

Research Paper

Measuring the Efficiency of Agricultural Cooperative Companies in Mazandaran Province of Iran by Focusing on Knowledge-Based Production Cooperatives

S. Shirzadi Laskookalayeh¹, P. Ghaderinejad²

Received: 5 June, 2024

Accepted: 11 December, 2024

Introduction: Food security is one of the main conditions for realizing national security. In respect to food security, there are some vital elements that have maximal impact on the food supply including obtainability, right to use and stability. Achieving food security in Iran depends on increasing the productivity and efficiency of the country's agricultural sector. In this regard, agricultural cooperatives can play an effective role in improving the productivity of this sector by carefully principled planning for the optimal use of water and soil resources. The objective of agricultural cooperative movement in developing countries is not only to renew old economical methods, but also to create fair economic and social conditions. This study aimed at measuring the technical, VRS-technical and scale efficiency of cooperative companies and investigating knowledge-based indicators on their efficiency.

Materials and Methods: In this study, firstly, by applying Data Envelopment Analysis (DEA) method and DEAP 2.1 software, technical efficiency of 29 rural production cooperative companies in Mazandaran province of Iran was measured. DEA is an exciting flexible method of assessing relative efficiency among Decision-Making Units (DMUs) using the same technology and in the same or very similar organizational circumstances. One of the reasons that DEA is an important management tool for diagnosis among the DMUs is its ability to provide guidance for how nonefficient units can become more efficient. For this purpose,

-
1. Corresponding Author and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Sari. Iran (s.shirzadi@sanru.ac.ir).
 2. PhD Student in Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Sari. Iran.

DOI: 10.30490/aead.2024.365848.1599

the full number sampling method was carried out for the concerned cooperatives in 2022. Then, using the econometric model and EViews.10 software, the factors influencing the technical efficiency were extracted. In this study, Tobit regression analysis was also used to measure the relationship between the knowledge-based indicators and the efficiency of production cooperatives among the listed companies of Mazandaran province. The Tobit regression analysis was used rather than Ordinary Least Squares (OLS) regression because of its nature of censored dependent variable of efficiency for firms.

Results and Discussion: The study results showed that 17 percent of the cooperatives had full technical efficiency and there was a difference of 53.3 percent between the efficiency of reference cooperatives and the most inefficient cooperatives; in addition, the knowledge-based variables such as employing Chief Executive Officers (CEOs) with higher education at the head of cooperative companies, increasing communication with scientific centers, universities, science and technology parks, using the Internet and mass communication networks, and using new technology in the production of agricultural crops had significantly positive effects on the efficiency of cooperatives.

Conclusion and Suggestions: Based on the study results, it is suggested that the government provides more financial support to the knowledge-based cooperatives that focus on the role of knowledge in advancing their goals. In addition to financial support, social and economic policy implemented by the government as well as legislation are recognized as one of the main factors influencing the development of cooperatives. Appropriate policy and legal framework are vital for successful agricultural cooperatives. In general, the government can act as a promoter and facilitator by generating policies and programs to support cooperatives, developing adequate infrastructure and social services, and eliminating any barriers to cooperative development. Public policy support can also gain more specific forms. The areas of public policy support may include human resource development, research and management consultancy, accountancy and auditing, information technology, laws and taxation, and relations with the private sector. Finally, the education and training provided by the state before and after establishing a cooperative is of crucial importance.

Keywords: *Data Envelopment Analysis, Knowledge-Based Cooperatives, Tobit Regression, Mazandaran (Province).*

JEL Classification: C5, C6

اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۲، شماره ۱۲۷، پاییز ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

سنجش کارآیی شرکتهای تعاونی کشاورزی استان مازندران با تمرکز بر تعاونی‌های تولیدی دانش بنیان

سمیه شیرزادی لسکوکلایه^۱، پروین قادری نژاد^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۱

چکیده

امنیت غذایی از اصلی‌ترین شرایط تحقق امنیت ملی بوده و دستیابی بدان در گرو افزایش بهره‌وری و راندمان بخش کشاورزی کشور است. در این راستا، تعاونی‌های کشاورزی می‌توانند با برنامه‌ریزی اصولی و دقیق برای استفاده بهینه از منابع آب و خاک، نقشی مؤثر در ارتقای بهره‌وری این بخش داشته باشند. تحقیق حاضر با هدف اندازه‌گیری کارآیی فنی، مدیریتی و مقیاس شرکتهای تعاونی و بررسی تأثیر شاخص‌های دانش بنیان بر میزان کارآیی آنها انجام پذیرفت. بدین منظور، ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری به صورت تمام‌شمار در سال ۱۴۰۱، اطلاعات ۲۹ شرکت تعاونی تولیدی روستایی استان مازندران جمع‌آوری و با بهره‌گیری از روش تحلیل

۱- نویسنده مسئول، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. (s.shirzadi@sanru.ac.ir)

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

DOI: 10.30490/aead.2024.365848.1599

پوششی داده‌ها (DEA)، به اندازه‌گیری کارایی فنی شرکت‌ها پرداخته شد؛ سپس، با استفاده از مدل اقتصادسنجی و رگرسیون توییت، عوامل تأثیرگذار بر کارایی فنی استخراج شدند. نتایج مطالعه نشان داد که هفده درصد تعاونی‌ها کارایی فنی کامل دارند و اختلاف ۵۳/۳ درصدی بین کارایی تعاونی‌های مرجع با ناکارآترین تعاونی‌ها برقرار است؛ همچنین، برخی از متغیرهای دانش‌بنیان مانند به‌کارگیری مدیران عامل با تحصیلات بالا در رأس شرکت‌های تعاونی، افزایش ارتباط با مراکز علمی، دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، استفاده از اینترنت و شبکه‌های ارتباط جمعی و کاربرد فناوری نوین در تولید محصولات کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان کارایی فنی تعاونی‌ها داشته‌اند. از این‌رو، توصیه می‌شود که توجه بیشتر به دانش منابع انسانی در راستای ایجاد روحیه کارآفرینی و ایده‌پردازی، تسهیل شرایط قانونی و تقویت تعاملات و ارتباطات شرکت‌های تعاونی با محیط‌های علمی و سایر کنشگران مدنظر قرار گیرد. همچنین، اگرچه راه‌اندازی شبکه‌های آبیاری قطره‌ای و تحت فشار هزینه زیادی بر تعاونی‌ها تحمیل می‌کند، اما از آنجا که بهبود شبکه‌های آبیاری می‌تواند در بلندمدت، اثر مثبت خود را بر درآمد و کارایی شرکت‌های تعاونی نشان دهد، پیشنهاد می‌شود که حمایت‌های مالی دولتی در این زمینه افزایش یابد.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، تعاونی‌های دانش‌بنیان، رگرسیون توییت، مازندران (استان).

طبقه‌بندی JEL : C5, C6

مقدمه

امروزه، شرایط اقتصادی، صنعتی، اجتماعی و فرهنگی کشورمان به‌گونه‌ای است که حل مشکلات و تنگناها، الگوها و راه‌حل‌هایی جدید و متفاوت را می‌طلبد. عواملی همچون ترکیب جمعیت جوان در کشور، عدم توان بخش‌های تولیدی در جذب نیروی کار فعال، مشکلات مدیریتی موجود در بدنه بخش‌های دولتی و خصوصی، تحریم‌ها و نبود یک نظام تفکر سازمان‌یافته موجب شده است که سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کلان کشور برای حل مشکلات یادشده و تلاش برای بهبود رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی کشور، به‌طور جدی، به‌دنبال یافتن روزهایی باشند؛ و این روزه‌ها چیزی جز مقوله بهره‌وری^۱ نیست (Nasrollahi & Asgharizadeh, 2019). در حقیقت، یکی از دلایل عقب‌ماندگی کشورهای در حال توسعه پایین بودن سطح کارایی و بهره‌وری بخش‌های مختلف اقتصادی آنهاست (Porter, 1998).

بهره‌وری را می‌توان نسبت خروجی‌ها به ورودی‌های یک بنگاه اقتصادی تعریف کرد. در حال حاضر، معتبرترین و رایج‌ترین مجموعه از تعاریف، مفاهیم و روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری توسط

1. productivity

سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی^۱ ارائه شده و بخش عمده مبانی نظری بهره‌وری ریشه در نظرات سولو (Solow, 1957) دارد. «بهره‌وری» ترکیبی از کارایی^۲ و اثربخشی^۳ است. به‌طور کلی، بهره‌وری و کارایی مطلوب‌ترین سنج‌های عملکرد در هر کشور به حساب می‌آیند. کشورهایی که افزایش بهره‌وری و کارایی بخش‌های تولیدی خود را مورد توجه قرار داده‌اند، به رشد سریع‌تر و پایدارتر نیز دست یافته‌اند (Bartelsman et al., 2013).

