

## شناسایی و اولویت‌بندی مسائل زنجیره‌تأمین صنایع چوب و کاغذ ایران و ارائه راهکارهای بهبود با رویکرد QFD و تصمیم‌گیری چندمعیاره

سید حسین سیدی<sup>۱</sup>، پیام فرهادی<sup>۲\*</sup>، افشین پیرویان<sup>۳</sup>، سید محمدحسن حسینی<sup>۴</sup>

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران
۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، مؤسسه آموزش عالی زند، شیراز، ایران
۳. کارشناسی ارشد مدیریت تحقیق در عملیات، مؤسسه آموزش عالی زند، شیراز، ایران
۴. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

### خلاصه

صنعت چوب و کاغذ یکی از صنایع با قدمت تاریخی است که از سطح بالایی در درآمدزایی و اشتغال برخوردار است. زنجیره‌تأمین این صنعت از بهره‌برداری منابع طبیعی و زراعت چوب تا کارخانه‌های صنعتی تولید تخته‌های چوبی و کارگاه‌های تولید محصولات چوبی و کاغذی را شامل می‌شود. زنجیره‌تأمین صنعت چوب و کاغذ در کشور ایران درگیر چالش‌هایی است که باعث کاهش بهره‌وری این صنعت شده است. این پژوهش با استفاده از رویکرد تلفیقی مبتنی بر تکنیک گسترش عملکرد کیفیت (QFD<sup>۲</sup>) و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به شناسایی مهم‌ترین مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب و کاغذ در ایران و ارائه راهکارهای بهبود مناسب می‌پردازد. در این راستا، با مرور ادبیات تحقیق، ۴۵ مسأله در حوزه صنعت چوب و کاغذ شناسایی و با استفاده از روش تاپسیس با توجه به ۴ معیار سطح تأثیرگذاری بر تولید، قیمت، فروش و کیفیت، رتبه‌بندی شدند. در این مرحله ۲۳ مسأله برای ورود به ماتریس خانه کیفیت در QFD انتخاب و برای رفع و بهبود آن‌ها ۱۲ راهکار ارائه شده است. همچنین وزن نهایی مسائل و راهکارها و همبستگی بین راهکارها با توجه به ماتریس خانه کیفیت شناسایی شدند. نتایج نشان می‌دهد که مهم‌ترین مسائل پیش‌روی صنعت چوب، عدم وجود آمار مناسب و دقیق از تولید، مشکلات فراوان و قوانین دست‌وپاگیر در فرآیند دریافت تسهیلات بانکی، عدم نظارت بخش‌های دولتی بر بازار چوب و پایین بودن آگاهی تولیدکنندگان از بازار چوب است. همچنین مهم‌ترین راهکارهای بهبود، کاشت درختان زودرس، تأمین مواد اولیه جهت ساختار چوب، ایجاد شهرک‌ها و خوشه‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوبی، تخصیص منابع دولتی بر بازار، نظارت بیشتر دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی و ایجاد استانداردهای لازم هستند. قابل توجه است که برای اجرای راهکارها، باید به همبستگی بین راهکارها توجه نمود و تأثیر هم‌افزایی در اجرای راهکارها نیز در نظر گرفته شود.

### اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت ۱۴۰۱/۰۲/۲۸

پذیرش ۱۴۰۱/۰۵/۲۷

(مقاله پژوهشی)

کلمات کلیدی:

زنجیره‌تأمین

صنایع تولید چوب و کاغذ

گسترش عملکرد کیفیت

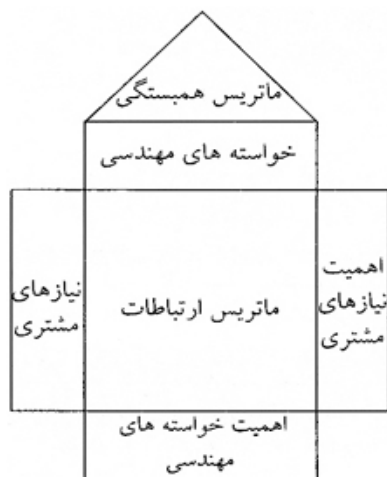
(QFD)

تصمیم‌گیری چندمعیاره

## ۱. مقدمه

تولید محصولات میانی نیز شامل تولید نئوپان و تخته‌های لایه و روکش بوده و کارگاه‌ها، و صنایع کوچک، متوسط و بزرگ تولیدکننده محصول نهایی مانند انواع کمد، تخت، میلمان، میز و صندلی و کاغذ نیز یکی دیگر از اجزاء مهم زنجیره تأمین گسترده این صنعت محسوب می‌شوند. البته لازم است بخش‌های حمل‌ونقل، فروش، و صادرات را نیز به این زنجیره اضافه نمود. امروزه زنجیره تأمین چوب درگیر چالش‌های متعددی است که به‌منظور بررسی و ارزیابی این چالش‌ها لازم است ابتدا آن‌ها را به‌طور بنیادی شناسایی و با استفاده از رویکردهای علمی مناسب آن‌ها را ارزیابی و رتبه‌بندی کرد [۱۰].

مسئله اصلی مورد مطالعه در این تحقیق عبارت است از شناسایی و اولویت‌بندی موانع و راهکارهای بهبود در زنجیره تأمین صنایع چوب و کاغذ ایران با استفاده از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت (QFD). گسترش عملکرد کیفیت یک روش برای طراحی کالا و خدمات است که در سال ۱۹۹۶ در کشور ژاپن به‌واسطه یوجی آکائو معرفی و از ابزارهای طرح‌ریزی کیفیت و یکی از موفق‌ترین ابزارهای بهبود کیفیت است. از دید متخصصان این روش اگر طراحی ماتریس خانه کیفیت به‌صورت کامل و جامع انجام شود در همان مرحله، پروژه تکمیل شده و کار پایان می‌یابد. بخش‌های مختلف آن در شکل (۱) آورده شده است [۱۱].



شکل (۱). ماتریس خانه کیفیت

البته لازم به ذکر است که در این تحقیق از رویکرد QFD نه برای یک محصول که برای کل زنجیره تأمین صنعت چوب استفاده می‌شود و مسائل و نیازهای فعالان در بخش‌های مختلف این صنعت وارد ماتریس می‌شود. همچنین در این پژوهش از روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه جهت وزن‌دهی و رتبه‌بندی مسائل زنجیره تأمین صنعت چوب استفاده می‌شود.

## ۲. پیشینه تحقیق

زنجیره تأمین و مدیریت آن به‌دلیلی تأثیر حیاتی بر بهره‌وری منابع و تحقق اهداف سازمان‌ها مورد توجه محققین زیادی بوده است. اما برخی صنایع به‌دلیل شرایط و پیچیدگی‌های خاص کمتر مورد توجه

چوب یکی از فرآورده‌های طبیعی است که از دیرباز در زندگی انسان نقش داشته و اهمیت آن با گذر زمان بیشتر شده است. صرف‌نظر از قدمت چوب و ردپای آن در پیدایش جوامع مختلف، هم‌اکنون نقش آن در صنعت و تجارت غیرقابل‌انکار است و تأثیر روزافزون چوب به‌عنوان ماده ساخت‌وساز، منجر شده که برخوردی تازه با این ماده ارزشمند صورت پذیرد. این ماده طبیعی از دیرباز در جایگاه‌های مختلف از جمله ساخت ابزارهای اولیه، خانه، قایق، اشیاء و ابزارهایی که انسان برای پیشرفت زندگی خود به آن‌ها متکی بود، به‌کار گرفته شده است [۱]. در ایران با توجه به نوسانات بسیار زیاد درآمدهای نفتی، رشد جمعیت و محدود بودن منابع سوخت‌های فسیلی، گسترش صادرات غیرنفتی و رها شدن از اقتصاد تک‌محصولی، اجتناب‌ناپذیر است [۲].

تأثیر سهم کشاورزی در گسترش اقتصادی هر کشور نشان‌دهنده این واقعیت است که کشاورزی به‌عنوان نخستین قسمت اقتصاد و عرضه‌کننده عوامل موردنیاز قسمت‌های دیگر اقتصاد و صنعت است. کشاورزی در کشور ایران پس از بخش خدمات، بزرگ‌ترین بخش اقتصادی است که تقریباً ۲۶ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۲۶ درصد از صادرات غیرنفتی را به‌خود اختصاص داده است؛ علاوه‌بر این، جایگاه اشتغال ۲۳ درصد از شاغلان کل کشور است [۳]. در ایران صنعت چوب جزء صنایعی است که در سطح بسیار وسیع به‌شکل صنف و بنگاه تولیدی و کارگاه‌های کوچک، متوسط و بزرگ فعالیت دارد و امکانات بالفعل و بالقوه فراوانی دارد. این گستردگی از منابع طبیعی و جنگلداری و زراعت درخت‌های چوب شروع شده و به کارخانه‌های بزرگی همچون تخته‌خرده، تخته‌فیبر و تخته لایه و روکش رسیده و نهایتاً به صنایع چوب و میلمان ختم می‌شود [۴]. لذا صنعت چوب و کاغذ می‌تواند سهم قابل‌قبولی در تجارت جهانی داشته و رشد و توسعه پایدار در این صنعت می‌تواند اهمیت به‌سزایی در اشتغال‌زایی، رشد تولید ناخالص داخلی و درآمد غیرنفتی برای کشور داشته باشد [۵].

در حال حاضر، توسعه پایدار در کشورهای روبه‌توسعه به یکی از الزامات و ضروریات منطقی تبدیل شده که حرکت به‌سمت آن در همه صنایع احساس می‌شود [۶]. در صنعت چوب به‌دلیل اندک بودن منابع چوبی، معضلاتی در زمینه مدیریت زنجیره تأمین این صنایع به‌وجود آمده است [۷]. به‌عبارت دیگر بخش تولید در صنعت چوب با چالش‌های زیادی برای بقای خود روبه‌رو است که این چالش‌ها می‌تواند توان رقابت را از این صنعت سلب کند [۸]. با توجه به گذشت نیم قرن از آغاز به‌کار صنعت چوب در ایران، با این حال با چالش‌های بسیار زیادی روبه‌رو است [۹] و لذا جهت رفع تنگنا و چالش‌های موجود در زنجیره تأمین این صنعت، لازم است به شناسایی و رتبه‌بندی مسائل و ارائه راهکارهای علمی و عملی رفع آن‌ها پرداخته شود.

زنجیره تأمین صنعت چوب و کاغذ بخش‌های مختلفی را شامل می‌شود. منابع طبیعی، کشاورزی، و واردات چوب به‌عنوان تأمین‌کنندگان مواد اولیه این زنجیره محسوب می‌شوند. صنایع بزرگ

ماده اولیه چوب در استان و امکان استفاده حداکثری چوب برای تولید MDF عوامل مهمی هستند که منجر شده این صنعت در اولویت توسعه قرار گیرد [۱۸]. خیاطی نژاد و همکاران نیز طولانی‌بودن دوره بازگشت سرمایه، فقدان حمایت‌های دولتی و درآمد اندک زراعت چوب نسبت به سایر کشت‌ها و رسیدن بخشی از ارزش افزوده به دلان را مهم‌ترین دغدغه‌های توسعه کشت چوب می‌دانند [۱۹]. در پژوهش خسروی و همکاران قانون‌های بازدارنده بانکی، کمبود مراکز متمرکز خرید و فروش چوب و عدم حمایت و پشتیبانی دولت در زمره عوامل شاخص محدودکننده صنوبر کاری هستند [۲۰]. لشکر بلوکی و همکاران عوامل مؤثر بر مصرف محصولات چوبی‌های رویشگاه‌های متعدد ایران را در صنعت کاغذسازی شناسایی و رتبه‌بندی نمودند و به گفته آن‌ها به‌علت ازدیاد جمعیت، تقاضا برای مصرف چوب با اهداف متعددی که برای آن متصور است روبه افزایش است. تأمین این تقاضا در دیدگاه اول، از گذشته وابسته به جنگل‌ها بود که به دلایل عمده‌ای با تقلیل تولید مواجه گشته و این نیاز بسیار زیاد به چوب، با کشت درختان سریع‌الرشد تحت عنوان زراعت چوب امکان‌پذیر است [۲۱]. کلاگری و همکاران اجرای برنامه ملی توسعه زراعت چوب ضرورتی برای حفاظت جنگل‌ها و تأمین مواد اولیه چوبی کشور را مورد تفحص قرار داده و بیان داشتند که نبود فرهنگ کاشت درختان جهت تولید چوب، و باورپذیری کم برخی از مدیران و خودداری آن‌ها از همکاری، سبب کم‌رنگ شدن اهمیت توسعه زراعت چوب در کشور شده است [۲۲]. احمدلو و همکاران در پژوهشی، ارزیابی سودمندی عملکرد و بهره‌وری اقتصادی صنوبر در تلفیق با محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی را بررسی و کمبود ماده اولیه چوب و کیفیت کم آن، به‌روز نبودن و فرسودگی ماشین‌های تولیدی، تحریم‌های بین‌المللی، واسطه‌گری در امر انتقال مواد و فروش ماده اولیه، قیمت زیاد فرآورده‌های تولیدی با کیفیت کم در کشور، هزینه زیاد حمل ماده اولیه و هزینه زیاد نگهداری در کارخانه‌ها برخی از مواردی است که توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور را با چالش‌های اساسی مواجه کرده است [۲۳]. شمسی و وطنی برای حل مشکل کمبود چوب صنایع سه راه کلی پیشنهاد می‌دهند که عبارت است از استفاده از درختان جنگلی، واردات چوب و تولید چوب در اراضی غیرجنگلی (زراعت چوب) [۲۴].

