

ارائه‌ی کارت امتیازی متوازن توسعه‌یافته با به‌کارگیری تکنیک‌های AHP و DEMATEL (مطالعه‌ی موردی: سازمان متولی توسعه‌ی صنعتی و شهرک‌های صنعتی)

سمانه گل‌آرا (کارشناس ارشد)

سید حسام‌الدین دگردي* (دانشیار)

بخش مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس

مهندسی صنایع و مدیریت شریف، زمستان ۱۳۹۵ (۱۳۹۵)
دردی (۱-۳۲، شماره ۱/۲، ص. ۸۵-۹۷، یادداشت نئی)

هدف این مقاله ارائه‌ی سیستمی یک‌پارچه به‌منظور مدیریت عملکرد بر پایه‌ی کارت امتیازی متوازن توسعه‌یافته است که با به‌کارگیری تکنیک‌های AHP و DEMATEL بتواند ارجحیت نسبی و میزان روابط علت و معلولی معیارهای سازمانی را شناسایی و در نهایت آنها را اولویت‌بندی کند. متدولوژی این تحقیق با رویکردی کیفی - کمی چارچوبی ساختارمند و جامع را در ۹ مرحله ارائه می‌دهد، به‌طوری که با بررسی مضامین و توسعه‌ی مناظر کارت امتیازی متوازن آغاز و تا طراحی نقشه‌ی روابط شبکه‌ی معیارها براساس اولویت مشخص شده و نهایتاً تبیین شاخص‌های کلیدی و عملکردی ادامه می‌یابد. در نهایت به‌منظور صحت‌گذاری، مراحل این مدل در سازمانی پیاده‌سازی شده و خروجی هر مرحله با قضاوت ۱۰ نفر از خبرگان اعتبارسنجی می‌شود. نتایج این تحقیق مؤید کاربردی بودن مدل پیشنهادی و قابلیت تعمیم آن به سایر سازمان‌هاست.

واژگان کلیدی: سیستم ارزیابی عملکرد چندبعدی، کارت امتیازی متوازن توسعه‌یافته (MBSC)، تکنیک ارزیابی و آزمون تصمیم‌سازی (DEMATEL)، تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP).

sa.golara@yahoo.com
zegordi@modares.ac.ir

۱. مقدمه

سازمان، همه‌ی عناصر سازمان را در راستای چشم‌انداز و مأموریت سازمانی هدایت کند بیش از پیش احساس می‌شود.

یکی از مدل‌های رایج، پرکاربرد و موفق در حوزه‌ی ارزیابی عملکرد «کارت امتیازی متوازن» است که به‌دلیل ارائه‌ی یک رویکرد جامع به عملکرد سازمان پراهمیت و قابل تأمل جلوه می‌کند. همچنین توانایی این مدل در ادغام و یک‌پارچه‌سازی مناظر و ارکان مختلف کسب و کار، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا در مقابل چالش‌های پایداری سازمانی راهبردهای هدف‌مندی اتخاذ کنند. البته در پیاده‌سازی این مدل محدودیت‌هایی -- نظیر بروز ندادن اهمیت یا وزن شاخص -- نیز مشاهده شده است.^[۱] سادگی روابط علت و معلولی یک طرفه و نشان ندادن روابط علت و معلولی به‌صورت کمی نیز از دیگر محدودیت‌های این مدل است.^[۲] بر همین اساس یکی از اهداف این تحقیق غلبه بر محدودیت‌های این سیستم پرکاربرد است. شایان ذکر است با مرور ادبیات و مبانی نظری تحقیق به‌نظر می‌رسد ساختار مدون و انعطاف‌پذیری که بتواند سازمان را توسط یک سیستم مدیریت و ارزیابی جامع و یک‌پارچه قادر به پاسخ‌گویی به چالش‌های رقابت‌پذیری امروز کند، وجود ندارد. در این نوشتار سعی بر آن است به‌منظور غلبه بر چالش‌های سیستم‌های ارزیابی

ارزیابی عملکرد کسب و کار یکی از مهم‌ترین دستور کارهای مدیریت است، بسیاری از سازمان‌ها نیز اهمیت ارزیابی مداوم عملکرد را درک کرده‌اند و سیستم‌های ارزیابی عملکرد متنوعی در سازمان به کار می‌برند.^[۱]

در عصر رقابتی حاضر سازمان‌ها محدودیت سیستم‌های حسابداری سنتی را در سنجش عملکرد سازمانی درک کرده و به‌شدت نیازمند توسعه‌ی سیستم‌هایی هستند که قادر به اندازه‌گیری دارایی‌های نامشهود سازمان -- که سیستم‌های سنتی از اندازه‌گیری آنها عاجز بودند -- باشد. در این راستا سازمان‌های رقابتی نیازمند حضور سیستم‌های ارزیابی و مدیریت عملکردی هستند که علاوه بر ارزیابی عملکرد کلیه‌ی حوزه‌های سازمانی، میزان موفقیت سازمان را نیز در جهت تحقق مأموریت و نیل به چشم‌انداز سازمانی اندازه‌گیری کند. لذا لزوم اتخاذ مدل و رویکردی مناسب که از یک سو قادر به اصلاح ناکفایتی‌ها و ضعف‌های سیستم‌های ارزیابی عملکرد سنتی باشد، و از سوی دیگر ضمن برخورداری از قابلیت انطباق با ماهیت و کارکردهای

* نویسنده مسئول

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۴، اصلاحیه ۱۳۹۳/۱۱/۷، پذیرش ۱۳۹۳/۱۱/۱۳.

و غلبه بر محدودیت‌های کارت امتیازی، از یک سو نسبت به توسعه‌ی یک کارت امتیازی متوازن انعطاف‌پذیر اقدام شود و از سوی دیگر به منظور کمی‌کردن ارزیابی (محاسبه‌ی ارجحیت نسبی و شدت روابط علت و معلولی معیارها)، کارت امتیازی با دو تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)^۱ و ارزیابی و آزمون تصمیم‌سازی (DEMATEL)^۲ ادغام و یکپارچه شود.

دلیل انتخاب تکنیک AHP، سهولت کاربرد در ضمن کارآمدی آن در محاسبه‌ی ارجحیت و ضرایب وزنی معیارها و توانایی آن در تلفیق با سایر تکنیک‌هاست. دلیل انتخاب تکنیک DEMATEL کارآمدی استفاده از این تکنیک برای آنالیز ارتباطات علت و معلولی مستقیم و غیرمستقیم معیارهاست.

این مقاله در پنج بخش سازمان‌دهی و ارائه می‌شود. در بخش اول مقدمه‌یی از ضرورت و اهمیت مسئله‌ی تحقیق و ارائه‌ی مدلی جامع و یک‌پارچه و نیز روش تحقیق به اجمال بیان می‌شود، در بخش دوم چکیده‌یی از کلیات کارت امتیازی متوازن و پیشینه‌ی کاربرد تکنیک‌های AHP و DEMATEL با کارت امتیازی متوازن (BSC)^۳ به منظور آشنایی با مقالات و مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته و پیشینه‌ی کارت امتیازی متوازن اصلاح شده (MBSC)^۴ به اختصار توضیح داده می‌شود. همچنین تأثیر استفاده از تکنیک‌های مذکور در BSC به عنوان خروجی مرور ادبیات ارائه می‌شود. در بخش سوم روش و متدولوژی تحقیق و در بخش چهارم مدل پیشنهادی تحقیق به انضمام جزئیات و زیربخش‌های آن ارائه می‌شود. در بخش پنجم دستاوردهای مطالعه‌ی موردی و پیاده‌سازی تجربی مدل پیشنهادی در یک سازمان توسعه‌یی به منظور صحت‌گذاری و اعتبارسنجی مدل شرح داده می‌شود. و در نهایت در بخش ششم دستاوردها و درس آموخته‌ی کاربرد مدل پیشنهادی ارائه می‌شود.

۲. پیشینه و مرور ادبیات

۲.۱. کارت امتیازی متوازن (BSC)

برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ طی یک پروژه‌ی تحقیقاتی دو محقق به نام‌های نورتن و کاپلان^۵ اعلام کردند که برای ارائه‌ی ارزیابی کاملی از عملکرد سازمان کاربرد مدل BSC الزامی است. در مدل BSC سازمان به عنوان سیستمی جامع از چهار منظر مالی، مشتری، فرایندهای داخلی، و رشد و یادگیری مد نظر قرار می‌گیرد و عملکردش تحلیل می‌شود.^۱ سیر تحول و تکامل سازمان در چهار نسل از رویکرد اولیه‌ی آن به عنوان سیستم ارزیابی عملکرد آغاز و تا رویکرد جامع مدیریت عملکرد ادامه می‌یابد.^۵ از مهم‌ترین مزایای به‌کارگیری این مدل می‌توان به برقراری توازن میان چهار منظر و اهداف و شاخص‌های مالی و غیرمالی^۶ و نیز در نظر گرفتن معیارهای نامشهود در کنار معیارهای مشهود سازمانی اشاره کرد.^۱

این مدل علاوه بر مزیت‌های فراوانش، معایب و محدودیت‌هایی نیز دارد، به عنوان مثال روابط علت و معلولی آن یک طرفه و بیش از حد ساده است،^۱ یا مدل اهمیت و وزن شاخص را مشخص نمی‌کند و سازوکاری برای انتخاب شاخص‌ها ارائه نمی‌دهد.^۱ به همین دلیل به منظور رفع محدودیت‌ها و ارائه‌ی مدلی جامع لازم است BSC با تکنیک‌هایی که علاوه بر شناسایی روابط علت و معلولی قادر به تشخیص اهمیت شاخص‌ها و نیز اولویت‌بندی آن‌ها باشد، ادغام شود.

۲.۲. کارت امتیازی متوازن و تکنیک AHP

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) یکی از معروف‌ترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اولین بار توسط محقق‌ی عراقی‌الاصول (۱۹۷۰) ابداع شد.^۸

روش تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی یکی از پرکاربردترین ابزارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره است. دامنه‌ی تنوع زمینه‌های استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی تاکنون بسیار گسترده بوده است.^۹ این تکنیک بر سه اصل استوار است:^{۱۰}

— تجزیه و تفکیک مسئله‌ی تصمیم؛

— قضاوت مقایسه‌یی بین اجزاء؛

— استنتاج اولویت‌ها.

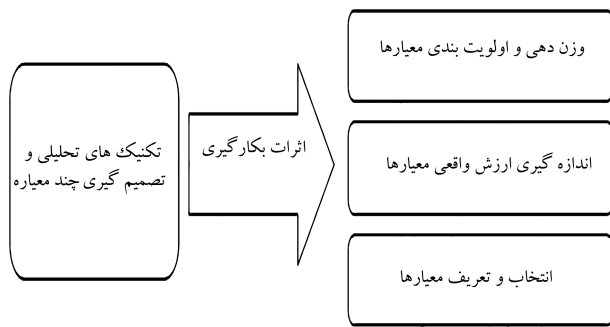
با مرور تحقیقات و مطالعات مختلف نتیجه گرفته می‌شود که AHP با موفقیت در مطالعات متعدد همراه با BSC به‌کار برده شده است. محققان دانشگاه تاپوان مدل تجزیه و تحلیل عملکرد استراتژیک برای ارزیابی عملکرد صنعت داروسازی بر پایه‌ی AHP و در نهایت وزن‌دهی و اولویت‌بندی شاخص‌های عملکردی را ارائه دادند. آن‌ها از متد AHP برای اولویت‌بندی تمام شاخص‌ها در چارچوب BSC استفاده کرده‌اند.^{۱۱} همچنین ایشان در سال ۲۰۰۹ یک رویکرد یکپارچه برای به‌کارگیری ابزار BSC و سیستم دانش‌محور با استفاده از AHP ارائه داده‌اند.^{۱۲} برخی از کاربردهای دیگر تلفیق این دو روش در ادامه شرح داده می‌شود.

