Doi: 10.22034/iaes.2025.2077471.2156

اقتصاد کشاورزی/جلد ۲۰/شماره۲/صفحه های۱۴۱-۱۱۹

عامل‌های کلیدی سرمایه‌گذاری‌های هدفمند در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان

ساره حسینی، آتوسا پوررحمت چروده[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸

چکیده

صنایع چوب و کاغذ از جمله صنایع مهم کشور به‌شمار می‌آیند که در توسعه اقتصادی و اجتماعی نقش دارند. تصمیم‌گیری‌ها در زمینه سرمایه‌گذاری در این صنعت، مستلزم شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های مؤثر بر موفقیت و پایداری آنها است. پژوهش حاضر با هدف تعیین شاخص‌های موثر سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ در استان گیلان با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره Entropy و WASPAS انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل ۲۰ نفر از کارشناسان کارخانه چوب و کاغذ چوکا بوده است که با استفاده از پرسشنامه‌ای شامل شش معیار و ۳۷ شاخص به ارزیابی عامل‌های مؤثر در سرمایه‌گذاری در صنایع چوب و کاغذ پرداختند. نتایج روش Entropy نشان داد از بین معیارهای "دانش فنی، فناوری(تکنولوژی)، نیروی انسانی" و "اقتصادی و مالی" دارای بیش‌ترین وزن هستند. همچنین نتایج اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های موثر در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان با مدل WASPAS نشان داد معیارهای "دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی"؛ "اقتصادی و مالی"؛ "مواد اولیه و محصول‌های تولیدی" به ترتیب به عنوان مهم‌ترین معیارها در اولویت‌های سرمایه‌گذاری معرفی شدند. شاخص‌های کلیدی مرتبط هر معیار، شامل شاخص انرژی از معیار دانش فنی، فناوریو نیروی انسانی؛ شاخص سوددهی از معیار اقتصادی و مالی؛ معیار شاخص محصول نهایی از معیار مواد اولیه و محصول‌های تولیدی جزء مهمترین شاخص‌های موثر سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ در استان گیلان می‌باشند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به عنوان ابزاری راهبردی برای تصمیم‌گیرندگان، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران در جهت توسعه پایدار صنایع چوب و کاغذ مورد استفاده قرار گیرد.

طبقه‌بندی JEL: L68، O21، Q01، R11

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری، صنایع چوب و کاغذ، Entropy ، WASPAS، گیلان

[۱] به ترتیب:استادیار(نویسنده مسئول) گروه علوم و مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، گیلان، ایران. دانشجوی کارشناسی، علوم و مهندسی جنگل، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

Email: S.Hosseini@Guilan.ac.ir

مقدمه

صنایع چوب و کاغذ در استان‌های شمالی کشور که دارای جنگل‌های غنی هیرکانی هستند، نقش مهمی در توسعه ایفا می‌کند، این صنایع نه تنها از منظر اقتصادی بلکه از دیدگاه زیست-محیطی و اجتماعی نیز اهمیت بسزایی دارند، زیرا به طور مستقیم با منابع طبیعی مانند جنگل‌ها در ارتباط هستند. بحث روی این صنایع نیازمند درک عمیقی از زنجیره تأمین، فرآیندهای تولید، بازارهای داخلی و بین‌المللی و همچنین اثرگذاری‌های زیست‌محیطی و اجتماعی آن‌ها است. استان‌های شمالی ایران، به ویژه استان‌های گیلان، مازندران و گلستان به دلیل دسترسی به منابع جنگلی، زراعت چوب و زیرساخت‌های صنعتی به عنوان مرکزهای اصلی تولید محصول‌های چوبی و کاغذی شناخته می‌شوند (Rostamzadeh et al., 2025; Ghaffari & Ghasemian, 2019). اما امرزوه با چالش‌هایی مانند هزینه‌های بالای انرژی، کمبود مواد اولیه، چالش‌های زیست‌محیطی و غیره روبرو هستند (Ghaffari & Ghasemian, 2019). بنا بر بررسی‌ها و ارزیابی‌های انجام شده(Bayat Kashkyli & Mehmandoost (2017 این صنایع به طور مستقیم و غیرمستقیم برای بیش از ۱۰۰۰۰ نفر در استان‌های شمالی اشتغال ایجاد کرده‌اند. با این حال، نبود ثبات در بازار کار و کاهش منابع چوبی، امنیت شغلی کارگران این صنعت را تهدید می‌کند، ارزیابی اجتماعی این صنایع نیازمند توجه به حقوق کارگران، آموزش نیروی انسانی و توسعه مهارت‌های مرتبط با فناوری‌های نوین است (Seyedi et al., 2022, Golbabaei et al., 2017). همچنین، نبود چارچوبی علمی برای اولویت‌بندی معیارهای سرمایه‌گذاری باعث شده است که تصمیم‌گیری‌ها اغلب بر مبنای تجربه یا ملاحظه کوتاه‌مدت و نه بر پایه تحلیل‌های چندمعیاره و داده‌محور انجام شود. در شرایطی که منابع مالی محدود و رقابت در بازارهای داخلی و خارجی شدید است، شناخت دقیق عامل‌های مؤثر بر سرمایه‌گذاری‌ها از جمله شاخص‌های اقتصادی، فنی، زیست‌محیطی و اجتماعی، امری حیاتی تلقی می‌شود. این شناخت می‌تواند به تخصیص بهینه منابع، ارتقاء بهره‌وری و کاهش اثرگذاری‌های منفی زیست‌محیطی منجر شود (Tolstykh et al., 2021).

استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری‌های چند معیاره (MCDM)[1] مانند Entropy و WASPAS[2]، که توانایی تحلیل هم زمان معیارهای کمی و کیفی را دارند، می‌تواند ابزار توانمند برای اولویت-بندی گزینه‌های سرمایه‌گذاری فراهم آورد (Zavadskas et al., 2016; Hosseini et al., 2024; Chakraborty et al., 2014). در این زمینه Azizi et al (2013) در تحلیل عامل‌های مؤثر بر سرمایه‌گذاری و توسعه صنایع چوب و کاغذ استان قم با استفاده از روش TOPSIS[3] به این نتیجه دست یافتند که شاخص اقتصادی و مالی با وزن ۰/۲۸ بیشترین اهمیت را در این زمینه داشتند. به دنبال آن، شاخص‌های نیازهای زیرساختی، مواد و محصول، فنی، انسانی، اجتماعی و فرهنگی در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. در این راستا Khangi et al (2016) چهار گروه شاخص اصلی شامل عامل‌های اقتصادی، فنی، زیرساختی و اجتماعی و ۲۴ زیرشاخص مؤثر بر تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ در استان کردستان را با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)[4] شناسایی کردند. Sayad et al (2024) در ارزیابی و بررسی‌های خود با استفاده از روشAHP به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های اقتصادی و مالی بیشترین اهمیت را در تصمیم‌گیری‌ها و تحلیل اقتصادی صنایع چوب ایران دارند و معیارهای فنی، زیرساختی، اجتماعی و قانونی نیز نقش مکمل ایفا می‌کنند. در بررسی‌ها و ارزیابی‌هایخارج از کشور نیز Chakraborty & Zavadskas (2014) در مطالعه‌ای با عنوان اجرای روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی در مکان‌یابی صنایع به این نتیجه دست یافتند که بهره‌گیری از روش WASPAS به همراه دیگر مدل‌های ترکیبی مانند TOPSIS ، VIKOR[5]، ELECTERE[6]، PROMETHEE [7] می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و جامع‌تر به ویژه در صنایع منبع محور مانند چوب و کاغذ منجر شود. Zavadskas et al (2016) در بررسی جامع و نظام‌مند روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به این نتیجه رسیدند که ترکیبی از روش‌های مجموع وزنی و تحلیل سودمندی نسبی در بررسی‌های مکان‌یابی صنعتی در کشورهای مختلف به‌ویژه در شرایطی که معیارهای بسیاری باید هم‌زمان تحلیل شوند، کاربرد بالایی دارد. Kaur & Chakrabarti (2024)، در ارائه مدل MCDM برای انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار در صنعت

[1] Multi Criteria Decision Making (MCDM)
[2] Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)
[3] Technique Order Preference Similarity Ideal Solution (TOPSIS)
[4] Analytical Hierarchy Process (AHP)
[5] Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
[6] Elimination et Choice in Translating to Reality
[7] Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation

خمیر و کاغذ به این نتیجه دست یافتند که استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره باعث شد تصمیم‌گیری‌ها شفاف‌تر و ساختاریافته‌تر باشند.

