فصلنامه علمی – پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی – سال پانزدهم، شماره ۴۷، زمستان ۹۶
صفحات ۲۳-۴۳

ارائه یک روش جدید برای ارزیابی و انتخاب سبد پروژه‌های توسعه محصول جدید (مورد مطالعه: یک شرکت تولید کننده لوازم و تجهیزات پزشکی)

سید مجتبی‌هاشمی مجومرد،* دکتر مسعود کسایی**

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۱۷ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۹

چکیده

تمایز از طریق توسعه محصول جدید یکی از موثرترین راه‌ها برای کسب موفقیت است اما با توجه نرخ شکست این پروژه‌ها نمیتوان تنها با اتکا به یک پروژه توسعه محصول به موفقیت شرکت امید داشت. بنابراین باید سبدی از پروژه‌های توسعه محصول جدید را انتخاب نمود. در این تحقیق با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و نظر سنجی از خبرگان نخست ۲۰ معیار برای ارزیابی پروژه‌های توسعه محصول جدید در حوزه محصولات یکبار مصرف بهداشتی استخراج گردید. سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه ای مبتنی بر DEMATEL، میزان تاثیرگذاری، تأثیرپذیری و وزن معیارها بر اساس همبستگی میان آنها محاسبه و با ارزیابی پروژه‌های مختلف توسعه محصول جدید توسط روش VIKOR سبد مناسب تشکیل گردید. مدل ترکیبی پیشنهادی قادر است تعاملات پیچیده و وابستگیهای متقابل میان ابعاد و معیارها را لحاظ نماید تا علاوه بر انتخاب دقیقتر پروژه‌ها، با تعیین شدت تاثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل، راهکارهای مناسب برای بهبود عملکرد سبد انتخابی نیز به مدیران ارائه دهد. نتایج اجرای این مدل نشان داد مهمترین معیارها در انتخاب سبد پروژه‌های توسعه محصول، معیارهای بستری برای رشد شرکت و انطباق با استراتژی سازمان می‌باشد.

واژگان کلیدی: *توسعه محصول جدید، پوتفولیو، DANP، مدل ویکور*

* دانشجوی دکتری مدیریت تولید، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، (نویسنده مسئول)
mojtabasmh66@gmail.com
** استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

توسعه محصول جدید یکی از راه‌های کلیدی برای کسب مزیت رقابتی و حفظ رشد سازمان‌ها می‌باشد (لیائو[1]، هسیه و هوانگ، ۲۰۰۸؛ وانگ[2]، ۲۰۰۹). کمبل[3] و کوپر(۱۹۹۹) بیان می‌کنند در این محیط پرهرج و مرج و متغیر امروز، بقا و رشد مداوم شرکت‌ها به توسعه موفق محصولات جدید وابسته است. تحلیلی که توسط انجمن مدیریت و توسعه محصول (PDMA[4]) در مورد ۲۰ درصد از شرکت‌های برتر انجام شده است، نشان می‌دهد فروش محصولات جدید ۴۲ درصد از سود این شرکت‌ها را تشکیل می‌دهد. اما علی رغم این اهمیت، درصد زیادی از پروژه‌های توسعه محصول جدید با شکست مواجه می‌شوند. در پژوهش مذکور مشخص شد، نرخ شکست پروژه‌های توسعه محصول جدید۴۱ درصد است که خود نشان دهنده ریسک زیاد این نوع پروژه‌ها می‌باشد (چیانگ[5] و چه، ۲۰۱۰). همچنین استیون[6] و بارلی(۲۰۰۳) مشاهده کردند که تنها ۶۰ درصد از پروژه‌های توسعه با موفقیت وارد مرحله تجاری سازی می‌شوند. لین[7] و چن(۲۰۰۴) نیز معتقد هستند که گرچه یک پروژه موفق توسعه محصولات جدید بطور قطع می‌تواند فواید فراوانی را نصیب سازمان نموده و مزیت رقابتی را برای سازمان ایجاد نماید اما توسعه محصولات جدید نیازمند فرآیندهای مدیریتی پیچیده است که ریسک بالایی دارند. لذا با توجه به پیچیدگی و عدم قطعیت زیاد پروژه‌های توسعه محصول، نمی توان انتظار داشت تنها یک پروژه توسعه محصول ضرورتاً به موفقیت شرکت منجر گردد و برای افزایش احتمال موفقیت، باید ترکیبی از پروژه‌های NPD انتخاب شود. مزیت دیگر این امر، اشتراک منابع بین پروژه‌ها است که باعث می‌شود استفاده کارآمدتری از منابع صورت گرفته و افراد یادگیری بهتری در طی این پروژه‌ها داشته باشند (نبوکا و کاسومانو[8]، ۱۹۹۷). اما انتخاب سبدی از پروژه‌های NPD نیز به دلیل پیچیدگی در

1- Liao, Hsieh & Huang
2- Wang
3- Campbell & Cooper
4- Product Development & Management Association
5- Chiang & Che
6- Stevens & Burley
7- Lin & Chen
8 -Nobeoka & Cusumano

Archive of SID

www.SID.ir

تخصیص منابع محدود به پروژههای متعدد توسعه محصول و وجود همبستگی و تناقض میان معیارهای انتخاب پروژه‌ها مسئله پیچیده ای می‌باشد که با عدم قطعیت بیشتری روبرو است(لین و یانگ[1]، ۲۰۱۴؛ لاک و کاوادیاس[2]، ۲۰۰۲؛ زاپاتا، وارما، و رکلاتیس[3]، ۲۰۰۸).

علاوه بر این‌ها انتخاب سبد پروژه‌های NPD عملا استراتژی میان مدت سازمان را تعیین می‌کند (کوپر، ایجت، و کلشمیت[4]، ۲۰۰۱؛ راسل، سعد، و اریکسون[5]، ۱۹۹۱) و انتخاب سبدی نامناسب آینده شرکت را دچار مخاطره جدی می‌نماید. ماچاچا و باتاچاریا[6] (۲۰۰۰) معتقدند سخت ترین وظیفه مدیر در زمان انتخاب سبد پروژههای توسعه محصول جدید، تعیین پروژه ای است که بطور بالقوه بیشترین سودآوری و بالاترین انطباق را با اهداف سازمان داشته باشد و بویژه اگر تصمیم گیری در یک محیط پویا و رقابتی صورت گیرد.

بنابراین با توجه اهمیت و نیز دشواری‌های انتخاب سبد محصول در این تحقیق سعی بر پاسخ به این پرسش است که چه عواملی در انتخاب سبد پروژه‌های محصول جدید موثر است و با توجه به این معیارها و همبستگی و تضاد میان آنها بهترین ترکیب از پروژه‌ها کدام است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

انتخاب سبد پروژه‌های توسعه محصول جدید یکی از موضوعات پژوهشی در سه دهه گذشته بوده است که در دهه اخیر توجه مجددی به آن صورت گرفته است (چن، لی، و تانگ، ۲۰۰۶). برینر[7] (۱۹۹۴) با درنظر گرفتن ۱۱ معیار در ۵ بعد مشتریان، محصول، سازمان، رقبا و عوامل استرتژیک مدلی را برای انتخاب پروژه‌های NPD توسعه داده و سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن معیارها را تعیین کرده و مزایا و معایب هر پروژه را با نمودار نشان داده است.

