DOI: 10.22059/ijaedr.2020.300604.668899

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران

دوره ۲-۵۱، شماره ۴، ۱۳۹۹ (۸۳۱-۸۱۷)

# Structuring a Conceptual Model of Determinant Criteria on Crops' Prioritization to Be Selected in Crop Pattern

**NILOUFAR YARAHMADI[1], EBRAHIM AMIRI TOKALDANY[*2], AHMAD MAKUI[3]**

**1, PhD candidate, Department of Irrigation and Reclamation Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran**

**2, Professor, Department of Irrigation and Reclamation Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran**

**3, Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran**

**(Received: Apr. 8, 2020- Accepted: Aug. 22, 2020)**

## ABSTRACT

Agricultural sector is one of the main production sectors in each country. Increasing the growth and efficiency of this sector requires the development of a proper, accurate and realistic model of crops planting based on different goals and criteria, in order to provide the benefits of the whole beneficiary community in long term. The purpose of this research was to identify, validate and rank the effective criteria on crops prioritization for being selected in the cropping pattern, using a hybrid research method of exploratory factor analysis and analytical network process. In order to achieving the research goals, in the first phase, by aid of literature reviewing, effective criteria on crops prioritization have been selected, and then by using exploratory factor analysis method and application of SPSS 25 software, these criteria have been loaded on 6 factors named: cultural and social, political, passive defense, water, environmental impacts and economics. The final step of this phase was the construction of the conceptual model of the factors and effective criteria. In second phase the criteria were ranked by using analytical network process method and application of Super Decisions software. According the results the most important criteria in the process of assessing the prioritization of crops are listed as below: "Domestic Resource Cost" with a weight of 0.2277, "consent culture" with a weight of 0.1468, "risk taking attitude of farmer" with a weight of 0.1160, and "crops' irrigation water demand" with a weight of 0.0754. The conceptual model can facilitate the selection process of crops and ease the designing of optimal crop pattern.

**Keywords:** Crop Pattern, Crops Prioritization, Domestic Resource Cost.

## Objectives

Agricultural sector is one of the main production parts in each country. Development in each country requires stressing special attention in the agricultural sector and increasing agricultural production simultaneously, in order to help the growth of other sectors of the economy, to meet the food demands of country population and in the case of mass production, to export of agricultural products. Increasing the growth and efficiency of this sector requires the development of a proper, accurate and realistic model of crops planting based on different goals and criteria, in order to provide the benefits of the whole beneficiary community in long term. By reviewing other researches, the existence of multiple and different qualitative and quantitative criteria and factors in determining crops planting models is obvious. In fact, designing a cropping pattern is a multifaceted issue, which should be viewed from various points of views and different decision makers choose a particular cropping pattern as the optimal model, according to their points of views and based on several criteria. The purpose of this research is to identify, validate and rank the effective criteria on crops competitiveness for being selected in the cropping pattern, using a hybrid research method of exploratory factor analysis and analytical network process.

* نویسنده مسئول: ابراهیم امیری تکلدانی تلفن: E-mail: amiri@ut.ac.ir

**Methods**

In order to achieving the research goals, two phases was designed: 1- construction of the conceptual model of effective criteria on crops competitiveness for being selected in the cropping pattern 2- ranking the selected criteria. In the first phase, by aid of literature reviewing, 16 effective criteria on crops competitiveness have been selected. Then exploratory factor analysis (EFA) method, which is a statistical method used to uncover the underlying structure of a relatively large set of criteria and variables, was applies to load the selected criteria on different factors. By using EFA and application of SPSS software, these criteria were loaded on 6 factors named: cultural and social, political, passive defense, water, environmental impacts and economics. The final step of this phase was the construction of the conceptual model of the factors and effective criteria. In second phase to rank the selected criteria, the application of analytical network process (ANP) method, which is a multi-criteria decision analysis method and represents a decision making problem as a network of elements (including criteria and other alternatives) that are grouped into clusters, was used and the criteria were ranked by using ANP and application of Super Decisions software.

**Results**

In the first phase, based on 16 selected criteria, a questionnaire with 16 questions was designed to be answered by a group of 260 experts with appropriate technical and scientific skills in the research domain. According to the experts, answers and by using EFA, the 16 selected criteria were loaded on 6 factors named: cultural and social, political, passive defense, water, environmental impacts and economics and the conceptual model of effective criteria on crops competitiveness was made. Then to determine the goodness of fit of the model, two tests were applied on it: 'Chi squire to degree of freedom test" and "Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) test". The value of "Chi squire to degree of freedom ratio" and the value of "RMSEA ratio" was calculated 1.17 and 0.025, respectively, which shows the excellent fitness of the model. In the second phase, ANP method was applied on the selected criteria. According the results the most important criteria in the process of assessing the competitiveness of crops are listed as below: "Domestic Resource Cost" with a weight of 0.2277, "consent culture" with a weight of 0.1468, "risk taking attitude of farmer" with a weight of 0.1160, and "crops' irrigation water demand" with a weight of 0.0754. Also, criteria related to the environmental impact factor have been evaluated among the less effective criteria with rank 13 and 14.

**Discussion**

The role of the agricultural sector is highlighted among the role of other sectors, in terms of providing employment and profitability along with bringing food security and economic growth in each country. Determining the priority of crops to enter in to a particular crop pattern can provide a good basis for making an accurate and realistic decision in agricultural production programing. On the other hand, making decision about choosing a crop for cultivation, without considering the appropriate criteria, is not a methodical work and ultimately does not lead to the maximum social profitability. This research provides a conceptual model of the effective criteria and factors on the competitiveness of agricultural products, which helps to select the best products for being planted, and provides a scientific basis for designing optimal cropping patterns.

# تبیین مدل مفهومی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت

**نیلوفر یاراحمدی [۱]، ابراهیم امیری تکلدانی* [۲]، احمد ماکویی [۳]**
۱، دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲، استاد، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳، استاد، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۹/۱/۲۰- تاریخ تصویب: ۹۹/۶/۱)

## چکیده

**کشاورزی یکی از بخش‌های اساسی تولیدی در هر کشور محسوب می‌شود. افزایش رشد و کارایی این بخش، مستلزم تدوین الگوی مناسب، دقیق و واقع‌بینانه کشت محصولات براساس اهداف و معیارهای مختلف در راستای تأمین منافع کل مجموعه‌ی ذی‌نفع کشاورزی در بلندمدت است. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی به منظور انتخاب در الگوی کشت، با استفاده از روش پژوهش ترکیبی تحلیل عامل اکتشافی و فرآیند تحلیل شبکه‌ای بود. در راستای دستیابی به اهداف پژوهش، ابتدا با بررسی پیشینه تحقیق، شاخص‌های اولویت‌بندی محصولات کشاورزی استخراج و سپس، با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 25، این شاخص‌ها دسته‌بندی شد و مدل مفهومی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی ساخته شد. در مرحله بعد، با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه، به رتبه‌بندی شاخص‌ها پرداخته شد. بر اساس نتایج تحقیق، شاخص‌ها تحت شش عامل فرهنگی و اجتماعی، سیاسی، ملاحظات پدافند غیرعامل، آب، تاثیرات زیست محیطی و اقتصاد، دسته‌بندی شدند. همچنین، شاخص‌های "هزینه داخلی منابع محصول" با وزن ۰/۲۲۷۷، "فرهنگ پذیرش" با وزن ۰/۱۴۶۸، "ریسک‌پذیری کشاورز برای پذیرش کشت جدید" با وزن ۰/۱۱۶۰ و "نیاز آبیاری محصول" با وزن ۰/۰۷۵۴، مهمترین شاخص‌ها در فرآیند سنجش اولویت‌بندی محصولات کشاورزی ارزیابی شدند. مدل مفهومی ارایه شده این تحقیق می‌تواند به انتخاب محصولات برتر برای کشت، کمک کرده و امکان تعیین الگوی کشت بهینه را فراهم آورد.**