طبرسا و یدالهی<sup>۱</sup> پس از بررسی چالش‌ها و تنگناهای صنعت اوراق فشرده چوبی ایران به این نتیجه رسیدند که به‌دلیل کمبود مواد اولیه و تخته فیبر این صنعت از نظر زیست‌محیطی در شرایط نامناسبی قرار دارد. همچنین تخته خرده چوب با معضل ماده اولیه روبه‌رو است و فرسوده بودن تجهیزات باعث افزایش پسماند می‌گردد [۲۵]. کنوک و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) عوامل تأثیرگذار بر بهای چوب را رقابت، گونه، کیفیت چوب و هزینه برداشت و جابه‌جایی تا فراوری دانسته‌اند و برحسب دیدگاه آن‌ها، قرار دادن چوب در حلقه‌های زنجیره با توجه به قطر و کیفیت آن صورت می‌پذیرد [۲۶]. نیکودت و کووتن<sup>۳</sup> تأثیر

پژوهشگران بوده و مسائل جاری در زنجیره تأمین این صنایع نیازمند بررسی بیشتر در دو حوزه پژوهشی و کاربردی است. در این میان صنعت چوب و کاغذ به‌ویژه در کشور ایران با چالش‌های متعددی مواجه است که بررسی آن‌ها با روش‌های علمی و در قالب زنجیره تأمین یک ضرورت محسوب می‌شود. در ادامه به بیان خلاصه‌ای از تحقیقات صورت‌گرفته در مراحل مختلف زنجیره تأمین این صنعت می‌پردازیم. کرم‌زاده با استفاده از روش آمیخته بازاریابی و تأثیر بازاریابی اینترنتی به تجزیه و تحلیل نقاط ضعف چوب صنوبر در بازار پرداخته است. از مشکلات زراعت چوب صنوبر می‌توان به نبود کارخانه صنایع تبدیلی، نبود حمایت‌های بیمه‌ای مزرعه، پایین بودن کیفیت چوب‌های تولید شده به روش سنتی و همچنین عدم وجود بازار شفاف و رقابتی فروش چوب صنوبر اشاره کرد [۱۲]. وطنی و دوانلو تحقیقی را به‌منظور مطالعه معضلات و دغدغه‌های مشارکت مردمی در اجرای طرح زراعت چوب انجام می‌دهند. عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی و ارائه اطلاعات فنی در زمینه صنوبر و سایر گونه‌های سریع‌الرشد، مشکلات مالی؛ مانند کم‌بودن مبلغ وام و همین‌طور سطح متوسط آگاهی افراد، از مشکلات طرح زراعت چوب در این پژوهش است [۱۳]. محبی گرگری، صانعی و موذنی با بررسی شاخص‌های مؤثر بر توسعه صنعت چوب، راهکار بالفعل شدن این ظرفیت را کاهش وابستگی به چوب جنگل‌های شمال دانسته و یکی از عواملی که روند توسعه زراعت را کند می‌کند، مشکلات در پرداخت تسهیلات بانکی و دیر بازده بودن این زراعت می‌دانند [۱۴]. علیزاده و همکاران، بیان کردند که در سال‌های اخیر به‌دلیل رکود بازارهای نفتی و کاهش صادرات نفت و آثار سوپی که این موضوع به اقتصاد کشور وارد کرده است، بازار چوب و محصولات آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. برای این منظور شاخص‌های توسعه صادرات مبلمان چوبی را با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد بررسی قرار می‌دهند [۱۵]. علیزاده و همکاران عوامل اقتصادی اجتماعی تأثیرگذار بر گسترش صنوبر کاری در استان گیلان را بررسی می‌کنند. متغیرهای سال اول زرع، مدت زمان حضور در کلاس‌های آموزشی و میزان به‌کارگیری تسهیلات دولتی دارای اثرات مثبت و اولین سطح زیر کشت واکنش منفی بر مقدار توسعه سطح صنوبر کاری دارد [۱۶]. مقصدولونژاد و همکاران در مقاله‌ای با موضوع آنالیز مسائل و معضلات زراعت چوب در استان گلستان گزارش داده‌اند که مهم‌ترین معضلات زراعتکاران چوب به‌ترتیب نبود آب کافی به‌منظور آبیاری مزرعه، مقاومت پایین نهال‌های چوب‌ده در برابر سرما و یخ‌زدگی، معضل سایه‌اندازی درختان چوب‌ده بر تولیدات کشاورزی هستند [۱۷]. پربار، حسین‌زاده و حجاربان بهسازی زنجیره ارزش چوب در استان کردستان را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که در شرایط امروزی، متأثرترین حلقه زنجیره ارزش جهت به‌سازی، تولید MDF است. همچنین وجود بازار مناسب برای MDF، بازار مناسب کالاهای فراوری شده، شرایط کنونی زیرساخت‌ها در استان کردستان، تولید

کمک‌های فنی، تأثیر مثبت در بهره‌وری در طول زمان و دسترسی به بازار می‌تواند به توسعه صنعت چوب تأثیر بگذارد [۳۵].

همان‌طور که در پیشینه تحقیق مشاهده می‌شود، اکثر مقالات به بخش‌هایی از صنعت چوب توجه نموده‌اند؛ اما زنجیره تأمین چوب را به‌طور یکپارچه در نظر نگرفته‌اند که این امر منجر به ارائه راهکارهای بخشی می‌شود که ممکن است برای کل زنجیره تأمین کارایی نداشته باشد. از سوی دیگر تمرکز بیشتر محققین بر روی بررسی و اولویت‌بندی مسائل و مشکلات است تا ارائه سیستماتیک راهکارهای بهبود. از این‌رو، بررسی مسائل و ارائه راهکارهای بهبود مبتنی بر روش‌های علمی برای زنجیره تأمین صنعت چوب و کاغذ شکاف تحقیقاتی این حوزه است که در این پژوهش مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

### ۳. روش تحقیق

در این پژوهش از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت برای بررسی مسائل و ارائه راهکارهای بهبود زنجیره تأمین صنعت چوب استفاده می‌شود. گسترش عملکرد کیفیت رویکرد جامعی است که هم در آن مشکلات شناسایی و رتبه‌بندی می‌شوند و هم با سازوکار ماتریس خانه کیفیت بهترین راهکارها برای حل مسائل شناسایی می‌شوند. همچنین تکنیک تاپسیس نیز در ارزیابی و رتبه‌بندی مسائل و مشکلات این زنجیره تأمین به کار گرفته می‌شود.

باتوجه به توضیحات فوق، مراحل کلی انجام تحقیق حاضر به شرح زیر می‌باشد:

#### ۳-۱. شناسایی مسائل زنجیره تأمین صنعت چوب در ادبیات

در این بخش باتوجه به اینکه باید مسائل موجود در زنجیره تأمین صنعت چوب ایران مورد بررسی قرار گیرد، مقالات داخلی که به شناسایی مشکلات، موانع و مسائل موجود در بخش‌های مختلف صنعت چوب پرداخته‌اند مورد بررسی قرار گرفتند. در بخش بعدی مقالات لاتین مورد بررسی قرار گرفته و مسائلی که در مقالات فارسی مورد اشاره قرار نگرفته بودند در اختیار تیم خبره قرار گرفت تا در مورد اضافه شدن به لیست مسائل تصمیم‌گیری کنند.

#### ۳-۲. شناسایی و وزن‌دهی معیارهای انتخاب

در این مرحله، پس از تشکیل تیم خبرگان پژوهش با نظرخواهی از ایشان، معیارهای تعیین اهمیت مسائل با تشکیل جلسه کانونی شناسایی شده، سپس با رویکرد AHP وزن هر معیار شناسایی می‌شود. خبرگان این پژوهش شامل ۷ نفر از فعالان حوزه زراعت و صنعت چوب و کاغذ هستند که به‌عنوان تیم QFD در تکمیل ماتریس خانه کیفیت نیز مشارکت می‌کنند.

#### ۳-۳. اولویت‌بندی مسائل با روش TOPSIS

روش تاپسیس در بین روش‌های MADM به‌عنوان یک مدل جبرانی محسوب می‌شود که از یک منطق ریاضی پیروی می‌کند. براساس این

مسافت محل زراعت چوب و بازار فروش را بر بهای چوب مورد بررسی قرار می‌دهند که فاصله رابطه منفی و معناداری با قیمت چوب دارد [۲۷]. کیتی کیدو و همکاران<sup>۱</sup> به مطالعه عوامل مؤثر بر بهای چوب پرداختند. این عوامل شامل خصوصیات چوب و چگونگی برداشت، شیوه فروش و رقابت، مسافت تا محل مصرف چوب و وضعیت اقتصاد ملی (وضعیت صنایع مربوط به چوب، تعرفه واردات و صادرات، گسترش و نمو بخش خصوصی، سازوکار سرمایه‌گذاری) هستند [۲۸]. وانگ<sup>۲</sup> و همکاران پس از مطالعه چگونگی تأثیر آب‌وهوا و سایر عوامل تأثیرگذار بر روی تولید چوب، علل تولید اندک سالانه جهانی را آب در دسترس، طول دوره‌های بهره‌برداری متفاوت و تراکم کاشت در واحد سطح عنوان کرده‌اند [۲۹]. کاسا<sup>۳</sup> طبق پژوهشی در صربستان به این نتیجه دست یافت که پشتیبانی مالی دولت می‌تواند به‌عنوان مشوق اصلی صنوبرکاری باشد. در کنار این شاخص، کاشت در خاک مناسب نیز می‌تواند برای دولت و کشاورز سودآوری داشته باشد [۳۰]. در مطالعه بولای و همکاران<sup>۴</sup> بیان شد که دولت نقش مؤثری در ترویج زراعت چوب دارد و باید از طرح‌ها و فعالیت‌های زراعت چوب حمایت‌های مالی صورت بگیرد. اصلی‌ترین دلیل این امر طولانی مدت بودن دوره بازگشت سرمایه در زراعت چوب است و همین مسأله موجب کاهش رغبت کشاورزان به کشت چوب می‌گردد [۳۱]. همچنین گزارش‌های کسبیل<sup>۵</sup> حاکی از آن است که چین رتبه نخست کشورهای اصلی تولیدکننده و صادرکننده مبلمان در منطقه جنوب شرقی آسیا را دارا بوده و بعد از آن، ویتنام در رتبه دوم قرار دارد. از جمله دلایل اصلی موفقیت و افزایش سهم رقابتی این کشورها، افزایش تقاضای جهانی به مبلمان با قیمت پایین‌تر، برخورداری از سیاست ثبات اقتصادی، دستمزد پایین نیروی کار، هزینه‌های تولید و زیرساخت‌های مناسب و قرار داشتن در محیط تجاری گزارش نموده‌اند [۳۲]. نملی و همکاران<sup>۶</sup> طی مطالعه‌ای با طراحی پرسش‌نامه‌ای درباره وضعیت تولیدکنندگان مبلمان و کابینت در کشور ترکیه عنوان داشتند که یکی از مشکلات اصلی این صنایع، هزینه بالای خرید مواد اولیه با کیفیت، موجودی اندک مواد با کیفیت، هزینه‌های گزاف تولید فرآورده‌ها و در نهایت مسأله بازاریابی چنین فرآورده‌هایی است که باعث می‌شود در برابر محصولات مشابه خارجی قدرت رقابت‌پذیری خود را از دست دهند [۳۳]. از نظر ادھیکاری و کوزارسکا<sup>۷</sup> استفاده از مواد کم‌خطر، بهبود فرآیند تولید، ارتقای کارکرد ماشین‌آلات، بهبود بهره‌وری انرژی به‌ویژه در سیستم‌های کاهنده رطوبت (چوب‌خشک‌کنی‌ها) به‌همراه مدیریت پسماندها و سایت‌های صنعتی یکپارچه از راهکارهای سازگاری هرچه بیشتر صنعت چوب و کاغذ با الزامات محیط زیستی به‌شمار می‌آیند [۳۴]. یافته‌های هومفریس و همکاران<sup>۸</sup> در بررسی مدیریت تعاونی جنگل‌های محلی در آمازون برزیل نشان داد که حمایت اولیه دولت‌ها و سایر شرکا برای سرمایه‌گذاری، تخصیص یارانه به آموزش و

