



تجاری سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری با رویکرد تحلیل شبکه فازی

شیرین موسوی* (الف) دکتر محمد خیری (ب) دکتر صدیقه پرون (ج)

الف: کارشناسی ارشد مدیریت بازاریابی، دانشگاه پیام نور مرکز قشم

ب: دکتری مدیریت، هیات علمی دانشگاه پیام نور

ج: دکتری مدیریت، هیات علمی دانشگاه پیام نور

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تجاری سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری و بصورت کاربردی در شرکت های نانوفناوری صورت گرفته است. برای گردآوری ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش های کتابخانه ای و برای گردآوری داده ها جهت پاسخ به پرسش های پژوهش از روش های میدانی استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل مدیران و کارشناسان ارشد شرکت های فعال در حوزه نانوفناوری می باشد. ۲۰ نفر از خبرگان با روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شده است. ابزار گردآوری داده های پژوهش، پرسشنامه خبره می باشد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش های ترکیبی دیمتل و تحلیل شبکه با رویکرد فازی استفاده شده است. براساس تکنیک دیمتل معیار امکان پذیری تجاری بیشترین تاثیرگذاری را دارد و از سوی دیگر معیار رقابت پذیری فناوری بیشترین تاثیرپذیری را دارد. همچنین بطور کلی توانمندی تحقیق و توسعه از بیشترین تعامل با سایر معیارها برخوردار هستند. در نهایت نیز مشخص شد امکان پذیری تجاری یک معیار علی بوده و معیارهای توانمندی تحقیق و توسعه، بازارپذیری و رقابت پذیری فناوری، معیارهای معلول هستند. نتایج فرایند تحلیل شبکه نیز نشان داده است پشتیبانی مدیریت از بیشترین اهمیت برخوردار است. هزینه تجاری سازی در اولویت دوم قرار دارد. نیازهای مشتریان سومین شاخص با اهمیت است. دانش و تخصص تحقیق و توسعه، غیرقابل تقلید بودن و جذابیت بازار از دیگر شاخص های با اهمیت هستند.

واژگان کلیدی: مدل تجاری سازی محصول، فناوری محصول جدید، بازارپذیری، امکان پذیری تجاری،

رقابت پذیری فناوری، توانایی تحقیق و توسعه



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- مقدمه

فناوری‌های جدید امکان توسعه و تولید محصولات جدیدی را فراهم کرده‌اند. «تجاری‌سازی» این محصولات به شکلی که آماده پذیرش در بازار باشند همواره یکی از دغدغه‌های مهم سازمان‌ها بوده است. یک محصول جدید حتی اگر از ویژگی‌های مناسبی برخوردار باشد بدون انجام یک فرایند بازاریابی مناسب نخواهد توانست جایگاه تثبیت شده‌ای در بازار پیدا کند و بدین ترتیب خیلی زود از گردونه رقابت حذف خواهد شد (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵). از سوی دیگر «توسعه محصولات جدید» برای هر سازمانی الزامی است زیرا در دنیای متلاطم و متغیر کنونی، تنها چیزی که تغییر نمی‌کند، تغییر است. برای بقا در دنیای رقابتی امروز، سازمان‌ها باید خود را برای رقابت آماده نمایند. تغییرات بسیار سریع در نیازهای عمومی و لزوم به وجود آمدن تغییرات در فرایندها و محصولات، شرایطی را به وجود آورده است که نوآوری به عنوان یکی از مهمترین عوامل رقابت‌پذیری سازمانی مطرح شده است. فناوری‌های جدید قدرت پاسخگویی به تغییرات را از طریق تولید محصولات جدید ایجاد می‌کند. چالش اساسی پیش رو این است که محصولاتی که براساس فناوری‌های جدید تولید می‌شوند باید به درستی تجاری‌سازی شوند (ژائمین و ژائهو، ۲۰۱۸).

تجاری‌سازی محصولات جدید در فرایند توسعه محصولات جدید می‌باشد. این موضوع بویژه در مورد محصولاتی که به مدد فناوری‌های نوین خلق و ارائه می‌شوند از اهمیت بیشتری برخوردار است. چنین شرکت‌هایی باید عوامل موثر بر بازارپذیری محصولات را به دقت شناسایی و ارزیابی کنند (مو و بندتو، ۲۰۱۱؛ اریکا و ساندبرگ، ۲۰۱۱). با توجه به تغییرات شگرفی که در دهه‌های اخیر در حوزه بازاریابی کسب و کار ایجاد شده است، دیگر نمی‌توان به استراتژی‌های سنتی برای موفقیت در بازار شدیداً رقابتی امروزی اکتفاء نمود. متناسب با تغییرات سریع و بنیادینی که در بازار جهانی ایجاد شده است، مفاهیم جدیدی برای سازمان‌ها اهمیت پیدا کرده‌اند که ضامن بقاء و رشد آنها در میدان رقابت تنگاتنگ با شرکت‌های رقیب می‌باشند. از جمله مفاهیم مورد توجه برای صنایع و سازمانهای تجاری، توسعه محصول جدید است که توجه بسیاری از مدیران را به خود جلب نموده است (قاسمی‌نژاد و شاه‌میری، ۱۳۹۲). توسعه محصول جدید یکی از مفاهیم رایج و تاثیرگذار در کسب و کارهای مختلف می‌باشد. این مفهوم در سال‌های اخیر بیش از گذشته مورد توجه مدیران ارشد سازمان‌های پیشرو قرار گرفته است و متخصصان و کارشناسان آکادمیک نیز تحقیقات متعددی در رابطه با توسعه محصول جدید و عوامل موفقیت یا شکست آن انجام داده‌اند (زنگ، ۲۰۱۷).

