شاخص خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی برابر ۰/۳۹۳ است. از طرفی، ضرایب پراکندگی شاخص‌ها، عدم توازن و وجود نابرابری را در بین استان‌ها به تفکیک شاخص‌ها نشان می‌دهد، این نابرابری در شاخص مکانیزاسیون بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است ( $CV=0/591$ ).

جدول ۵- مقادیر توسعه کشاورزی استان‌ها به تفکیک ۵ شاخص

استان	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	استان	$Y_5$	$Y_4$	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$	استان
آذربایجان شرقی	۰/۴۲۱	۰/۵۰۲	۰/۱۲۵	۰/۳۱۷	۰/۳۳۹	قزوین	۰/۳۳۷	۰/۴۸۹	۰/۱۸۲	۰/۳۵۱	۰/۴۰۹	آذربایجان غربی
آذربایجان غربی	۰/۳۰۶	۰/۵۰۷	۰/۲۷۲	۰/۳۸۶	۰/۳۰۳	قم	۰/۱۹۹	۰/۳۹۰	۰/۰۳۷	۰/۶۷۷	۰/۳۶۴	اردبیل
اردبیل	۰/۴۳۴	۰/۵۸۵	۰/۱۰۴	۰/۳۹۱	۰/۳۴۹	کردستان	۰/۴۹۸	۰/۴۰۰	۰/۰۸۸	۰/۲۲۰	۰/۳۳۱	اصفهان
اصفهان	۰/۴۲۷	۰/۵۶۰	۰/۴۰۰	۰/۳۳۲	۰/۵۵۶	کرمان	۰/۲۴۱	۰/۴۹۰	۰/۲۳۱	۰/۳۲۸	۰/۳۹۱	البرز
البرز	۰/۲۱۴	۰/۴۲۶	۰/۱۹۰	۰/۵۵۲	۰/۲۵۵	کرمانشاه	۰/۳۳۱	۰/۴۴۲	۰/۱۷۸	۰/۲۹۶	۰/۳۸۵	ایلام
ایلام	۰/۳۷۱	۰/۳۱۲	۰/۱۸۰	۰/۲۶۰	۰/۴۲۶	کهگیلویه و بویر احمد	۰/۳۲۶	۰/۴۶۰	۰/۱۶۷	۰/۳۰۰	۰/۵۰۷	بوشهر
بوشهر	۰/۱۸۸	۰/۱۵۱	۰/۰۵۱	۰/۲۹۴	۰/۲۶۲	گلستان	۰/۲۸۸	۰/۵۰۲	۰/۲۴۹	۰/۳۲۱	۰/۴۳۶	تهران
تهران	۰/۱۳۰	۰/۵۸۴	۰/۲۷۷	۰/۸۰۷	۰/۴۵۳	گیلان	۰/۶۶۸	۰/۳۵۱	۰/۳۵۲	۰/۵۳۵	۰/۴۴۴	چهار محال و بختیاری
چهار محال و بختیاری	۰/۲۶۱	۰/۴۶۲	۰/۳۳۷	۰/۳۶۷	۰/۳۲۰	لرستان	۰/۲۹۸	۰/۴۲۷	۰/۱۶۵	۰/۵۶۷	۰/۲۸۷	خراسان جنوبی
خراسان جنوبی	۰/۲۸۸	۰/۲۴۷	۰/۱۳۰	۰/۲۶۳	۰/۵۸۶	مازندران	۰/۴۰۷	۰/۳۸۳	۰/۵۸۵	۰/۴۸۷	۰/۴۱۹	خراسان رضوی
خراسان رضوی	۰/۳۰۰	۰/۴۳۳	۰/۱۵۷	۰/۲۴۴	۰/۳۸۱	مرکزی	۰/۴۵۰	۰/۴۱۱	۰/۱۶۱	۰/۳۵۷	۰/۴۰۹	خراسان شمالی
خراسان شمالی	۰/۲۲۸	۰/۴۶۱	۰/۱۶۳	۰/۳۸۷	۰/۳۴۵	هرمزگان	۰/۱۳۵	۰/۴۱۵	۰/۰۶۴	۰/۲۱۰	۰/۴۷۵	خوزستان
خوزستان	۰/۲۰۴	۰/۵۱۲	۰/۱۰۷	۰/۴۳۱	۰/۳۵۵	همدان	۰/۳۱۵	۰/۴۹۷	۰/۱۶۹	۰/۲۸۰	۰/۳۱۵	زنجان
زنجان	۰/۴۱۸	۰/۴۵۹	۰/۰۷۸	۰/۲۸۸	۰/۳۶۵	یزد	۰/۷۵۱	۰/۴۱۸	۰/۳۶۴	۰/۴۵۲	۰/۵۷۳	سمنان
سمنان	۰/۳۳۳	۰/۳۷۲	۰/۲۰۱	۰/۴۹۲	۰/۴۹۹	میانگین	۰/۳۲۹	۰/۴۳۸	۰/۱۹۵	۰/۳۸۴	۰/۳۹۳	سیستان و بلوچستان
سیستان و بلوچستان	۰/۱۷۰	۰/۳۶۳	۰/۰۹۰	۰/۴۹۲	۰/۴۹۹	انحراف معیار	۰/۱۳۷	۰/۰۹۲	۰/۱۱۵	۰/۱۳۴	۰/۰۸۶	فارس
فارس	۰/۲۵۱	۰/۵۷۷	۰/۱۹۰	۰/۴۴۰	۰/۳۳۹	ضریب پراکندگی	۰/۴۱۷	۰/۲۱۱	۰/۵۹۱	۰/۳۴۹	۰/۲۱۹	