5. Csil

6. Nemli et al.

7. Adhikari & Qzarska

8. Humphries et al.

1. Kitikidou et al.

2. Wang et al.

3. Kaca

4. Boulay et al.

کد	مسأله زنجیره‌تأمین صنعت چوب	منابع
۶	عدم توسعه شرکت‌های تعاونی	۳۳
۷	پایین بودن کیفیت چوب‌های تولید شده به روش سنتی	۳۳، ۲۰
۸	عدم رعایت اصول علمی فواصل کاشت	۲۱
۹	عدم استفاده از روش‌های آبیاری مناسب	۲۵
۱۰	کیفیت پایین محصولات واسطه‌ای داخلی (MDF)، تخته خرده و غیره)	۲۷
۱۱	نبود استاندارد و درجه‌بندی مناسب بازار چوب	۲۷
۱۲	رکود بازار مسکن به‌عنوان صنعت مادر	۵۶
۱۳	نبود تضمین و حمایت‌های لازم برای خرید	۲۱، ۲۲
۱۴	نبود حمایت‌های بیمه‌ای مزرعه و خانوار	۲۰
۱۵	توسعه ناکافی کشت تلفیقی برای کاهش قیمت تمام شده	۲۳، ۲۵
۱۶	عدم وجود بازار هدف برای زراعت چوب	۵۵، ۲۹
۱۷	عدم وجود بازار شفاف جهت خریدوفروش چوب و محصولات آن	۵۲، ۲۰
۱۸	بی‌رونقی کارخانه‌های مصرف‌کننده چوب به‌عنوان ماده اولیه	۲۷
۱۹	نبود نظارت بخش‌های دولتی بر بازار چوب	۵۳
۲۰	پایین بودن آگاهی تولیدکنندگان از بازار چوب	۲۱
۲۱	فعالیت ضعیف سازمان‌های مردم‌نهاد در زمینه تولید چوب	۲۱
۲۲	فعالیت‌های ترویجی ضعیف اداره منابع طبیعی	۲۱
۲۳	نبود امکان صادرات چوب به خارج از کشور	۳۳
۲۴	رکود بازار مبلمان	۵۲، ۵۱
۲۵	فقدان شرکت‌های فروش و بازاریابی چوب	۵۰
۲۶	عدم وجود آمار دقیق از تقاضای بازار	۲۱
۲۷	طولانی بودن دوره‌های بهره‌برداری	۴۰، ۲۲
۲۸	کمبود نقدینگی تولیدکنندگان	۵۵، ۲۱
۲۹	عدم حمایت و پشتیبانی مالی مناسب دولت	۲۲، ۲۱
۳۰	مشکلات فراوان و قوانین دست‌وپاگیر در فرآیند دریافت تسهیلات بانکی	۲۴، ۲۲
۳۱	واردات محصولات چوبی از خارج از کشور	۵۰
۳۲	نبود کارخانه‌های صنایع تبدیلی درخت در نزدیکی قطب‌های زراعت چوب	۲۰
۳۳	هزینه‌های بالای حمل‌ونقل چوب از محل قطع تا محل فروش در مناطق روستایی	۳۳
۳۴	سهم بالای واسطه‌ها از ارزش افزوده چوب	۳۳، ۲۸
۳۵	رشد ناکافی تعاونی‌ها در بخش تولید و فروش چوب	۳۳
۳۶	عدم وجود درآمد سالیانه	۴۰، ۲۲
۳۷	پراکندگی عرصه‌های زراعت چوب و فاصله مناطق زراعی از کارخانه‌های تبدیل چوب	۳۷
۳۸	آشنایی کم زارعان چوب با کاربردهای تفرجی	۵۴
۳۹	فاصله زیاد تولیدکننده چوب نسبت به مصرف‌کننده	۴۹
۴۰	تخریب و کاهش درجه کیفی مقطوعات به‌علت فاصله حمل طولانی	۵۴
۴۱	کمبود امکانات و تجهیزات مناسب قطع و استحصال در	۵۴

روش، انتخابی که حداکثر فاصله را از بدترین انتخاب و حداقل فاصله را از بهترین انتخاب دارا باشد، به‌عنوان انتخاب برتر برگزیده می‌شود [۳۶ و ۳۷]. مراحل این روش عبارتند از:

- تشکیل ماتریس تصمیم
- بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم با نرم اقلیدسی
- تشکیل ماتریس بی‌مقیاس موزون
- شناسایی راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی
- به‌دست‌آوردن فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی
- تعیین اوزان نهایی گزینه‌ها

### ۳-۴. شناسایی راهکارهای بهبود

در این مرحله با برگزاری جلسه توفان فکری، راهکارهای بهبود مسائل توسط تیم پژوهش ارائه می‌شود، این راهکارها بعد از پالایش به‌عنوان الزامات مهندسی در خانه کیفیت در نظر گرفته می‌شوند.

### ۳-۵. اولویت‌بندی راهکارهای بهبود با رویکرد گسترش عملکرد کیفیت

در این بخش برای ارائه و رتبه‌بندی راهکارهای بهبود زنجیره‌تأمین صنعت چوب، ماتریس خانه کیفیت براساس رویکرد گسترش عملکرد کیفیت تشکیل می‌شود که برای ایجاد این ماتریس مراحل زیر اجرا می‌شود [۳۸].

- تعیین مسائل زنجیره‌تأمین به‌عنوان الزامات کیفی
- تعیین راهکارهای بهبود به‌عنوان الزامات مهندسی
- تکمیل ماتریس وابستگی جهت شناسایی ارتباط بین راهکارها و موانع
- تعیین همبستگی بین راهکارهای بهبود
- تعیین وزن مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب
- تعیین وزن راهکارهای بهبود

### ۴. یافته‌ها

در این بخش یافته‌های تحقیق در زنجیره‌تأمین صنعت چوب ارائه می‌شود.

#### ۴-۱. شناسایی مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب در ادبیات

پس از بررسی ادبیات حوزه صنعت چوب در بخش‌های مختلف شامل زراعت چوب، بهره‌برداری از منابع طبیعی، واردات چوب، تولید و رقه‌های چوبی، تولیدات کارگاهی و فروش محصولات چوبی، ۴۵ مسأله شناسایی شد که این مسائل در جدول (۱) ارائه شده‌اند.

جدول (۱). مسائل شناسایی شده در مرور ادبیات

کد	مسأله زنجیره‌تأمین صنعت چوب	منابع
۱	عدم وجود آمار مناسب و دقیق از حجم تولید	۴۹
۲	پراکنش مزارع چوب در استان‌های مختلف	۵۴
۳	تولید در حجم کم و بالابودن هزینه تمام شده	۴۹
۴	تنوع پایین موارد مصرف چوب در ایران	۵۳
۵	اشتغال‌زایی بالای محصولات زراعی جایگزین	۵۴

۴-۳-۲. بی‌مقیاس‌سازی یا نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

پس از تشکیل ماتریس تصمیم، نرمال‌سازی یا بی‌مقیاس‌سازی ماتریس طبق رابطه (۱) انجام می‌شود.

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

جدول (۳). بخشی از ماتریس تصمیم جمعی

کد مسأله	C1	C2	C3	C4
۱	۷/۸۶	۱/۰۰	۲/۴۳	۱/۵۷
۲	۵/۰۰	۱/۰۰	۳/۸۶	۲/۱۴
۳	۱/۵۷	۱/۰۰	۷/۰۰	۴/۷۱
۴	۱/۲۹	۷/۲۹	۱/۸۶	۱/۸۶
۵	۳/۲۹	۱/۸۶	۳/۸۶	۱/۲۹
۶	۲/۱۴	۱/۰۰	۴/۱۴	۱/۰۰
۷	۲/۱۴	۶/۱۴	۱/۲۹	۱/۲۹
۸	۵/۵۷	۳/۲۹	۱/۵۷	۱/۲۹
۹	۵/۲۹	۳/۸۶	۱/۰۰	۱/۰۰
۱۰	۱/۰۰	۷/۰۰	۳/۰۰	۳/۲۹
۱۱	۶/۷۱	۴/۱۴	۱/۲۹	۱/۰۰
۱۲	۱/۸۶	۱/۰۰	۱/۲۹	۴/۷۱
۱۳	۱/۸۶	۱/۲۹	۲/۷۱	۳/۰۰
...	...	...	...	...

۴-۳-۳. تعیین ماتریس تصمیم نرمال وزن‌دار

سپس ماتریس نرمال موزون از ضرب ماتریس تصمیم نرمال در بردار وزن معیارها براساس رابطه (۲) به‌دست می‌آید

$$V_{ij} = W_j \times r_{ij} \quad (2)$$

۴-۳-۴. تعیین گزینه‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

در این مرحله گزینه‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی طبق رابطه‌های (۳) و (۴) به‌دست می‌آید.

ایده‌آل مثبت (برداری از بهترین گزینه‌های موجود در هر ستون) با فرض مثبت بودن شاخص:

$$A^{(+)} = \{ \max V_{i1}, \max V_{i2}, \dots, \max V_{in} \} \quad (3)$$

ایده‌آل منفی (برداری از بدترین گزینه‌های موجود در هر ستون) با فرض مثبت بودن شاخص:

$$A^{(-)} = \{ \min V_{i1}, \min V_{i2}, \dots, \min V_{in} \} \quad (4)$$

جدول (۴). تعیین گزینه‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

	C1	C2	C3	C4
ایده‌آل مثبت	۰/۰۰۱۰۴	۰/۰۰۰۹۱	۰/۰۰۵۴۶	۰/۰۰۴۳۴
ایده‌آل منفی	۰/۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۱۲	۰/۰۰۰۷۵	۰/۰۰۰۵۷

براین اساس گزینه‌های ایده‌آل مثبت و منفی از ماتریس بی‌مقیاس موزون استخراج می‌شوند که در جدول (۴) ارائه شده است.

کد	مسأله زنجیره‌تأمین صنعت چوب	منابع
۴۲	فقدان برنامه‌های آموزشی و ترویجی در زمینه بازار چوب	۲۴، ۲۱، ۵۰
۴۳	برای زارعان چوب	۵۲
۴۴	عدم توسعه برندهای معتبر	۴۹
۴۵	آشنایی پایین زارعان چوب با انتظارات کیفی بازار چوب	۳۵، ۳۳
	عدم امکان استفاده از تکنولوژی‌های نو برای توسعه	۵۰

۴-۲. مقایسه دودویی معیارهای انتخاب

بعد از مشخص کردن الزامات کیفی با نظرخواهی از تیم خبرگان، ۴ معیار برای ارزیابی مسائل زنجیره‌تأمین چوب شناسایی شدند که عبارت‌اند از:

- سطح تأثیرگذاری بر تولید C1
- سطح تأثیرگذاری بر کیفیت C2
- سطح تأثیرگذاری بر قیمت محصول C3
- سطح تأثیرگذاری بر فروش C4

بعد از شناسایی معیارهای ذکر شده، وزن آن‌ها نیز باید مشخص شود که برای این منظور پرسش‌نامه مقایسه دودویی معیارها تهیه و توسط خبرگان تکمیل شد. برای جمع‌بندی نتایج ابتدا میزان ناسازگاری پاسخ‌های هر خبره به‌دست آمد، در صورت نامناسب بودن میزان ناسازگاری از خبره درخواست شد که در امتیازدهی خصوصاً در بخش‌هایی که ناسازگاری زیادی ایجاد نموده است بازنگری داشته باشد، تا میزان ناسازگاری پاسخ‌ها به حد مطلوب که حداکثر ۰.۱ است برسد، سپس ۷ ماتریس به‌دست‌آمده توسط میانگین هندسی به ماتریس نهایی تبدیل شد که نرخ ناسازگاری این ماتریس (جدول (۲)) ۰.۰۵۰۲ است. ستون وزن نهایی نشان‌دهنده وزن یا اهمیت هر معیار در رتبه‌بندی مسائل صنعت چوب است.

