

## برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم با استفاده از روش دلفی

محمد رضا لطفی\*

### چکیده:

در این تحقیق با استفاده از روش دلفی و بر اساس نظریات و عقاید کارشناسان خبره، مهمترین اقدامات مهندسی صنایع در برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم تعیین می‌شوند. این روش در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله اول اهمیت اهداف کمی و کیفی صنعت چرم (۲۰ هدف) محاسبه می‌شود. در مرحله دوم میزان تاثیر و اهمیت اقدامات مهندسی صنایع (۵۰ اقدام) بر اهداف فوق محاسبه و مهمترین اقدامات مذکور تعیین می‌گردند.

واژه های کلیدی: روش دلفی، تصمیم گیری گروهی، برنامه ریزی بهبود بهره وری، اقدامات مهندسی صنایع، صنعت چرم

### ۱- مرور مختصر ادبیات موضوعی

در کشور ما، صنعت چرم به صورت سنتی انجام می‌گیرد و تعداد تحقیقات و پژوهشهای علمی در این زمینه اندک است. تولید چرم در کشور به دلیل وفور پوست خام به عنوان عمده ترین مواد اولیه داری مزیت نسبی در تولید و صادرات می‌باشد. از تحقیقات اندک در صنعت چرم کشور می‌توان پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان "تعیین مزیت‌های نسبی کشور در صنعت چرم سازی با استفاده از روشهای اقتصادسنجی و تاکسو نومی عددی [۵]، کتاب تکنولوژی چرم [۱]، کتاب چرم سبک و مصنوعات تولید شده از آن [۳]، و جزوه درسی صنعت چرم سازی [۴] را نام برد. در این تحقیق نیز وضعیت صنعت چرم کشور با استفاده از قضاوت خبرگان این صنعت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و از روش دلفی برای تعیین مهمترین اقدامات مهندسی صنایع در برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم استفاده می‌شود.

### ۲- بیان مختصری از تکنیک دلفی

روشهای گوناگون جهت نظر سنجی، اخذ پیشنهادات و پیش بینی آینده با استفاده از قضاوت خبرگان<sup>۱</sup> و برای تصمیم گیری گروهی<sup>۲</sup>، [۲] وجود دارند. یکی از این روشها که ضمن حفظ سادگی از قابلیت اطمینان بالائی برخوردار است

\* - استادیار بخش مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

1- Expert Judgement

2- Group Decision - Making

روش دلفی<sup>۱</sup> است. نام این روش از معبدی در یونان باستان که محل گردهمایی بزرگان و اندیشمندان آن سامان بوده است اقتباس گردیده است. این شورا با همفکری و تبادل آراء و عقاید خود، مهمترین گزینه را برای تصمیم گیری انتخاب می کردند. در سال ۱۹۵۰ به منظور بررسی نظرات خبرگان در مورد اینکه چند بمب اتمی روسیه موجب خسارت معینی در آمریکا می شود، پروژه ای مشهور به پروژه ای دلفی اجرا گردید و از آنجا این روش برای قضاوت خبرگان به وجود آمد. (۵)

این روش در مواردی که طراحی مدلهای ریاضی، کاربرد فرمولها، قوانین و کسب اطلاعات دقیق محدودیت‌هایی دارند، مورد استفاده قرار می گیرد.

## ۲-۱- برخی از کاربردهای روش دلفی

پیش بینی وقایع آینده، ارزیابی تخصیص بودجه های ممکن، تعیین اولویتها و وزن دهی، انتخاب یک گزینه از بین چندین انتخاب ممکن، تجزیه و تحلیل خدمات دولتی، ابداعات آموزشی، طراحی و برنامه ریزی.

## ۲-۲ ویژگیهای خاص روش دلفی

- ۱- محرمانه و ناشناخته بودن کارشناسان و عدم تاثیر نظرات با نفوذ در دیگران و آزادی و استقلال رای
- ۲- اجراء در دوره های مختلف همراه با سیستم بازخورد
- ۳- قابلیت اطمینان نظرات گروه
- ۴- فرآیند این روش به طور سیستماتیک از نظرات متنوع کاسته و افکار را به یک همسوئی سوق میدهد.