مرور نتایج بررسی‌های مرتبط نشان می‌دهد که در کشور شمار محدودی پژوهش به ترکیب مدل‌های عینی وزن‌دهی (مانند Entropy) با مدل رتبه‌بندی ترکیبی مانند WASPAS پرداخته شده است. از سوی دیگر، در نتایج بررسی‌های داخلی، توجه کافی به معیارهای اجتماعی و زیست‌محیطی نشده و بیشتر تمرکز بر معیارهای اقتصادی و فنی بوده است. این در حالی است که توسعه پایدار، به‌ویژه در صنایع منابع‌محور، نیازمند تحلیل جامع و چندبعدی است (Esmaeilzade et al., 2025). بررسی پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که بررسی و ارزیابی بسیار اندکی در زمینه شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های سرمایه‌گذاری در صنایع چوب و کاغذ در شمال کشور به چشم می‌خورد و خلأهای علمی در این زمینه وجود دارد که ضرورت انجام این پژوهش را توجیه می‌کند. لذا با توجه به اهمیت صنعت چوب و کاغذ در توسعه اقتصادی، حفظ منابع‌طبیعی، و اشتغال‌زایی منطقه‌ای، تصمیم‌گیری در زمینه سرمایه‌گذاری باید بر پایه تحلیل دقیق و جامع معیارهای مختلف صورت گیرد. از این‌رو هدف پژوهش حاضر بهره‌گیری از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و WASPAS جهت شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های مؤثر در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان برای توسعه پایدار این صنعت است. به عبارت دیگر این پژوهش در نظر دارد به این پرسش پاسخ دهد (۱) کدام معیارها و شاخص‌ها بیشترین اهمیت را در سرمایه‌گذاری هدفمند در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان دارند؟ (۲) چگونه می‌توان این معیارها و شاخص‌ها را با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره وزن‌دهی و اولویت‌بندی کرد؟

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش

سرمایه‌گذاری در صنایع چوب و کاغذ به عنوان یکی از زیرساخت‌های مهم توسعه صنعتی در منطقه‌های جنگلی ایران، همواره مورد توجه سیاست‌گذاران بوده است. استان گیلان با برخورداری از منابع طبیعی غنی و موقعیت جغرافیایی مناسب، ظرفیت بالایی برای توسعه صنایع سلولزی دارد(UNESCO, 2019). در این میان، کارخانه چوب و کاغذ چوکا به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین واحدهای تولیدی کشور، نقش محوری در زنجیره تأمین کاغذ و فرآورده‌های چوبی ایفا می‌کند. این کارخانه یکی از واحدهای تولید کاغذ بسته‌بندی در کشور بوده و محصول‌های گوناگونی تولید می‌کند و نقش مهمی در اقتصاد منطقه ایفا می‌نماید (TAPPICO, 2020).

روش پژوهش

در این پژوهش، به‌منظور دستیابی به هدف‌های تحقیق، مجموعه‌ای جامع از معیارها و شاخص‌های کلیدی مؤثر بر سرمایه‌گذاری در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان با بهره‌گیری از مطالعات کتابخانه‌ای، مرور نظام‌مند مقاله‌های مرتبط (Alizadeh et al., 2013) و دریافت نظرهای فنی کارشناسان پژوهشگر منابع‌طبیعی، صنایع سلولزی و توسعه صنعتی گردآوری شدند. آن‌گاه برای ارزیابی میزان همخوانی شاخص‌های استخراج‌شده صنایع چوب و کاغذ استان، پرسشنامه‌ای طراحی و میان جامعه آماری پژوهش شامل گروهی متشکل از ۲۰ نفر از خبرگان شامل کارشناسان و متخصصان صنایع چوب و کاغذ چوکا توزیع شد. از مشارکت‌کنندگان خواسته شد تا با توجه به تخصص و تجربه خود، میزان اهمیت هر یک از معیارها و شاخص‌ها در سرمایه‌گذاری‌های صنایع چوب و کاغذ استان را بر مبنای طیف پنج درجه‌ای لیکرت (۱: بی-اهمیت، ۲: کم اهمیت، ۳: اهمیت متوسط ۴: اهمیت نسبتاً زیاد، ۵: اهمیت زیاد) ارزیابی کنند. در این پژوهش نمونه‌گیری هدفمند[1] و مبتنی بر معیار تخصص و تجربه انجام شد تا داده‌های معتبر و کاربردی برای تحلیل به‌دست آید. همچنین، پرسش‌های باز در پرسشنامه گنجانده شد تا پاسخ‌دهندگان بتوانند شاخص‌ها و معیارهای جدید خود را پیشنهاد دهند، که این اقدام به افزایش جامعیت و اعتبار ابزار سنجش کمک می‌کند (Hosseini et al., 2021; Jalili asle et al., 2022). آن‌گاهبا ترکیب دو مدل Entropy (به‌عنوان روش وزن‌دهی) و WASPAS (به عنوان روش اولویت‌بندی)، معیارها و شاخص‌ها در زمینه سرمایه‌گذاری‌های صنایع چوب و کاغذ ارزیابی شد. در ادامه به تشریح هر یک از مدل‌ها پرداخته می‌شود:

-روش Entropy برای وزن‌دهی معیارها و شاخص‌ها

روش اِنتروپی بر مبنای نظریه اطلاعات شانون توسعه یافته است و برای تعیین وزن معیارها از میزان پراکندگی داده‌ها استفاده می‌کند. هرچه پراکندگی در داده‌های یک معیار بیشتر باشد، آن معیار اطلاعات بیشتری برای تمایز بین گزینه‌ها ارائه می‌دهد و وزن بالاتری می‌گیرد (Tolstykh, et al., 2020). در این روش به‌طور معمول به هر یک از شاخص‌ها یک وزن نسبت داده می‌شود. به طوری که مجموع وزن شاخص‌ها برابر ۱ باشد.

روش انتروپی شامل مرحله‌های زیر است:

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم (رابطه ۱)

[1] Purposive Sampling

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (۱)$$

مرحله دوم: نرمال‌سازی و محاسبه P_{ij} (رابطه ۲)

$$Pij = \frac{a_{ij}}{\sum_{i-1}^{n} a_{ij}} \; ; \forall i,j \quad (۲)$$

مرحله سوم: محاسبه انتروپی E_j (رابطه ۳)

$$E_j = -K \sum_{i-1}^{m} [P_{ij} \; Ln \, P_{ij}]; \; \forall j \quad (۳)$$

مرحله چهارم: محاسبه درجه انحراف d_j (رابطه ۴)

$$d_j = 1 - E_j \; ; \; \forall j \quad (۴)$$

مرحله پنجم: K به عنوان مقدار ثابت E_j را بین ۰ و ۱ نگه می‌دارد و از طریق رابطه ۵ محاسبه می‌شود:

$$k = \frac{1}{Ln(m)} \quad (۵)$$

تعیین وزن نهایی معیارها W_j با استفاده از رابطه ۶:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j-1}^{n} d_j} \; ; \forall j \quad (۶)$$

-روش WASPAS برای اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌ها

مدل واسپاس که توسط زاوادسکاس و همکاران معرفی شده است، ترکیبی از روش جمع وزنی (WSM)[1] و روش ضرب وزنی (WPM)[2] است. در مدل ترکیبی واسپاس تلاش شده است که یک معیار ترکیبی برای تعیین اهمیت نهایی هر گزینه به کار برده شود که در این معیار ترکیبی سهم برابری از WPM و WSM برای ارزیابی نهایی گزینه‌ها داده شود (Pourtaheri et al., 2016). استفاده از روش WASPAS برای اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌ها مزایای قابل توجهی نسبت به دیگر روش‌های همانند دارد. این روش با ترکیب دو رویکرد شناخته شده از WPM و WSM دقت و قابلیت اطمینان بیشتری در رتبه‌بندی فراهم می‌کند و می‌تواند به‌طور همزمان تأثیرگذاری‌های نسبی و مطلق معیارها را در نظر گیرد.