با توجه به تغییرات سریع و پیشرفت‌های فناورانه که منجر به کاهش دوره عمر بسیاری از فناوری‌ها گردیده است، عدم توجه به فرآیند صحیح تبدیل یک ایده نوآورانه به فناوری و یا محصول مناسب و ورود آن به بازار، می‌تواند به یک شکست تجاری بزرگ بدل گردد (هو و چوا، ۲۰۱۹). تجاری‌سازی فناوری‌های توسعه یافته در مراکز تحقیق و توسعه شرکت‌ها و مؤسسات، یکی از حلقه‌های اصلی دستیابی به منافع‌های مالی و در نتیجه بازگشت سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته است (فالکنبرگ و همکاران، ۲۰۱۹). با توجه به رشد روز افزون محصولات جدیدی که خود ماحصل ظهور فناوری‌های جدید هستند، اهمیت تجاری‌سازی محصولاتی که توسط فناوری‌های جدید تولید شده‌اند، تبدیل به موضوعی حیالتهی برای شرکت‌های تولیدی شده است تا بتوانند محصولات و خدمات جدید را با موفقیت در اختیار مشتریان قرار دهند. به بیانی دیگر، با توجه به رشد سریع فناوری‌های مختلف، اغلب کمپانی‌هایی که پیش از این رشد اقتصادی خوبی داشته‌اند امروزه با فشارهای ناشی از توسعه محصولات منبعث از فناوری‌های جدید رو به رو هستند. بعنوان مثال در مطالعات گذشته مشخص شده

است که محصولات جدیدی که توسط فناوری‌های نوین ایجاد شده‌اند باعث افزایش ثروت ملی بسیاری از کشورها شده‌اند. در واقع متغیر بودن قوانین رقابتی در دنیای کسب و کار و پارامترهای عرضه و تقاضا، فرآیند آرایه محصول جدید به بازار را با اهمیت خاصی جلوه داده است (سیائو و همکاران، ۲۰۱۷). مساله اساسی تحقیق حاضر شناسایی عواملی است که برای تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری تاثیر دارند. در این راستا ابتدا براساس چارچوب نظری پژوهش، مهمترین معیارهای توسعه تجاری محصولات مبتنی بر فناوری نوین شناسایی خواهد شد. سپس برای هر یک از این معیارها، زیرمعیارهایی انتخاب می‌شود. الگوی روابط علی معیارها و زیرمعیارهای با تکنیک دیمتل شناسایی می‌شود و سپس با تکنیک فرایند تحلیل شبکه فازی، اولویت نهایی هر یک از شاخص‌های توسعه محصول جدید تعیین خواهد شد. برای آنکه بحث با رویکردی کاربردی و بومی شده جمع‌بندی شود تنها به شرکت‌های فعال در حوزه نانوفناوری محدود شده است.

۲- چارچوب نظری پژوهش

تجاری‌سازی، بخش مهمی از فرآیند نوآوری است و هیچ فناوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی‌شود. ایجاد بسترهایی برای عرضه دانش و فناوری، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فناوری جامعه می‌شود (شوال‌پور و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از پیچیده‌ترین مراحل نوآوری، مرحله انتقال یافته‌های تحقیقاتی به عرصه بازار و تولید است که با عنوان «انتقال فناوری از تحقیقات به تولید» شناخته می‌شود. واقعیت این است که هیچ الگوی قطعی و عمومی در این زمینه وجود ندارد (سیائو و همکاران، ۲۰۱۷). از سوی دیگر فناوری یکی از عوامل اصلی موفقیت در توسعه محصولات جدید (NPD) است. پژوهشگران متعددی عوامل موفقیت NPD را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که منابع فناوری یک کمپانی تاثیر بسزایی بر موفقیت توسعه محصولات جدید دارد. با این حال، تجاری‌سازی فناوری‌های جدید اغلب در بازارهای اشتباهی انجام می‌شود. در واقع، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های صنایع این است که چگونه یک محصول یا فناوری جدید را تجاری نمایند (ژائمین و ژائهو، ۲۰۱۸).

در اغلب مطالعات به نقش قابل ملاحظه تحقیقات بازاریابی در القاء نیاز به محصول جدید اشاره شده است؛ این دست از تحقیقات بازاریابی به مسائلی چون خود بازار، مشتری و تحلیل رقیبان می‌پردازند. این مطالعات حاکی از آن هستند که کمپانی‌ها جهت معرفی محصول جدید باید دیدگاهی بازارمحور داشته باشند. از طرفی دیگر، در برخی محصولات مانند ماشین‌آلات ساخت کشتی، ساخت کارخانه و تولید فولاد، پروژه‌های توسعه محصول جدید با سطح بالایی از ریسک همراه هستند؛ طوری که این قبیل محصولات در مقیاس کم و بنا به درخواست مشتری ساخته می‌شوند. در چنین مواردی، تنها در مواردی می‌توان به توسعه محصول جدید اقدام نمود که در جریان فعالیت‌های تحقیق و توسعه مشخص شده باشد که برای این محصول جدید که قاعدتاً برتری‌هایی نسبت به محصولات قبلی دارد، مشتری وجود دارد (کتونن و همکاران، ۲۰۱۵). نوآوری محصول به مفهوم معرفی محصول بهبود یافته/جدید، مانند بهبود اساسی در مشخصه‌های فنی، اجزاء یا مواد اولیه، نرم افزار مربوطه، کاربر پسند بودن محصول یا سایر مشخصه‌های عملکردی است. نوآوری محصول می‌تواند سبب بهبود دانش یا فناوری جدید شود یا مبنایی برای کاربردهای جدید یا تلفیقی از دانش/ فناوری موجود باشد. نوآوری محصول فرایند پیچیده‌ای است که با فناوری‌های پیشرفته امکان پذیر می‌شود و می‌تواند نیازهای مشتری را تغییر، دوره زمانی تولید محصول را کاهش دهد و به افزایش رقابت‌پذیری بنگاه کمک کند. بنگاه به منظور موفقیت در نوآوری محصول باید با سایر

شرکای تجاری خود نظیر تامین کنندگان و مشتریان و بنگاه‌های دیگر ارتباط تنگاتنگ داشته باشد (بانکن و همکاران، ۲۰۱۸). در واقع متغیر بودن قوانین رقابتی در دنیای کسب و کار و پارامترهای عرضه و تقاضا، فرآیند ارزیابی محصول جدید به بازار را با اهمیت خاصی جلوه داده است. اکثر سازمان‌ها امروزه بیش از هر زمان دیگری دریافته‌اند که صرف تکیه و اعتماد به اهرم‌های رقابتی سنتی مانند افزایش کیفیت، کاهش هزینه و تمایز در فروش محصولات و خدمات بیشتر کافی نبوده و در عوض مفاهیمی همچون سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری در رقابت، نمود قابل توجهی پیدا کرده‌اند و گرایش به سمت ارزیابی محصولات و خدمات جدید به بازار خود دلیل موجهی بر این تغییر نگرش است. بدین ترتیب، بسیاری از کمپانی‌ها به اهمیت استراتژیک تجاری‌سازی فناوری پی برده و درصدد یافتن راه‌هایی برای تولید محصولات خلاقانه توسط فناوری‌های نوین هستند.

