تبیین الگوی تلفیقی فرایند توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری

■ **نازنین پیله‌وری**[1]

عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد واحد یادگار امام(ره)

کیلومتر ۶ اتوبان تهران - قم (بزرگراه خلیج فارس)، نرسیده به عوارضی، سمت راست، روبروی مرقد حضرت امام(ره)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام(ره) شهرری

■ **رضا رادفر**[2]

عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تهران، میدان پونک، انتهای بزرگراه اشرفی اصفهانی، به سمت حصارک، واحد علوم و تحقیقات

کد پستی: ۱۴۷۷۸۹۳۸۵۵

■ **پوریا عباسی**[+*]

دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحدعلوم و تحقیقات

تهران، میدان پونک، انتهای بزرگراه اشرفی اصفهانی، به سمت حصارک، واحد علوم و تحقیقات

کد پستی: ۱۴۷۷۸۹۳۸۵۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۱۴ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۲۱

چکیده

گسترش و ارتقاء فعالیت‌های تحقیق و توسعه "خصوصا تحقیقات صنعتی" مستلزم شناخت عوامل مؤثر در فرآیند تحقیق و توسعه، طراحی سیاست‌ها و مکانیزم‌های اثربخشی این قبیل فعالیت‌هاست. در شرایط رقابتی دنیای صنعتی حاضر، انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه یکی از اثربخش‌ترین کارهایی است که مدیران بنگاه‌های اقتصادی می‌توانند به آن روی آورند. در کشورهای صنعتی جهان هزینه‌هایی که به این فعالیت‌ها اختصاص داده می‌شود، روز به روز در حال افزایش است. پژوهش پیش‌رو از لحاظ هدف، کاربردی است و به بررسی سوال تحقیق درخصوص اثرگذاری مولفه های فردی، حمایتی، فناوری، بیرونی، داخلی و سازمانی در الگوی تلفیقی و رتبه‌بندی تاثیرات آنها می‌پردازد. در این مقاله، ابتدا به مطالعات ادبیات موضوع، از بین کتب داخلی و خارجی، مقالات، تحقیقات داخلی و بین‌المللی پرداخته شده است و در ادامه کلیه الگوهای تبیین شده در فرایند توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری موردبررسی قرارگرفته است. در انتها، ۵۵ عامل موثر بر فرایند توسعه محصول جدیددر حوزه نانوفناوری در ۶ بعد فردی، درون سازمانی، برون سازمانی، حمایتی، فناوری و تجاری‌سازی در قالب پرسشنامه در اختیار ۴۳ نفر از خبرگان توسعه، تحقیق و نوآوری در حوزه‌های مرتبط با فناوری نانو قرارگرفت. پرسشنامه‌ها از طریق معادلات ساختاری و به روش حداقل مربعات جزئی(PLS) بررسی و پس از معین شدن اوزان عامل‌ها و حذف عامل‌های کم اهمیت و نیز تعیین وزن هر شاخص، عامل‌های تاثیرگذار در فرایند توسعه محصول در این حوزه مشخص شد. در ادامه، با استفاده از خروجی‌های نرم افزارهای PLS و SPSS، نسبت به رتبه‌بندی و میزان اهمیت عامل‌ها در فرایند توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری اقدام گردید.

واژگان کلیدی: توسعه محصول جدید، محصول جدید، نانوفناوری.

---

۱ شماره نمابر: ۸۸۳۵۷۹۴۳-۰۲۱ و آدرس پست الکترونیکی: Nazanin.pilevari@iausr.ac.ir

۲ شماره نمابر: ۴۴۸۶۹۷۰۱-۰۲۱ و آدرس پست الکترونیکی: Techmanagement@srbiau.ac.ir

* عهده دار مکاتبات

+ شماره نمابر: ۸۸۷۱۱۲۱۳-۰۲۱ و آدرس پست الکترونیکی: Pouryaabbasi@yahoo.com

۱- مقدمه

امروزه بسیاری از شرکت‌ها در حوزه نانوفناوری تمرکز دارند تا همواره نوآور بمانند و به فرایند چگونگی خلق نوآوری در محیط کسب‌وکار مرتبط با نانو دست یابند. در نیم قرن گذشته شاهد حضور حدود پنج فناوری عمده بوده‌ایم که باعث پیشرفت‌های عظیم اقتصادی در کشورهای سرمایه‌گذار و ایجاد فاصله شدید بین کشورهای جهان شد. از فناوری نانو به‌عنوان "رنسانس فناوری" و "روان‌کننده جریان سرمایه‌گذاری" یاد می‌شود[۱۹]. ورود محصولات متکی بر این فناوری جهشی بس عظیم در رفاه، کیفیت زندگی، توانایی‌های دفاعی و زیست‌محیطی به همراه خواهد داشت و موجب بروز جابه‌جایی‌های بزرگ اقتصادی خواهد شد.

محصولات جدید از ضروریات شرکت های امروزی بشمار می‌روند. در حقیقت محصول جدید پاسخی به بزرگترین مشکلات سازمان‌های فعال در حوزه نانو است. فرایند توسعه محصول جدید برای انواع مختلف سازمان های تولیدی/ خدماتی مزیت رقابتی محسوب می شود؛ اینکه سازمان‌های نانوفناوری چه درصدی از فعالیت‌های بنگاهی خود را صرف فعالیت‌های از جنس تحقیق و توسعه محصولات جدید برای پیشی گرفتن از رقبا می کند، موضوعی است که به جایگاه کنونی و راهبردی بنگاه‌ها در بازار تقاضا مرتبط می‌شود. همواره خواسته و نیازمندی های مشتریان است که عامل ترغیب‌کننده برای نوآوری و خلاقیت در فرایندهای بنگاه‌های نانوفناوری خواهد شد و آنان را مجبور خواهد کرد که در جهت حفظ مشتریان موجود و ترغیب مشتریان بالقوه سرمایه‌گذاری‌های بیشتری را صرف فرایندهای توسعه‌ای خود کند. با توجه به اینکه فناوری نانو یکی از تکنولوژی‌های قرن حاضر است، انتظار می‌رود که کلیه ارتباطات تجاری و اقتصادی حوزه خویش را تغییر دهد و نظم و بدعتی نوین متأثر از آن در نحوه زندگی انسان شکل گیرد. یکی از ویژگی‌های اصلی فناوری‌های نانو، همگرایی زمینه‌های مختلف علمی است. به این علت، بیشتر پروژه‌های فناورانه نانو نیازمند یک تیم چندرشته‌ای است. بنابراین هزینه نیروی کار موردنیاز جهت توسعه محصولات فکری نانو نیز بالا خواهد بود. اما در کشور ایران هنوز برنامه صحیح و حساب شده‌ای برای بهره‌گیری از فناوری‌های نانو و توسعه محصولات در حوزه‌های مختلف نانو وجود ندارد. بنابراین بنگاه‌های فعال در این زمینه به صورت کاملا سلیقه‌ای و سعی و خطا فعالیت‌های خود را پیش می‌برد که به‌طور قطع هزینه‌های بسیاری را به این سازمان‌ها و نهایتا کشور تحمیل خواهد کرد.