**کلمات کلیدی: الگوی کشت، اولویت‌بندی محصولات کشاورزی، هزینه داخلی منابع محصول.**

### مقدمه

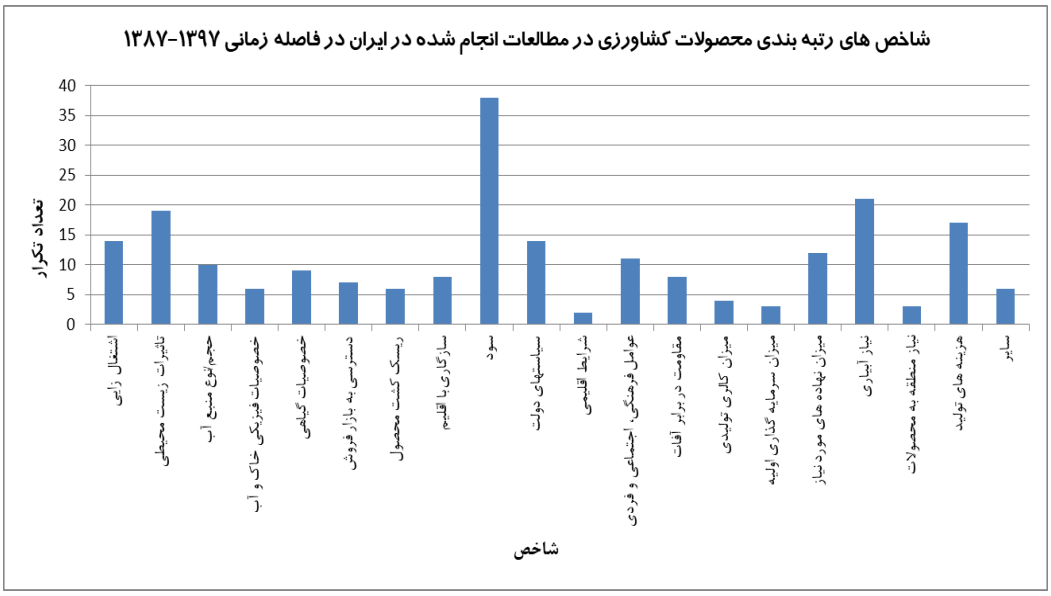
یکی از اهداف مدنظر برنامه‌ریزان توسعه کشور، توجه ویژه به بخش کشاورزی و همگام با آن، افزایش تولیدات کشاورزی است تا این بخش بتواند ضمن کمک به رشد دیگر بخش‌های اقتصادی، تامین نیازهای غذایی جمعیت و در صورت تولید انبوه، صادرات محصولات کشاورزی را مدنظر داشته باشد (Mahmoodi & Rasoolzadeh, 2016). توسعه کشاورزی به‌صورت بخشی یا منطقه‌ای مستلزم داشتن یک الگوی جامع مطالعه شده بر حسب اهداف سیاست‌گذاران است. با توجه به نقش حیاتی

بخش کشاورزی در تولید ملی، اشتغال‌زایی، تأمین غذای جامعه و ارزآوری، لازم است که از منابع و ابزارهای تولید در این بخش به بهترین شیوه استفاده شود تا ضمن کاهش مصرف این منابع، سودآوری و رفاه کشاورزان نیز افزایش یابد (Roosta et al., 2012). برنامه‌ریزی تولید و مدیریت منابع بخش کشاورزی، می‌تواند کاربرد بهینه منابع را به درستی تعیین کرده و مشخص می‌کند کدام شیوه‌ی بهره‌برداری از منابع موجود و الگوهای به‌کار رفته، کاربرد موثرتری از منابع و شرایط موجود را سبب می‌شود. در این راستا، تبیین و اولویت‌بندی شاخص‌های تاثیرگذار بر رقابت‌پذیری محصولات کشاورزی، تعیین الگوی بهینه‌ی کشت و به‌دست آوردن ترکیب مناسبی از محصولات با توجه به اهداف مورد نظر، از جمله مسایل اساسی در زمینه برنامه‌ریزی تولید محصولات کشاورزی است. از این‌رو، محققین زیادی کار پژوهشی خود را به این موضوع اختصاص داده‌اند (به‌عنوان مثال: Annepu et ؛Agrell et al., 2004 ؛Itoh et al., 2003 Galán-Martín ؛Alabdulkader et al., 2012 ؛al., 2011 Niu et al., ؛Shreedhar et al., 2015 ؛et al., 2015 2016؛ Raghavendra et al., 2018).

با مرور تحقیقات، آنچه در نگاه اول به چشم می‌خورد، وجود عوامل کمی و کیفی متعدد و متنوع موثر در تعیین الگوی کشت محصولات کشاورزی است. درحقیقت، طراحی الگوی کشت موضوعی چند وجهی است که باید از زوایای مختلفی نگریسته شود، اگرچه ممکن است که تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان مختلف با توجه به معیارهای متفاوتی، یک الگوی کشت خاص را بعنوان الگوی کشت بهینه انتخاب کنند. بدیهی است که تعیین الگوی کشت باید به نحوی صورت پذیرد تا علاوه بر استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود، با نیازهای منطقه‌ای و ملی منطبق باشد. تحقق هدف افزایش بهره‌وری از طریق اعمال شاخص تامین حداکثر بازده ناخالص کشت محصولات، در الگوی کشت مناطق مختلف در پژوهش Doppler et al. (۲۰۰۲) مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، شاخص‌های استفاده پایدار از منابع آبی در دسترس و تخصیص بهینه آب، از جمله معیارهای مورد توجه در بسیاری از مطالعات از جمله مطالعات Bartolini et al. (2007); Berbel & Gomez-Limon (2000); Bender & Simonovic (2000) بوده است. از سوی دیگر، مقوله‌ای که معمولا در سیاست‌های دولت به آن توجه ویژه‌ای می‌شود، آن است که با توجه به نرخ بیکاری موجود در مناطق روستایی، اتخاذ تصمیماتی که به هر شکل موجب اشتغال بیشتر نیروی کار شده و نرخ بیکاری را کاهش دهد، منافع اجتماعی را افزایش خواهد داد. بر این اساس، میزان اشتغال در مدل‌های تصمیم، به‌عنوان شاخص منافع اجتماعی و حداکثر کردن آن به‌عنوان یکی دیگر از اهداف باید مد نظر قرار گیرد. علاوه بر این، اهمیت نگاه از منظر محیط‌زیست به مصرف نهاده‌های آب، کود شیمیایی و سموم شیمیایی باعث شده که تمرکز بسیاری از مطالعات مختلف، به بهینه‌سازی الگوی مصرف این نهاده‌ها معطوف شود (Latinopoulos & Mylopoulos; Almasri & Kaluarachchi, 2005; De koeijer , 2005 et al. 2003; Ten Berge et al., 2000). همچنین، در تنظیم یک الگوی کشت مناسب از گیاهان مختلف، لازم است افزون بر ملاک‌هایی مثل سودآوری، شاخص‌های تعیین‌کننده‌ی دیگری مثل مزیت‌های طبیعی منطقه، مدیریت، میزان تخصص و مهارت کشاورز در کشت برخی محصولات، تجربه، میزان تأثیر محصولات بر محیط زیست، میزان مصرف آب، تضمین‌های خرید و بسیاری دیگر از شاخص‌های کیفی و یا قضاوت‌های شخصی تصمیم‌گیرندگان که فرموله کردن آن‌ها بسیار دشوار است، هم باید مورد توجه واقع شود (Agha et al.,2012). از میان تحقیقاتی که معیارهای فوق را در طراحی الگوی کشت در نظر گرفته‌اند می‌توان به مطالعات Lee et al. (1995)؛ Biswas & Pal (2005)؛ Sahoo et al. (2006)؛ Ragkos & Psychoudakis (2008)؛ Wei et al. (2009) اشاره کرد.

بررسی تحقیقات انجام شده در ایران در زمینه اولویت‌بندی محصولات کشاورزی در یک بازه زمانی ۱۰ ساله (۱۳۹۷-۱۳۸۷)، حاکی از استفاده از معیارهای مختلفی برای رتبه‌بندی محصولات کشاورزی است. اگرچه تقریباً در هیچ یک از تحقیقات انجام شده (فارغ از رویکرد حل مساله)، شاخص‌های موثر، به‌صورت یکسان در نظر گرفته نشده‌اند. معیارهایی از قبیل: هزینه کاشت، داشت و برداشت، قیمت واحد محصول و نیاز

منطقه به محصولات، مقدار آب در دسترس، بافت خاک، مقدار تبخیر و تعرق گیاه، میزان بارش، سیاست‌گذاری کلان کشاورزی کشور در خصوص سطح توسعه کشت محصولات، قیمت آب، نوع منبع آب، سطح آفات و بیماریها، توانمندی کشاورزان در امور مدیریت کشت محصول، به‌همراه عواملی همچون جنبه‌های زیست‌محیطی، امنیت غذایی جامعه و سیاست‌های خوداتکایی کشور از جمله معیارهایی هستند که در بعضی تحقیقات مورد توجه جدی قرار گرفته‌اند. با بررسی ۴۱ کار تحقیقی انجام شده در ایران، در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ (به‌عنوان مثال: Gholami et al., 2018; Mohammadi et al., 2019; Kazemi et al., 2017; Abedi, 2016; Hatef et al., 2016; Sharifi et al.,2014 Alavi et al., 2011; Akbari & Zahedi Keyvan,2008؛ Dahimavy et al., 2015؛ Fallahi & Gholinezhad, 2016؛ Sakhdari & Ziaee, 2018)، شاخص‌های کلی رتبه‌بندی محصولات کشاورزی، استخراج شده و سپس، شاخص‌های مورد استفاده به شرح شکل (۱)، دسته‌بندی شدند. همان‌گونه که در شکل (۱) دیده می‌شود، پرتکرارترین شاخصی که در رتبه‌بندی محصولات، مورد استفاده قرار گرفته است شاخص "سود " بوده است که در ۳۸ مقاله (۹۲/۷٪ مقالات مورد بررسی) استفاده شده است. شاخص‌های پرتکرار بعدی به ترتیب "نیاز آبیاری" (۵۱/۲٪ مقالات مورد بررسی) و "تاثیرات زیست-محیطی" (۴۶/۳٪ مقالات مورد بررسی) هستند.