## ۲-۳- مراحل اجرای روش دلفی

در حالت کلی، روش دلفی می تواند در پنج مرحله و به ترتیب ۱- تحقیق ۲- تشکیل تیم طراحی و تحلیل گر ۳- تشکیل گروه دلفی ۴- تکرار و اجرای دوره های دلفی ۵- نتیجه گیری انجام گردد.

شرح چگونگی انجام این مراحل، در بخش بعد (مراحل اجراء در این تحقیق) ارائه می شود.

## ۳- روش شناسی تحقیق

### ۳-۱-۱ طرح تحقیق

در این تحقیق سعی شده است با استفاده از روش دلفی، مهمترین اقدامات سیستمهای مهندسی صنایع از طریق بررسی و تجزیه و تحلیل میزان تاثیرات و اهمیت آنها بر بهبود بهره وری صنعت چرم تعیین شوند [۶].

## ۳-۲- مراحل اجرا در این تحقیق:

### ۳-۲-۱- تیم طراحی و تحلیل گر

پس از مطالعه و تحقیق در زمینه مورد بررسی تیم طراحی و تحلیلگر از ۲ نفر شامل نگارنده این تحقیق و یکی از کارشناسان خیره چرم تشکیل گردید. این کارشناس دارای مدرک کارشناسی شیمی است و پس از سالها تجربه در صنعت چرم در رشته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع نیز ادامه تحصیل داده است. سپس طراحی سئوالات، پرسشنامه ها و دستورالعملهای پاسخگویی و راهنمایی گروه دلفی و تجزیه و تحلیل جوابهای این گروه توسط این تیم انجام گرفته است.

<sup>۱</sup>-Delphi method

۲-۲-۳ تشکیل گروه دلفی

این گروه شامل ۹ نفر که همگی سالها در صنعت چرم سابقه کار دارند و دارای تخصصها و مدارک تحصیلی عالی در مهندسی شیمی، مهندسی صنایع، نساجی چرم، و مدیریت هستند. اعضای این گروه در دودور دلفی به پرسشنامه ها به شرح زیر پاسخ دادند.

۳-۲-۳-۱ دور اول دلفی

در دور اول مهمترین اهداف صنعت چرم در برنامه ریزی بهبود بهره وری در دو گروه کمی و کیفی و شامل ۲۰ مورد به شرح زیر تعیین می شود.

اهداف کمی :

- ۱- سود آوری (O<sub>۱</sub>)
- ۲- کاهش قیمت تمام شده (O<sub>۲</sub>)
- ۳- تعدیل نیروی انسانی (O<sub>۳</sub>)
- ۴- بهبود وضعیت مالی (O<sub>۴</sub>)
- ۵- افزایش صادرات (O<sub>۵</sub>)
- ۶- افزایش فروش داخلی (O<sub>۶</sub>)
- ۷- افزایش تولید (O<sub>۷</sub>)
- ۸- افزایش ارزش افزوده محصول (O<sub>۸</sub>)
- ۹- کاهش ارزشبری (O<sub>۹</sub>)

اهداف کیفی

- ۱۰- پیشرفت تکنولوژیک صنعت چرم (O<sub>۱۰</sub>)
- ۱۱- افزایش کیفیت محصول (O<sub>۱۱</sub>)
- ۱۲- مشخص شدن مالکیت شرکت (O<sub>۱۲</sub>)
- ۱۳- بهبود امور بازرگانی داخلی و خارجی (O<sub>۱۳</sub>)
- ۱۴- جذب نیروهای متخصص (O<sub>۱۴</sub>)
- ۱۵- تحقیق، توسعه، طراحی و نو آوری (O<sub>۱۵</sub>)
- ۱۶- بهبود محیط و سهولت انجام کار (O<sub>۱۶</sub>)
- ۱۷- رضایت مشتری (O<sub>۱۷</sub>)
- ۱۸- رضایت پرسنل (O<sub>۱۸</sub>)
- ۱۹- بهبود قوانین کار و کارگری (O<sub>۱۹</sub>)
- ۲۰- بهبود وضعیت کشتارگاهها و کشتار و دامپروری (O<sub>۲۰</sub>)