جدول ۱- عوامل تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری در حوزه نانوفناوری

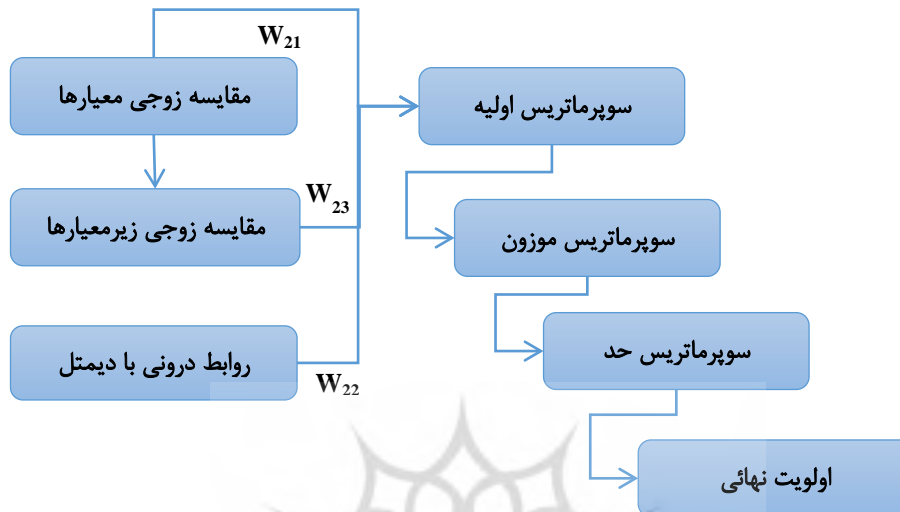
معیارها	معیارها	زیرمعیارها
C1	توانمندی تحقیق و توسعه	پشتیبانی مدیریت، دانش و تخصص، حق امتیاز، بهره‌ور بودن محصول جدید، برنامه‌ریزی روشن
C2	رقابت‌پذیری فناوری	اصل بودن، غیرقابل تقلید بودن، اعتبار، قابلیت حق اختراع، کاربردی بودن
C3	امکان‌پذیری تجاری	الزامات سرمایه‌ای، هم‌افزایی تجاری، سودآوری، زمان مورد انتظار، خلق ارزش، هزینه تجاری‌سازی
C4	بازارپذیری	نیازهای مشتریان، جذابیت بازار، میزان رقابت بازار، قوانین و مقررات، پتانسیل بازاریابی

۳- روش تحقیق

هدف اصلی از انجام این پژوهش تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری در شرکت‌های فعال در حوزه نانوفناوری است، می‌توان گفت پژوهش حاضر از نظر هدف در حیطه پژوهش‌های کاربردی می‌باشد. از منظر روش گردآوری داده‌ها نیز یک پژوهش پیمایشی-مقطعی است. جامعه مورد بررسی در مطالعه حاضر را خبرگان حوزه نانو تکنولوژی تشکیل می‌دهند و به روش نمونه‌گیری هدفمند ۲۰ نفر در این مطالعه شرکت کردند. لازم به توضیح است اگر چه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای انجام مقایسات استفاده می‌نمایند، اما باید به این نکته توجه داشت که فرآیند سنتی کمی‌سازی دیدگاه افراد، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را بطور کامل ندارد. به عبارت بهتر، استفاده از مجموعه‌های فازی، سازگاری بیشتری با عبارات کلامی و بعضاً مبهم انسانی دارد و بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (بکارگیری اعداد فازی) به پیش بینی بلند مدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت (کارامن و دیگران، ۲۰۰۹).

برای سنجش روایی شاخص‌ها از روش روایی‌سنجی محتوایی استفاده شد و پایایی نیز براساس نرخ ناسازگاری تعیین گردید. نرخ ناسازگاری تمامی مقایسه‌های زوجی انجام شده کوچکتر از ۰/۱ بدست آمده است بنابراین از سازگاری مناسبی برخوردار هستند. پرسشنامه خبره مورد استفاده نیز براساس طیف نه درجه ساعتی تنظیم و با اعداد فازی مثلثی، کمی شده است.

در این تحقیق از رویکرد ترکیبی ANP-DEMATEL برای رتبه‌بندی عناصر استفاده شده است. استفاده از رویکرد ترکیبی ANP-DEMATEL پیشتر نیز در مطالعات مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است (بایاکوزکان و همکاران، ۲۰۱۱؛ سومینگ و هوانگ، ۲۰۱۴؛ تادیک و همکاران، ۲۰۱۴؛ یوگان و همکاران، ۲۰۱۵). الگوی کلی رویکرد ترکیبی تحقیق حاضر در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- چارچوب پیشنهادی رویکرد ترکیبی رویکرد ترکیبی ANP-DEMATEL

۳-۱- تکنیک دیمتل فازی

در مطالعه حاضر الگوی روابط علی میان معیارهای اصلی با تکنیک دیمتل فازی شناسایی شده است. نخست ماتریس ارتباط مستقیم (\tilde{X}) محاسبه شده است. برای این منظور دیدگاه خبرگان عبارات کلامی جدول ۲ گردآوری و با طیف فازی متناظر، فازی‌سازی شده است.