کارایی نشانگر تخصیص بهینه منابع و استفاده از حداکثر منابع موجود است که هرچه اقتصاد کشورها به‌دور از مرز کارایی تولید قرار داشته باشد، به افزایش هزینه و هدررفت منابع می‌انجامد (Yousefi et al., 2021). از آنجا که بخش کشاورزی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه بخش غالب اقتصادی تلقی می‌شود و اقتصاد کشورهایی از جمله کشور ما غالباً بر تولیدات کشاورزی متکی است، تأکید بر توسعه این بخش و بررسی عوامل اثرگذار بر افزایش کارایی آن از اهمیت ویژه برخوردار است (Mehnatfar et al., 2015; Shahriari Moghaddam et al., 2018). بررسی‌ها حاکی از آن است که بخش کشاورزی در ایران، به دلیل عدم جهت‌دهی مناسب سرمایه‌ها به سوی این بخش، دچار عقب‌ماندگی‌های فراوان است، به‌گونه‌ای که بر اساس آخرین آمار منتشرشده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، به‌طور متوسط، از کل سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در اقتصاد کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۸۳، ۷۵/۴ درصد به بخش خدمات، ۱۰/۵ درصد به بخش صنعت و معدن، ۴/۴ درصد به بخش نفت و گاز و تنها ۴/۲ درصد به بخش کشاورزی اختصاص یافته است (CBI, 2022).

تشکل‌ها و سازمان‌های تعاونی در بخش کشاورزی، با توجه به نوع ساختارشان، از مزیت‌های بسیاری در ارتباط با افزایش کمی تولید، ایجاد اشتغال، صادرات، کاهش تورم، توزیع درآمد، برقراری عدالت اجتماعی و ارتقای کیفیت کالاها و خدمات برخوردارند و بدین ترتیب، با افزایش کارایی، می‌توانند ثمربخشی قابل توجه در ارتقای بهره‌وری ملی داشته باشند (Ghojakhloo, 2014).

بر اساس مبانی نظری «اقتصاد دانش‌بنیان»^۴، مدت‌های مدیدی است که باور به نقش آموزش و یادگیری در رشد و توسعه اقتصادی، بیش از پیش، فزونی گرفته و نقش مرکزی دانش در ایجاد ارزش، تحرک بهره‌وری و ترویج رشد اقتصادی به رسمیت شناخته شده است، به‌گونه‌ای که اگرچه بهبود

1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
2. efficiency
3. effectiveness
4. knowledge-based economy

فناوری و پشتوانه آن عاملی مهم در توسعه تلقی می‌شود؛ اما استفاده از تجهیزات پیشرفته مستلزم وجود نیروی انسانی توانمند و خلاق است (Carayannis et al., 2018). در اسناد بالاستی کشور نیز به اهمیت نقش دانش در کارایی تعاونی‌ها در جریان توسعه بهره‌وری بخش کشاورزی اشاره شده، به گونه‌ای که بر مبنای ماده (۲) آیین‌نامه حمایت از تولید دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین در بخش کشاورزی و منابع طبیعی مصوب ۱۳۸۹، وزارت جهاد کشاورزی مکلف است که با حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال با استفاده از فناوری و نهاده‌های فناورانه کشاورزی، موجبات ارتقای بهره‌وری را فراهم آورد. همچنین، در مواد (۱۹)، (۲۵)، (۲۸) و (۱۰۲) برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۶-۱۴۰۰)، دولت موظف است که اقداماتی را به منظور ارتقای مشارکت مردمی و فراهم کردن بستر اجرایی لازم برای تعاون و همکاری آحاد مردم در قالب تشکل‌های اقتصادی تعاونی انجام دهد (IPRC, 2021).

در بحث مقایسه تعاونی‌ها، مهم‌ترین انواع کارایی شامل کارایی فنی^۱، بازده منغیر نسبت به مقیاس فنی^۲ (مدیریتی)، مقیاس^۳، تخصیصی^۴ و اقتصادی^۵، هزینه^۶ و سود^۷ و ... است. کارایی بر مبنای پیشنهاد فارل (Farrell, 1957)، میزان دوری از توابع تولید مرزی تعریف می‌شود که حداقل مقدار آن صفر (عدم کارایی مطلق) و حداکثر یک (کارایی کامل) است. به باور وی، کارایی یک واحد اقتصادی عبارت است از: تولید یک ستانده به حد کافی از یک مقدار مفروض داده‌ها، مشروط به اینکه تمام داده‌ها و ستانده‌ها به‌طور صحیح اندازه‌گیری شده باشند. یک شرکت تعاونی در صورتی به لحاظ فنی کاملاً کارآ است که تولید آن بر مجموعه‌ای هم‌مقدار از تولید انجام شود و کارایی فنی مساوی یک باشد. فارل، با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید، تعریف کارایی تخصیصی را نیز ارائه کرد. همچنین، بنا به تعریف وی، از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی کارایی اقتصادی به‌دست می‌آید. به‌طور کلی، کارایی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک شرکت برای حداکثرسازی تولید با توجه به عوامل تولید مشخص و کارایی تخصیصی نشان‌دهنده توانایی شرکت تعاونی برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل

1. technical efficiency
2. VRS-technical efficiency
3. scale efficiency
4. allocative efficiency
5. economic efficiency
6. cost efficiency
7. profit efficiency

تولید با توجه به قیمت آنهاست. لازم به ذکر است که برای یک سطح معین از تولید، کارایی فنی، شرکت تعاونی را به طرف حداقل نهاده ممکن و کارایی تخصیصی به طرف حداقل هزینه ممکن سوق می‌دهد و کارایی اقتصادی ترکیب حداقل نهاده و حداقل هزینه را با هم لحاظ می‌کند. کارایی مقیاس بیانگر نسبت کارایی مشاهده‌شده یک شرکت تعاونی به کارایی در مقیاس بهینه است. کارایی مقیاسی نیز به دنبال تولید در مقیاس بهینه است؛ به دیگر سخن، کارایی مقیاسی عبارت است از کار کردن در اندازه مقیاسی که برای آن ترکیب از نهاده‌ها و ستاده‌ها، به شرط حصول کارایی فنی، متوسط بهره‌وری (یعنی، نسبت کل ستاده‌ها به کل نهاده‌ها) حداکثر می‌شود. در کارایی هزینه، هدف حداقل‌سازی هزینه‌های شرکت‌های تعاونی است. در این راستا، شرکت‌های مورد بررسی، با در نظر گرفتن ورودی‌ها و خروجی‌های مشابه با قیمت‌های معین، مورد مقایسه قرار می‌گیرند و با توجه به فاصله هر کدام از آنها از مرز بهترین عملکرد هزینه، کارایی هزینه شرکت‌ها تعیین می‌شود. مرز بهترین عملکرد توسط شرکت‌هایی تشکیل می‌شود که نسبت به سایر واحدها، از بهترین عملکرد به لحاظ هزینه کردن منابع برخوردار باشند. کارایی سود مفهومی وسیع‌تر از کارایی هزینه را دربرمی‌گیرد، چراکه این نوع کارایی تأثیر بردار تولید بر هر دو متغیر هزینه و درآمد را بررسی می‌کند. کارایی سود نیز از کسر سود واقعی هر شرکت تعاونی به حداکثر سودی به دست می‌آید که می‌توانست با توجه به سایر شرکت‌های کارا کسب کند (Nazaripour & Hosseini, 2020).

با توجه به مطالب پیش‌گفته، در مطالعه حاضر، به سنجش کارایی شرکت‌های تعاونی و تحلیل اثر عوامل دانش‌بنیان بر آن پرداخته شده است.

تاکنون، در زمینه بررسی کارایی شرکت‌های تعاونی و نقش اقتصاد دانش‌بنیان در بخش کشاورزی، مطالعات مختلف صورت پذیرفته است که از آن میان، مهم‌ترین مطالعات اخیر در پی یادآوری می‌شود.

سینگ و همکاران (Singh et al., 2000) به تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری کارخانه‌های لبنی در ایالت‌های هاریانا^۱ و پنجاب^۲ در کشور هند پرداختند. بر پایه یافته‌های این پژوهش، از دهه ۱۹۷۰، یکی از سیاست‌های کشاورزی این کشور ترویج تولیدات لبنی بود و در طول دهه ۱۹۹۰ نیز در راستای همین سیاست، توسعه تشکل‌های تعاونی شکل گرفت. همچنین، در این مطالعه، روش تحلیل

-
1. Haryana
 2. Punjab

پوششی داده‌ها^۱ و رویکرد شاخص فیشر^۲ برای اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری استفاده شد. بدین منظور، ۶۵ داده پانل^۳ از سیزده کارخانه تولیدکننده محصولات لبنی از سال ۱۹۹۲/۹۳ تا ۱۹۹۶/۹۷ گردآوری شد و نتایج نشان داد که مقررات‌زدایی و آزادسازی صنعت لبنیات به‌تنهایی جواب‌گوی افزایش کارایی نیست.