این اهداف در پرسشنامه شماره ۱ و در یک جدول ۲۰×۲۰ طراحی شده است. (پیوست ۱)

در این دور، اعضای گروه دلفی با پاسخ و تکمیل پرسشنامه، اهداف مذکور را دو بدو مقایسه نموده و وزن یا میزان اهمیت هر یک را بر بهبود بهره وری تعیین می کنند. معیار مقایسه و امتیاز دهی استفاده از اعداد ۱ الی ۹ به شرح جدول یک است :

ردیف	شرح	امتیاز
۱	هر دو هدف اهمیت یکسان دارند.	۱
۲	اهمیت یک هدف اندکی بیش از هدف دیگر است.	۳
۳	اهمیت یک هدف به مقدار نسبتاً زیادی بیش از هدف دیگر است.	۵
۴	اهمیت یک هدف به مقدار زیادی بیش از هدف دیگر است.	۷
۵	اهمیت مطلق و کامل یک هدف نسبت به هدف دیگر.	۹
۶	مقادیر میانی مقایسات فوق	۸.۶.۴.۲

جدول ۱: معیارهای امتیاز دهی در مقایسه اهداف صنعت چرم

نمادها و محاسبات آماری در دور اول دلفی

$I = 20$

تعداد اهداف

$k = 9$

تعداد اعضای گروه دلفی

$P_{ij}$  :

میزان اهمیت هدف  $i$  ام نسبت به هدف  $j$  ام

مجموع اهمیت نسبی هدف  $i$  ام برای عضو  $K$  ام (مجموع سطر  $i$  پرسشنامه  $k$ )

$$P_i^{(k)} = \sum_{j=1}^{20} P_{ij} \quad i=1,2,3,\dots,20 \\ k=1,2,3,\dots,9$$

مجموع کل اهمیت نسبی پرسشنامه عضو K ام

$$P^{(k)} = \sum_{i=1}^{20} P_i^{(k)} = \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^{20} P_{ij} \quad k=1,2,\dots,9$$

وزن نسبی هدف i برای عضو K

$$W_i^{(k)} = \frac{P_i^{(k)}}{P^{(k)}}$$

وزن نسبی هدف i برای کل اعضای گروه

$$W_i = \frac{\sum_{k=1}^9 W_i^{(k)}}{k}$$

پس از تکمیل پرسشنامه شماره ۱ توسط اعضای گروه دلفی و استفاده از روابط فوق و محاسبات آماري اوزان نسبی اهمیت اهداف صنعت چرم نسبت به بهبود بهره وری به شرح جدول ۲ خلاصه می شود. نتایج حاصل از دور اول دلفی به طور مستقل می تواند به عنوان یک نظر سنجی و تصمیم گیری گروهی برای تعیین مهمترین اهداف صنعت چرم در برنامه ریزی بهبود بهره وری این صنعت، مورد استفاده قرار گیرد اما در این تحقیق این نتایج برای وزن دهی اقدامات مهندسی صنایع و تعیین مهمترین اقدامات مهندسی صنایع در برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم در دور دوم دلفی بکار می روند.