۴-۳. اولویت‌بندی مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب

برای اولویت‌بندی مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب از روش تاپسیس به‌شرح مراحل ذیل استفاده شده است.

جدول (۲). ماتریس مقایسه‌های دودویی جمعی

وزن نهایی	کیفیت	حجم فروش	حجم تولید	قیمت
۰/۵۴۸	۴/۳۱	۲/۷۹	۶/۳۵	۱
۰/۰۹۶	۱/۳۲	۰/۳۴	۱	۰/۱۶
۰/۲۶۸	۳/۹۲	۱	۲/۹۷	۰/۳۶
۰/۰۸۹	۱	۰/۲۶	۰/۷۶	۰/۲۳

۴-۳-۱. تعیین ماتریس تصمیم

در این مرحله مسائل شناسایی شده با توجه به معیارهای شناسایی شده با طیف ۹ تایی امتیازدهی شدند و برای جمع‌بندی نظرات خبرگان، از امتیازات آن‌ها میانگین ساده گرفته شد و ماتریس تصمیم نهایی ایجاد شد. بخشی از ماتریس تصمیم نهایی در جدول (۳) ارائه شده است.

۰/۱۷۴۷۳	۰/۰۰۱۲۲	۰/۰۰۵۷۷	۱۷
۰/۳۸۷۵۹	۰/۰۰۲۸۳	۰/۰۰۴۴۸	۱۸
۰/۶۱۱۸۷	۰/۰۰۵۳۸	۰/۰۰۳۴۱	۱۹
۰/۷۲۶۵۳	۰/۰۰۴۷۸	۰/۰۰۱۸۰	۲۰
۰/۶۱۴۳۶	۰/۰۰۴۸۲	۰/۰۰۳۰۳	۲۱
۰/۵۲۵۳۱	۰/۰۰۴۳۱	۰/۰۰۳۹۰	۲۲
۰/۸۰۲۵۰	۰/۰۰۵۷۵	۰/۰۰۱۴۲	۲۳
۰/۸۴۳۲۳	۰/۰۰۶۴۶	۰/۰۰۱۲۰	۲۴
۰/۱۸۰۴۱	۰/۰۰۱۲۱	۰/۰۰۵۴۸	۲۵
۰/۱۶۷۶۴	۰/۰۰۱۱۳	۰/۰۰۵۶۰	۲۶
۰/۲۵۹۷۰	۰/۰۰۱۸۵	۰/۰۰۵۲۶	۲۷
۰/۴۲۴۴۶	۰/۰۰۳۲۸	۰/۰۰۴۴۵	۲۸
۰/۳۷۴۳۳	۰/۰۰۲۶۶	۰/۰۰۴۴۵	۲۹
۰/۴۲۷۶۸	۰/۰۰۳۳۳	۰/۰۰۴۴۵	۳۰
۰/۵۴۱۴۴	۰/۰۰۴۳۸	۰/۰۰۳۷۱	۳۱
۰/۷۵۸۹۶	۰/۰۰۵۶۴	۰/۰۰۱۷۹	۳۲
۰/۲۸۶۲۶	۰/۰۰۲۰۰	۰/۰۰۵۰۰	۳۳
۰/۷۹۳۶۴	۰/۰۰۵۹۷	۰/۰۰۱۵۵	۳۴
۰/۱۲۹۴۹	۰/۰۰۰۸۹	۰/۰۰۵۹۹	۳۵
۰/۱۶۱۴۳	۰/۰۰۱۱۴	۰/۰۰۵۹۰	۳۶
۰/۴۰۰۹۱	۰/۰۰۲۹۳	۰/۰۰۴۳۸	۳۷
۰/۸۲۹۵۴	۰/۰۰۵۴۲	۰/۰۰۱۱۱	۳۸
۰/۲۲۴۱۰	۰/۰۰۱۵۴	۰/۰۰۵۳۴	۳۹
۰/۲۵۲۶۲	۰/۰۰۱۷۰	۰/۰۰۵۰۴	۴۰
۰/۲۰۲۵۳	۰/۰۰۱۴۳	۰/۰۰۵۶۳	۴۱
۰/۱۵۴۶۵	۰/۰۰۱۰۹	۰/۰۰۵۹۴	۴۲
۰/۱۸۸۵۶	۰/۰۰۱۳۲	۰/۰۰۵۶۷	۴۳
۰/۱۷۱۹۴	۰/۰۰۱۱۸	۰/۰۰۵۶۷	۴۴
۰/۴۳۷۱۴	۰/۰۰۳۳۰	۰/۰۰۴۲۵	۴۵

۴-۳-۵. محاسبه فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی و محاسبه وزن نهایی مسائل

در این مرحله بعد از تعیین فاصله گزینه‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی طبق روابط (۵) و (۶)، وزن نهایی هر معیار از رابطه (۷) به دست می‌آید. فاصله از گزینه ایده‌آل مثبت:

$$s_i^{(+)} = \sqrt{2 \sum_{j=1}^n (vij - \max vij)^2} \quad (5)$$

فاصله از گزینه ایده‌آل منفی:

$$s_i^{(-)} = \sqrt{2 \sum_{j=1}^n (vij - \min vij)^2} \quad (6)$$

در نهایت وزن هر کدام از شاخص‌های مربوط به نقاط ضعف بازار چوب ایران (جدول (۴)-(۱۱)) طبق فرمول ((۴)-(۸)) محاسبه گردید.

$$C_i^{(+)} = \frac{s_i^{(-)}}{s_i^{(+)} + s_i^{(-)}} \quad (7)$$

براین اساس وزن نهایی مسائل زنجیره‌تأمین چوب ایران باتوجه به چهار معیار شناسایی شده به صورت جدول (۵) به دست می‌آید.

#### ۴-۴. گسترش عملکرد کیفیت زنجیره‌تأمین چوب ایران

در این بخش ماتریس خانه کیفیت باتوجه به مراحل زیر ساخته می‌شود:

۴-۴-۱. تعیین مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب ایران به عنوان الزامات کیفی

در مرحله مسائل شناسایی شده در بخش قبل به عنوان الزامات کیفی ماتریس خانه کیفیت در نظر گرفته می‌شوند، برای ورود مهم‌ترین مسائل به خانه کیفیت معیار انتخاب بالاتر از میانگین بودن در نظر گرفته می‌شود از این رو ۲۰ معیار که وزن‌ها از میانگین اوزان یعنی ۰.۵۱۰۸۴ بیشتر است انتخاب می‌شوند.

جدول (۵). محاسبه وزن نهایی مسائل مربوط به زنجیره‌تأمین چوب

کد مسأله	ایران		
	w	s <sup>-</sup>	s <sup>+</sup>
۱	۰/۲۶۲۰۸	۰/۰۰۱۸۰	۰/۰۰۵۰۷
۲	۰/۴۰۹۹۷	۰/۰۰۲۸۷	۰/۰۰۴۱۳
۳	۰/۷۳۲۸۲	۰/۰۰۵۵۲	۰/۰۰۲۰۱
۴	۰/۲۳۳۱۱	۰/۰۰۱۶۱	۰/۰۰۵۳۰
۵	۰/۳۸۵۰۶	۰/۰۰۲۸۳	۰/۰۰۴۵۲
۶	۰/۳۹۹۴۵	۰/۰۰۳۰۵	۰/۰۰۴۵۸
۷	۰/۱۶۹۲۲	۰/۰۰۱۱۸	۰/۰۰۵۸۲
۸	۰/۱۷۹۴۷	۰/۰۰۱۲۳	۰/۰۰۵۶۳
۹	۰/۱۳۳۰۴	۰/۰۰۰۹۳	۰/۰۰۶۰۶
۱۰	۰/۳۸۳۳۸	۰/۰۰۲۵۸	۰/۰۰۴۱۵
۱۱	۰/۱۵۷۱۶	۰/۰۰۱۱۰	۰/۰۰۵۸۸
۱۲	۰/۳۰۹۷۹	۰/۰۰۲۲۱	۰/۰۰۴۹۲
۱۳	۰/۳۳۳۰۳	۰/۰۰۲۲۲	۰/۰۰۴۴۵
۱۴	۰/۴۲۳۶۰	۰/۰۰۲۸۴	۰/۰۰۳۸۷
۱۵	۰/۶۲۶۳۰	۰/۰۰۴۲۴	۰/۰۰۲۵۳
۱۶	۰/۳۷۷۲۸	۰/۰۰۲۸۴	۰/۰۰۴۶۸

در بازنگری تیم خبرگان از نتایج، باتوجه به نظر خبرگان سه مسأله کمبود نقدینگی تولیدکنندگان، نبود تضمین و حمایت‌های لازم برای خرید و کمبود امکانات و تجهیزات مناسب قطع و استحصال مزارع نیز که امتیازشان کمتر از میانگین است به فهرست مسائل اضافه شدند که مجموع این ۲۳ مسأله در جدول (۶) ارائه شده است

جدول (۶). مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب ایران برای ورود به

#### خانه کیفیت

نماد	مسائل انتخاب شده
I1	تولید در حجم کم و بالابودن هزینه تمام شده
I2	فاصله زیاد تولیدکننده چوب نسبت به مصرف‌کننده
I3	پراکندگی عرصه‌های زراعت چوب و فاصله مناطق زراعی از کارخانه‌های تبدیل چوب
I4	عدم حمایت و پشتیبانی مالی مناسب دولت
I5	نبود کارخانه‌های صنایع تبدیلی درخت در نزدیکی قطب‌های زراعت چوب
I6	فقدان شرکت‌های فروش و بازاریابی چوب

قوی است. به این معنی که راهکار ارتباط خیلی قوی نسبت به مسأله صنعت دارد که به برای آن امتیاز ۹ در نظر گرفته می‌شود. دایره توخالی (○) به معنی ارتباط متوسط است که به آن امتیاز ۳ داده می‌شود و در نهایت مثلث (△) به معنای ارتباط ضعیف است و به آن امتیاز ۱ داده می‌شود. جدول (۸) که نشان‌دهنده این وابستگی‌ها است توسط اجماع تیم خبرگان تکمیل شد.

۴-۴-۴. همبستگی بین شاخصه‌های مهندسی

پس از بررسی ارتباطات بین مسائل و راهکارهای بهبود صنعت چوب، همبستگی بین راهکارهای بهبود مورد بررسی قرار می‌گیرد. همبستگی مثبت به این معنی است که اجرای یک راهکار باعث افزایش اثر راهکار دیگر می‌شود و همبستگی منفی به معنای این است که اجرای یک راهکار باعث کاهش اثر راهکار دیگر می‌شود. از نمادهای زیر برای این بخش استفاده می‌شود. نتایج این بررسی در جدول (۹) ارائه شده است.