1 -Lin & Yang
2 -Loch & Kavadias
3 -Zapata , Varma, & Reklaitis
4 -Cooper, Edgett, & Kleinschmidt
5 -Roussel, Saad, & Erickson
6 -Machacha & Bhattacharya
7- Brenner

Archive of SID

www.SID.ir

وی و چانگ[1] (۲۰۱۱)، با ترکیب تئوری فازی و تصمیم گیری گروهی چند معیاره، مدلی برای انتخاب محصول جدید معرفی کردند. مدل با در نظر گرفتن ده معیار در بعدهای کارایی پروژه، زمان تحویل پروژه و ریسک‌های موجود در پروژه توسعه محصول جدید، مسئله انتخاب سبد پروژه‌های NPD را به صورت یک مساله برنامه ریزی خطی فازی فرموله کرده اند. چانگ (۲۰۱۳) با استفاده از ترکیب ANP و TOPSIS، یک مدل برای انتخاب و رتبه بندی پروژه‌های NPD در صنایع غذایی تایوان پرداخته است. او با شناسایی ۱۲معیار از جمله قابلیت‌ها، ریسک، زمان انتظار، شهرت، سود و ... ابتدا با استفاده از ANP به وزن دهی به این معیارها پرداخته و سپس با کمک روش TOPSIS پروژه‌های مختلف NPD را رتبه بندی نموده است. لین و یانگ[2] (۲۰۱۴) با جمع آوری نظرات خبرگان بصورت داده‌های کلامی و با استفاده از مفهوم MCDM و تکنیک میانگین وزنی فازی، پروژه‌های مختلف توسعه محصول جدید نرم افزاری را امتیاز بندی نمودند. سپس با تبدیل این امتیازهای فازی به رتبه‌های کلامی با روش فاصله اقلیدسی، کار تصمیم گیری مدیران را تسهیل نمودند.آنها در این تحقیق ۲۸ معیار مرتبط با بازار، سازمان، ریسک و منابع تولیدی برای ارزیابی لحاظ نموده اند. فانگ و چیو[3] (۲۰۱۴) ابتدا با روش دلفی فازی ۱۱ معیارهای انتخاب در رابطه با ابعاد قابلیت فنی، محیط بازار و مدیریت سازمانی تعیین کردند. سپس برای تعیین رابطه میان معیارها، روش تحلیل روابط خاکستری (GRA) بکار بردند. آنها برای رتبه بندی گزینه‌ها، دو روش را مقایسه نمودند. روش نخست روش ANP و روش دوم ترکیبی از AHP فازی و انتگرال فازی بود که هر دو روش نتایج یکسانی را نشان دادند.

لوچ و کوادیس[4] (۲۰۰۲) تنها با درنظر گرفتن معیارهای اقتصادی مدلی پویا برای انتخاب سبدی از برنامه‌های NPD توسعه داده اند. آنها در این مدل با توجه به معیارهایی مانند قیمت تقریبی بازار، میزان بازگشت سرمایه، تعامل میان بخش‌های مختلف بازار میزان سرمایه گذاری

1- Wei& Chang
2- Lin & Yang
3- Fang & Chyu
4 Loch & Kavadias

Archive of SID

www.SID.ir

در طی دوره‌های مختلف برای هر برنامه را مشخص می‌کنند. چیانگ و چه[1] (۲۰۱۰) با لحاظ ۱۵ معیار در زمینه‌های هزینه، درآمد مورد انتظار، سایر محصولات تولیدی و انواع ریسک‌ها و استفاده از شبکه‌های بیز و تحلیل پوششی داده‌ها یک مدل ارزیابی فازی برای انتخاب و رتبه بندی پروژه‌های توسعه محصول جدید ارائه دادند. آنها با استفاده از شبکه بیز به ارزیابی ریسک پروژه‌های NPD پرداختند و با روش DEA فازی پروژه‌های کارا را مشخص کرده‌اند.

به منظور ارائه مدلی جامع برای انتخاب سبد بهینه، با بررسی معیارهای مختلف ذکر شده در تحقیقات پیشین و با نظرسنجی از خبرگان حوزه محصولات جدید یکبار مصرف بهداشتی، ۲۰ معیار تأثیر گذار بر انتخاب سبد پروژه‌های NPD شناسایی گردید. این معیارها با توجه به عوامل مختلفی داخلی و خارجی در ۴ بعد: رقابا و عوامل مربوط به بازار، عوامل مربوط به اهداف کلان و راهبرد سازمان، عوامل مربوط به تولید و ریسک‌های مختلف موجود در توسعه محصولات شناسایی و دسته بندی شده اند.

جدول ۱ .معیارهای ارزیابی

بعد	معیار ارزیابی	مرجع
سازمان	انطباق با استراتژی سازمان (C۱)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)
	درجه هم افزایی با سایر محصولات و کسب و کارهای سازمان (C۲)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چیانگ و چه(۲۰۱۰)، برینر(۱۹۹۴)
	بستری برای رشد شرکت (C۳)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)، چانگ(۲۰۱۳)
بازار	ویژگی‌ها و عملکردهای خاص و منحصر به فرد برای	لین و یانگ(۲۰۱۴)، وی و چانگ(۲۰۱۱)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)

1- Chiang & Che

Archive of SID

www.SID.ir

	جذب بازارهای هدف (C۴)	
	تطابق با نیروی‌های فروش، کانال‌های توزیع و نیروهای پشتیبانی (C۵)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)
	اندازه بازارها (C۶)	برینر(۱۹۹۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)، لین و یانگ(۲۰۱۴)، وی و چانگ(۲۰۱۱)، چانگ(۲۰۱۳)
	نرخ رشد بازارها (C۷)	برینر(۱۹۹۴)، لین و یانگ(۲۰۱۴)، وی و چانگ(۲۰۱۱)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)، چانگ(۲۰۱۳)
	برآورده سازی نیازهای مشتری(C۸)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، وی و چانگ(۲۰۱۱)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)
	رقابت در بازار (C۹)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، لوچ و کواودیس(۲۰۰۲)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)
	درآمد مورد انتظار (سود آوری) (C۱۰)	چیانگ و چه (۲۰۱۰)، لوچ و کواودیس (۲۰۰۲)، فانگ و چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)، چانگ(۲۰۱۳)
	احتمال جانشینی محصول (C۱۱)	چن، لی و تانگ (۲۰۰۶)
تولید	تکمیل محصول نهایی در زمان مطلوب ارائه به بازار (C۱۲)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چیانگ و چه(۲۰۱۰)، وی و چانگ(۲۰۱۱)، چانگ(۲۰۱۳)
	توانایی تأمین کنندگان (C۱۳)	چیانگ و چه(۲۰۱۰)، لین و یانگ(۲۰۱۴)
	مهارت منابع انسانی (C۱۴)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چیانگ و چه(۲۰۱۰)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)
	قابلیت تکنولوژیکی (C۱۵)	وی و چانگ (۲۰۱۱)، چیانگ و چه (۲۰۱۰)، فانگ و