[1] weighted sum model (WSM)
[2] weighted product model (WPM)

در این روش در برخی بررسی‌ها پارامتر λمعمولاً ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود اما در این مطالعه پارامتر λ بر مبنای رابطه ۱۶ محاسبه شد و آن‌گاه امتیاز نهایی عامل‌ها براساس رابطه‌های زیر محاسبه شد. مرحله‌های روش واسپاس به ترتیب زیر می‌باشد (Esmaeilzadeh & Afzali-Gorouh., 2016):

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم بر مبنای معیارها و شاخص‌ها (رابطه ۱)

مرحله دوم: استاندارد کردن ماتریس تصمیم؛ با استفاده از رابطه‌های ۷ و ۸ ماتریس تصمیم نرمال می‌شود:

$$\overline{x_{ij}} = \frac{x_{ij}}{max_i\, x_{ij}} \; for\; beneficial\; criteria \qquad (۷)$$

$$\overline{x_{ij}} = \frac{min_i\, x_{ij}}{x_{ij}} \; for\; non-beneficial\; criteria \qquad (۸)$$

مرحله سوم: محاسبه وزن هر یک از شاخص‌ها بر مبنای انتروپی؛ منظور وزن هر معیار در همه درایه‌های زیر همان معیار ضرب می‌شود. وزن معیارها باید از پیش مشخص شود که برای این منظور به‌طور معمول از روش انتروپی استفاده شد.

مرحله چهارم: محاسبه دو مدل WPM و WSM با استفاده از رابطه‌های (۹ و۱۰):

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} \overline{x_{ij}} w_j \qquad (۹)$$

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^{n} (\overline{x_{ij}})^{w_j} \qquad (۱۰)$$

با استفاده از مدل‌های زیر می‌توان امتیاز هرگزینه را محاسبه کرد، اما در این مدل اهمیت هر دو مدل WPM و WSM برابر در نظر گرفته شده است در صورتیکه در واقعیت این‌گونه نیست و باید میزان اهمیت این دو مدل در مسئله‌های مختلف، تعیین شود (رابطه ۱۱ و ۱۲).

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} = 0.5\sum_{j=1}^{n} \overline{x_{ij}} w_j \; + \prod_{j=1}^{n} (\overline{x_{ij}})^{w_j} \qquad (۱۱)$$

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1-\lambda) Q_i^{(2)} = \lambda \sum_{j=1}^{n} \overline{x_{ij}} w_j \; + (1-\lambda) \prod_{j=1}^{n} (\overline{x_{ij}})^{w_j} \;\; \lambda = 0, 0.1, \ldots . 1 \qquad (۱۲)$$

مرحله پنجم: محاسبه واریانس مقدارهای معیارهای نرمالیزه شده اولیه (رابطه ۱۳):

$$\sigma^2 \left(\overline{x_{ij}}\right) = (0.05\overline{x_{ij}})^2 \qquad (۱۳)$$

مرحله ششم: محاسبه واریانس های $Q^2 (Q_i^{(1)})$ و $Q^2(Q_i^{(2)})$ معیارهای استاندارد شده از طریق تابع‌ها (رابطه ۱۴ و ۱۵):

$$\sigma^2\left(Q_i^{(1)}\right) = \sum_{j=1}^{n} \overline{x_{ij}}\, w_j^2\, \sigma^2\left(\overline{x_{ij}}\right) \quad (۱۴)$$

$$\sigma^2\left(Q_i^{(2)}\right) = \sum_{j=1}^{n} \left[\frac{\prod_{j=1}^{n}\overline{(x_{ij})}^{w_j} \times w_{ij}}{\overline{(x_{ij})}^{w_j}\,\overline{(x_{ij})}^{(1-w_j)}}\right] \sigma^2\left(x_{ij}\right) \quad (۱۵)$$

مرحله هفتم: محاسبه مقدار (λ) و (Q_i) برای رتبه بندی گزینه‌ها از طریق رابطه (رابطه ۱۶):

$$\lambda = \frac{\sigma^2\left(Q_i^{(2)}\right)}{\sigma^2\left(Q_i^{(1)}\right) + \sigma^2\left(Q_i^{(2)}\right)} \quad (۱۶)$$

در این پژوهش روایی پرسشنامه با توجه به نظر متخصصان و کارشناسان بررسی و تأیید شد و پایایی آن نیز با استفاده از روش آلفای کرونباخ تعیین شد. همچنین در این پژوهش برای پردازش و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه از نرم‌افزار SPSS V.19 و اجرای مدل‌های وزن‌دهی و اولویت‌بندی از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

در این پژوهش پایایی پرسشنامه با آماره آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۱=α تایید شد. همچنین پایایی پرسش‌های پرسشنامه برای هر یک از شش معیار به شرح جدول ۱ می‌باشد:

جدول ۱. ضریب آلفای کرونباخ

Table 1. Cronbach's alpha coefficient

ضریب آلفای کرونباخ Cronbach's alpha coefficient	معیار Criterion	
0.91	Technical knowledge, technology and human resources	دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی
0.88	Economy and finance	اقتصادی و مالی
0.94	Raw materials and manufactured products	مواد اولیه و محصول‌های تولیدی
0.93	Infrastructure needs	نیازهای زیرساختی
0.92	Laws and regulations	قوانین و مقررات
0.89	Cultural, social and environmental requirements	نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی

Source: Research findings منبع: یافته‌های تحقیق

بررسی نتایج پژوهش‌های آماری، حد مورد انتظار آلفای کرونباخ می‌بایست بالاتر از ۰/۷ به دست آید که در این آزمون اعداد بالای ۰/۷ به دست آمده است، لذا این آماره‌ها مورد تائید است. این عدد نشان‌دهنده این نکته است که پرسشنامه از میزان پایایی شایان پذیرش دارد.

- **ویژگی‌های جمعیتی(دموگرافی)**

جامعه آماری این تحقیق شامل ۲۰ نفر از کارشناسان و مهندسان کارخانه چوکا بوده است که ۲۰ درصد از جامعه پژوهش را کارشناسان و مهندسان خانم و ۸۰ درصد آن‌ها را آقایان تشکیل می‌دادند. همچنین در این پژوهش افراد مورد مطالعه از نظر سطح تحصیلی مورد مطالعه (۴ نفر) دارای مدرک دکتری، (۵ نفر) کارشناسی ارشد، (۸ نفر) کارشناسی، (۲ نفر) فوق دیپلم، (۱نفر) دیپلم داشتند. همچنین نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات پرسشنامه نشان داد، میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۳۹ سال که کم‌ترین آنان ۳۱ سال و بیش‌ترین‌شان ۵۰ سال سن داشتند. همچنین بیش‌ترین فراوانی افراد مورد مطالعه مربوط به گروه سنی بیشتر از ۳۰ سال بوده است.

- **شناسایی و استخراج معیارها و شاخص‌ها**

در این پژوهش با استفاده از تحقیقات کتابخانه‌ای، بررسی مقاله‌های مرتبط و توجه نمودن به نظر و دیدگاه کارشناسان، ۶ معیار اصلی و ۳۷ شاخص کلیدی در راستای سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان گردآوری شد. اطلاعات آماری (میانگین و انحراف معیار) ۶ معیار و ۳۷ شاخص مورد بررسی به شرح جدول (۲) می‌باشد.