- ✓ نماد دایره با مثبت (+) به معنی همبستگی مثبت شدید
- ✓ نماد مثبت (+) به معنی همبستگی مثبت
- ✓ نماد دایره با منفی (-) به معنی همبستگی منفی شدید
- ✓ نماد منفی (-) به معنی همبستگی منفی

جدول (۸). ارتباط راهکارها و مسائل صنعت چوب

	S <sub>12</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>
I1			●				△					
I2											●	○
I3		△	●		○						●	
I4	●	○		△	△	○	●				○	●
I5		○	○		●							
I6		●					○					
I7				●			○					
I8								△	○			○
I9				○				●				●
I10			●	△	○	○	●				△	
I11		●	●		○				○	○		○
I12			○						●		△	○
I13		△					●					
I14		△		△			○					○
I15		●		△		△	○				△	
I16	●	●	△			○			●		●	○
I17			○					●				
I18			●	○			△	○			△	○
I19			○		●		○					
I20									●			
I21									△	○		○
I22		○	△								●	△
I23	△	○	○				○					○

۴-۴-۵. تعیین وزن مسائل زنجیره تأمین صنعت چوب

درجه اهمیت مسائل صنعت چوب (A)

تعیین درجه اهمیت مسائل صنعت چوب قبلاً توسط روش تاپسیس به‌دست آمده است، در اینجا تنها برای مشابهت بین وزن‌های QFD

نماد	مسائل انتخاب شده
I7	اشتغال‌زایی بالای محصولات زراعی جایگزین
I8	عدم نظارت بخش‌های دولتی بر بازار چوب
I9	پایین بودن آگاهی تولیدکنندگان از بازار چوب
I10	مشکلات فراوان و قوانین دست‌وپاگیر در فرآیند دریافت تسهیلات بانکی
I11	پراکندگی مزارع چوب در استان‌های مختلف
I12	عدم وجود آمار مناسب و دقیق از حجم تولید
I13	کمبود نقدینگی تولیدکنندگان
I14	تنوع پایین موارد مصرف چوب در ایران
I15	بی‌رونتقی کارخانه‌های مصرف‌کننده چوب به‌عنوان ماده اولیه
I16	واردات محصولات چوبی از خارج از کشور
I17	فقدان برنامه‌های آموزشی و ترویجی در زمینه بازار چوب برای زارعان چوب
I18	عدم امکان صادرات چوب به خارج از کشور
I19	کمبود امکانات و تجهیزات مناسب قطع و استحصال در مزارع
I20	سهم بالای واسطه‌ها از ارزش افزوده چوب
I21	عدم وجود بازار شفاف جهت خریدوفروش چوب
I22	هزینه‌های بالای حمل‌ونقل چوب از محل قطع تا محل فروش در مناطق روستایی
I23	نبود تضمین و حمایت‌های لازم برای خرید

۴-۴-۲. تعیین راهکارهای بهبود زنجیره تأمین صنعت چوب ایران

به‌عنوان الزامات مهندسی

برای شناسایی راهکارها از طریق جلسه با تیم خبرگان و روش توفان ذهنی راهکارهای بهبود شناسایی شد که در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول (۷). راهکارهای بهبود زنجیره تأمین صنعت چوب ایران برای

ورود به خانه کیفیت

نماد	راهکار بهبود
S1	ایجاد بازار فروش آنلاین مواد اولیه و محصولات
S2	ایجاد استانداردهای لازم بر بازار مواد اولیه و محصول
S3	ایجاد خوشه صنعتی مرتبط با محصولات چوب
S4	نظارت بیشتر دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی
S5	برگزاری کلاس‌های آموزشی برای گروه‌های فعال در صنعت
S6	تخصیص منابع دولتی برای حمایت از صنعت
S7	تجهیز کارخانه‌ها به دستگاه‌های تولید چوب مصنوعی
S8	استفاده از تجهیزات مدرن جهت قطع چوب
S9	ایجاد محصولات جدید با ترکیب چوب و مصنوعات دیگر
S10	پرورش نهال و کاشت درختان زودرس
S11	تأمین مواد اولیه با ساختار چوب
S12	مدیریت هزینه گمرک با توجه به سطح تولید داخل

۴-۴-۳. وابستگی بین راهکارهای پیشنهادی و مسائل صنعت چوب

برای مشخص نمودن ارتباط بین راهکارها و مسائل در ماتریس خانه کیفیت از سه نماد استفاده می‌شود. دایره توپر (●) به معنای ارتباط



جدول (۱۰). نتایج محاسبه وزن مسائل صنعت چوب ایران

	A	N	P	B	C	D	E
وزن نسبی (%)	درجه اهمیت	وضعیت فعلی	برنامه بهبود	نسبت بهبود	ضریب تصحیح	وزن مطلق	وزن نسبی (%)
I1	۴/۰۵	۴	۵	۱/۲۵	۱/۲	۶/۰۷۵	۳/۸۱
I2	۳/۹۴	۴	۵	۱/۲۵	۱/۵	۷/۳۸	۴/۶۳
I3	۳/۸۰	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۹۲	۳/۷۲
I4	۳/۳۵	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۸/۵۴	۵/۳۶
I5	۳/۱۸	۲	۴	۲	۱/۵	۹/۵۴	۵/۹۹
I6	۳/۱۵	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۴/۹۱	۳/۰۸
I7	۲/۸۳	۳	۴	۱/۳	۱	۳/۶۷	۲/۳۰
I8	۴/۱۳	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۱۰/۵۳	۶/۶۱
I9	۴/۰۵	۲	۴	۲	۱/۲	۹/۷۲	۶/۱۰
I10	۳/۷۶	۲	۴	۲	۱/۵	۱۱/۲۸	۷/۰۸
I11	۳/۵۹	۲	۴	۲	۱/۲	۸/۶۱	۵/۴۱
I12	۲/۸۴	۱	۴	۴	۱	۱۱/۳۶	۷/۱۴
I13	۲/۵۳	۳	۴	۱/۳	۱	۳/۲۸	۲/۰۶
I14	۳/۷۲	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۸۰	۳/۶۴
I15	۳/۶۵	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۶۹	۳/۵۷
I16	۳/۵۱	۵	۳	۰/۶	۱/۵	۳/۱۵	۱/۹۷
I17	۲/۹۳	۲	۴	۲	۱/۲	۷/۰۳	۴/۴۱
I18	۲/۶۰	۳	۴	۲	۱/۵	۷/۸	۴/۹۰
I19	۱/۶۶	۱	۴	۴	۱/۵	۹/۹۶	۶/۲۶
I20	۴/۱۲	۳	۲	۰/۶	۱	۲/۴۷	۱/۵۵
I21	۳/۴۸	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۸/۸۷	۵/۵۷
I22	۳/۳۲	۴	۳	۰/۷۵	۱	۲/۴۹	۱/۵۶
I23	۲/۴۷	۳	۵	۱/۷	۱/۲	۵/۰۳	۳/۱۶
	جمع کل					۱۵۹/۱۰	

تعیین وزن راهکارهای بهبود

برای محاسبه وزن مطلق هر شاخص از رابطه (۱۲) استفاده می‌شود.

$$W_j = \sum_{i=1}^n A_i * d_{ij} \quad (12)$$

وزن نسبی نیز از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$100 * (\text{مجموع اوزان} / \text{وزن هر راهکار}) = \text{وزن نسبی} (\%) \quad (13)$$

پس از به دست آوردن اوزان مطلق و نسبی مربوط به راهکارها در

جدول (۱۱)، ماتریس خانه کیفیت طبق شکل (۲) ساخته می‌شود.

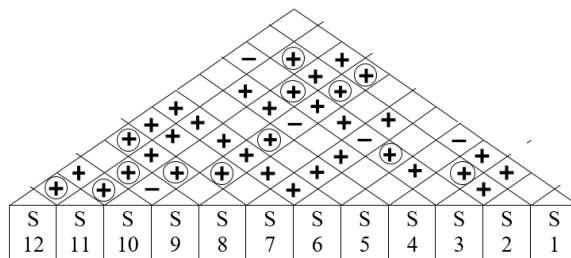
۵. بحث

نتایج حاصل از وزن‌دهی شاخص‌های مربوط به مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب نشان می‌دهد که عدم وجود آمار مناسب و دقیق از تولید با وزن نسبی ۷/۱۴ دارای بیشترین اهمیت است. دلایل مهم این مسئله را می‌توان نبود آمار مناسب و دقیق برای مشخص کردن میزان واردات چوب یا سطح کاشت درختان زودرس و مشخص نبودن قیمت فروش

که مقادیری بین ۱ تا ۵ است و وزن‌های به دست آمده از تاپسیس، این مقادیر در ۵ ضرب می‌شوند.

$$A_i = W_i * 5 \quad (8)$$

جدول (۹). همبستگی بین راهکارهای بهبود



ارزیابی وضعیت فعلی (N)

در این بخش با نظر تیم خبرگان برای شناسایی وضعیت صنعت در مسئله مورد نظر امتیازی بین ۱ تا ۵ به آن اختصاص می‌یابد. به عبارتی در مسئله مورد نظر اگر وضعیت بسیار مناسبی داشته باشیم امتیاز ۵ و اگر وضعیت بسیار نامناسبی داشته باشیم امتیاز ۱ به آن تعلق پیدا می‌کند.

برنامه بهبود (P)

پس از تعیین وضعیت فعلی، خبرگان سطح مورد نظر برای بهبود مسئله باتوجه به زمان و اهمیت مسئله را مشخص نموده و برای سطح بهبود امتیازی در نظر می‌گیرند، منطقی این امتیاز باید مساوی و یا بیشتر از وضعیت فعلی باشد.

نسبت بهبود (B)

نسبت بهبود هر مسئله از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\text{وضعیت فعلی} / \text{برنامه بهبود} = \text{نسبت بهبود} \quad (9)$$

ضریب تصحیح (C)

برای تخصیص ضریب تصحیح به هر یک از مسائل شناسایی شده صنعت چوب ایران، نتایج به دست آمده به ۳ خبره دیگر در حوزه صنعت چوب ارائه شد. این ۳ خبره در جلسه مشترک با بررسی نتایج به دست آمده باتوجه به مقادیر زیر، به هر مسئله ضریب تصحیحی اختصاص دادند.

۱/۵: مسائلی که بهبود در آن‌ها باعث تغییر جدی و بهبود شرایط صنعت چوب می‌شود.

۱/۲: مسائلی که بهبود در آن‌ها باعث بهبود در سطحی پایین‌تر می‌شود. ۱: مسائلی که نیاز به تأکید بیشتر از این ندارند.

وزن مطلق (D) مسائل صنعت چوب

برای به دست آوردن وزن مطلق (D) هر مسئله از رابطه (۱۰) استفاده می‌کنیم:

$$\text{ضریب تصحیح} * \text{نسبت بهبود} * \text{درجه اهمیت} = \text{وزن مطلق} \quad (10)$$

وزن نسبی (E) مسائل صنعت چوب

در نهایت وزن نسبی هر مسئله توسط رابطه زیر حساب می‌شود.

$$100 * (\text{مجموع اوزان مطلق} / \text{وزن هر مسئله}) = \text{وزن نسبی} (\%) \quad (11)$$

پس از انجام عملیات فوق بر روی هر شاخص جدول (۱۰) به دست می‌آید.

دانست. مشکلات فراوان و قوانین دست‌وپاگیر در فرآیند دریافت تسهیلات بانکی با وزن نسبی ۷/۰۸ در رتبه بعدی قرار گرفته است. باتوجه به تجربه فعالان این صنعت با اینکه طرح‌های مختلفی در ادوار گذشته جهت تسهیلات به تولیدکنندگان یا واردکنندگان ارائه شده است؛ اما در عمل هیچ‌گونه تسهیلاتی از هیچ بانکی به‌جز موارد خاص ارائه نشده است.

