

## تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارائه راهکارهای تأثیرگذار بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل با به‌کارگیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی؛ استان قم)

### چکیده

هدف از این تحقیق تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارائه راهکارهای تأثیرگذار بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل با به‌کارگیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی؛ استان قم) است. برای این منظور با بررسی مطالعات و نتایج پژوهش‌های سایر محققان و مصاحبه با متخصصان و صاحب‌نظران، عوامل موثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب به ۴ گروه اصلی و ۲۳ زیر شاخص تقسیم شدند. درجه اهمیت شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها پس از اخذ پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم افزار اکسپرت چویس تعیین شد. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های طراحی و منابع انسانی در سطح اصلی از اهمیت بالایی برخوردارند. همچنین از بین ۲۳ زیرشاخص‌های تأثیرگذار بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل، زیر شاخص‌های ارگونومی، سبک، آموزش‌های مهارتی و مثبت‌کاری در صنعت مبلمان استیل به‌ترتیب با ارزش وزنی ۰/۲۴۷، ۰/۱۸۱، ۰/۱۲۴ و ۰/۰۸۷ دارای بالاترین اهمیت‌ها می‌باشند. راهکار استفاده از نیروی متخصص در اولویت اول راهکارها قرار گرفت.

**واژگان کلیدی:** بهینه‌سازی، مبلمان استیل، استان قم، فرایند تحلیل سلسله مراتبی.

محمد غفرانی<sup>۱\*</sup>

عباس زارع<sup>۲</sup>

مجید عزیزی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

مسئول مکاتبات:

[ghofrani@srttu.edu](mailto:ghofrani@srttu.edu)

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۰۵

### مقدمه

از دیرباز استفاده بهینه از مواد اولیه هدف صنایع جهت بهره‌وری از تولید یک محصول بوده است. شرکت‌های تولیدی و صنعتی صرف‌نظر از هزینه‌های مرتبط بر موجودی‌ها اقدام به تأمین مواد اولیه، قطعات و کالاهای موردنیاز خود می‌کنند بدون آنکه توجه خاصی به هزینه‌های صرف شده در این راستا داشته باشند از طرفی مواد اولیه و کالای شرکت‌های تولیدی، صنعتی و بازرگانی تقریباً بیشترین سرمایه‌گذاری آن شرکت‌ها را شامل می‌گردد؛ به همین دلیل مقدار موجودی مواد اولیه و کالا می‌بایست با دقت و مراقبت بیشتری مدیریت شود [۱]. امروزه صاحبان صنایع مختلف درصددند تا تولیدات خود را

از مواد اولیه مرغوب برای رسیدن به کیفیت مطلوب بسازند لیکن از دیرباز فکر بشر در بخش‌های مختلف صنایع معطوف به استفاده بهینه از مواد اولیه و صرفه‌جویی بوده است.

در دهه‌های اخیر رویکرد مردم در سبک زندگی استفاده بیشتر از مبلمان بوده است؛ همین امر باعث شده است تا طراحان مبلمان منازل و مبلمان اداری با هوشیاری در جهت تأمین نیاز مشتریان گام بردارند. یکی از پرطرفدارترین انواع مبلمان پذیرایی، مبلمان استیل است که هرروزه به مشتریان آن و نیز به طرح‌های جدید آن افزوده می‌شود. مبلمان استیل امروزه در انواع و مواد مختلف با مصرف چوب زیاد ساخته و به مصرف‌کننده ارائه

می‌شود. به طوری که بخش قابل توجه‌ای از هزینه تمام‌شده ساخت مبلمان استیل مربوط به چوب آن است [۲]. از طرفی حفظ منابع چوبی کشور از لحاظ صنعتی و زیست‌محیطی ارزشمند و جلوگیری از خروج ارز برای واردات چوب نیز دارای اهمیت زیادی است. بنابراین هر عاملی که در حفظ منابع چوبی مؤثر باشد مورد استقبال قرار می‌گیرد. طبق گزارش فائو در سال ۲۰۱۲ برداشت چوب در ایران طی سال ۲۰۱۲ و با وجود این که ایران جزو کشورهای دارای پوشش کم جنگلی محسوب می‌شود افزایش یافته است. بر اساس برآوردهای فائو در این سال ۷۸۲ هزار مترمکعب چوب گرد از جنگل‌های ایران برداشت شده است. این رقم نسبت به سال قبل از آن رشد ۱۰ درصدی داشته است. به طوری که در سال ۲۰۱۱ مقدار ۷۰۶ هزار مترمکعب چوب گرد برداشت شده بود [۳]. با وجود فقر جنگلی ایران آمارهای فائو نشان می‌دهد ۹۱ درصد چوب گرد مصرفی ایران از منابع داخلی تأمین شده است. کل مصرف چوب گرد در ایران با رشد ۸ درصدی از ۷۹۲ هزار مترمکعب در سال ۲۰۱۱ به ۸۵۵ هزار مترمکعب در سال ۲۰۱۲ رسیده است. بنابراین با وجود پوشش جنگلی کم در ایران و برداشت‌های زیاد چوب، حفظ منابع چوبی در ایران مهم است [۳].

برابر آمارهای موجود نیاز صنایع مبلمان کشور به چوب در سال ۸۷ حدود ۳۷۰۰۰۰۰ مترمکعب بوده است، اما در عمل ۲۶۵۰۰۰۰ مترمکعب آن از منابع داخلی و حدود ۴۳۰ هزار مترمکعب نیز از طریق واردات تأمین شده و صنایع کشور عملاً با ۶۲۰ هزار مترمکعب کمبود چوب روبرو بوده‌اند. بنابراین یکی از راه‌های عبور از این وضعیت ارتقاء بهره‌وری از مواد اولیه در واحدهای صنعتی به‌طور مستمر است [۲]. به گفته سازمان جنگل‌ها و مراتع (۲۰۱۵) نیاز سالانه چوب کشور ۶/۵ میلیون مترمکعب است و تا افق ۱۴۰۴ این میزان مصرف به ۱۳ میلیون مترمکعب می‌رسد [۴]. در تحقیقی minaei و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند، چوب مهم‌ترین ماده اولیه در تولید مبلمان است که نوع چوب مصرفی در هر یک از محصولات مبلمان متفاوت است. در مبلمان کلاسیک عمدتاً از چوب گردو، گیلاس، بلوط، راش استفاده می‌شود که تولید آن در کشور محدود است و بخش عمده‌ای از آن

از خارج کشور تأمین می‌شود [۵]. mohebi و همکاران (۲۰۰۹) عنوان کردند، مبلمان چوبی در ایران عمدتاً با روش‌های سنتی و ماشین‌آلات قدیمی که معمولاً هزینه برتر، پرکاربر، انرژی برتر و همچنین همراه با ایجاد ضایعات فراوان است تولید می‌شود، بنابراین دارای آثار محیط زیستی بالایی به ازای هر واحد تولید مبلمان است. در واقع مبلمان باید بدون آسیب رساندن به محیط‌زیست و انسان، استفاده حداقل از منابع طبیعی بدون ایجاد ضایعات و با در نظر گرفتن نیاز و خواسته‌های مشتری تولید شود. تولیدکنندگان داخلی با ماشین‌آلات فرسوده و قدیمی توان رقابت با تولیدکنندگان خارجی را نخواهند داشت و این باعث برتری مبلمان وارداتی نسبت به مبلمان تولیدشده در داخل است [۶]. noroozi (۲۰۰۹) چالش‌های فرآوری صنعت چوب و کاغذ را به ۱۹ گروه طبقه‌بندی کرد که در این میان مشکل تأمین مواد اولیه را به‌عنوان حادترین چالش معرفی نموده و به واردات چوب با پوست، زراعت چوب در سطح گسترده و بهره‌وری از مواد اولیه در واحدهای صنعتی، به‌عنوان مهم‌ترین راه‌های برون‌رفت آن اشاره کردند. همچنین بیان داشت، از دید کارشناسان، عدم نوسازی ماشین‌ها نیز از تنگناهای مهم صنایع چوب در ایران است که باعث افزایش پسماندها و بهره‌وری بسیار پایین از مواد اولیه می‌شود [۷]. mohebi و همکاران (۲۰۰۹) تولید مبلمان را از نظر محیط‌زیست بررسی کرده و مفهوم طراحی پایدار مبلمان را این‌گونه بیان کردند: ابتدا محصول را بر اساس شاخص‌های پایداری طراحی و وارد پروسه تولید کنیم. این مفهوم شامل موضوعات درهم‌تنیده و وابسته فراوان مانند بهینه‌سازی انتخاب مواد، افزایش عمر مفید محصول، کاهش ضایعات و انتشار مواد فرار آلی و غیره است که نتیجه آن تولید مبلمانی با حداقل تأثیرات منفی محیط زیستی است [۶]. Larjani (۲۰۱۰) بیان داشت که یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار در عدم توسعه مناسب صنعت مبلمان در کشور، عدم توسعه‌یافتگی منابع انسانی مشغول به کار در این صنعت در سطوح مختلف است؛ و این خود موجب افزایش ضایعات، در تولید می‌شود [۸]. در این زمینه omidi & ghofrani (۲۰۱۳) نیز عنوان کردند که بایستی تربیت تکنسین و مهندس صنایع چوب به‌ویژه در گرایش صنعت مبلمان در اولویت قرار گیرد و به

های مؤثر بر کاهش میزان مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل کدامند؟ و راهکارهای رسیدن به این هدف چیست؟

بنابراین هدف از این تحقیق شناسایی شاخص‌های مؤثر و ارائه راهکار در جهت بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل (مطالعه موردی استان قم) است. با شناسایی شاخص‌ها و راهکارهای نیل به این هدف، می‌توان علاوه بر بهینه‌سازی مصرف چوب هزینه تولید را کاهش داد و سبب افزایش راندمان شد.