جدول ۲. آماره‌های توصیفی شاخص‌های مورد بررسی برای سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع چوب و کاغذ

Table 2. Descriptive statistics of the indicators studied for investment in the wood and paper industries

معیار Criteria	شاخص Indicator		میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation
دانش فنی، تکنولوژی و نیروی انسانی Technical knowledge, technology and human resources	فناوری (مدرن، دسترسی)	Technology (modern, accessible)	3.48	1.05
	انرژی (آب و برق، سوخت)	Energy (water and electricity, fuel)	3.99	0.88
	نیروی انسانی (آموزش، دانش فنی)	Human resources (training, technical knowledge)	3.90	0.94
	میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه	The degree of flexibility of the factory in changing raw materials	3.34	1.15
	ظرفیت و نوع ماشین‌آلات	Capacity and type of machinery	3.75	0.85
	نوع ذخیره (سیستم انبارداری کپه باز،عدل بندی، سیستم ۲۰، سیستم انبارداری)	Type of storage (open-stack storage system, baling, system 20, warehousing system)	3.29	1.05
اقتصادی و مالی Economics and Finance	درآمد (تسهیلات اعطایی، قیمت فروش)	Revenue (granted facilities, selling price)	3.90	0.89
	هزینه سرمایه (توسعه، بهره‌برداری)	Capital cost (development, operation)	3.90	1.00
	هزینه جمع‌آوری	Collection cost	3.77	1.07
	هزینه حمل و نقل (مواد و محصول‌ها)	Transportation cost (materials and products)	3.53	1.09
	هزینه عملیاتی (تحقیقات، خرید)	Operating cost (research, purchasing)	3.71	0.99
	هزینه ذخیره‌سازی	Storage cost	3.62	1.02
	کاهش واردات	Reduction in imports	3.91	1.05
	افزایش صادرات	Increase in exports	4.09	0.91
	بازار فروش (توان بالقوه (پتانسیل) بازار ، رشد بازار، فاصله از بازار، قابلیت فروش کالای تولیدی و بازاریابی)	Sales market (market potential, market growth, distance from the market, sales ability of the manufactured product and marketing)	3.95	0.85

		سوددهی (میزان ارزش افزوده، برگشت سرمایه، سودفروش)		
0.82	4.23	Profitability (value added, return on investment, profit margin)		
		محصول نهایی (کیفیت، میزان فروش، اطمینان از عرضه، تامین موارد مورد نیاز از داخل یا خارج استان)	مواد اولیه و محصول‌های تولیدی Raw materials and products	
0.82	4.23	Final product (quality, sales volume, supply assurance, provision of required items from inside or outside the province)		
		مواد اولیه (میزان مواد، کیفیت مواد، فاصله کارخانه تا منابع، عرضه پایدار)		
0.88	3.71	Raw materials (amount of materials, quality of materials, distance from the factory to sources, stable supply)		
0.67	3.98	The country's need for that product	میزان نیاز کشور به آن محصول	
1.19	3.96	Export potential of the wood product	توان بالقوه (پتانسیل) صادرات محصول چوبی	
1.14	2.77	Place in the shopping cart of wood products	جایگاه در سبد خرید محصول‌های چوبی	
1.19	2.87	Variety of uses of wood products	تنوع استفاده از محصول‌های چوبی	
0.77	4.04	Investment attraction	جذب سرمایه‌گذاری	نیازهای زیرساختی Infrastructure needs
		نیازها و شبکه حمل و نقل (ماشین آلات، مواد، محصول، جاده ای یا ریلی)		
1.00	3.43	Transportation needs and network (machinery, materials, products, road or rail)		
0.83	3.80	Economic growth	رشد اقتصادی	
		پیشینه صنعت فراورده‌های فیبری یا مازاد کشاورزی (واحدهای صنعتی رقیب، صنایع جانبی، مرکزهای خدمات و پشتیبانی و تعمیراتی)		
0.99	3.05	Background of the fiber or agricultural surplus products industry (competing industrial units, ancillary industries, service and support and repair centers)		
1.14	3.53	Degree of industry-university relationship	میزان ارتباط صنعت و دانشگاه	
0.95	3.38	Environmental laws	قوانین زیست محیطی	قوانین و مقررات Laws and regulations
0.86	3.56	Tax and banking facilities	تسهیلات مالیاتی و بانکی	
1.23	3.06	Permitted distance range	محدوده مجاز مسافتی	
0.94	3.47	Environmental problems	مسئله‌های زیست‌محیطی	نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی Cultural, social and environmental requirements
1.15	3.39	Increase in employment creation	افزایش اشتغال‌زایی	
1.26	2.92	Population growth rate	نرخ رشد جمعیت	
1.23	2.96	Increase in welfare	افزایش رفاه	
0.99	3.24	Response to demands	پاسخ به خواسته‌ها	
1.02	3.76	Industrialization	صنعتی شدن	
1.00	3.90	Competitive power	توان رقابت	

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

- **وزن‌دهی معیارها و شاخص‌ها**

در این پژوهش برای وزن‌دهی معیارها و شاخص‌های کلیدی در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان از روش Entropy استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده است. در این پژوهش از آنجا که شمار شاخص‌ها برای معیارهای (دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی)، (اقتصادی و مالی)، (مواداولیه و محصول‌ها)، (نیازهای زیرساختی)، (قوانین و مقررات) و (نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی) یکسان نبوده است وزن نهایی شاخص‌ها بر مبنای نسبت وزنی معیارها محاسبه شده است که به شرح جدول ۳ است. W_j: وزن شاخص‌ها؛ d_j: درجه انحراف، E_j: عدم اطمینان شاخص‌ها می‌باشد.

جدول ۳. محاسبهٔ وزن نهایی شاخص‌ها با اعمال وزن معیارها

Table 3. Calculation of the final weight of indicators by applying the criteria weight

معیار Criteria	شاخص Indicator	وزن معیار Criterion Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن نهایی Final Weight
دانش فنی، تکنولوژی و نیروی انسانی Technical knowledge, technology and human resources	فناوری (مدرن، دسترسی) Technology (modern, accessible)	0.09538	0.02668	0.00254
	انرژی (آب و برق، سوخت) Energy (water and electricity, fuel)		0.01524	0.00154
	نیروی انسانی (آموزش، دانش فنی) Human resources (training, technical knowledge)		0.01756	0.00167
	میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه The degree of flexibility of the factory in changing raw materials		0.03556	0.00339
	ظرفیت و نوع ماشین‌آلات Capacity and type of machinery		0.01585	0.00151
	نوع ذخیره(سیستم انبارداری کپه باز، عدل‌بندی، سیستم ۲۰، سیستم انبارداری) Type of storage (open-stack storage system, baling, system 20, warehousing system)		0.03009	0.00286

معیار Criteria	شاخص Indicator	وزن معیار Criterion Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن نهایی Final Weight
اقتصادی و مالی Economics and Finance	درآمد (تسهیلات اعطایی، قیمت فروش) Revenue (granted facilities, selling price)	0.01516	0.01548	0.00234
	هزینه سرمایه (توسعه، بهره برداری) Capital cost (development, operation)		0.02036	0.00308
	هزینه جمع‌آوری Collection cost		0.02599	0.00394
	هزینه حمل و نقل (مواد و محصول‌ها) Transportation cost (materials and products)		0.02907	0.00440
	هزینه عملیاتی (تحقیقات، خرید) Operating cost (research, purchasing)		0.02135	0.00323
	هزینه ذخیره‌سازی Storage cost		0.02422	0.00367
	کاهش واردات Reduction in imports		0.02316	0.00351
	افزایش صادرات Increase in exports		0.01593	0.00241
	بازار فروش (توان بالقوه (پتانسیل) بازار، رشد بازار، فاصله از بازار، قابلیت فروش کالای تولیدی و بازاریابی) Sales market (market potential, market growth, distance from the market, sales ability of the manufactured product and marketing)		0.01473	0.00223
	سوددهی (میزان ارزش افزوده، برگشت سرمایه، سودفروش) Profitability (value added, return on investment, profit margin)		0.01241	0.00188

معیار Criteria	شاخص Indicator	وزن معیار Criterion Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن نهایی Final Weight
مواد اولیه و محصول‌های تولیدی Raw materials and products	محصول نهایی (کیفیت، میزان فروش، اطمینان از عرضه، تامین موارد مورد نیاز از داخل یا خارج استان) Final product (quality, sales volume, supply assurance, provision of required items from inside or outside the province)	0.09015	0.01175	0.00105
	مواد اولیه (میزان مواد، کیفیت مواد، فاصله کارخانه تا منابع، عرضه پایدار) Raw materials (amount of materials, quality of materials, distance from the factory to sources, stable supply)		0.01621	0.00146
	میزان نیاز کشور به آن محصول The country's need for that product		0.00844	0.00076

0.00433	0.04810		Export potential of the wood	پتانسیل صادرات محصول چوبی product
0.00466	0.05178		Place in the shopping cart of wood products	جایگاه در سبد خرید محصول‌های چوبی
0.00488	0.05421		Varety of uses of wood	گوناگونی استفاده از محصول‌های چوبی products