جدول (۱۱). اوزان مطلق و نسبی راهکارهای بهبود صنعت چوب

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	جمع
وزن مطلق	۶۴/۲	۱۷۱/۹	۲۰۶/۲	۵۹/۸	۸۰/۳	۳۵/۲	۱۳۴/۶	۸۵/۹	۱۲۰/۸	۱۳۸/۱	۱۱۶/۰	۸۱/۷	۱۲۹۵/۲
وزن نسبی (%)	۴/۹۵	۱۳/۲۷	۱۵/۹۲	۴/۶۲	۶/۲۰	۲/۷۱	۱۰/۳۹	۶/۶۳	۹/۳۳	۱۰/۶۶	۸/۹۵	۶/۳۱	۱۰۰

شکل (۲). ماتریس خانه کیفیت

	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	A	N	P	B	C	D	E	
I1			●				Δ						۴/۰۵	۴	۵	۱/۲۵	۱/۲	۶/۰۷۵	۳/۸۱	
I2										●		○	۳/۹۴	۴	۵	۱/۲۵	۱/۵	۷/۳۸	۴/۶۳	
I3		Δ	●		○					●			۳/۸۰	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۹۲	۳/۷۲	
I4	●	○		Δ	Δ	○	●			○	●		۳/۳۵	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۸/۵۴	۵/۳۶	
I5		○	○		●								۳/۱۸	۲	۴	۲	۱/۵	۹/۵۴	۵/۹۹	
I6		●					○						۳/۱۵	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۴/۹۱	۳/۰۸	
I7				●			○						۲/۸۳	۳	۴	۱/۳	۱	۳/۶۷	۲/۳۰	
I8								Δ	○			○	۴/۱۳	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۱۰/۵۳	۶/۶۱	
I9				○				●				●	۴/۰۵	۲	۴	۲	۱/۲	۹/۷۲	۶/۱۰	
I10			●	Δ	○	○	●			Δ			۳/۷۶	۲	۴	۲	۱/۵	۱۱/۲۸	۷/۰۸	
I11		●	●		○				○	○		○	۳/۵۹	۲	۴	۲	۱/۲	۸/۶۱	۵/۴۱	
I12			○						●		Δ	○	۲/۸۴	۱	۴	۴	۱	۱۱/۳۶	۷/۱۴	
I13		Δ					●						۲/۵۳	۳	۴	۱/۳	۱	۳/۲۸	۲/۰۶	
I14		Δ		Δ				○				○	۳/۷۲	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۸۰	۳/۶۴	
I15		●		Δ		Δ	○			Δ			۳/۶۵	۳	۴	۱/۳	۱/۲	۵/۶۹	۳/۵۷	
I16	●	●	Δ			○			●		●	○	۳/۵۱	۵	۳	۰/۶	۱/۵	۳/۱۵	۱/۹۷	
I17			○					●					۲/۹۳	۲	۴	۲	۱/۲	۷/۰۳	۴/۴۱	
I18			●	○			Δ	○				Δ	○	۲/۶۰	۳	۴	۲	۱/۵	۷/۸	۴/۹۰
I19			○		●		○						۱/۶۶	۱	۴	۴	۱/۵	۹/۹۶	۶/۲۶	
I20									●				۴/۱۲	۳	۲	۰/۶	۱	۲/۴۷	۱/۵۵	
I21									Δ	○		○	۳/۴۸	۳	۵	۱/۷	۱/۵	۸/۸۷	۵/۵۷	
I22		○	Δ							●		Δ	۳/۳۲	۴	۳	۰/۷۵	۱	۲/۴۹	۱/۵۶	
I23	Δ	○	○				○					○	۲/۴۷	۳	۵	۱/۷	۱/۲	۵/۰۳	۳/۱۶	
	۱۰/۴۶	۱۷۱/۳۳	۲۰۶/۲۷	۵۹/۸۵	۸۰/۳۷	۳۵/۲۱	۱۳۴/۳۱	۸۵/۹۱	۱۲۰/۸۷	۱۳۸/۱۱	۱۱۶/۱۲	۸۱/۱۷								
	۵/۶۸	۸/۲۷	۱۵/۹۲	۴/۶	۶/۲۰	۱/۷۱	۱۰/۳۹	۶/۶۳	۹/۳۳	۱۰/۶۶	۸/۹۵	۶/۳۱								

است، در میان مدت راهکارهای واردات رقابتی و شفاف در تأمین مواد اولیه، و استفاده از باقی‌مانده محصولات زراعی مانند ساقه پنبه، شاهانه، سویا و تنباکو و ضایعات درختی و سرشاخه‌ها بعد از هرس در این بخش جای می‌گیرند. ایجاد خوشه‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوبی با ۹ راهکار دیگر همبستگی دارد. جهت ایجاد خوشه صنعتی، نزدیک بودن به مراتع و جنگل‌ها به‌منظور پایین آوردن هزینه‌های حمل‌ونقل، به‌کارگیری ماشین‌آلات، تجهیزات مدرن و مکانیزه، جلوگیری از واردات چوب و تکمیل زنجیره از تأمین مواد اولیه تا تولید محصول نهایی مهم است. تخصیص منابع دولتی بر بازار که با ۷ شاخص دیگر همبستگی دارد، نیاز تزریق منابع مالی از طریق تسهیلات یا شراکت دولت به سبب پایین آوردن بخشی از هزینه‌ها جهت کمک به تولیدکننده را نشان می‌دهد. در کشورهای توسعه‌یافته نیز از مشوق‌های مالی، نظیر وام‌های بلندمدت و کم‌بهره در کنار معافیت‌های مالیاتی برای ترغیب بخش خصوصی به ادامه فعالیت در زراعت استفاده می‌کنند. نظارت بیشتر دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی جهت شفاف‌سازی تولید، واردات و توزیع در سطح کشور مورد نظر تیم خبرگان است. آشنایی با طرفین تجاری در صنعت چوب دیدگاه روشنی به برنامه‌ریزان خصوصی و دولتی و صنایع و اصناف برای ادامه راه، ارتقا و درآمدزایی در این صنعت می‌دهد و به برنامه‌ریزی‌های اساسی برای احداث و توسعه شرکت‌ها، تدوین طرح‌های جنگل‌داری و مقدار برداشت، مقدار و ارزش واردات و به تبع آن به تعادل ورود و خروج ارز و حتی مقدار تولید محصولات جانشین و مکمل محصولات چوبی کمک می‌نماید ایجاد استانداردهای لازم بر بازار جهت تأمین کیفیت مورد نیاز مشتری راهکار مدنظر تیم خبرگان است به‌طوری‌که از هنگام تشکیل بازارهای جهانی تاکنون کیفیت محصول همواره یکی از اساسی‌ترین عوامل به‌منظور ثبات و حفظ موقعیت در بازارهای جهانی است.

پس از بررسی راهکارهای بهبود به‌صورت مجزا همبستگی بین راهکارها نیز مدنظر قرار می‌گیرد و پیشنهاد می‌شود از بین مهم‌ترین راهکارها که اهمیت آن‌ها از طریق وزن‌های نسبی مشخص شده است، راهکارهایی مدنظر قرار گیرند که با یکدیگر همبستگی مثبت و قوی و یا در مرتبه بعد همبستگی مثبت داشته باشند به‌طوری‌که این همبستگی بتواند در اجرای راهکارها اثر هم‌افزایی ایجاد نماید. البته باید نگاهی به همبستگی قوی بین راهکارهای مهم و دیگر راهکارها که وزن کمتری کسب کرده‌اند نیز وجود داشته باشد.

همبستگی مثبت و قوی بین دو راهکار تأمین مواد اولیه جهت ساختار چوب و کاشت درختان زودرس وجود دارد که با کاشت درختان زودرس در مناطق حاصلخیز مواد اولیه با قیمت مناسب‌تر، بدون هزینه گمرک و بدون خروج سرمایه در اختیار کارخانه‌ها و تولیدکننده قرار می‌گیرد. به‌واسطه افزایش تقاضا در مصرف چوب، عدم توان تأمین داخلی چوب به‌دلیل اجرای طرح تنفس جنگل و خروج رقم قابل‌توجهی ارز برای واردات چوب، توسعه تولید چوب از طریق زراعت چوب با گونه‌های سریع‌الرشد مانند صنوبر امکان‌پذیر است.

مسئله بعدی عدم نظارت بخش‌های دولتی بر بازار چوب با وزن نسبی ۶/۶۱ است. از یک‌سو تعداد محدودی واردکننده مواد اولیه در این حوزه فعالیت دارند و قیمت‌گذاری توسط این واردکنندگان بدون نظارت دولت صورت می‌پذیرد از سوی دیگر نظارتی بر طرح‌های زراعت نیز نمی‌باشد. رتبه چهارم مسائل، پایین بودن آگاهی تولیدکنندگان از بازار چوب با وزن نسبی ۶/۱۰ است. از عوامل تأثیرگذار بر روی این مسئله نداشتن آگاهی کافی تولیدکنندگان از وضعیت خاک، آب‌وهوا و نوع نگهداشت است که تأثیر زیادی بر کاهش بهره‌وری و قیمت تمام شده می‌گذارد. به‌همین دلیل برگزاری کلاس‌های آموزشی در راستای شناخت نوع بذر، منطقه آب‌وهوایی، وجود افراد متخصص به‌عنوان مشاور یا تولیدکننده و ترویج بیشتر درختان زودرس راهکاری مؤثر جهت این الزام است. کمبود امکانات و تجهیزات مناسب قطع و استحصال در مزارع مسئله بعدی است که لازم است به واردات تجهیزات و ماشین‌آلات از سایر کشورها مبادرت ورزید. کمک‌هزینه‌های دولت اعم از تسهیلات و کم‌کردن هزینه گمرک می‌تواند کمک‌کننده باشد. فرسودگی ماشین‌آلات در قسمت عظیمی از صنعت چوب کشور از طرفی و افزایش قیمت ماشین‌آلات نوین از طرف دیگر باعث شده تا بیشتر مراکز تولیدی با ماشین‌آلات مستهلک به فعالیت خود ادامه دهند و توان نوسازی تجهیزات خود را نداشته باشند که افزون بر اثرات منفی بر کمیت و کیفیت تولیدات، هزینه تعمیر و مراقبت از آن‌ها نیز موجب افزایش بهای تمام‌شده می‌گردد مسائل بعدی نبود کارخانه‌های صنایع تبدیلی در نزدیکی قطب‌های زراعت چوب، عدم وجود بازار شفاف جهت خریدوفروش چوب، پراکندگی مزارع چوب در استان‌های مختلف و عدم حمایت و پشتیبانی مالی مناسب دولت هستند.

پس از تکمیل ماتریس خانه کیفیت ۶ راهکار بهبود که وزن نسبی آن‌ها نسبت به بقیه ارزش بالاتری داشته شناسایی شده‌اند که به‌ترتیب عبارت‌اند از:

- کاشت درختان زودرس با وزن نسبی ۱۵/۹۲
  - تأمین مواد اولیه با ساختار چوب با وزن نسبی ۱۳/۲۷
  - ایجاد خوشه‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوبی با وزن نسبی ۱۰/۶۶
  - تخصیص منابع دولتی بر بازار با وزن نسبی ۱۰/۳۹
  - نظارت بیشتر دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی با وزن نسبی ۹/۳۳
  - ایجاد استانداردهای لازم بر بازار با وزن نسبی ۸/۹۵
- کاشت درختان زودرس با ۹ راهکار دیگر همبستگی مثبت دارد که نشان‌دهنده ارزش بالای این راهکار است. کاشت درختان زودرس به دلایل مختلفی مانند جلوگیری از واردات مواد اولیه، در دسترس بودن مواد اولیه برای تولیدکنندگان، ایجاد شغل و درنهایت صادرات چوب تأثیرگذار است. برای این منظور راه توسعه زراعت چوب مشارکت بخش کشاورزی غیرمتکی به درآمد کوتاه‌مدت مانند مشارکت مؤسسات کشت و صنعت و کشاورزان دارای سطح وسیع اراضی است. تأمین مواد اولیه با ساختار چوب با وزن نسبی ۱۳/۲۷ دارای ارزش بالایی بوده و با ۹ شاخص همبستگی دارد. از آنجاکه بازدهی زراعت چوب بلندمدت

- حمایت از شیوه‌های بهره‌ور و نوآورانه در این صنعت مانند کشت درختان زودبازده و استفاده از ضایعات کشاورزی و باغی برای تولید محصولات میانی از راهکارهای توسعه پایدار این صنعت است.
- توجه به همبستگی و هم‌افزایی راهکارهای اجرایی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است به‌طوری‌که درصد موفقیت اجرای راهکارها را به‌صورت معناداری افزایش خواهد داد.