بویا و کورچون (Beviá & Corchón, 2009) به بررسی قوانین مشارکت در یک تعاونی تولیدی و نحوه محاسبه کارایی در صورت وجود عوامل ناهمگن پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که سازوکار مشارکت به آنچه در ادبیات گذشته گفته می‌شد، شباهتی ندارد، به‌گونه‌ای که اگر تعادل نش^۴ به تخصیص‌های کارآمدی منجر شود، آنگاه تابع تولید دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس^۵ است که در این شرایط، مشارکت در تولید بی‌فایده خواهد بود.

گونگ و همکاران (Gong et al., 2019)، با هدف بهبود استانداردهای زندگی روستایی و تقویت امنیت تولید، به بررسی مزارع خانوادگی تحت اداره تعاونی‌ها به‌عنوان یک روش سازمان‌دهی ارجح کشاورزی در چین پرداختند. بدین منظور، در سال ۲۰۱۵، ۳۸۴ مزرعه خانوادگی تولیدکننده محصولات زراعی در استان آنهویی^۶ مورد بررسی قرار گرفت؛ و بر اساس نتایج مطالعه آنها، مزارعی که عضو تعاونی‌ها نبودند، دارای کمترین کارایی فنی بودند و بیشترین شکاف نیز بین تولیدکننده‌ها مشاهده شده است. در پایان، استنباط شد که عضویت در تعاونی به کشاورزان این اجازه را می‌دهد تا از فناوری پیشرفته و شیوه‌های افزایش بهره‌وری در تولید استفاده کنند. همچنین، یافته‌های این مطالعه نشان داد که سن و تحصیلات مدیران مزرعه به افزایش کارایی فنی کمک می‌کند.

نوروزیان و همکاران (Norouzian et al., 2019)، با بهره‌گیری از روش تحلیل پوششی داده‌های تصادفی^۷، به برآورد کارایی اقتصادی تعاونی‌های تولید روستایی در شهرستان کاشمر پرداختند. بدین منظور، برای بررسی عوامل مؤثر بر کارایی تعاونی‌ها، از مدل رگرسیون بوت استرپ^۸ استفاده

1. Data Envelopment Analysis (DEA)
2. Fisher index
3. panel data
4. Nash equilibrium
5. Constant Return to Scale (CRS)
6. Anhui province
7. Stochastic Data Envelopment Analysis (SDEA)
8. Bootstrap

کردند. داده‌های مورد نیاز مربوط به سال ۹۴-۱۳۹۳ بود که از تکمیل پرسشنامه از چهل تعاونی فعال و نمونه جمع‌آوری شد. نتایج مطالعه نشان داد که [کارآیی] تعاونی‌های تولید روستایی مناطق مورد مطالعه در سطح پایین (۷۹ درصد) قرار دارد؛ همچنین، سطح تحصیلات مدیر عامل، برگزاری کلاس‌های آموزشی و بازدید از مراکز علمی و میزان سرمایه‌گذاری در تعاونی تأثیر معنی‌دار بر کارآیی و عامل مسافت تعاونی تا مرکز شهر اثر معکوس بر کارآیی تعاونی‌های تولید روستایی مورد مطالعه داشته است.

نومانی و سن (Nomani & Sen, 2019)، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و مدل توبیت، به ارزیابی کارآیی فنی و عوامل مؤثر بر ۱۱۵ صنعت کوچک تولیدی هند پرداختند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که متوسط مقدار کارآیی فنی بنگاه‌ها بسیار پایین بوده، که نشان‌دهنده درجه بالای ناکارآیی فنی در فرآیند تولید است؛ بازده بالا در شرکت‌ها نیز بیشتر به دلیل تبدیل ناکارآیی ورودی‌ها به خروجی‌ها به جای ناکارآیی مقیاس است؛ همچنین، با استفاده از مدل رگرسیون توبیت، اثرات نیروی کار ماهر، سن، اندازه شرکت، تجربه کارآفرین و جنسیت کارآفرین بر کارآیی مثبت ارزیابی شد.

یو و هوانگ (Yu & Huang, 2020) به بررسی عملکرد و کارآیی تعاونی‌های کشاورزی در چین پرداختند. بدین منظور، ۱۶۴ تعاونی تولیدی در استان فوجیان چین^۱ بررسی و کارآیی فنی تعاونی‌ها ۰/۷۴۷ محاسبه شد، حاکی از آنکه با توجه به وضعیت فعلی تولید، میزان کارآیی بدون اضافه کردن ورودی‌ها و منابع می‌تواند ۲۵/۳۰ درصد افزایش یابد. علاوه بر این، نتایج نشان داد که رتبه‌بندی تعاونی‌ها صرفاً بر اساس درآمد اقتصادی و بدون در نظر گرفتن خروجی‌های اجتماعی نادرست بوده و حین ارزیابی کارآیی و عملکرد، لازم است که میزان ارائه خدمات اجتماعی و مشارکت‌های غیراقتصادی تعاونی‌ها نیز لحاظ شود.

قربانی پیرعلیدهی و همکاران (Ghorbani Piralidehi et al., 2023) به شناسایی و تبیین عوامل مؤثر در ایجاد شرکت‌های تعاونی کشاورزی دانش‌بنیان استان مازندران پرداختند. بدین منظور، با استفاده از روش دلفی، تیمی ۵۴ نفری متشکل از نخبگان مطلع با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی (هدفمند) تشکیل شد. متخصصان دلفی شرایط برون‌سازمانی شرکت‌های تعاونی را برای انجام فعالیت‌های دانش‌بنیان مناسب دانستند. این در حالی است که به‌کارگیری افراد ایده‌پرداز در شرکت‌های تعاونی، ایجاد روحیه کارآفرینی و ... از جمله عواملی بودند که درون‌سازمانی تلقی می‌شدند

1. Fujian province

و برای شروع فعالیت‌های دانش‌بنیان مورد نیاز بودند؛ از این‌رو، در این مطالعه، توجه بیشتر به منابع انسانی در شرکت تعاونی، بازاریابی برای محصولات شرکت، تسهیل شرایط قانونی و تقویت تعاملات شرکت تعاونی دانش‌بنیان با محیط پیرامون و سایر کنشگران پیشنهاد شده است.

جمع‌بندی مطالعات پیشین حاکی از آن است که سنجش کارایی شرکت‌های تعاونی کشاورزی در داخل و خارج کشور بسیار اهمیت دارد. بدین ترتیب، با اندازه‌گیری کارایی فنی، می‌توان تعاونی‌های کارآ را به‌عنوان الگو به سایر تعاونی‌ها معرفی کرد. همچنین، مدیران تعاونی‌ها، با شناخت دلایل ناکارایی، این امکان را دارند که در راستای بهبود شرایط گام بردارند. وجه تمایز مطالعه حاضر نسبت به مطالعات گذشته مقایسه اثرگذاری شاخص‌های دانش‌بنیان بر کارایی است.

مواد و روش‌ها

کارایی به دو روش پارامتریک^۱ و ناپارامتریک^۲ ارزیابی می‌شود. در روش پارامتریک، تعیین کارایی هر واحد اقتصادی با تابع تولید مرزی^۳ به‌دست آمده از توابع تولید یا هزینه صورت می‌گیرد. این روش از سوی کوئلی و همکاران (Coelli et al., 1998) و آیگنر و همکاران (Aigner et al., 1977) ارائه شده است. در این روش، به‌دلیل استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی، امکان آزمون فرضیه وجود دارد. از مهم‌ترین اشکالات روش پارامتریک این است که تصریح یک شکل به‌ویژه برای اغلب توابع در فعالیت‌های خدماتی برخلاف فعالیت‌های تولیدی به‌دشواری امکان‌پذیر است؛ در نتیجه، روش پارامتریک محدودیت‌هایی خاص را در تخمین‌ها ایجاد می‌کند. همچنین، در این روش، نمرات کارایی به واحدهای اندازه‌گیری نهاده‌ها و ستاده‌ها وابسته‌اند. به دیگر سخن، تغییر واحدهای اندازه‌گیری و تخمین جدید تابع مرزی تصادفی می‌تواند نمرات کارایی متفاوت را برای واحدهای مورد بررسی ارائه کند (Yousefi et al., 2021).

روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) از روش‌های ناپارامتریک بوده و مبتنی بر اقدامات بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی است. فارل (Farrell, 1957) روشی را برای اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌ها بیان کرد که چندان کاربرد عملی نداشت، تا اینکه چارنر و همکاران (Charnes et

1. parametric
2. nonparametric
3. frontier production function

al., 1978) مدلی را با عنوان تحلیل پوششی داده‌ها ارائه کردند که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چند نهاده و چند ستانده را داشت. آنها به ارائه مدل خود بر مبنای حداقل‌سازی ورودی و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) پرداختند، که به مدل CCR^۱ شهرت یافت. در این مدل، مقدار θ نشان‌دهنده اندازه کارایی یک واحد بوده و مقدار عددی آن میان صفر و یک است؛ در واقع، یک مثنیاس‌کننده^۲ است، بدین معنی که برای به‌دست آوردن کارایی واحدهای مورد نظر، این مسئله i بار در رابطه مورد نظر وارد و حل می‌شود.

اگر s تعداد خروجی‌ها، m تعداد ورودی‌ها، k تعداد شرکت‌ها (یا همان واحدهای تصمیم‌گیرنده^۳)، y_{rk} مقدار خروجی r تولیدشده توسط k واحد تصمیم‌گیرنده (DMU)، x_{ik} مقدار ورودی i مصرف‌شده توسط k واحد تصمیم‌گیرنده (DMU)، u_r وزن خروجی r و v_i وزن ورودی i باشد، آنگاه مقدار کارایی در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بر مبنای رهیافت خروجی‌محور از رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^m v_i x_{ik}$$

مشروط به:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1$$

$$u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

1. Charnes, Cooper & Rhodes (CCR)
2. scaler
3. Decision-Making Units (DMUs)

اندازه‌گیری کارایی به روش DEA، با لحاظ کردن فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس^۱ توسط بانکر و همکاران (Banker et al., 1984) بسط یافت و مدل BCC^۲ مطرح شد. مغادلات زیر در قالب رابطه (۲) ماهیت نوع بازده نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد:

$$\begin{aligned} NI\lambda=1 &\rightarrow \text{فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس} \\ NI\lambda\leq 1 &\rightarrow \text{فرض بازده نزولی نسبت به مقیاس} \\ NI\lambda\geq 1 &\rightarrow \text{فرض بازده صعودی نسبت به مقیاس} \end{aligned} \quad (2)$$

با اضافه کردن قید تحدب ($NI\lambda\leq 1$) به مدل CCR، محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) انجام می‌شود. بنابراین، مدل BBC مشخص می‌کند که آیا بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس فعالیت می‌کند؛ به دیگر سخن، نوع بازده برای یک بنگاه خاص از طریق مقایسه مقدار کارایی فنی در حالت بازده نزولی نسبت به مقیاس با مقدار کارایی فنی تعیین می‌شود، بدین صورت که اگر این دو با هم مساوی باشند، آنگاه بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه است و در غیر این صورت، شرط بازده صعودی نسبت به مقیاس برقرار است. مقدار کارایی در شرایط VRS و بر مبنای رهیافت خروجی محور از رابطه (۳) محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{Minimize } & \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - c_k \\ & \text{مشروط به:} \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - c_k \geq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1 \\ & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (3)$$

1. Variable Return to Scale (VRS)
2. Banker, Charnes & Cooper (BCC)

از مزایای روش DEA امکان پذیر بودن استفاده از نهاده‌ها و ستانده‌های مورد نیاز با مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوت است و در زمینه شکل تابع تولید یکسان نیز نیازی به پیش‌فرضی خاص نیست. همچنین، می‌توان ضمن محاسبه کارایی، بنگاه مرجع برای بنگاه‌های ناکارآمد معرفی و مشخص کرد که واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs) در کجای مرز کارایی قرار دارند و برای رسیدن به مرز کارآمدی باید چه ترکیبی از نهاده‌ها و ستانده‌ها را انتخاب کنند. این کار تنها از طریق مشخص کردن ضرایب نهاده‌ها و ستانده‌ها برای هر واحد میسر است. برخلاف رگرسیون‌های آماری که از عملکرد واحدهای مختلف میانگین می‌گیرند، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) بهترین فعالیت را با ارزیابی عملکرد هر واحد به صورت جداگانه و مقایسه آن با سایر واحدها برآورد می‌کند. همچنین، برخلاف رگرسیون و سایر مدل‌های آماری، DEA می‌تواند با ترکیب متغیرهای چندگانه، یک سنجش کلی و مجرد از بهترین نتایج ارائه دهد. لازم به ذکر است که مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌توانند محصول گرا^۱ یا نهاده‌گرا^۲ باشند. در مدل‌های محصول گرا، هدف حداکثرسازی تولید با توجه به مقداری معین از نهاده است؛ اما در روش نهاده‌گرا، هدف استفاده حداقلی از نهاده با توجه به سطحی معین از محصول است. سطح پوششی مدل‌ها نیز می‌تواند دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) یا بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) باشد (Greene, 1990).

رویکرد DEA به برآورد کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs) همگن می‌پردازد، واحدهایی که برای تولید کالا و یا خدمات مشابه، از نهاده‌های یکسان استفاده می‌کنند. در واقع، سنجش کارایی نسبی و رتبه‌بندی عملکرد فنی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs) از اصلی‌ترین اهداف این روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است (Jeang, 2019). در این میان، یکی از مسائلی که از اعتبار نتایج رتبه‌بندی روش DEA می‌کاهد، حساسیت بالای این روش به تغییر مقدار داده‌های ورودی و خروجی است، به گونه‌ای که یک نوسان کوچک در مقادیر ورودی و خروجی ممکن است به تغییرات عمده در میزان کارایی و رتبه‌بندی واحدها بینجامد (Mardani & Salarpour, 2015).

جامعه آماری مطالعه حاضر شامل کلیه شرکت‌های تعاونی تولید روستایی فعال در استان مازندران با مجموع ۳۳ واحد است. تعداد اعضای شرکت‌های یادشده ۱۶۰۳۲ نفر، میزان سرمایه ۱۹۹۴۹ میلیون ریال، میزان ذخیره قانونی ۲۰۵۶۶ میلیون ریال، تعداد روستاهای زیر پوشش ۱۰۹ روستا، میزان

1. output-oriented
2. input-oriented

اراضی آبی و دیم اعضا، به ترتیب، ۲۹۰۲۰ و ۵۵۸۰ هکتار و میزان اراضی آبی و دیم حوزه عمل تعاونی تولید، به ترتیب، ۳۳۹۸۹ و ۷۴۳۶ هزار هکتار است (MAJ, 2020). اطلاعات مورد نیاز تحقیق حاضر از ۲۹ شرکت تعاونی تولیدی روستایی استان مازندران که طبق اساسنامه دارای فعالیت مشابه بوده و حاضر به همکاری شده‌اند، به صورت میدانی و از طریق تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری شده است. روش نمونه‌گیری به صورت تمام‌شمار در سال ۱۴۰۱ بوده و پرسشنامه مطالعه در چهار بخش شامل اطلاعات اعضا، اطلاعات شرکت تعاونی، اطلاعات فعالیت‌ها و خدمات شرکت تعاونی و اطلاعات دانش‌بنیان تنظیم شده است. پاسخ‌دهندگان سؤالات پرسشنامه را خبرگان و کارشناسان آشنا با موضوع دانش‌بنیان در بخش تعاونی‌های تولیدی کشاورزی مازندران تشکیل می‌دادند که مدیران/ مالکان یا افراد مطلع شرکت‌های تعاونی تولیدی کشاورزی استان مازندران با ماهیت دانش‌بنیان بودند. در طراحی پرسشنامه، سعی بر آن بود که سبک و شیوه آن به روش استاندارد نزدیک باشد. برای بررسی محتوا و ساختار پرسشنامه، در مرحله پیش‌مطالعه، پرسشنامه در اختیار متخصصان این حوزه قرار گرفت و از آنها درخواست شد تا نظرهای خود را در مورد آن بیان کنند. از آنجا که مشکلات مفهومی از جانب آنها اعلام نشد، نتیجه‌گیری شد که پرسشنامه از روایی لازمی برخوردار است. همچنین، با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ضریب آلفای کرونباخ برای سنجش میزان هماهنگی درونی نگرش‌ها، قضاوت‌ها و معیارهای پرسشنامه محاسبه شد. نتیجه این آزمون شرط اساسی برای تأیید پرسشنامه است و برای آزمون قابلیت اعتماد یا پایایی^۱ به کار می‌رود. مقدار این ضریب ۰/۸۹ به دست آمده، که نشان‌دهنده پایایی پرسشنامه است.