جدول ۲- طیف فازی و تکنیک دیمتل، منبع: وانگ، ۲۰۱۱؛ وانگ و چانگ ۱۹۹۵

متغیر زبانی	معادل فازی
بدون تاثیر	(0.0, 0.1, 0.3)
تاثیر کم	(0.1, 0.3, 0.5)
تاثیر متوسط	(0.3, 0.5, 0.7)
تاثیر زیاد	(0.5, 0.7, 0.9)
تاثیر خیلی زیاد	(0.7, 0.9, 1.0)

اگر روابط n معیار توسط k خبره، مورد بررسی قرار گرفته باشد ماتریس اولیه بررسی روابط n معیار از دیدگاه خبره k ام به صورت زیر خواهد بود: (رابطه ۱)

$$\begin{bmatrix} 0 & \tilde{X}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{X}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{X}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{X}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1}^{(k)} & \tilde{X}_{n2}^{(k)} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

بطوریکه هر درایه این ماتریس اولیه عددی فازی مثلثی به صورت زیر خواهد بود: (رابطه ۲)

$$\tilde{X}_{ij}^{(k)} = (\tilde{l}_{ij}^{(k)}, \tilde{m}_{ij}^{(k)}, \tilde{u}_{ij}^{(k)})$$

زمانیکه از دیگه چند کارشناس استفاده می‌شود از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده می‌شود و ماتریس ارتباط مستقیم فازی یا \tilde{X} را تشکیل می‌دهیم. میانگین فازی n عدد فازی مثلثی بصورت زیر محاسبه خواهد شد: (رابطه ۳)

$$F_{AVE} = \frac{\sum l}{n}, \frac{\sum m}{n}, \frac{\sum u}{n}$$

برای نرمال‌سازی مقادیر باید مقادیر $\tilde{a}_i^{(k)}$ (رابطه ۴) و $\tilde{b}^{(k)}$ (رابطه ۵) محاسبه شود. با تقسیم درایه‌های ماتریس \tilde{X} بر بیشینه مقادیر $\sum u_{ij}$ ماتریس نرمال فازی \tilde{N} بدست خواهد آمد:

$$\tilde{a}_i^{(k)} = \sum \tilde{X}_{ij}^{(k)} = \left(\sum_{j=1}^n \tilde{l}_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n \tilde{m}_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n \tilde{u}_{ij}^{(k)} \right)$$

$$\tilde{b}^{(k)} = \max \left(\sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right); 1 \leq i \leq n$$

بنابراین ماتریس نرمال شده به صورت زیر خواهد بود: (رابطه ۶)

$$\begin{bmatrix} \tilde{N}_{11}^{(k)} & \tilde{N}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{N}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{N}_{21}^{(k)} & \tilde{N}_{22}^{(k)} & \dots & \tilde{N}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{N}_{n1}^{(k)} & \tilde{N}_{n2}^{(k)} & \dots & \tilde{N}_{nn}^{(k)} \end{bmatrix}$$

بطوریکه هر درایه ماتریس نرمال به صورت زیر خواهد بود: (رابطه ۷)

$$\tilde{N}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{X}_{ij}^{(k)}}{\tilde{b}^{(k)}} = \left(\frac{\tilde{l}_{ij}^{(k)}}{\tilde{b}^{(k)}}, \frac{\tilde{m}_{ij}^{(k)}}{\tilde{b}^{(k)}}, \frac{\tilde{u}_{ij}^{(k)}}{\tilde{b}^{(k)}} \right)$$

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل از رابطه $N \times (I - N)^{-1}$ استفاده می‌شود. در روش دیمتل فازی، ماتریس نرمال فازی به سه ماتریس قطعی زیر افراز می‌شود:

$$N_l = \begin{bmatrix} 0 & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & 0 & \dots & l_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad N_m = \begin{bmatrix} 0 & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & 0 & \dots & m_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad N_u = \begin{bmatrix} 0 & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & 0 & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

سپس ماتریس همانی $I_{n \times n}$ تشکیل داده شده و عملیات زیر انجام می‌شود: (رابطه ۸)

$$T_l = N_l \times (I - N_l)^{-1}; T_m = N_m \times (I - N_m)^{-1}; T_u = N_u \times (I - N_u)^{-1}$$

$$\tilde{t}_{ij} = (t_{ij}^l, t_{ij}^m, t_{ij}^u)$$

پس از محاسبه ماتریس ارتباط کامل می توان اقدام به فازی زدایی مقادیر کرد. ماتریس بدست آمده، همان ماتریس ارتباط کامل قطعی شده است و برای محاسبه الگوی روابط علی می توان از آن استفاده کرد. برای فازی زدایی راهکارهای متعددی وجود دارد که در این مطالعه از روش مرکز سطح به صورت زیر استفاده می شود: (رابطه ۹)

$$DF_{ij} = \frac{[(u_{ij} - l_{ij}) + (m_{ij} - l_{ij})]}{3} + l_{ij}$$

(زنگ و تانگ، ۱۹۹۳)

۳-۲- فرایند تحلیل شبکه فازی

روش تحلیل شبکه‌ای به وسیله ساعتی و تاکی زاوا در سال ۱۹۸۶ پیشنهاد شد. روش ANP تعمیم روش AHP است. در بسیاری موارد لزوماً روابط سلسله‌مراتبی حاکم نیست و روابط درونی بین و درون خوشه‌ها وجود دارد. در این صورت الگوی سلسله‌مراتبی ساده به شبکه‌ای از روابط تغییر شکل می‌دهد. به همین دلیل به تکنیک ANP فرایند تحلیل شبکه گویند (ساعتی، ۱۹۸۹). در این مطالعه معیارهای اصلی و عناصر هر یک از معیارهای اصلی با استفاده از مقایسه زوجی تعیین اولویت شده‌اند. برای این منظور از طیف نه درجه ساعتی استفاده شده است. برای فازی سازی عبارات کلامی طیف نه درجه ساعتی مطابق جدول ۳ استفاده شده است.

جدول ۳- طیف فازی معادل مقیاس نه درجه ساعتی (لی و همکاران، ۲۰۰۸ : ۱۰۱)

عبارت کلامی وضعیت مقایسه i نسبت به j	معادل فازی	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان Preferred Equally	(1, 1, 1)	(1,1,1)
بینابین	(1, 2, 3)	$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1)$
کمی مرجح Preferred moderately	(2, 3, 4)	$(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$
بینابین	(3, 4, 5)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3})$
خیلی مرجح Preferred Strongly	(4, 5, 6)	$(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4})$
بینابین	(5, 6, 7)	$(\frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5})$
خیلی زیاد مرجح very strongly Preferred	(6, 7, 8)	$(\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6})$
بینابین	(7, 8, 9)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7})$
کاملاً مرجح Extremely Preferred	(9, 9, 9)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{9})$

برای تجمیع دیدگاه خبرگان در روش ANP فازی از روش میانگین هندسی استفاده شده است.