Archive of SID

www.SID.ir

		چیو(۲۰۱۴)، برینر(۱۹۹۴)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)
	میزان استفاده از تسهیلات (C۱۶)	چانگ (۲۰۱۳)
ریسک	ریسک سازمانی (فقدان تعهد نیروهای سازمانی) (C۱۷)	لین و یانگ(۲۰۱۴)، چانگ (۲۰۱۳)
	ریسک بازار (C۱۸)	وی و چانگ(۲۰۱۱)، لین و یانگ(۲۰۱۴)، چانگ(۲۰۱۳)
	ریسک فنی (C۱۹)	وی و چانگ(۲۰۱۱)، لین و یانگ (۲۰۱۴)، چیانگ و چه(۲۰۱۰)، چن، لی و تانگ(۲۰۰۶)، چانگ(۲۰۱۳)
	ریسک مالی (C۲۰)	وی و چانگ(۲۰۱۱)، لین و یانگ(۲۰۱۴)، چانگ(۲۰۱۳)

روش تحقیق

تحقیق حاضر از لحاظ جهت گیری کاربردی، از نظر هدف، توصیفی و از نظر استراتژی، پیمایشی است. جامعه آماری آن را کارشناسان، مدیران و معاونان واحدهای تولیدی در زمینه محصولات یکبار مصرف بهداشتی و خبرگان دانشگاهی در زمینه توسعه محصول جدید تشکیل می‌دهند. این افراد نسبت به تمام یا برخی از معیارهای انتخاب دانش کاملی دارند. ابزار اندازه گیری پرسشنامه و از مصاحبه نیز کمک گرفته شده است. جهت تعیین اوزان معیارها و تعیین نوع و شدت ارتباطات میان آنها و به لحاظ نیاز به دانش مدیریتی و آشنایی با نقش و اهمیت هر یک از شاخص‌ها در موفقیت سبد پروژه‌ها از نظرات خبرگان استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مدل ترکیبی پیشنهادی برای انتخاب سبد پروژه

انتخاب سبد پروژه‌های توسعه محصول جدید یک مسئله تصمیم گیری چندمعیاره می‌باشد که باید بر اساس معیارهای متضاد اقدام به این انتخاب نمود. در این پژوهش با توجه به تأثیر متقابل معیارهای تصمیم گیری بر روی یکدیگر از رویکردی ترکیبی برای تعیین میزان اهمیت معیارها و انتخاب پروژه استفاده می‌شود. برای تعیین دقیق وزن معیارها از ترکیب روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و روش (DEMATEL) که به اختصار DANP نام دارد، استفاده شده است. در این روش ابتدا از تکنیک DEMATEL برای آشکارسازی و کشف روابط بین معیارها و ساختار شبکه ای آنها استفاده و سپس از رویکرد فرآیند تحلیل شبکه ای برای تعیین وزن هر یک از معیارها و ابعاد در ساختار ارزیابی استفاده می‌شود. همچنین برای رتبه بندی و تعیین شکاف عملکردی بین پروژه‌ها روش ویکور (VIKOR) بکار می‌رود. براساس نتایج بدست آمده از این روش می‌توان چگونگی بهبود ضعف پروژه‌های انتخابی در معیارهای موردنظر را مشخص نمود. به طور مختصر مدل انتخابی سه مرحله اصلی دارد: ۱) ساخت نقشه ارتباطات موثر(IRM) میان ابعاد و معیارها به کمک روش DEMATE، ۲) محاسبه اوزان موثر هریک از ابعاد و معیارها با رویکرد تحلیل شبکه ای مبتنی بر DEMATEL، ۳)رتبه‌بندی، تعیین نقاط ضعف و بهبود پروژه‌ها از طریق روش ویکور.

تکنیک DEMATEL برای ایجاد نقشه ارتباطات موثر (IRM)

DEMATEL یک روش تحلیلی برای مدل سازی ساختاری است که برای حل انواع مسائل پیچیده و مشخص سازی اجزاء اساسی مسائل بکار می‌رود (لیو، یو، ژن، و فن[1]، ۲۰۱۴). این روش تاکنون در مسائل تصمیم گیری بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است (بویوکازکان و سیفسی[2]، ۲۰۱۲؛ سبی[3]، ۲۰۱۳؛ هسو، کو، چن، و هو[4]، ۲۰۱۳). روش DEMATEL به تصمیم گیرندگان و تحلیلگران در فهم ارتباط متقابل متغیرها/معیارها کمک می‌نموده و

1- Liu, You, Zhen & Fan
2- Büyüközkan & Çifçi
3- Cebi
4- Hsu, Kuo, Chen & hu

Archive of SID

www.SID.ir

روابطی که نشان دهنده ویژگی‌های اساسی است را محدود می‌سازد. مراحل این روش را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

مرحله ۱. ساخت ماتریس تأثیر مستقیم گروهی ($Z = [z_{ij}]_{n\times n}$).

مرحله۲. محاسبه ماتریس تأثیر مستقیم نرمال ($X = \frac{Z}{s}$)

مرحله۳. محاسبه ماتریس تأثیر کل ($T = X(I - X)^{-1}$)

مرحله۴. ایجاد نقشه ارتباط موثر (لیو، یو، ژن، و فن، ۲۰۱۴).

رویکرد ANP برای محاسبه وزن معیارها

فرآیند تحلیل شبکه ای توسط ساعتی[1] (۱۹۹۶) برای حل مسائل وابستگی و بازخور که با ارتباط متقابل بین عناصر مرتبط است، توسعه داده شده است. لیکن همانطور که در کار اویانگ، شیه، و تیژنگ[2] (۲۰۱۳) اشاره شده است، فرض اهمیت یکسان خوشه‌ها برای بدست آوردن سوپرماتریس وزنی در روش فرآیند تحلیل شبکه ای در موقعیت‌های عملی قابل توجیه نیست. لذا تکنیک DEMATEL برای رفع این نقیصه و تعیین درجه تأثیر عناصری که در نرمال سازی سوپر ماتریس غیرموزون روش ANP به کار می‌روند، وفق داده شد. روش فرآیند تحلیل شبکه ای مبتنی بر DEMATEL که به اختصار DANP نامیده می‌شود، ابزار مناسبی برای در نظر گرفتن تعاملات و ارتباطات متقابل میان ابعاد و معیارها، که در مسائل دنیای واقعی نمود دارد، است. این تکنیک برای حل مسائل بازخور و وابستگی در زمینه‌های مختلف، با موفقیت به کار رفته است (چیو، تیژنگ، ۲۰۱۳؛ هسو، وانگ و تیژنگ، ۲۰۱۲؛ اویانگ، شیه و تیژنگ، ۲۰۱۳). بعد از اطمینان از ارتباطات موثر بین ابعاد و معیارها با روش DEMATEL، در این تحقیق از روش DANP برای تعیین میزان اهمیت معیارها استفاده می‌گردد.