جدول ۲: اوزان نسبی اهمیت اهداف

هدف اعضا	$W_i^{(1)}$	$W_i^{(2)}$	$W_i^{(3)}$	$W_i^{(4)}$	$W_i^{(5)}$	$W_i^{(6)}$	$W_i^{(7)}$	$W_i^{(8)}$	$W_i^{(9)}$	$W_i$
O <sub>1</sub>	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۰۹
O <sub>2</sub>	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۶
O <sub>3</sub>	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۴
O <sub>4</sub>	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۶
O <sub>5</sub>	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۶
O <sub>6</sub>	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۵
O <sub>7</sub>	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۴
O <sub>8</sub>	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۴
O <sub>9</sub>	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۴
O <sub>10</sub>	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
O <sub>11</sub>	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶
O <sub>12</sub>	۰/۰۳	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۷
O <sub>13</sub>	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۶
O <sub>14</sub>	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵
O <sub>15</sub>	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵
O <sub>16</sub>	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴
O <sub>17</sub>	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۴
O <sub>18</sub>	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳
O <sub>19</sub>	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴
O <sub>20</sub>	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۱	۰	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۴

### ۳-۲-۴- دور دوم دلفی

در این دور هدف اصلی تحقیق و به عبارت دیگر مهمترین اقدامات مهندسی صنایع در برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم تعیین می شود. این اقدامات در ۶ گروه اصلی و در ۵۰ مورد به شرح پیوست ۲ در نظر گرفته شده اند. ۶ گروه اصلی به شرح زیر است.

۱- سیستم مطالعه کار، شامل ۸ اقدام S<sub>1</sub> الی S<sub>8</sub>

۲- سیستم برنامه ریزی تولید، شامل ۱۲ اقدام S<sub>9</sub> الی S<sub>20</sub>

۳- سیستم طراحی کارخانه شامل ۶ اقدام S<sub>21</sub> الی S<sub>26</sub>

۴- سیستم تعمیر و نگهداری شامل ۷ اقدام S<sub>27</sub> الی S<sub>33</sub>

۵- سیستم مدیریت مواد شامل ۸ اقدام S<sub>34</sub> الی S<sub>41</sub>

۶- سیستم کنترل کیفیت شامل ۹ اقدام S<sub>42</sub> الی S<sub>50</sub>

نتایج جدول فوق (مقادیر W<sub>i</sub>) جهت وزن دهی به محاسبات مربوط به پرسشنامه شماره ۲ در دور دوم دلفی استفاده می گردد. سپس پرسشنامه شماره ۲ (پیوست ۳) به همراه معرفی ۵۰ اقدام مهندسی صنایع (پیوست ۲) و معیار امتیاز دهی و تکمیل این پرسشنامه توسط این اعضا، تجزیه و تحلیل نهائی با استفاده از نماد و فرمولهای آماری در دور دوم دلفی انجام گرفت. نتایج حاصل از محاسبات این دور نیز در جدول شماره ۳ خلاصه شده است.

این اقدامات به عنوان پرسشنامه شماره ۲ در یک جدول ۲۰×۵۰ که سطرها شامل اقدامات مهندسی صنایع و ستونها اهداف صنعت چرم هستند، طراحی شده است. (پیوست ۳)

معیار امتیاز دهی و تکمیل پرسشنامه شماره ۲، استفاده از اعداد ۰ تا ۹ است. عدد صفر، معرف عدم اهمیت و بی تاثیر بودن اقدام مهندسی ۱ بر هدف I صنعت چرم است و هر چقدر این عدد به ۹ نزدیکتر می شود، دلالت بر افزایش این اهمیت و نهایتاً اهمیت مطلق دارد.

### نمادها و محاسبات آماری در دور دوم دلفی

S<sub>r</sub>: اقدامات مهندسی صنایع r=1,2,...,50

q<sub>ri</sub>: میزان اهمیت نسبی اقدام I بر هدف i برای عضو k

$$s_r^{(k)} = \sum_{i=1}^{20} w_i q_{ri}^{(k)} : \text{مجموع وزنی اهمیت اقدام I بر کل اهداف برای عضو k}$$

$$s^{(k)} = \sum_{r=1}^{50} s_r^{(k)} : \text{مجموع کل اهمیت اقدامات برای عضو k}$$