$$F_{AGR} = \left(\prod (l), \prod (m), \prod (u) \right) \quad (\text{رابطه } 10)$$

ماتریس مقایسه زوجی فازی عناصر $[A]$ به صورت زیر است. اگر هر درایه ماتریس مقایسه زوجی با \tilde{x}_{ij} نمایش داده شود بنابراین بسط فازی هر سطر با رابطه زیر بدست خواهد آمد: (رابطه ۱۱)

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{x}_{ij}$$

سپس جمع فازی مجموع عناصر ستون ترجیحات محاسبه می‌شود: (رابطه ۱۲)

$$\sum \tilde{S}_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

برای نرمال سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات (عناصر ستون) تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین جمع فازی هر سطر در معکوس مجموع ضرب می‌شود. معکوس مجموع باید محاسبه شود. (رابطه ۱۳)

$$\text{if } \tilde{F} = (l, m, u) \text{ then } \tilde{F}^{-1} = \left(\frac{1}{u}, \frac{1}{m}, \frac{1}{l} \right)$$

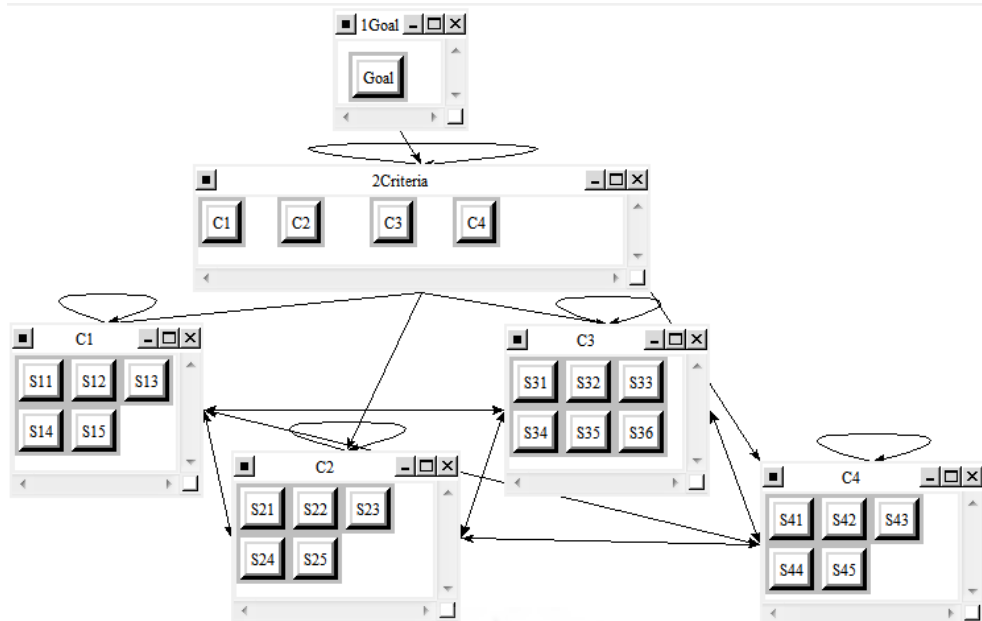
هریک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. همانطور که عنوان شد برای فازی‌زدایی مقادیر در این مطالعه از روش مرکز سطح (رابطه ۹) استفاده می‌شود. برای تعیین وزن نهائی، خروجی مقایسه زوجی عناصر و روابط درونی آنها، در یک سوپرماتریس ارائه شده است (Error! Reference source not found.). در این سوپرماتریس بردار W_{21} اهمیت هر یک از معیارهای اصلی را براساس هدف نشان می‌دهد. بردار W_{22} نشان دهنده روابط بین معیارهای اصلی ماخوذ از خروجی تکنیک دیماتل است. بردار W_{32} نشان دهنده اهمیت هر یک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به خود می‌باشد. بردار W_{32} نشان دهنده روابط بین زیرمعیارها ماخوذ از خروجی تکنیک دیماتل است. درایه‌های صفر نیز گویای بی‌تأثیر بودن فاکتورها در محل تلاقی سطر و ستون بر یکدیگر است.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & W_{32} \end{bmatrix}$$

در مرحله بعد با استفاده از مفهوم نرمال کردن، سوپرماتریس ناموزون به سوپرماتریس موزون (نرمال) تبدیل می‌شود. در سوپرماتریس موزون جمع عناصر تمامی ستون‌ها برابر با یک می‌شود. گام بعدی محاسبه سوپرماتریس حد می‌باشد. سوپرماتریس حد با توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون بدست می‌آید. این عمل آنقدر تکرار می‌شود تا تمامی عناصر سوپرماتریس شبیه هم شود. در این حالت تمامی درایه‌های سوپرماتریس برابر صفر خواهد بود و تنها درایه‌های مربوط به زیرمعیارها عددی می‌شود که در تمامی سطر مربوط به آن درایه تکرار می‌شود. به این ترتیب وزن نهایی شاخص‌ها تعیین خواهد شد.

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت بکارگیری رویکرد ترکیبی ANP-DEAMTEL در یک مطالعه موردی به ارزیابی تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری پرداخته شده است. براساس ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های تخصصی انجام شده، در مجموع ۴ معیار اصلی و ۲۱ زیرمعیار شناسائی شده است. الگوی شبکه‌ای عوامل تجاری‌سازی در نرم افزار سوپردسیژن در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲- الگوی شبکه‌ای عوامل تجاری‌سازی در نرم افزار سوپردسیژن

برای انجام تحلیل شبکه نخست معیارهای اصلی تجاری‌سازی براساس هدف بصورت زوجی مقایسه شده‌اند. ماتریس مقایسه زوجی براساس میانگین هندسی فازی دیدگاه خبرگان تنظیم شده است. این ماتریس که با نماد \tilde{X} نمایش داده می‌شود به صورت جدول ۴ قابل ارائه است.