1- Saaty
2- OuYang, Shieh & Tzeng

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله۱. تشکیل سوپرماتریس غیر وزنی (W)

مرحله ۲. محاسبه سوپر ماتریس وزنی (W^*)

مرحله۳. تعیین وزن معیارها (لیو، یو، ژن، و فن، ۲۰۱۴).

روش ویکور برای رتبه بندی پروژه‌ها

این روش توسط اپروکوویچ و تیژنگ[1] (۲۰۰۴) به عنوان یک روش MCDM برای حل مسائل تصمیم گیری گسسته که دارای معیارهای متضاد و نامتناسب توسعه یافت. شاخص رتبه بندی چندمعیاره این روش میزان نزدیکی به گزینه ایده آل است (لیو[2] و همکاران، ۲۰۱۴). و با توجه به قابلیت‌ها و ویژگی‌های روش ویکور، از این روش در تحقیقات بسیاری برای حل مسائل MCDM استفاده شده است (چیو و همکاران، ۲۰۱۳؛ لین، لیو، و مائو، ۲۰۱۲؛ لیو و همکاران، ۲۰۱۴؛ اویانگ و همکاران، ۲۰۱۳). مراحل این روش به طور کامل در منبع (اپروکوویچ و تیژنگ، ۲۰۰۴) بیان شده است.

مورد مطالعه

شرکت مورد مطالعه یکی از بزرگترین تولیدکنندگان نخ بخیه و تجهیزات پزشکی یکبار مصرف در خاورمیانه می‌باشد. این شرکت در فاز نخست در سال ۹۲ اقدام به تولید نخ بخیه نموده است و برای توسعه فعالیت خود چندین پروژه توسعه محصول جدید را مدنظر دارد. با توجه به محدودیت منابع و نیز تازه تأسیس بودن شرکت، مدیریت شرکت قصد دارد تا با انجام پروژه‌های توسعه محصول جدید موفق، زمینه رشد و شهرت شرکت را فراهم نماید. لذا در این تحقیق سعی دارد با اولویت بندی و انتخاب سبد مناسبی از پروژه‌ها به تحقق این هدف کمک نماید.

مشخصات کلی پروژه‌های مدنظر شرکت در جدول زیر آورده شده است.

1- Opricovi& Tzeng
2- Liu

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. پروژه‌های توسعه محصول جدید

پروژه۱	نخ‌های قابل جذب طبیعی از قبیل کرومیک و پلین
پروژه۲	نخ‌های جراحی قابل جذب مصنوعی از قبیل ویکریل و منوکریل
پروژه۳	تولید نخ‌های جراحی سیلک و نایلون
پروژه۴	لباس‌های جراحی
پروژه۵	منگنه پوست

در مرحله نخست برای تعیین میزان تأثیر معیارها بر یکدیگر پرسشنامه ای طراحی گردید و بین نفر از خبرگان حوزه توسعه محصولات جدید یکبار مصرف بهداشتی توزیع شد و از آنها درخواست گردید تا با مقایسه زوجی به تأثیر هر یک از عوامل بر یکدیگر امتیازی از صفر تا ۴ دهند. این امتیازات با استفاده از گویه‌های زبانی عدم تأثیر (۰) تأثیر کم (۱)، تأثیر متوسط (۲)، تأثیر زیاد (۳) و تأثیر خیلی زیاد (۴) بدست می‌آید. پس از جمع آوری پرسشنامه‌ها، با میانگین گیری از نظرات خبرگان، ماتریس تأثیر مستقیم اولیه Z بدست آمد (جدول ۴).

جدول٤. ماتریس اولیه تأثیر مستقیم (Z) برای معیارها

	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	...	C۱۵	C۱۶	C۱۷	C۱۸	C۱۹	C۲۰
C۱	۰,۰۰	۲,۱۰	۳,۴۰	۰,۷۰	۱,۹۵	⋯	۲,۸۰	۳,۰۵	۱,۸۵	۱,۴۵	۱,۵۰	۰,۹۵
C۲	۳,۵۵	۰,۰۰	۲,۷۰	۰,۴۰	۳,۹۰		۳,۷۰	۳,۷۰	۲,۵۵	۲,۶۵	۳,۰۵	۲,۶۰
C۳	۲,۷۰	۰,۱۰	۰,۰۰	۰,۰۵	۰,۰۰		۰,۲۰	۰,۰۰	۱,۹۵	۳,۰۵	۰,۳۵	۲,۰۵
C۴	۰,۹۰	۰,۲۵	۳,۳۰	۰,۰۰	۱,۶۵		۲,۷۵	۲,۹۵	۲,۸۵	۳,۰۵	۳,۵۰	۲,۶۵
C۵	۱,۹۰	۰,۴۰	۲,۱۵	۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۴۰	۱,۲۵	۱,۶۰	۰,۹۰	۰,۰۰	۱,۵۰
⋮	...											
C۱۵	۲,۹۵	۱,۲۵	۲,۸۰	۳,۸۵	۰,۰۰	⋯	۰,۰۰	۳,۲۰	۱,۳۵	۰,۲۵	۳,۴۵	۱,۸۵
C۱۶	۳,۰۵	۰,۴۵	۲,۷۵	۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۵۰	۰,۰۰	۰,۷۵	۰,۳۰	۳,۴۵	۲,۳۵
C۱۷	۲,۵۰	۰,۰۰	۲,۷۰	۰,۰۰	۰,۷۵		۰,۴۵	۰,۲۵	۰,۰۰	۱,۴۰	۰,۸۵	۱,۴۰
C۱۸	۱,۴۰	۰,۰۰	۲,۲۰	۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۲۰	۲,۶۰	۰,۶۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۳,۰۵
C۱۹	۱,۸۰	۰,۰۰	۲,۱۵	۱,۲۵	۰,۰۰		۰,۳۰	۳,۴۵	۱,۱۰	۲,۵۰	۰,۰۰	۲,۴۵
C۲۰	۱,۰۵	۰,۰۰	۲,۰۵	۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۶۰	۱,۸۵	۱,۴۰	۲,۲۵	۰,۵۰	۰,۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

با نرمال سازی ماتریس Z و محاسبه ماتریس تأثیر مستقیم نرمال X، اثر کل معیارها (T_C) و اثر کل ابعاد (T_D) محاسبه و در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. در ادامه همانطور که در شکل (۱) نشان داده شده است، نقشه ارتباطات موثر (IRM) و با کمک ماتریس‌های (T_C) و (T_D) ترسیم شده است.