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶؛ بهره‌بردار ( $Y_1$ )، عملکرد ( $Y_2$ )، مکانیزاسیون ( $Y_3$ )، دامپروری ( $Y_4$ )، خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی ( $Y_5$ )

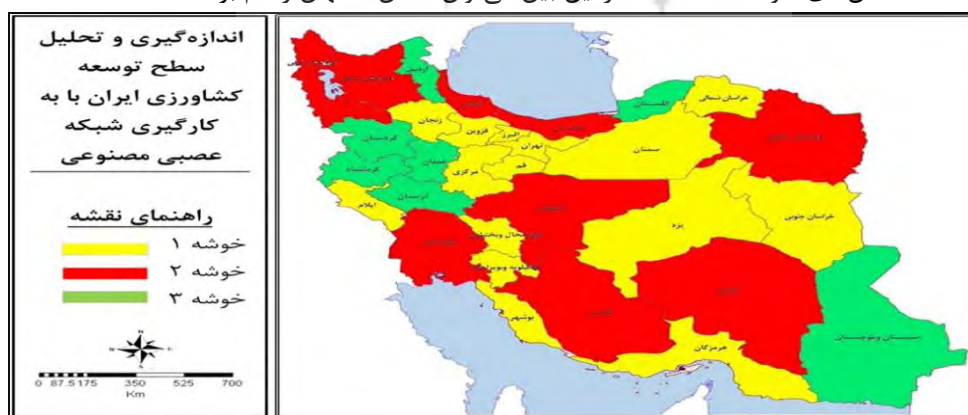
نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که درجه توسعه کشاورزی حاصل از محاسبات پژوهش (جدول ۶) در بین استان‌های ایران، برای استان اصفهان با ۰/۴۸۸ بالاترین و استان بوشهر با ۰/۱۶۰ پایین‌ترین است. بدین ترتیب، دامنه نوسان توسعه یافتگی در بین استان‌ها ۰/۳۲۸ برآورد شد. نتایج حاکی از وضعیت نسبتاً ضعیف توسعه کشاورزی (با میانگین ۰/۳۵۳ با دامنه صفر تا یک) کشور می‌باشد، به نحوی که ۴۸/۳۸ درصد از استان‌ها مقدار توسعه کشاورزی پائین‌تر از میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. به منظور بررسی توازن سطح توسعه کشاورزی در بین استان‌های مورد مطالعه از ضریب پراکندگی بهره گرفته شد. هرچه این ضریب (دارای دامنه صفر تا یک می‌باشد) عددی بیشتر را نشان دهد بیان‌گر نابرابری بیشتر و هرچه که این عدد به صفر نزدیک‌تر باشد حاکی از نابرابری کم‌تر است. بنابراین ضریب پراکندگی محاسبه شده بیان‌گر وجود نابرابری کم و تفاوت کم سطح توسعه کشاورزی مناطق مورد مطالعه است. پراکنش فضایی توسعه یافتگی در منطقه مورد مطالعه در وضعیت نابرابری ناچیزی قرار دارد.