۲- مرورادبیات

نوریوتانیگوچی در سال ۱۹۷۴ برای اولین‌بار اصطلاح «فناوری‌نانو» را معرفی‌کرد و اریک‌دکسلر در بحث برانگیزترین کتاب خود به نام «موتورهای خلقت: ظهور عصر فناوری‌نانو» این اصطلاح را عمومیت بخشید. تعداد روزافزونی از محصولات توانمندشده با فناوری نانو در حال بروز در محصولات تجاری می‌باشند. بنابراین باید بپذیریم که شناسایی این چرخه اهمیت ویژه‌ای دارد. هرچند بسیاری از محصولات در دوره معرفی به بازار، شکست می خورند و وارد دوره‌های بعدی نمی‌شوند، اما در صورت گذر از مرحله معرفی، مراحل رشد و بلوغ و افول نیز در ادامه خواهد آمد.

۱-۲- محصول

عبارت است از چیزی که قادر به ارضای یک خواسته باشد[۲۰]. محصولات دارای منحنی عمر خاصی نیزهستندکه به چهار مرحله تقسیم می‌شود:

۱-۱-۲- مرحله معرفی[3]

در این مرحله محصول برای نخستین بار به بازار عرضه می‌شود، فروش به کندی افزایش می‌یابد و سودی وجود ندارد. علت کندی افزایش فروش، ناآشنایی مصرف‌کنندگان با محصول و علت عدم سود، هزینه‌های زیاد بازاریابی و سرمایه‌گذاری است.

۲-۱-۲-مرحله رشد[4]

در این مرحله، قیمت تمام شده محصول به‌دلیل افزایش مقیاس تولید کاهش می‌یابد، حجم فروش به‌سرعت افزایش می‌یابد. در ابتدا سوددهی کم‌کم افزایش می‌یابد، آگاهی عمومی بالا می‌رود، رقابت با حضور بازیگران جدید افزایش می‌یابد.درنهایت، به‌دلیل افزایش رقابت شاهد کاهش قیمت خواهیم بود.

۳-۱-۲- مرحله بلوغ[5]

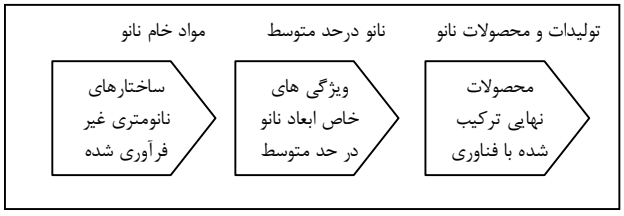
در این مرحله هزینه‌های محصول تحت تأثیر افزایش حجم تولید و همچنین تحت اثر تجربه کاهش می‌یابد، فروش به بالاترین حد خود رسیده و بازار به مرحله اشباع می‌رسد و شاهد ورود رقبای جدید به بازار هستیم. همچنین تحت تأثیر وجود محصولات رقابتی زیاد، قیمت تمایل به کاهش پیدا می‌کند. در این مرحله از طریق تمایز برند و تنوع تولید شاهد حفظ با افزایش سهم از بازار خواهیم بود و در نهایت سود شرکت کاهش می‌یابد.

3 Market Introduction Stage
4 Growth Stage
5 Maturity Stage

۴-۱-۲- مرحله افول[6]

در این مرحله فروش، قیمت و سودآوری کاهش یافته و سودآوری در این مرحله از افزایش فروش با اهمیت‌تر می‌شود. این مرحله سرآغاز مرگ محصول است. مدیران در شرکت‌ها، با همکاری گروه‌ها و تیم‌های متخصص، برای تغییر در محصول، ایده‌های نو را در توسعه محصولات اعمال می کنند که درنهایت در بسته‌بندی، رنگ و شکل تغییراتی داده می‌شود یا باعث تغییرات کلی در محصول می‌شود که اغلب این محصولات به بازار فعلی عرضه می‌شوند. این راهبرد، توسعه محصول نامیده می‌شود[۲۱].

از سوی دیگر، می‌توان محصولات نانو را به واسطه زنجیره ارزش دسته بندی/ طبقه‌بندی نیز نمود.یک طبقه‌بندی براساس زنجیره ارزش سه مرحله‌ای متشکل از: مواد اولیه، واسطه و محصولات نهایی است که هرچه از سمت چپ که مواد غیرفرآوری‌شده است، به طیف سمت راست می‌رویم به فناوری‌های پیچیده همراه با محصولات تولیدشده دست خواهیم یافت(شکل شماره ۱)[۴۲].



شکل ۱: زنجیره ارزش فناوری نانو- برگرفته از پژوهش شرکتLUX

۲-۲- محصول جدید

متغیر بودن قوانین رقابتی در دنیای کسب‌وکار، فرآیند ارائه محصول جدید به بازار را با اهمیت خاصی جلوه داده است. اکثر سازمان‌ها امروزه بیش از هر زمان دیگری دریافته‌اند که صرفا تکیه و اعتماد به اهرم‌های رقابتی سنتی مثل افزایش کیفیت، کاهش هزینه و تمایز در ارائه محصولات و خدمات کافی نیست و در عوض مفاهیمی مثل سرعت و انعطاف‌پذیری در رقابت نمود قابل توجهی پیدا کرده‌اند و گرایش به سمت ارائه محصولات و خدمات جدید به بازار، خود دلیل موجه این تغییر نگرش است.یک نمونه از طبقه‌بندی عمومی تعریف محصول جدید که توسط مرکز مشاوره بوز آلن و همیلتن ارائه شده است[۲۴] و در جدول شماره ۱ نیز قابل مشاهده می‌باشد، عبارتست از:

۱-۲-۲- تازگی برای جهان[7]

تازگی در مقایسه با محصولات موجود در جهان؛ نظیر محصولاتی که اختراع می‌شوند، مانند دوربین عکاسی پولاراید و یا اولین دستگاه چاپگر لیزر.