شکل ۱- دسته‌بندی شاخص‌های رتبه‌بندی محصولات کشاورزی در مطالعات انجام شده در ایران در فاصله زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

با توجه به تنوع شاخص‌های رتبه‌بندی محصولات در مطالعات انجام شده، تبیین یک مدل مفهومی برای تعیین شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت، ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف از انجام این پژوهش، تبیین این مدل با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی (Exploratory Factor Analysis)، اعتبار یابی مدل مفهومی با استفاده از روش تحلیل عاملی تائیدی (Confirmatory factor analysis) و سپس رتبه‌بندی شاخص‌ها، با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (Analytical Network Process) است.

## روش تحقیق

پژوهش حاضر بر اساس هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، توصیفی (غیرآزمایشی) است.

روش مورد استفاده برای ساخت و اعتباریابی مدل مفهومی، تحلیل عاملی است. مراحل ساخت مدل شامل

شناسایی شاخص‌های تبیین‌کننده موضوع، کنترل تناسب داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی، استخراج عوامل، چرخش عوامل و تفسیر و نامگذاری عوامل است (Zebardast,2017) که با نرم‌افزار SPSS 25 انجام شد. ابزار اعتباریابی مدل ساخته شده، تحلیل عاملی تائیدی و روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، مبتنی بر رویکرد کمترین مربعات جزئی (Partial Least Squares) است. برای انجام تحلیل عاملی تائیدی از نرم‌افزار Smart PLS 3 استفاده شد. ابزار استفاده شده برای رتبه‌بندی شاخص‌ها، روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای است. مراحل روش ANP شامل تبیین ساختار سوپر ماتریس اولیه، انجام مقایسات زوجی لازم، تشکیل سوپر ماتریس‌های اولیه، موزون و حد و در نهایت، رتبه‌بندی شاخص‌ها می‌باشد (Zebardast,2010). برای رتبه‌بندی شاخص‌ها، از نرم‌افزار Super Decisions 2.10.0 استفاده شد.

جامعه آماری، شامل دانشجویان ارشد و دکتری و اساتید رشته کشاورزی ۳۴ دانشکده کشاورزی کشور در سه گرایش "علوم آب"، "زراعت" و "اقتصاد کشاورزی" و همچنین، کارشناسان فعال در حوزه مسایل کشاورزی کشور از جمله کارشناسان فعال در سازمان‌های جهاد کشاورزی و وزارت نیرو بود. از آنجا که فهرست کامل افراد جامعه مورد مطالعه (حجم جامعه آماری) در دسترس نبود؛ برای انتخاب نمونه، از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد. مراجعه به افراد، هم از طریق مراجعه حضوری و هم از طریق ارسال فرم الکترونیکی پرسشنامه صورت گرفت. در مجموع تعداد ۲۶۰ نفر در پاسخ‌گویی به پرسشنامه مشارکت کردند. حجم نمونه‌ی ۲۶۰ نفر، از نظر علمی قابل دفاع، کفایت‌کننده و مطلوب است. به‌زعم بسیاری از پژوهشگران، حداقل حجم نمونه لازم ۲۰۰ است (Hoelter,1983; Garver & Hoe, 2008; Mentzer, 1999). بعضی محققین، نسبت تعداد مشاهدات به تعداد متغیرها را از نسبت ۳ به ۱ تا نسبت ۲۰ به ۱ ذکر کرده‌اند (Ferguson & Cox, 1993).

پرسشنامه پژوهش حاضر، شامل ۱۶ شاخص به‌عنوان عوامل تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی به منظور انتخاب در الگوی کشت، است. این پرسشنامه برای پاسخ‌گویی و اظهار نظر (در دو مرحله، اولین بار برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی و دومین بار به فاصله ۳ هفته برای انجام تحلیل عاملی تائیدی) در اختیار جامعه آماری قرار گرفت. نظرات پاسخگویان، در قالب طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (کاملاً موافقم ۵ تا کاملاً مخالفم ۱) برای ۱۶ شاخص جمع‌آوری شد. به‌منظور بررسی روایی صوری و محتوایی، سوالات پرسشنامه در اختیار ۴ استاد گروه کشاورزی (با گرایش‌های علوم آب، زراعت و اقتصاد کشاورزی) گرفته و مورد اصلاح و تایید قرار گرفت. در پژوهش حاضر، از تحلیل عاملی تاییدی به‌منظور اعتباریابی ابزار استفاده شد.

## یافته‌ها

### تبیین مدل مفهومی

سوال اصلی پژوهش اینست که عوامل زیربنایی ابزار (مدل) سنجش اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت کدامند؟ برای پاسخ به این سوال از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. محققان در گام اول پس از مطالعه و بررسی تحقیقات پیشین و همچنین با مرور مستندات مراکز و نهادهای متولی بخش کشاورزی و مرور قوانین و اسناد بالادستی، ۱۶ شاخص را برای سنجش اولویت‌بندی محصولات کشاورزی در نظر گرفته و پرسشنامه‌ای مبتنی بر این شاخص‌ها تهیه و داده‌های مربوط به آن را جمع‌آوری کردند. برای تبیین مدل مفهومی، در ابتدا با استفاده از نرم‌افزار SPSS 25، نحوه توزیع داده‌های هریک از شاخص‌ها و میزان انطباق آنها بر توزیع نرمال، مورد بررسی قرار گرفت. بررسی ضرایب چولگی و کشیدگی شاخص‌ها نشان داد که تنها یک شاخص، دارای چولگی به سمت چپ است. درنتیجه، با توجه به نظر Ferguson & Cox (Ferguson & Cox,1993)، صحت داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی مورد تائید قرار گرفتند. برای کنترل تناسب داده‌ها، مقدار شاخص کایزر- مایر- الکین (Kaiser-Meyer-Olkin) و آماره آزمون کرویت بارتلت (Bartlett's Test of Sphericity) محاسبه شد. اگر مقدار عددی KMO از ۰/۶ بیشتر بوده و نتیجه آزمون بارتلت نیز دارای ۹۵ درصد اطمینان و یا بیشتر باشد (یعنی Sig≤۰/۰۵ )، داده‌ها برای انجام تحلیل

عاملی مناسب‌اند (Howard,2016). در این پژوهش، مقدار عددی معیار KMO معادل ۰/۶۹۷ و سطح معنی‌داری آزمون کرویت بارتلت (Sig=۰/۰۰۱) محاسبه شد که نشان‌دهنده تناسب کلی داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی هستند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آزمون KMO و بارتلت

| | | |
|---|---|---|
| **ملاک کایزر- مایر** | | ۰/۶۹۷ |
| **آزمون بارتلت** | مجذور خی دو | ۷۰۲/۸۵۹ |
| | درجه آزادی | ۱۲۰ |
| | معناداری | ۰/۰۰۱ |

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

تعداد عوامل زیر بنایی بر اساس قاعده کیسر (داشتن مقدار ویژه بالاتر از ۱)، برابر شش عامل محاسبه شد. این شش عامل، جمعاً ۶۱/۵۲ درصد تغییرات داده‌ها را تبیین می‌کنند (برای حصول اطمینان از نتایج مدل، آن تعداد عواملی را باید استخراج کرد که تجمعاً حداقل ۶۰ درصد تغییرات داده‌ها را توضیح دهند (Howard,2016)).

عامل‌های استخراج شده نهایی به‌شرح جدول (۲) ارایه شدند. لازم بذکر است، در جدول (۲)، شاخص هزینه منابع داخلی عبارتست از اندازه‌گیری هزینه عوامل تولید و نهاده‌های خارجی و داخلی بکار گرفته شده برای تولید یک کالای خاص، بر حسب قیمت‌های بین‌المللی. به طوری که هرگاه هزینه منابع داخلی تولید یک واحد محصول کمتر از قیمت سایه‌ای ارز باشد، کشور در تولید آن محصول دارای مزیت بوده و بیشتر بودن هزینه مذکور در مقایسه با نرخ ارز، بیانگر آن است که منابع لازم برای تولید و فعالیت مورد نظر می‌تواند در بخش دیگری از اقتصاد ملی، به‌شکلی سودآورتر مورد استفاده قرار گیرد.