جدول۵. ماتریس اثر کل معیارها (T_C)

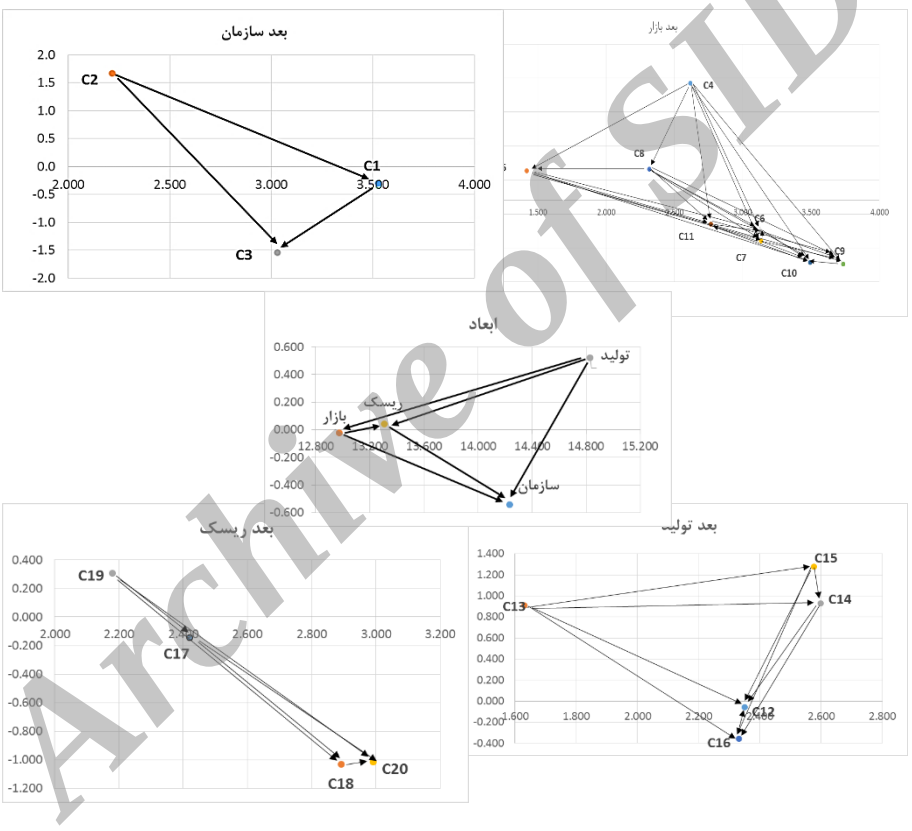
	C۱	C۲	C۳	...	C۹	...	C۱۸	C۱۹	C۲۰	r	r+c	r-c
C۱	۰,۰۷۰	۰,۰۴۸	۰,۱۴۲		۰,۱۲۸		۰,۰۹۴	۰,۰۶۲	۰,۰۸۷	۱,۶۱۶	۳,۵۲۹	−۰,۲۹۷
C۲	۰,۱۴۴	۰,۰۱۳	۰,۱۴۳		۰,۱۱۵		۰,۱۲۵	۰,۰۹۶	۰,۱۲۷	۱,۹۴۰	۲,۲۱۷	۱,۶۶۴
C۳	۰,۰۷۸	۰,۰۰۷	۰,۰۳۸		۰,۰۷۶		۰,۰۸۸	۰,۰۱۸	۰,۰۷۰	۰,۷۴۲	۳,۰۳۱	−۱,۵۴۶
C۴	۰,۱۰۸	۰,۰۱۶	۰,۱۶۸		۰,۱۷۳		۰,۱۵۰	۰,۱۰۴	۰,۱۴۵	۲,۱۷۱	۲,۶۱۷	۱,۷۲۴
C۵	۰,۰۷۵	۰,۰۱۳	۰,۰۸۶		۰,۰۸۶		۰,۰۵۷	۰,۰۱۸	۰,۰۶۷	۰,۹۲۸	۱,۴۱۸	۰,۴۳۸
C۶	۰,۱۱۸	۰,۰۰۹	۰,۱۳۴		۰,۱۳۳		۰,۱۱۶	۰,۰۲۸	۰,۱۱۱	۱,۳۳۷	۳,۱۳۲	−۰,۴۵۸
C۷	۰,۱۱۷	۰,۰۰۸	۰,۱۲۹		۰,۱۲۴		۰,۱۰۹	۰,۰۳۹	۰,۱۰۲	۱,۲۷۰	۳,۱۳۴	−۰,۵۹۴
C۸	۰,۱۱۴	۰,۰۱۲	۰,۱۳۲		۰,۱۲۸		۰,۱۰۷	۰,۰۶۲	۰,۱۰۹	۱,۳۸۹	۲,۳۱۶	۰,۴۶۱
C۹	۰,۰۸۲	۰,۰۱۷	۰,۱۲۹		۰,۰۷۴		۰,۱۲۸	۰,۰۲۵	۰,۱۲۹	۱,۳۹۸	۳,۷۳۵	−۰,۹۴۰
C۱۰	۰,۱۰۰	۰,۰۰۸	۰,۱۲۸		۰,۱۳۰		۰,۱۱۹	۰,۰۲۶	۰,۱۲۴	۱,۲۸۹	۳,۴۹۳	−۰,۹۱۵
C۱۱	۰,۰۸۸	۰,۰۱۶	۰,۰۹۴	...	۰,۱۲۸	...	۰,۱۱۸	۰,۰۲۹	۰,۱۲۱	۱,۲۰۸	۲,۷۶۷	−۰,۳۵۲
C۱۲	۰,۰۸۶	۰,۰۰۷	۰,۱۰۵		۰,۱۲۱		۰,۱۱۰	۰,۰۲۵	۰,۱۱۱	۱,۱۴۵	۲,۳۵۰	−۰,۰۶۰
C۱۳	۰,۰۶۸	۰,۰۰۷	۰,۱۰۷		۰,۱۱۹		۰,۰۹۳	۰,۰۳۱	۰,۰۸۲	۱,۲۶۹	۱,۶۳۰	۰,۹۰۸
C۱۴	۰,۱۳۲	۰,۰۱۹	۰,۱۲۶		۰,۱۳۹		۰,۱۰۴	۰,۰۸۶	۰,۰۸۹	۱,۷۶۳	۲,۵۹۸	۰,۹۲۸
C۱۵	۰,۱۳۴	۰,۰۳۵	۰,۱۴۸		۰,۱۵۱		۰,۰۹۱	۰,۱۰۵	۰,۱۱۹	۱,۹۲۸	۲,۵۷۷	۱,۲۷۹
C۱۶	۰,۰۹۶	۰,۰۱۵	۰,۰۹۹		۰,۰۸۵		۰,۰۴۹	۰,۰۸۱	۰,۰۸۵	۰,۹۸۷	۲,۳۳۱	−۰,۳۵۷
C۱۷	۰,۰۹۳	۰,۰۰۸	۰,۱۰۵		۰,۱۰۴		۰,۰۷۷	۰,۰۳۵	۰,۰۷۶	۱,۱۳۸	۲,۴۲۰	−۰,۱۴۵
C۱۸	۰,۰۶۵	۰,۰۰۶	۰,۰۸۷		۰,۱۰۷		۰,۰۴۲	۰,۰۱۶	۰,۰۹۸	۰,۹۲۹	۲,۸۹۲	−۱,۰۳۳
C۱۹	۰,۰۸۴	۰,۰۰۷	۰,۱۰۲		۰,۱۰۹		۰,۱۰۰	۰,۰۲۴	۰,۱۰۱	۱,۲۴۴	۲,۱۸۰	۰,۳۰۸
C۲۰	۰,۰۶۱	۰,۰۰۵	۰,۰۸۸		۰,۱۰۷		۰,۰۸۶	۰,۰۲۵	۰,۰۴۷	۰,۹۸۹	۲,۹۹۲	−۱,۰۱۴
C	۱,۹۱۳	۰,۲۷۶	۲,۲۸۸		۲,۳۳۷		۱,۹۶۲	۰,۹۳۶	۲,۰۰۳	۲۶,۶۸۰		