همچنین، در روش DEA، تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نیز بسیار مهم است، به گونه‌ای که تعداد زیاد متغیرها، علاوه بر کاهش دقت تحلیل، باعث کاهش تفاوت بین کارایی شرکت‌ها می‌شود و تعداد بیشتری از شرکت‌ها را در زمره شرکت‌های کارآ قرار می‌دهد. به طور کلی، باید تعداد شرکت‌های مورد بررسی از سه برابر مجموع ورودی‌ها و خروجی‌ها بیشتر یا با آن برابر باشد (Izadina et al., 2014). بدین منظور، برای مقایسه کارایی فنی شرکت‌ها، چهار متغیر «تعداد کارکنان شاغل»، «تعداد اعضا»، «سرمایه فعلی» و «مخارج کل تعاونی» به عنوان ورودی‌ها و «میزان درآمد کل هر تعاونی» به عنوان خروجی در نظر گرفته شده است.

1. reliability

در مطالعه حاضر، پس از اندازه‌گیری کارآیی، با استفاده از روش رگرسیون سانسور شده توییت، به بررسی اثر مؤلفه‌های دانش‌بنیان بر کارآیی تعاونی‌ها پرداخته شده است. رگرسیون توییت برای داده‌هایی به کار می‌رود که دارای بخش گسسته و پیوسته باشند. استفاده از مدل توییت از اعتبار بیشتر و اریب کمتر در مقایسه با روش حداقل مربعات معمولی^۱ برخوردار است، زیرا پیش‌بینی مقادیر زیر صفر و اریب جانبی روش حداقل مربعات معمولی (OLS) را ندارد (Abdpour et al., 2017). ساختار الگوی اقتصادسنجی توییت به صورت رابطه زیر است:

$$\theta^{t*} = \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$
$$\begin{cases} \theta^{t*} & \text{if } 0 < \theta^{t*} < 1 \\ 0 & \text{if } \theta^{t*} < 0 \\ 1 & \text{if } \theta^{t*} > 1 \end{cases}$$

که در آن، θ^{t*} متغیر وابسته تابع است که کارآیی فنی تعاونی‌های تولید کشاورزی استان مازندران را نشان می‌دهد؛ همچنین، X_i بردار متغیرهای مستقل شامل مؤلفه‌های دانش‌بنیان است. اقتصاد دانش‌بنیان شامل ۱۴۸ متغیر ساختاری و کیفی است که به صورت کلی عملکرد آن را نشان می‌دهد. رژیم نهادی و محرک اقتصادی، نیروی کار آموزش‌دیده، نظام نوآوری و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات چهار پایه و رکن توسعه دانش و استفاده مؤثر از دانش را تشکیل می‌دهند (Jamshidi et al., 2020). بر این اساس، مؤلفه‌های تعاونی‌های دانش‌بنیان مورد نظر در مطالعه حاضر عبارت‌اند از: ۱- تعداد کارکنان ماهر و متخصص، ۲- متوسط سطح تحصیلات اعضای هیئت مدیره، ۳- تعداد اعضای شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی، ۴- میزان ارتباط تعاونی‌ها با مراکز اجرایی، آموزشی، پژوهشی و پارک‌های علوم و فناوری، ۵- میزان دسترسی تعاونی‌ها به شبکه‌های ارتباطی، ۶- تعداد تحقیقات و پایان‌نامه‌های حمایت‌شده توسط تعاونی‌ها، ۷- مقدار نهاده‌های اصلاحی و شناسنامه‌دار توزیع‌شده توسط هر تعاونی، ۸- میزان استفاده از روش‌های نوین آبیاری برای تولید محصولات زراعی و ۹- ساعات استفاده از خدمات ماشینی و مکانیزاسیون.

1. Ordinary Least Squares (OLS)

نتایج و بحث

خلاصه نتایج کارآیی تعاونی‌ها در شرایط CRS و VRS و بر مبنای رهیافت خروجی محور در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱- انواع کارآیی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی استان مازندران در شرایط خروجی محور (درصد)

انواع کارآیی	کارآیی فنی	کارآیی فنی	کارآیی مدیریتی	کارآیی مقیاس
شرایط	بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)	بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)		
میانگین	۸۶/۸	۸۶/۸	۹۰/۹	۹۵/۶
حداقل	۴۶/۷	۴۶/۷	۴۲/۰	۴۶/۷
حداکثر	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج جدول ۱، در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)، اختلاف زیادی در مقدار کارآیی فنی وجود دارد، به‌گونه‌ای که حداقل کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی استان مازندران ۴۶/۷ درصد و حداکثر آن صد درصد بوده و بنابراین، دامنه تغییرات آن برابر با ۵۳/۳ درصد است. در شرایط CRS، ده تعاونی تولیدی (۳۴/۵ درصد) کارآیی کمتر از میانگین و نوزده تعاونی دیگر (۶۵/۵ درصد) کارآیی بیشتر از مقدار میانگین را کسب کرده‌اند. به‌طور جزئی‌تر، توزیع فراوانی کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی تولید بر مبنای فرض خروجی محور و در شرایط CRS نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی کارآیی فنی مربوط به بازه نود تا صد درصد است (پانزده تعاونی). به همین ترتیب، کمترین فراوانی کارآیی فنی مربوط به بازه پنجاه تا شصت درصد است (یک تعاونی).

متوسط کارآیی فنی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) نیز مشابه با شرایط CRS حاصل شده است، بدین معنی که به‌طور متوسط، امکان افزایش ۱۳/۲ درصدی درآمد تعاونی‌ها با همین میزان ورودی‌ها وجود دارد. در مطالعه حاضر، میانگین کارآیی مقیاس برابر با ۹۵/۶ درصد به‌دست آمده است. به‌طور جزئی‌تر، توزیع فراوانی کارآیی مدیریتی شرکت‌های تعاونی تولید بر مبنای فرض خروجی محور و در شرایط CRS نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی کارآیی مقیاس مربوط به بازه نود تا صد درصد است (۲۵ تعاونی). علی‌رغم بالا بودن مقدار میانگین، اختلاف بین حداقل و حداکثر کارآیی

مقیاس تعاونی‌ها بیش از پنجاه درصد است (۵۳/۳ درصد). در این شرایط، لازم است که نوع بازده شرکت‌ها به‌طور جداگانه بررسی شود. اگر شرکت‌های تعاونی دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس باشند، شرکت‌هایی با اندازه بزرگ‌تر از نظر کارآیی بهتر عمل می‌کنند؛ و برعکس، اگر شرکت‌های تعاونی دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس باشند، انتخاب اندازه بزرگ‌تر به معنی آن است که هر واحد محصول تولیدی با هزینه بیشتری تولید می‌شود. سرانجام، وقتی بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) در تولید وجود دارد، تولید در شرکت‌های تعاونی تولیدی کوچک یا بزرگ از نظر کارآیی تفاوتی ندارد. همچنین، کارآیی مدیریتی به‌طور میانگین برابر با ۹۰/۹ درصد به‌دست آمده است؛ این موضوع نشان می‌دهد که مدیران اکثر تعاونی‌ها (۶۵ درصد) تا حد زیادی از برنامه‌ریزی صحیح در فعالیت‌های خود بهره می‌برند. به‌طور جزئی‌تر، توزیع فراوانی کارآیی مدیریتی شرکت‌های تعاونی تولید بر مبنای فرض خروجی‌محور و در شرایط CRS نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی کارآیی مدیریتی مربوط به بازه نود تا صد درصد است (نوزده تعاونی). از آنجا که استفاده از شرایط VRS موجب می‌شود که با محاسبه کارآیی فنی بر حسب اندازه‌های کارآیی ناشی از مقیاس و کارآیی ناشی از مدیریت، تحلیل دقیق‌تر ارائه شود، شرایط VRS مبنای محاسبات قرار می‌گیرد.