### ۶. نتیجه‌گیری

صنایع چوب و کاغذ از جمله صناعی است که گستردگی زیادی در سطح کشور داشته و از جنگل و منابع طبیعی شروع و تا درون خانه‌های مردم امتداد می‌یابد. امروزه باتوجه به افزایش جمعیت، صنعتی شدن و بهبود رفاه جامعه، مصرف محصولات چوبی و کاغذ در کشور افزایش پیدا کرده و از سوی دیگر به‌علت کم بودن منابع چوبی و رقابت شرکت‌های صنایع چوب و کاغذ معضلاتی در عرصه زنجیره‌تأمین صنعت چوب به‌وجود آمده است. در همین راستا، مطالعه حاضر به بررسی این مسائل پرداخته و برای دستیابی به راهکارهای بهبود مناسب در این زمینه از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده کرده است. برای این منظور مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب از ادبیات استخراج شد که ۴۵ مسأله به‌دست آمده توسط تیم ۷ نفره خبرگان پالایش و امتیازدهی شد. برای اولویت‌بندی مسائل از ۴ معیار سطح تأثیرگذاری بر حجم تولید، سطح تأثیرگذاری بر کیفیت، سطح تأثیرگذاری بر قیمت محصول و سطح تأثیرگذاری بر فروش استفاده شده است. اوزان معیارها با رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی و اوزان مسائل با روش تاپسیس استخراج شد. در مرحله بعد پس از حذف مسائل با وزن پایین، ۲۳ مسأله باقی ماند که این مسائل به‌عنوان الزامات کیفی ماتریس خانه کیفیت در نظر گرفته شدند و با شناسایی ۱۲ راهکار بهبود از طریق جلسه توفان فکری با خبرگان، دیگر بخش‌های ماتریس خانه کیفیت کامل شد. نتایج مستخرج از ماتریس خانه کیفیت نشان می‌دهد که مهم‌ترین مسائل پیش‌روی زنجیره‌تأمین صنعت چوب و کاغذ نبود آمار مناسب و دقیق از تولید، مشکلات فراوان و قوانین دست‌وپاگیر در فرآیند دریافت تسهیلات بانکی، عدم نظارت بخش‌های دولتی بر بازار چوب، پایین بودن آگاهی تولیدکنندگان از بازار چوب، کمبود امکانات و تجهیزات مناسب قطع و استحصال در مزارع به‌ترتیب با امتیازات اهمیت ۷.۱۴، ۷.۰۸، ۶.۶۱، ۶.۱۰ و ۵.۹۹ هستند و مهم‌ترین راهکارهای بهبود، کاشت درختان زودرس، تأمین مواد اولیه جهت ساختار چوب، ایجاد شهرک‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوبی، تخصیص منابع دولتی بر بازار، نظارت بیشتر دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی و ایجاد استانداردهای لازم بر بازار به‌ترتیب با امتیازات اهمیت ۱۵.۹۲، ۱۳.۲۷، ۱۰.۶۶، ۱۰.۳۹ و ۹.۳۳ و ۸.۹۵ می‌باشند. برای اجرای راهکارها باید به همبستگی بین راهکارها توجه نمود به‌طوری‌که تأثیر هم‌افزایی در اجرای راهکارها ایجاد شود. این پژوهش با نگاهی جامع به مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب پرداخته است و برای ارائه راهکارهای بهبود

جدول (۱۲). همبستگی بین مهم‌ترین راهکارهای شناسایی شده

	۱۱	۱۰	۶	۴	۳	۲	
۲	(+)	+		(+)	+		۲
۳		(+)	(+)			+	۳
۴	+	+				(+)	۴
۶	+	+			(+)		۶
۱۰	(+)		+	+	(+)	+	۱۰
۱۱		(+)	+	+		(+)	۱۱

با وجود همبستگی مثبت و قوی بین ایجاد استانداردهای لازم بر بازار و تأمین مواد اولیه با ساختار چوب می‌توان این چنین نتیجه‌گیری کرد که با در نظر گرفتن استانداردهای لازم بر روی مواد اولیه چوب، ماده اولیه با کیفیت‌تری به چرخه تولید محصولات چوبی وارد می‌شود؛ بنابراین برای رفع مشکلات و شرایط تولید مناسب باید هرچه سریع‌تر با برنامه‌ریزی دقیق در زمینه تأمین ماده اولیه براساس استانداردهای مدون اقدامات اساسی انجام گیرد.

علاوه بر این مابین کاشت درختان زودرس و ایجاد خوشه‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوب نیز همبستگی مثبت و قوی وجود دارد که با ایجاد شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌ها در نزدیکی مراتع و جنگل‌هایی که درختان زودرس در آنجا کشت و بهره‌برداری می‌گردد می‌توان از اتلاف وقت و هزینه حمل‌ونقل جلوگیری نمود.

راهکار دیگر تخصیص منابع دولتی برای بازار است که با راهکار ایجاد خوشه‌های صنعتی مرتبط با محصولات چوب همبستگی مثبت قوی دارد. برای ایجاد شهرک‌های صنعتی تخصصی نیاز به منابع مالی است. وجود منابع مالی ارزان قیمت و نیز تثبیت در قیمت سربسر ارز ملی با ارزهای خارجی عامل‌های اساسی رشد و گسترش فعالیت شرکت‌های صنعتی در بعدهای فرامرزی محسوب می‌شوند. این مشکل به‌خصوص در مورد صناعی نظیر صنعت مبلمان که با رکود طولانی مدت سرمایه در فرآیند تولید (سرمایه در گردش) به‌صورت مواد اولیه خام، محصولات در حین زمان ساخت و موجودی انبار محصولات نهایی مواجه است، اهمیت ویژه‌ای دارد. در نهایت اثر مثبت قوی بین نظارت دستگاه‌های دولتی بر محصولات چوبی و ایجاد استانداردهای لازم بر بازار نیز به این علت است که ممیزی استانداردهای لازم در تولید چوب نیاز به نظارت سازمان‌های مرتبط دولتی دارد.

### ۵-۱. توصیه‌های مدیریتی

در این بخش باتوجه به نتایج به‌دست آمده از ماتریس خانه کیفیت که در بخش قبل تشریح شد، توصیه‌های مدیریتی ارائه می‌شود:

- یکی از نقش‌های مهم دولت تنظیم‌گری است که باید این نقش در حوزه‌های استانداردسازی، کنترل واردات، بهره‌برداری از جنگل‌ها، توزیع مناسب مواد اولیه و کنترل زراعت به‌درستی اجرا گردد.
- نقش دیگر دولت تسهیلگری است که باید از طریق ایجاد خوشه‌های صنعتی، حمایت‌های مالی بلندمدت، جمع‌آوری و ارائه آمار لازم به بخش‌های مختلف صنعت و آموزش زراعت چوب ایفا گردد.

[8] Norouzi, A. (2010). Sustainable oncoming challenges of wood and paper industries and its slotting. *Iran Wood Furnit Pap Ind.* 49(1), 9-45.

[۹] بابازاده‌لهی، ع.، شمسیان، م.، امینیان، ه.، الباسی، ع.، و گرگانلی‌دوجی، الف. م. (۱۳۹۴). راهکارهای اساسی در تأمین مواد اولیه چوبی در صنایع چوب و کاغذ جهت مقابله با بحران تأمین مواد و کاهش برداشت از جنگل. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی چوب و فرآورده‌های لیگنوسلولزی. گنبد کاووس: دانشگاه گنبد کاووس.

[۱۰] بهمنی، ع. الف.، رفیقی، ع.، والی، م.، و سالاری، ایوب. (۱۳۹۰). شناسایی و ارزیابی چالش‌های فراروی صنایع چوب و کاغذ کشور. مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، ۲(۲): ۳۸-۲۷.

[۱۱] شتربانی قفل‌کری، ف.، و بدیع‌زاده، ع. (۱۳۹۶). تبیین رابطه رضایت مشتری و توسعه عملکرد کیفی (QFD). کنفرانس ملی مدیریت، کارآفرینی و مهارت ارتباطی. قزوین: پارک علم و فناوری استان قزوین - دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره).

[۱۲] کرم‌زاده، ز.، حسین‌زاده، الف.، و عابدی، رضا. (۱۳۹۶). بررسی مشکلات تجارت داخلی چوب صنوبر در ایران. همایش ملی دانش و نوآوری در صنعت چوب و کاغذ با رویکرد زیست‌محیطی. کرج: انجمن علوم و صنایع چوب و کاغذ ایران.

[۱۳] وطنی، ل.، و دوانلو، م. (۱۳۸۷). بررسی مشکلات و موانع مشارکت مردمی در اجرای طرح زراعت چوب (مطالعه موردی در محدوده طرح جنگل‌داری چوب و کاغذ مازندران). دومین همایش ملی صنوبر و اهمیت آن در زراعت چوب. تهران: موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۳۵۵ - ۳۶۶.

[۱۴] محبی‌گرگری، ر.، صانعی‌سیستانی، الف.، و مودنی‌بیستگانی، ع. (۱۳۹۳). مطالعه شاخص‌های مؤثر بر زراعت چوب گامی مؤثر و عملی در جهت توسعه پایدار منابع طبیعی و جنگلی کشور. کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش‌ها با محوریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری. تبریز: دبیرخانه دائمی کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش‌ها.

[۱۵] علیزاده، ح.، فائزی‌پور، م.، عزیز، م.، و ضیائی، م. (۱۳۹۳). تعیین شاخص‌های مؤثر بر توسعه صادرات مبلمان چوبی ایران با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، ۴(۴): ۴۹۱-۴۷۷.

[۱۶] علیزاده انارکی، ک.، لشکرآرا، ف.، و کیادلیری، ه. (۱۳۹۱). عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر توسعه صنوبرکاری در استان گیلان (مطالعه موردی: شهرستان صومعه‌سرا). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲(۲): ۳۵۶-۳۴۶.

[۱۷] مقصودلونزاد، س.، محبوبی، م.، و عابدی‌سروستانی، الف. (۱۳۹۴). تحلیل مسائل و مشکلات زراعتکاران چوب (مطالعه موردی: استان گلستان). کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار با محوریت کشاورزی، محیط زیست و گردشگری. تبریز: دبیرخانه دائمی کنفرانس.

[۱۸] پربار، س.، و حسین‌زاده، الف.، و حجاریان، م. (۱۳۹۶). اولویت‌بندی صنایع فرآوری چوب صنوبر در استان کردستان با هدف بهسازی زنجیره ارزش چوب صنوبر. تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲(۲): ۱۸۱-۱۹۲.

[۱۹] خیاطی‌نژاد، س.، حسین‌زاده، الف.، حجاریان، م.، و عبدی، م. ر. (۱۳۹۵). تصمیم‌گیری راهبردی در زمینه توسعه تولید چوب صنوبر به کمک روش SWOT-ANP (مطالعه موردی: شهرستان ارومیه). مجله

به‌طور روشمند از روش گسترش عملکرد کیفیت استفاده می‌نماید. براساس نتایج پژوهش می‌توان دریافت که دو نقش تنظیم‌گری و تسهیلگری دولت در این صنعت دچار ضعف شدیدی است که استانداردسازی و کنترل واردات مهم‌ترین راهکارهای تنظیم‌گری و ارائه آمار و اطلاعات به‌روز، حمایت‌های مالی و ایجاد خوشه‌های صنعتی از مهم‌ترین راهکارهای تسهیلگری دولت است. راهکارهای ارائه شده می‌تواند راهنمایی برای تصمیم‌گیران در رفع مهم‌ترین مسائل زنجیره‌تأمین صنعت چوب و کاغذ کشور از مرحله تأمین مواد اولیه تا تولید محصول نهایی باشد.

## ۶-۱. پیشنهاد تحقیقات آینده

باتوجه به نتایج به‌دست آمده در این پژوهش پیشنهادهای زیر جهت تحقیقات آتی ارائه می‌شود:

- استفاده از رویکرد تولید ناب و چابک جهت ارائه الگوی تولید در محصولات راهبردی صنعت چوب.
- ارزیابی عملکرد بخش‌های مختلف صنعت چوب با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به معیارهای شناسایی شده.
- شبیه‌سازی تأثیر عوامل بر صنعت چوب با رویکرد پویایی‌های سیستمی و ارائه راهکارهای مؤثر براساس شبیه‌سازی سیاست‌ها و سناریوهای مختلف.