در تحقیقی در راستای سنجش میزان موفقیت مدیریت زنجیره‌ی تأمین صنعت نفت از تکنیک AHP برای وزن‌دهی و در نهایت اولویت‌بندی شاخص‌های عملکردی بهره گرفته شده است.^{۱۳} در مطالعه‌ی دیگری به منظور ارزیابی عملکرد یک بخش فناوری اطلاعات در ایران با رویکرد BSC، مدلی جامع براساس منطق فازی و تحلیل سلسله‌مراتب فازی (FAHP) توسعه داده شده است که از آن برای وزن‌دهی به معیارها بهره گرفته شده است.^{۱۴} در تحقیقی دیگر در خصوص ارزیابی عملکرد بانکداری با رویکرد BSC به منظور اندازه‌گیری عملکرد مؤسسات بانکی به کمک شاخص‌های مالی و غیرمالی این صنعت و اولویت‌بندی مناظر و شاخص‌ها از تکنیک FAHP و تلفیق آن با سه تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره بهره گرفته شده و در نهایت مدلی قابل تعمیم به سایر حوزه‌ها ارائه شده است.^{۱۴}

۳.۲. کارت امتیازی متوازن و تکنیک DEMATEL

DEMATEL در سال ۱۹۷۱ توسط فونتلا و گابوس^۶ ارائه شد. این تکنیک که نوعی از روش‌های تصمیم‌گیری بر اساس مقایسه‌های زوجی است با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی نظام‌مند به آن‌ها با به‌کارگیری اصول نظریه‌ی نمودارها، ساختاری سلسله‌مراتبی از عوامل موجود را ارائه می‌دهد، به‌گونه‌یی که در شناسایی و بررسی رابطه‌ی متقابل بین معیارها و ساختن نگاشت روابط شبکه کاربرد دارد. همچنین تکنیک DEMATEL برای ایجاد نقشه‌یی از روابط شبکه‌یی و برای تأیید روابط بین عوامل به‌کار برده شده است.^{۱۵} از آنجا که نمودارهای جهت‌دار در نمایش بهینه‌ی روابط عناصر یک سیستم موفق‌ترند، تکنیک DEMATEL مبتنی بر نمودارهایی است که می‌تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم کند و رابطه‌ی میان آن‌ها را به صورت یک مدل ساختاری قابل درک درآورد.^{۱۶}

در تحقیقی در صنعت هتل‌داری به منظور تشریح روابط علت و معلولی میان مناظر و شاخص‌ها، و به تبع آن ترسیم نقشه‌ی استراتژی این صنعت از تکنیک DEMATEL بهره گرفته شد،^{۱۵} و در نهایت به کمک این تکنیک شاخص‌های پراهمیت شناسایی و انتخاب شدند و مدل ارتباطی به کمک آن‌ها ترسیم شد. در تحقیقی دیگر، برای سنجش عملکرد مراکز آموزش عالی با استفاده از تکنیک DEMATEL، روابط علت و معلولی میان مناظر و شاخص‌ها شناسایی و اوزان



شکل ۱. نقش به کارگیری تکنیک‌های دیماتل و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در کارت امتیازی متوازن.

در اولویت‌بندی است. تحقیق حاضر از منظر هدف یک تحقیق توسعه‌ی - کاربردی است، زیرا منجر به توسعه‌ی دانش در خصوص ساختار سیستم مدیریت و ارزیابی استراتژیک عملکرد، بر پایه‌ی رویکردهای مبتنا می‌شود و با استفاده از دستاوردهای آن می‌توان یک سیستم کاربردی توسعه‌یافته را به‌گونه‌ی مناسب‌تر طراحی و ارائه کرد. همچنین رویکرد تحقیق کیفی - کمی بوده و در زمره‌ی مطالعات اکتشافی با استراتژی پیمایش قرار می‌گیرد، که به منظور اعتبارسنجی و صحت‌گذاری به جامعیت و کاربردی بودن مدل پیشنهادی، به صورت مطالعه‌ی تجربی و موردی در یک سازمان توسعه‌ی پیاده‌سازی شده است. برای تحلیل نتایج و یافته‌های تحقیق از نرم‌افزار Excel و Expert choice استفاده شده است. مقیاس‌های اندازه‌گیری به کار رفته در این تحقیق شامل هر دو نوع مقیاس عددی و مقیاس‌های رتبه‌بندی و مقایسه‌ی است. **مقیاس عددی:** این مقیاس می‌تواند از هر دو نوع داده‌های ترتیبی و داده‌های فاصله‌ی استفاده کند. در این مقیاس بیشترین و کم‌ترین بازه اندازه‌گیری با دو برچسب کلامی مانند کاملاً تأثیرگذار و کاملاً بی‌تأثیر مشخص شده و بین این دو برچسب با اعداد مقیاس‌گذاری می‌شود؛ از این مقیاس برای ارزیابی بر مبنای تکنیک DEMATEL بهره گرفته شد.

مقیاس‌های رتبه‌بندی و مقایسه‌ی: در این مقیاس‌ها، پاسخ‌دهنده دو یا چند چیز را براساس معیاری مشخص مستقیماً با هم مقایسه می‌کند؛ از این مقیاس برای ارزیابی بر مبنای AHP نیز بهره گرفته شده است.

۴. مدل پیشنهادی تحقیق

در این بخش با توجه به آنچه تاکنون بیان شد اجزای سیستم پیشنهادی تبیین می‌شود. مدل پیشنهادی در ۹ مرحله و مطابق شکل ۲ طراحی شده است. در مرحله‌ی اول مضامین و ارکان جهت‌ساز شناسایی و بررسی می‌شود. چنان که در شکل ۳ مشاهده می‌شود این مضامین برآیندی از کلیه‌ی مؤلفه‌های داخلی و خارجی اثرگذار سازمانی است که شناسایی صحیح و بررسی دقیق مفاهیم آن‌ها، مرحله‌ی اول و سنگ بنای سیستم پیشنهادی است. در مرحله‌ی دوم کارت امتیازی متوازن به منظور بومی‌سازی و انطباق مناظر کارت امتیازی با ماهیت وجودی هر سازمان توسعه داده می‌شود. MBSC در تناظر میان کارت امتیازی متوازن و مضامین و ارکان جهت‌ساز سازمانی برای هر نوع صنعت و کسب و کاری به صورت بومی تعریف می‌شود.

در مرحله‌ی سوم، براساس برآیند و دستاوردهای مرحله‌ی اول، تجزیه و تحلیلی محیطی به منظور تعیین اهداف استراتژیک در مناظر MBSC، و در مرحله‌ی چهارم

وابسته به هریک به‌وسیله‌ی تکنیک FANP اندازه‌گیری، و در نهایت شاخص‌های پراهمیت‌تر مشخص شد.^[۱۸] همچنین به منظور انتخاب پروژه‌های بهبود منتج از تعالی سازمانی در بخش سلامت و خدمات درمانی از تلفیق تکنیک DEMATEL و ANP استفاده شده است.^[۱۹] تیمی از خبرگان صنعت و دانشگاه در حوزه‌ی بانکداری روشی علمی و هدف‌مند برای طراحی نقشه‌ی استراتژی ارائه دادند.^[۲۰] و با استفاده از تکنیک DEMATEL روابط علت و معلولی در نقشه‌ی استراتژی را ترسیم کرده‌اند. شایان ذکر است یک محقق ایرانی در سال ۱۳۸۲ رویکرد «فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بهبود یافته» را از طریق تلفیق تکنیک AHP با DEMATEL ارائه کرد و نتایج موفق ادغام این دو تکنیک را ثبت کرد.^[۲۱]

۴.۲. کارت امتیازی توسعه‌یافته (MBSC)

در برخی مطالعات و تحقیقات در حوزه‌ی کارت امتیازی متوازن مشاهده می‌شود که به منظور انطباق این رویکرد با ماهیت، ویژگی‌ها و شرایط کسب و کار، مناظر رایج اصلاح و منطبق شده است. برای مثال، توسعه‌ی چارچوبی برای تجزیه و تحلیل روابط میان مناظر کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌های تحقیق و توسعه با مطالعه‌ی موردی روی ۹۰ شرکت که به دلیل اهمیت مفهوم نوآوری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه منجر به افزودن منظر جدیدی به عنوان منظر نوآوری به مناظر چهارگانه شد؛^[۲۲] ارائه‌ی رویکردی مناسب در انتخاب بهترین مجموعه از پروژه‌های فناوری اطلاعات در وزارت علوم، فناوری و اطلاعات ایران، که به دلیل تأکید بر نقش عامل عدم قطعیت در ارزیابی این‌گونه پروژه‌ها منظر عدم قطعیت به مناظر قبلی افزوده شد؛^[۲۳] همچنین ارزیابی عملکرد صنعت سلامت و مراکز خدمات درمانی که به موجب آن چهاروجه کارت امتیازی متوازن آن متناسب با کاربردهای کلینیکی سازگار شده و عناوین آن‌ها بومی‌سازی و منطبق شده،^[۲۴] از جمله این اقدامات است. توسعه‌ی مدل عملکرد چندبعدی کارت امتیازی متوازن تکنولوژی اطلاعات (BITS)^۷ که به دلیل اهمیت دو مضمون کلیدی نوآوری و اهمیت منابع انسانی، از یک طرف منظر رشد و یادگیری به منظور «زیب‌ساخت و نوآوری» تغییر یافته و از طرف دیگر منظر جدیدی با عنوان «افراد» به مناظر قبلی افزوده شد.^[۲۶]

۵.۲. نقش به کارگیری و ادغام تکنیک‌های DEMATEL و

AHP در BSC

تمام مطالعات و کاربردهای یادشده، پیاده‌سازی موفق مدل‌های تجزیه و تحلیل چندمعیاره به همراه BSC را تأیید می‌کند و چگونگی کاربرد اثربخش این متدها را شرح می‌دهد. یکی از پرکاربردترین این مدل‌ها با توجه به مطالعات و مقالات مذکور تکنیک AHP شناسایی شد. در حقیقت تکنیک‌ها و مدل‌های تحلیل و تصمیم‌گیری مذکور به دلایل ذکر شده در شکل ۱ در ترکیب با BSC به کار برده شده‌اند. در واقع می‌توان گفت ادغام و به کارگیری تکنیک‌های DEMATEL و AHP با BSC موجب سه مزیت و قابلیت اصلی: وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها، اندازه‌گیری میزان واقعی معیارها، و در نهایت انتخاب معیارها می‌شود که بدین‌وسیله می‌توان بر محدودیت‌های BSC غلبه کرد و مدلی جامع و بهبودیافته ارائه داد.

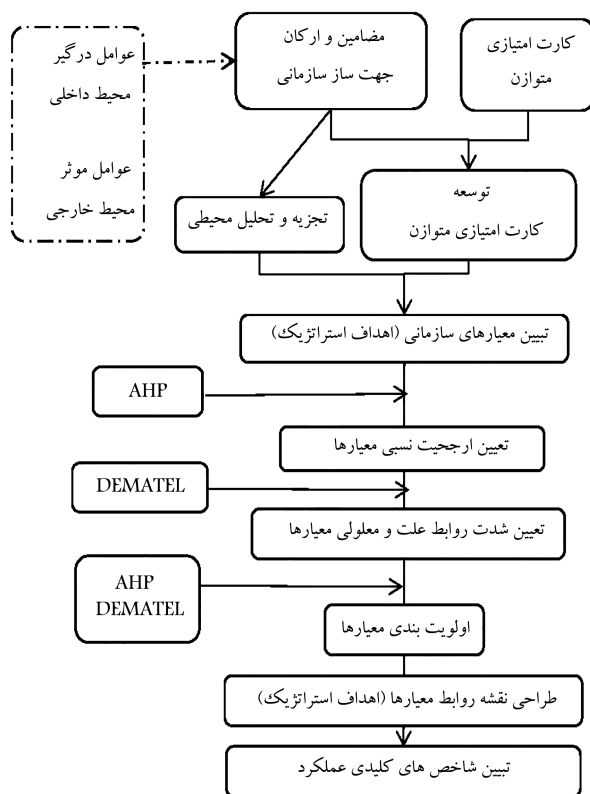
۳. روش و متدولوژی تحقیق

آنچه که در تشریح متدولوژی تحقیق اهمیت دارد حصول اطمینان از انتخاب روش مناسب برای ورود به مرحله‌ی اولویت‌بندی با مد نظر قرار دادن روش‌های شناخته شده

استراتژیک از مرحله پنجم تا مرحله هفتم وارد بخش ارزیابی و اندازه گیری کمی روابط میان معیارها می شویم. انجام این مراحل از دو جنبه ی مختلف صورت می گیرد: ۱. میزان اهمیت و اولویت هر کدام از اهداف در راستای دست یابی به چشم انداز به روش قضاوت خبرگان مشخص می شود؛ ۲. تأثیر هر کدام از این اهداف (در صورت دست یابی) بر دیگر اهداف تعیین می شود، و نیز مشخص خواهد شد که دست یابی به هر کدام از آن ها باعث پیشبرد کدام یک از اهداف یا تسهیل در رسیدن به آن ها می شود.

از طرف دیگر با استناد به تحقیقات فوسیانیگ^۸ و همکارانش (۲۰۱۱) و هونگ یی وو^۹ و همکارانش (۲۰۰۹ و ۲۰۱۱) و تحقیق اصغرپور (۱۳۸۲) می توان نتیجه گرفت که تنها تکنیکی که هم از قابلیت اندازه گیری تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم اهداف بر یکدیگر برخوردار است و هم امکان ترکیب شدن با روش AHP را دارد، تکنیک DEMATEL است. در نتیجه برای اولویت بندی مدل پیشنهادی، از تکنیک DEMATEL برای مشخص کردن میزان تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم اهداف فرعی بر یکدیگر و تکنیک AHP برای مشخص کردن میزان اهمیت هر کدام از آن ها به طور مستقل استفاده شد و سپس با ترکیب نتایج این دو روش، اولویت بندی نهایی اهداف مشخص می شود.