جدول ۶- مقادیر و رتبه توسعه کشاورزی استان‌های مورد مطالعه

استان	مقدار توسعه	رتبه	استان	مقدار توسعه	رتبه	استان	مقدار توسعه	رتبه
آذربایجان شرقی	۰/۳۶۰	۱۳	خوزستان	۰/۳۵۰	۱۷	گیلان	۰/۴۰۹	۵
آذربایجان غربی	۰/۳۸۹	۹	زنجان	۰/۳۲۴	۲۴	لرستان	۰/۳۳۱	۲۱
اردبیل	۰/۳۹۵	۷	سمنان	۰/۳۵۱	۱۶	مازندران	۰/۴۵۶	۳
اصفهان	۰/۴۸۸	۱	سیستان و بلوچستان	۰/۲۵۶	۳۰	مرکزی	۰/۳۴۲	۱۸
البرز	۰/۳۲۵	۲۳	فارس	۰/۴۰۵	۶	هرمزگان	۰/۲۹۳	۲۸
ایلام	۰/۳۰۱	۲۶	قزوین	۰/۳۶۹	۱۲	همدان	۰/۳۵۴	۱۴
بوشهر	۰/۱۶۰	۳۱	قم	۰/۳۰۰	۲۷	یزد	۰/۴۴۹	۴
تهران	۰/۴۵۸	۲	کردستان	۰/۳۰۲	۲۵	-	-	-
چهار محال و بختیاری	۰/۳۷۲	۱۱	کرمان	۰/۳۷۶	۱۰	-	-	-
خراسان جنوبی	۰/۲۷۰	۲۹	کرمانشاه	۰/۳۴۰	۱۹	میانگین	۰/۳۵۳	-
خراسان رضوی	۰/۳۲۸	۲۲	کهگیلویه و بویر احمد	۰/۳۵۱	۱۵	انحراف معیار	۰/۰۶۴	-
خراسان شمالی	۰/۳۳۴	۲۰	گلستان	۰/۳۹۲	۸	ضریب پراکندگی	۰/۱۸۲	-

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

شکل شماره ۳ وضعیت استان‌های کشور را با توجه به خوشه‌بندی آن‌ها نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، استان‌های خوشه ۱ به رنگ زرد نشان داده شده‌اند از بین این استان‌ها می‌توان به استان بوشهر اشاره نمود، رنگ سبز در این شکل نشان از خوشه ۲ می‌باشد، این استان‌ها عبارتند از: اردبیل، سیستان و بلوچستان، گلستان، لرستان و غیره. همچنین، رنگ قرمز نشان‌دهنده استان‌های خوشه ۳ است، که از این بین می‌توان استان اصفهان را نام برد.



شکل ۳- خوشه‌بندی استان‌های کشور ایران با توجه به خروجی نگاشت خود سازمانده (ترسیم: نویسندگان، ۱۳۹۶)

## نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها:

در پژوهش‌های گذشته از روش‌های مختلفی مانند موریس، تاکسونومی، برنامه‌ریزی فازی، تاپسیس، ویکور و غیره برای تعیین میزان توسعه یافتگی در ایران استفاده شده است. در این مطالعه‌ها، برای سنجش میزان توسعه یافتگی غالباً وزن‌دهی استفاده نمی‌شده و در صورت اختصاص وزن به شاخص‌ها از روش‌هایی همچون آنتروپی شانون، تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل عاملی، بار ویژه و غیره استفاده شده است، این در حالی است که نمی‌توان برای تمامی مناطق، اهمیت یکسانی برای شاخص‌ها احتساب نمود، در نتیجه، نیاز است میزان اثرگذاری هر کدام از شاخص‌ها با توجه به خوشه آن به گونه‌ای مد نظر قرار گیرد تا خروجی پژوهش با واقعیت استان‌ها، قرابت داشته باشد. در پژوهش حاضر برای تعیین اهمیت هر شاخص با توجه به هر منطقه از روش شبکه عصبی مصنوعی بهره گرفته شد. شبکه عصبی مصنوعی این ویژگی را دارد که اهمیت هر شاخص را برای هر خوشه به شکل مجزا تعیین کند. لذا می‌توان این موضوع را به عنوان تفاوت مطالعه حاضر با سایر مطالعه‌های انجام شده در این زمینه دانست.