جدول ۲- انواع کارآیی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی استان مازندران

واحد	نام شرکت تعاونی	شهرستان	کارآیی فنی	کارآیی مدیریتی	کارآیی مقیاس	بازدهی
۱	سبز گستر لمراسک	بهشهر	۰/۹۴۳	۱	۰/۹۴۳	irs
۲	اوجاء دشت	نکا	۰/۹۶۶	۰/۹۹۵	۰/۹۷۰	irs
۳	ارطه دشت	قائم‌شهر	۰/۸۷۱	۰/۸۹۰	۰/۹۷۹	irs
۴	تیمچار	قائم‌شهر	۰/۳۶۲	۰/۴۲۰	۰/۸۶۱	irs
۵	دشت بن سه محل	قائم‌شهر	۰/۸۶۷	۰/۸۸۲	۰/۹۸۳	irs
۶	دشت کنار گلیرد	جویبار	۰/۹۸۰	۰/۹۸۵	۰/۹۹۵	irs
۷	وحدت پهناب	جویبار	۰/۸۷۲	۰/۸۹۲	۰/۹۷۸	irs
۸	کشت و کار سراجکلا	جویبار	۰/۸۴۳	۰/۸۵۲	۰/۹۹۰	irs
۹	چهار گل هشتل	أمل	۱	۱	۱	-
۱۰	سبز دشت بزمینان	أمل	۰/۸۲۹	۰/۸۳۸	۰/۹۹۰	irs
۱۱	شهید رجائی اجوار کلا	أمل	۰/۹۸۵	۰/۹۹۹	۰/۹۸۶	irs
۱۲	پینج ملک کته پشت	أمل	۰/۵۱۲	۰/۵۱۴	۰/۹۹۷	drs
۱۳	کاری‌رود نظام آباد	أمل	۰/۷۴۵	۰/۷۴۶	۰/۹۹۹	irs
۱۴	زرکشت فیروز کلا	أمل	۰/۸۲۳	۰/۸۲۹	۰/۹۹۳	drs
۱۵	رودشت کنسی	أمل	۰/۹۰۵	۰/۹۱۲	۰/۹۹۲	irs
۱۶	شریف بختیار کتی	أمل	۱	۱	۱	-
۱۷	لاله دشت لاسم	أمل	۱	۱	۱	-
۱۸	مریج‌رود مریج‌محله	أمل	۰/۹۹۲	۰/۹۹۹	۰/۹۹۳	drs
۱۹	خوشه‌سازان هزارپی	أمل	۱	۱	۱	-
۲۰	کاری‌پی	بابل	۰/۸۴۲	۱	۰/۸۴۲	irs
۲۱	پیشناز هلال کلا	بابل	۱	۱	۱	-
۲۲	خاتم‌الانبیاء اورطشت	محمودآباد	۰/۹۳۸	۱	۰/۹۳۸	irs
۲۳	خوش کشت	تنکابن	۰/۹۳۸	۰/۹۴۴	۰/۹۹۴	irs
۲۴	کوهپایه فراز	تنکابن	۰/۸۷۱	۱	۰/۸۷۱	irs
۲۵	بهار گستر چوکلاء	ساری	۰/۹۹۱	۱	۰/۹۹۱	irs
۲۶	ساحل سبز سید محله	ساری	۰/۴۶۷	۱	۰/۴۶۷	irs
۲۷	فلاحت اسرم	ساری	۰/۹۱۶	۰/۹۲۲	۰/۹۹۳	drs
۲۸	طلاس سفید گهر باران	ساری	۰/۸۱۹	۰/۸۳۲	۰/۹۸۴	irs
۲۹	چتر سبز سورک	ساری	۰/۸۹۷	۰/۹۰۴	۰/۹۹۲	irs

irs: فرض بازده صعودی نسبت به مقیاس؛ drs: فرض بازده نزولی نسبت به مقیاس

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد، پنج تعاونی چهارگل هشتل، شریف‌بختیار کتی، لاله دشت لاسم و خوشه‌سازان هزارپی در شهرستان آمل و تعاونی پیشتاز هلال کلا در شهرستان بابل کارآیی فنی صد درصد را اخذ کرده‌اند، ضمن آنکه تعاونی‌های مریج‌رود مریج‌محله، بهارگستر چوکلا، شهید رجائی اجوارکلا، دشت کنار گلبره، اوجاءدشت، سبزگستر لمراسک، خوش کشت، خاتم‌النبیاء اورطشت، فلاحت اسرم و رودشت کنسی، به‌ترتیب، با کارآیی ۹۹/۲، ۹۹/۱، ۹۸/۵، ۹۸/۰، ۹۶/۶، ۹۴/۳، ۹۳/۸، ۹۳/۸، ۹۱/۶ و ۹۰/۵ درصد نیز به لحاظ فنی از وضعیت مطلوب برخوردار بوده‌ند.

همچنین، حدود ۳۸ درصد تعاونی‌ها (بازده تعاونی) دارای کارآیی مدیریتی صد درصد بوده‌اند. لازم به ذکر است که در سال مورد مطالعه، کمترین کارآیی فنی و مدیریتی به تعاونی تیمچار در شهرستان قائمشهر تعلق دارد. علاوه بر این، نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که بیست تعاونی از بازده فزاینده نسبت به مقیاس، پنج تعاونی از بازده ثابت نسبت به مقیاس و چهار تعاونی از بازده کاهنده نسبت به مقیاس برخوردارند. در نتیجه، اکثر تعاونی‌ها (۶۹ درصد) با اندازه بزرگ‌تر از نظر کارآیی بهتر عمل کرده‌اند.

به‌منظور تحلیل اثر شاخص‌های دانش‌بنیان بر کارآیی، از مدل رگرسیون توییت استفاده شده است. لازم به یادآوری است که تعداد داده‌ها ۲۹ عدد و به‌صورت مقطعی مربوط به سال ۱۴۰۱ بوده و خلاصه اطلاعات تعاونی‌ها در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- خلاصه اطلاعات تعاونی‌های تولید روستایی استان مازندران

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین
تعداد کارکنان ماهر و متخصص (نفر)	۱	۷	۳
تعداد اعضای شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی (فنی حرفه‌ای، کارگاه‌ها) (نفر)	۲۱	۶۰	۴۲
تعداد مراکز اجرایی مرتبط (آموزشی، پژوهشی، علمی، دولتی، خصوصی)	۲	۱۱	۶
تعداد تحقیقات و پایان‌نامه‌های حمایت‌شده	۰	۵	۱
تعداد بازدیدهای علمی (نفر- ساعت)	۰	۵۵	۱۲
تعداد بیمه اراضی (هکتار)	۰	۱۰۰۰	۱۱۸
میزان تولید محصول (تن)	۵۰	۵۰۰	۲۹۰
مقدار بذر و نهاده‌های شیمیایی اصلاحی و شناسنامه‌دار توزیع‌شده (تن)	۳۵	۱۴۰۰	۴۳۷
میزان استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی (ساعت)	۱۴	۱۱۳	۸۳
وجود جاده‌های ارتباطی بین تعاونی‌ها و مزارع	ضعیف	کاملاً مناسب	تقریباً مناسب
دسترسی به شبکه اینترنت پرسرعت	خیلی ضعیف	مناسب	تقریباً مناسب
تحصیلات اعضای هیئت مدیره	لیسانس	دکتری	فوق لیسانس
تحصیلات اعضای تعاونی	دیپلم	دکتری	لیسانس

مأخذ: یافته‌های پژوهش

از آنجا که کم بودن تعداد مشاهدات و زیاد بودن تعداد متغیرهای مستقل منجر به کاهش درجه آزادی می‌شود و از طرف دیگر، تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر و سادگی محاسباتی از دیگر معیارهای سودمند در تعیین الگوی اقتصادسنجی به‌شمار می‌روند (Gojarati, 2011)، از بین نه مؤلفه دانش‌بنیان تنها اثر پنج متغیر بر کارایی فنی بررسی شده است. شایان یادآوری است که پنج متغیر یادشده متغیرهایی بودند که تأثیر معنی‌دار بر مقدار کارایی داشتند. با توجه به وجود تورش در نتایج مدل OLS، نتایج تخمین مدل توبیت در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- عوامل دانش‌بنیان مؤثر بر کارایی فنی در شرایط VRS با استفاده از مدل توبیت

متغیر	ضرایب توبیت	آماره t	اثر نهایی
سطح تحصیلات اعضای هیئت مدیره	۰/۰۸***	۶/۸	۰/۰۸
میزان ارتباط با مراکز اجرایی و علمی	۰/۵***	۹/۲	۰/۵
میزان دسترسی به شبکه‌های ارتباطی	۰/۳***	۲/۲۵	۰/۳
میزان استفاده از روش‌های نوین آبیاری	-۰/۰۰۴*	-۱/۸۵	-۰/۰۰۴
ساعات استفاده از خدمات ماشینی	۰/۰۹***	۳/۷	۰/۰۸
تحلیل واریانس کی‌دو (ANOVA $R^2 = 0.7$)		لگاریتم درست‌نمایی = ۱۴/۲	