در مرحله هشتم نقشه روابط علت و معلولی اهداف براساس مناظر MBSC با برقراری و ترسیم شبکه یی از مهم ترین روابط علت و معلولی طراحی و ترسیم می شود و در مرحله نهم شاخص های کلیدی عملکرد برای ارزیابی تدوین می شود.



شکل ۲. مدل پیشنهادی تحقیق.

۵. دستاوردهای تجربی (مطالعه ی موردی)

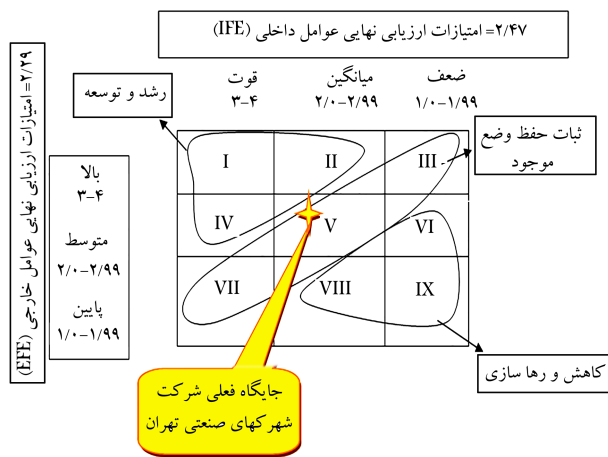
برای پیاده سازی مدل پیشنهادی، در ابتدا گروه کانونی^{۱۰} متشکل از ۱۰ نفر از خبرگان شرکت شهرک های صنعتی به منظور صحت گذاری و بازبینی نتایج هر مرحله سازمان دهی شد که در تمامی مراحل اجرای مدل درگیر بودند.

مرحله ی اول) به طور کلی ارکان جهت ساز داخلی و خارجی شرکت شهرک های صنعتی با مرور مطالعات و بررسی مستندات موجود در دو بخش عوامل داخلی درگیر و عوامل خارجی مؤثر تعریف شد که کلیات هر یک از آن ها بررسی، تحلیل و جمع بندی شد. جمع بندی مضامین ارکان جهت ساز شرکت شهرک های صنعتی از جمله اسناد بالادستی (اساس نامه و دستورالعمل های سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران و شرکت شهرک های صنعتی، الزامات و مقررات وزارت صنعت معدن و تجارت، سند چشم انداز ۱۴۰۴، استراتژی توسعه ی صنعتی کشور^{۱۱}، سند راهبردی توسعه ی صنعتی کشور^{۱۲})، همچنین سیاست ها و الزامات سازمان توسعه ی صنعتی (یونیدو^{۱۳}) و الگو برداری از بهترین عملکردها و سیاست های موفق سایر کشورها در انواع نظام های اقتصادی (توسعه یافته، در حال توسعه، در حال گذار) و بررسی تحقیقاتی از جمله پروژه ی مطالعاتی سیاست های توسعه ی صنایع کوچک و متوسط در ۱۰ کشور منتخب با رویکرد توسعه ی فناوری^{۱۴} نشان می دهد که به طور کلی برای دست یابی به یک بخش صنایع کوچک و متوسط شکوفا و پایدار باید دو عنصر اصلی محیط کسب و کار فراهم شود: ۱. وجود یک ساختار حقوقی و قانونی مناسب برای صنایع کوچک و متوسط که در حیطه ی وظایف دولت تعریف می شود؛ ۲. ایجاد یک ساختار حمایتی نهادینه و مناسب برای صنایع کوچک و متوسط، شامل خدمات مشاوره ی کسب و کار، تأمین اطلاعات، آموزش، و خدمات مالی که این امر در حیطه ی وظایف مشترک

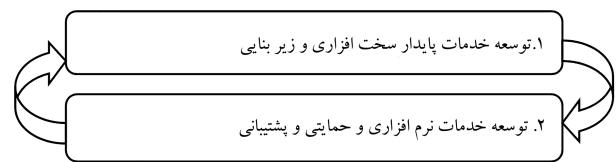


شکل ۳. ارکان جهت ساز مدل پیشنهادی.

به منظور جامعیت ارزیابی در مدل پیشنهادی، معیارهای سازمانی در تناظر ماتریسی میان مناظر کارت امتیازی متوازن توسعه یافته و نتایج تحلیل محیط داخلی و خارجی تبیین می شود. نکته ی کلیدی و حائز اهمیت این مرحله انطباق و برقراری ارتباط میان عوامل داخلی و خارجی با مناظر کارت امتیازی توسعه یافته است. این مسئله بیان می دارد که به منظور جامعیت ارزیابی شایسته است تمامی مناظر و دیدگاه های تعریف شده سازمان رصد شود. لذا در این مرحله تبیین اهداف مذکور در مناظر توسعه یافته و به کمک نتایج تحلیل محیطی انجام می گیرد. پس از تعیین اهداف



شکل ۵. تحلیل ماتریس داخلی/خارجی.



شکل ۴. دو مضمون کلان سازمانی.

دولت و بخش خصوصی است. برآیند آن برای شرکت مورد مطالعه به صورت دو مضمون کلان در شکل ۴ نشان داده می شود.

مهم ترین مضمون استخراج شده از بررسی ارکان جهت ساز سازمان متولی توسعه صنعتی و شهرک های صنعتی، که امروزه یکی از چالش برانگیزترین موضوعات توسعه صنعتی است، مفهوم متعالی توسعه پایدار^{۱۵} و کارکردهای کلیدی آن در توسعه صنعتی و اقتصادی کشور و پیرو آن مضمون «توسعه پایدار صنعتی» است. توسعه پایدار صنعتی براساس تعاریف سازمان توسعه صنعتی عبارت است از «الگویی از صنعتی شدن که موجب ارتقای منافع اقتصادی و اجتماعی حال و آینده، بدون آسیب رساندن به فرایندهای اکولوژیکی و زیست محیطی می شود». لذا دستاوردهای مرحله اول درخصوص جمع بندی مضامین و ارکان سازمانی مورد بررسی نشان می دهد که «پایداری^{۱۶}» منظر جدیدی است که با توجه به ماهیت سازمان قابلیت افزوده شدن به مناظر چهارگانه را دارد.

مرحله دوم از نقطه نظر پایداری مطلوب ترین حالت این است که در ارزیابی و بهبود عملکرد هر سه بعد پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیطی) به طور همزمان لحاظ شود و بهبود یابد. لذا در این تحقیق مناظر و رویکردهای کارت امتیازی متوازن، بومی سازی و برپایه مفاهیم کلیدی توسعه پایدار صنعتی، منظر پنجمی با عنوان «پایداری» به منظور دربرگرفتن اهداف متعالی توسعه صنعتی تعریف و تبیین شد. بدین ترتیب کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC)^{۱۷} تشکیل شد. هر سه بعد پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیطی) با رویکرد توسعه صنعتی در منظر پایداری ادغام و یک پارچه می شود.

مرحله سوم هدف از این مرحله تحلیل محیط داخلی و خارجی به منظور تعیین نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید، براساس عوامل کلیدی موفقیت است. در این راستا ماهیت قوت یا ضعف، فرصت یا تهدید بودن هر یک از مؤلفه های استخراج شده براساس مقایسه وضع موجود با اهداف کلان و ارکان جهت ساز مشخص شد و نحوه تأثیرگذاری این عوامل در نیل به این اهداف و تحقق مأموریت و چشم انداز سازمانی شناسایی و سپس با اجماع نظرات خبرگان وزن دهی شد. سپس ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)^{۱۸} و ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)^{۱۹}، به منظور بررسی موقعیت تهیه شد. نتیجه ارزیابی محیطی^{۲۰} و ماتریس ارزیابی محیط داخلی/خارجی شرکت به اختصار در شکل ۵ نشان داده شده است.

با تحلیل این ماتریس به این نتیجه می رسیم که موقعیت فعلی شرکت در جایگاه حفظ وضعیت موجود با نگاه به رشد و توسعه و حرکت روبه جلو به منظور دستیابی به شرایط مطلوب تر و تثبیت بهینه موقعیت فعلی با مد نظر قراردادن آینده مطلوب برای شرکت قرار گرفته است.

مرحله چهارم در این مرحله با برقراری ارتباطات و در تناظر ماتریسی میان دستاوردهای تحلیل داخلی/خارجی (IE) و مناظر MBSC برای تدوین اهداف استراتژیک اقدام می شود. بدین منظور با استفاده از دستاوردهای تکنیک IE، از برقراری ارتباط میان موضوعات قوت - فرصت (SO)، قوت - تهدید (ST)،

ضعف - فرصت (WO)، ضعف - تهدید (WT) برپایه مناظر SBSC بهره گیری می شود. اهداف استراتژیک و نحوه تبیین آن ها در جدول ۱ نشان داده می شود.

مرحله پنجم در این مرحله ساختار فرایند تحلیل سلسله مراتبی وزن دهی به اهداف استراتژیک در پنج مرحله متوالی تعریف می شود:

۱. مدل سازی: در این گام، مسئله و هدف از تصمیم گیری به صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که با هم در ارتباط اند، مشخص می شود. عناصر تصمیم عبارت است از «چشم انداز، موضوعات کلان سازمانی»، و گزینه های تصمیم «اهداف استراتژیک» را شامل می شود؛

۲. قضاوت ترجیحی: مقایسه بین معیارها، براساس هر سطح از مدل صورت گرفت و درمورد اهمیت شاخص تصمیم با انجام مقایسات زوجی قضاوت می شود؛

۳. محاسبات وزن های نسبی: وزن و اهمیت «گزینه های تصمیم» نسبت به هم از طریق قضاوت خبرگان و مجموعه ای از محاسبات عددی تعیین می شود؛

۴. محاسبه ی نرخ ناسازگاری: سازوکاری است که سازگاری مقایسات را مشخص می کند. این سازوکار نشان می دهد که تا چه اندازه می توان به اولویت های حاصل از اعضای گروه و یا اولویت های جدول های ترکیبی اعتماد کرد؛

۵. ادغام وزن های نسبی: این گام به منظور شناسایی ارجحیت نسبی و رتبه بندی گزینه های تصمیم صورت می گیرد.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نیازمند شکستن یک مسئله تصمیم با چندین عامل به سلسله مراتبی از سطوح است. در این تحقیق سه سطح کلی تعریف می شود:

۱. هدف اصلی فرایند «تصمیم گیری» است که در مدل پیشنهادی «چشم انداز و ارکان جهت ساز سازمانی» بوده است.

۲. نشان دهنده ی معیارهای تصمیم گیری است که در مدل پیشنهادی «مناظر کارت امتیازی متوازن پایدار» را شامل می شود.

۳. «اهداف استراتژیک» که ماهیت جزئی تری دارند به گزینه های تصمیم شکسته می شوند و به همین ترتیب تا زیراهداف سازمانی نیز ادامه می یابد. سپس

جدول ۱. تبیین اهداف استراتژیک.

تحلیل محیطی				منظر - هدف استراتژیک	
WO	WT	ST	SO		
	✓	✓	✓	توسعه رقابت پذیری پایدار صنعتی	پایداری
	✓	✓	✓	توسعه پایدار شهرک و ناحیه صنعتی با رویکرد ارتقای زیست محیطی	
			✓	درآمدزایی و رشد سودآوری	مالی
	✓			مدیریت بهینه منابع و مصارف	
	✓		✓	رضایت مندی صاحبان صنایع و صنوف به ویژه صنعتگران مستقر در شهرکها و نواحی صنعتی	صاحب صنعت و صنف
✓		✓	✓	رشد و توسعه سهم و تقاضای بازار شهرکها و نواحی صنعتی	
	✓	✓		توسعه شبکه ها و خوشه ها و زنجیره ها	فرآیندها
✓		✓	✓	توسعه و ارتقای خدمات آموزشی و مشاوره‌یی	
✓	✓	✓		توسعه خدمات و امکانات پشتیبانی	
✓	✓		✓	رشد و ارتقای فناوری و مراکز توسعه فناوری	
✓		✓		توسعه تسهیلات مالی و اعتباری	
	✓			توسعه و گسترش پایدار اراضی شهرکها و نواحی صنعتی	
		✓		توسعه و تکمیل خدمات زیربنایی و خدمات جنبی در شهرکها و نواحی صنعتی	
	✓	✓		نقش آفرینی در اصلاح و بهبود محیط کسب و کار صنایع کوچک و متوسط	
✓				توسعه و توان‌مندسازی منابع انسانی سازمانی	
✓				توسعه و تعالی ظرفیت‌های سازمانی	
			✓	توسعه و گسترش منابع تأمین مالی	

داده‌های ناشی از مقایسه، در ماتریسی به نام «ماتریس مقایسات زوجی» ارائه می‌شود. اگر اهمیت یا برتری عنصر سطر α ، برابر عنصر ستون β باشد، آنگاه عنصر زام نسبت به α مهم‌تر است یا ترجیح داده می‌شود. به‌طور کلی در هر مسئله که n عامل برای مقایسه وجود داشته باشد، تصمیم‌گیرنده در بیشترین حالت نیازمند $\frac{n(n-1)}{2}$ مقایسه‌ی زوجی است.