نتایج پژوهش نشان داد که بین استان‌های ایران از نظر شاخص‌های مورد مطالعه توسعه کشاورزی نابرابری کمی وجود دارد، ضریب پراکندگی به دست آمده ۰/۱۸۲ مبین این مطلب است. در این میان، استان اصفهان با ضریب توسعه ۰/۴۸۸ رتبه اول و استان بوشهر با ضریب توسعه ۰/۱۶۰ رتبه آخر را در بین استان‌های مورد مطالعه به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج شبکه عصبی مصنوعی که برای بدست آوردن اهمیت شاخص‌های پژوهش مورد استفاده قرار گرفت، نشان داد که شاخص خدمات زیربنایی و سایر خدمات برای خوشه ۱ با وزن ۰/۲۲۱، شاخص بهره‌برداری برای خوشه ۲ و ۳ به ترتیب با وزن ۰/۲۰۶ و ۰/۲۱۵ بیشترین اهمیت را در بین شاخص‌های مورد استفاده بدست آوردند. بیشترین میزان پراکندگی در شاخص مکانیزاسیون با ضریب پراکندگی ۰/۵۹۱ و کم‌ترین میزان پراکندگی برای شاخص عملکرد با ضریب پراکندگی ۰/۲۱۱ مشاهده شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود استان‌های اصفهان، تهران و مازندران رتبه‌های اول تا سوم را به دست آوردند، در مقابل، استان‌های بوشهر، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی رتبه‌های آخر را به خود اختصاص دادند. به دلیل این که در انتخاب شاخص‌های توسعه از شاخص‌های طبیعی مناطق خودداری شده است، در نتیجه، می‌توان به تأثیرگذاری مزیت نسبی مناطق در فرایند توسعه یافتگی استان‌ها پی برد. از این رو، برنامه‌ریزان در تخصیص بودجه، می‌بایست وجود مزیت نسبی مناطق را مد نظر قرار دهند.

استان‌های ایلام، کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال بختیاری با وجود مواهب طبیعی و شرایط اقلیمی مناسب از وضعیت مناسبی برخوردار نبودند. یکی از دلایل این موضوع را می‌توان پائین بودن میزان شاخص مکانیزاسیون دانست. در نتیجه، پیشنهاد می‌شود که در خصوص توسعه ماشین‌آلات کشاورزی در این استان‌ها توجه لازم از سوی برنامه‌ریزان معمول داشته شود.

با توجه به نتایج ذکر شده که نمایان‌گر نابرابری نسبی توسعه کشاورزی در بین استان‌های مورد مطالعه می‌باشد، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزی‌های توسعه کشاورزی، باید هدفمند و متناسب با نیازهای و منابع در دسترس کشاورزی منطقه انجام شود؛ در همین راستا، با توجه به بالا بودن ضریب پراکندگی شاخص مکانیزاسیون، امکانات و تسهیلات لازم در این زمینه تأمین گردد تا از این طریق استان‌ها به لحاظ مکانیزاسیون به توازن و برابری دست پیدا کنند. از طرفی، با توجه به اهمیت بالای شاخص خدمات زیربنایی و سایر خدمات کشاورزی برای استان‌های خوشه ۱ پیشنهاد می‌گردد، مسئولان و برنامه‌ریزان در سیاست‌های کلان کشاورزی کشور تدابیری از قبیل افزایش راه مناسب روستایی، تقویت شرکت‌های تعاونی کشاورزی و روستایی را در دستور کار قرار دهند. توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، نوسازی ماشین‌آلات کشاورزی و تعویض ماشین‌آلات قدیمی، توسعه سیستم‌های نوین کشاورزی و حمایت از تشکیل تعاونی تولید محصولات کشاورزی به منظور اعمال مدیریت یکپارچه و به عنوان ابزاری برای تشویق تثبیت زمین‌های کشاورزی می‌توانند از جمله سیاست‌های کلان در بخش کشاورزی باشند. در پایان، با توجه به نتایج بدست آمده، اولویت‌های توسعه کشاورزی استان‌ها به تفکیک در جدول ذیل عنوان شده است.