۲-۲-۲- جدید بودن برای شرکت[8]

محصولاتی که شرکت برای اولین بار اقدام به تولید آنها می‌کند؛ در حالی که این محصول برای بازار جدید نیست. برای مثال، اولین شامپو که شرکت P&G اقدام به تولید آن کرد، درحالی‌که قبل از آن توسط شرکت‌های دیگر تولید می‌شد.

۳-۲-۲- تازگی ناشی از گسترش خط محصول[9]

محصولاتی که برای بازار موجود شرکت، به وسیله گسترش خط محصول، تولید می‌شود.

۴- ۲-۲- تازگی ناشی از بهبود محصول[10]

محصولاتی که بهبود داده می‌شوند، می‌توانند به‌عنوان محصول جدید معرفی شوند. در واقع، تمام محصولاتی که امروز دیده می‌شوند، به‌نحوی از بهبود محصولات قبلی حاصل شده‌اند.

۵-۲-۲- موضع‌سازی مجدد[11]

محصولاتی که برای آنها کاربردهای جدید یافته می‌شود را می‌توان در زمره تولیدات جدیدی دانست که به تازگی وارد بازار شده اند[۲۹].

جدول ۱: انواع تعاریف محصول جدید

نوع	ماهیت
محصولات جدید برای بازارهای جهانی	محصولاتی که به تازگی اختراع و نوآوری شده‌اند و یا اینکه سبب بروز تغییرات بسیار شگرفی در محصولات موجود گردیده‌اند و در واقع برای اولین بار تولید می‌شوند.
انواع جدیدی از یک محصول	این قبیل محصولات برای بازارهای جهانی جدید نیستند اما شرکت تولیدکننده را در گروه شرکت‌های جدید قرار می‌دهند.
فرآورده‌های اضافه شده به خط تولید	این قبیل فرآورده‌ها جهت توسعه و گسترش خطوط تولیدی بر آن اضافه می‌شوند.
فعال کردن کاربردهای دیگر از محصولات موجود	در این موارد محصولات به‌منظور کاربردهای دیگرشان موردتوجه مجدد قرار می‌گیرند و نوع مصرف در مورد تولید دوباره آنها تغییر کرده است.

6 Saturation and Decline Stage

7 New to the world
8 New category entries
9 Addition to product lines
10 New category entries
11 Re-positioning

عبارت محصول جدید طیفی از محصولات کاملا جدید تا بهبود در محصولات فعلی شرکت را دربرمی‌گیرد. جدول شماره ۱ انواع تعاریف محصول جدید را نشان می‌دهد[۲۲].

همانگونه که ملاحظه می‌شود، طیف محصولات جدید شامل محصولاتی که به تازگی اختراع و نوآوری شده و برای اولین بار در بازار عرضه می‌شوند تا محصولاتی که کاربردهای دیگر آنها افزایش یافته و یا خط تولید آنها توسعه یافته است را دربرمی‌گیرد.

۳-۲- توسعه محصول جدید

امروزه، بقای سازمانی در گرو گرایش به سمت محصولات جدید و به‌کارگیری روش‌هایی برای ایجاد آنهاست. با پیشرفت فناوری، رقابتی شدن هر چه بیشتر سازمان‌ها، پیدایش علوم و تجهیزات جدید تولیدی، چرخه حیات کوتاه محصولات، تغییرات اساسی در نیازها و سلایق مشتریان و...، محصول جدید با چالش‌های جدیدی روبرو شده است. همچنین به دلیل مخاطراتی که در عرضه محصولات جدید وجود دارد، شرکت‌ها باید پیوسته در مورد بهبود فرایند توسعه محصولات جدید تفکر کنند. به‌طور کلی توسعه محصول جدید، مجموعه فعالیت‌ها و راهکارهای ایجاد رشد است که در مراحل مختلف تولید محصول، منجر به تغییر و اصلاحات جزئی یا کلی کالا در بازار فعلی خواهد شد[۳۱].

از مهم‌ترین نیروهای محیطی که تاثیر مستقیم بر کارکردهای سازمان‌های تولیدی دارند، نیروهای رقابتی حاکم بر محیط سازمان است. تولید و توسعه محصولات جدید، فرآیندی است که همواره به‌عنوان یک مزیت رقابتی برای سازمان‌های تولیدی مطرح شده است. فرآیند توسعه محصول جدید، فرآیندی است که در آن یک سازمان کلیه منابع، امکانات و توانایی‌های خود را در قالب تیم‌های چندمنظوره جهت ایجادیک محصول جدید و نوآوری شده و یا توسعه و پیشرفت یک محصول موجود به‌کار می‌گیرد؛ به‌طوری‌که توسعه محصول جدید به‌عنوان یک فرآیند اساسی جهت پیشرفت و تجدید سازمان شمرده می‌شود. از سوی دیگر، فرآیند تولید و توسعه محصول جدید باید به نیاز مشتریان پاسخ مثبت داده و با تکیه بر برتری فن‌آوری و یک بودجه مناسب تخصیص داده شده، یک عرصه رقابتی مناسب برای سازمان ایجاد نماید.توسعه محصول جدید قسمت مهمی از هر تجارت است. محصولات جدید، فرصت‌های رشد و مزیت رقابتی را برای شرکت‌ها فراهم می‌کنند. با توجه به موارد فوق، مدیریت فرآیند توسعه محصول جدید نیز نیازمند به به‌کارگیری رویکردهای جدید مدیریتی است[۳۰]. بنابر تعریف انجمن مدیریت و توسعه محصول، فرایند توسعه محصول جدید عبارت است از کلیه فرایندهای مرتبط با راهبرد، سازماندهی، تولید مفهوم، ایجاد وارزیابی محصول، ایجاد و ارزیابی برنامه بازاریابی و تجاری‌سازی یک محصول جدید[۴۴].

کوپر بیان می‌کند توسعه محصول جدید عبارتست از استفاده از منابع و قابلیت‌ها برای خلق یک محصول جدید یا بهبود یک محصول موجود[۴۳].

برای آنکه توسعه محصول جدید با موفقیت قرین شود، باید هم‌زمان به سه هدف(گاه) متعارض دست یابد[۳۸]:

۱- به حداکثر رساندن تناسب محصول با احتیاجات مشتری؛

۲- به حداقل رساندن زمان سیکل توسعه؛

۳- تحت کنترل درآوردن هزینه های توسعه.