جدول ۴- ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی تجاری‌سازی

	C1	C2	C3	C4
C1	(1, 1, 1)	(1.64, 1.93, 2.24)	(1.08, 1.47, 1.89)	(1.45, 1.83, 2.42)
C2	(0.45, 0.52, 0.61)	(1, 1, 1)	(0.64, 0.8, 1.06)	(1.62, 2.01, 2.42)
C3	(0.53, 0.68, 0.92)	(0.95, 1.24, 1.57)	(1, 1, 1)	(1.37, 1.78, 2.39)
C4	(0.41, 0.55, 0.69)	(0.41, 0.5, 0.62)	(0.42, 0.56, 0.73)	(1, 1, 1)

پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی بدست آمده، بردار ویژه محاسبه گردیده است. ابتدا بسط فازی هر سطر محاسبه می‌شود. هر درایه ماتریس مقایسه زوجی \tilde{X} به صورت \tilde{x}_{ij} نمایش داده می‌شود. بسط فازی هر سطر نیز با نماد \tilde{g}_i نمایش داده شده است. بنابراین بسط فازی هر سطر به صورت زیر محاسبه خواهد شد:

$$(1, 1, 1) \oplus (1.64, 1.93, 2.24) \oplus (1.08, 1.47, 1.89) \oplus (1.45, 1.83, 2.42) = (5.18, 6.22, 7.54)$$

$$(0.45, 0.52, 0.61) \oplus (1, 1, 1) \oplus (0.64, 0.8, 1.06) \oplus (1.62, 2.01, 2.42) = (3.7, 4.34, 5.08)$$

$$(0.53, 0.68, 0.92) \oplus (0.95, 1.24, 1.57) \oplus (1, 1, 1) \oplus (1.37, 1.78, 2.39) = (3.84, 4.71, 5.88)$$

$$(0.41, 0.55, 0.69) \oplus (0.41, 0.5, 0.62) \oplus (0.42, 0.56, 0.73) \oplus (1, 1, 1) = (2.25, 2.6, 3.04)$$

مجموع عناصر ستون ترجیحات معیارهای اصلی به صورت زیر خواهد بود:

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 x_{ij} = (14.97, 17.88, 21.55)$$

برای نرمال سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات (عناصر ستون) تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین جمع فازی هر سطر در معکوس مجموع ضرب می شود. معکوس مجموع باید محاسبه شود. بنابراین خواهیم داشت:

$$\left(\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 x_{ij} \right)^{-1} = (0.046, 0.056, 0.067)$$

بنابراین نتایج حاصل از نرمال سازی مقادیر بدست آمده به صورت زیر خواهد بود:

$$\tilde{W}_{C1} = (0.24, 0.348, 0.504)$$

$$\tilde{W}_{C2} = (0.172, 0.243, 0.34)$$

$$\tilde{W}_{C3} = (0.178, 0.264, 0.393)$$

$$\tilde{W}_{C4} = (0.104, 0.146, 0.203)$$

هریک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. برای فازی زدایی مقادیر از روش مرکز ثقل استفاده شده است. بردار ویژه اولویت معیارهای اصلی به صورت W_{21} خواهد بود.

$$W_{21} = \begin{bmatrix} 0.349 \\ 0.241 \\ 0.266 \\ 0.144 \end{bmatrix}$$

براساس بردار ویژه بدست آمده معیار توانمندی تحقیق و توسعه با وزن نرمال ۰/۳۴۹ از بیشترین اولویت برخوردار است. معیار امکان پذیری تجاری با وزن نرمال ۰/۲۶۶ در اولویت دوم قرار دارد. معیار رقابت پذیری فناوری با وزن نرمال ۰/۲۴۱ در اولویت سوم قرار دارد. معیار بازاریابی با وزن نرمال ۰/۱۴۴ از کمترین اولویت برخوردار است. نرخ ناسازگاری مقایسه های انجام شده ۰/۰۱۹ بدست آمده است که کوچکتر از ۰/۱ می باشد و بنابراین می توان به مقایسه های انجام شده اعتماد کرد.

برای شناسایی روابط درونی میان معیارهای اصلی از تکنیک دیمتل استفاده شده است. از خروجی تکنیک دیمتل به عنوان ماتریس روابط درونی معیارهای اصلی (W_{22}) استفاده خواهد شد. بنابراین ماتریس ارتباط مستقیم یا \tilde{X} محاسبه شده است.

جدول ۵- ماتریس ارتباط مستقیم فازی شده

X	C1	C2	C3	C4
C1	(0, 0.1, 0.3)	(0.42, 0.62, 0.82)	(0.58, 0.78, 0.91)	(0.34, 0.54, 0.73)
C2	(0.28, 0.48, 0.68)	(0, 0.1, 0.3)	(0.28, 0.48, 0.68)	(0.52, 0.72, 0.85)
C3	(0.44, 0.64, 0.84)	(0.24, 0.44, 0.64)	(0, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.7, 0.9)
C4	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.23, 0.42, 0.6)	(0.24, 0.42, 0.6)	(0, 0.1, 0.3)

با توجه به ماتریس ارتباط کامل می توان تاثیر گذاری و تاثیر پذیری عوامل را تعیین کرد. ماتریس ارتباط کامل فازی زدایی شده و در نتیجه روابط علی به صورت زیر قابل حصول است:

جدول ۶ - میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری فازی زدایی شده

D-R	D+R	R	D	
-۰/۰۸۶	۳/۱۶۳	۱/۶۲۵	۱/۵۳۹	توانمندی تحقیق و توسعه
-۰/۳۸۳	۳/۱۳۵	۱/۷۵۹	۱/۳۷۶	رقابت پذیری فناوری
۰/۵۲۲	۳/۰۵۸	۱/۲۶۸	۱/۷۹۰	امکان پذیری تجاری
-۰/۰۵۳	۲/۹۲۱	۱/۴۸۷	۱/۴۳۴	بازارپذیری

جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. براین اساس معیار امکان‌پذیری تجاری بیشترین تاثیرگذاری را دارد. معیار توانمندی تحقیق و توسعه در جایگاه دوم است. معیار بازارپذیری و در نهایت معیار رقابت‌پذیری فناوری قرار دارد. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است. براین اساس معیار رقابت‌پذیری فناوری بیشترین تاثیرپذیری را دارد. معیار توانمندی تحقیق و توسعه در جایگاه دوم است. معیار بازارپذیری و در نهایت معیار امکان‌پذیری تجاری قرار دارد. بردار افقی (D+R)، میزان تاثیر و تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. براین اساس معیار توانمندی تحقیق و توسعه از بیشترین تعامل با سایر معیارها برخوردار هستند. معیار رقابت‌پذیری فناوری در جایگاه دوم است. معیار امکان‌پذیری تجاری و در نهایت معیار بازارپذیری قرار دارد. بردار عمودی (D-R)، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. بطور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. براین اساس معیار امکان‌پذیری تجاری یک معیار علی بوده و معیارهای توانمندی تحقیق و توسعه، بازارپذیری و رقابت‌پذیری فناوری، معیارهای معلول هستند.