جدول ۷- اولویت‌های توسعه کشاورزی به تفکیک هر استان

نام استان	اولویت توسعه کشاورزی
آذربایجان شرقی	تقویت مکانیزاسیون کشاورزی با ارائه تسهیلات و وام‌های کم بهره به کشاورزان
آذربایجان غربی	انجام امور زیربنایی همچون سیستم های آبیاری نوین و ارتقاء کمی و کیفی راه‌های مواصلاتی
اردبیل	تقویت شاخص مکانیزاسیون کشاورزی با افزایش توان کشاورز در به‌کارگیری ماشین آلات نوین و پیشرفته در عرصه کشاورزی
اصفهان	انجام امور لازم در جهت حفظ و بهبود منابع دام و طیور و اصلاح نژاد گونه های برتر دامی مقاوم به خشک‌سالی
البرز	انجام امور زیربنایی و مدرن‌سازی ناوگان ماشین آلات کشاورزی از طریق ارائه تسهیلات ویژه به کشاورزان
ایلام	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
بوشهر	توجه به تمامی شاخص‌ها به خصوص تقویت شاخص مکانیزاسیون از طریق ارائه تسهیلات به بخش کشاورزی
تهران	حفظ و بهبود شاخص بهره‌بردار کشاورزی از طریق هدفمندسازی یارانه‌های بخش کشاورزی، بیمه و غیره
چهارمحال و بختیاری	توجه به امور زیربنایی با گسترش فناوری های نوین آبیاری و ایجاد راه‌های ارتباطی مناسب ضمن توجه به شاخص بهره‌بردار کشاورزی با هدفمند کردن یارانه‌ها در بخش کشاورزی
خراسان جنوبی	ارتقاء و بهبود شاخص مکانیزاسیون در به طبع آن شاخص عملکرد و در نهایت توجه به تولیدات دام و طیور
خراسان رضوی	توجه ویژه به شاخص مکانیزاسیون با تخصیص وام‌های کم بهره و تسهیلات در زمینه این شاخص
خراسان شمالی	ارائه تسهیلات در خصوص تقویت شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات
خوزستان	ارتقاء و بهبود شاخص مکانیزاسیون کشاورزی در مزارع و باغات استان
زنجان	ارتقاء و بهبود شاخص مکانیزاسیون کشاورزی در مزارع و باغات استان
سمنان	تقویت مکانیزاسیون کشاورزی با ارائه تسهیلات و وام‌های کم بهره به کشاورزان
سیستان و بلوچستان	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
فارس	توجه ویژه به شاخص مکانیزاسیون با تخصیص وام‌های کم بهره و تسهیلات در زمینه این شاخص
قزوین	تقویت شاخص مکانیزاسیون کشاورزی با افزایش توان کشاورز در به‌کارگیری ماشین آلات نوین و پیشرفته در عرصه کشاورزی
قم	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
کردستان	انجام امور مربوط به مکانیزاسیون کشاورزی و بهبود و افزایش تولید دام و فرآورده های دامی
کرمان	انجام امور بهبود و ارتقاء تولیدات دامی و فرآورده‌های دامی
کرمانشاه	ارتقاء و بهبود شاخص مکانیزاسیون کشاورزی در مزارع و باغات استان و همچنین بهبود و افزایش تولید دام و فرآورده های دامی
کهگیلویه و بویر احمد	تقویت شاخص مکانیزاسیون کشاورزی با افزایش توان کشاورز در به‌کارگیری ماشین آلات نوین و پیشرفته در عرصه کشاورزی
گلستان	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
گیلان	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
لرستان	انجام امور زیربنایی همچون سیستم‌های آبیاری تحت فشار، مدرن کردن کانال‌های سنتی و توسعه باغات
مازندران	اتخاذ تدابیر لازم برای افزایش سطح عملکرد و بازدهی مزارع کشاورزی
مرکزی	ارائه تسهیلات در خصوص تقویت شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات
هرمزگان	بهبود شاخص مکانیزاسیون در سطح مزارع و باغات و اتخاذ تدابیر افزایش سطح عملکرد در زمین‌های کشاورزی
همدان	تقویت مکانیزاسیون کشاورزی از طریق ارائه تسهیلات و وام‌های کم بهره به کشاورزان
یزد	تقویت شاخص مکانیزاسیون کشاورزی با افزایش توان کشاورز در به‌کارگیری ماشین آلات نوین و پیشرفته در عرصه کشاورزی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۶

## References:

1. Ajagekar, B. B. and N. S. Masal, (2011). Regional disparities in the levels of agricultural development in Kolhapur District of South Maharashtra. *Indian Streams Research Journal*, Vol.1, No. 1, pp: 139-144.
2. Alirezaei, M., Gh. Abdoalazadeh and M. RajabiTnha, (2007). Analysis of regional differences in agricultural productivity with Data envelopment analysis approach. *Economics and Agriculture Journal*, Vol. 1, No. 2, pp: 1-18. (In Persian).