## مواد و روش‌ها

### مواد

با بررسی‌های صورت گرفته شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها این پژوهش به ترتیب زیر است: (شکل ۱).

### شاخص طراحی:

اصول اولیه ساخت در سازه مبلمان طراحی آن است. در طراحی‌های مبلمان رعایت ارگونومی انتخاب سبک، نوع منبت و اتصال مورد استفاده به منظور فراهم کردن شرایط لازم برای ساخت یک سازه زیبا، مقاوم و قیمت مناسب است؛ و هرکدام می‌تواند در کاهش مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل مؤثر باشد. به‌گونه‌ای که farshchi & ghofrani (۲۰۱۵) طراحی را یکی از عوامل مؤثر بر بازار مبلمان استیل در قم می‌دانند [۱۵]. این شاخص یعنی سازه مبلمان به‌گونه‌ای طراحی گردد که از عهده بارهای وارد بر اجزاء آن در حین استفاده برآید. با ساخت یک صندلی با توجه به اصول مهندسی، عمر سازه تولیدی بیشتر خواهد بود. از طرف دیگر استفاده بیش از حد مصالح با استحکام زیادتر از مقدار مورد نیاز جلوگیری می‌گردد. بنابراین با یک طراحی مناسب می‌توان در کنار صرفه‌جویی اقتصادی مقاومت بهینه‌ای را برای سازه صندلی فراهم نمود [۱۶]. که شامل زیر شاخص‌های ذیل است:

**ارگونومی:** مهندسی نیروی انسانی از این جهت مهم است که وقتی یک سازه مطابق اصول ارگونومی ساخته شود قطعاً طول عمر آن سازه به لحاظ عدم خستگی کاربر بیشتر شده و این سبب می‌شود که در سطح کلان چوب این طلایی سبز هدر نرود.

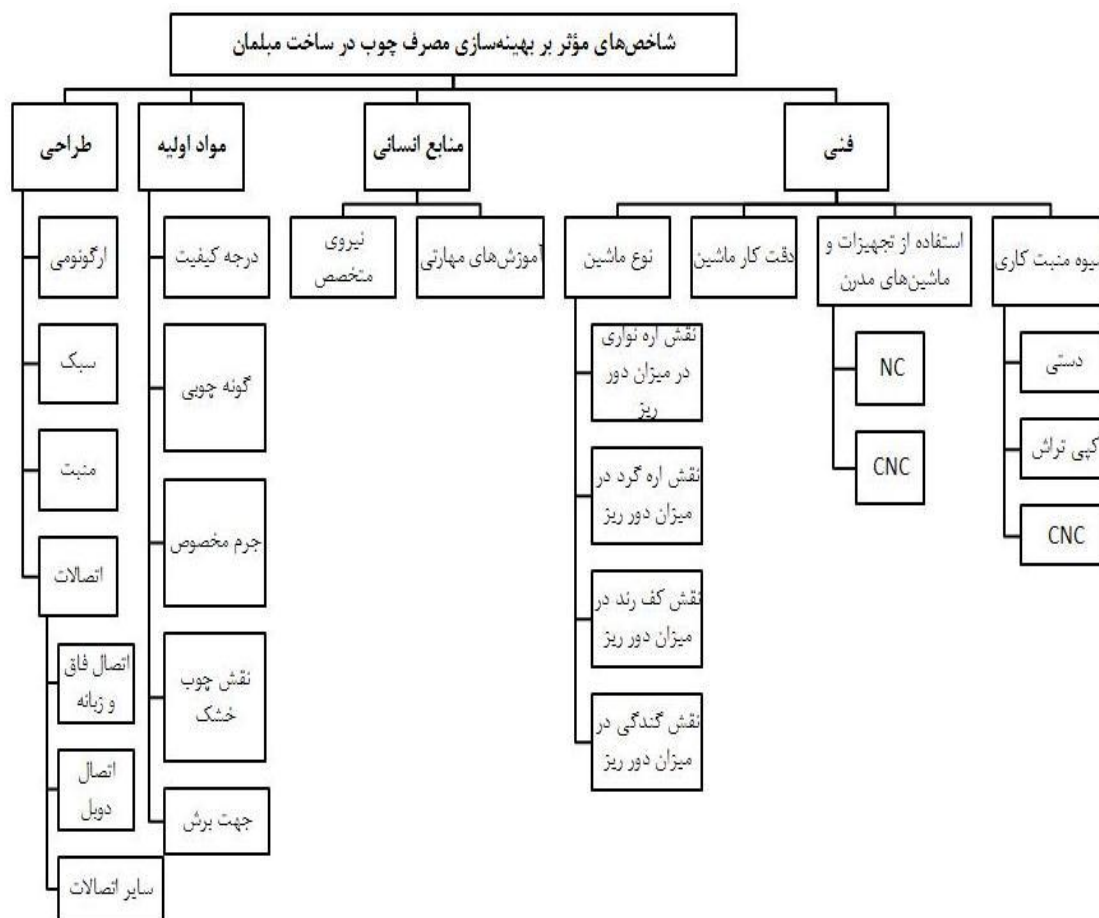
آموزش‌هایی مانند مکانیسم انواع ماشین‌های صنایع چوب (CNC، NC)، طراحی مبلمان، تکنولوژی تولید مبلمان و مدیریت و بازار مبلمان توجه بیشتری شود [۹]. همچنین dearden و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه دست یافتند که بررسی تأثیر آموزش‌های حرفه‌ای بر بهره‌وری صنایع بریتانیا با روش تابع تولید، بیانگر آن است که رابطه مثبت و معنی‌داری بین آموزش کارکنان و بهره‌وری صنایع وجود دارد [۱۰]. ghofrani و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان بررسی و شناسایی شاخص‌های مؤثر وفاداری مشتری به برند در صنعت مبلمان با روش تحلیل سلسله مراتبی تربیت نیروی متخصص را مناسب‌ترین راهکار در بخش برند مبلمان برای صادرات می‌دانند که نشان‌دهنده اهمیت این موضوع در تمامی بخش‌های تولید و ارائه مبلمان است [۱۱].

روش تحلیل سلسله مراتبی، یک روش تصمیم‌گیری گروهی است که اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی ابداع گردید و در تصمیم‌گیری‌هایی که دارای شاخص‌های کیفی و کمی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۲]. از مزایای مهم این روش این است که به‌گونه‌ای تصمیم‌های تمام اعضای گروه را باهم ترکیب می‌کند، به‌طوری‌که تصمیم بهینه، دربرگیرنده آراء همه اعضا باشد [۱۳].

حرفه درودگری و نجاری در استان قم دارای قدمت زیادی است اما تولید مبلمان از قدمتی ۵۰ ساله در این شهر برخوردار است. نزدیکی به پایتخت و دسترسی به منابع چوبی استان‌های اطراف، وجود نیروی انسانی مهاجر به این شهر و همچنین نیروی انسانی ماهر و آموه‌های گرم و خشک که مناسب این حرفه است از عمده دلایل رونق تولید مبلمان و شکل‌گیری این خوشه صنعتی در قم است [۱۴]. در خوشه تعداد ۴۰۰۰ واحد تولیدی به انواع فعالیت‌های مرتبط با خوشه مشغول هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که به‌صورت تخمینی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد مبلمان و انواع محصولات چوبی کشور در قم تولید می‌شود و خوشه مبل قم از نظر کمیت و کیفیت تولید بعد از تهران در رتبه دوم کشور قرار دارد [۱۴]. با توجه به ارزشمند بودن چوب این پرسش مطرح است که مهم‌ترین شاخص

1 - Numerical Control

2 - Computer Numerical Control



شکل ۱- درخت سلسله مراتبی شاخص‌های و زیر شاخص‌ها

**اتصال دوبل:** به لحاظ راحتی استفاده بعضی تولیدکنندگان مبلمان استیل از اتصال دوبل هم برای ساخت کلاف مبلمان استفاده می‌کنند.

**سایر اتصالات:** در ساخت کلاف بعضی از مبلمان های استیل اخیراً از اتصالات فلزی و غیره استفاده می‌گردد.

#### شاخص مواد اولیه:

استفاده از مواد اولیه که کمترین ضایعات را در هنگام ساخت مبلمان داشته باشد از اهمیت بالایی برخوردار است. توسعه پایدار در تولید مبلمان کشور باید تکیه بر منابع چوبی پایدار داشته باشد. تأمین به‌موقع و مناسب انواع مواد اولیه موردنیاز در صنعت مبلمان چوبی و امکان استفاده از مواد اولیه متنوع و جدید با حفظ پارامترهای مناسب کیفی، باعث تداوم تولید باکیفیت در واحد محصول نهایی شده و درنهایت با توجه به کاهش انواع

**سبک:** انتخاب سبک مناسب بر اساس خلق‌وخوی فرهنگ مصرف‌کننده و جلب رضایت حداکثر مشتریان است. اجرای نوع سبک می‌تواند مصرف چوب را کاهش دهد.

**منبت:** اجرای نوع منبت در مبلمان استیل باید به‌منظور فراهم کردن رضایت و جلب نظر مشتریان باشد به‌گونه‌ای هدایت شود که در عین زیبایی و تنوع طرح، منبت در عمق منبت‌کاری کمتری اعمال شود تا حجم چوب مورد استفاده برای اجرای منبت کاهش یابد. و در حفظ زیبایی و ذائقه سازی از روش منبت‌کاری موضعی استفاده شود.

**اتصالات:** با توجه به اینکه در مبلمان استیل قطعات عمدتاً منحنی هستند انتخاب اتصال مناسب بسیار مهم است.

**اتصال فاق و زبانه:** برای ساخت کلاف مبلمان استیل اکثر موارد از اتصال فاق و زبانه استفاده می‌شود.

آموزش‌های تخصصی و مهارتی نیروی کار پرداخته و شامل دو زیر شاخص است: نیروی متخصص و آموزش‌های مهارتی است.