وزن نهایی Final Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن معیار Criterion Weight	شاخص Indicator		معیار Criteria
0.00103	0.01093	0.09454	Investment attraction	جذب سرمایه‌گذاری	نیازهای زیرساختی Infrastructure needs
0.00235	0.02491		Transportation needs and network (machinery, materials, products, road or rail)	نیازها و شبکه حمل و نقل (ماشین‌آلات، مواد، محصول، جاده‌ای یا ریلی)	
0.00138	0.01465		Economic growth	رشد اقتصادی	
0.00292	0.03097		Background of the fiber or agricultural surplus products industry (competing industrial units, ancillary industries, service and support and repair centers)	پیشینه صنعت فراورده های فیبری یا مازادکشاورزی (واحدهای صنعتی رقیب، صنایع جانبی، مرکزهای خدمات و پشتیبانی و تعمیراتی)	
0.00320	0.03385		Degree of industry-university relationship	میزان ارتباط صنعت و دانشگاه	

وزن نهایی Final Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن معیار Criterion Weight	شاخص Indicator		معیار Criteria
0.00767	0.02637	0.29089	Environmental	قوانین زیست‌محیطی laws	قوانین و مقررات Laws and regulations
0.00509	0.01751		Tax and banking facilities	تسهیلات مالیاتی و بانکی	
0.01510	0.05194		Permitted distance	محدوده مجاز مسافتی range	

وزن نهایی Final Weight	وزن شاخص Indicator Weight	وزن معیار Criterion Weight	شاخص Indicator		معیار Criteria
0.00679	0.02450	0.27738	Environmental	مسئله‌های زیست‌محیطی problems	نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی
0.01021	0.03684		Increase in employment creation	افزایش اشتغال‌زایی	
0.01605	0.05788		Population growth rate	نرخ رشد جمعیت	
0.01519	0.05478		Increase in welfare	افزایش رفاه	
0.00866	0.03125		Response to demands	پاسخ به خواسته‌ها	
0.00725	0.02614		Industrialization	صنعتی شدن	
0.00646	0.02331		Competitive power	توان رقابت	

Source: Research findings منبع: یافته‌های تحقیق

- تعیین اولویت معیارها و شاخص‌ها

نتایج حاصل از اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی در سرمایه‌گذاری‌های صنایع چوب و کاغذ استان گیلان به تفکیک معیار و شاخص با مدل WASPAS در جدول‌های (۴ و ۵) ارائه شده است. نتایج مدل WASPAS نشان داد که به تفکیک معیارها، شاخص‌های انرژی (از معیار دانش فنی، فناوری

و نیروی انسانی)، سود دهی (از معیار اقتصادی و مالی)، میزان نیاز کشور به آن محصول (از معیار مواد اولیه و محصول‌های تولیدی)، جذب سرمایه‌گذاری (از معیار نیازهای زیرساختی)، تسهیلات مالیاتی و بانکی (از معیار قوانین و مقررات)، مسئله‌های زیست‌محیطی (از معیار نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی) با دارا بودن بیش‌ترین امتیاز وزنی (Q_i) به‌عنوان مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان شناخته شده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴. اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی در سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان به تفکیک معیار

Table 4. Prioritization of all key indicators in investment in the wood and paper industries of Guilan Province

معیار Criteria	شاخص Indicator		Q_i	اولویت Priority
دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی Technical knowledge, technology and human resources	انرژی (آب و برق، سوخت)	Energy (water and electricity, fuel)	0.99386	1
	نیروی انسانی (آموزش، دانش فنی)	Human resources (training, technical knowledge)	0.99206	2
	ظرفیت و نوع ماشین‌آلات	Capacity and type of machinery	0.99175	3
	فناوری (مدرن، دسترسی)	Technology (modern, accessible)	0.98138	4
	نوع ذخیره (سیستم انبارداری کپه باز، عدل بندی، سیستم ۲۰، سیستم انبارداری)	Type of storage (open-stack storage system, baling, system 20, warehousing system)	0.97550	5
	میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه	The degree of flexibility of the factory in changing raw material	0.97145	6
معیار Criteria	**شاخص Indicator**		**Q_i**	**اولویت Priority**
اقتصادی و مالی Economics and Finance	سوددهی(میزان ارزش افزوده، برگشت سرمایه، سودفروش)	Profitability (value added, return on investment, profit margin	0.99439	1
	افزایش صادرات	Increase in exports	0.99089	2
	بازار فروش (توان بالقوه (پتانسیل) بازار، رشدبازار، فاصله از بازار، قابلیت فروش کالای تولیدی و بازاریابی)	Sales market (market potential, market growth, distance from the market, sales ability of the manufactured product and marketing)	0.99009	3
	درآمد (تسهیلات اعطایی، قیمت فروش)	Income (granted facilities, selling price)	0.98905	4
	هزینه سرمایه (توسعه، بهره برداری)	Capital cost (development, operation)	0.98506	5
	کاهش واردات	Reduction in imports	0.98262	6
	هزینه عملیاتی (تحقیقات، خرید)	Operating cost (research, purchasing)	0.98109	7
	هزینه جمع‌آوری	Collection cost	0.97723	8
	هزینه ذخیره‌سازی	Storage cost	0.97632	9
	هزینه حمل و نقل (مواد و محصول‌ها)	Transportation cost (materials and products)	0.96869	10
معیار Criteria	**شاخص Indicator**		**Q_i**	**اولویت Priority**
مواد اولیه و محصول‌های تولیدی Raw materials products	میزان نیاز کشور به آن محصول	The countrys need for that product	0.99697	1
	محصول نهایی (کیفیت، میزان فروش، اطمینان از عرضه، تامین موارد مورد نیاز از داخل و خارج استان)	Final product (quality, sales volume, supply assurance, provision of required items from inside and outside the province	0.99689	2
	مواد اولیه (میزان مواد، کیفیت مواد، فاصله کارخانه تا منابع، عرضه پایدار)	Raw materials (amount of materials, quality of materials, distance from factory to sources, stable supply	0.99169	3
	توان بالقوه (پتانسیل) صادرات محصول‌های چوبی	Wood product export potential	0.95171	4
	جایگاه در سبد خرید محصولات چوبی	Place in the shopping cart for wooden products	0.94129	5
	تنوع استفاده از محصول‌های چوبی	Variety of uses of wooden products	0.94127	6
معیار	**شاخص**		**Q_i**	**اولویت**

Priority		Indicator		Criteria
1	0.99605	Attracting investment	جذب سرمایه‌گذاری	نیازهای زیرساختی Infrastructure needs
2	0.98224	Transportation and network (machinery, materials, product, road or rail)	نیازها و شبکه حمل و نقل (ماشین آلات، مواد، محصول، جاده ای یا ریلی)	
3	0.97670	Economic growth	رشد اقتصادی	
4	0.97627	The degree of connection between industry and university	میزان ارتباط صنعت و دانشگاه	
5	0.97061	Background of the fiber or agricultural surplus products industry (competing industrial units, ancillary industries, service and support and repair centers)	پیشینه صنعت فراورده های فیبری یا مازاد کشاورزی (واحدهای صنعتی رقیب، صنایع جانبی، مراکز خدمات و پشتیبانی و تعمیراتی)	

اولویت Priority	Q_i	شاخص Indicator		معیار Criteria
1	0.96711	Tax and banking facilities	تسهیلات مالیاتی و بانکی	قوانین و مقررات Laws and regulations
2	0.93969	Environmental laws	قوانین زیست‌محیطی	
3	0.84606	Rules and regulations regarding permitted distance limits	قوانین و مقررات حدوده مجاز مسافتی	

اولویت Priority	Q_i	شاخص Indicator		معیار Criteria
1	0.95043	Environmental problems	مسئله‌های	نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی Cultural, social and environmental requirements
2	0.92379	Response to demands	پاسخ به خواسته‌ها	
3	0.91755	Increase in employment creation	افزایش اشتغال‌زایی	
4	0.83640	Increase in welfare	افزایش رفاه	
5	0.82259	Population growth rate	نرخ رشد جمعیت	
6	0.11450	Industrialization	صنعتی شدن	
7	0.10625	Competitive power	توان رقابت	

Source: Research findings منبع: یافته‌های تحقیق

همچنین نتایج اولویت‌بندی شاخص‌های با یکدیگر نشان داد که شاخص‌های میزان نیاز کشور به آن محصول، محصول نهایی، جذب سرمایه‌گذاری، سوددهی و انرژی جز مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی در موفقیت سرمایه‌گذاری در این صنعت در قیاس با دیگر شاخص‌ها هستند (جدول ۵).