با تحقیقاتی که توسط ساعتی و وگاس در سال ۱۹۹۱ انجام گرفت، دامنه‌ی برای ارزش‌گذاری معیارها پیشنهاد شد که شامل مقادیر عددی ۱ تا ۹ می‌شود. هرکدام از این اعداد نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی اهمیت هستند، به‌طوری که مقدار ۱ نشان‌گر «اهمیت برابر» و مقدار ۹ نشان‌گر «اهمیت بسیار زیاد» یک معیار نسبت به دیگری است.^[۵]

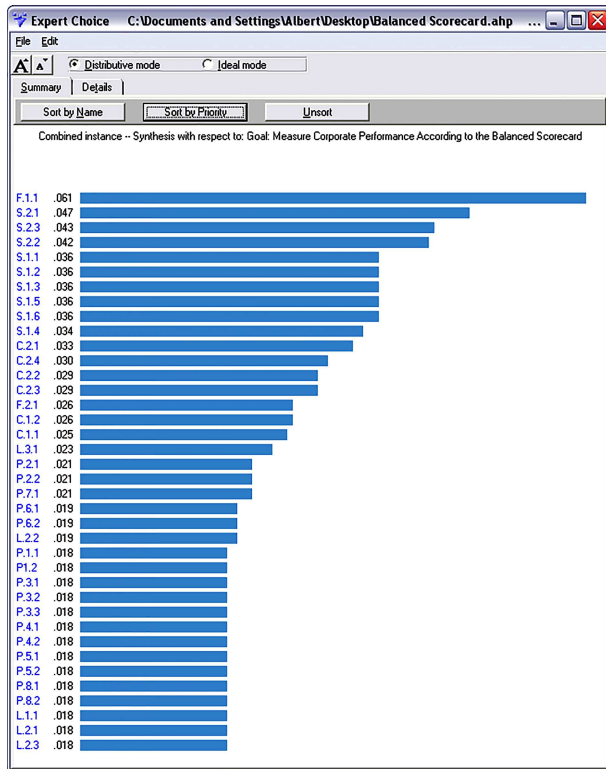
سیس با نظرات خبرگان اوزان و ارجحیت نسبی گزینه‌های تصمیم محاسبه شد و با تکمیل ورود اطلاعات در نرم‌افزار می‌توان اوزان هرکدام از اهداف را در قالب خروجی نرم‌افزار و همچنین اولویت‌بندی آن‌ها را در پیوست ۲ مشاهده کرد. نکته‌ی حائز اهمیت آن است که در این تحقیق از AHP گروهی استفاده شده است؛ یعنی از خبرگان متعددی خواسته شده که اهمیت معیارها و اهداف را به‌صورت زوجی مقایسه کنند. در این مرحله هم امکان ورود اطلاعات تمامی افراد در نرم‌افزار و هم امکان تجمیع نظرات و ورود نظر جمعی یکپارچه شده در نرم‌افزار وجود دارد، که به‌دلیل وقت‌گیر بودن حالت اول، میانگینی از تمامی نظرات کارشناسانی که پرسش‌نامه‌های ماتریس را در گروه کانونی مورد بررسی قرار دادند، محاسبه و در غالب یک جدول گنجانده شد. همچنین به لحاظ

مدل طراحی شده برای ادامه‌ی محاسبات در نرم‌افزار Expert Ver ۱۱ Choice^{۲۱} وارد شد و سلسله‌مراتب ایجاد شده نیز در آن تعیین شد. این سلسله‌مراتب به‌صورت شماتیک در (پیوست ۱) نشان داده می‌شود.

بعد از مدل‌سازی سلسله‌مراتبی مسئله‌ی تصمیم، تصمیم‌گیرنده باید عناصر هر سطح را نسبت به عنصر مربوط به خود در سطح بالاتر و به‌صورت دوطرفه مقایسه و وزن آن‌ها را محاسبه کند؛ لذا این مرحله «قضایات ترجیحی» نامیده می‌شود. این کار باید با استفاده از مجموعه ماتریس‌هایی انجام شود که به‌صورت عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی معیارها را نسبت به یکدیگر مقایسه و هر گزینه‌ی تصمیم را با توجه به معیارها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌کند. برای این کار معمولاً از مقیاس‌های جدول ۲ برای مقایسه‌ی گزینه‌ها یا شاخص‌های α نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های β استفاده می‌شود.

جدول ۲. ارزش‌گذاری معیارها نسبت به هم.

وضعیت مقایسه‌ی i نسبت به j	ارزش ترجیحی
اهمیت برابر یا عدم توضیح	۱
نسبتاً مهم‌تر	۳
مهم‌تر	۵
خیلی مهم‌تر	۷
بی‌نهایت مهم‌تر	۹
ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد.	۲، ۴، ۶ و ۸



شکل ۶. اولویت بندی مناظر و اهداف در قالب خروجی نرم افزار.

می شود:

$$M = K \times (\hat{M}) \quad (1)$$

که در آن K چنین محاسبه می شود:

$$K = \frac{1}{\max J} = \frac{1}{\max a_{ij}} \Rightarrow K = \frac{1}{0.092} \quad (2)$$

۳. محاسبه‌ی ماتریس ارتباط کامل (ارتباطات مستقیم و غیر مستقیم): ماتریس ارتباط کامل شامل ارتباطات مستقیم و غیر مستقیم است که گویای شدت نسبی موجود از روابط مستقیم و غیر مستقیم فی مابین معیارهاست. ماتریس ارتباطات کامل (T) طبق فرمول ۳ محاسبه می شود. برای انجام محاسبات ابتدا ماتریس I از ماتریس نرمال شده‌ی M تفریق می شود و سپس معکوس ماتریس حاصله در ماتریس M ضرب می شود که حاصل آن ماتریس T یا همان ماتریس ارتباط کامل است.

$$T = M \times (\mathbf{1} - M)^{-1} \quad (3)$$

همچنین ماتریس ارتباط کامل اهداف شرکت مورد مطالعه در پیوست ۳ نمایش داده شده است.

۴. طراحی نمودار روابط علت و معلولی: روابط علت و معلولی در واقع نشانگر رابطه‌ی متقابل بین اهداف است. روابط علت و معلولی بین اهداف و مناظر را می توان به صورت توالی از عبارات اگر... آنگاه بیان کرد همچنین روابط علت و معلولی غیر مستقیم نیز از طریق زنجیره‌ی از عبارات اگر... آنگاه اهداف و مناظر را تحت تأثیر قرار می دهد. به عنوان مثال، سازمان می تواند با استفاده از مجموعه فرضیاتی بهبود و توسعه‌ی آموزش

جدول ۳. نرخ سازگاری معیارها (اهداف) به تفکیک.

هدف	نرخ سازگاری	هدف	نرخ سازگاری
S 0 1	0.1	P 0 4	0
S 0 2	0.3	P 0 5	0
F 0 1	0	P 0 6	0
F 0 2	0	P 0 7	0
C 0 1	0.2	P 0 8	0
C 0 2	0.8	L 0 1	0.2
P 0 1	0	L 0 3	0
P 0 2	0	L 0 4	0
P 0 3	0.1		

نسبی بودن ارقام داخل جداول از میانگین هندسی برای این منظور استفاده شده است.

اگر نرخ سازگاری (CR) کم تر از 0.1 باشد، می توان سازگاری مقایسات را پذیرفت. نرخ سازگاری ماتریس ها و محاسبات مربوطه به کمک نرم افزار محاسبه شده است. در جدول ۳ خروجی نرخ سازگاری این نرم افزار درخصوص مقایسه‌ی اهداف به عنوان گزینه های تصمیم با یکدیگر با معیار مناظر کارت امتیازی متوازن توسعه داده شده آورده شده است.

بعد از انجام محاسبات فوق نرخ سازگاری کل برابر 0.4999 شد که مؤید سازگاری کلیه‌ی محاسبات انجام شده به روش AHP است و نیز نشانگر روایی و پایایی اطلاعات ورودی از سوی کارشناسان و خبرگان گروه متمرکز است. در نهایت با توجه به خروجی روش AHP و با ادغام اوزان نسبی، اهداف و مناظر رتبه بندی می شود، که نتیجه‌ی آن در قالب خروجی نرم افزار در شکل ۶ نمایش داده می شود.

همچنین اوزان هریک از زیراهداف، اهداف و مناظر کارت امتیازی توسعه یافته‌ی تحقیق در شرکت مورد مطالعه محاسبه شده و به اختصار تحت عنوان اوزان اهداف، زیراهداف و وزن نهایی منظر فرایندهای داخلی در جدول ۴ نمایش داده می شود.

مرحله‌ی ششم) در این مرحله به منظور تبیین ساختار روابط علت و معلولی مستقیم و غیر مستقیم اهداف استراتژیک براساس تکنیک DEMATEL به ترتیب زیر عمل می شود:

۱. تشکیل ماتریس ارتباطات مستقیم (\hat{M}): زمانی که نظرات چندین خبره مد نظر است از میانگین ساده‌ی نظرات ایشان استفاده می شود و ماتریس (\hat{M}) براساس نحوه‌ی امتیازدهی جدول ۵ تشکیل می شود.

۲. نرمال کردن ماتریس ارتباطات مستقیم: در این بخش ماتریس ارتباطات مستقیم نرمال می شود. لذا به منظور نرمال کردن ماتریس ارتباطات مستقیم باید ماتریس (\hat{M}) در ضربی که به اختصار K نامیده می شود طبق رابطه‌ی ۱ ضرب شود تا ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده (M) حاصل شود که نشان دهنده‌ی شدت نسبی حاکم بر روابط مستقیم است. برای محاسبه‌ی ضریب K چنان که در رابطه‌ی ۲ مشاهده می شود، ابتدا مجموع تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس محاسبه می شود و بر این اساس بزرگ ترین عدد سطر و ستون مشخص و سپس معکوس آن محاسبه

جدول ۴. اوزان اهداف، زیر اهداف و منظر فرایندهای داخلی.

کد منظر	منظر	وزن منظر	کد هدف	وزن هدف در منظر	وزن هدف	کد زیر هدف	وزن زیر هدف
			P.۱	۰٫۰۹۶	۰٫۰۰۸	P.۱.۱	۰٫۰۱۸
						P.۱.۲	۰٫۰۱۸
			P.۲	۰٫۰۲۸	۰٫۰۲۴	P.۲.۱	۰٫۰۲۱
						P.۲.۲	۰٫۰۲۱
			P.۳	۰٫۰۷۳	۰٫۰۰۶	P.۳.۱	۰٫۰۱۸
						P.۳.۲	۰٫۰۱۸
						P.۳.۳	۰٫۰۱۸
			P.۴	۰٫۰۳۸	۰٫۰۰۳	P.۴.۱	۰٫۰۱۸
P	فرایندهای کسب و کار پایدار	۰٫۰۸۴				P.۴.۲	۰٫۰۱۸
			P.۵	۰٫۰۲۷	۰٫۰۰۲	P.۵.۱	۰٫۰۱۸
						P.۵.۲	۰٫۰۱۸
			P.۶	۰٫۱۷۶	۰٫۰۱۵	P.۶.۱	۰٫۰۱۹
						P.۶.۲	۰٫۰۱۹
			P.۷	۰٫۲۵۸	۰٫۰۲۲	P.۷.۱	۰٫۰۲۱
			P.۸	۰٫۰۵۳	۰٫۰۰۴	P.۸.۱	۰٫۰۱۸
						P.۸.۲	۰٫۰۱۸

جدول ۵. نحوه‌ی امتیازدهی منتخب در تکنیک دیمانال.

بدون تأثیر	تأثیر		
	خیلی کم	کم	زیاد
۰	۱	۲	۳
۱	۲	۳	۴

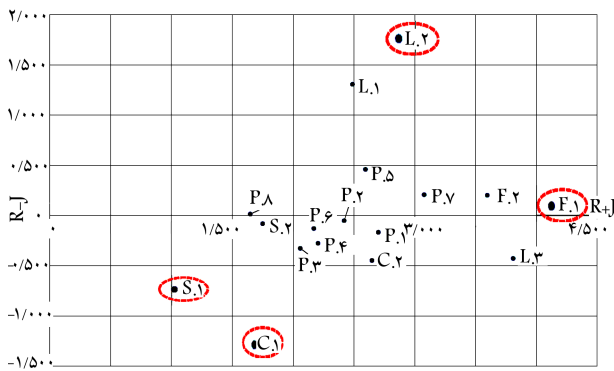
دستگاه مختصات دکارتی که محور طولی آن براساس مقادیر R+J و محور عرضی آن براساس R-J به دست می‌آید، در جدول ۶ نشان داده شده و نمودار گرافیکی روابط علت و معلولی آن طبق شکل ۷ طراحی شده که موقعیت هر هدف با نقطه‌ی به مختصات (R+J, R-J) در این دستگاه تعیین می‌شود.