فرآیند توسعه محصول جدید برای انواع مختلف سازمان‌های تولیدی/ خدماتی مزیت رقابتی محسوب می‌شود؛ اینکه هر سازمان چه درصدی از فعالیت‌های خود را صرف فعالیت‌هایی از جنس تحقیق و توسعه و توسعه محصولات برای پیشی گرفتن از رقبا می‌کند، موضوعی است که به جایگاه کنونی و راهبردی سازمان در بازار تقاضا مربوط می‌شود. همواره خواسته و نیازمندی‌های مشتری است که عامل ترغیب‌کننده برای نوآوری و خلاقیت سازمان‌ها در فرآیند توسعه محصول جدید خواهد شد و آنان را مجبور خواهد کرد که در جهت حفظ مشتریان موجود و ترغیب مشتریان بالقوه سرمایه‌گذاری‌های بیشتری را صرف فرآیندهای توسعه‌ای خود کند. داشتن الگوی مناسب فرایندی برای چنین سازمان‌هایی شرط اساسی و پیش‌برنده بشمار می‌آید و سرعت و انعطاف‌پذیری را در فرآیند توسعه محصول جدید افزایش خواهد داد. اما شاید آنچه که هر سازمان باید بیش از هر موضوعدیگری‌نسبت به آن توجه داشته باشد، یکپارچه‌سازی میان فرآیندهای توسعه محصول جدید از یک‌سو و برقراری ارتباط مناسب بین مجموعه فرآیندهای توسعه محصول جدید و دیگر فرآیندهای تجاری سازمانی است. همچنین توجه کافی نسبت به تحلیل محیط رقابتی، انواع روندها در بازار، روند پیشرفت و توسعه رقبای موجود و بالقوه از جمله مسائلی است که هوشمندی سازمان را نسبت به فرصت‌های توسعه‌ای افزایش می‌دهد و به پیشرو بودن سازمان کمک خواهد کرد.

جدول شماره ۲ دسته‌بندی متغیرهای پنهان و آشکار براساس منابع اعلام شده را نشان می‌دهد.

جدول ۲: متغیرهای موثر بر توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری

متغیرهای پنهان(سازه)	متغیرهای آشکار	منبع	سوالات
مولفه فردی	۱. اعتقاد کارکنان به تغییر در حوزه نانوفناوری ۲. مهارت‌های فردی کارکنان در نانوفناوری ۳. انگیزش و رضایت شغلی در بنگاه‌های نانوفناوری ۴. رضایت شغلی کارکنان این حوزه در فرایندNPD ۵. خطرپذیری کارکنان فناوری نانو درNPD ۶. خلاقیت و ابتکار در فرآیند توسعه محصولات در این حوزه ۷. تخصص و مهارت کارکنان در حوزه نانوفناوری	Piran nejad and el 2012, Bahadouri and el 2011, Rouzbahani 1999, Damanpour 1991,	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7
مولفه درون سازمانی	۸. چشم‌انداز و برنامه راهبردی حوزه نانوفناوری ۹. پذیرش فرهنگ نوآوری در حوزه نانو در NPD ۱۰. اعتقاد به فرهنگ سازمانی از سوی کارکنان این حوزه ۱۱. هم‌راستایی اندازه سازمان و تعدد NPD در این حوزه ۱۲. حضور واحد R&D در سازمان‌های نانوفناور ۱۳. قدرت و توانایی تامین منابع مالی و فنی در این حوزه ۱۴. قدرت و توانایی اجرایی سازمان در حوزه نانو ۱۵. حمایت مدیران از دستاوردها و نتایج مرتبط با نانو ۱۶. اهمیت نتایج از NPD داخل سازمان ۱۷. اعتقاد به مدیریت دانش و فعالیت‌های دانشی در این حوزه	Rezaeipour 2014 , Milson and el 2007, Hzozouri and el 2004 Zeki 1998, Copper 1997	Q8 Q9 Q10 Q11 Q12 Q13 Q14 Q15 Q16 Q17
مولفه برون سازمانی وبازاریابی	۱۸. شناسایی نیاز مشتریان در حوزه نانو ۱۹. بررسی شرایط محیطی کسب‌وکار در حوزه نانو ۲۰. تحلیل وضعیت رقبا در فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری محصولات جدید در حوزه نانو ۲۱. اطلاع از موقعیت جهانی فناوری‌های موردنیاز و تبیین الگوی رفتار آنها در حوزه نانو ۲۲. شناخت از امکانات فنی و علمی کشور در دسترسی به مواد و انرژی در حوزه نانو ۲۳. یک‌پارچگی فعالیت بخش‌های بازاریابی و R&D در این حوزه ۲۴. میزان تغییرپذیری و تقاضا در رفتار دوسویه بازار و مشتریان در حوزه نانو ۲۵. ترسیم چشم‌انداز سیستمی فناوری-نانو	Ardekani and el 2012 Dehnavi 2006 Odristisk 2006 Yam and el 2004,	Q18 Q19 Q20 Q21 Q22 Q23 Q24 Q25
مولفه حمایتی	۲۶. سیاست فناوری از سوی دولت در حوزه نانوفناوری ۲۷. نقش سیاست کارکردی دولت در حوزه نانو ۲۸. اجرای سیاست افقی فناوری و نقش سیاست گزینشی دولت در حوزه نانو ۲۹. دخالت دولت در قبال شکست‌های بازار در حوزه نانو ۳۰. رعایت حقوق مالکیت معنوی در حوزه نانوفناوری از سوی دولت	Rao and el 2012 Amini and el 2011 ,	Q26 Q27 Q28 Q29 Q30
مولفه فناوری	۳۱. وجود راهبرد فناوری برای تعیین و انتخاب فناوری موردنیاز در فرایندNPD در حوزه نانو ۳۲. وضعیت چرخه حیات فناوری محصولات نانو در سازمان ۳۳. قیاس الگوهای پیشرفت‌های فناورانه گذشته در حوزه نانوفناوری ۳۴. نقش فناوری محصول در فرایند توسعه محصولات نانو ۳۵. وجود فناوری ویژه(DISTINCTIVE) و خارجی(EXTERNAL) در محصولات نانو ۳۶. نقش فناوری فرایندی در محصولات نانوفناوری ۳۷. توانمندی‌های فناورانه(CAPABILITY TECH) ۳۸. شناخت توانمندی‌های فناورانه رقبا در حوزه نانوفناوری	AbdulWahab and el 2012, Schipo 1994, Verhoug 2004,	Q31 Q32 Q33 Q34 Q35 Q36 Q37 Q38 Q39 Q40 Q41 Q42 Q43