جدول ۵. اولویت‌بندی کل شاخص‌های کلیدی در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان

Table 5. Prioritization of all key indicators in investment in the wood and paper industries of Guilan Province

اولویت Priority	Q_i	شاخص Indicator	
1	0.99697	The country's need for that product	میزان نیاز کشور به آن محصول
2	0.99689	Final product (quality, sales volume, supply assurance, provision of required items from inside or outside the province)	محصول نهایی (کیفیت، میزان فروش، اطمینان از عرضه، تامین موارد مورد نیاز از داخل و خارج استان)
3	0.99605	Investment attraction	جذب سرمایه‌گذاری
4	0.99439	Profitability (value added, return on investment, profit margin)	سود دهی (میزان ارزش افزوده، برگشت سرمایه، سودفروش)
5	0.99386	Energy (water and electricity, fuel)	انرژی (آب و برق، سوخت)
6	0.99206	Human resources (training, technical knowledge)	نیروی انسانی (آموزش، دانش فنی)
7	0.99175	Capacity and type of machinery	ظرفیت و نوع ماشین‌آلات
8	0.99169	Raw materials (amount of materials, quality of materials, distance from the factory to sources, stable supply)	مواد اولیه (میزان مواد، کیفیت مواد، فاصله کارخانه تا منابع، عرضه پایدار)
9	0.99089	Increase in exports	افزایش صادرات

10	0.99009	بازار فروش (توان بالقوه (پتانسیل) بازار ، رشد بازار، فاصله از بازار، قابلیت فروش کالای تولیدی و بازاریابی) Sales market (market potential, market growth, distance from the market, sales ability of the manufactured product and marketing)	
11	0.98905	Revenue (granted facilities, selling price)	درآمد (تسهیلات اعطایی ، قیمت فروش)
12	0.98506	Capital cost (development, operation)	هزینه سرمایه (توسعه، بهره‌برداری)
13	0.98262	Reduction in imports	کاهش واردات
14	0.98224	نیازها و شبکه حمل و نقل (ماشین‌آلات، مواد، محصول، جاده‌ای یا ریلی) Transportation needs and network (machinery, materials, products, road or rail)	
15	0.98138	Technology (modern, accessible)	فناوری (مدرن، دسترسی)
16	0.98109	Operating cost (research, purchasing)	هزینه عملیاتی (تحقیقات، خرید)
17	0.97723	Collection cost	هزینه جمع‌آوری
18	0.97670	Economic growth	رشد اقتصادی
19	0.97632	Storage cost	هزینه ذخیره‌سازی
20	0.97627	Degree of industry-university relationship	میزان ارتباط صنعت و دانشگاه
21	0.97550	نوع ذخیره (سیستم انبارداری کپه باز، عدل بندی، سیستم ۲۰، سیستم انبارداری) Storage type (open stack storage system, baling, 20 system, warehousing system)	
22	0.97145	The factorys flexibility in changing raw materials	میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه
23	0.97061	پیشینه صنعت فراورده‌های فیبری یا مازادکشاورزی (واحدهای صنعتی رقیب، صنایع جانبی، مرکزهای خدمات و پشتیبانی و تعمیراتی) Background of the fiber or agricultural surplus products industry (competing industrial units, ancillary industries, service and support and repair centers)	
24	0.96869	Transportation cost (materials and products)	هزینه حمل و نقل (مواد و محصول‌ها)
25	0.96711	Tax and banking facilitie	تسهیلات مالیاتی و بانکی
26	0.95171	Export potential of the wood products	توان بالقوه (پتانسیل) صادرات محصول‌های چوبی
27	0.95043	Environmental problems	مسئله‌های زیست‌محیطی
28	0.94129	Place in the shopping cart of wood products	جایگاه در سبد خرید محصول‌های چوبی
29	0.94127	Variety of uses of wood products	تنوع استفاده از محصول‌های چوبی
30	0.93969	Environmental laws	قوانین زیست محیطی
31	0.92379	Response to demands	پاسخ به خواسته‌ها
32	0.91755	Increase in employment creation	افزایش اشتغال‌زایی
33	0.84606	Rules and regulations regarding permitted distance limits	قوانین و مقررات حدوده مجاز مسافتی
34	0.83640	Increased well-being	افزایش رفاه
35	0.82259	Population growth rat	نرخ رشد جمعیت
36	0.11450	Industrialization	صنعتی شدن
37	0.10625	Competitive power	توان رقابت

Source: Research findings منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج اولویت‌بندی نهایی معیارهای مؤثر بر سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان، با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره WASPAS نشان داد معیارهای اصلی سرمایه‌گذاری در صنایع چوب و کاغذ استان به ترتیب اولویت شامل معیارهای دانش فنی؛ فناوری و نیروی انسانی؛ نیازهای زیرساختی؛ مواد اولیه و محصول‌های تولیدی؛ اقتصادی و مالی؛ قوانین و مقررات؛ نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی می‌باشند (جدول ۶).

جدول۶. اولویت‌بندی معیارهای کلیدی در سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ استان گیلان

Table 6. Prioritization of key criteria in investing in the wood and paper industries of Guilan province

اولویت Priority	Q_i	معیار Criteria	
1	0.77678	Technical knowledge, technology and human resources	دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی
2	0.74636	Infrastructure needs	نیازهای زیرساختی
3	0.72674	Raw materials and manufactured products	مواد اولیه و محصول‌های تولیدی
4	0.54429	Economics and Finance	اقتصادی و مالی
5	0.10761	Laws and regulations	قوانین و مقررات
6	0.05390	Cultural, social and environmental requirements	نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی

Source: Research findings منبع: یافته‌های تحقیق

این پژوهش با هدف تعیین اولویت شاخص‌های مؤثر در سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان، با تمرکز بر کارخانه چوکا و بهره‌گیری از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره Entropy و WASPAS انجام شد. نتایج حاصل از مدل اولویت‌بندی WASPAS نشان داد که سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ در استان گیلان تحت تأثیر مجموعه‌ای از معیارهای کلیدی قرار دارد که به ترتیب شامل دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی؛ نیازهای زیرساختی؛ مواد اولیه و محصول‌های تولیدی؛ اقتصادی و مالی؛ قوانین و مقررات؛ نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی هستند. معیار دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی به توان فنی و ظرفیت دانشی موجود در صنایع چوب و کاغذ اشاره دارد و شامل شاخص‌هایی همچون دسترسی به فناوری‌های نوین، آموزش نیروی انسانی، انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییرپذیری مواد اولیه و نوع ماشین‌آلات می‌باشد. این موضوع بیانگر آن است که توسعه زیرساخت‌های دانشی و ارتقاء مهارت‌های تخصصی نیروی کار، پیش‌شرط بسیار مهمی برای جذب سرمایه‌گذاری‌های مؤثر در این صنعت به شمار می‌آید. در واقع، بدون وجود نیروی‌های انسانی ماهر و فناوری مناسب، عامل‌های دیگر مانند مواد اولیه یا زیرساخت‌های فیزیکی نمی‌توانند به‌تنهایی موجب رشد پایدار شوند. این متغیر نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش بهره‌وری و ارتقای کیفیت محصول‌های تولیدی دارد، لذا در این پژوهش، بیش‌ترین وزن را در مدل کسب کرده است (Zavadskas et al., 2016; Tolstykh et al., 2020). این نتیجه با پژوهش Sayad et al (2024) همخوانی دارد نتایج بررسی‌هایآن‌ها نشان داد توانمندی‌های انسانی و فنی نقش کلیدی در جذب سرمایه‌گذاری در استان آذربایجان غربی دارند.