$$w_r^{(k)} = \frac{s_r^{(k)}}{s^{(k)}} : \text{وزن نسبی اقدام I برای کلیه اعضا}$$

$$w_r = \sum_{k=1}^9 w_r^{(k)} : \text{مجموع اوزان نسبی اقدام I برای کل اعضا}$$

$$w = \sum_{r=1}^{50} w_r : \text{مجموع اوزان نسبی اقدامات مهندسی صنایع برای کل اعضا}$$

$$ws_r = \frac{w_r}{w} : \text{میزان نسبی اهمیت اقدام I برای کل اعضا}$$

با استفاده از روابط فوق، میزان نسبی اهمیت اقدامات مهندسی صنایع در برنامه ریزی بهبود بهره وری صنعت چرم به شرح جدول ۳، خلاصه شده است.

جدول ۳: تعیین میزان نسبی اهمیت اهداف مهندسی صنایع و رتبه بندی آنها

رتبه	$WS_r$	$W_r$	اقدام	رتبه	$WS_r$	$W_r$	اقدام
۴۷	۰/۰۱۱۰	۰/۰۸۷	$S_{26}$	۱۴	۰/۰۲۴۰	۰/۱۹	$S_1$
۵۰	۰/۰۰۵۳	۰/۰۴۲	$S_{27}$	۴	۰/۰۲۵۹	۰/۲۰۵	$S_2$
۲۷	۰/۰۱۹۴	۰/۱۵۴	$S_{28}$	۱۰	۰/۰۲۸۱	۰/۲۲۳	$S_3$
۲۲	۰/۰۲۱۳	۰/۱۶۹	$S_{29}$	۶	۰/۰۲۷۸	۰/۲۲۰	$S_4$
۱۸	۰/۰۲۲۸	۰/۱۸۱	$S_{30}$	۷	۰/۰۲۶۶	۰/۲۱۱	$S_5$
۱۷	۰/۰۲۳۳	۰/۱۸۵	$S_{31}$	۱۹	۰/۰۲۲۵	۰/۱۷۸	$S_6$
۳۶	۰/۰۱۶۴	۰/۱۳۰	$S_{32}$	۲۴	۰/۰۱۷۳	۰/۱۳۷	$S_7$
۴۸	۰/۰۰۹۸	۰/۰۷۸	$S_{33}$	۲۹	۰/۰۱۸۹	۰/۱۵۰	$S_8$
۳۲	۰/۰۱۸۰	۰/۱۴۳	$S_{34}$	۲	۰/۰۳۰۴	۰/۲۴۱	$S_9$
۵	۰/۰۲۷۹	۰/۲۲۱	$S_{35}$	۸	۰/۰۲۶۶	۰/۲۱۱	$S_{10}$
۲۳	۰/۰۲۰۹	۰/۱۶۶	$S_{36}$	۳۷	۰/۰۱۶۴	۰/۱۳۰	$S_{11}$
۴۴	۰/۰۱۳۵	۰/۱۰۷	$S_{37}$	۳	۰/۰۲۸۴	۰/۲۲۵	$S_{12}$
۲۸	۰/۰۱۹۳	۰/۱۵۳	$S_{38}$	۳۳	۰/۰۱۷۸	۰/۱۴۱	$S_{13}$
۳۵	۰/۰۱۶۷	۰/۱۳۲	$S_{39}$	۱۵	۰/۰۲۳۸	۰/۱۸۹	$S_{14}$
۴۹	۰/۰۰۸۸	۰/۰۷۰	$S_{40}$	۲۰	۰/۰۲۲۲	۰/۱۷۶	$S_{15}$
۱۳	۰/۰۲۴۱	۰/۱۹۱	$S_{41}$	۲۶	۰/۰۱۹۷	۰/۱۵۶	$S_{16}$
۳۸	۰/۰۱۵۸	۰/۱۲۵	$S_{42}$	۴۱	۰/۰۱۵۳	۰/۱۲۱	$S_{17}$
۲۴	۰/۰۲۰۷	۰/۱۶۴	$S_{43}$	۱	۰/۰۳۰۹	۰/۲۴۵	$S_{18}$
۳۰	۰/۰۱۸۷	۰/۱۴۸	$S_{44}$	۱۶	۰/۰۲۳۵	۰/۱۸۶	$S_{19}$
۹	۰/۰۲۶۵	۰/۲۱۰	$S_{45}$	۱۲	۰/۰۲۴۱	۰/۱۹۱	$S_{20}$
۲۱	۰/۰۲۱۷	۰/۱۷۲	$S_{46}$	۴۵	۰/۰۱۳۴	۰/۱۰۶	$S_{21}$
۴۶	۰/۰۱۱۷	۰/۰۹۳	$S_{47}$	۳۱	۰/۰۱۸۳	۰/۱۴۵	$S_{22}$
۱۱	۰/۰۲۵۰	۰/۱۹۸	$S_{48}$	۴۲	۰/۰۱۴۳	۰/۱۱۳	$S_{23}$
۳۹	۰/۰۱۵۸	۰/۱۲۵	$S_{49}$	۴۰	۰/۰۱۵۵	۰/۱۲۳	$S_{24}$
۲۵	۰/۰۲۰۳	۰/۱۶۱	$S_{50}$	۴۳	۰/۰۱۳۹	۰/۱۱۰	$S_{25}$