3. Avazzadehand, S. A. and A. Karami, (2015). *Explaining Sustainability of Agricultural Exploitation System: The Case of Operating Family Farming Operating in the Central District of Boyer-Ahmad County. Rural Development Strategies, Vol. 2, No. 1, pp: 27-41. (In Persian).*
4. Baghbani Arani A., N. Mozayyeni and R. Maleki, (2011). *The comparison and classification of the provinces according to horticulture sub-sector indices. Journal of Agronomy Sciences, Vol. 3, No. 5, pp: 89-102. (In Persian).*
5. Baldock, D., J. Dwyer, P. Lowe, J. Petersen and N. Ward, (2001). *The nature of rural development: towards a sustainable integrated rural policy in Europe. Institute for European Enviromental Policy.*
6. Burja, V. (2011). *Regional disparities of Agricultural performance in Romania. Annales. Universitatis Apulensis Series Oeconomica, Vol. 13, No. 1, pp: 115-121.*
7. Chelani, A.B., R.C.V. Chalapati, K.M. Phadke and M.Z. Hasan, (2002). *Prediction of sulphur dioxide concentration using artificial neural networks. Environmental Modelling & Software, No.17, pp: 161-168.*
8. Demuth, H., M. Beale and M. Hagan, (2008). *Neural Network Toolbox (MATLAB), version 6, The MathWorks, Inc.*
9. Eftekhari, A., M. PurTaheri, M. Farajzade and V. Heidari Sarban, (2010). *Role of empowerment on agricultural development (case study: Ardabil Province). Human Geograpy Research. Vol. 42. No. 69, pp: 87-103. (In Persian).*
10. Feizabadi, Y. and F. Maleki, (2016). *Study and Comparison of Development Degree of Rural Areas in Iran's Provinces. Growth and Development of Rural & Agricultural Economics, Vol. 1, No. 1, pp: 71-82. (In Persian).*
11. Fotros, M.H. and M. Beheshtifar, (2009). *Compare of development degree of agricultural sector of Iranian provinces during in two cross sections (1993/1994)-(2003/2004). Agricultural Economics and Development, Vol. 17, No. 75, pp: 17-39. (In Persian).*
12. Ghaderi. N., A. Shams, M. AhadnejadReveshty and Z. HooshmandanMoghaddamFard, (2016). *Measuring and Analyzing Agricultural Development of Sub – districts in Paveh Township Using Vikor Method. Agricultural Economics and Development, Vol. 24, No. 93, pp: 81-109. (In Persian).*
13. Hagan, M. and B. Havard, Dimoth, (2009). *Designing neural networks. Translated by S. M. Kia. Kian Rayaneh Publisher, Tehran. First edition. (In Persian).*
14. Heydari Sarban, V. (2012). *The prioritization of Dehstans of MeshkinShahr County in tems of agricultural development surfaces, Journal of Geography and Planning, Vol. 16, No. 40, pp: 75-96. (In Persian).*
15. Jena, D. (2014). *Agricultural Development Disparities in Odisha. A Statistical Study. American Review of Mathematics and Statistics, Vol. 2, No. 1, pp: 45-53.*
16. Khoda-Pabah, K. and H. Beyk-Mohammadi, (2009). *Evaluating and categorizing of rural districts of Ardebil on the basis of having development indices. Quarterly Geographic Space, Vol. 9, No. 26, pp: 1-30. (In Persian).*
17. Kohonen T., S. Kaski and H. Lappalainen, (1997). *Self-organized formation of various invariantfeaturefitters in the adaptive-subspace SOM, Neural Computation 9, pp: 1321-1344.*
18. Kohonen, T. (1990). *The self-organizing map. Proceedings of the IEEE, Vol. 78, No. 9, pp: 1464-1480.*
19. Koopahi, M. (2010). *Principle of agricultural economics. 13th edition. University of Tehran press. (In Persian).*
20. Koutsouris, A. (2000). *A system approaches to agricultural and rural development. Department of Agricultural Economy and Rural Development, University of Athens, Greece.*
21. Mangiameli, P., S. K. Chen and D. A. West, (1996). *Comparison of SOM neural network and hierarchical clustering. European Journal of Operational Research, Vol. 93, No. 2, pp: 402-417.*
22. Ministry of Agriculture (2016). *Agricultural statistics, available at: <http://agri-jahad.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryId=95a8e7d0-e5f0-4f2d-a241-792106c74dcc>*