1. Domestic Resource Cost

جدول ۲- عوامل شکل‌دهنده مدل مفهومی شاخص‌های اولویت‌بندی محصولات کشاورزی

| شماره شاخص | شاخص | عامل‌ها | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ |
| ۱۵ | فرهنگ پذیرش | -۰/۴۳ | | | | | |
| ۲ | میزان مهارت و تخصص مورد نیاز برای عمل آوری محصول | ۰/۴۶ | | | | | |
| ۶ | ریسک پذیری کشاورز | ۰/۷۷ | | | | | |
| ۸ | فرصت سازی برای اشتغال در صنایع وابسته | ۰/۶۸ | | | | | |
| ۹ | شاخص هزینه منابع داخلی محصول (DRC) | | ۰/۴۲ | | | | |
| ۱۱ | آسیب پذیری کم بخش تولید غذا از مخاطرات و تهدیدات اقتصادی | | | ۰/۶۵ | | | |
| ۱۴ | کاهش نوسانات قیمت و تامین مواد اولیه غذاهای اساسی | | | ۰/۵۴ | | | |
| ۱۶ | وابستگی به کشورهای خاص در نهاده‌های مورد نیاز | | | ۰/۶۸ | | | |
| ۱۲ | حجم و نوع منبع آب در دسترس | | | | ۰/۴۲ | | |
| ۷ | نیاز آبیاری | | | | ۰/۸۶ | | |
| ۱۰ | آماده بودن زیرساختها | | | | | ۰/۴۶ | |
| ۱۳ | تاثیر تحریم های جهانی (منابع مالی، تکنولوژی، تجهیزات، بانکی و ...) | | | | | ۰/۴۸ | |
| ۵ | سیاستگذاری کلان کشاورزی کشور | | | | | -۰/۶۳ | |
| ۱ | وجود تضمین خرید محصول از سوی دولت | | | | | -۰/۴۵ | |
| ۳ | میزان مصرف کودهای شیمیایی | | | | | | ۰/۶۴ |
| ۴ | میزان مصرف سموم شیمیایی | | | | | | ۰/۴۶ |
| | مقدار ویژه | ۳/۱۵ | ۱/۸۰ | ۱/۵۰ | ۱/۱۵ | ۱/۱۳ | ۱/۱۱ |
| | درصد واریانس | ۱۹/۶۶ | ۱۱/۲۶ | ۹/۳۹ | ۷/۱۸ | ۷/۰۹ | ۶/۹۴ |

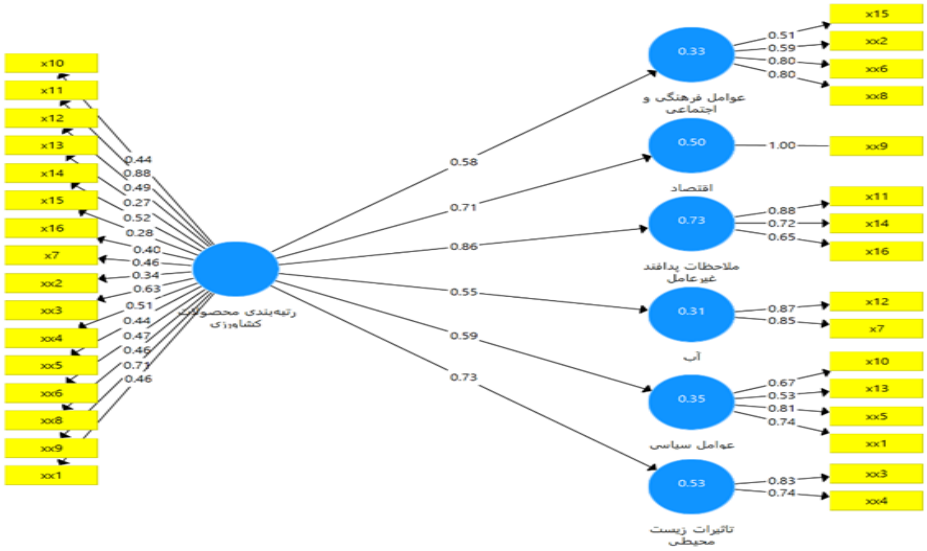
(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

دو ردیف آخر جدول (۲)، مقدار ویژه و واریانس تبیین‌شده هر عامل را نشان می‌دهند. عامل اول بیشترین مقدار از اطلاعات مورد تحلیل را تبیین می‌کند. عوامل دوم تا ششم در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

در ادامه، برای تایید ساختار عاملی شناسایی شده، از روش تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد. به‌منظور بررسی معناداری ضرایب مسیر از طریق باز نمونه‌گیری از روش تغییرات سطح سازه (Construct Level Changes) برای

اصلاح خطای تغییر علامت در حالت ۵۰۰۰ نمونه که در روش کمترین مربعات جزیی توصیه شده ( Mohsenin & Esfidani,2014)، استفاده شد. در شکل (۲)، بار عاملی و ضرایب تعیین مدل اندازه‌گیری نشان داده شده است.

بار عاملی استاندارد و معناداری t در سطح ۹۹ درصد اطمینان برای تک‌تک شاخص‌های هر عامل، بهمراه نتایج شاخص‌های ارزیابی مدل، در جدول (۳) مشخص شده‌اند.




شکل ۲- بار عاملی و ضرایب تعیین مدل اندازه‌گیری (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

جدول ۳- مدل اندازه‌گیری و شاخص‌های ارزیابی جزئی

| عامل | شاخص‌ها | شاخص‌های ارزیابی مدل | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | بار عاملی | معناداری t | آلفای کرونباخ | پایایی ترکیبی | پیش‌بینی مدل $Q^2$ |
| عوامل فرهنگی و اجتماعی | xx۲ | ۰/۵۸۷ | ۷/۰۹۳ | ۰/۶۱۲ | ۰/۷۷۵ | ۰/۱۴۴ |
| | xx۶ | ۰/۸۰۲ | ۱۶/۱۶۶ | | | |
| | xx۸ | ۰/۷۹۹ | ۱۷/۹۳۲ | | | |
| | x۱۵ | ۰/۵۰۹ | ۴/۷۵۱ | | | |
| اقتصاد | xx۹ | ۱ | ۱۸/۱۱۸ | ۱ | ۱ | ۰/۴۸۷ |
| ملاحظات پدافند غیرعامل | x۱۱ | ۰/۸۸۵ | ۷۸/۳۳۰ | ۰/۶۴۷ | ۰/۷۹۹ | ۰/۳۷۶ |
| | x۱۴ | ۰/۷۲۲ | ۱۶/۹۹۳ | | | |
| | x۱۶ | ۰/۶۴۷ | ۹/۰۷۷ | | | |
| آب | x۷ | ۰/۸۵۱ | ۲۶/۲۴۹ | ۰/۶۵۳ | ۰/۸۵۲ | ۰/۲۱۸ |
| | x۱۲ | ۰/۸۷۲ | ۴۵/۲۸۵ | | | |
| عوامل سیاسی | xx۱ | ۰/۷۴۵ | ۱۸/۲۱۷ | ۰/۶۳۹ | ۰/۷۸۶ | ۰/۱۵۷ |
| | xx۵ | ۰/۸۱۰ | ۲۶/۹۷۵ | | | |
| | x۱۰ | ۰/۶۶۵ | ۱۳/۹۳۶ | | | |
| | x۱۳ | ۰/۵۳۱ | ۷/۳۲۹ | | | |
| تأثیرات زیست محیطی | xx۳ | ۰/۸۳۵ | ۲۵/۵۲۱ | ۰/۵۹۵ | ۰/۷۶۴ | ۰/۳۱۵ |
| | xx۴ | ۰/۷۳۷ | ۱۳/۷۷۶ | | | |

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

در شکل (۲)، ضرایب تعیین مدل اندازه‌گیری نشان داده شده است. ضریب تعیین حاکی از شدت تأثیر متغیر برون‌زا بر متغیر درون‌زا می‌باشد. این معیار قابلیت

کاهش خطاها در مدل اندازه‌گیری و افزایش واریانس بین سازه و شاخص‌ها را دارد که تنها در نرم‌افزار Smart PLS کنترل می‌شود. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و