**آموزش‌های مهارتی:** بی‌شک مهم‌ترین مؤلفه در بهینه‌سازی مصرف چوب نیروی متخصص کارآموده است. افرادی که علاوه بر تجربه از نظر علمی و تحصیلات در زمینه کاری خود متخصص باشند. این افراد، باعث پیشرفت کار و کاهش مصرف مواد اولیه می‌شوند و در نهایت کار تمام‌شده بسیار مطلوب‌تر است.

**نیروی متخصص:** به‌طور یقین آموزش‌های فنی و مهارتی می‌تواند در بروز کردن نیروی انسانی تأثیر بسیار شگرفی داشته باشد به‌طوری‌که افراد، توانایی استفاده مناسب از دستگاه‌ها و ماشین‌آلات جدید و به کار بردن شیوه‌های جدید در زمینه کاری خود را با آموزش‌هایی مهارتی به دست می‌آورند. ضرورت آموزش‌های مهارتی نیروی متخصص مطابق با پیشرفت‌های تکنولوژی امری اجتناب‌ناپذیر است.

#### شاخص فنی:

این شاخص، به بررسی مسائلی می‌پردازد که عدم رعایت آن‌ها منجر به هدر رفتن مقدار زیادی چوب و از دست دادن سرمایه می‌شود و شامل تکنولوژی موجود در این صنعت است، شاخص فنی شامل چهار زیر شاخص ذیل است:

**نوع ماشین:** انتخاب نوع ماشین مناسب با کار در کاهش مصرف چوب مؤثر است و شامل زیر شاخص‌های ذیل است:

**نقش اره نواری در میزان دورریز:** در ماشین اره نواری برای دقت انجام کار نیاز به نگهداری و تنظیم دقیق قبل از شروع به کار و حین کار مانند کنترل سفتی تیغه، چپ‌راست، فاصله تیز کردن، رعایت ارتفاع و سرعت تغذیه برش دارد که تمامی این موارد بر کیفیت برش و کاهش دورریز مؤثر است.

**نقش اره‌گرد در میزان دورریز:** انتخاب مناسب نوع تیغه نسبت به گونه چوبی، ارتفاع، سرعت تغذیه برش و گیره فارغ از نوع دستگاه در کیفیت برش و کاهش دورریز مؤثر است.

ضایعات به بهره‌وری مناسب تولید می‌انجامد [۱۷]. عوامل متعددی یک چوب را جهت استفاده با حداقل میزان دورریز مناسب می‌کند که شامل موارد زیر است:

**درجه کیفیت:** به‌طور کلی کیفیت بافت چوب به موارد متعددی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به سن درخت، شرایط آب و هوایی و نوع بافت جنگل اشاره نمود؛ که تمامی این عوامل می‌تواند بر کاهش مصرف چوب مؤثر باشد.

**گونه چوبی:** نوع چوب به‌کاررفته در مبلمان حائز اهمیت است. چوب به‌کاررفته در مبلمان، باید از یک نوع باشد (از یک‌گونه چوبی) زیرا مقاومت‌ها و کشش‌های چوب‌ها با یکدیگر متفاوت است. البته می‌توان از چوب‌هایی که دارای مقاومت‌های نزدیک به یکدیگر باشند استفاده کرد.

**جرم مخصوص:** در ساخت مبلمان استیل چنانچه از گونه‌های نیمه سنگین استفاده شود بسیار مناسب‌تر هست چراکه نه سبب افت کیفیت تیغه‌های دستگاه می‌شود و همچنین در ابعاد موردنظر طراحی، مقاومت مکانیکی لازم را دارد.

**نقش چوب خشک:** چوب مورد استفاده در ساخت مبلمان باید دارای ۸ تا ۱۰ درصد رطوبت باشد.

**جهت برش:** با انتخاب صحیح جهت برش می‌توان در ابعاد کمتر به مقاومت‌های مکانیکی بالاتری رسید و در نتیجه می‌توان در طراحی مبلمان ابعاد موردنظر را سطح مقطع کمتر گرفته و لذا خود سبب بهینه شدن مصرف چوب می‌شود. بنابراین انتخاب جهت برش مناسب در کاهش میزان دورریز چوب مؤثر است.

#### شاخص منابع انسانی:

نظر به این‌که امروزه، دستیابی به موفقیت در ایجاد بهره‌وری بالا بدون بهره‌گیری از یک نیروی انسانی متخصص و آموزش‌دیده، اغلب با مشکلات و موانع فراوان مواجه بوده و در نتیجه، دوره پیشرفت کسب‌وکار بسیار کوتاه می‌شود، نیروی انسانی ماهر و متخصص، بزرگ‌ترین دارائی و سرمایه اصلی یک جامعه به شمار آمده و نقش آن در پیشرفت بهتر و بیشتر هر فعالیت صنعتی به‌ویژه صنعت مبلمان مشهود است [۱۸]. این شاخص به بررسی نقش

**CNC:** دستگاهی که با برنامه‌نویسی قبلی توسط اپراتور شروع به کار کرده و برای برش‌کاری، سوراخ‌کاری، فرزکاری و غیره کاربرد دارد و از دقت بالای برخوردار است. انتخاب برنامه مناسب جهت انجام برش‌ها با هدف کاهش مصرف چوب می‌تواند در بهره‌وری از چوب مؤثر باشد.

**شیوه مثبت‌کاری:** مثبت‌کاری می‌تواند به صورت یک‌تکه یا چندتکه انجام شود. هرگاه مثبت‌کاری بر روی چوب بزرگ یک‌تکه انجام شود به‌عنوان مثال بدنه چوبی یک میبل استیل با مثبت‌کاری قسمت‌های مختلف مانند پایه‌ها، دسته و تاج به صورت یک‌تکه و اتصال آن‌ها با یکدیگر ساخته می‌شود. حال انجام مثبت در راستای بهره‌وری از چوب و کاهش مصرف چوب ما را در حفظ این ماده ارزشمند کمک خواهد کرد.

**دستی:** مثبتی است توسط شخص استادکار انجام می‌شود. در این شیوه مثبت با ابزار دستی توسط فرد خبیره (مثبت‌کار) انجام می‌گیرد و اصطلاحاً روش سنتی گفته می‌شود.

**کپی تراش:** در این شیوه از یک دستگاه کپی تراش که با چند محور تراش چوب انجام می‌گیرد به‌طوری‌که در یک مدت‌زمان معین با الگو یا نمونه بسته‌شده به ماشین به تعداد محورهای ماشین قطعه چوب مثبت‌کاری می‌کند.

**CNC:** در این شیوه با توجه به برنامه‌نویسی دستگاه اجرای مثبت‌کاری و تراش چوب توسط دستی اجرایی اپراتور انجام می‌گیرد. ماشین CNC معمولاً یک محور تا چند محور مورد استفاده قرار می‌گیرند.

همچنین راه‌کارهای ارائه‌شده شامل موارد زیر می‌باشند: (شکل ۲)

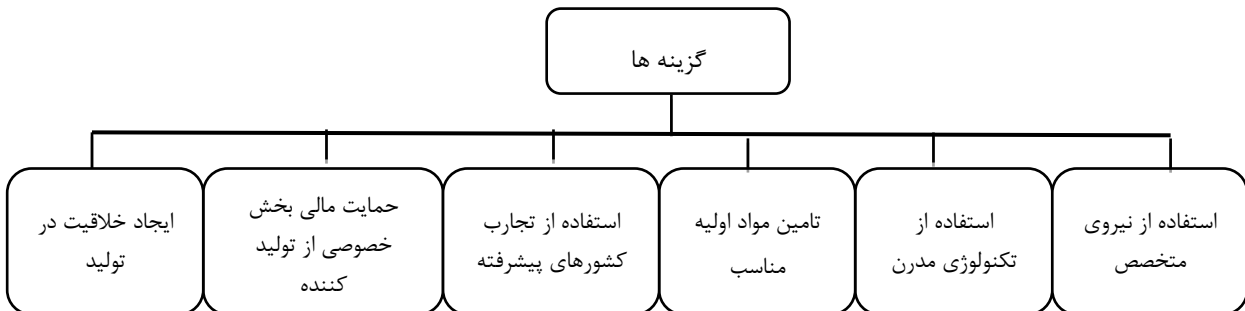
**نقش کفرند در میزان دورریز:** برای رسیدن به صافی سطح چوب مورد رنده‌کاری سرویس و تنظیم صفحات جلو و عقب، میزان بار سرعت تغذیه دستگاه و همچنین تیز بودن تیغه‌ها و رفع پریدگی لبه تیغه بسیار مهم است.

**نقش گندگی در میزان دورریز:** این ماشین که مکانیسم عمل آن نزدیک به ماشین رنده است، برای یک ضخامت (گندگی) کردن چوب به‌کاربرده می‌شود. پس از حصول یک سطح رنده شده با کفرند سپس چوب گندگی می‌شود.

**دقت کار ماشین:** دقت کار ماشین از اهمیت بالایی برخوردار است و می‌تواند در کاهش مصرف چوب بسیار مؤثر باشد.

**استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن:** با پیشرفت‌هایی که در تمام صنایع وجود دارد و روزبه‌روز افزایش پیدا کرده این صنعت هم از این پیشرفت‌ها دور نبوده و انواع ماشین‌های ابزار اتوماتیک و نیمه اتوماتیک به‌طور چشمگیری در صنعت مبلمان وارد شده و علت آن‌هم دقت، سرعت، کارایی بالا، ایمنی و صرفه اقتصادی آن‌ها است که استفاده از این ماشین‌آلات را افزایش داده است. شاخص استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن شامل زیرشاخص‌های ذیل است:

**NC:** ماشین نسل اول ماشین‌های CNC است در این شیوه کار با ماشین به‌صورت فیزیکی توسط ماشین‌کار انجام می‌شود به‌طور مثال انواع ماشین‌های صنایع چوب مانند کف رند و گندگی در این سری ماشین‌ها تنظیمات دائم انجام می‌گیرد و بخشی از کار توسط ماشین‌کار انجام می‌گیرد.