#### ۴- جمع آوری داده ها و تجزیه تحلیل آنها

ابتدا پرسشنامه شماره ۱ (پیوست ۱) به اعضای گروه دلفی داده شد. پس از تکمیل این پرسشنامه براساس مقایسه دوباره اهداف صنعت چرم و معیار امتیاز دهی (جدول ۱)، تجزیه و تحلیل لازم با استفاده از نمادها و فرمولهای آماری در اول دلفی انجام گرفت. نتایج این محاسبات در جدول ۲ (اوزان نسبی اهمیت اهداف) خلاصه شده است.

#### ۵- نتیجه گیری

با توجه به جدول ۳ و رتبه اقدامات مهندسی صنایع برنامه ریزی تولید به صورت کارمزدی ( $S_{18}$ ) مهمترین اقدام تعیین شده است. در ۲۰ اقدام مهندسی صنایع که بالاترین رتبه ها را در بین ۵۰ اقدام بدست آوردند، به ترتیب برنامه ریزی تولید (۸ اقدام)، مطالعه کار (۶ اقدام)، تعمیر و نگهداری (۲ اقدام)، مدیریت مواد (۲ اقدام)، کنترل کیفیت (۲ اقدام)، و

طراحی کارخانه (صفر اقدام) را شامل هستند. برای تعیین مهمترین سیستم های مهندسی صنایع با استفاده از میانگین امتیازات هر یک از آنها به شرح زیر تعیین می شود.