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٦. ماتریس اثر کل ابعاد (T_D)

ابعاد	D۱	D۲	D۳	D۴	r_i	ابعاد	c_i	$r_i + c_i$	$r_i - c_i$
D۱	۱,۶۵۱	۱,۶۶۵	۱,۸۴۸	۱,۶۸۱	۶,۸۴۶	D۱	۷,۳۸۷	۱۴,۲۳۳	-۰,۵۴۱
D۲	۱,۷۹۷	۱,۳۷۰	۱,۶۸۸	۱,۶۲۰	۶,۴۷۵	D۲	۶,۴۹۸	۱۲,۹۷۳	-۰,۰۲۳
D۳	۲,۱۲۷	۱,۸۷۱	۱,۷۹۰	۱,۸۸۷	۷,۶۷۵	D۳	۷,۱۵۴	۱۴,۸۲۹	۰,۵۲۱
D۴	۱,۸۱۱	۱,۵۹۲	۱,۸۲۷	۱,۴۴۴	۶,۶۷۴	D۴	۶,۶۳۲	۱۳,۳۰۶	۰,۰۴۲
c_i	۷,۳۸۷	۶,۴۹۸	۷,۱۵۴	۶,۶۳۲					



شکل ۱. نقشه ارتباطات موثر

Archive of SID

www.SID.ir

رتبه بندی پروژه با استفاده از روش VIKOR

با محاسبه وزن موثر هریک از معیارها توسط روش DANP ، از روش VIKOR برای تعیین رتبه پروژه‌های توسعه محصول جدید استفاده گردید. نتایج محاسبات در جدول ۷ نشان داده شده است. ترتیب رتبه بندی‌ها نشان می‌دهد که پروژه۱ که در مورد نخ‌های قابل جذب طبیعی می‌باشد بالاترین رتبه را کسب کرده و پس از آن پروژه‌های ۳، ۲، ۵ و ۴ به ترتیب اولویت‌های بعدی را کسب کرده اند. و با توجه به اینکه مدیریت در نظر دارد تنها دو پروژه را هم اکنون شروع نماید می‌توان پروژه‌های ۱ و پروژه ۳ را به عنوان پروژه‌های انتخابی پیشنهاد داد.

جدول ۷. ارزیابی پروژه‌های NPD با روش VIKOR

معیار	وزن معیار	ارزیابی پروژه‌ها توسط روش VIKOR				
		پروژه ۱	پروژه ۲	پروژه ۳	پروژه ٤	پروژه ٥
C۱	۰,۱۰۹	۰,۲۰۰	۰,۰۰۰	۰,۴۰۰	۱,۰۰۰	۰,۴۰۰
C۲	۰,۰۱۶	۰,۲۲۲	۰,۲۲۲	۰,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۵۰۰
C۳	۰,۱۲۵	۰,۱۴۳	۰,۰۰۰	۰,۷۱۴	۱,۰۰۰	۰,۵۷۱
C٤	۰,۰۰۸	۰,۰۰۰	۰,۲۵۰	۰,۷۰۰	۱,۰۰۰	۰,۳۰۰
C٥	۰,۰۰۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰
C٦	۰,۰۳۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۴۲۹	۱,۰۰۰	۰,۳۵۷
C۷	۰,۰۴	۰,۱۸۸	۰,۰۰۰	۰,۳۷۵	۱,۰۰۰	۰,۰۶۳
C۸	۰,۰۱۹	۰,۰۰۰	۰,۳۳۳	۱,۰۰۰	۰,۳۳۳	۰,۷۷۸
C۹	۰,۰۵۳	۰,۰۰۰	۰,۲۰۰	۰,۸۰۰	۱,۰۰۰	۰,۵۰۰
C۱۰	۰,۰۴۹	۰,۳۰۸	۰,۰۰۰	۰,۶۹۲	۱,۰۰۰	۰,۵۳۸
C۱۱	۰,۰۳۳	۰,۰۰۰	۰,۳۵۷	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۵۰۰
C۱۲	۰,۰۶۹	۰,۴۷۱	۰,۵۸۸	۰,۰۰۰	۰,۴۷۱	۱,۰۰۰
C۱۳	۰,۰۱۹	۱,۰۰۰	۰,۸۳۳	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۲۵۰
C۱٤	۰,۰۴۵	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۴۰۰	۰,۸۰۰
C۱٥	۰,۰۳۶	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۹۱۷	۰,۸۳۳

Archive of SID

www.SID.ir

C۱۶	۰,۰۸۱	۰,۴۰۰	۰,۷۰۰	۰,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۱۰۰
C۱۷	۰,۰۵۳	۰,۷۵۰	۱,۰۰۰	۰,۱۲۵	۰,۰۰۰	۰,۳۷۵
C۱۸	۰,۰۸	۰,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۹۰۹	۱,۰۰۰	۰,۸۱۸
C۱۹	۰,۰۳۵	۰,۹۰۵	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۳۸۱	۰,۷۶۲
C۲۰	۰,۰۸۲	۰,۷۳۳	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۶۷	۰,۵۳۳
S		۰,۳۶۲	۰,۴۷۸	۰,۳۷۸	۰,۷۱۸	۰,۵۳۰
R		۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰
Q(V= ۰/۵)		۰,۰۰۰(۱)	۰,۱۶۳(۳)	۰,۰۲۲(۲)	۰,۵۰۰(۵)	۰,۲۳۵(۴)

یافته‌های پژوهش

پیاده سازی مدل ترکیبی ارائه شده در این مقاله در یک شرکت تولیدی نتایج بسیار جالب و مفیدی را نشان داد که در ادامه به برخی از این نتایج پرداخته می‌شود. در ماتریس اثر کل (جدول ۶) r_i نشان دهنده مجموع ردیف iام در ماتریس T است که بیانگر مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم عامل iام بر سایر عامل‌ها و c_i نشان دهنده مجموع ستون jام در ماتریس T است که بیانگر مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم سایر عاملها بر عامل jام است.