را به صورت غیرمستقیم به افزایش فروش و کسب سود بالاتر مرتبط کند. این بدان معناست که اگر کارکنان درباره‌ی محصولات آموزش بیشتری ببینند آنگاه دانش آن‌ها درباره‌ی دامنه‌ی محصولاتی که می‌فروشند بیشتر می‌شود.

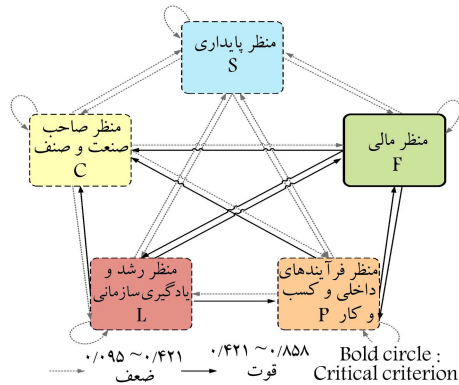
مرحله‌ی هشتم) در این مرحله اوزان نهایی اهداف براساس تلفیق تکنیک‌های AHP و DEMATEL رتبه‌بندی و اولویت‌بندی می‌شوند. با توجه به خروجی حاصل از روش AHP که نشان‌گر اهمیت هرکدام از اهداف و خروجی حاصل از روش DEMATEL که نشان‌دهنده‌ی میزان تأثیرگذاری هر یک از اهداف بر یکدیگر است، اوزان نهایی اهداف و اولویت‌بندی نهایی آن‌ها تعیین می‌شود. در این روش مقادیر R+J برگرفته از تکنیک DEMATEL به‌عنوان اولین ضریب وزنی از هر سناریو (W'i) در نظر گرفته می‌شود. برای منظور کردن اهمیت عناصر به صورت تجربی، بردار ویژه را برای عناصر مفروض با استفاده از ماتریس T محاسبه می‌کنیم، سپس ضرایب اهمیت (Wi) برای هر گزینه به دست می‌آید. مجموع اولین ضریب وزنی (W'i) و ضریب اهمیت (Wi) از گزینه‌ی iام (Wi + W'i)، مشخص‌کننده‌ی وزن نهایی به‌ازای کلیه‌ی گزینه‌هاست که بعد از محاسبه نرمالیزه می‌شود. اوزان نرمالیزه نشان‌دهنده‌ی اوزان نسبتاً واقعی گزینه‌ها برای اولویت‌بندی محسوب می‌شوند.^[۲۱] در جدول ۷ اولویت نهایی هرکدام از اهداف براساس بیشترین وزن نشان داده شده است.

برای نمایش شبکه‌ی روابط علت و معلولی میان اهداف و مناظر از نمودار علت و معلولی استفاده می‌شود، این نمودار یک نمایش گرافیکی در یک دستگاه مختصات دکارتی است که موقعیت هر منظر یا هدف با نقطه‌ی به مختصات (R+J, R-J) در این دستگاه معین می‌شود که در آن R به معنای مجموع هر سطر و J به معنای مجموع هر ستون مشخص شده است. به این ترتیب که مجموع عناصر هر سطر (R) برای هر هدف نشان‌گر میزان تأثیرگذاری آن هدف بر سایر اهداف سیستم است. جمع عناصر هر ستون (J) نیز برای هر هدف نشان‌گر میزان تأثیرپذیری آن هدف از سایر اهداف سیستم است. بنابراین بردار افقی (R+J) میزان تأثیرپذیری عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار (R+J) در مورد هدفی بیشتر باشد، آن هدف تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد و نقش محوری در سیستم بازی خواهد کرد. بردار عمودی (R-J) قدرت تأثیرگذاری هر هدف را نشان می‌دهد. به‌طور کلی اگر (R-J) مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، متغیر معلولی محسوب می‌شود. در نهایت خروجی یک

مرحله‌ی هشتم) در این مرحله، نقشه‌ی روابط شبکه (NRM)^{۲۲} یا نقشه‌ی استراتژی (SM)^{۲۳} ترسیم می‌شود. نقشه‌ی روابط شبکه یا نقشه‌ی استراتژی تشریح‌کننده‌ی فرایند ارزش‌آفرین از طریق مجموعه‌ی از ارتباطات علت و معلولی میان اهداف



شکل ۷. ماتریس نمودار علت و معلولی برای اهداف استراتژیک.



شکل ۸. نقشه‌ی روابط شبکه‌ی بین مناظر و درون مناظر کارت امتیازی متوازن توسعه‌یافته‌ی تحقیق.

استراتژیک و مناظر کارت امتیازی متوازن است. این نقشه یا شبکه یک ساختار گرافیکی برای نمایش نحوه، جهت و شدت تأثیرگذاری اهداف و مناظر کارت امتیازی متوازن بر یکدیگر است. برای ترسیم این نقشه و نمایش روابط شبکه باید ابتدا مقدار آستانه محاسبه شود.

با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرد و شبکه‌ی روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. فقط روابطی که مقادیر آن‌ها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگ‌تر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. همچنین برای محاسبه‌ی مقدار آستانه‌ی روابط کافی است میانگین، بیشینه و کمینه‌ی مقادیر ماتریس T محاسبه شود و از مقایسه‌ی آن‌ها مقدار آستانه با نظر خبرگان تعیین شود. در این تحقیق با توجه به دستاوردهای مطالعه‌ی هونگ بی‌وو در سال ۲۰۱۲ پیشنهاد می‌شود فاصله‌ی محاسبه شده به سه قسمت تقسیم و یک سوم بالایی آن به عنوان مقدار آستانه محسوب شود. بعد از آن که مقدار آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچک‌تر از آستانه باشد، مقدار صفر محسوب شده، به عبارتی آن رابطه در نظر گرفته نمی‌شود. نقشه‌ی روابط شبکه‌ی مناظر و درون مناظر با مقادیر آستانه‌ی محاسبه شده برای شرکت مورد مطالعه در شکل ۸ نمایش داده شده است.

مرحله‌ی نهم) در این مرحله در هر یک از مناظر، برای هر یک از اهداف براساس اولویت‌بندی انجام شده و با توجه به نحوه‌ی تأثیرگذاری مناظر و زیرمناظر براساس نقشه‌ی روابط شبکه، یک یا چند شاخص تعریف و تعیین می‌شود (پیوست ۴).

جدول ۶. خروجی محاسبات دیماتل و بردار افقی و عمودی اهداف استراتژیک.

کد هدف استراتژیک	R+J	R-J	J	R
S.۱	۱,۰۱۵۶۲	-۰,۷۸۱۴۴	۰,۸۹۸۵۳	۰,۱۱۷۰۹
S.۲	۱,۷۴۹۹۱	-۰,۰۸۲۱۵	۰,۹۱۶۰۳	۰,۸۳۳۸۸
F.۱	۴,۰۸۷۷۶	۰,۰۴۹۷۴	۲,۰۱۹۰۱	۲,۰۶۸۷۵
F.۲	۳,۵۹۶۰۹	۰,۲۰۱۵۵	۱,۶۹۷۲۷	۱,۸۹۸۸۲
C.۱	۱,۶۶۳۵۱	-۱,۲۲۸۷۸	۱,۴۴۶۱۵	۰,۲۱۷۳۷
C.۲	۲,۶۴۷۹۲	-۰,۴۴۷۵۷	۱,۵۴۷۷۴	۱,۱۰۰۱۸
P.۱	۲,۷۰۰۳۳	-۰,۱۶۶۹۵	۱,۴۳۳۶۴	۱,۲۶۶۶۹
P.۲	۲,۴۲۰۰۶	-۰,۰۵۲۴۷	۱,۲۳۶۲۶	۱,۱۸۳۸۰
P.۳	۲,۰۵۸۸۰	-۰,۳۲۶۷۸	۱,۱۹۲۷۹	۰,۸۶۶۰۱
P.۴	۲,۲۰۴۱۳	-۰,۲۷۶۶۲	۱,۲۴۰۳۷	۰,۹۶۳۷۶
P.۵	۲,۵۹۴۸۱	۰,۴۵۹۳۸	۱,۰۶۷۷۲	۱,۵۲۷۱۰
P.۶	۲,۱۷۰۸۳	-۰,۱۲۸۹۷	۱,۱۴۹۹۰	۱,۰۲۰۹۳
P.۷	۳,۰۷۷۶۴	۰,۲۰۶۸۵	۱,۴۳۵۳۹	۱,۶۴۲۲۴
P.۸	۱,۶۴۷۵۰	۰,۰۱۴۰۲	۰,۸۱۶۷۴	۰,۸۳۰۷۶
L.۱	۲,۴۸۸۰۰	۱,۳۰۵۴۰	۰,۵۹۱۳۰	۱,۸۹۶۷۰
L.۲	۲,۹۰۹۱۶	۱,۶۸۱۸۲	۰,۶۱۳۶۷	۲,۲۹۵۴۹
L.۳	۳,۸۰۸۹۰	-۰,۴۲۷۰۵	۲,۱۱۷۹۸	۱,۶۹۰۹۲

جدول ۷. اولویت‌بندی نهایی اهداف استراتژیک.

کد هدف استراتژیک	W _i + W _i ⁱ	W _i + W _i ⁱ	W _i	W _i ⁱ
F.۱	۰,۱۷۰۴۱	۰,۳۴۰۸۴	۰,۲۵۳۲۳	۰,۰۸۷۶۰
S.۲	۰,۱۱۸۸۶	۰,۲۳۷۷۴	۰,۲۰۰۰۰	۰,۰۳۷۷۴
S.۱	۰,۱۱۱۲۵	۰,۲۲۲۵۱	۰,۲۰۰۰۰	۰,۰۲۲۵۱
C.۲	۰,۱۰۶۴۰	۰,۲۱۲۸۱	۰,۱۱۱۳۹	۰,۱۰۱۴۲
L.۳	۰,۰۷۲۷۰	۰,۱۴۵۴۱	۰,۰۳۱۱۰	۰,۱۱۴۳۱
F.۲	۰,۰۶۲۸۷	۰,۱۲۵۷۴	۰,۰۵۰۷۷	۰,۰۷۴۹۷
C.۱	۰,۰۴۶۲۶	۰,۰۹۲۵۳	۰,۰۵۵۶۱	۰,۰۳۶۹۲
P.۷	۰,۰۴۴۳۰	۰,۰۸۸۶۱	۰,۰۲۱۶۷	۰,۰۶۶۹۴
P.۲	۰,۰۳۷۷۹	۰,۰۷۵۵۷	۰,۰۲۳۵۲	۰,۰۵۲۰۵
L.۲	۰,۰۳۵۷۶	۰,۰۷۱۵۲	۰,۰۰۹۸۱	۰,۰۶۱۷۱
P.۱	۰,۰۳۳۴۱	۰,۰۶۶۸۱	۰,۰۰۸۰۶	۰,۰۵۸۷۵
P.۶	۰,۰۳۰۳۹	۰,۰۶۰۷۸	۰,۰۱۴۷۸	۰,۰۴۶۰۰
P.۵	۰,۰۲۹۱۹	۰,۰۵۸۳۹	۰,۰۰۲۲۷	۰,۰۵۶۱۲
L.۱	۰,۰۲۸۳۹	۰,۰۵۶۷۸	۰,۰۰۴۱۰	۰,۰۵۲۶۹
P.۳	۰,۰۲۵۵۹	۰,۰۵۱۱۹	۰,۰۰۶۱۳	۰,۰۴۵۰۵
P.۴	۰,۰۲۵۵۴	۰,۰۵۱۰۹	۰,۰۰۳۱۹	۰,۰۴۷۹۰
P.۸	۰,۰۲۰۸۹	۰,۰۴۱۷۸	۰,۰۰۴۴۵	۰,۰۳۷۳۲

۱.۵. جمع‌بندی مراحل مدل پیشنهادی

چنان که بیان شد مدل پیشنهادی در ۹ مرحله پیاده‌سازی و ارائه شد. براین اساس هر مرحله به مرحله‌ی قبلی ارزشی را می‌افزاید به این صورت که ابتدا مدل از بررسی دقیق ماهیت، اصول و زیربنای سازمانی و عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر عملکرد آن آغاز شد و سپس با تجزیه و تحلیل محیطی با استناد بر مضامین نشأت گرفته از این عوامل زیربنایی ادامه یافت و براساس مضامین مذکور، کارت امتیازی متوازن پایدار توسعه یافت. همچنین در این راستا به منظور تبیین و دستیابی به اهداف استراتژیک جامع و پایا که هدایت‌گر سازمان در جهت بهبود و تعالی باشد، مناظر کارت امتیازی متوازن پایدار توسعه‌یافته با دستاوردهای حاصل از تجزیه و تحلیل محیطی به شکل ماتریسی مرتبط شده و اهداف استراتژیک از ارتباط این دو مفهوم تبیین شد. برای دستیابی به یک سیستم ارزیابی ارزشمند و کاربردی، لازم است پس از تبیین اهداف، اهداف استراتژیک و مناظر تبیین شده به لحاظ علمی وزن‌دهی و اولویت‌بندی شود، که بدین منظور از تکنیک‌های شناخته شده و کارآمد AHP و DEMATEL بهره گرفته شده است.