شکل ۲ - ساختار سلسله‌مراتب گزینه‌ها



تولید مبلمان می‌تواند کمکی برای صنعت مبلمان و کاهش مصرف چوب در تولید مبلمان استیل باشد.

**حمایت مالی بخش خصوصی از تولیدکننده:** ارائه امکانات مالی به تولیدکنندگان جهت ارتقاء کمی و کیفی محصولات، توانایی تأثیر بر کاهش میزان مصرف چوب در تولید مبلمان استیل را امکان‌پذیر می‌کند. اعطای وام‌های کم‌بهره یا بدون بهره طولانی‌مدت به تولیدکنندگان و غیره می‌تواند در این راستا به تولیدکننده کمک کند.

**ایجاد خلاقیت در تولید:** با ایجاد خلاقیت در تولید و روش‌های تولید می‌توان مصرف چوب را در ساخت مبلمان استیل کاهش داد و محصولی متفاوت به بازار عرضه کرد.

### روش کار تحقیق:

**روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین درجه اهمیت (ارزش وزنی) هر یک از معیارها:**

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است برای تصمیم‌گیری که با آن می‌توان بعضی از تصمیم‌های وابسته به چندین معیار یا تصمیم‌های چند معیار را گرفت. با روش AHP، در آغاز ساختار تهیه می‌شود و سپس معیارهای مناسب تصمیم‌گیری با یکدیگر مقایسه می‌شوند و آنگاه ارزش وزنی هر یک از آن‌ها تعیین می‌شود.

اعدادی که برای مقایسه دوه‌دویی به کار برده می‌شوند از ۱/۹ تا ۹ می‌باشند که یک‌شکل سنجش استاندارد است. کاربرد AHP بر پایه پیروی از سه اصل زیر است [۱۹]: الف) ایجاد ساختار و آراستن آن بر پایه موضوع (ب) برقراری برتری از راه مقایسه دوه‌دویی (ج) برقراری سازگاری منطقی از اندازه‌گیری. سازوکار کاربرد این روش بدین گونه است که سلسله‌مراتب برای معیارها و زیر معیارهای مؤثر در خصوص بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل طراحی می‌شود. سپس پرسشنامه‌ای برای مقایسه دوه‌دویی معیارها و زیر معیارها آماده می‌شود و از کارشناسان درباره درجه اهمیت این معیارها و زیر معیارها در شکل ماتریس مقایسه دوتایی پرسش شده و سپس ارزش وزنی هر یک از معیارها و زیر معیارها به دست می‌آید.

میانگین هندسی برای هر یک از سلول‌های ماتریس‌ها با فرمول زیر محاسبه می‌شود: [۲۰]

**استفاده از نیروی متخصص:** نیروی انسانی ماهر و متخصص، بزرگ‌ترین دارائی و سرمایه اصلی یک جامعه به حساب آمده و نقش آن در پیشرفت بهتر و بیشتر هر فعالیت صنعتی، بیش از سایر عوامل منابع طبیعی و سرمایه است، زیرا وظیفه ترکیب آن‌ها (مدیریت) را نیز بر عهده دارد. توسعه و آموزش نیروی انسانی که ارتقای فرهنگ کار و نیز، دستیابی به فرهنگ صحیح بهره‌وری را نتیجه می‌دهد، موارد زیر را در بردارد:

\*آموزش مستمر نیروی کار و به‌روز کردن اطلاعات تخصصی آن‌ها با تأکید بر مدیران میانی (مهندسان) و تکنسین‌ها.

\*تربیت متخصصان طراحی مبلمان با تأکید بر طراحی‌های بازارپسند (اعم از بازارهای داخلی و بازارهای برون‌مرزی) و طرح‌های مبتکرانه و معاصر که قابلیت تولید به‌صورت سری را داشته باشند.

\*استفاده از مشاورین و متخصصین خارجی با هدف بهره‌مند شدن از دانش و تجربه آن‌ها و الگوگیری برای صنعت مبلمان کشور.

\*تلاش در راه جذب دانش فنی و ارتباط مؤثر با مراکز علمی مرتبط.

\*ایجاد گرایش‌ها و تخصص‌های موردنیاز صنعت که آموزش علمی و آکادمیک در مورد آن‌ها اجرا نمی‌شود.

**استفاده از تکنولوژی مدرن:** استفاده از تکنولوژی‌های مدرن ساخت و تولید مبلمان و اجباری کردن برخی از این تکنولوژی‌ها به‌عنوان مؤثرترین عوامل در افزایش کیفیت و کاهش مصرف چوب در مبلمان، موجب ارتقای سطح کیفی تولید داخل و توسعه این صنعت در کشور می‌شود.

**تأمین مواد اولیه مناسب:** به‌طور حتم تأمین مواد اولیه تأثیر زیادی در کیفیت و قیمت تمام‌شده محصول تولیدی دارد. عموماً مواد اولیه داخلی از مشخصات فنی استاندارد جهانی پیروی نمی‌کند درحالی‌که یکی از عوامل در افزایش کیفیت محصول نهایی به وجود مواد اولیه مرغوب بستگی دارد. در خصوص مواد اولیه وارداتی در برخی اقالام همین شرایط حاکم است.

**استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته:** استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته جهت کاهش مصرف چوب در

درجه اهمیت هر یک از آن‌ها، پرسشنامه‌ای طرح و بین ۲۸ نفر از تولیدکنندگان مبلمان و متخصصان باتجربه در صنعت مبلمان چوبی توزیع شد. پس از دریافت پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس<sup>۳</sup> پردازش و ارزش وزنی هر یک از شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها تعیین گردید. با توجه به مشکلات موجود در صنعت مبلمان در رابطه با مواد اولیه گزینه‌ها و راهکارهایی با استفاده از مطالعات انجام‌شده ارائه شد. برای تعیین وزن و اولویت‌بندی گزینه‌ها نسبت به شاخص‌ها پرسشنامه دوم طرح و به تولیدکنندگان و صاحب‌نظران صنعت مبلمان ارائه شد.

### نتایج و بحث

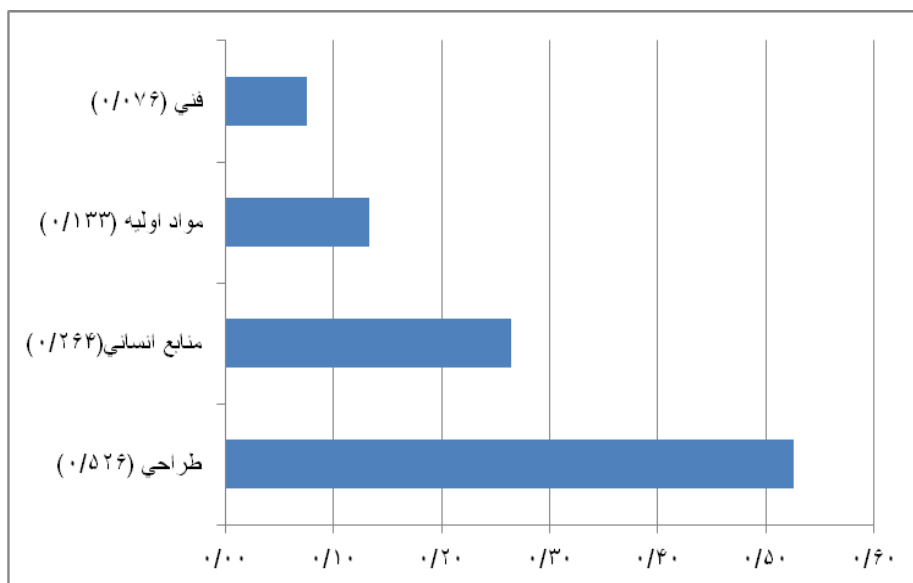
بر اساس نتایج ارائه‌شده، شاخص طراحی و به دنبال آن شاخص منابع انسانی در بالاترین اولویت قرار گرفته‌اند و این نشان از اهمیت بالای زیر شاخص‌های این دو گروه از شاخص‌ها در بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل است (شکل ۳). اولویت‌بندی نهایی زیرشاخص‌های شناسایی‌شده مؤثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل نشان داد، ارگونومی و به دنبال آن سبک، آموزش‌های مهارتی، منبت و غیره در بالاترین اولویت قرار گرفته‌اند (شکل ۴). نرخ ناسازگاری کلی مقایسات، ۰/۰۱ بوده که مشخص می‌کند که نتایج از ثبات و سازگاری بالایی برخوردار هستند.

$$(a12) = [(a12)1 * (a12)2 * \dots * (a12)n]^{1/n} \quad [18]$$

پس‌ازاینکه میانگین‌های هندسی همه سلول‌های ماتریس‌ها محاسبه شدند، نتایج نرمالیزه می‌شوند و ارزش وزنی معیار و زیرمعیار از راه ترکیب وزن عناصر رده پایین با نرخ وزنی عنصرهای رده‌بالای سلسله‌مراتب به دست می‌آیند. به یک نکته که در اینجا باید اشاره شود نرخ ناسازگاری ماتریس‌ها است که بنا بر نظر آقای ساعتی، مبتکر روش AHP، برای اینکه قضاوت‌ها سازگار شود ضروری است که نرخ ناسازگاری ماتریس‌ها برابر یا کمتر از ۰/۱ باشد [۲۱]. اگر در برخی از ماتریس‌ها، نرخ ناسازگاری‌شان بیشتر از ۰/۱ شد ضروری است که کارشناس در قضاوت خود تجدیدنظر کند تا ماتریس‌ها سازگار شوند و سپس میانگین هندسی سلول‌های ماتریس‌ها از ماتریس‌های مقایسه‌ای به دست می‌آید. به‌منظور شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل، پس از بررسی‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته و پژوهش‌های افراد دیگر و همچنین مصاحبه با افراد متخصص و تولیدکنندگان مبلمان استیل، ۲۳ شاخص شناسایی و در چهار گروه اصلی، طراحی، منابع انسانی، مواد اولیه و فنی تقسیم گردید و توسط پرسشنامه به افراد متخصص و تولیدکنندگان مبلمان استیل ارائه شد. پس از دریافت پرسشنامه‌ها جهت مقایسه دوبه‌دوی این شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها با یکدیگر به‌منظور اولویت‌بندی و تعیین