	۳۹. نقش توانمندی‌های محوری- فناورانه(CTC) در فرآیند NPD در این حوزه ۴۰. ماهیت تدریجی فناوری در توسعه محصولات نانو ۴۱. نقش توانمندی‌های بازاریابی-فناوری(CMC) در فرایند NPD در حوزه نانو ۴۲. انطباق فناوریNP با نیاز مشتریان در حوزه نانو ۴۳. ماهیت ریشه‌ای فناوری در NPD در حوزه نانو ۴۴. نقش فناوری‌های نوظهور در سرعت NPD در حوزه نانو ۴۵. اثرپذیری فناوری‌های موجود در فرایند توسعه محصولات نانو ۴۶. کارایی سازمان در اکتساب فناوری برای فرایند NPD در حوزه نانوفناوری ۴۷. ریسک جایگزینی با فناوری‌های در آستانه ظهور دیگر در فرایند NPD در حوزه نانو ۴۸. اثرگذاری عوامل محیطی بر روند توسعه فناوری در فرایند NPD در حوزه نانو ۴۹. آینده‌پژوهی فناوری کاربردی در فرایند NPD در سطح کلاس جهانی در حوزه نانوفناوری		Q44 Q45 Q46 Q47 Q48 Q49
مولفه تجاری‌سازی	۵۰. توانمندی‌های محوری سازمان در تجاری‌سازی محصولات جدید در حوزه نانوفناوری ۵۱. ارزش فناوری محصول جدید در نزد مشتریان حوزه نانو ۵۲. زمان ارایه محصول جدید در بازار نانوفناوری ۵۳. اندازه جغرافیایی بازار نانوفناوری در ارائه محصول جدید ۵۴. هزینه افزایش سطح فناوری محصول جدید در حوزه نانو ۵۵. تعیین راهبردهای مشتری محور در حوزه نانوفناوری	Haghpanah and el 2010, Nouriya and el 2009, Sarmad and el 2008, Mou and el 2007,	Q50 Q51 Q52 Q53 Q54 Q55

۳- روش تحقیق

روش‌های پژوهش را معمولا با توجه به دو ملاک هدف و ماهیت تقسیم‌بندی می‌کنند[۴۵]. براساس هدف، پژوهش‌ها به پژوهش‌های بنیادی و کاربردی تقسیم و براساس نحوه گردآوری داده‌ها به تحقیق توصیفی و تحقیق آزمایشی تقسیم می‌شوند[۴۶]. مقاله حاضر از نظر هدف کاربردی است و در زمره تحقیقات توصیفی و ازنوع همبستگی است. این مقاله به توصیف وضعیت متغیرها و نیز روابط میان آنها می‌پردازد. همچنین همبستگی و مدل ساختاری روابط، همزمانی میان متغیرها را آزمون وتبیین می‌نماید. در انجام این مقاله، ابتدا با بررسی ادبیات موضوع به روش کتابخانه‌ای شاخص‌های موثر برفرایند توسعه محصول جدید درحوزه نانوفناوری شناسایی و سپس برای بررسی آنها از معادلات ساختاری استفاده شده است.

در این مقاله از مقیاس سیمتریک[12] جهت کمی کردن داده‌ها استفاده شده است. همانطورکه در جداول شماره ۱ و ۲ مشاهده می‌گردد، امتیاز از ۰ تا ۱۰۰ درنظر گرفته شد و اطلاعات کیفی به کمی تبدیل شد و اطلاعات ناپارامتریک در ملاک محاسبه قرار گرفت. مقیاس اندازه‌گیری از مقدار محرک اصلی ۱۰۰ تا محرک بازدارنده معادل ۰ درجه‌بندی می‌شود. با روش ارزش‌گذاری ذکرشده گزینه‌های بازدارنده، ارزش یا مقدار۵ و برای گزینه‌های محرک اصلی، ارزش یا مقدار ۱را می‌توان در نظر گرفت و مقیاس ترتیبی یا رتبه‌ای به مقیاس شبه فاصله ای[13]تبدیل می‌شود که امکان استفاده پژوهشگر از آمار پارامتریک و مدل‌سازی معادلات ساختاریرا نیز فراهم می‌کند.

پرسشنامه طراحی شده حاوی ۶ مولفه و ۵۵ سوال است که تعداد ۸۰ پرسشنامه جهت دریافت اطلاعات ارسال گردید که ازاین تعداد ۴۳ پرسشنامه حاوی اطلاعات صحیح عودت داده شده است. شکل کلی و ارزش‌گذاری سؤالات به شرح زیر است:

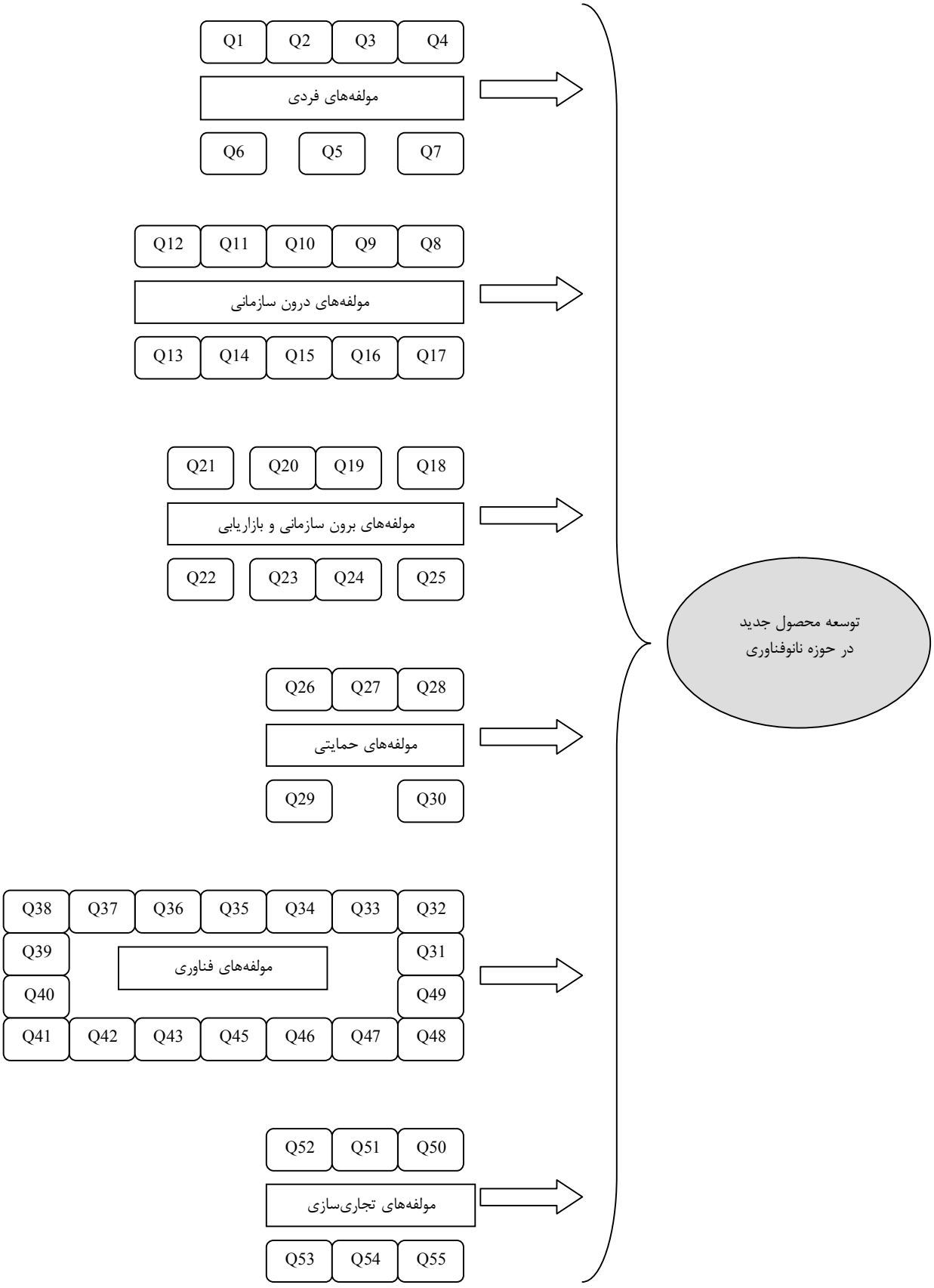
جدول ۳: متغیرهای مورداستفاده در پژوهش

متغیروابسته	متغیرمستقل
فرایند توسعه محصول جدید درحوزه نانوفناوری	مولفه فردی
	مولفه درون سازمانی
	مولفه برون سازمانی و بازاریابی
	مولفه حمایتی
	مولفه فناوری
	مولفه تجاری‌سازی

12 semi metric

13Quasi Interval

شکل ۲: مدل مفهومی الگوی تلفیقی در توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری



جدول ۴: گزینه‌های طراحی شده در پرسشنامه

شکل کلی	محرک اصلی	تا حدی مثبت	بی‌تأثیر	تضعیف کننده	بازدارنده

جدول ۵: تفسیرشکل کلی و کمی کردن داده‌ها

تفسیر شکل کلی	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	هیچ
ارزش‌گذاری	۵	۴	۳	۲	۱
کمی کردن داده‌ها	٪۱۰۰	٪۷۵	٪۵۰	٪۲۵	٪۰

جهت برآورد پایایی همسانی درونی از تکنیک محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. شاخص‌های پایایی ترکیبی[14] و آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه استفاده می‌شود و لازمه تایید پایایی بالاتر بودن این شاخص‌ها از مقدار ۰/۷ است. همانطوری‌که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌گردد، تمامی این ضرایب بالاتر از ۰/۷ است که نشانه‌ای از پایا بودن ابزار اندازه‌گیری است. در مقاله حاضر، برای اجرای پیش آزمون، تعداد ۱۵ پرسشنامه بین برخی از اعضای نمونه توزیع شد. مقدار آلفای کرونباخ برای هر متغیر به شرح زیراست:

جدول ۶: بررسی پایایی مقیاس‌های مورداستفاده با آلفای کرونباخ

متغیرهای پرسشنامه	آلفای کرونباخ
مولفه‌های فردی	۰/۷
مولفه‌های درون سازمانی	۰/۷
مولفه‌های برون‌سازمانی و بازاریابی	۰/۸
مولفه‌های حمایتی	۰/۸
مولفه‌های فناوری	۰/۹
مولفه‌های تجاری‌سازی	۰/۸
کل پرسشنامه	۰/۷۸۳

با توجه به پایایی همسانی درونی پرسشنامه، اقدام به ارسال پرسشنامه به خبرگان صورت گرفت و پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و دسته‌بندی آنها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نتایج ذیل بدست آمد: خروجی‌هابیانگر ویژگی‌های جمعیت شناختی[15] پاسخ‌دهندگان در انتخاب تصادفی از جامعه آماری منتخب است و نتایج توصیفی جمعیت‌شناختی نشان می‌دهد که به لحاظ تحصیلی بیش از ٪۷۶.۶ افراد دارای تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر بوده‌اند که نشان‌دهنده سطح بالای تحصیلات پاسخ‌دهندگان است. توزیع سنی پاسخ‌دهندگان نشان داده که بیش از ٪۶۹ از افراد بیش از ۱۶ سال سابقه خدمت در سازمان را داشته‌اند.

مقدار چولگی مشاهده شده برای متغیرها در جدول شماره ۷ ارائه شده که در بازه (۲و۲-) قرار دارد. لذا می‌توان گفت توزیع متغیر از کشیدگی نرمال برخوردار است.

مدل عاملی پژوهش از نوع مرتبه دوم است. بدین معنا که درمرتبه اول ازترکیب نشانگرهایا سوالات تحقیق، ۶ شاخص مولفه‌های فردی، مولفه‌های درون سازمانی، مولفه‌های برون سازمانی(محیطی و بازرایابی)، مولفه‌های حمایتی، مولفه‌های فناوری و مولفه‌های تجاری‌سازی حاصل می‌گردد. این شش شاخص عامل‌های مرتبه اول هستندکه پس از ترکیب، یک شاخص کلی به نام توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری حاصل می‌شود.