بردار محور افقی (r+c) در نقشه ارتباطات موثر که با اضافه نمودن مقدار r با مقدار c حاصل می‌شود، نشان دهنده میزان تأثیراتی که عامل مورد نظر بر عوامل دیگر گذاشته و یا از عوامل دیگر پذیرفته است می‌باشد. در واقع مقدار (r+c) میزان نقش محوری عامل که در سیستم را اجرا می‌کند را به نمایش می‌گذارد. به طور مشابه، بردار محور عمودی (r-c) که از تفریق مقدار c از مقدار r محاسبه می‌شود بیانگر اثر خالص عامل مورد نظر در سیستم می‌باشد. اگر مقدار (r-c) مثبت باشد، عامل i اثر خالصی بر سایر عوامل دارد و اگر (r-c) منفی باشد، عامل i در کل تحت تأثیر سایر عوامل می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت از نظر خبرگان، معیار ویژگی‌ها و عملکردهای خاص و منحصر به فرد برای جذب بازارهای هدف بیشترین اثرگذاری را بر سایر عامل دارد (r = ۲/۱۷۱) و اگر مدیران خواهان بهبود عملکرد یک پروژه و قرارگیری آن در سبد پروژهها هستند باید ویژگی‌های منحصر به فردی آن پروژه را

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش داده تا هم بتوان از طریق آن در بازارهای هدف فروش بیشتری داشت و هم از طریق این معیار عملکرد پروژه مورد نظر در سایر معیارهای انتخاب را بهبود داد. همچنین جدول ۵ نشان می‌دهد بیشترین اثرگذاری معیار ویژگی‌ها و عملکردهای خاص بر عامل رقابت در بازار (T_C^{49} =۰/۱۷۳) است.

همچنین بر اساس این جدول عامل رقابت در بازار بیشترین اثرپذیری از سایر عوامل را دارد (c = ۲/۳۳۷) و برای بهبود آن باید سایر عوامل را بهبود بخشید و از این میان بعد از عامل ویژگی‌ها و عملکردهای خاص که بالاترین اثر را بر آن دارد، معیار قابلیت تکنوولوژیک (T_C^{159} =۰/۱۵۱) بهتر از سایر عوامل باعث بهبود رقابت در بازار می‌شود.

علاوه بر این با توجه به مقدار (r+c =۳/ ۲۰۶) می‌توان نتیجه گرفت در کل میزان رقابت در بازار محوری‌ترین عامل در ارزیابی پروژه توسعه محصول جدید می‌باشد و در تصمیم گیری بیشترین توجه را به آن داشت. بر اساس مقادیر (r+c) محوری‌ترین عوامل به ترتیب عبارتند از: میزان انطباق با استراتژی شرکت، اندازه بازار، درآمد مورد انتظار، بستری برای رشد شرکت، ریسک مالی و ... . همچنین مقادیر (r-c) نشان می‌دهند که بیشترین تأثیرگذاری خالص را عواملی مانند درجه هم افزایی با سایر محصولات و کسب و کارهای سازمان، ویژگی‌ها و عملکردهای خاص و منحصر به فرد محصول برای جذب بازارهای هدف، قابلیت تکنولوژیکی شرکت برای تولید محصول، تکمیل محصول نهایی در زمان مطلوب ارائه به بازار و ... بر عوامل دیگر در ارزیابی داشته و عواملی مانند بستری برای رشد شرکت، میزان رقابت در بازار، ریسک بازار، ریسک مالی نیز بیشتر تاثیرپذیرند تا تاثیرگذار.

همچنین با استفاده از جدول ۵ و نقشه ارتباطات می‌توان محوری ترین، مؤثرترین و تأثیرپذیرترین عوامل در هر یک از ابعادچهارگانه، را مشخص نمود و برای بهبود عملکرد گزینه انتخابی آنها را بکار گرفت. به عنوان مثال از منظر تولیدی محوری‌ترین عامل، مهارت منابع انسانی، موثرترین عامل، قابلیت تکنولوژیکی و تأثیرپذیرترین عامل، میزان استفاده از تسهیلات است و می‌توان با بهبود مهارت منابع انسانی در سبد انتخابی باعث افزایش بهره‌وری تسهیلات تولیدی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه این نتایج با نتایج سایر تحقیقات نیز جالب توجه است. در این تحقیق همانند کار چن، لی و تانگ (۲۰۰۶) و تحقیق فانگ و چیو (۲۰۱۴) مهمترین بعد در انتخاب سبد مناسب از پروژهای توسعه محصول جدید بعد بازار می‌باشد. این بعد تاثیر گذارترین بعد است و بر سایر ابعاد تولید، ریسک و سازمان اثر می‌گذارد. از سوی دیگر براساس تحقیقات فانگ و چیو (۲۰۱۴) و نیز چن، لی و تانگ (۲۰۰۶) مهمترین عامل در انتخاب، عامل مزیت‌های رقابتی است. اما در این تحقیق با در نظر گرفتن همبستگی بین عوامل، معیار بستری برای رشد به عنوان مهمترین عامل مشخص شده است.

نتیجه گیری

امروزه پروژه‌های توسعه محصول جدید عامل مهمی در موفقیت شرکت‌ها و کسب مزیت رقابتی می‌باشد. اما وجود معیارهای متناقض و متعامل، فرآیند ارزیابی و انتخاب سبد مناسبی از پروژه‌های توسعه محصول جدید را به امری دشوار برای مدیران تبدیل نموده است. در این تحقیق یک مدل ترکیبی شامل روش‌های فرآیند تحلیل شبکه ای مبتنی بر DEMATEL و روش ویکور برای کمک به مدیران در این امر ارائه گردید.