*، ** و *** به ترتیب، معنی‌داری در سطوح ده، پنج و یک درصد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول ۴ حاکی از آن است که استفاده از روش‌های نوین آبیاری تأثیر مثبت و معنی‌دار بر افزایش هزینه‌های تعاونی‌ها دارد، در حالی که سایر متغیرهای دانش‌بنیان نظیر به‌کارگیری مدیران عامل با تحصیلات بالا در رأس شرکت‌های تعاونی، افزایش ارتباط با مراکز علمی، دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، استفاده از اینترنت و شبکه‌های ارتباط جمعی و کاربرد مکانیزاسیون در تولید محصولات کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان کارایی دارند. در مطالعه حاضر، مقدار لگاریتم درست‌نمایی^۱ تقریباً ۱۴/۲ محاسبه شده است، که این مقدار نیکویی برازش مدل توبیت را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پژوهش حاضر، به اندازه‌گیری انواع کارایی از منظر رهیافت خروجی محور پرداخته شده است و مطابق نتایج به‌دست‌آمده، اختلاف بیش از پنجاه درصدی بین بیشترین تا کمترین مقدار کارایی فنی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی استان مازندران وجود دارد. بررسی کارایی تعاونی‌های تولید مورد مطالعه نشان داد که تنها ۶۵/۵ درصد از تعاونی‌ها کارایی فنی بیش از مقدار میانگین (کارایی حدود ۸۶ درصد) دارند و بقیه این تعاونی‌ها از کارایی فنی کمتر از میانگین برخوردارند، به‌گونه‌ای که کمترین کارایی در حدود ۴۷ درصد است. همچنین، طبق نتایج تحقیق حاضر، از میان تعاونی‌های تولید با کارایی بالاتر از میانگین کارایی فنی، صرفاً پنجاه درصد آنها کارایی بین نود تا صد درصد دارند. بر این اساس، می‌توان گفت که شرکت‌های تعاونی تولید کشاورزی استان مازندران از کارایی مطلوب برخوردار نیستند. بررسی نتایج مطالعات آقاپور و صباغی (Aghapour & Sabbaghi, 2014) و نظری‌پور و حسینی (Nazaripour & Hosseini, 2020) نشان می‌دهد که تعاونی‌های مورد بررسی آنها نیز ناکارآ بوده‌اند. بنابراین، نتایج این مطالعات یافته‌های تحقیق حاضر را تأیید می‌کنند. اما نتایج مطالعات جداگانه یعقوبی و همکاران (Yaghoubi et al., 2011) و کرباسی و اوحدی (Karbasi & Ohadi, 2011) نشان‌دهنده کارایی تعاونی‌های مورد بررسی آنها بود. همچنین، نتایج مطالعه نوروزیان و همکاران (Norouziyan et al., 2019) حاکی از کارایی نسبی تعاونی‌های تولید در شهرستان کاشمر بوده است. از دلایل تفاوت نتایج مطالعه کرباسی و اوحدی (Karbasi & Ohadi, 2011) با نتایج مطالعه حاضر تفاوت در روش مورد استفاده در محاسبه کارایی تعاونی‌های تولید کشاورزی است، زیرا در مطالعه یادشده، از روش تابع تولید مرزی تصادفی^۱ استفاده شده، در حالی که مطالعه حاضر از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) سودجسته است که یکی از روش‌های ناپارامتریک برای محاسبه کارایی به‌شمار می‌رود. بر این اساس، تفاوت در نتایج این دو مطالعه می‌تواند به‌دلیل ماهیت روش تابع تولید مرزی تصادفی و لحاظ تاثیر عوامل برون‌زا بر کارایی باشد که در روش تحلیل پوششی داده‌ها، این‌گونه نیست. به‌دلیل محدودیت روش تابع تولید مرزی تصادفی و وابسته بودن نمرات کارایی محاسبه‌شده به واحدهای اندازه‌گیری نهاده‌ها و ستاده‌ها، با تغییر واحدهای اندازه‌گیری و تخمین جدید، تابع مرزی تصادفی می‌تواند نمرات کارایی متفاوت را برای واحدهای مورد بررسی ارائه کند (Yousefi et al., 2021)؛ از این‌رو، در مطالعه حاضر، از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. تفاوت نتایج مطالعه یعقوبی و همکاران

1. stochastic production frontier

(Yaghoubi et al., 2011) با نتایج مطالعه حاضر را نیز می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که اگرچه روش مطالعاتی مورد استفاده مشابه است، ولی در جامعه آماری مطالعه یادشده، علاوه بر تعاونی‌های تولید، واحدهای غیرتعاونی پرورش میگو نیز در نظر گرفته شده و محاسبه کارایی هر واحد در قالب تعاونی نسبت به یکدیگر و نسبت به واحدهای تولیدی غیرتعاونی سنجیده و محاسبه شده است. همچنین، تفاوت در نتایج مطالعه نوروزیان و همکاران (Norouzian et al., 2019) و نتایج مطالعه حاضر می‌تواند در انتخاب نوع متغیرهای ورودی و خروجی برای محاسبه کارایی تعاونی‌ها باشد، زیرا در مطالعه یادشده، از پنج متغیر ورودی (شامل حقوق کارمندان تعاونی در طول سال، ارزش کل دارایی تعاونی، هزینه‌های جاری در طول یک سال، مخارج کل تعاونی در طول یک سال و نیروی کار استخدامی) و دو متغیر خروجی (شامل درآمد ناخالص کل و سود ناخالص تعاونی) برای محاسبه کارایی تعاونی‌ها استفاده شده، در حالی که مطالعه حاضر از متغیرهای تعداد کارکنان شاغل در تعاونی، تعداد اعضای تعاونی، میزان سرمایه فعلی تعاونی و مخارج کل تعاونی به‌عنوان ورودی‌ها و میزان درآمد کل هر تعاونی به‌عنوان خروجی بهره گرفته است. با توجه به بررسی مطالعات انجام‌شده طی سال‌های مختلف با محوریت موضوع تعاونی‌های تولید روستایی، برای تعیین دقیق ورودی‌ها و خروجی پژوهش حاضر، از آنجا که ارزش نهاده‌ها (هزینه‌های انجام‌شده) یکی از ورودی‌های مهم در محاسبه کارایی است و همچنین، با علم بدین مطلب که لحاظ هم‌زمان متغیرهای هزینه به‌عنوان متغیر ورودی و سود به‌عنوان متغیر خروجی، ممکن است اهمیت هزینه‌ها را دوبار لحاظ کند و یا اهمیت هزینه بیش از اندازه در نظر گرفته شود، صرفاً درآمد کل هر تعاونی به‌عنوان متغیر خروجی وارد مدل شده و متغیر سود ناخالص لحاظ نشده است. بدین ترتیب، در مطالعه حاضر، هزینه و درآمد به‌طور جداگانه (یکی در سمت ورودی و دیگری در سمت خروجی) در نظر گرفته شده است. محاسبه کارایی در مطالعه نوروزیان و همکاران (Norouzian et al., 2019) به روش تحلیل پوششی داده‌های تصادفی (SDEA) و لحاظ ماهیت تصادفی برای متغیرهای ورودی و خروجی واحدهای تعاونی نیز می‌تواند از دیگر عوامل تاثیرگذار بر تفاوت نتایج مطالعه یادشده با نتایج مطالعه حاضر باشد.

همچنین، طبق نتایج پژوهش حاضر، بین کارایی فنی شرکت‌های تعاونی تولید روستایی استان مازندران اختلاف بیش از پنجاه درصدی به‌دست آمده، که این نتیجه با نتایج مطالعات کرباسی و اوحدی (Karbasi & Ohadi, 2011)، نوروزیان و همکاران (Norouzian et al., 2019) و نظری‌پور و حسینی (Nazaripour & Hosseini, 2020) هم‌راستا است، زیرا در مطالعات یادشده نیز بین کارایی

تعاونی‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار وجود دارد، ولی با نتایج مطالعات یعقوبی و همکاران (Yaghoubi et al., 2011) و مهرجو و همکاران (Mehrzoo et al., 2011) مبنی بر نبود اختلاف معنی‌دار بین کارآیی تعاونی‌های مورد بررسی در هر کدام از این پژوهش‌ها و پیروی این واحدها از خط‌مشی‌های تقریباً یکسان همراستا نیست. این تفاوت در نتایج می‌تواند به علت ماهیت تعاونی تولیدی مورد مطالعه باشد. در مطالعه حاضر، کلیه شرکت‌های تعاونی تولید کشاورزی مورد بررسی قرار گرفتند، در حالی که در مطالعه مهرجو و همکاران، شرکت‌های تعاونی گاو شیری بررسی شده‌اند. هرچند، در مطالعه حاضر، جامعه آماری شرکت‌های تعاونی تولید کشاورزی در استان مازندران به گونه‌ای انتخاب شدند که طبق اساسنامه دارای فعالیت مشابه بوده‌اند، ولی به نظر می‌رسد که محاسبه کارآیی با تمرکز بر شرکت‌های تعاونی تولیدی روستایی برای هر زیربخش کشاورزی همچون پرورش دام می‌تواند نتایج متفاوت را ارائه دهد.