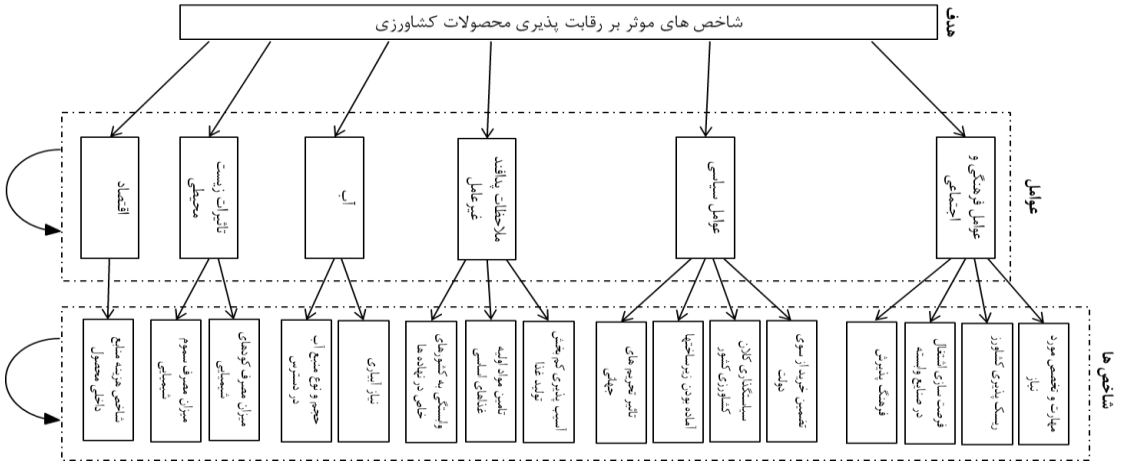
۰/۶۷ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای شدت رابطه معرفی شده است (Chin,1998) که با توجه به این مقادیر، ضرایب تعیین مدل اندازه‌گیری، در حد قابل قبولی قرار داشته و ساختار عاملی پرسشنامه، قابل قبول است.

مقدار آماره t در واقع ملاک اصلی تائید یا رد فرضیات است. اگر مقدار این آماره به‌ترتیب از ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۸ بیشتر باشد، نشان‌دهنده معناداری فرضیه در سطح ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد اطمینان است ( Davari & Rezazadeh,2014). این نتیجه که مقادیر آماره t در تمامی شاخص‌ها، از ۱/۹۶ بالاتر می‌باشد، نشان از معنی‌دار بودن روابط دارد.

در جدول (۳) سه شاخص ارزیابی جزیی مدل اندازه‌گیری شامل: مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و معیار پیش‌بینی مدل، ارایه شده است. مطابق جدول (۳)، مقادیر آلفای کرونباخ متغیرهای پژوهش بالاتر و مساوی ۰/۶ به‌دست آمده است که مقدار ۰/۶ برای متغیرهای با تعداد سوالات اندک، ضریب قابل قبولی محسوب می‌شود (Moos et al., 1998). پایایی ترکیبی، میزان کفایت سوالات یک عامل نهفته را در اندازه‌گیری آن می‌سنجد که توسط .Werts et al در سال ۱۹۷۴ معرفی شد (Werts et al., 1974). اگر مقدار پایایی ترکیبی بالاتر ۰/۷ باشد، نشان از پایداری درونی است و ذکر این نکته ضروری است که پایایی ترکیبی معیار بهتری از آلفا به شمار می‌رود (Vinzi et al.,2010). با توجه به جدول (۳)، ضرایب همه متغیرهای پنهان بالاتر از ۰/۷ است، که ضرایب قابل قبولی هستند. معیار قدرت پیش‌بینی مدل توسط Stone و Geisser معرفی شد که قدرت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل را مشخص می‌سازد ( Geisser, 1975؛ Stone,1974). در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ تعیین شده است (Henseler et al.,2009) که در پژوهش حاضر مقدار همه متغیرها، قابل قبول است.

در شکل (۳)، مدل مفهومی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی، ارایه شده است.

شکل ۳- مدل مفهومی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی (ماخذ: یافته‌های تحقیق)




## ۳-۲- رتبه‌بندی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی

در این تحقیق، برای انجام مقایسات زوجی، محاسبه سوپر ماتریس‌ها و در نهایت، رتبه‌بندی شاخص‌ها، از نرم‌افزار Super Decisions 2.10.0 استفاده شد. برای تشکیل سوپر ماتریس اولیه، از ساختار سوپر ماتریس شکل (۴) استفاده شد.

$$W=\begin{array}{c|ccc} & \text{هدف} & \text{معیارها} & \text{زیر معیارها} \\ \hline \text{هدف} & 0 & 0 & 0 \\ \text{معیارها (عوامل)} & W_{21} & W_{22} & 0 \\ \text{زیر معیارها (شاخص ها)} & 0 & W_{32} & W_{33} \end{array}$$

شکل ۴- ساختار کلی سوپر ماتریس اولیه
(ماخذ: Zebardast,2010)

در ساختار کلی سوپر ماتریس اولیه (شکل (۵))، $W_{21}$ بردار تاثیر معیارها بر هدف اصلی، $W_{22}$ نشان‌دهنده ماتریس وابستگی داخلی بین شش معیار (عامل) اصلی، $W_{32}$ ماتریس تاثیر زیر معیارها بر معیارها و $W_{33}$ ماتریس وابستگی داخلی بین زیر معیارها است. در ادامه، ماتریس‌های مقایسه‌ای معیارهای اصلی، وابستگی معیارهای اصلی به یکدیگر، ماتریس‌های مقایسه‌ای زیر معیارها و وابستگی زیر معیارها به یکدیگر با استفاده از مقایسات زوجی و پس از کنترل سازگاری آنها، تشکیل شد. برای انجام مقایسات زوجی در این بخش، اهمیت نسبی مقادیر بر مبنای مقیاس ۹-۱ تعیین شد (جدول ۴)، به‌طوری‌که هر یک از اعداد بیانگر میزان اهمیت معینی هستند.

جدول ۴- تعیین ارزش معیارها نسبت به یکدیگر توسط نظرات کارشناسی

| ترجیحات | ارزش عددی |
|---|---|
| کاملا ارجح یا کاملا مهم‌تر یا کاملا مطلوب‌تر | ۹ |
| ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی | ۷ |
| ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی | ۵ |
| کمی ارجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر | ۳ |
| ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان | ۱ |
| ترجیحات بین فواصل فوق | ۲،۴،۶،۸ |

(مـا خـذ : Isalou et al., 2014)

برای دستیابی به نتیجه مطلوب، از قضاوت گروهی از خبرگان برای مقایسه دوبه‌دویی مؤلفه‌ها استفاده شد و عناصر ماتریس مقایسه دوبه‌دویی مؤلفه‌های اصلی، از میانگین هندسی نظرات کارشناسان حاصل شد. برای اطمینان از صحت مقایسات زوجی، نرخ سازگاری (CR) بایستی محاسبه شود. مقدار CR کمتر از ۰/۱ نشان دهنده قابل قبول بودن مقایسات زوجی انجام شده است. طریقه محاسبه نرخ سازگاری وزن‌های به‌دست آمده در روابط (۱) و (۲) آمده است (Isalou et al., 2014):

$$CR = \frac{C.I.}{R.I.} \qquad (۱)$$

در رابطه (۱)، C.I. شاخص سازگاری ماتریس مقایسه زوجی بوده که با استفاده از بزرگ‌ترین مقدار بردار ویژه ($\lambda_{max}$) و بعد ماتریس (n) بر اساس رابطه (۲) برآورد می‌شود و عدد R.I. نیز بر اساس بعد ماتریس از جدول (۵) به‌دست می‌آید:

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \qquad (۲)$$

جدول ۵- میانگین R.I. برای ماتریس‌های با اندازه‌های مختلف

| n | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I.R. | ۰ | ۰ | ۰/۵۸ | /۹۰ | ۱/۱۲ | ۱/۲۴ | ۱/۳۲ | ۱/۴۱ | ۱/۴۵ | ۱/۴۹ |

(مـا خـذ : Isalou et al., 2014)

به‌عنوان نمونه در جدول (۶) ماتریس مقایسه‌ای معیارهای اصلی (ماتریس $W_{21}$)، ارایه شده است.