<sup>3</sup> Expert choice





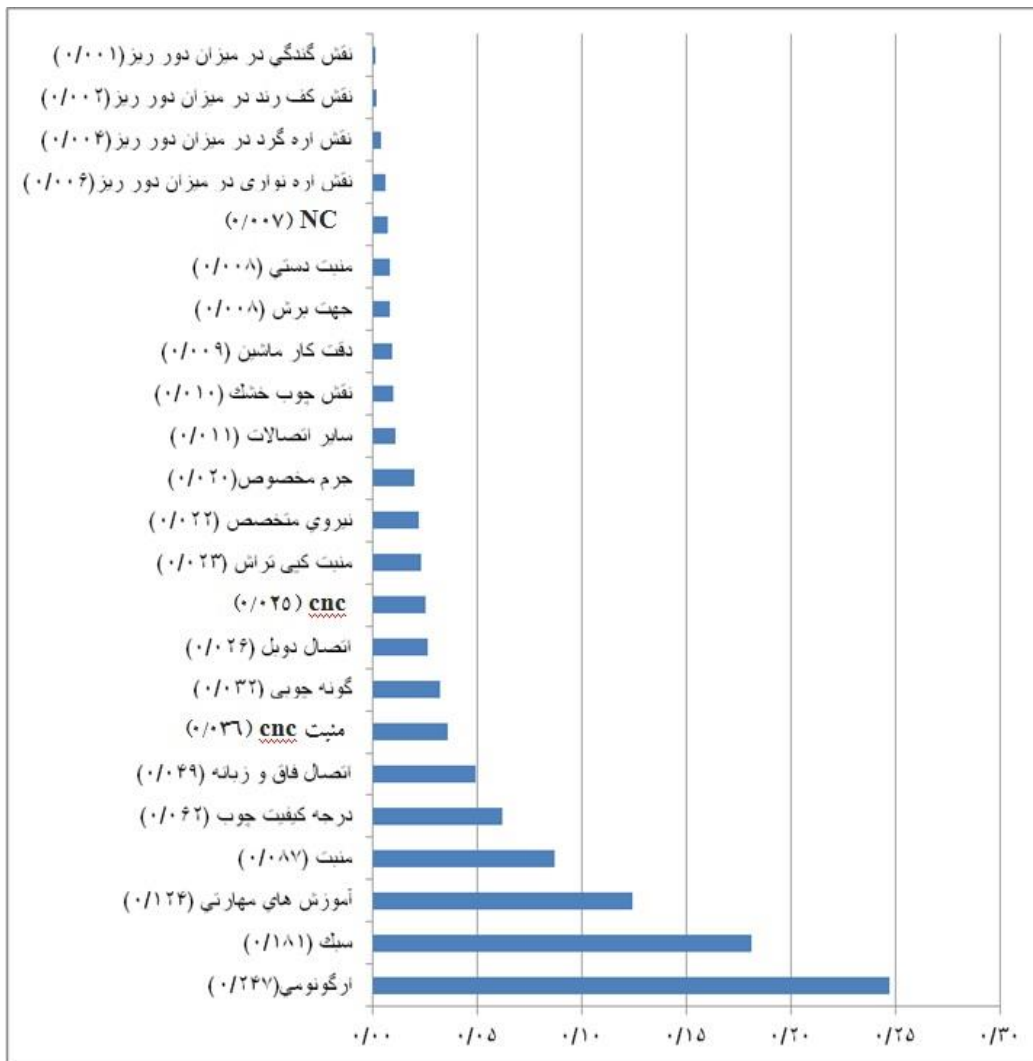
شکل ۳- نتیجه میانگین هندسی ما مقایسه زوجی نسبت به هدف (سطح اصلی)

استانداردها، انتخاب سبک‌های مناسب فرهنگ ایرانی، طراحی مبلمان در جهت کاهش مصرف چوب و ایجاد سبک مطلوب، استفاده از منبت‌های ریز، ساخت مبلمان کم‌منبت و طراحی منبت مناسب جهت کاهش مصرف چوب همچنین انتخاب اتصال مناسب جهت مونتاژکار به‌گونه‌ای که میزان ضایعات آن کم باشد می‌توان سهم بزرگی در بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل داشت؛ اما شاخص منابع انسانی با ارزش وزنی ۰/۲۶۲ در اولویت دوم قرار گرفت. امروزه نیروی انسانی ماهر و متخصص، بزرگ‌ترین دارایی و سرمایه اصلی یک جامعه به شمار می‌آید. آموزش از یک‌سو، توانایی‌ها و مهارت‌های نیروی انسانی را ارتقاء بخشیده و در شکوفا ساختن استعدادها نقش مؤثری دارد و از سوی دیگر، نیروی کار را برای استفاده بهتر از تکنولوژی برتر تولید آماده و مهیا ساخته و بدین ترتیب، موجب افزایش قدرت تولید و نیز، بازدهی کار افرادی می‌گردد. یکی از عواملی که تأثیر زیادی بر بهره‌وری داشته و می‌تواند در بهبود آن نقش مهمی را ایفا کند آموزش نیروی انسانی است. تکنیک‌های نو و طرح‌های جدید بهبود بهره‌وری نمی‌تواند بدون نیروی انسانی آموزش‌دیده در تمام سطوح سازمان به‌طور مؤثر ایجاد و به کار گرفته شود.

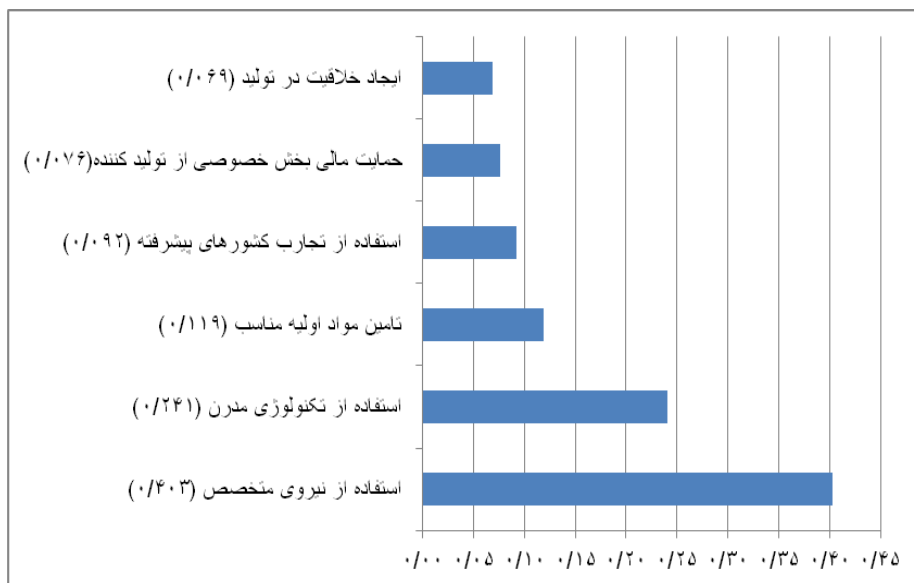
در اولویت‌بندی راهکارها بر اساس هر شاخص، استفاده از مدیران متخصص در بالاترین اولویت قرار گرفت و به دنبال آن استفاده از تکنولوژی مدرن، تأمین مواد اولیه، استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته، حمایت مالی بخش خصوصی از تولیدکننده و ایجاد خلاقیت در تولید در اولویت‌های دوم تا ششم قرار گرفته‌اند (شکل ۵).

### بحث و تحلیل شاخص‌های اصلی

از آنجایی که طراحی بخش اعظمی را در تولید مبلمان دارد بنابراین از اهمیت بالایی برخوردار است و با ارزش وزنی ۰/۵۲۶ در اولویت اول قرار گرفته است. به‌جای اینکه ابتدا مبلمان را طراحی و سپس فاکتورهای پایداری را برای آن تعریف کنیم از همان ابتدا باید محصول را بر اساس شاخص‌های پایداری طراحی و وارد پروسه تولید کنیم این مفهوم شامل موضوعات درهم‌تنیده و وابسته فراوان مانند بهینه‌سازی انتخاب مواد، افزایش عمر مفید محصول، کاهش ضایعات و انتشار مواد فرار آلی و غیر است که نتیجه آن تولید مبلمانی با حداقل تأثیرات منفی محیط زیستی است [۲۲]. استفاده از طراحی پایدار مبلمان می‌تواند ما را در امر کاهش مصرف چوب و ضایعات یاری رساند. با توجه به تأثیر طراحی در تولید می‌توان با برنامه‌ریزی بر روی عوامل مؤثر در طراحی همچون رعایت



شکل ۴- اولویت‌بندی نهایی زیر شاخص مؤثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل.



شکل ۵- اولویت‌بندی راهکارها بر مبنای شاخص‌های مؤثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل.

زیستی بالایی به ازای هر واحد تولید مبلمان است. در واقع مبلمان باید بدون آسیب رساندن به محیط زیست و انسان، استفاده حداقل از منابع طبیعی بدون ایجاد ضایعات و با در نظر گرفتن نیاز و خواسته‌های مشتری تولید شود.