جدول ۷: محاسبه چولگی وکشیدگی متغیرهای تحقیق استخراج شده از پرسشنامه

متغیرهای تحقیق	تعداد	چولگی		کشیدگی		نتیجه
		آماری	خطای استاندارد ضریب چولگی[16]	آماری	خطای استاندارد ضریب کشیدگی[17]	
مولفه‌های فردی	۴۳	-۰/۳۵۷	۰/۳۶۱	-۰.۶۹۱	۰/۷۰۹	نرمال
مولفه‌های درون سازمانی	۴۳	۰/۴۳۹	۰/۳۶۱	۰/۹۳۱	۰/۷۰۹	نرمال
مولفه‌های برون سازمانی	۴۳	-۰/۸۵۰	۰/۳۶۱	۱/۳۲۵	۰/۷۰۹	نرمال
مولفه‌های حمایتی	۴۳	-۰/۵۳۴	۰/۳۶۱	۰/۷۴۸	۰/۷۰۹	نرمال
مولفه‌های فناوری	۴۳	۰/۸۱۰	۰/۳۶۱	۰/۵۳۱	۰/۷۰۹	نرمال
مولفه‌های تجاری‌سازی	۴۳	-۰/۰۴۶	۰/۳۶۱	-۰/۴۸۵	۰/۷۰۹	نرمال

14 Composite reliability
15 Demographic

16 Standard Error of Skewness
17 Standard Error of Kurtosis

تحلیل عاملی تائیدی مرتبه اول

در مرحله اول به‌منظور ارزیابی بار عاملی هریک از متغیرها، تحلیل عاملی انجام و نتایج حاصل از آن در جدول شماره ۸ ارایه شده است. ضرایب عاملی نشان می‌دهد که حداکثر پوشش برای تمام متغیرهای انتخاب شده با سازه‌های موردنظر حادث شده و زیرسازه‌های انتخاب شده در مقایسه با زیرسازه‌های دیگر نیز در جدول فوق‌الذکر ارایه شده است. در مرحله دوم به برآورد مسیرهای علت و معلولی که به‌صورت یک‌طرفه در مدل طراحی شده‌اند، پرداخته شد. این مسیرها رابطه میان شاخص‌های عینی و ذهنی را در هریک از ابعاد مختلف و نیز رابطه این ابعاد با توسعه محصول جدید در حوزه نانوفناوری تفسیر می کند.

جدول ۸: مقادیر بارعاملی برای نشانگرهای هر سازه درقالب مدل اندازه‌گیری

سازه	گویه[18]	بار عاملی	وزن عاملی	آماره t	نتیجه- نشانگر
مولفه فردی	۱	-۰/۱۱	-۰/۰۸	۰/۶۳۸۰۴۷	عدم تائید
	۲	۰/۵	۰/۲۱	۲/۵۰۳۵۰۸	تائید
	۳	۰/۷	۰/۱۴	۳/۴۶۹۳۶۳	تائید
	۴	۰/۶	۰/۵۲	۳/۲۲۷۸۷۶	تائید
	۵	۰/۷	۰/۵۶	۳/۳۲۵۷۱۸	تائید
	۶	۰/۶	۰/۱۷	۲/۷۱۵۳۷۷	تائید
	۷	۰/۲	-۰/۱۵	۰/۸۶۱۳۴۲	عدم تائید
مولفه درون سازمانی	۸	۰/۵	۰/۲۶	۳/۲.۱۵۱۲۵۶	تائید
	۹	۰/۵	۰/۱۶	۴/۰۷۹۷۴۴	تائید
	۱۰	۰/۴	۰/۰۹	۲/۰۴۴۲۲۹	عدم تائید
	۱۱	۰/۲	۰/۱۴	۱/۲۶۹۴۲۷	عدم تائید
	۱۲	۰/۱	-۰/۰۳	۰/۸۴۱۷۰۹	عدم تائید
	۱۳	۰/۶	۰/۲۵	۵/۰۰۷۹۵۰	تائید
	۱۴	۰/۳	۰/۰۱	۲/۱۵۵۳۳۹	عدم تائید
	۱۵	۰/۷	۰/۲۱	۶/۳۵۴۰۵۴	تائید
	۱۶	۰/۷	۰/۳۹	۹/۴۹۳۷۳۸	تائید
	۱۷	۰/۵	۰/۱۸	۵/۶۴۴۹۴۰	تائید
مولفه برون سازمانی	۱۸	۰/۸	۰/۲۴	۱۲/۲۸۳۵۰۳	تائید
	۱۹	۰/۶	۰/۱۶	۱۰/۲۰۷۴۸۹	تائید
	۲۰	۰/۷	۰/۲۱	۱۲/۲۹۸۲۵۶	تائید
	۲۱	۰/۶	۰/۱۴	۵/۸۷۶۲۱۵	تائید
	۲۲	۰/۷	۰/۲۶	۱۳/۲۰۹۵۳۹	تائید
	۲۳	۰/۶	۰/۲۰	۶/۸۴۱۸۳۲	تائید
	۲۴	۰/۸	۰/۲۴	۱۷/۸۰۰۳۸۲	تائید
مولفه حمایتی	۲۵	۰/۷	۰/۲۰	۱۶/۸۷۵۶۳۷	تائید
	۲۶	۰/۸	۰/۲۳	۱۴/۹۵۴۹۰۸	تائید
	۲۷	۰/۶	۰/۳۰	۷/۹۴۲۶۰۷	تائید
	۲۸	۰/۸	۰/۴۰	۲۲/۴۸۷۱۶۴	تائید
	۲۹	۰/۶	۰/۲۵	۵/۷۲۷۲۹۸	تائید
	۳۰	۰/۳	۰/۰۱	۲/۲۳۰۸۱۳	عدم تائید