مدل پیشنهادی در این تحقیق نسبت به تحقیقات پیشین دارای برتری‌های زیر می‌باشد:

- در بسیاری از تحقیقات پیشین، برای انتخاب سبد پروژه‌های محصول جدید تنها به برخی از ابعاد مانند بعد اقتصادی (لوچ و کواودیس، ۲۰۰۲) و یا ریسک (چیانگ و چه، ۲۰۱۰) تاکید شده است. در این تحقیق سعی شده است با بررسی جامع تحقیقات پیشین، در تمامی ابعاد معیارهای جامعی لحاظ گردد.
- روش‌های **AHP** در تحقیقات فنگ و چیو (۲۰۱۴)، برینر (۱۹۹۴) و یا تحلیل پوششی داده‌ها در کار لوچ و کواودیس (۲۰۰۲) قادر به لحاظ نمودن تعاملات وابستگی‌های متقابل میان ابعاد و معیارها برای تعیین وزن معیارها و رتبه بندی پروژه‌ها نیستند. لذا تحقیق حاضر با ارائه مدلی ترکیبی سعی در رفع این نقص دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

- مدل پیشنهادی در این تحقیق قادر است با تعیین شدت تأثیر گذاری و تأثیرپذیری عوامل راهکارهای مناسب تری نیز برای بهبود عملکرد پروژه انتخابی ارائه دهد.

مدل پیشنهادی برای انتخاب سبدی از پروژه‌های توسعه محصول جدید در یک شرکت تولیدی لوازم یکبار مصرف بهداشتی اجرا شد. در ابتدا با اجرای روش DEMATEL نشان داده شد که میزان ارتباط متقابل و برگشتی میان عوامل چقدر می‌باشد. سپس با استفاده از روش ANP وزن هر یک از ۲۰ معیار ارزیابی تعیین گردید که نتایج حاصل نشان دهنده اهمیت ویژه میزان رقابت برای محصول جدید موردنظر بود. همچنین با اجرای مدل ویکور و محدودیت شرکت برای اجرای همزمان تنها دو پروژه توسعه محصول جدید پروژه‌های ۱ و ۳ به عنوان سبد پروژه‌های انتخابی تعیین گردد.

در مدل ارائه شده برای جمع آوری داده‌ها باید از خبرگان نظر سنجی نمود. بنابراین داده‌های جمع آوری شده از عدم قطعیت بالایی برخوردار هستند و لذا برای دقیقتر شدن نتایج و لحاظ نمودن این عدم قطعیت‌ها پیشنهاد می‌گردد از روش‌های فازی در این مدل استفاده شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Brenner, M. S. (1994). Practical R&D project prioritization. Research Technology Management, 37(5), 38-42 .

Büyüközkan, G & ,.Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. Expert Systems with Applications, 39(3), 3000-3011 .

Campbell, A. J., & Cooper, R. G. (1999). Do customer partnerships improve new product success rates? Industrial Marketing Management, 28(5), 507-519 .

Cebi, S. (2013). Determining importance degrees of website design parameters based on interactions and types of websites. Decision Support Systems, 54(2), 1030-1043 .

Chang, K.-L .(۲۰۱۳) .Combined MCDM approaches for century-old Taiwanese food firm new product development project selection. British Food Journal, 115(8), 8-8 .

Chen, H. H., HI Lee, A., & Tong, Y. (2006). Analysis of new product mix selection at TFT-LCD technological conglomerate network under uncertainty. Technovation, 26(11), 1210-1221 .

Chiang, T.-A., & Che, Z. (2010). A fuzzy robust evaluation model for selecting and ranking NPD projects using Bayesian belief network and weight-restricted DEA. Expert Systems with Applications, 37(11), 7408-7418 .

Chiu, W.-Y., Tzeng, G.-H., & Li, H.-L. (2013). A new hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR to improve e-store business. Knowledge-Based Systems, 37, 48-61 .

Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (200 .(۱Portfolio management for new products: Basic Books.

Fang, Y.-C., & Chyu, C.-C. (2014). Evaluation of New Product Development Alternatives Considering Interrelationships among Decision Criteria. Journal of Multimedia, 9(4), 611-617 .

Archive of SID

www.SID.ir

Hsu, C.-H., Wang, F.-K., & Tzeng, G.-H. (2012). The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR. Resources, conservation and recycling, 66, 95-111 .

Hsu, C.-W., Kuo, T.-C., Chen, S.-H., & Hu, A. H. (2013). Using DEMATEL to develop a carbon management model of supplier selection in green supply chain management. Journal of Cleaner Production, 56, 164-172 .

Liao, S.-H., Hsieh, C.-L., & Huang, S.-P. (2008). Mining product maps for new product development. Expert Systems with Applications, 34(1), 50-62 .

Lin, C.-T., & Chen, Y.-T. (2004). Bid/no-bid decision-making–a fuzzy linguistic approach. International Journal of Project Management, 22(7), 585-593 .

Lin, C.-T., & Yang, Y.-S. (2014). A Linguistic Approach to Measuring the Attractiveness of New Products in Portfolio Selection. Group Decision and Negotiation .۲۵-۱ ,

Liu, H.-C., Liu, L., Liu, N., & Mao, L.-X. (2012). Risk evaluation in failure mode and effects analysis with extended VIKOR method under fuzzy environment. Expert Systems with Applications, 39(17), 12926-12934 .

Liu, H.-C., You, J.-X., Zhen, L., & Fan, X.-J. (2014). A novel hybrid multiple criteria decision making model for material selection with target-based criteria. Materials & Design, 60, 380-390 .

Loch, C. H., & Kavadias, S. (2002). Dynamic portfolio selection of NPD programs using marginal returns. Management Science, 48(10), 1227-1241 .

Machacha, L. L., & Bhattacharya, P. (2000). A fuzzy-logic-based approach to project selection. Engineering Management, IEEE Transactions on, 47(1), 65-73 .

Nobeoka, K., & Cusumano, M. A. (1997). Multiproject strategy and sales growth: the benefits of rapid design transfer in new product development. Strategic Management Journal, 18(3), 169-186 .

Archive of SID

www.SID.ir

Opricovic, S., & Tzeng, G.-H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research, 156(2), 445-455 .

Ou Yang, Y.-P., Shieh, H.-M., & Tzeng, G-.H. (2013). A VIKOR technique based on DEMATEL and ANP for information security risk control assessment. Information Sciences, 232, 482-500 .

Roussel, P. A., Saad, K. N., & Erickson, T. J. (1991). Third generation R&D management. Harvard Business School Press, Boston .

Saaty, T. L. (1996). Decision making with dependence and feedback: The analytic network process .

Stevens, G. A., & Burley, J. (2003). Piloting the rocket of radical innovation. Research-Technology Management, 46(2), 16-25 .

Wang, W.-P. (2009). Evaluating new product development performance by fuzzy linguistic computing. Expert Systems with Applications, 36(6), 9759-976 .٦

Wei, C.-C., & Chang, H.-W. (2011). A new approach for selecting portfolio of new product development projects. Expert Systems with Applications, 38(1), 429-434 .

Zapata, J. C., Varma, V. A., & Reklaitis, G. V. (2008). Impact of tactical and operational policies in the selection of a new product portfolio. Computers & Chemical Engineering, 32(1), 307-319 .

Archive of SID

www.SID.ir