### بحث و تحلیل زیرشاخص‌ها

در میان زیرشاخص‌های مؤثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل، شاخص ارگونومی با بالاترین ارزش وزنی، در اولویت نسبت به سایر شاخص‌ها قرار گرفته است. شاخص‌های سبک، آموزش‌های مهارتی و مثبت به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند (شکل ۴). در تحلیل دلایل بالا بودن وزن و اهمیت این شاخص‌ها در نگاه کارشناسان و دست‌اندرکاران صنعت مبلمان، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### ارگونومی (۰/۲۴۷):

طی دهه‌های گذشته نقش حیاتی ارگونومی در بهبود کیفیت، افزایش بهره‌وری، ایمنی و کارایی کلی سازمان مشخص‌تر شده است. متخصصان ارگونومی با بهینه کردن تناسب بین انسان، ماشین، محیط و سازمان، کارایی انسان و دستگاه‌ها را بهبود بخشیده‌اند. به بیان دیگر ارگونومی عبارت است از علم به کارگیری بهینه از ابزار کار در محیط کاری، به نحوی که حداکثر بازدهی در تولیداتی که انسان در آن نقش دارد، به دست آید در حالی که کارگر یا کاربر حداکثر رضایت را از کاربرد ابزار مزبور و همچنین از محیط کاری داشته باشد و میزان ایمنی لازم در کار برای کارگران و کاربران فراهم شده باشد [۲۵].

با توجه به این‌که اندازه‌های رسمی و تأیید شده‌ای از مردم کشورمان در دسترس نیست، بنابراین اکثر کارشناسان ارگونومی با توجه به اشتراکات قومی و نژادی میان نژادهای ایرانی و آلمانی (ایندوژمن)، داده‌های آنتروپومتریک آلمانی را برای استفاده در کشورمان توصیه می‌نمایند. استفاده از این داده‌ها در کشور ما مسلماً با مشکلاتی روبرو خواهد شد؛ زیرا این داده‌ها، با شرایط اقلیمی و قد و قامت مردم کشور ما تدوین نشده است و ممکن است با اندازه‌های مردم کشور ما اختلاف‌هایی داشته باشد [۲۶]. تدوین اندازه‌های متناسب با نژاد ایرانیان و استانداردسازی آن در کاهش مصرف چوب و استفاده

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از نیروی متخصص با تحصیلات آکادمیک و آموزش کارکنان صنعت مبلمان در حین کار، جهت به‌روز شدن کارکنان و هماهنگی آن‌ها با دستگاه‌های جدید و بالاتر بردن سطح علمی آن‌ها می‌تواند خلاقیت و نوآوری کارکنان را شکوفا کرده و سبب شود تا کارگران با برنامه مناسب در جهت کاهش مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل و به کار بردن مهارت‌ها و آموزش‌هایی که دیده‌اند چوب کمتری را تبدیل به ضایعات کرده و از چوب به نحوه احسن و کامل استفاده کنند. از طرفی شاخص مواد اولیه با ارزش وزنی ۰/۱۲۳ در اولویت سوم قرار گرفته است. تأمین به‌موقع و مناسب انواع مواد اولیه مورد نیاز در صنعت مبلمان چوبی و امکان استفاده از مواد اولیه متنوع و جدید با حفظ پارامترهای مناسب کیفی، باعث تداوم تولید باکیفیت در واحد محصول نهایی شده و در نهایت با توجه به کاهش انواع ضایعات به بهره‌وری مناسب تولید می‌انجامد [۲۳]. امروزه صنایع چوب و کاغذ کشور با مشکلات متعددی روبه‌روست، از جمله می‌توان کمبود مواد اولیه و فرسودگی ماشین‌آلات را نام برد [۲۴]. انتخاب مواد اولیه مناسب از نظر کیفیت چوب، گونه چوبی در دسترس و جرم مخصوص مناسب که ضایعات آن حداقل باشد، چوب‌هایی که به‌درستی خشک‌شده باشند و در هنگام خشک شدن دچار معایب چوبی نشده باشند و انتخاب جهت برش مناسب بر روی کاهش مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل و بهینه‌سازی مصرف چوب بسیار مؤثر بوده و می‌توان با رعایت این شاخص‌ها چوب مصرفی در ساخت مبلمان را کاهش داد.

شاخص فنی با ارزش وزنی ۰/۰۷۶ در اولویت چهارم قرار گرفته است. صنایع چوب و کاغذ کشور جهت افزایش رقابت با کالاهای خارجی به ماشین‌آلات مدرن و جدید نیاز دارد. بنابراین استفاده از ماشین‌آلات مدرن و جدید با دقت کار بالا همچنین انتخاب نوع ماشین مناسب همراه با کارگرانی کارآزموده و ماهر می‌تواند در کنار افزایش بازده در کاهش مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل مؤثر باشد [۲۴]. مبلمان چوبی در ایران عمدتاً با روش‌های سنتی و ماشین‌آلات قدیمی که معمولاً هزینه برتر، کاربرتر، انرژی برتر و همچنین همراه با ایجاد ضایعات فراوان است تولید می‌شود، بنابراین دارای بار محیط

بهینه از آن مؤثر است. بنابراین استفاده مناسب از علم ارگونومی و تعیین اندازه‌های مناسب نژاد ایرانیان در جهت ساخت مبلمان استیل با هدف کاهش مصرف چوب و با برنامه‌ریزی در طراحی مبلمان می‌تواند سهم بزرگی بر کاهش میزان مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل داشته باشد.

#### سبک (۰/۱۸۱):

مبلمان چشم‌گیرترین بخشی است که خانه را قابل زندگی کرده و موجبات رفاه را برای افراد داخل منزل فراهم می‌سازد. مبلمان برحسب نیاز افراد منزل، سبک طراحی و فضای موجود در آن تغییر می‌کند. همچنین مبله کردن خانه یک روند تکاملی است. این امر با توجه به شمار خانواده، شیوه زیست و سلیقه آن‌ها صورت می‌پذیرد. انتخاب صحیح سبک‌های تولید مبلمان می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای استفاده بهینه از چوب باشد البته باید به رفتار مشتری در برابر آن سبک توجه شود [۲۳]. تولیدکنندگان می‌بایست با ذائقه سازی به سمت تولید مدل‌های از مبلمان استیل تمایل پیدا کنند که با مصرف چوب کمتر و زیبایی، استحکام لازم سازه موردنظر را داشته باشد. انتخاب سبک مناسب و حتی طراحی سبک جدید بر اساس الگوهایی که هدف از آن کاهش مصرف چوب در ساخت مبلمان، کاهش میزان ضایعات و در نتیجه باعث استفاده بهینه از چوب می‌شود.

#### آموزش‌های مهارتی (۰/۱۲۴):

عامل اصلی توسعه منابع انسانی، آموزش است. امروزه اهمیت آموزش در توسعه منابع انسانی به حدی است که اغلب صاحب‌نظران منابع انسانی آموزش‌دیده را مهم‌ترین ثروت و دارایی سازمان‌ها قلمداد می‌کنند. چنانچه دانش به فعالیت‌های صنعتی امروزه افزوده شود، نتیجه‌اش ارتقاء بهره‌وری خواهد بود و اگر دانش به تمامی فعالیت‌های تازه و بی‌سابقه افزوده شود، آن را نوآوری می‌نامند. تنها علم و دانش می‌تواند ما را به این دو هدف یعنی بهره‌وری و نوآوری برساند [۲۷]. در حال حاضر آموزش ضمن خدمت کارکنان در سازمان‌های مختلف از جایگاه خاصی برخوردار است زیرا در چند دهه اخیر بیش از هر دوران دیگر در طول تاریخ بشری، علوم و تکنولوژی پیشرفت نموده است

در کشور سوئد نیز برای پاسخگویی به چنین دگرگونی‌هایی سیاست فعال نگاه‌داشتن نیروی انسانی را در پیش گرفته و سالانه ۲ تا ۳ درصد از تولید ویژه ملی خود را برای بازآموزی صاحبان مشاغل هزینه می‌کند [۹]. gazo (۲۰۰۵) پرورش نیروی انسانی کارآزموده و کارآمد و توجه به آموزش حین خدمت کارکنان را از مهم‌ترین عوامل توسعه صنعت مبلمان مالزی می‌داند [۲۸]. بنابراین توجه به آموزش‌های مهارتی حین خدمت کارگران سبب افزایش مهارت و خلاقیت کارگران شده به طوری که از چوب حداکثر استفاده را خواهند کرد و میزان مصرف چوب را بر اساس آموزش‌هایی که دیده‌اند به حداقل خواهند رساند.

#### منبت (۰/۰۸۷):

هنر منبت از هنرهای اصیل ایرانی است که هنوز هویت و ویژگی‌های محلی خود را حفظ کرده است؛ و در مکان‌های گوناگون به شیوه‌های مختلفی اجرا می‌شود. عدم معرفی ویژگی‌های هنری و فنی در مناطق مختلف ایران، آشنا نبودن مردم با هنر و فرهنگ خود، محو شدن هنرهای سنتی که ریشه در فرهنگ و آداب این مرزوبوم دارد و نیز ورود منبت با نقش فرنگی بدون هیچ زیربنایی این هنر را به حاشیه راند و در نتیجه آن اشیا بسیار زیبایی علاوه بر تمدن عظیم هنری و فرهنگی که پشتوانه آن است، از کارکرد عملی و حظ بصری برکنار ماند [۲۹]. شاخص‌های اقلیمی، فرهنگی و میزان حضور سنت و اصالت در هنر منبت ایرانی مشهود است. آنچه به هنر منبت‌کاری معاصر در ایران ارزش می‌دهد و آن را در جایگاهی والا می‌نشانند، اصیل بودن نقش‌مایه‌های و شیوه‌های منبت‌کاری سنتی ایران است. هویت در هنر منبت معاصر ایران با وجود تأثیر و تأثرات برگرفته از دیگر سرزمین‌ها، هنرمندان را بر آن داشته است تا طرحی نو بیافرینند و زایش هنر سنتی را که نمی‌توان محدود به زمانی خاص دانست، بارور و آن را در زمینه‌های مختلف خلق کنند [۲۸]. با توجه به بروز شدن ماشین‌آلات جدید منبت‌کار که ظرافت و دقت کار را تا حد بسیاری افزایش داده‌اند امروزه می‌توان با مصرف ابعاد کمتر چوب به عنوان تاج مبلمان، پایه‌ها و قسمت‌های دیگر منبت‌های بسیار زیبایی را با حجم کمتر چوب ساخت. بنابراین می‌توان