23. Moeini, H., F. Mohammadtorab and M. Hosseinpour, (2015). Studying the application of self organizing map (SOM) in stream sediment geochemical dataclustering and comparing the results with compositional data dendrogram. *Iranian Journal of Mining Engineerng*, Vol. 10, No. 27, pp: 95-107. (In Persian).
24. Moradi, Z., A. A. Mirakzade, F. Rostami, F. Karimi, (2015). Measuring of Agricultural Development Levels in Villages of Qaratureh Dehestan Using TOPSIS Technique. *Journal of Research and Rural Planning*, Vol. 4, No. 2, pp: 78-67. (In Persian).
25. Mousavi, M. and H. Sadig, (2015). Determining the level of agricultural development in Iran, *Rural Development Strategy*. Vol. 1, No. 5, pp: 55-71. (In Persian).
26. Mowlaei, M., (2008). The study and comparison of agricultural development degree among Iran's provinces in 1994 and 2004. *Agricultural Economics and Development*, Vol. 16, No. 63, pp: 71-88. (In Persian).
27. Nouri Zaman-abadi, S.H.A. and A. Amini Faskhoudi, (2007). Agricultural development contribution to rural development (case study: Isfahan Province rural areas). *Journal of Agriculture*, Vol. 38, No. 2, pp: 263-275. (In Persian).
28. Onsel, S., F. Ulengin, G. Ulusoy, E. Aktas, O. Kabak and Y. Topcu, (2008). A new perspective on the competitiveness of nations. *Socio-Economic Planning Sciences*, No. 42, pp: 221-246.
29. Patil, B.D. (2013). Regional Disparities in Levels of Agricultural Development in Dhule and Nandurbar Districts, India. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, Vol. 1, No. 5, pp: 9-12.
30. Rashidpur, L., F. Makiabadi and M. Mirdamad, (2015). Assessing the Sustainability Level of Agricultural Farming Systems by Using Indicators in Azarbaijan Province. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, Vol. 8, No. 4, pp: 61-72. (In Persian).
31. Sadr-Mousavi M.S. and A. Rahimi, (2010). Comparing of the results of multilayer perceptron neural networks and multiple liner regressions for prediction of ozone concentration in Tabriz city. *Quarterly Physical Geography Research Quarterly*, No. 71, pp: 65-72. (In Persian).
32. Sarvar, R., A. Rashidi and Hesari, A. (2012). Measuring the development of socioeconomic structures of East Azerbaijan province. *Geography*, Vol. 10, No. 35, pp: 57-82. (In Persian)
33. Sepehrdoust, H. and H. Hamzeali Dastjerdi, (2014). Efficiency measurement of agricultural Sub-Sector's activities; using window analysis method. *Journal of Sustainable Agriculture and Priduction Science*, Vol. 23, No. 4.1, pp: 131-141. (In Persian).
34. Sharaki, J. and A. Sardar-Shahraki, (2014). Assessing the degree devekioment of Sistan and Baluchestan cities with emphasis on key indicators of the agricultural sector. *Journal of Regional Planning*. Vol. 4, No. 15, pp: 13-27. (In Persian).
35. Statistical Center of Iran. (2014). *Statistical Yearbook of the provinces of Iran*. Tehran: Iran's statistics center.
36. Tavakkoli, J. (2014). Assessment Development Level of Agriculture in Iran's Provinces Utilizing Factor Analysis and Numerical Taxonomy. *Geography and Sustainability of Environment*, No. 12, pp: 1-12. (In Persian).
37. Zangiabadi, A. and Z. Soltanii, (2009). The Measurment of Levels of Agricultural Development in Isfahan Township. *Geographical Research*, Vol. 23, No. 91, pp: 153-178. (In Persian).