۱- سیستم مطالعه کار

$$\bar{x}_{ws} = \frac{\sum_{r=1}^8 WS_r}{8} = \frac{0.1911}{8} = 0.0239$$

۲- سیستم برنامه ریزی تولید

$$\bar{x}_{pp} = \frac{\sum_{r=9}^{20} WS_r}{8} = \frac{0.2791}{12} = 0.0233$$

۳- سیستم طراحی کارخانه

$$\bar{x}_{lo} = \frac{\sum_{r=21}^{26} WS_r}{6} = \frac{0.0864}{6} = 0.0144$$

۴- سیستم تعمیر و نگهداری

$$\bar{x}_{jk} = \frac{\sum_{r=27}^{33} WS_r}{7} = \frac{0.1183}{7} = 0.0169$$

۱- سیستم مدیریت مواد

$$\bar{x}_{mm} = \frac{\sum_{r=34}^{41} WS_r}{8} = \frac{0.1492}{8} = 0.0186$$

۲- سیستم کنترل کیفیت

$$\bar{x}_{qc} = \frac{\sum_{r=42}^{50} WS_r}{9} = \frac{0.1762}{9} = 0.0196$$

در نتیجه سیستم مطالعه کار بیشترین اهمیت را در بهبود بهره وری صنعت چرم دارد. سایر سیستم ها به ترتیب اهمیت، شامل برنامه ریزی تولید، کنترل کیفیت، مدیریت مواد، تعمیر و نگهداری و طراحی کارخانه هستند. امیداست در صنعت چرم از نتایج این تحقیق در برنامه ریزی بهبود این صنعت استفاده گردد، بنابراین پیشنهاد می شود که این صنعت اقدامات بهبود سازی را در مهمترین سیستمها که برنامه ریزی تولید و مطالعه کار است، انجام دهد. در این مورد بویژه برنامه ریزی تولید کارمزدی می تواند در اولویت قرار گیرد.

## ۶- منابع و مأخذ:

- ۱- احمدی، سیاوش، تکنولوژی چرم، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، وزارت صنایع.
- ۲- اصغر پور، محمد جواد، تصمیم گیری گروهی و نظریه بازیها، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۲، صفحه ۱۰۹.

- ۳- چرم سبک و مصنوعات تولید شده از آن، معاونت نساجی و چرم، وزارت صنایع، ۱۳۷۱.
- ۴- صنعت چرم سازی، جزوه درسی، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
- ۵- فقیه نصیری، مرجان، مزیت های نسبی کشور در صنعت چرم سازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۷۳.
- ۶- گلشنی اصل، مجتبی، برنامه ریزی بهبود بهره وری با استفاده از روش دلفی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۷۱.
- ۷- لطفی، محمد رضا، ارائه یک مدل آماری جهت اندازه گیری و برنامه ریزی بهبود بهره وری در صنایع چرم کشور، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۷۶.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی





## پیوست ۲: جدول شرح نمادهای اقدامات مهندسی صنایع

نماد	شرح
S1	بهبود روش کار و فرایند تولید مانند متعادل سازی و حذف زمانهای غیرموثر
S2	تعین و بکارگیری طرحهای تشویقی مالی و غیرمالی
S3	تعین زمان استاندارد فعالیت‌های تولیدی و غیرتولیدی
S4	استاندارد کردن محصول
S5	استفاده بهینه از نیروی انسانی
S6	استفاده بهینه از ماشین آلات و تجهیزات
S7	بهبود شرایط محیطی کار
S8	مطالعه و بررسی دقیق کار برای تدوین طرح جدید طبقه بندی مشاغل
S9	حداکثر استفاده از امکانات موجود (ظرفیت تولید)
S10	حداکثر استفاده از نیروی تولیدی
S11	تقلیل میزان کالای در جریان ساخت
S12	افزایش راندمان تولید
S13	اشتغال سرپرستان به مسائل فنی تولیدی وعدم صرف نیرو به سایر مسایل
S14	افزایش نسبت نیروهای تولیدی به نیروهای سربار
S15	انجام سفارشات در موعد مقرر جهت افزایش اعتبار شرکت
S16	همه‌کنگی سفارشات و امکانات و مواد موجود و نوع محصول
S17	برنامه ریزی تولید کارمزدی برای دیگران
S18	برنامه ریزی تولید به صورت کارمزدی (پرداخت دستمزد به ازای واحد محصول)
S19	برنامه ریزی تولید پوست خام به پوشاک جهت افزایش ارزش افزوده و اشتغال
S20	برنامه ریزی تبدیل پوست خام به سالامبور و کراست و چرم جهت دسترسی سریع به نقدینگی
S21	حداکثر استفاده از زمین و فضای موجود برای تولید، انبار و غیره
S22	حذف رفت و آمدها و حرکات زاید نیروی انسانی
S23	اصلاح روند حمل و نقل و حداقل کردن فواصل جابجایی مواد
S24	اصلاح شرایط و محیط کار به وسیله کاهش و حذف عوامل نامطلوب مانند سر و صدا، گرما، سرما و غیره
S25	سهولت در اعمال سرپرستی از طریق استقرار مناسب ماشین آلات و تجهیزات هر قسمت
S26	حذف اتلاف پذیری استقرار تجهیزات جهت جابجایی احتمالی