جدول ۶- مقایسه زوجی معیارهای اصلی و ماتریس $W_{21}$

| بردار ویژه (W) | اقتصاد | زیست محیطی | آب | پدافند غیرعامل | سیاسی | فرهنگی و اجتماعی | معیارها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۳۱۲ | ۲/۰۰ | ۲/۸۸ | ۱/۴۴ | ۳/۷۸ | ۲/۶۲ | ۱/۰۰ | فرهنگی و اجتماعی |
| ۰/۱۳۷ | ۰/۷۹ | ۱/۵۹ | ۱/۰۰ | ۱/۲۶ | ۱/۰۰ | ۰/۳۸ | سیاسی |
| ۰/۱۲۵ | ۰/۵۸ | ۲/۲۹ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۷۹ | ۰/۲۶ | پدافند غیرعامل |
| ۰/۱۹۵ | ۱/۲۶ | ۴/۳۸ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۶۹ | آب |
| ۰/۰۸۳ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۲۳ | ۰/۴۴ | ۰/۶۳ | ۰/۳۵ | زیست محیطی |
| ۰/۱۴۸ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۷۹ | ۱/۷۱ | ۱/۲۶ | ۰/۵۰ | اقتصاد |
| ۰/۰۴۶ | = ضریب سازگاری (CR) | | | | | | |

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

در جدول (۶)، ضریب سازگاری برابر ۰/۰۴۶ محاسبه شد که نشان‌دهنده قابل قبول بودن مقایسات زوجی انجام شده است (۰/۰۴۶<۰/۱). بردار ویژه حاصل از این ماتریس (ستون آخر جدول ۶)، به‌همراه مقادیر حاصل از مقایسات زوجی ماتریس‌های W۲۲، W۳۲ و W۳۳، بر اساس ساختار ارایه شده در شکل (۴)، در سوپر ماتریس وارد شدند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می‌دهد. سوپر ماتریس به‌دست آمده در این مرحله، سوپر ماتریس اولیه نامیده می‌شود. سپس، با استفاده از مفهوم نرمال کردن، سوپرماتریس ناموزون به سوپرماتریس موزون (Weighted Supermatrix) تبدیل و در نهایت، سوپرماتریس حد (Limit Supermatrix) با به توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون، محاسبه شد. سوپرماتریس حد محاسبه شده با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions رتبه‌بندی نهایی (وزن) شاخص‌ها را مشخص می‌کند.

## بحث

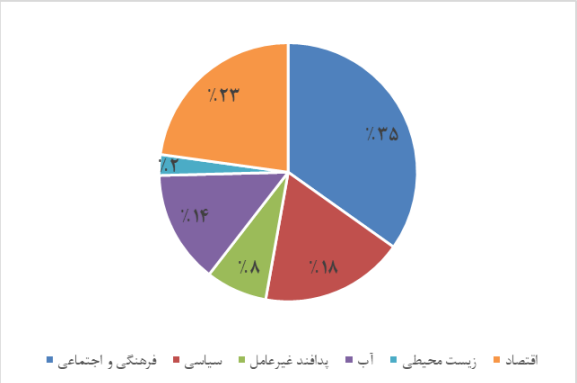
پژوهش حاضر با هدف ساخت و اعتباریابی مدل مفهومی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای انتخاب در الگوی کشت انجام شد. به همین منظور، بر اساس نتایج حاصل از مرور پیشینه پژوهش که با رویکرد پدیدار شناسانه انجام گرفت، ۱۶ شاخص اولویت‌بندی محصولات کشاورزی شناسایی شدند. بر اساس این شاخص‌ها، یک پرسشنامه طراحی و در اختیار یک نمونه‌ی ۲۶۰ نفری از اساتید، خبرگان و کارشناسانی قرار گرفت که از لحاظ علمی، تجربی و مهارتی در این حوزه به توان تحلیل و ارزیابی نسبی دست یافته‌اند. بر مبنای پاسخ این افراد و با کاربرد روش تحلیل عامل اکتشافی، این شاخص‌ها بر روی شش عامل فرهنگی و اجتماعی، سیاسی، ملاحظات پدافند غیرعامل، آب، تاثیرات زیست محیطی و اقتصاد، بارگذاری شدند و مدل مفهومی عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی ساخته شد. ساختار عاملی یاد شده با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی و با تکیه بر جدیدترین و کامل‌ترین فن‌های آماری از مدل-سازی معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد کمترین مربعات جزیی، بررسی و تایید شد. در مرحله بعد، با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، به رتبه‌بندی شاخص‌ها پرداخته شد. برای انجام مقایسات زوجی، از قضاوت گروهی از خبرگان بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، استفاده شد و عناصر ماتریس مقایسه دوبه‌دویی شاخص‌ها، از میانگین هندسی نظرات کارشناسان بدست آمد. در جدول (۷)، شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت و وزن آنها، ارایه شده است.

جدول ۷- وزن نهایی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی بر اساس روش ANP

| معیارها (عوامل) | زیر معیارها (شاخص‌ها) | وزن نهایی | رتبه |
|---|---|---|---|
| عامل اول: عوامل فرهنگی و اجتماعی | میزان مهارت و تخصص مورد نیاز برای عمل آوری محصول | ۰/۰۷۴۷ | ۵ |
| | ریسک پذیری کشاورز | ۰/۱۱۶۰ | ۳ |
| | فرصت سازی برای اشتغال در صنایع وابسته | ۰/۰۰۹۹ | ۱۶ |
| | فرهنگ پذیرش | ۰/۱۴۶۸ | ۲ |
| عامل دوم: عوامل سیاسی | وجود تضمین خرید محصول از سوی دولت | ۰/۰۵۱۵ | ۸ |
| | سیاستگذاری کلان کشاورزی کشور | ۰/۰۴۴۲ | ۹ |
| | آماده بودن زیرساختها | ۰/۰۲۵۹ | ۱۱ |
| | تاثیر تحریم های جهانی (منابع مالی، تکنولوژی، تجهیزات، بانکی و ...) | ۰/۰۵۸۳ | ۷ |
| عامل سوم: ملاحظات پدافند غیرعامل | آسیب پذیری کم بخش تولید غذا از مخاطرات و تهدیدات اقتصادی | ۰/۰۱۰۷ | ۱۵ |
| | کاهش نوسانات قیمت و تامین مواد اولیه غذاهای اساسی | ۰/۰۲۴۴ | ۱۲ |
| | وابستگی به کشورهای خاص در نهاده‌های مورد نیاز | ۰/۰۴۲۱ | ۱۰ |
| عامل چهارم: آب | نیاز آبیاری | ۰/۰۷۵۴ | ۴ |
| | حجم و نوع منبع آب در دسترس | ۰/۰۶۶۰ | ۶ |
| عامل پنجم: تاثیرات زیست محیطی | میزان مصرف کودهای شیمیایی | ۰/۰۱۲۹ | ۱۴ |
| | میزان مصرف سموم شیمیایی | ۰/۰۱۳۳ | ۱۳ |
| عامل ششم: اقتصاد | شاخص هزینه منابع داخلی محصول (DRC) | ۰/۲۲۷۷ | ۱ |

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

نتایج حاصل از به‌کارگیری روش ANP نشان داد که شاخص‌های "هزینه داخلی منابع محصول" با وزن ۰/۲۲۷۷، "فرهنگ پذیرش" با وزن ۰/۱۴۶۸، "ریسک‌پذیری کشاورز برای پذیرش کشت جدید" با وزن ۰/۱۱۶۰ و "نیاز آبیاری محصول" با وزن ۰/۰۷۵۴، مهم‌ترین شاخص‌ها در فرآیند سنجش اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت بودند. مجموع وزن این چهار عامل به تنهایی، حدود ۵۷ درصد اوزان کل شاخص‌ها را تشکیل می‌دهد. شاخص‌های مربوط به عامل تاثیرات زیست‌محیطی نیز، با رتبه‌های ۱۳ و ۱۴، جز کم اثرترین شاخص‌ها ارزیابی شدند. همچنین، مجموع اوزان شاخص‌های زیر مجموعه عوامل فرهنگی و اجتماعی، اقتصاد، زیست‌محیطی، عوامل سیاسی، ملاحظات پدافند غیرعامل و آب به ترتیب برابر ۰/۳۴۸، ۰/۲۲۸، ۰/۰۲۶، ۰/۱۸۰، ۰/۰۷۷ و ۰/۱۴۱ محاسبه شد. در شکل (۵)، درصد تاثیرگذاری عوامل مختلف در انتخاب یک محصول برای ورود به الگوی کشت، نشان داده شده است.




شکل ۵- درصد تاثیرگذاری عوامل مختلف در انتخاب یک محصول برای ورود به الگوی کشت (ماخذ: یافته های تحقیق)

بدین ترتیب، مجموعه عوامل فرهنگی و اجتماعی و پس از آن عامل اقتصاد به عنوان مهمترین عوامل موثر در انتخاب محصولات برای ورود به الگوی کشت، شناسایی شدند. عوامل سیاسی، آب، ملاحظات پدافند غیر عامل و تاثیرات زیست محیطی به ترتیب در رتبه‌های سوم تا ششم قرار گرفتند.