### استفاده از نیروی متخصص

امروز به اعتقاد همه صاحب‌نظران و متخصصان آموزش و فراگیری علوم کسب مهارت‌های لازم در زمینه‌های تخصصی به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر اجتماعی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در امر توسعه کلان برخوردار است. گرچه در شرایط کنونی، سالانه تقریباً ۱۰۰۰ دانشجوی رشته صنایع چوب و مبلمان در مقاطع مختلف تحصیلی (کاردانی، کارشناس (پیوسته و ناپیوسته)، کارشناسی ارشد و دکترا) در مراکز آموزش عالی دولتی و غیردولتی پذیرش می‌شوند اما به دلیل نارضایتی صنعتگران از سطح کیفی و تخصصی خروجی‌های آموزشی و پژوهش بخش دانشگاهی، همه آن‌ها جذب بازار کار نمی‌شوند. حال اگر ارتباطی منطقی بین بخش‌های صنعتی و دانشگاهی ایجاد شود، زمینه استفاده از دانش و امکانات آموزش و پژوهشی دانشگاه‌ها و تجربیات و امکانات موجود در بخش صنعت فراهم و بدین ترتیب، ارتقاء و توسعه صنعت مبلمان با تربیت نیروی انسانی متخصص و موردنیاز تضمین می‌شود [۳۲].

Gornal mirdal در کتاب *درام آسیایی*، تحلیل‌های خودش را از مناطق مختلف آسیا (به‌غیر از ژاپن و کره جنوبی) ارائه داده و معتقد است که کشورهای آسیایی منابع بسیار غنی را در اختیار دارند، اما متأسفانه به دلیل مشکلاتی که در حوزه منابع انسانی خود (نظیر سطح پایین دانش، مهارت و بهره‌وری) دارند، نمی‌توانند از منابع موجود بهره‌برداری کنند [۳۳]. باید عنوان کرد که کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران)، به شدت نیازمند نیروی کار متخصص، ماهر، خلاق و نوآور هستند. افزایش سطح تخصص، مهارت، خلاقیت و نوآوری در شرکت‌ها و کارخانه‌ها می‌تواند موجب ارتقاء کمیت و کیفیت محصولات و خدمات، کاهش هزینه‌ها، جلوگیری از اتلاف منابع، کاهش بوروکراسی و در نتیجه افزایش کارایی، اثربخشی و بهره‌وری و نیز افزایش انگیزش و سطح رضایتمندی در کارکنان شود. امروزه بیش از هر وقت دیگر کارخانه‌های ایران به نیروهایی که تغییرات موردنیاز برای ورود به بازارهای جهانی را درک و عملی سازند نیازمند است. پس اگر بتوان بر تأسیس مؤسسات آموزش نیروی انسانی در کشور در زمینه مبلمان و دکوراسیون اقدام کرد

طرح‌هایی جدید منبث مطابق با فرهنگ ایرانی و همچنین با کاهش میزان دورریز و ضایعات عرضه کرد. انتخاب منبث مناسب و طراحی‌های ظریف منبث در ساخت مبلمان استیل با هدف کاهش مصرف چوب در بهینه‌سازی مصرف چوب و کاهش میزان ضایعات موثر خواهد بود.

### درجه کیفیت چوب (۰/۰۶۲):

چنانچه چوب مصرفی دارای کیفیت قابل قبول به لحاظ راست تار بودن و عاری از گره‌های مرده و شکاف‌های طولی و غیره باشد و به‌طور کلی از مرحله استحصال تا خشک کردن بتوانیم چوب مرغوب تولید کنیم قطعاً در تولید مبلمان استیل می‌توانیم با دورریز کمتری به ساخت نهایی کار برسیم [۳۰]. بنابراین با انتخاب چوب مناسب از نظر درجه کیفیت چوب و با حداقل معایب چوبی می‌توان میزان دورریز را در تولید مبلمان استیل کاهش داد.

### فاق و زبانه (۰/۰۴۹):

چنانچه یک تکنسین فنی که دارای دانش تئوری لازم نسبت به طراحی و اجرای اتصالات کلاسیک ماسیو باشد و از طرفی با توجه به قیمت بالای چوب می‌تواند با انجام نوعی اتصالات سربه‌سر اقدام به افزایش طول قطعه کار از ابعاد پرت شده نماید که این مهم با اتصال فاق و زبانه طولی کاملاً میسر است و از این طریق صرفه‌جویی فوق‌العاده در مصرف چوب نمود [۳۱]. انتخاب یک اتصال مناسب می‌تواند علاوه بر استحکام و مقاومت محصول تولیدی میزان دورریز کمتری نسبت به سایر اتصالات داشته باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از نظر متخصصان اتصال فاق و زبانه نسبت به سایر اتصالات می‌تواند این هدف را تحقق بخشد.

### بحث و تحلیل راهکارها

استفاده از نیروی متخصص مناسب‌ترین راهکار برای بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل است، تکنولوژی مدرن، تأمین مواد اولیه، استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته، حمایت مالی بخش خصوصی از تولیدکننده و ایجاد خلاقیت در تولید در اولویت‌های دوم تا ششم قرار گرفته‌اند (شکل ۵).

راندمن می‌توان روی کاهش مصرف چوب و بهینه‌سازی آن حساب باز کرد. بنابراین با برنامه‌ریزی دقیق جهت کاهش مصرف چوب در هنگام استفاده از ماشین‌آلات و اپراتور مناسب هر ماشین می‌توان از چوب به‌طور کامل و بدون دورریز زیاد استفاده کرد.

### نتیجه‌گیری

آگاهی مردم از بهره‌برداری صحیح از مبلمان دو برابر شده است به‌طوری‌که در مطالعه حاضر رعایت ارگونومی در ساخت مبلمان از زیر شاخص‌های مؤثر بر تولید بهینه تشخیص داده شده است. تقلید و مهندسی معکوس کورکورانه بدون مطالعه باعث افزایش مصرف چوب خواهد شد، ضمن اینکه با کاهش مصرف چوب که بخش زیادی از قیمت تمام‌شده محصول را تشکیل می‌دهد قیمت فرآورده نهایی کاهش یافته و در رقابت با نمونه‌های وارداتی با استقبال بیشتری مواجه خواهد شد. توجه به شاخص سبک برای تولید مبلمان مطابق سلیقه مشتری همچنین سبک‌سازی و کاهش مصرف چوب از نتایج این بررسی است. در دنیای پیشرفته تولید مبلمان بهره‌مندی تولید از هنر و خلاقیت، تکنسین‌های ماهر و کادر تحصیل‌کرده از دیگر شاخص‌های مؤثر بر بهینه‌سازی مصرف چوب در تولید مبلمان است که مورد توجه صاحب‌نظران قرار گرفته است. به نظر می‌رسد صاحب‌نظران موافق با مثبت‌های موجود نیستند و تغییر و تحول در سبک مثبت را باید در دستور کار خود قرار دهند.

بنابراین از آنجایی‌که مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل و میزان ضایعات آن بالا است و همچنین با توجه به ارزش بالای چوب و کمبود مواد اولیه در کشور توجه به بهینه‌سازی مصرف چوب الزامی است به‌گونه‌ای که با بکار بردن و برنامه‌ریزی بر روی اولویت‌بندی شاخص‌های تعیین‌شده در این تحقیق می‌توان علاوه بر کاهش مصرف چوب، مبلمانی سبک و خلاقانه تولید کرد. توجه به راهکارهای ارائه‌شده و برنامه‌ریزی بر اساس اهمیت آن‌ها تولیدکنندگان را به‌سوی کاهش مصرف چوب هدایت کرده و سبب کاهش هزینه‌ها در تولید می‌شود. استفاده از نیروی متخصص در کنار تکنولوژی روز و رعایت استانداردها در جهت کاهش مصرف چوب و استفاده بهینه

می‌توان شاهد همکاری بین دانشگاه و صنعت در این زمینه باشیم [۲۶]. دانشگاه به‌عنوان مبدأ تولید علم و تربیت نیروی انسانی متخصص، نقش مهمی در توسعه صنعت، اقتصاد و پیشرفت کشور دارد. به‌طورکلی انجام کارها به‌طور صحیح و اصول علمی مناسب موجب می‌شود از یک‌سو مقدار ضایعات کم شود و با کاهش ضایعات، هزینه مواد و هزینه دیگر نهاده‌ها در فرایند تولید کاهش می‌یابد. همچنین از سوی دیگر با کاهش هزینه‌ها، کیفیت کالاها و خدمات تولیدشده افزایش می‌یابد [۲۶]. استفاده از دانش و امکانات پژوهشی و آموزشی دانشگاه‌ها از یک‌طرف و امکانات و تجربیات موجود در بخش صنعت از طرف دیگر می‌تواند موجب ارتقای سطح هر دو سوی این معادله گردد [۳۴]. بنابراین با استفاده از نیروی متخصص در کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنایع چوب و بهره‌مندی از مهارت‌های آن‌ها همراه آموزش‌های مهارتی با تعیین هدف کاهش مصرف چوب در تولید مبلمان استیل می‌توان به بهینه‌سازی مصرف چوب دست پیدا کرد.