برای تعیین وزن نهائی، خروجی مقایسه معیارهای اصلی براساس هدف و روابط درونی میان معیارها، در یک سوپرماتریس ارائه می‌شود. به این سوپرماتریس، سوپرماتریس اولیه یا ناموزن گفته می‌شود. برای دستیابی به اولویت نهائی، بردارهای اولویت‌های داخلی در سوپرماتریس وارد می‌شوند. براساس محاسبات صورت گرفته و سوپرماتریس حد، برون داد نرم افزار سوپردسیژن تعیین اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها مقدور است. بنابراین با توجه به محاسبات انجام شده وزن نهائی هر یک از شاخص‌های مدل با تکنیک FANP محاسبه شده است. پشتیبانی مدیریت با وزن ۰/۰۷۷۷ در اولویت نخست قرار دارد. هزینه تجاری‌سازی با وزن ۰/۰۸۶ در اولویت دوم قرار دارد. نیازهای مشتریان با وزن ۰/۰۸۶۴ سومین شاخص با اهمیت است. دانش و تخصص تحقیق و توسعه، غیرقابل تقلید بودن و جذابیت بازار از دیگر شاخص‌های بااهمیت هستند.

جدول ۷- وزن نهائی شاخص‌ها براساس سوپر ماتریس حد

رتبه	وزن نرمال	وزن کلی	شاخص‌ها	نماد
۱	۰.۰۷۷۷	۰.۰۳۸۸	پشتیبانی مدیریت	S11
۴	۰.۰۵۶۵	۰.۰۲۸۳	دانش و تخصص	S12
۱۱	۰.۰۴۶۱	۰.۰۲۳۰	حق امتیاز	S13
۱۵	۰.۰۴۰۲	۰.۰۲۰۱	بهره‌ور بودن محصول جدید	S14
۲۰	۰.۰۳۴۱	۰.۰۱۷۱	برنامه‌ریزی روشن	S15
۱۲	۰.۰۴۲۶	۰.۰۲۱۳	اصل بودن	S21
۵	۰.۰۵۵۰	۰.۰۲۷۵	غیرقابل تقلید بودن	S22
۱۶	۰.۰۳۸۲	۰.۰۱۹۱	اعتبار	S23
۲۱	۰.۰۳۱۴	۰.۰۱۵۷	قابلیت حق اختراع	S24
۷	۰.۰۵۳۹	۰.۰۲۷۰	کاربردی بودن	S25
۱۳	۰.۰۴۱۸	۰.۰۲۰۹	الزامات سرمایه‌ای	S31
۸	۰.۰۵۱۱	۰.۰۲۵۶	هم‌افزایی تجاری	S32
۹	۰.۰۴۶۵	۰.۰۲۳۲	سودآوری	S33
۱۷	۰.۰۳۸۰	۰.۰۱۹۰	زمان مورد انتظار	S34
۱۰	۰.۰۴۶۵	۰.۰۲۳۲	خلق ارزش	S35
۲	۰.۰۶۶۸	۰.۰۳۳۴	هزینه تجاری‌سازی	S36
۳	۰.۰۶۴۰	۰.۰۳۲۰	نیازهای مشتریان	S31
۶	۰.۰۵۴۲	۰.۰۲۷۱	جذابیت بازار	S32
۱۴	۰.۰۴۱۸	۰.۰۲۰۹	میزان رقابت بازار	S33
۱۹	۰.۰۳۶۴	۰.۰۱۸۲	قوانین و مقررات	S34
۱۸	۰.۰۳۷۱	۰.۰۱۸۶	پتانسیل بازاریابی	S35

۵- بحث و نتیجه گیری

جهت ارائه نتایج مهمترین معیارهای تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری در شرکت‌های نانوفناوری از پژوهش حاضر، به مدیران و کارشناسان ارشد شرکت‌های فعال در حوزه نانوفناوری پیشنهاد می‌شود، با تکیه بیشتر بر توانمندی تحقیق و توسعه شرکت سعی در رشد و پیشرفت روزافزون آن داشته باشند. این روزها، دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی در بسیاری از کشورها دوشادوش بنگاه‌های اقتصادی برای کاهش زیان‌های ناشی از فرایند جهانی‌شدن اقتصاد و ادامه بقا، رو به توسعه و تجاری‌سازی محصولات و خدمات جدید آورده‌اند. اما تمامی این سازمان‌ها در این فرایند، با کاستی‌هایی مواجه هستند که از جمله آنها می‌توان به عدم توجه به عوامل موثر بر استراتژی تجاری‌سازی جهت یافتن مناسب‌ترین استراتژی و در نتیجه تجاری‌سازی موفق فناوری‌های جدیدشان اشاره کرد. همچنین با ایجاد رقابت‌پذیری فناوری نیز می‌توانند در این حوزه موفق‌تر عمل نمایند. با شناسایی موانع و مشکلات موجود در زمینه معیارهای تجاری‌سازی محصولات جدید مبتنی بر فناوری و رفع آنها، می‌توان انتظار سیاست‌گذاری‌های مناسب در جهت بهبود تجاری‌سازی را در حوزه فناوری‌های جدید را داشت. از

این رو می‌توان با الگوگیری از تحقیقات پیشین چارچوب پایه‌ای مناسبی برای انجام تحقیقات بیشتر فراهم نمود. تجاری‌سازی و ایجاد کسب و کار از طریق فناوری‌های جدید به عنوان یک هدف مورد توجه کشورها و شرکت‌های مختلف دنیا قرار گرفته است. رفع چالش‌های تجاری‌سازی فناوری به یکی از اهداف اصلی سیاست‌ها و برنامه‌های کلان کشورهای مختلف تبدیل شده است و مدیران نیز بایستی این مهم را در نظر داشته باشند. در خصوص پیاده‌سازی امکان‌پذیری تجاری نیز می‌توان به ایده‌ها و دستاوردهای پژوهشی شرکت‌های نانو فناوری اشاره نمود که در صورت تجاری شدن می‌تواند به ثروت‌آفرینی، کارآفرینی و در نهایت منجر به توسعه و رفاه اجتماعی و اقتصادی شوند. برای تحقق یافتن تجاری‌سازی یافته‌های علمی مشخص‌سازی فرایند، روش‌ها و عوامل شکل دهنده و زمینه‌ساز الزامی است تا در تصمیم‌گیری برای تجاری‌سازی مورد استفاده قرار گیرند.