مرور تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که به مساله شاخص‌های موثر در تعیین الگوی کشت از زوایای مختلفی نگریسته شده است. در مطالعات مختلف، تعیین الگوی کشت محصولات کشاورزی با استفاده از مفاهیمی مانند مفهوم توسعه پایدار، مفهوم مزیت رقابتی و غیره انجام شده و تحقیقاتی نیز در راستای تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری یا اولویت توسعه بخش کشاورزی به‌صورت مطالعه موردی و با در نظر گرفتن شاخص‌های مرتبط صورت گرفته است (به‌عنوان مثال: Fallahi & Gholinezhad,2016؛ Mahmoodi & Rasoolzadeh, 2016؛ Sakhdari & Ziaee,2018). از سوی دیگر، ابزار مورد استفاده برای اولویت‌بندی محصولات کشاورزی نیز در بیشتر تحقیقات یکی از روش‌های تصمیم گیری چند شاخصه مانند روش تاکسونومی [1]، روش تحلیل سلسله مراتبی و غیره بوده است (به‌عنوان مثال: Roosta et al.,2012؛ Moradi et al., 2017؛ Gholami et al., 2018). به نظر می‌رسد، تحقیق حاضر از نظر روش مورد استفاده (تحلیل عاملی) و نیز به جهت تعیین، دسته‌بندی و وزندهی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی در کشور، نوآورانه باشد.

در پایان، لازم به توضیح است که نتایج حاصله بر اساس نقطه‌نظرات پاسخ‌دهندگان به سوالات پرسشنامه به‌دست آمده و نویسندگان هیچگونه دخل و تصرفی در نقطه نظرات نداشته‌اند. این نکته از آن جهت حائز اهمیت است که با توجه به نتایج نهایی، شاخص فرصت‌سازی برای اشتغال در صنایع وابسته رتبه شانزدهم (رتبه آخر) را کسب نموده است و این در حالی است که عموما، در پروژه‌های بین‌المللی که تامین سرمایه اولیه طرح، توسط گروه بانک جهانی [2] صورت می‌پذیرد، عامل ایجاد اشتغال در صنایع وابسته و متعاقب آن افزایش سهم ارزش افزوده محصول ناشی از انجام فرآوری‌های بعدی، در انتخاب گیاهان در الگوی کشت نقش مهمی را ایفا می‌کند. این امر لزوم تغییر در دیدگاه‌های کارشناسان و متخصصان مربوطه را از طریق ارایه تحقیقات بیشتر در این زمینه، آشکار می‌کند.

1. Taxonomy
2. World Bank Group

## نتیجه‌گیری

بخش کشاورزی به لحاظ تامین درآمد، ایجاد اشتغال، ارزآوری و به ویژه تامین غذا، نقش تاثیرگذاری را در چگونگی سیاست‌گذاری‌های کلان کشور ایفا می‌کند. تعیین اولویت محصولات زراعی برای ورود به الگوی کشت، می‌تواند زمینه مناسبی برای تصمیم‌سازی دقیق و واقع‌بینانه در برنامه‌ریزی تولید محصولات کشاورزی را فراهم کند. از طرفی، تصمیم‌گیری در انتخاب محصول برای کشت، بدون در نظرگرفتن معیارهای مناسب، کاری غیر علمی است و در نهایت، منجر به حداکثر سودآوری اجتماعی نمی‌شود. پژوهش حاضر نشان داد که ابزار سنجش شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی برای ورود به الگوی کشت، از ساختار عاملی و پایایی مطلوبی برخوردار است و برای استفاده در فعالیت‌های پژوهشی به منظور انتخاب الگوی کشت بهینه مفید است. در نهایت، محاسبه وزن نهایی شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی بر اساس پایه‌های نظری مدل و تعیین میزان اهمیت هر معیار برحسب نظر کارشناسان و البته میزان تأثیرگذاری هر معیار بر معیارهای دیگر، منجر به ارایه یک مدل مفهومی از عوامل و شاخص‌های تاثیرگذار بر اولویت‌بندی محصولات کشاورزی شد که می‌تواند به انتخاب محصولات برتر برای کشت، کمک کرده و زمینه طراحی الگوی کشت بهینه را فراهم آورد. بدین‌ترتیب که با گردآوری داده‌های آماری (استفاده از داده‌های وزارت جهاد کشاورزی و سایر مراجع ذیربط و توزیع پرسشنامه بین کشاورزان) و با استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی ارایه شده در مدل مفهومی تحقیق و وزن آنها و سپس، به‌کارگیری یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه مانند روش تاپسیس (TOPSIS)، می‌توان به رتبه‌بندی مناسب‌ترین محصولات کشاورزی جهت کشت در هر منطقه دست یافت. این امر به کشاورزان کمک می‌کند که در انتخاب یک محصول خاص برای کشت، کلیه عوامل را مد نظر قرار داده و محصولی را برای کشت انتخاب کنند که بر اساس شاخص‌های مدل مفهومی و با لحاظ مجموعه عوامل فرهنگی و اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، زیست-محیطی، آب و با در نظر گرفتن ملاحظات پدافند غیر عامل، بالاترین امتیاز را به‌دست آورده باشد.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات دیگر با استفاده از مدل ارایه شده در این تحقیق، به رتبه‌بندی مناسب‌ترین محصولات برای کشت در یک منطقه خاص، پرداخته شود.

به‌علاوه، در تحقیقات آتی می‌توان با رویکرد استفاده از اعداد فازی برای کسب نظر پاسخگویان به پرسشنامه و با بکارگیری فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی، وزن شاخص‌ها را محاسبه کرد. همچنین، لازم به ذکر است که مدل پیشنهادی، بهترین مدل حاصل از تحقیق حاضر با توجه به داده‌های موجود است و پیشنهاد این پژوهش، بررسی ابزار مذکور در جمعیت‌های دیگر به‌منظور تعمیم‌پذیری بیشتر است. به‌علاوه، همچنان این احتمال وجود دارد که با انجام تحقیقات دیگر و اعمال تغییراتی در شاخص‌های مورد آزمون، بتوان مدل‌های دیگری را پیشنهاد داده و در نهایت با مقایسه مدل‌ها، به ابزاری برای سنجش اولویت‌بندی محصولات کشاورزی در کشور برای ورود به الگوی کشت دست یافت.

## REFERENCES


1. Abedi, S. (2016). An investigation of comparative advantage of agricultural production based on biotechnology (case study: wheat and corn in Fars province). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47-2 (3), 569-579. (In Farsi).
2. Agha, S. R., Nofal, L. G., & Nassar, H. A. (2012). Multi-criteria governmental crop planning problem based on an integrated AHP-PROMETHEE approach. *Multi-criteria governmental crop planning problem based on an integrated AHP-PROMETHEE approach*, 4(4).
3. Agrell, P. J., Stam, A., & Fischer, G. W. (2004). Interactive multiobjective agro-ecological land use planning: The Bungoma region in Kenya. *European Journal of Operational Research*, *158*(1), 194-217.
4. Akbari, N. & Zahedi Keyvan, M. (2008). Application of fuzzy multi criteria decision making of optimum pattern of cultivation in farms. *Journal of Agricultural Economics*, 2(4), 21-36. (In Farsi).
5. Alabdulkader, A. M., Al-Amoud, A. I., & Awad, F. S. (2012). Optimization of the cropping pattern in Saudi Arabia using a mathematical programming sector model. *Agricultural Economics*, *58*(2), 56-60.
6. Alavi, A., Akbari, A., Ataei, M., & Kiadaliri, H. (2011). A comparison between fuzzy topsis and fuzzy AHP Methods for selection and implant of native plant type: the case study of Sarcheshmeh copper mine area. *Journal of Renewable Natural Resources Research*, 5(3), 45-56. (In Farsi).