## مراجع

- [۱] گلبابائی، ف.، حاجی‌حسینی، ر.، نوربخش، الف.، و کارگرفرد، الف. (۱۳۹۶). استفاده از چوب برای تولیدات صنعتی در راستای بهبود خواص مهندسی آن به‌منظور حفاظت از منابع طبیعی. طبیعت ایران، ۳(۳): ۵۶-۵۲.
- [۲] ترابی، الف. م. (۱۳۹۷). تحلیل موانع صادرات مبلمان در ایران با بهره‌گیری از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM). (پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران).
- [۳] محمدی‌خیاره، م.، و مظهری، ر. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر متقابل رشد اقتصادی و توسعه بخش کشاورزی در ایران. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۴(۴): ۲۵۹ - ۲۸۲.
- [4] Hosseini, Y., Fazlollahtabar, H., & Talebi Ashoori, M. (2021). Outsourcing Marketing Plans for Small and Medium Enterprises using Knowledge Sharing Process Case study: Tehran Wood and Furniture Companies. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 32(2), 0-0.
- [۵] محمدی‌لیمانی، س.، و هیبتیان، ر. (۱۳۹۳). شرکای تجاری در صنعت چوب ایران و ارتباط تجارت چوب با متغیرهای کلان اقتصادی. نشریه توسعه پایدار جنگل، ۱(۳): ۲۴۹-۲۴۰.
- [۶] چاوشی، آ.، بهمنی، ع. ا.، دریجانی، ع.، موتاب‌ساعی، الف.، محرابی، الف.، و قلی‌پور، م. (۱۳۹۱). نقش مدیریت صنایع چوب و کاغذ ایران در توسعه پایدار. نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۱(۳): ۹۵-۷۹.
- [۷] عزیز، م.، و مصلو، ا. (۱۳۹۷). پتانسیل منابع غیرجنگلی جهت تأمین ماده اولیه صنایع چوب و کاغذ. اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم کشاورزی و منابع طبیعی با محوریت فرهنگ زیست‌محیطی. تهران: مرکز بین‌المللی همایش‌ها و سمینارهای توسعه پایدار علوم جهان اسلام.

- [35] Humphries, S., Holmes, T., de Andrade, D. F. C., McGrath, D., & Dantas, J. B. (2020). Searching for win-win forest outcomes: Learning-by-doing, financial viability, and income growth for a community-based forest management cooperative in the Brazilian Amazon. *World Development*, 125, 104336.
- [36] عیدی، علیرضا، فلاح، جمشید. (۱۳۹۷). استفاده از یک روش ترکیبی جدید مبتنی بر DEMATEL فازی و TOPSIS گروهی فازی برای انتخاب تأمین‌کنندگان در شبکه لجستیک معکوس. نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۶(۱۳)، ۲۳۱-۲۱۷. doi: 10.22084/ier.2019.12272.1563
- [37] Zare Banadkouki, M. R. (2021). Selection of Computer-integrated Manufacturing Technologies Using a Combined Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 32(1), 105-120.
- [38] Zarei, M. (2015). Supply chain leagility using an integrated AHP-Fuzzy-QFD approach. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 26(2), 147-162.
- [۳۹] خادمی اسلام حبیب اله، روانبخش مقتدالانام، روانبخش فواد، (۱۳۸۴) بررسی شرکت چوب و صنعت ایران با استفاده از مدل عرضه‌یابی شرکت نوسازی صنایع ایران (رویکرد EFQM)، علوم کشاورزی، دوره ۱۱، شماره ۴، ۱۹۳-۲۰۳
- [۴۰] ملکی گلندوز مصطفی، بیات کشکولی علی، فرخ پیام سعیدرضا، کریمی عبدالله، (۱۳۹۹) ارزیابی مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر بازده کارگاه‌های چوب‌بری صنوبر در منطقه خلخال، نشریه: جنگل و فرآورده‌های چوب (منابع طبیعی ایران)، دوره: ۷۳، شماره: ۲، ۱۲۱-۱۳۷
- [۴۱] فرشیدیان فر انوشیروان، سهیلی سعید، عیاجی زاده مهدی (۱۳۹۴) بررسی کمی و کیفی تولید مبلمان و تأثیر آن بر اقتصاد، صادرات و واردات مبلمان کشور، همایش: همایش ملی چوب و فرآورده‌های لیگنوسلزی، دوره برگزاری: ۱
- [۴۲] ملکی گلندوز، مصطفی، تاج دینی، آژنگ. (۱۳۹۸). به‌کارگیری الگوریتم تاپسیس (TOPSIS) در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر قصد کارآفرینانه محصولات مبلمان چوبی. تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۴(۴)، ۴۸۸-۵۰۶. doi: 10.22092/ijwpr.2020.128450.1582
- [۴۳] امیری سعید، کیلاشکی علی، ورشویی تبریزی علی (۱۳۸۶) بررسی اقتصادی صنایع تخته خرده چوب در ایران، نشریه: علوم کشاورزی، دوره: ۱۳، شماره: ۲، ۵۰۹-۴۹۵
- [۴۴] محبی گرگری، رحیم، بیات کشکولی، علی، معظمی، وحید. (۱۳۹۷). بررسی شاخص‌های مؤثر بر توسعه پایدار زراعت چوب صنوبر در ایران به روش مقایسات زوجی. مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، ۹(۲)، ۲۳۵-۲۴۹
- [۴۵] علی نژاد ابوطالب (۱۳۹۴) راهکارهای اساسی در تأمین مواد اولیه چوبی در صنایع چوب و کاغذ جهت مقابله با بحران تأمین مواد و کاهش برداشت از جنگل، همایش: همایش ملی چوب و فرآورده‌های لیگنوسلزی، دوره برگزاری: ۱
- [۴۶] سعیدیان، کاظم و عادل، کامران و ملک نیا، رحیم و خسروی، شیدا، (۱۳۹۴)، بررسی رابطه بخش ساخت‌وساز مسکن با شاخص‌های تجاری چوب و فرآورده‌های آن در دوره ۲۰ ساله ۱۳۹۲-۱۳۷۳، کنفرانس ملی ایده‌های نوین در کشاورزی محیط زیست گردشگری، اردبیل.
- صنایع چوب و کاغذ ایران، ۸(۴)، ۵۴۸-۵۳۳.
- [۲۰] خسروی، ش.، شفیع‌زاده، م.، صالحی، ط.، و عادل، ک. (۱۳۹۳). سنجش بازدهی اقتصادی صنوبرکاری در شهرستان خرم‌آباد. دومین همایش ملی دانشجویی علوم جنگل. کرج: انجمن علمی دانشجویی جنگل‌داری دانشگاه تهران.
- [۲۱] لشکرلوکی، الف.، پورطهماسبی، ک.، اولادی، ر.، کلاگری، م.، و علیزاده، ح. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی عامل‌های تأثیرگذار بر مصرف تولیدات چوبی صنوبرهای رویشگاه‌های مختلف ایران در صنعت کاغذسازی. مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، ۷(۳)، ۴۳۶-۴۲۵.
- [۲۲] کلاگری، م.، میراخوخلو، خ.، صالحی، آ.، احمدلو، ف.، تیموری، س.، جعفری، الف.، اسکندری، س.، باقری، ر.، عراقی، م. ک.، خدایی، م. ب.، و قاسمی، ر. (۱۴۰۱). اجرای برنامه ملی توسعه زراعت چوب ضرورتی برای حفاظت جنگل‌ها و تأمین مواد اولیه چوبی کشور. طبیعت ایران، ۱۷(۱)، ۹-۱۹.
- [۲۳] احمدلو، ف.، کلاگری، م.، صالحی، آ.، و اسکندری، س. (۱۴۰۱). ارزیابی سودمندی عملکرد و بهره‌وری اقتصادی صنوبر در تلفیق با محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی. طبیعت ایران، ۷(۲)، ۳۵-۴۸.
- [۲۴] شمسی، س. س.، و وطنی، ل. (۱۳۹۶). نیاز صنایع چوب و کاغذ کشور به ماده اولیه چوبی و راهکارهای تأمین آن باتوجه به تغییرات به‌عمل آمده در بهره‌برداری چوبی از جنگل‌ها. همایش ملی و دانش و نوآوری در صنعت چوب و کاغذ با رویکرد زیست‌محیطی. کرج: انجمن علوم و صنایع چوب و کاغذ ایران.
- [25] Tabarsa, T., & Yadollahi, S. (2005). Investigation of Iran wood composite challenges. (Gorgan: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources). 62.
- [26] Knoke, T., Moog, M., & Plusczyk, N. (2001). On the effect of volatile stumpage prices on the economic attractiveness of a silvicultural transformation strategy. *Forest policy and economics*. 2(3-4), 229-240.
- [27] Niquidet, K., & Van Kooten, G. C. (2006). Transaction evidence appraisal: Competition in British Columbia's stumpage markets. *Forest Science*. 52(4), 451-459.
- [28] Kitikidou, K., Kaymakis, M., & Milios, E. (2012). Site index curves for young Populus tremula stands on Athos Peninsula (northern Greece). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 36(1), 55-63.
- [29] Wang, D., Fan, J., Jing, P., Cheng, Y., & Ruan, H. (2016). Analyzing the impact of climate and management factors on the productivity and soil carbon sequestration of poplar plantations. *Environmental research*, 144, 88-95.
- [30] Keča, L. (2010). Assessment of cost-efficiency for wood production in poplar plantations in Ravan Srem, based on internal rate of return. *Glasnik Sumarskog fakulteta*, (102), 25-40.
- [31] Boulay, A., Tacconi, L., & Kanowski, P. (2012). Drivers of adoption of eucalypt tree farming by smallholders in Thailand. *Agroforestry systems*, 84(2), 179-189.
- [32] The 16 edition of "World furniture outlook", (2017/2018), Seminar organized by CSIL Centre for Industrial Studies.
- [33] Nemli, G., Hızıroglu, S., Serin, H., Akyüz, K. C., Akyüz, I., & Toksoy, D. (2007). A perspective from furniture and cabinet manufacturers in Turkey. *Building and environment*, 42(4), 1699-1706.
- [34] Adhikari, S., & Ozarska, B. (2018). Minimizing environmental impacts of timber products through the production process "From Sawmill to Final Products". *Environmental Systems Research*, 7(1), 1-15.



DOI: 10.22084/IER.2023.27103.2102

## 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

S. H. Seyedi<sup>1</sup>, P. Farhadi<sup>2\*</sup>, A. Peyravian<sup>3</sup>, S. M. H. Hosseini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>: Assistant Professor, Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Industrial Engineering and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

<sup>2</sup>: Assistant Professor, Department of Management, School of Management and Accounting, Zand Institute of Higher Education, Shiraz, Iran

<sup>3</sup>: M. A. in Operations Research Management, Zand Institute of Higher Education, Shiraz, Iran

<sup>4</sup>: 4 Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Industrial Engineering and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

### ARTICLE INFO

#### *Article history:*

Received: 2022/05/18

Accepted: 2022/08/18

#### *Keywords:*

Supply Chain  
Wood and Paper Manufacturing  
Industries  
Quality Function Deployment  
(QFD)  
Multi-Criteria Decision Making

### ABSTRACT

The wood and paper industry is one of the oldest industries with a high level of income generation and employment. The supply chain of this industry includes the exploitation of natural resources and wood cultivation to industrial factories for the production of wooden boards and workshops for the production of wood and paper products. This chain in Iran is involved in challenges that have reduced the productivity of this industry. This research introduces an integrated approach based on the Quality Function Deployment (QFD) and Multi Criteria Decision Making (MCDM) techniques to identify the most important issues in supply chain of Iran's wood and paper industries and to provide proper improvement solutions. In this way, 45 problems were identified in the field of wood and paper industry by reviewing the literature. The issues identified by the TOPSIS method were ranked according to 4 criteria of the level of influence on production, price, sales and quality. In this stage, 23 problems were selected to enter the House of Quality (HoQ) matrix, and 12 solutions were presented to solve and improve them. The final weight of problems and solutions and the correlation between solutions were identified according to the HoQ matrix. The results show that the most important issues facing the wood industry are the lack of proper and accurate production statistics, many problems and cumbersome rules in the process of receiving bank facilities, the lack of supervision by government departments on the wood market, and the low awareness of producers about the wood market. Also, the most important solutions for improvement are planting early trees, providing raw materials for wood structure, creating settlements and industrial clusters related to wood products, allocating government resources to the market, monitoring more government agencies on wood products, and creating the necessary standards on the market. It is noteworthy that for the implementation of the solutions, attention must be paid to the correlation between the solutions so that the effect of synergy is created in the implementation of the solutions.

\* Corresponding author. Payam Farhadi  
Tel.: 071-36106; E-mail address: [payamfarhadi88@gmail.com](mailto:payamfarhadi88@gmail.com)