پیوست ۲ : جدول شرح نمادهای اقدامات مهندسی صنایع

نماد	شرح
S 1	بهبود روش کار و فرآیند تولید مانند متعادل سازی و حذف زمانهای غیرموثر
S2	تعیین و بکارگیری طرحهای تشویقی مالی و غیرمالی
S3	تعیین زمان استاندارد فعالیتهای تولیدی و غیرتولیدی
S4	استاندارد کردن محصول
S5	استفاده بهینه از نیروی انسانی
S6	استفاده بهینه از ماشین آلات و تجهیزات
S7	بهبود شرایط محیطی کار
S8	مطالعه و بررسی دقیق کار برای تدوین طرح جدید طبقه بندی مشاغل
S9	حداکثر استفاده از امکانات موجود (ظرفیت تولید)
S10	حداکثر استفاده از نیروی تولیدی
S11	تقلیل میزان کالای در جریان ساخت
S12	افزایش راندمان تولید
S13	اشتغال سرپرستان به مسائل فنی تولیدی وعدم صرف نیرو به سایر مسایل
S14	افزایش نسبت نیروهای تولیدی به نیروهای سربار
S15	انجام سفارشات در موعد مقرر جهت افزایش اعتبار شرکت
S16	هماهنگی سفارشات وامکانات و مواد موجود و نوع محصول
S17	برنامه ریزی تولید کارمزدی برای دیگران
S18	برنامه ریزی تولید به صورت کارمزدی (پرداخت دستمزد به ازای واحد محصول)
S19	برنامه ریزی تولید پوست خام به پوشاک جهت افزایش ارزش افزوده و اشتغال
S20	برنامه ریزی تبدیل پوست خام به سالامبور و کراست و چرم جهت دسترسی سریع به نقدینگی
S21	حداکثر استفاده از زمین و فضای موجود برای تولید، انبار و غیره
S22	حذف رفت و آمدها و حرکات زاید نیروی انسانی
S23	اصلاح روند حمل و نقل و حداقل کردن فواصل جابجایی مواد
S24	اصلاح شرایط و محیط کار به وسیله کاهش و حذف عوامل نامطلوب مانند سر و صدا، گرما، سرما و غیره
S25	سهولت در اعمال سرپرستی از طریق استقرار مناسب ماشین آلات و تجهیزات هر قسمت
S26	حذف انعطاف پذیری استقرار تجهیزات جهت جابجایی احتمالی



پرستشنامه شماره ٢ (ادامه).

O <sub>20</sub>	O <sub>19</sub>	O <sub>18</sub>	O <sub>17</sub>	O <sub>16</sub>	O <sub>15</sub>	O <sub>14</sub>	O <sub>13</sub>	O <sub>12</sub>	O <sub>11</sub>	O <sub>10</sub>	O <sub>9</sub>	O <sub>8</sub>	O <sub>7</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>1</sub>	هدف اقدام	
																					S <sub>29</sub>
																					S <sub>30</sub>
																					S <sub>31</sub>
																					S <sub>32</sub>
																					S <sub>33</sub>
																					S <sub>34</sub>
																					S <sub>35</sub>
																					S <sub>36</sub>
																					S <sub>37</sub>
																					S <sub>38</sub>
																					S <sub>39</sub>
																					S <sub>40</sub>
																					S <sub>41</sub>
																					S <sub>42</sub>
																					S <sub>43</sub>
																					S <sub>44</sub>
																					S <sub>45</sub>
																					S <sub>46</sub>
																					S <sub>47</sub>
																					S <sub>48</sub>
																					S <sub>48</sub>
																					S <sub>50</sub>