7. Almasri, M. N., & Kaluarachchi, J. J. (2005). Multi-criteria decision analysis for the optimal management of nitrate contamination of aquifers. *Journal of Environmental management*, 74(4), 365-381.
8. Annepu, G., Subbaiah, K. V., & Kandukuri, N. R. (2011). Land allocation strategies through genetic algorithm approach. *Global Journal of Research in Engineering*, *11*(4).
9. Bartolini, F., Bazzani, G. M., Gallerani, V., Raggi, M., & Viaggi, D. (2007). The impact of water and agriculture policy scenarios on irrigated farming systems in Italy: An analysis based on farm level multi-attribute linear programming models. *Journal of Agricultural systems*, 93(1-3), 90-114.
10. Bender, M. J., & Simonovic, S. P. (2000). A fuzzy compromise approach to water resource systems planning under uncertainty. *Journal of Fuzzy sets and Systems*, 115(1), 35-44.
11. Berbel, J., & Gómez-Limón, J. A. (2000). The impact of water-pricing policy in Spain: an analysis of three irrigated areas. *Journal of Agricultural Water Management*, 43(2), 219-238.
12. Biswas, A., & Pal, B. B. (2005). Application of fuzzy goal programming technique to land use planning in agricultural system. *Omega*, *33*(5), 391-398.
13. Chin, W. W (1998). Commentary: Issues and Opinion on Structural Equation Modeling.
14. Dahimavy, A., Ghanian, M., Mehrab Ghoochani, O., & Zareyi, H. (2015). Process of application of multi criteria decision making models in prioritizing of water development projects of rural areas in Khuzestan province. *Journal of Water and Sustainable Development*, 1(3), 9-16. (In Farsi).
15. Davari, A., & Rezazadeh, A. (2014). Modeling structural equations with PLS software. (2nd Ed.). *Tehran: The Jihad Daneshgahi Press.* (In Farsi).
16. De Koeijer, T. J., Wossink, G. A. A., Smit, A. B., Janssens, S. R. M., Renkema, J. A., & Struik, P. C. (2003). Assessment of the quality of farmers' environmental management and its effects on resource use efficiency: a Dutch case study. *Journal of Agricultural Systems*, 78(1), 85-103.
17. Doppler, W., Salman, A. Z., Al-Karablieh, E. K., & Wolff, H. P. (2002). The impact of water price strategies on the allocation of irrigation water: the case of the Jordan Valley. *Journal of Agricultural Water Management*, 55(3), 171-182.
18. Fallahi, E. & Gholinezhad, S. (2016). Optimal cropping pattern based on multiple economic, regional, and agricultural sustainability criteria in Sari, Iran: Application of a consolidated model of AHP and linear programming. *Journal of Agricultural Economics & Development*, 30(1), 37-49. (In Farsi).
19. Ferguson, E., & Cox, T. (1993). Exploratory factor analysis: A users' guide. *International journal of selection and assessment*, 1(2), 84-94.
20. Galán-Martín, Á., Pozo, C., Guillén-Gosálbez, G., Vallejo, A. A., & Esteller, L. J. (2015). Multi-stage linear programming model for optimizing cropping plan decisions under the new Common Agricultural Policy. *Land use policy*, *48*, 515-524.
21. Garver, M. S., & Mentzer, J. T. (1999). Logistics research methods: employing structural equation modeling to test for construct validity. *Journal of business logistics*, 20(1), 33-57.
22. Geisser, S. (1975). The predictive sample reuse method with applications. *Journal of the American statistical Association*, *70*(350), 320-328.
23. Gholami, Z., Ebrahimian, H., & Noory H. (2018). Prioritization of major agricultural crops cultivation considering the energy and water costs in Qazvin plain. *Journal of Irrigation Science*, 41(1), 17-30. (In Farsi).
24. Hatef, H. Sarvary, A. & Daneshvar Kakhaki, M. (2016). Determining of crop optimal pattern for the main crops of Khorasan Razavi province based on production comparative advantage. *Journal of Agricultural Economics Research*, 8(3), 167-192. (In Farsi).
25. Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In *New challenges to international marketing* (pp. 277-319). Emerald Group Publishing Limited.
26. Hoe, S. L. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modeling technique. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 3(1), 76-83.
27. Hoelter, J. W. (1983). The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices. *Journal of Sociological Methods & Research*, 11(3), 325-344.
28. Howard, M. C. (2016). A review of exploratory factor analysis decisions and overview of current practices: What we are doing and how can we improve?. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 32(1), 51-62.
29. Isalou, A., Ebrahimzadeh, H., & Shahmoradi, B. (2014). Feasibility study of old inefficient urban area interference using analytical network process model: the case study of district 6 of Qom. *Journal of Geography and Development*, 12(34), 57-68. (In Farsi).
30. Itoh, T., Ishii, H., & Nanseki, T. (2003). A model of crop planning under uncertainty in agricultural management. *International Journal of Production Economics*, 81, 555-558.
31. Kazemi, J., Dehghan sanch, K., & KHalilzadeh, M. (2017). Ranking of agricultural production using

fuzzy multi-attribute decision making approach: the case study of West Azarbayjan. *Journal of Agricultural Economics Research*, 9(3), 145-162. (In Farsi).

32. Latinopoulos, D., & Mylopoulos, Y. (2005). Optimal allocation of land and water resources in irrigated agriculture by means of goal programming: Application in Loudias river basin. *Global Nest Journal*, 7(3), 264-273.
33. Lee, D. J., Tipton, T., & Leung, P. (1995). Modelling cropping decisions in a rural developing country: a multiple-objective programming approach. *Agricultural Systems*, *49*(2), 101-111.
34. Mahmoodi, A., & Rasoolzadeh, N. (2016). Determining investment priorities in agriculture sector in Qazvin province using hierarchical analysis method. *Journal of Agricultural Economics Researches*, 8(2), 1-16. (In Farsi).
35. Mohammadi, Y., Shalavand, M., & Rezapour, K. (2019). Determining an optimal agronomic cropping pattern in productive units by analyzing the regional and national comparative advantages. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49-2 (4), 719-734. (In Farsi).
36. Mohsenin, Sh., & Esfidani, M.R. (2014). Structural equations based on the partial least squares approach using Smart-PLS software. (1st Ed.). *Tehran: The Mehraban Nashr Press.* (In Farsi).
37. Moos, R. H., Cronkite, R. C., & Moos, B. S. (1998). The long-term interplay between family and extrafamily resources and depression. *Journal of Family Psychology*, 12(3), 326.
38. 38-Moradi, M., Shakibaifard, Z., & Shabanali Fami, H. (2017). Ranking the agricultural products in Kermanshah using hierarchical analysis process (AHP). *Third National Conference of Water Management on the Farm, Karaj, Soil and Water Research Institute* (In Farsi).
39. Niu, G., Li, Y. P., Huang, G. H., Liu, J., & Fan, Y. R. (2016). Crop planning and water resource allocation for sustainable development of an irrigation region in China under multiple uncertainties. *Agricultural Water Management*, *166*, 53-69.
40. Raghavendra, G. S., Kurli, G. V., & Vishal M. (2018). Development and application of linear programming model for multi objective crop planning for optimal benefits, *Journal of Engineering Practices and Futuristic Technologies, 1(1), 279-287.*
41. Ragkos, A. and Psychoudakis, A. (2008) Minimizing adverse environmental effect of agriculture: a multi-objective programming approach. *Operation Research International Journal*, 9(3), 267–280.
42. Roosta, K., Teimoori, M., & Falaki, M. (2012). Prioritizing the cultivation of crops in Birjand city by using AHP technique. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 20(79), 47-66. (In Farsi).
43. Sahoo, B., Lohani, A. K., & Sahu, R. K. (2006). Fuzzy multi objective and linear programming based management models for optimal land-water-crop system planning. *Water Resources Management*, *20*(6), 931-948.
44. Sakhdari, H., & Ziaee, S. (2018). Priorities of agricultural development in Khorasan Razavi province: analytical hierarchy process (AHP). *Journal of Agricultural Economics Research*, 10(1), 207-224. (In Farsi).
45. Sharifi, M., Akram, A., Rafei, Sh., & Sabzehparvar, M. (2014). Prioritization of strategic crops implant in Alborz province using fuzzy Delphi and analytical hierarchy process methods. *Journal of Agricultural Machinery*, 4(1), 116-124. (In Farsi).
46. 46-Shreedhar, R., Hiremath, C. G., & Shetty, G. G. (2015). Optimization of cropping pattern using linear programming model for Markandeya command area. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, *6*(9), 1311-1325.
47. Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, *36*(2), 111-133.
48. Ten Berge, H. F. M., Van Ittersum, M. K., Rossing, W. A. H., Van de Ven, G. W. J., & Schans, J. (2000). Farming options for The Netherlands explored by multi-objective modelling. *European Journal of Agronomy*, 13(2-3), 263-277.
49. Vinzi, V. E., Trinchera, L., & Amato, S. (2010). PLS path modeling: from foundations to recent developments and open issues for model assessment and improvement. In *Handbook of partial least squares* (pp. 47-82). Springer, Berlin, Heidelberg.
50. Wei, W., Liu, Y., Hu, Z., & Zhao, Y. (2009). An optimal model of dry land multiple-cropping circular economy systems. *World Journal of Modeling and Simulation*, *5*(3), 203-210.
51. Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, *34*(1), 25-33.
52. Zebardast, E. (2010). The application of analytic network process (ANP) in urban and regional planning. *Journal of Fine Arts, Architecture and Urban Design*, 2(41), 79-90. (In Farsi).
53. Zebardast, E. (2017). Exploratory factor analysis in urban and regional planning. *Journal of Fine Arts, Architecture and Urban Design*, 22(2), 5-18. (In Farsi).