مهم‌ترین فرایند ارزش‌آفرین در مدل پیشنهادی که در واقع نمایش گرافیکی خروجی مدل بوده و به‌عنوان نقشه‌ی راهی برای تصمیم‌گیری و تعالی سازمانی مطرح شده، طراحی و ترسیم نقشه‌ی روابط علت و معلولی و نمایش نحوه و میزان تأثیرگذاری اهداف و مناظر است که نتایج حاصل از نقشه‌ی روابط شبکه‌ی ترسیم شده در سازمان مورد بررسی (شکل ۸) که در واقع راهنمای برنامه‌ریزی مدیران است عبارت‌اند از:

- وجود ارتباط قوی دوطرفه بین دو منظر مالی و منظر رشد و یادگیری سازمانی که نشان‌دهنده‌ی تأثیرات دوطرفه‌ی عملکرد سازمان در این دو منظر بر یکدیگر است.
- وجود ارتباط قوی و دوطرفه میان مناظر مالی و فرایندهای داخلی کسب و کار که نشان‌دهنده‌ی پیشبرد اهداف منظر فرایندهای داخلی سازمانی مستقیماً بر پیشبرد منظر مالی و اهداف مرتبط با آن تأثیرگذار است و بالعکس.
- ارتباط قوی و تأثیر منظر مالی بر منظر صاحب صنعت و صنف که نشان‌گر اهمیت تقویت منظر مالی به منظور تأثیرات آن بر منظر صاحبان صنعت و صنف است.
- با توجه به نقشه به سادگی می‌توان نتیجه گرفت که منظر مالی نقش اصلی را در بین دیگر مناظر ایفا کرده و هر بهبود یا تغییری در اهداف این منظر می‌تواند دیگر مناظر را تحت تأثیر مستقیم قرار دهد.
- چنان که مشخص است منظر رشد یادگیری در سازمان با تأثیرگذاری قوی بر مناظر مالی، صاحب صنعت و صنف و فرایندهای داخلی کسب کار، بعد از منظر مالی مهم‌ترین نقش را در مناظر یک سازمان ایفا می‌کند.
- نکته‌ی قابل توجه دیگر ارتباط تمامی مناظر با یکدیگر و حتی تأثیرگذاری آنان بر خودشان است که این نشان‌گر اهمیت توجه به تمامی مناظر و اهداف زیرمجموعه‌ی آن‌ها در سازمان و تقویت همه‌ی آن‌ها با یکدیگر است که در واقع مفهوم اصلی کارت امتیازی متوازن را درخود نهفته دارد.

در آخرین مرحله‌ی ارزش‌آفرین مدل، برای ارزیابی تحقق اهداف استراتژیک در هر منظر براساس برنامه‌ریزی سازمانی، شاخص کلیدی موفقیت تعریف شده است. با توجه به آنچه بیان شد می‌توان هدف‌مند بودن و ارزش‌آفرینی مراحل مدل تحقیق را اثبات کرد.

۶. نتیجه‌گیری

این تحقیق رویکردی فراتر از کارت امتیازی متوازن را با توسعه‌ی یک منظر جدید و با عنایت به مفاهیم و مضامین متعالی پایداری و توسعه‌ی پایدار صنعتی به‌منظور طراحی مدل ارزیابی عملکرد چندبعدی ارائه می‌کند. با عنایت به نیاز امروز بشر به توسعه‌ی پایدار، به‌خصوص در حوزه‌ی صنعت و اقتصاد کشور، و با توجه به ماهیت سازمان‌های متولی توسعه‌ی صنعتی، مدل کارت امتیازی متوازن پایدار با پنج منظر توسعه داده شد. در راستای فرایند تحقیق مشاهده می‌شود که کارت امتیازی متوازن برای توسعه‌ی سیستم ارزیابی عملکرد پایدار بسیار مناسب و کاربردی بوده و منظر پایداری شرایطی را فراهم می‌کند که سازمان را قادر به درگیری مضامین اجتماعی، محیطی و اقتصادی توسعه‌ی صنعتی با عملکرد کرده است. ساختار مدل پیشنهادی این تحقیق برای سازمان‌های متولی توسعه‌ی صنعتی ارزشمند و کاربردی است و به مدیریت سازمان مسیر بهبود و ارتقای عملکردی و الزامات توسعه‌ی سازمانی را نشان می‌دهد. دستاوردهای تجربی این مدل نشان می‌دهد که برای ساخت یک مدل ارزیابی عملکرد مناسب بر پایه‌ی کارت امتیازی متوازن شایسته است ساختار و مناظر کارت امتیازی متوازن را با شرایط و ماهیت هر سازمان توسعه داد و بومی‌سازی کرد، و از تلفیق تکنیک‌های تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری چندمتغیره به‌منظور غلبه بر کاستی‌های این مدل در اندازه‌گیری کمی بهره‌مند شد. نکته‌ی حائز اهمیت این است که چارچوب پیشنهادی را می‌توان به سایر سازمان‌ها تعمیم داد و براساس ماهیت‌شان منطبق و کاربردی کرد.

متدولوژی پیشنهادی این تحقیق به لحاظ رویکرد کیفی - کمی اتخاذ شده به روش قضاوت خبرگان اعتبارسنجی می‌شود. از جنبه‌ی سنجش روایی محتوایی روش گروه کانونی می‌توان گفت اعتبار این روش به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش بستگی دارد و در این تحقیق به دلیل این که خبره‌ترین متخصصان بخش برنامه‌ریزی سازمان مخاطب این تحقیق بوده‌اند از نظر محتوایی این روش دارای اعتبار و روایی است. همچنین از جهت دیگر به دلیل استفاده از نرم‌افزار معتبر Expert choice می‌توان با محاسبه‌ی نرخ سازگاری، نظرات و محاسبات انجام شده را اعتبارسنجی کرد. شایان ذکر است نرخ سازگاری کل مطالعه‌ی تجربی تحقیق پیشروی برابر ۰/۴۹۹۹ شده است، که نشان‌گر سازگاری کلیه‌ی محاسبات انجام شده به روش AHP و همچنین نشان‌دهنده‌ی روایی و پایایی اطلاعات ورودی از سوی کارشناسان و خبرگان است.

در این تحقیق نتایج کیفی و کمی به‌وسیله‌ی تکنیک‌های DEMATEL و AHP توسعه داده شده و نتایج نشان می‌دهد که اتخاذ ادغام این تکنیک‌ها بسیار مؤثر واقع شده است. عملاً با ادغام این دو تکنیک سبب بهینه‌یابی از اهداف و معیارها انتخاب شده است. در این راستا قابل توجه است که روش AHP مکرراً برای حل مسائل تصمیم‌گیری استفاده شده و در عمل کاربرد موفقیت‌آمیزش را در بسیاری از موارد نشان داده است. انتقاد وارده بر این روش آن است که بسیاری از داده‌های ورودی باید از قالب کیفی به کمی تبدیل شود و این تبدیل خود عدم دقت را بالا می‌برد. برای رفع این مشکل در این تحقیق از نظرات و قضاوت خبرگان بهره گرفته شد. در این مطالعه از تکنیک DEMATEL نه فقط برای شناسایی و نمایش شبکه‌ی روابط علت و معلولی میان معیارها و مناظر استفاده شده، بلکه از این طریق میزان و قدرت اثرگذاری و تأثیرپذیری میان معیارهای درگیر نیز تعیین و تعریف شده است. افزون بر این، تحلیل نتایج تلفیق دو تکنیک DEMATEL و AHP، ابزار قدرت‌مندی در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی عملکرد برای مدیریت سازمان فراهم

کمترین میزان R-J و بیشترین میزان J دارای کمترین تأثیر بر دیگر اهداف استراتژیک و بیشترین تأثیر پذیری از آن‌هاست.

به‌عنوان تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود در مدل پیشنهادی تحقیق سیستمی به‌منظور تخصیص منابع و بودجه به‌منظور پیاده‌سازی مدل تبیین شود. همچنین در مدل ارائه شده‌ی این تحقیق، نحوه‌ی لحاظ کردن عامل یا منظر «ریسک» بررسی و تأثیر آن در اجرای مدل بررسی شود. یکی از مسائلی که در بررسی روابط علت و معلولی و برنامه‌ریزی سازمانی حائز اهمیت است موضوع «زمان‌بندی» و در واقع نحوه‌ی تأثیرگذاری مناظر از بعد زمانی بر روی یکدیگر است که بررسی نحوه‌ی تبیین آن در مدل حائز اهمیت جلوه می‌کند.

می‌آورد زیرا از این طریق روابط قدرت‌مند و مؤثرتر میان معیارها شناسایی و براساس اولویت آن‌ها معیارهای کلیدی تعیین می‌شود.

بر اساس شکل ۸ و جدول ۵ هدف «درآمدزایی و رشد سودآوری (F۱)» با بیشترین میزان R+J دارای بیشترین میزان ارتباط با دیگر اهداف استراتژیک بوده و نقشی محوری ایفا می‌کند؛ هدف «توسعه‌ی رقابت‌پذیری پایدار صنعتی (S۱)» با کمترین میزان R+J دارای کمترین ارتباط با دیگر اهداف استراتژیک است. هدف «توسعه و تعالی ظرفیت‌های سازمانی (L۲)» با بیشترین میزان R-J دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری بر دیگر اهداف استراتژیک است؛ و نیز هدف «رضایت‌مندی صاحبان صنایع و صنوف به‌ویژه صنعت‌گران مستقر در شهرک‌ها و نواحی صنعتی (C۱)» با

پانویس‌ها

1. analytic hierarchy process (AHP)
2. decision making trial and evaluation (DEMATEL)
3. balanced scorecard (BSC)
4. modified balanced scorecard (MBSC)
5. Kaplan & Norton
6. Fonetla, Gabus
7. balanced information technology scorecard (BITS)
8. Fu-Husiang
9. Hung-Yi Wu
10. focus group

۱۱. سند استراتژی توسعه صنعتی توسط دکتر مسعود نیلی و همکارانش در سال ۱۳۸۲ برای اولین بار در کشور تدوین گردید.
۱۲. سند راهبردی توسعه‌ی صنعتی کشور که توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت در سال ۱۳۹۱ تدوین شد.
۱۳. در این راستا از مستندات از جمله کتاب استراتژی افزایش مشارکت مؤثر و رقابتی بخش صنایع کوچک و متوسط در توسعه‌ی اقتصادی و صنعتی جمهوری اسلامی

ایران تألیف فوریه (۲۰۰۳) و گزارشات سالیانه‌ی عملکرد رقابتی صنعتی (CIP) بهره گرفته شده است.

۱۴. در سال ۱۳۸۴ توسط وزارت صنایع و معادن، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه و فناوری تهیه شد.