همچنین نتایج اولویت‌بندی نشان داد معیار «نیازهای زیرساختی» در رتبه دوم اولویت قرار گرفته که شامل دسترسی به انرژی، حمل‌ونقل، آب، و ارتباطات صنعتی است. این یافته نشان می‌دهد که محیط فیزیکی و لجستیکی نقش مهمی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران ایفا می‌کند، به‌ویژه در صنایعی مانند چوب و کاغذ که وابستگی زیادی به منابع حجیم و حمل و نقل دارند. معیار مواد اولیه و محصول‌های تولیدی» در رتبه سوم اولویت‌بندی قرار گرفت، که با توجه به منابع جنگلی، زراعت چوب، و پسماندهای کشاورزی در گیلان، می‌توانند مزیت رقابتی منطقه‌ای ایجاد کنند. با این حال، پایین‌تر بودن رتبه این معیار نسبت به دانش فنی و زیرساخت‌ها نشان می‌دهد که دسترسی به منابع به‌تنهایی کافی نبوده و باید با توانمندی‌های فنی و مدیریتی همراه باشد .در سطح بین‌المللی، نتایج پژوهش Tolstykh et al (2020) نشان داد که دسترسی پایدار به منابع سلولزی، عامل تعیین‌کننده در سرمایه‌گذاری در صنایع چوب است. معیارهای «اقتصادی و مالی» و «قوانین و مقررات» در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در نتیجه، توسعه پایدار صنایع چوب و کاغذ استان گیلان نیازمند رویکردی تلفیقی است که در آن ابعاد فنی_اقتصادی و الزام‌های اجتماعی_فرهنگی، زیست‌محیطی باید به موازات هم دیده شوند. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که موفقیت سرمایه‌گذاری‌ها در این صنعت نیازمند توجه هم‌زمان به ابعاد مختلف است. به عبارت دیگر، اگرچه پایداری و الزام‌های قانونی و اجتماعی اهمیت ویژه‌ای دارند، اما بدون فراهم کردن زیرساخت‌ها، نیروی انسانی ماهر و تأمین پایدار مواد اولیه، امکان توسعه پایدار فراهم نخواهد شد.

در ارزیابی عامل‌های کلیدی سرمایه‌گذاری هدفمند در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان با مدل WASPAS، شاخص‌های کلیدی بسیار مؤثری شناسایی شده‌اند که هر یک در قالب معیارهای اصلی نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. در میان این شاخص‌ها، شاخص انرژی به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از معیار «دانش فنی، فناوری و نیروی انسانی» اهمیت بالایی دارد. دسترسی پایدار به انرژی و بهره‌وری مصرف آن، به‌ویژه در صنایع انرژی‌بر مانند چوب و کاغذ، از عامل‌های حیاتی در کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری به‌شمار می‌آید می‌شود. در معیار اقتصادی و مالی شاخص سوددهی شامل مؤلفه‌هایی مانند میزان ارزش افزوده، نرخ بازگشت سرمایه‌ها و سود فروش، نقش کلیدی در جذب سرمایه‌گذاران ایفا می‌کند. بررسی و ارزیابی‌های گذشته نشان داده‌اند که صنایع چوبی با زنجیره ارزش بالا و قابلیت صادرات، در صورت برخورداری از سودآوری مناسب، می‌توانند به‌عنوان پیشران توسعه منطقه‌ای عمل کنند (Sayad et al., 2024). در زمینه مواد اولیه و

محصول‌های تولیدی؛ شاخص محصول نهایی شامل کیفیت، میزان فروش، اطمینان از عرضه، و تأمین مواد اولیه از داخل یا خارج استان، از مهم‌ترین عامل‌ها در ارزیابی (خطرپذیری) و بازده سرمایه‌گذاری بوده است. کیفیت محصول‌های تولیدی نهایی نه‌تنها بر رضایت خریدار اثرگذار است، بلکه در رقابت‌پذیری صادراتی نیز نقش دارد (Tolstykh et al., 2021). همچنین در معیار نیازهای زیرساختی؛ شاخص شبکه حمل‌ونقل شامل دسترسی به جاده، ریل، و زیرساخت‌های لجستیکی برای انتقال مواد اولیه و محصول‌های تولیدی نهایی، از عامل‌های تعیین‌کننده در کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش سرعت گردش کالاها است. در زمینه قوانین و مقررات؛ شاخص تسهیلات مالیاتی و بانکی نقش مهمی در کاهش ریسک سرمایه‌گذاری دارد. وجود سیاست‌های حمایتی، معافیت‌های مالیاتی، و دسترسی به تسهیلات بانکی کم‌بهره، می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاران را برای ورود به صنایع چوب و کاغذ افزایش دهد. در نهایت، در معیار نیازمندی‌های فرهنگی، اجتماعی و محیطی؛ شاخص مسئله‌های زیست‌محیطی دارای اهمیت بالایی است. رعایت استانداردهای زیست‌محیطی، مدیریت پسماند، و کاهش آلودگی در فرآیند تولید، نه‌تنها از منظر پایداری اهمیت دارد، بلکه در دریافت مجوزها و پذیرش اجتماعی پروژه نیز مؤثر است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج این پژوهش نشان داد که موفقیت سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع چوب و کاغذ استان گیلان به‌طور عمده به توانمندی‌های فنی و نیروی انسانی ماهر بستگی دارد و این عامل مهم‌ترین شاخص در جذب سرمایه و ارتقای بهره‌وری است. پس از آن، زیرساخت‌های حیاتی مانند انرژی پایدار، حمل‌ونقل و دسترسی به منابع نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی ایفا می‌کنند. همچنین، کیفیت محصول‌های تولیدی، سودآوری اقتصادی، رعایت مقررات و الزام‌های زیست‌محیطی و اجتماعی، دیگر عامل‌های کلیدی در توسعه پایدار این صنعت هستند. به‌طور کلی، توسعه پایدار صنایع چوب و کاغذ در گیلان تنها در صورت توجه هم‌زمان به عامل‌های فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی و اجتماعی امکان‌پذیر است و فراهم کردن نیروی انسانی متخصص و زیرساخت‌های مناسب پیش‌شرط اصلی برای رشد پایدار و رقابت‌پذیری منطقه‌ای به‌شمار می‌آید.

در ادامه با توجه به نتایج به‌دست آمده برای گسترش و تقویت صنایع چوب و کاغذ، مجموعه‌ای از اقدام‌هایضروری و راهبردی مانند ایجاد مرکزهای تخصصی آموزش نیروی انسانی؛ گسترش

زیرساخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی؛ تأمین پایدار انرژی برق و گاز؛ ارائه تسهیلات مالی و مالیاتی با نرخ بهره پایین؛ حضور فعال در نمایشگاه‌های داخلی و بین‌المللی؛ تدوین سیاست‌های زیست‌محیطی و اجرای نظام مدیریت پسماند و تقویت همکاری پیوسته و کارآمد میان دولت، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی برای تدوین راهبردهای مشترک توسعه صنعتی پیشنهاد و تأکید می‌شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله اجراکنندگان این پژوهش بر خود لازم می‌دانند از کلیه استادان، پژوهشگران، کارشناسان و مهندسان محترم کارخانه چوب و کاغذ چوکا که با ارائه نظر و دیدگاه تخصصی، مشارکت در تکمیل پرسشنامه‌ها و راهنمایی‌های علمی، نقش مؤثری در پیشبرد این پژوهش ایفا کرده‌اند، صمیمانه قدردانی کنند.

منبع ها

Alizadeh, H., Faezipoor, M., Azizi, M. and Ziaie, M. (2013). Determine the Parameters Affecting the Development of Iran's Exports of Wooden Furniture Using Analytic hierarchy Process (AHP). *Forest and Wood Products Journal, Iranian Journal of Natural Resources*, 66(4): 477–491. (In Farsi). https://jfwp.ut.ac.ir/article_36663_en.html

Ansari, Z., Hejazi, R., Zeraatkish, Y. and Khani Masoumabadi, Z. (2023). Predicting life cycle and evaluating financial performance of companies using decision tree algorithm and multi-criteria decision-making techniques. *Financial Accounting and Auditing Research*, 15(57): 43–68. (In Farsi) https://journals.iau.ir/article_699784.html

Azizi, M., Dehghan Krooki, R., Rokneddin Eftekhari, A. and Faezipour, M. (2013). Determining the Investment Priorities in the Wood & Paper Industries through Applying TOPSIS, Case of the study: Qom Province. *Forest and Wood Products Journal, Iranian Journal of Natural Resources*, 66(1): 109–124. (In Farsi) https://jfwp.ut.ac.ir/article_35345.html

Azizi, M., Mohebbi Gargari, R., Mohabbi, N., A and Ziaie, M. (2012). Determination of Effective Criteria on Site-selection of Iran Wood Furniture Units, Using AHP Method. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 18(3): 127–140. (In Farsi). https://jwfst.gau.ac.ir/article_53_f2f007defb1cd40d9e85675c5e6ee6da.pdf

BayatKashkyli, A. & Mehmandoost, M. (2017). The study of production, employment and trade in wood industry of Iran. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 24(3): 143–159. (In Farsi) https://jwfst.gau.ac.ir/article_3854.html

Chakraborty, S. and Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making. *Informatica*, 25(1): 1–20. https://doi.org/10.15388/Informatica.2014.01