در مطالعه حاضر، برخی متغیرهای دانش‌بنیان نظیر به‌کارگیری مدیران عامل با تحصیلات بالا در رأس شرکت‌های تعاونی، افزایش ارتباط با مراکز علمی، دانشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری، استفاده از اینترنت و شبکه‌های ارتباط جمعی و کاربرد فناوری نوین در تولید محصولات کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان کارآیی فنی تعاونی‌ها داشته‌اند. از این‌رو، توصیه می‌شود که توجه بیشتر به دانش منابع انسانی در راستای ایجاد روحیه کارآفرینی و ایده‌پردازی، تسهیل شرایط قانونی و تقویت تعاملات و ارتباطات شرکت‌های تعاونی با محیط‌های علمی و سایر کنشگران مد نظر قرار گیرد. همچنین، راه‌اندازی شبکه‌های آبیاری قطره‌ای و تحت فشار هزینه زیادی بر تعاونی‌ها تحمیل می‌کند و از آنجا که بهبود شبکه‌های آبیاری عاملی است که در بلندمدت، می‌تواند اثر مثبت خود را بر درآمد و کارآیی شرکت‌های تعاونی نشان دهد، پیشنهاد می‌شود که حمایت‌های مالی دولتی در این زمینه افزایش یابد. همچنین، با توجه به اینکه مقدار کارآیی مفهومی نسبی است، پیشنهاد می‌شود که در سال‌های آتی نیز مجدداً مقدار کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی محاسبه شود.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر با عنوان مشابه در قالب طرح پژوهشی با کد ۱۴-۱۴۰۱-۰۲ و با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد، که بدین وسیله از مسئولان محترم آن دانشگاه تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

1. Abdpour, A., Asadabadi, E., & Shabanali Fami, H. (2017). Analysis of factors affecting date production efficiency in Bam County: with DEA approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48(3), 507-518. [In Persian]
2. Aghapour Sabbaghi, M. (2014). Economic assessment of production cooperatives in Khuzestan province. *Agricultural Economics*, 8(1), 101-117. [In Persian]
3. Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
4. Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
5. Bartelsman, E., Haltiwanger, J., & Scarpetta, S. (2013). Cross-country differences in productivity: the role of allocation and selection. *American Economic Review*, 103(1), 305-334.
6. Beviá, C., & Corchón, L. C. (2009). Cooperative production and efficiency. *Mathematical Social Sciences*, 57(2), 143-154.
7. Carayannis, E. G., Ferreira, J. J. M., Jalali, M. S., & Ferreira, F. A. F. (2018). MCDA in knowledge-based economies: methodological developments and real world applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 1-3. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.01.028.
8. CBI. (2022). Investments in Iran's economy during 2004-2019. Central Bank of the Islamic Republic of Iran (CBI), Tehran. Available at <https://www.cbi.ir>. [In Persian]
9. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

10. Coelli, T., Rao, D. S. P., & Battese, G. E. (1998). Efficiency measurement using data envelopment analysis (DEA). In: An introduction to efficiency and productivity analysis, pp. 133-160. Springer, Boston, MA. DOI: 10.1007/978-1-4615-5493-6_6.
11. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 120(3), 253-281.
12. Ghojakhloo, Y. (2014). Effective factors in the development of productivity and modeling of the national movement of productivity in the cooperative sector of Iran. Proceedings of the 8th National Productivity Conference. Available at <https://sid.ir/paper/822469/fa>. [In Persian]
13. Ghorbani Piralidehi, F., Seyfi, M., & Noori Darzikolaei, P. (2023). Identifying and explaining the factors effective in launching knowledge-based agricultural cooperative companies in Mazandaran province. *Journal of Entrepreneurship Research*, 1(2), 29-42. DOI: 10.22034/jer.2023.1974176.1015. [In Persian]
14. Gojarati, D. (2011). Basic econometrics (Vol. 1). Translated by J. Abrishami, University of Tehran. [In Persian]
15. Gong, T. C., , George E. B., & Villano, R. A. (2019). Family farms plus cooperatives in China: technical efficiency in crop production. *Journal of Asian Economics*, 64, 101129. DOI: 10.1016/j.asieco.2019.07.002.
16. Greene, W. H. (1990). A gamma-distributed stochastic frontier model. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 141-163.
17. IPRC (2021). Iran (Islamic Republic Of): Law on the Sixth Five-Year Economic, Cultural and Social Development Plan for 2017-2021 Islamic Parliament Research Center (IPRC), Tehran. [In Persian]
18. Izadina, N., Googerdchian, A., & Tanbakouei, M. (2014). The impact of managerial ability on earnings quality of companies listed in Tehran Stock Exchange. *Financial Accounting Research*, 6(3), 21-36. [In Persian]
19. Jamshidi, A., Aali, S., & Bafandeh Zنده, A. (2020). Strategies for knowledge-based employment development in Iran via the grounded theory

- approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 6(4), 85-108. [In Persian]
20. Jeang, A. (2019). Robust DEA methodology via computer model for conceptual design under uncertainty. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30, 1221-1245.
 21. Karbasi, A., & Ohadi, N. (2011). Evaluating the economic efficiency of agricultural producing cooperatives: a case study of Sirjan city. *Co-operation and Agriculture*, 22(6), 1-20. [In Persian]
 22. MAJ (2020). Agricultural statistics. Ministry of Agriculture- Jahad (MAJ), Tehran. [In Persian]
 23. Mardani, M., & Salarpour, M. (2015). Measuring technical efficiency of potato production in Iran using robust data envelopment analysis. *Information Processing in Agriculture*, 2(1), 6-14. DOI: 10.1016/j.inpa.2015.01.002.
 24. Mehnatfar, Y., Soleymani, H., & Babaei, S. B. (2015). The impact of economic sectors' value added on economic growth: the case of the Iranian provinces during the Fourth Development Plan (with emphasis on the agricultural sector) using panel data. *Macroeconomics Research Letter*, 10(20), 1-16. [In Persian]
 25. Mehrjoo, E., Moghaddasi, R., Mirsalehpour, M., & Mehrjoo, N. (2011). Study of technical performance of diary cattles cooperative companies in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province. *Co-operation and Agriculture*, 22(6), 21-41. [In Persian]
 26. Nasrollahi, M., & Asgharizadeh, E. (2019). Identification and prioritization of criteria affecting the productivity of production factors in broiler industry using fuzzy best-worst method: a case study of West Azerbaijan province of Iran. *Agricultural Economics and Development*, 27(106), 237-261. DOI: 10.30490/aead.2019.95476. [In Persian]
 27. Nazaripour, N., & Hosseini, S. M. (2020). Evaluating the technical efficiency of rural cooperatives in Sistan and Baluchestan province of Iran using Fuzzy

- Data Envelopment Analysis (FDEA) model. *Village and Development*, 23(1), 79-94. DOI: 10.30490/rvt.2020.253809.0. [In Persian]
28. Nomani, R., & Sen, A. (2019). Efficiency and its determinants: firm-level evidences from micro enterprises in Dibrugarh district of Assam. *SEDME (Small Enterprises Development, Management & Extension Journal)*, 46(2), 82-99.
29. Norouzian, M., Keikha, A. A., & Mohammadi, H. (2019). Evaluating the efficiency of rural production cooperatives in Kashmer. *Space Economy & Rural Development*, 8(27), 97-118. [In Persian]
30. Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition (Vol. 76). Harvard Business Review, Boston.
31. Shahriari Moghaddam, Sh., Ahmadpour, M., Mohammadi, H., & Sarani, V. (2018). Identifying risks affecting the management of agricultural cooperative companies in Sistan region. *Co-operation and Agriculture*, 7(25), 75-97. [In Persian]
32. Singh, S., Coelli, T. J., & Fleming, E. M. (2000). Efficiency and productivity analysis of cooperative dairy plants in Haryana and Punjab states of India. Working Paper 12909, University of New England, School of Economics. DOI: 10.22004/ag.econ.12909.
33. Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
34. Yaghoubi, M., Shahraki, J., & Karbasi, A. R. (2011). Investigating the efficiency of shrimp cooperatives and non-cooperative companies using data envelopment analysis technique in Chabahar city in Iran (application of CCR and FDH models). *Co-Operation and Agriculture*, 21(4), 71-96. [In Persian]
35. Yousefi, M., Amadeh, H., & Sangsari, Sh. (2021). Comparing actual efficiency and productivity of Iranian manufacturing industries with an ideal index. *Iranian Journal of Economic Research*, 25(85), 167-213. DOI: 10.22054/ijer.2020.46762.793. [In Persian]

36. Yu, L., & Huang, W. (2020). Non-economic societal impact or economic revenue? A performance and efficiency analysis of farmer cooperatives in China. *Journal of Rural Studies*, 80, 123-134.