15. sustainability development
16. sustainability
17. sustainability balanced scorecard
18. external factor evaluation
19. internal factor evaluation
20. internal/external evaluation

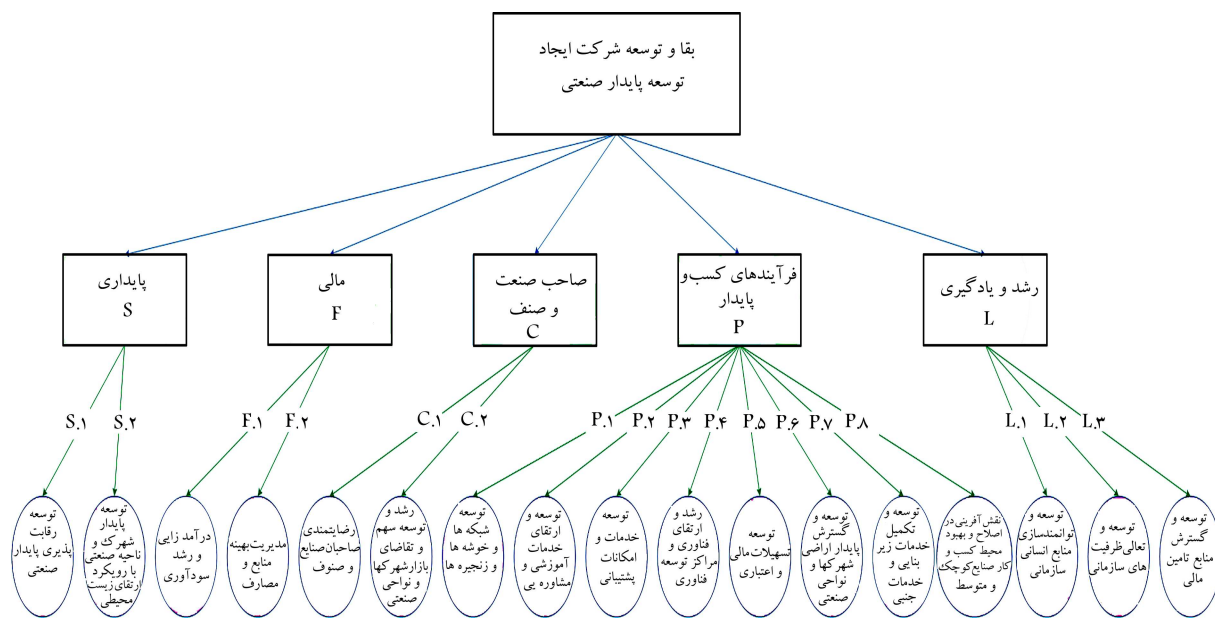
۲۱. نرم‌افزار Expert Choice Ver۱۱ به این دلیل انتخاب شد که خطای محاسباتی یا اشتباهات احتمالی محاسبه‌گر در خصوص محاسبات ماتریسی در آن به حداقل ممکن (تقریباً صفر) می‌رسد. این نرم‌افزار با امکاناتی که برای کاربران فراهم می‌کند درصد خطای ورود اطلاعات را به حد قابل قبولی کاهش داده و با انجام محاسبات به‌صورت خودکار انحرافات احتمالی را نیز کمینه می‌کند. همچنین این نرم‌افزار خروجی‌های مختلف گرافیکی به‌صورت جدول و نمودار ارائه می‌دهد که به‌نوبه‌ی خود فرایند تحلیل را به‌مراتب ساده‌تر می‌کند.

22. network relationship map

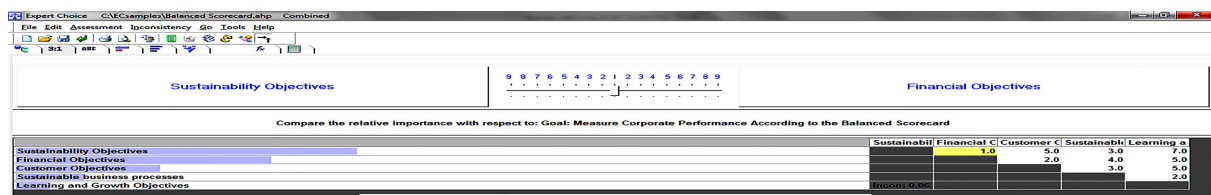
23. strategy map

منابع (References)

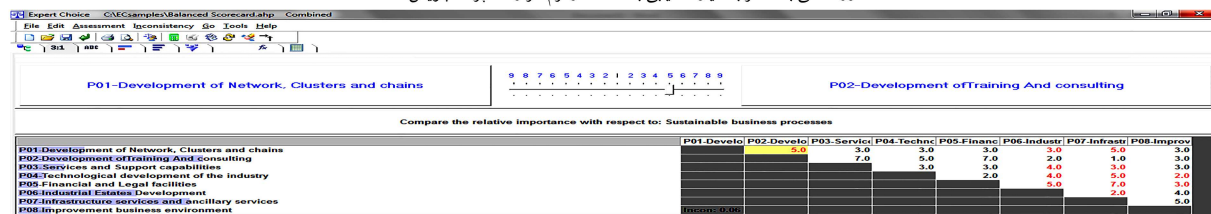
1. Fernandes, K., Raja, V. and Whalley, A. "Lessons from implementing the balanced scorecard in a small and medium size manufacturing organization", *Technovation*, **26**, pp. 623-634 (2006).
2. Varma, S. and Deshmukh, S.G. "Evaluating petroleum supply chain performance: Overcoming shortcomings of balanced scorecard", *Global Journal of Flexible Systems Management*, **10**(4) pp. 11-22 (2009).
3. Jalali Naini, S.G., Aliahmadi, A.R. and Jafari-Eskandari, M. "Designing a mixed performance measurement system for environmental supply chain management using evolutionary game theory and balanced scorecard: A case study of an auto industry supply chain", *Resources, Conservation and Recycling*, **55**, pp. 593-603 (2011).
4. Kaplan, R.S. and Norton, D.P. "The balanced scorecard measures that drive performance", *Harvard Business Review*, **70**, pp. 71-9 (1992).
5. Kaplan, R.S. and Norton, D.P., *The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage*, Boston, MA: Harvard Business School Press (2008 b).
6. Michalska, J. "The usage of The balanced scorecard for the estimation of the enterprise's effectiveness", *Journal of Materials Processing Technology*, **162-163**, pp. 751-758 (2005).
7. McPhail, R., Herington, C. and Guilding, C. "Human resource managers' perceptions of the applications and merit of the balanced scorecard in hotels", *International Journal of Hospitality Management*, **27**, pp. 623-631 (2008).
8. Saaty, T.L. and Vargas, L.G., *Prediction, Projection and Forecasting*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 251 pp. (1991).
9. Charouz, J. and Ramik, J. "A multicriteria decision making at portfolio management", *Ekonomie A Management*, **2**, pp. 44-52 (2010).
10. Hao-Chen, H., Mei-Chi, L. and Lee-Hsuan, L. "Developing strategic measurement and improvement for the biopharmaceutical firm: Using the BSC hierarchy", *Expert Systems with Applications*, **38**, pp. 4875-4881 (2011).
11. Hao-Chen, H., Mei-Chi, L. and Lee-Hsuan, L. "Developing strategic measurement and improvement for the biopharmaceutical firm: Using the BSC hierarchy", *Expert Systems with Applications*, **38**, pp. 4875-4881 (2011).
12. Hao-Chen, H. "Designing a knowledge-based system for strategic planning: A balanced scorecard perspective", *Expert Systems with Applications*, **36**, pp. 209-218 (2009).
13. Azar, A. and Alipour Dervishi, Z. "Improving balanced scorecard system based on fuzzy logic", *Third National Conference on Performance Evaluation*, Tehran (27 May 2007).
14. Hung-Yi, W., Gwo-Hshiang, T. and Yi-Hsuan, C. "A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard", *Expert Systems with Applications*, **36**, pp. 10135-10147 (2009).
15. Fu-Hsiang, C., Tsung-Shin, H. and Gwo-Hshiang, T. "A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP", *International Journal of Hospitality Management*, **30**, pp. 908-932 (2011).
16. Gabus, A. and Fontela, E. "World problems an invitation to further thought within the framework of DEMATEL", Switzerland Geneva: Battelle Geneva Research Centre (1972).
17. Gabus, A., Fontela, E. "Perceptions of the world problematique: Communication procedure, communicating with those bearing collective responsibility", (DEMATEL Report No. 1), Switzerland Geneva: Battelle Geneva Research Centre (1973).
18. Hung-Yi, W., Yi-Kuei, L. and Chi-Hsiang, C. "Performance evaluation of extension education centers in universities based on the balanced scorecard", *Evaluation and Program Planning*, **34**, pp. 37-50 (2011).
19. Taghizadeh Herat, A., Noorossana, R., Parsa, S. and Shariatmadari Serkani, E. "Using DEMATEL - Analytic network process (ANP) hybrid algorithm approach for selecting improvement projects of Iranian excellence model in healthcare sector", *African Journal of Business Management*, **6**(2), pp. 627-645 (2012).
20. Hung-Yi, W. "Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard", *Evaluation and Program Planning*, **35**, pp. 303-32 (2012).
21. Asgharpour, M., *Group Decision-Making and Game Theory with Operations Research Approach*, Tehran, Tehran University Press, (in Persian) (2003).
22. Garcia-Valderrama, T., Mulero-Mendigorri, E. and Revuelta-Bordoy D. "Relating the perspectives of the balanced scorecard for R&D by means of DEA", *European Journal of Operational Research*, **196**, pp. 1177-1189 (2009).
23. Garcia-Valderrama, T., Mulero-Mendigorri, E. and Revuelta-Bordoy, D. "Relating the perspectives of the balanced scorecard for R&D by means of DEA", *European Journal of Operational Research*, **196**, pp. 1177-1189 (2005).
24. Asosheh, A., Nalchigar, S. and Jamporzmay, M. "Information technology project evaluation: An integrated data envelopment analysis and balanced scorecard approach", *Expert Systems with Applications*, **37**, pp. 5931-5938 (2010).
25. Weir, E., d'Entremont, N., Stalker, S., Kurji, K. and Robinson, V. "Applying the balanced scorecard to local public health performance measurement: Deliberations and decisions", *BMC Public Health*, **9**, pp. 127 (2009).
26. Abrana, A. and Buglione, L. "A multidimensional performance model for consolidating Balanced Scorecards", *vances in Engineering Software*, **34**, pp. 339-349 (2003).



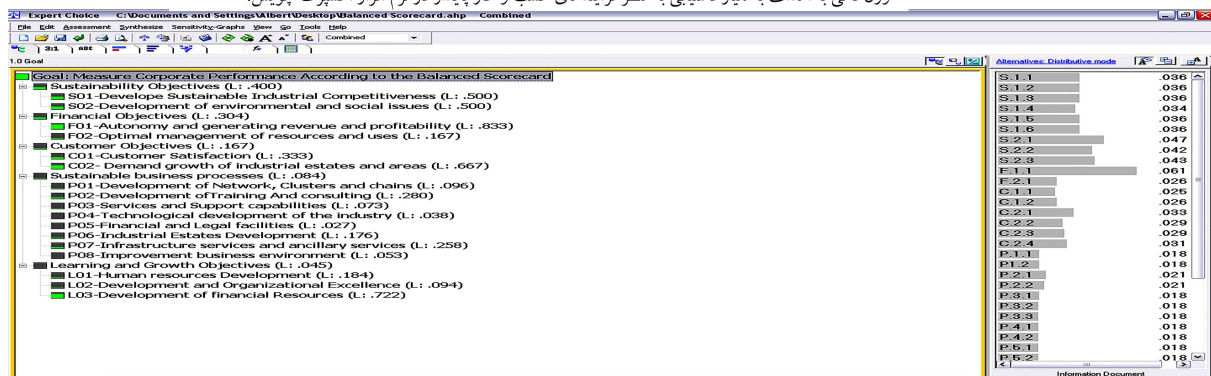
پیوست ۱. نحوه‌ی شکستن مسئله به صورت سلسله‌مراتبی (مدل مسئله‌ی تصمیم).



وزن دهی به مناظر با معیار دستیابی به هدف در نرم افزار اکسپرت چویس.



وزن دهی به اهداف با معیار دستیابی به منظر فرایندهای کسب و کار پایدار در نرم افزار اکسپرت چویس.



اوزان هر کدام از اهداف و مناظر در قالب خروجی نرم افزار اکسپرت چویس.

پیوست ۲.

پيوست ۳. ماتريس ارتباط كامل برائى اهداف.