### استفاده از تکنولوژی مدرن

دانش فنی و تکنولوژی تولید در صنعت مبلمان برحسب گروه و نوع محصولات متفاوت است. در مبلمان خانگی طراحی و تکنولوژی تولید تابعی از ذوق و سلیقه افراد است. در حال حاضر بسیاری از تولیدکنندگان خارجی با استفاده از روش‌های نوین ماشین‌کاری و خراپی نظیر استفاده از ماشین‌های برنامه‌پذیر (CNC) ضمن افزایش کیفیت محصول، کمیت تولید در عملیات مثبت‌کاری و خراپی را افزایش داده و محصولات ارزان‌تری را به بازارهای مختلف از جمله بازار ایران صادر می‌نمایند. لذا تولیدکنندگان داخلی نیز می‌بایست ضمن تولیدات دستی و حفظ بازارهای خاص از تکنولوژی‌ها و روش‌های نوین تولیدی نیز بهره‌جسته تا بتوانند محصولات اقتصادی و تجاری نیز تولید و به بازارهای داخلی و خارجی عرضه نمایند [۳۵].

بنابراین امروزه استفاده از تکنولوژی و ماشین‌آلات مدرن به دلیل دقت کار بالا، سرعت و همچنین برنامه‌ریزی، مورد توجه تمامی کارگاه‌ها و کارخانه‌های صنایع چوب است. اگر کارخانه‌های مجهز به این ماشین‌آلات و تکنولوژی روز دنیا شود علاوه بر افزایش



دارد می‌تواند این استان را پیشرو در بهینه‌سازی مصرف چوب در ساخت مبلمان استیل قرار دهد.

از آن می‌تواند این سرمایه ملی را در حین حفظ و نگهداری، پرورش دهد. به کار بستن نتایج این تحقیق در استان قم با توجه به ظرفیت بالایی که در صنعت مبلمان

## منابع

- [1] Taheri tehrani, J., 2006. Application software intelligently manage the supply of raw materials, goods and parts. the fourth International Management Conference, 10 february, Razi Conference Center, Tehran, p 87-95. (In Persian).
- [2] Vali, A., 2012. Feasibility studies for the development of business clusters Qom., To order Industrial Estates Qom province, 130p. (In Persian).
- [3] FAO., 2012. The state of the worlds forsetgenetic resources country report iran. 133p.
- [4] Jalali, KH., 2015. Formulation and implementation of forest sustainability and the industry road map. donyae eqtesad, 3680: 9. (In Persian).
- [5] Minaee, M., Shakoori, N. and Salajeghe, M., 2013. Evaluation of design styles in the furniture industry. the International Conference on the World Trade Deco furniture, 15 september, IRIB International Conference Center of the Islamic Republic, Tehran, p43-50. (In Persian).
- [6] Mohebi, N., Rahimi, F. and Bahmani, A.A., 2009. Solutions for achieving sustainable development in the wood furniture industry in Iran. scientific conference of environment and sustainable development, 29 march, International Conference Center, Tehran, p120-130.(In Persian).
- [7] Noroozi, A., 2009. The problems facing the pulp and paper industry and provide appropriate solutions. the first National Conference of raw materials and the development of Wood and Paper, 12 octobere, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, p 115-122. (In Persian).
- [8] Iarjani, F., 2010. Examine and clarify the role of scientific and practical training in the development of the industry (furniture industry case study). Training Center scientific and practical design and production of furniture and decoration, p35-45. (In Persian).
- [9] Omidi, H. and Ghofrani, M., 2013. Wood-based training needs in the labor mark. the International Conference on the World Trade Deco furniture, 15 september, IRIB International Conference Center of the Islamic Republic, Tehran, p101-112. (In Persian).
- [10] Dearden, L., Reed, H. and Reenon, J. R., 2006. The impact of training on productivity and wages: Evidence from British panel data", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 68(4):397-421.
- [11] Ghofrani, M., Farshchi, V. and Azizi, M., 2013. Assessment and Prioritizing Branding Factors Effective in the Furniture Industry." Lignocellulose 2(2):351-362. (In Persian).
- [12] Saaty, T.L., 1980. The analytical hierarchy process, P1, nning, priority, resource allocation. RWS publications, USA, 145p.
- [13] Memariani, A. and Azar, A., 1995. AHP, A new technic for group decision making. Science of Management, 22(2):28-32. (In Persian).
- [14] Abassi, A. and Etlai, H., 2014. Comprehensive training program for cluster Qom province, Union carpenters in Qom province, 125p. (In Persian).
- [15] Farshchi, V. and Ghofrani, M., 2015. Assessment of market factors affecting steel furniture (case study in Qom). the study of science and technology and forest wood, 23(1): 221-225 (In Persian).
- [16] Poortahmasbi, K. and Lanbani, A., 2015. Wooden chairs resistance evaluation, the International Conference on the World Trade Deco furniture, 6 October, IRIB International Conference Center of the Islamic Republic, Tehran, p 115-124. (In Persian).



- [17] Samadyar, H., 2007. Education, productivity and employment, the book series first scientific seminar on Iran with the aim of functional furniture and decoration industry in the global market, especially a wood and paper industry magazine, Tehran, 141p. (In Persian).
- [18] Tajdini, A., Rabei, D., Jahanlatibari, A. and Poormoosa, SH., 2014. Study parameters that affect the exports of wooden furniture in the country. *Natural Resources, Science and Technology Journal*, 6 (2):71-87. (In Persian).
- [19] Asgharpour, M., 1998, Multi criteria decision making. University of Tehran publication, Tehran, 398p. (In Persian).
- [20] Memariani, A. and Azar, A., 1998. AHP a new technic in group decision making. *knowledge management journal*, 18:22-32.
- [21] Saaty, T.L., 2000. Decision making for leaders, RWA Publications, Pittsburg, 125 p.
- [22] Yar mohammadi, F. and Poortahmasebi, K., 2014. Furniture design principles based on human factors engineering, international conference of the World Trade Deco furniture, 14 october, International Conference Center of the Islamic Republic, Tehran, p 118-125 . (In Persian).
- [23] Ansari, A., 2010. Look at the art deco furniture industry. The first volume, published a new way, rahe novin Publishers, Tehran, 204p. (In Persian) .
- [24] Honarbakhsh, F. and Allahdadi, M., 2013. Development, design index for export. Third National Conference of Interior Design and Decoration, 26 February, Esfahan Province Chamber of Commerce, Esfahan, p 45-59. (In Persian).
- [25] Tajdiny, A., Rabi, D., Jahan Ltybary, A. and Pourmusa, S., 2011. Brsadrat effective study, wooden furniture products in the country. *Journal of Natural Resources, Science and Technology*, 6 (2): 71-87.
- [26] Hlandr, M., 1375. In the weakness of human factors engineering and production (ergonomics), translated by Alireza Choobineh, Shiraz, 153P.
- [27] Najafian ashrafi, M. and Aghababai taghanaki, H., 2015. The importance of science and technology and the role of universities in the development of the furniture industry. the International Conference on the World Trade Deco furniture, 6 October, IRIB International Conference Center of the Islamic Republic, Tehran, p57-66. (In Persian).
- [28] Gazo, R., 2005. A review of competitive strategies of furniture manufacturers. *Fore. Prod. J.* 55: 10. 66-73.
- [29] Shakhi, A., Samanian, S. and Ashoori, M.T., 2012. Comparative study of contemporary marquetry inlaid in the most important centers of Iran (Esfahan, Golpayegan, Abade, Shiraz and Sanandaj. the Quarterly *Journal of Comparative Studies of Art*, 2 (4):75-86. (In Persian).
- [30] Parsapajouh, D., 2014. *Wood Technology*., Tehran University Publications, Tehran, 404p. (In Persian).
- [31] Ghofrani, M., Nazari, A. and Rangavar, H., 2009. Construction of wooden fittings., Cultural institution and Information tebyan, Qom, 190p. (In Persian).
- [32] Rahimi, F. and Ghofani, M., 2011. The role and importance of training human resources in the development of the furniture industry. *wood and paper publication*, 10 (3): 43-48. (In Persian).
- [33] Lankester, T., 2004. Asian drama: the pursuit of modernization in india and indonesia , *Asian Affairs*, 35(3): 114-125.
- [34] Mohebi, N., Azizi, M., Fatholazade, A. and Mohebi gargari, R., 2010. Determining factors affecting the development of the furniture industry of Iran by the Analytic Hierarchy Process (AHP). *Journal of Science and Technology*, woody, 1 (17): 116-105. (In Persian).
- [35] Riahi, a., 2010. Check necessities of solidarity between groups with furniture and decoration industry. company. *Iran Industrial Parks, branches Furniture*, Tehran, p17. (In Persian).

## Identifying and prioritizing indicators and effective solutions to optimize the wood consumption in construction of classical furniture by using AHP (case study: Qom province)

### Abstract

The aim of this study was to identify and prioritize the indicators and provide effective solutions to optimize the use of wood in construction of classical furniture using the analytic hierarchy process (AHP) (a case study in Qom). For this purpose, using studies and results of other researchers and interviews with experts, the factors affecting the optimization of wood consumption were divided into 4 main categories and 23 sub-indicators. The importance of the main and sub-indicators were determined by AHP using Expert Choice software. The results showed that the original surface design and human resources are of great importance. In addition, among 23 sub-indicators, effective on optimization of the wood consumption in construction classical furniture, ergonomics, style, skill training and inlaid in classical furniture industry, respectively, had the highest importance with the weight value of 0.247, 0.181, 0.124 and 0.087. Overall, using of specialized labor was a prior solution.

**Keywords:** optimization, classical furniture, Qom, analytic hierarchy process.

**M. Ghofrani** <sup>1\*</sup>

**A. Zare** <sup>2</sup>

**M. Azizi** <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate professor, Department of Wood Industry Faculty of Civil Engineering Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Graduate student, Department of Wood Industry Faculty of Civil Engineering Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Professor, Wood and Paper Science and Technology, College of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran

Corresponding author:  
[ghofrani@srttu.edu](mailto:ghofrani@srttu.edu)

Received: 2016/01/18  
Accepted: 2016/06/25