Esmaeilzade, A. Ehdaie S., Akhavan Anvari M. (2025). Ranking of Companies in the Agriculture and Related Services Industry on the Stock Exchange Using Multi-

Criteria Decision-Making Methods. Agricultural Economics, https://www.iranianjae.ir/article_729052.html?lang=en

Esmaeilzadeh, H. and Afzali-Gorouh, Z. (2016). Optimized Strategy of Spatial Justice based on Population Density and Urban Services using Synthetic Model (A case study: of Bonab city). *Urban Planning Studies Quarterly*, 3 (11): 25–52. (In Farsi) https://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1256.html

Ghasemian, A. and Ghaffari, M. (2019). Studying the effect of nanofiber cellulose and nanochitosan spray on the properties of printing and writing paper. *Iranian Journal of Wood and Paper Industries*, 10(2): 249–260. (In Farsi) https://www.ijwp.ir/article_34451.html

Golbabaei, F., Hajihassani, R., Nourbakhsh, A. and KargarFard, A. (2017). The use of wood for industrial products towards improving its engineering properties in order to protect natural resources. *Iran Nature*, 2(3): 52–56. Tehran: Iran Nature Institute. (In Farsi) .https://irannature.areeo.ac.ir/article_112969.html

Jalili Asle, H., Fallah, A., Oladi, J., & Hosseini, S. (2022). Prioritization of Rural Ecotourism Target Villages in the Forest Area of Babolakrood Watershed. *Rural and Development Quarterly*, 99, 123–140. http://rvt.agri-peri.ac.ir/article_128484.html

Hosseini, S., Oladi, J., & Amirnejad, H. (2021). The evaluation of environmental, economic and social services of national parks. Environment, Development and Sustainability, 23 (6): 9052-9075.https://doi.org/10.1007/s10668-020-01011-6

Kaur, P. and Chakrabarti, K. (2024). Sustainable supplier selection in pulp and paper industry on the Basis of Reduction of carbon Emission: MCDM Model. *Advances in Mathematical Modelling, Applied Analysis and Computation*, 213–225. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56304-1_13

Khangi, A., Rafighi, A. and Hosseinzadeh, O. (2016). Identification and prioritization of key indicators Influencing Investment priorities in the Wood and paper industries of Kurdistan Province. *Proceedings of the National Conference on Entrepreneurship and Investment Opportunities in Makran Coasts*, Chabahar. (In Farsi) https://civilica.com/doc/604860/

Pourtaheri, M., Fattahi, A., Nemati, R., and Adinevand, E. (2016). Explanation of the advantages of using the combined WASPAS decision-making model in locating target tourism villages (Case study: Target tourism villages of Lorestan Province). *Journal of Spatial Planning and Land Use*, 20(2): 115–140. (In Farsi) https://civilica.com/doc/2151241/

Rostamzadeh Z., Yazdani S., Rafiee H., Etemad V., Yousefpour R. (2025). Investigating the Impact of the Wood Industry's Growth on the Area of Hyrcanian Forests. Agricultural Economics, https://www.iranianjae.ir/article_730006.html?lang=en

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill. https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1895817

Sayad, Y., Azizi, M., HossienZadeh, O. and Mohebbi, N. (2024). Identification and analysis of investment priorities in wood and cellulose industry derivatives products in West Azerbaijan Province. *Iranian Journal of Wood and Paper Industries*, 15(3): 283–298. (In Farsi) https://www.ijwp.ir/article_719823.html

Seyedi, S.H., Farhadi, P., Peyravian, A. and Hosseini, S.M.H. (2022. Identifying and Prioritizing Supply Chain Issues in Iran's Wood and Paper Industries and Providing Improvement Alternatives Using the QFD Approach and Multi-criteria Decision Making. *Industrial Engineering Research in Production Systems*, 10(20): 1–15. (In Farsi) https://ier.basu.ac.ir/article_5036.html

Shavazipour, B. and Engberg Sundström, L. (2024). Decision support for sustainable forest harvest planning using multi-scenario multiobjective robust optimization. *ArXiv preprint*, arXiv:2405.16612. https://arxiv.org/abs/2405.16612

Tolstykh, T., Shmeleva, N., Vertakova, Y. and Plotnikov, V. (2020). The entropy model for sustainability assessment in industrial ecosystems. *Inventions*, 5(4): 54. https://doi.org/10.3390/inventions5040054

Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Turskis, Z. and Adeli, H. (2016). Hybrid multiple-criteria decision-making methods: A review of applications in engineering. *Sustainability*, 23(1): 1–20. https://scientiairanica.sharif.edu/article_2093_39002dbcaa0fc5bb8f4f33b6b189a977.pdf

Doi: 10.22034/iaes.2025.2077471.2156

Agricultural Economics/Volume 20/Issue 2/1405

Key Factors for Targeted Investment in the Wood and Paper Industries of Guilan Province

Sareh Hosseini [1]***, Atousa Pourrahmat Cherudeh*** [2]

Received: 11 Nov.2025 **Accepted:29 Dec.2025**

Extended Abstract

1. Introduction

The wood and paper industries are considered among the country's active sectors, playing a vital role in economic development, job creation, and the enhancement of social welfare. Investment decision-making in this sector necessitates the identification and prioritization of the criteria and indicators that influence its success and sustainability. Therefore, the present study aims to employ the Entropy and WASPAS multi-criteria decision-making methods to identify and prioritize the criteria and indicators affecting investment in the wood and paper industries of Guilan Province for the sustainable development of this industry. The innovation of this study lies in the combined application of these two models with a simultaneous focus on technical, economic, infrastructural, legal, and cultural-social-environmental dimensions an approach that has received little attention in previous domestic research.

2. Materials and Methods

This study was conducted using the Entropy and WASPAS multi-criteria decision-making models. The Entropy method was used for objective weighting of criteria based on data dispersion, and the WASPAS model a combination of the Weighted Sum Model (WSM) and the Weighted Product Model (WPM) was used for ranking and prioritization. The statistical population consisted of 20 experts and engineers from the Chouka Wood and Paper factory in Guilan Province. A questionnaire comprising six main criteria and 37 indicators was designed, including: (1) technical knowledge, technology, and human resources; (2) economic and financial aspects; (3) raw materials and manufactured products; (4) infrastructure needs; (5) laws and regulations; and (6) cultural, social, and environmental requirements. Relevant indicators for each criterion were extracted from multiple sources and rated by experts using a five-point Likert scale (1: unimportant to 5: very important). Purposive sampling based on expertise and experience was employed, and open-ended questions were included for proposing new indicators. The validity of the questionnaire was confirmed by expert opinion, and its reliability was determined using Cronbach's alpha (0.91).

3. Results and Discussion

The results of the Entropy technique showed that among the criteria, "technical knowledge, technology, and human resources" and "economic and financial

[1]Respectively: Assistant Professor(Corresponding Author), Department of Forest Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran. BS student of Forest Science and Engineering, Faculty of Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran
Email: S.Hosseini@Guilan.ac.ir

aspects" carried the highest weights. Furthermore, the prioritization of investment criteria and indicators in the wood and paper industries of Guilan Province using the WASPAS model revealed that the criteria "technical knowledge, technology, and human resources"; "economic and financial aspects"; and "raw materials and manufactured products" were identified as the most important investment priorities, respectively. The key indicators associated with each criterion, including the energy indicator under the technical knowledge, technology, and human resources criterion; the profitability indicator under the economic and financial criterion; and the final product indicator under the raw materials and manufactured products criterion, are among the most significant factors influencing investment in the wood and paper industries of Guilan Province.

4. Suggestion

Based on the obtained results, a set of essential and strategic measures is recommended to expand and strengthen the wood and paper industries: establishing specialized centers for human resource training; expanding road and rail transportation infrastructure; ensuring a stable supply of electricity and gas; providing financial and tax facilities with low interest rates; active participation in domestic and international exhibitions; formulating environmental policies and implementing a waste management system; and strengthening continuous and efficient collaboration among the government, universities, and the private sector to develop joint industrial development strategies. Finally, it is recommended that future studies incorporate other modern decision-making models and expand the scope of research to include other provinces and similar industries, enabling comparative analysis and broader generalization of the results.

Keywords: Investment, Wood and Paper Industries, Entropy, WASPAS, Guilan

JEL Classification: L68 ،O21 ،Q01 ،R11