P.۳	P.۲	P.۱	C.۲	C.۱	F.۲	F.۱	S.۲	S.۱	
۰٫۰۱۴	۰٫۰۰۹	۰٫۰۰۸	۰٫۰۱۴	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۵	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۶	۰٫۰۰۴	S.۱
۰٫۰۲۸	۰٫۰۲۹	۰٫۰۴۵	۰٫۰۹۱	۰٫۰۳۰	۰٫۰۸۹	۰٫۰۹۹	۰٫۰۲۵	۰٫۰۵۶	S.۲
۰٫۱۱۲	۰٫۱۳۸	۰٫۱۴۹	۰٫۱۲۶	۰٫۰۸۴	۰٫۱۶۹	۰٫۱۲۳	۰٫۰۹۸	۰٫۰۵۰	F.۱
۰٫۱۰۶	۰٫۱۳۳	۰٫۱۴۴	۰٫۱۰۴	۰٫۰۷۷	۰٫۰۹۷	۰٫۱۹۶	۰٫۰۸۷	۰٫۰۴۷	F.۲
۰٫۰۰۷	۰٫۰۰۶	۰٫۰۰۷	۰٫۰۵۲	۰٫۰۰۹	۰٫۰۰۹	۰٫۰۱۴	۰٫۰۰۵	۰٫۰۰۵	C.۱
۰٫۰۵۴	۰٫۰۴۷	۰٫۰۷۸	۰٫۰۴۶	۰٫۰۸۳	۰٫۰۶۲	۰٫۱۳۸	۰٫۰۶۸	۰٫۰۶۸	C.۲
۰٫۰۷۵	۰٫۰۸۷	۰٫۰۴۸	۰٫۱۰۲	۰٫۰۷۹	۰٫۱۲۰	۰٫۱۳۳	۰٫۰۴۴	۰٫۰۸۵	P.۱
۰٫۰۸۱	۰٫۰۳۹	۰٫۰۹۸	۰٫۰۹۵	۰٫۰۹۴	۰٫۱۱۶	۰٫۱۲۸	۰٫۰۳۴	۰٫۰۷۹	P.۲
۰٫۰۲۶	۰٫۰۴۲	۰٫۰۶۲	۰٫۰۷۷	۰٫۰۸۹	۰٫۰۷۲	۰٫۰۸۲	۰٫۰۳۲	۰٫۰۶۱	P.۳
۰٫۰۵۶	۰٫۰۶۹	۰٫۰۸۳	۰٫۰۷۶	۰٫۰۷۶	۰٫۰۸۵	۰٫۰۹۴	۰٫۰۳۲	۰٫۰۸۱	P.۴
۰٫۱۰۲	۰٫۱۱۴	۰٫۱۲۱	۰٫۱۱۹	۰٫۱۳۶	۰٫۱۳۰	۰٫۱۴۴	۰٫۰۵۸	۰٫۰۷۹	P.۵
۰٫۰۳۳	۰٫۰۳۸	۰٫۰۵۸	۰٫۰۶۴	۰٫۰۵۹	۰٫۱۱۵	۰٫۱۲۴	۰٫۰۵۶	۰٫۰۳۳	P.۶
۰٫۰۷۷	۰٫۱۰۵	۰٫۱۲۴	۰٫۱۴۹	۰٫۱۴۳	۰٫۱۳۷	۰٫۱۵۴	۰٫۱۱۱	۰٫۰۶۲	P.۷
۰٫۰۷۶	۰٫۰۵۶	۰٫۰۵۹	۰٫۰۸۳	۰٫۰۹۹	۰٫۰۳۴	۰٫۰۴۳	۰٫۰۲۶	۰٫۰۵۲	P.۸
۰٫۱۰۸	۰٫۱۱۰	۰٫۱۲۹	۰٫۰۹۳	۰٫۱۲۱	۰٫۱۳۵	۰٫۱۶۹	۰٫۰۶۳	۰٫۰۴۳	L.۱
۰٫۱۳۹	۰٫۱۳۲	۰٫۱۵۱	۰٫۱۴۸	۰٫۱۵۲	۰٫۱۷۸	۰٫۱۹۲	۰٫۱۱۴	۰٫۰۵۵	L.۲
۰٫۱۰۰	۰٫۰۸۳	۰٫۰۷۱	۰٫۱۰۹	۰٫۱۱۱	۰٫۱۴۴	۰٫۱۷۹	۰٫۰۴۶	۰٫۰۳۸	L.۳
۱٫۱۹۳	۱٫۲۳۶	۱٫۴۳۴	۱٫۵۴۸	۱٫۴۴۶	۱٫۶۹۷	۲٫۰۱۹	۰٫۹۱۶	۰٫۸۹۹	J
R	L.۳	L.۲	L.۱	P.۸	P.۷	P.۶	P.۵	P.۴	
۰٫۱۱۷	۰٫۰۰۶	۰٫۰۰۱	۰٫۰۰۱	۰٫۰۰۲	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۲	۰٫۰۰۲	۰٫۰۱۸	S.۱
۰٫۸۳۴	۰٫۰۷۴	۰٫۰۱۶	۰٫۰۱۵	۰٫۰۲۳	۰٫۱۰۴	۰٫۰۵۴	۰٫۰۲۷	۰٫۰۲۸	S.۲
۲٫۰۶۹	۰٫۱۸۶	۰٫۱۰۲	۰٫۱۰۰	۰٫۰۵۰	۰٫۱۷۲	۰٫۱۵۶	۰٫۱۳۷	۰٫۱۱۷	F.۱
۱٫۸۹۹	۰٫۱۵۵	۰٫۰۷۷	۰٫۰۷۶	۰٫۰۴۴	۰٫۱۶۵	۰٫۱۵۰	۰٫۱۳۲	۰٫۱۱۱	F.۲
۰٫۲۱۷	۰٫۰۵۵	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۰	۰٫۰۰۸	۰٫۰۰۸	۰٫۰۰۷	C.۱
۱٫۱۰۰	۰٫۱۱۹	۰٫۰۱۹	۰٫۰۱۹	۰٫۰۴۴	۰٫۰۸۷	۰٫۰۶۱	۰٫۰۵۵	۰٫۰۵۲	C.۲
۱٫۲۶۷	۰٫۱۳۳	۰٫۰۲۳	۰٫۰۲۲	۰٫۰۵۷	۰٫۰۴۸	۰٫۰۴۱	۰٫۰۸۹	۰٫۰۸۱	P.۱
۱٫۱۸۴	۰٫۱۲۹	۰٫۰۲۲	۰٫۰۲۱	۰٫۰۳۳	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۹	۰٫۰۳۹	۰٫۰۹۲	P.۲
۰٫۸۶۶	۰٫۱۱۱	۰٫۰۱۵	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۹	۰٫۰۴۷	۰٫۰۲۸	۰٫۰۲۷	۰٫۰۴۲	P.۳
۰٫۹۶۴	۰٫۱۱۵	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۷	۰٫۰۳۵	۰٫۰۳۶	۰٫۰۳۱	۰٫۰۳۱	۰٫۰۳۱	P.۴
۱٫۵۲۷	۰٫۱۴۸	۰٫۰۲۵	۰٫۰۲۴	۰٫۰۷۲	۰٫۰۵۴	۰٫۰۴۵	۰٫۰۴۶	۰٫۱۰۹	P.۵
۱٫۰۲۱	۰٫۱۲۱	۰٫۰۲۱	۰٫۰۲۱	۰٫۰۳۲	۰٫۱۳۵	۰٫۰۴۲	۰٫۰۳۵	۰٫۰۳۶	P.۶
۱٫۶۴۲	۰٫۱۵۴	۰٫۰۲۶	۰٫۰۲۶	۰٫۰۶۳	۰٫۰۶۵	۰٫۰۹۵	۰٫۰۴۸	۰٫۱۰۴	P.۷
۰٫۸۳۱	۰٫۱۰۹	۰٫۰۱۰	۰٫۰۱۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۲۴	۰٫۰۲۰	۰٫۰۵۴	۰٫۰۵۸	P.۸
۱٫۸۹۷	۰٫۱۹۷	۰٫۱۲۱	۰٫۰۳۶	۰٫۱۱۰	۰٫۱۴۱	۰٫۱۱۸	۰٫۰۹۳	۰٫۱۱۱	L.۱
۲٫۲۹۵	۰٫۲۰۴	۰٫۰۴۰	۰٫۱۰۹	۰٫۱۰۹	۰٫۱۶۳	۰٫۱۳۸	۰٫۱۲۹	۰٫۱۴۲	L.۲
۱٫۶۹۱	۰٫۱۰۰	۰٫۰۷۵	۰٫۰۷۴	۰٫۰۸۱	۰٫۱۳۶	۰٫۱۲۴	۰٫۱۱۷	۰٫۱۰۲	L.۳
۲٫۱۴۲۰	۲٫۱۱۸	۰٫۶۱۴	۰٫۵۹۱	۰٫۸۱۷	۱٫۴۳۵	۱٫۱۵۰	۱٫۰۶۸	۱٫۲۴۰	J

پیوست ۴. شاخص‌های کلیدی عملکرد.

شاخص کلیدی عملکرد	کد		
	منظر	هدف	شاخص
رشد شاخص عملکرد رقابتی صنعتی کشور (CIP INDEX) نسبت به میانگین شاخص عملکرد رقابتی صنعتی جهانی افزایش اشتغال ایجاد شده در شهرک‌ها و نواحی صنعتی نسبت به کل اشتغال صنعتی ایجاد شده در استان افزایش نرخ رشد ارزش افزوده‌ی تولیدی محصولات صنعتی از تولید ناخالص داخلی در مقایسه با میانگین نرخ رشد جهانی افزایش تعداد واحدهای صنایع کوچک و متوسط مستقر در شهرک‌ها و نواحی صنعتی نسبت به واحدهای مستقر نیازمند یا ملزم به انتقال در استان (با رویکرد ساماندهی صنعتی و الزامات زیست محیطی)	S		K1S1
			K2S1
			K1S2
			K2S2
رشد سرمایه در گردش شرکت و سایر شاخص‌های مالی کاهش میزان انحراف عملکرد مالی از بودجه‌ی مصوب سالانه افزایش رضایتمندی صنعت‌گران از شاخصه‌ی کیفیت، کمیت، قیمت و زمان تحویل امکانات زیربنایی نسبت به سال قبل کاهش نرخ شکایات و مشکلات پیشروی صاحبان صنعت مستقر در شهرک‌ها و نواحی صنعتی نسبت به سال پایه	C		KF1
			KF2
			K1C1
افزایش تعداد واحدهای صنایع کوچک و متوسط مستقر در شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان نسبت به تعداد جواز صنعتی صادره‌ی استان افزایش تعداد خوشه‌ی صنعتی در دست اجرای دارای CDA به کل خوشه‌ی صنعتی استعدادیابی شده افزایش نسبت نفر - دوره‌ی آموزشی مدیران و کارکنان واحدهای صنعتی به تعداد مدیران و کارکنان نیازسنجی شده رشد تعداد شرکت‌های مشاوره‌ی صنعتی فعال مستقر شده در مراکز خدمات فناوری و کسب و کار نسبت به ظرفیت استقرار گسترش دفاتر کاری مجازی در شبکه‌های اطلاعاتی نسبت به صنایع کوچک و متوسط استان	C		KC2
			KP1
			K1P2
افزایش نسبت تعداد نمایشگاه‌های تخصصی برای معرفی محصولات صاحبان صنایع کوچک و متوسط و کارآفرینان صنعتی نسبت به نمایشگاه‌های تخصصی برگزارشده در سطح استان/در سطح ملی افزایش مشوق‌ها، تخفیفات مالیاتی، بیمه‌ی و بانکی به کارآفرینان و صاحبان صنایع کوچک و متوسط واجد شرایط نسبت به وضعیت موجود رشد و گسترش نسبت دفاتر و شعبات تحقیق و توسعه‌ی تکنولوژی و صنایع نوین در مراکز خدمات فناوری و کسب و کار/انکبوتورها موجود و جدید	P		K1P3
			K2P3
			KP4
افزایش اراضی در اختیار به میزان اراضی مکانیابی شده برای شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان تحقق حداکثری میزان توسعه و تعمیر خدمات و امکانات زیربنایی (از قبیل تأمین آبرسانی، برق رسانی، گازرسانی، خدمات مخابراتی، توسعه‌ی فضای سبز، شبکه‌ی تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب) همانگی و مشارکت با تشکل‌ها و ارگان‌های ذیصلاح و حضور فعال در جهت اصلاح، بهبود و توسعه‌ی سیاستگذاری صنعتی با رویکرد حمایت از صنایع کوچک و متوسط به‌ویژه صنایع مستقر ارتقاء دانش و مهارت مرتبط مدیران و کارکنان شرکت با برگزاری دوره‌های آموزشی (رشد تعداد نفر - دوره‌ی آموزش برگزار شده برای مدیران و کارکنان شرکت نسبت به نفر - دوره‌ی آموزش نیازسنجی شده)	P		KP5
			KP6
			KP7
افزایش اراضی در اختیار به میزان اراضی مکانیابی شده برای شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان تحقق حداکثری میزان توسعه و تعمیر خدمات و امکانات زیربنایی (از قبیل تأمین آبرسانی، برق رسانی، گازرسانی، خدمات مخابراتی، توسعه‌ی فضای سبز، شبکه‌ی تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب) همانگی و مشارکت با تشکل‌ها و ارگان‌های ذیصلاح و حضور فعال در جهت اصلاح، بهبود و توسعه‌ی سیاستگذاری صنعتی با رویکرد حمایت از صنایع کوچک و متوسط به‌ویژه صنایع مستقر ارتقاء دانش و مهارت مرتبط مدیران و کارکنان شرکت با برگزاری دوره‌های آموزشی (رشد تعداد نفر - دوره‌ی آموزش برگزار شده برای مدیران و کارکنان شرکت نسبت به نفر - دوره‌ی آموزش نیازسنجی شده)	L		KP8
			KL1
			KL2
توسعه‌ی شبکه‌ها، زیر ساخت‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی مانند بانک دانش سازمانی به منظور تبدیل دانش ضمنی به دانش عینی (میزان تکمیل و بروزرسانی پایگاه‌های اطلاعاتی و بروزرسانی آن) تبیین منابع مالی جدید از طریق فروش و یا اجاره خدمات حمایتی و نرم‌افزاری و سخت‌افزاری هدفمند و ویژه به صاحبان صنایع و صنوف	L		KL3
			L3