فهرست منابع

- ابراهیمی، مهدی؛ ملاحسینی، علی؛ حکمتی، سیمین. (۱۳۹۵)، شناسایی استراتژی‌های مؤثر بر توسعه محصول جدید از دیدگاه مدیران صنایع کوچک و متوسط شهر کرمان. دومین کنفرانس بین‌المللی حسابداری، مدیریت و نوآوری در کسب و کار
- انصاری، محمود؛ مصطفوی، مصطفی. (۱۳۹۱)، طراحی فرآیند ساخت و توسعه محصول جدید از ایده تا محصول، نخستین کنگره ملی توسعه خوشه صنعتی قطعات خودرو، سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان.
- حسینیان، محمد مهدی فاضل اردشیر لاریجانی، محمد مولایی اقدم. (۱۳۹۵)، بررسی نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در استراتژی‌های توسعه محصول جدید. سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع دلاور، عطیه؛ محمدی، مهدی؛ سلامی، رضا؛ منطقی، منوچهر (۱۳۹۱). فرآیند تجاری‌سازی محصولات با فناوری پیشرفته (مطالعه موردی در هواپیماهای تجاری). بهبود مدیریت؛ شماره ۱۶، ۸۱-۱۰۴.
- رنگریز، حسن؛ بهاره اصائلو، مجتبی تفنگ ساز. ۱۳۹۵. شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی علم و فناوری در ایران با استفاده از روش فراتحلیل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، دانشکده مدیریت و حسابداری
- شهریاری، سلطانعلی؛ حافظی، عاطفه. ۱۳۹۶. شناسایی موانع تجاری‌سازی تحقیقات نانو تکنولوژی. سومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم مدیریت، اقتصاد و حسابداری ایران.
- شوال‌پور، سعید؛ اعظم زرچینی؛ میلاد توصیفیان و مجید فروزانمهر. (۱۳۹۷)، تجاری‌سازی فناوری: مروری بر مفاهیم و مدل‌ها، اهمیت و ضرورت‌ها، پنجمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت و حسابداری، تهران، انجمن مدیریت ایران.
- عزیزی، محمد؛ یاسر خطیبی، محمد واعظی نژاد. (۱۳۹۵)، راهکارهای پیاده‌سازی استراتژی‌های توسعه محصول جدید. سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و اقتصاد
- علی‌احمدی، علیرضا؛ پورمسگری، مجید؛ فروزان، مجید؛ علی، ثابتی. (۱۳۹۳)، منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری‌سازی محصول جدید، دومین کنفرانس بین‌المللی تجاری‌سازی فناوری، تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران.
- قاسمی نژاد، ی.، شاه‌میری، ف. ۱۳۹۲. چارچوبی مفهومی برای انتخاب ایده‌های توسعه محصول جدید و نوآورانه. فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، شماره ۳۴.

- یزدی، جعفر؛ صالح، محمد؛ بندری، رضا. (۱۳۹۷). شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر موفقیت تجاری سازی فناوری، مجله علمی-پژوهشی شریف، دوره ۷، شماره ۳.
- Aarikka-Stenroos, L., & Sandberg, B. (2012). From new-product development to commercialization through networks. *Journal of Business Research*, 65(2), 198-206.
- Falkenberg, I., Mahdavi-mazdeh, H., & Stackhouse, M. (2019). The innovation value canvas: a guide to defining value propositions and target customers for commercialization of technological innovations. *International Journal of Innovation Management*, 2050012.
- Giones, F., & Brem, A. (2019). Crowdfunding as a tool for innovation marketing: technology entrepreneurship commercialization strategies. In *Handbook of Research on Techno-entrepreneurship*, Third Edition. Edward Elgar Publishing.
- Ho, S. C., & Chuah, K. B. (2019). Critical Success Factors for Strategic Management of ITF R&D Projects Commercialization: An Industry Expert Perspective. In *Handbook of Research on Contemporary Approaches in Management and Organizational Strategy* (pp. 146-172). IGI Global.
- Hsiao, Y. C., Chen, C. J., Guo, R. S., & Hu, K. K. (2017). First-mover strategy, resource capacity alignment, and new product performance: a framework for mediation and moderation effects. *R&D Management*, 47(1), 75-87.
- Hsu, Y. (2016). A value cocreation strategy model for improving product development performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31(5), 695-715.
- Jaemin, C., & Jaeho, L. (2018). Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi method and fuzzy AHP approach. *Expert Systems with Applications*, 40(13), 5314-5330.
- Kettunen, J., Grushka-Cockayne, Y., Degraeve, Z., & De Reyck, B. (2015). New product development flexibility in a competitive environment. *European Journal of Operational Research*, 244(3), 892-904.
- Lamine, W., M'Chirgui, Z., Mian, S., & Fayolle, A. (2018). University technology commercialization through new venture projects: an assessment of the French regional incubator program. *The Journal of Technology Transfer*, 43(5), 1142-1160.
- Lindgreen, S. A. (2018). Lean Commercialization: A New Framework for Commercializing High Technologies. *Technology Innovation Management Review*, 8(9).
- Marx, M., & Hsu, D. H. (2015). Strategic switchbacks: Dynamic commercialization strategies for technology entrepreneurs. *Research Policy*, 44(10), 1815-1826.
- Mu, J., & Di Benedetto, C. A. (2011). Strategic orientations and new product commercialization: mediator, moderator, and interplay. *R&D Management*, 41(4), 337-359.
- Zeng, X. (2017, May). Research on the development strategy of product under the strategy of brand merger and acquisition. In *Applied System Innovation (ICASI), 2017 International Conference on* (pp. 963-965). IEEE.