18 Index

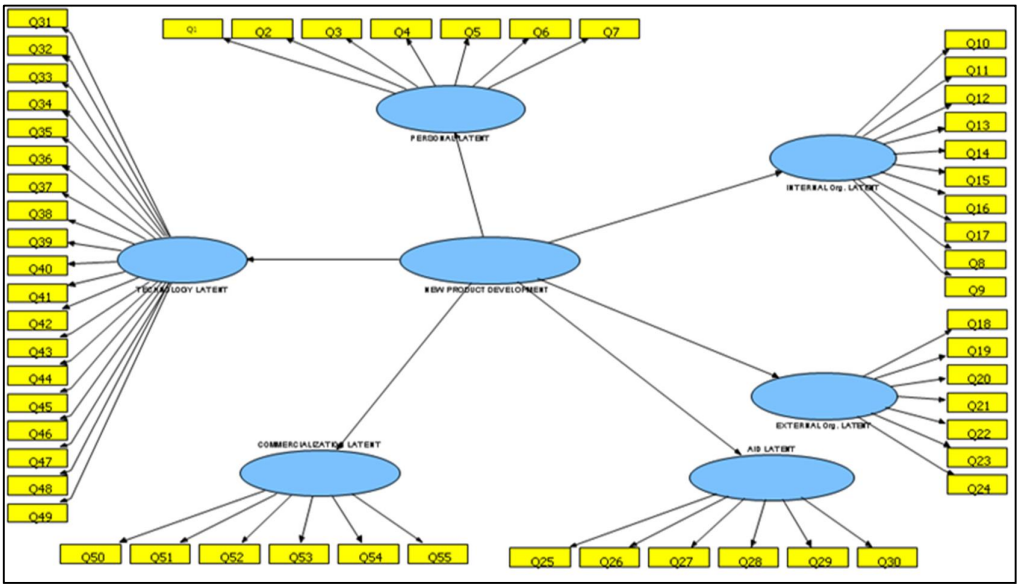
سازه	گویه[18]	بار عاملی	وزن عاملی	آماره t	نتیجه- نشانگر
مولفه فناوری	۳۱	۰/۵	۰/۰۷	۴.۹۴۳۶۲۹	تائید
	۳۲	۰/۷	۰/۱۰	۸/۷۶۷۵۲۹	تائید
	۳۳	۰/۵	۰/۰۷	۵/۶۷۳۳۱۵	تائید
	۳۴	۰/۷	۰/۱۰	۹/۳۹۶۷۲۸	تائید
	۳۵	۰/۶	۰/۰۸	۵/۶.۷۴۰۷۷۹	تائید
	۳۶	۰/۶	۰/۰۸	۴/۰۳۸۸۱۱	تائید
	۳۷	۰/۵	۰/۰۹	۵/۸۸۷۵۳۷	تائید
	۳۸	۰/۵	۰/۰۹	۵/۳۵۸۰۴۵	تائید
	۳۹	۰/۷	۰/۱۰	۹/۹۷۵۷۷۰۹	تائید
	۴۰	۰/۷	۰/۰۹	۱۲/۵۲۴۸۵۳	تائید
	۴۱	۰/۵	۰/۰۶	۴/۸۲۴۳۵۳	تائید
	۴۲	۰/۵	۰/۰۷	۳/۵۷۷۷۱۰	تائید
	۴۳	۰/۶	۰/۱۰	۶/۱۷۰۱۲۷	تائید
	۴۴	۰/۵	۰/۰۸	۶/۶۰۴۵۹۵	تائید
	۴۵	۰/۶	۰/۰۹	۶/۷۷۰۹۶۷	تائید
	۴۶	۰/۸	۰/۱۲	۱۳/۳۰۳۳۹۹	تائید
	۴۷	۰/۶	۰/۱۱	۸/۶۴۴۳۲۷	تائید
	۴۸	۰/۷	۰/۱۱	۱۱/۳۷۴۷۶۷	تائید
	۴۹	۰/۶	۰/۰۸	۶/۵۵۷۴۵۰	تائید
مولفه تجاری‌سازی	۵۰	۰/۲	۰/۰۵	۱/۷۴۰۳۵۹	عدم تائید
	۵۱	۰/۴	۰/۱۰	۲/۹۲۵۷۴۸	عدم تائید
	۵۲	۰/۹	۰/۳۳	۳۲/۷۴۴۶۹۵	تائید
	۵۳	۰/۸	۰/۲۶	۱۴/۲۳۶۴۵۶	تائید
	۵۴	۰/۹	۰/۳۰	۳۵/۵۷۳۲۶۷	تائید
	۵۵	۰/۷	۰/۲۷	۱۳/۰۹۲۷۹۲	تائید

برای مشخص کردن این نکته که آیا یک ضریب مسیر معنی‌دار است یا خیر، از آماره t به شرح شکل شماره ۲ استفاده شده است که در مورد هریک از ضرایب مسیر محاسبه می‌شود. اگر مقدار آماره بالاتر از ۲ باشد، ضریب در سطح یک درصد و اگر بین ۱/۶۴ و ۲ باشد، ضریب درسطح پنج درصد خطا معنی داراست و اگر کمتراز ۱/۶۴ باشد، ضریب بی‌معنی و فرض صفر پذیرفته می‌شود.

ارزش فناوری محصول جدید در حوزه نانوفناوری نزد مشتریان و توانمندی‌های محوری سازمان در تجاری‌سازی با توجه به داشتن مقدار t کمتر از ۱/۶۴ و همچنین بارعاملی کمتر از ۰/۴[۴۷][19] از اهمیت لازم برای اندازه‌گیری آماری برخوردار نیست و از فرایند تحلیل کنار گذاشته می‌شود. در ادامه، با بررسی هر سازه بیشترین مقدارآماره t مربوط به گویه‌ها به شرح جدول شماره ۹ است.

19 Hulland,1999

شکل ۲: مدل ساختاری تحقیق درحالت ضرایب معنی‌داری



جدول ۹: شاخص‌های منتخب درسازه

سازه	گویه	شاخص	بررسی آماری	
			بار عاملی	آماره t
فردی	۳	رضایت شغلی کارکنان در فرایند NPD	۰/۶	۳/۴۶۹۳۶۳
درون سازمانی	۱۶	اهمیت نتایج بدست آمده از فرایند توسعه محصول جدید در داخل سازمان(بومی‌سازی)	۰/۷	۹/۴۹۳۷۳۸
بیرون سازمانی	۲۴	میزان تغییرپذیری تقاضا در رفتار دوسویه بازار و مشتریان در حوزه نانوفناوری	۰/۶	۱۷/۸۰۰۳۸۲
حمایتی	۲۸	نقش سیاست گزینشی دولت(سیاست‌های فناوری مشوق بازار) در حمایت از محصولات جدید	۰/۸	۲۲/۴۸۷۱۶۴
فناوری	۴۶	کارایی سازمان در اکتساب فناوری برای فرایند NPD	۰/۸	۱۳/۳۰۳۳۹۹
تجاری سازی	۵۴	هزینه افزایش سطح فناوری محصول جدید در حوزه نانوفناوری	۰/۹	۳۵/۵۷۳۲۶۷

محققین باتوجه به عدم تائید گویه‌ها، نسبت به حذف آنها اقدام نموده‌اندوپس از راه‌اندازی مجدد نرم‌افزار خروجی مقادیر بارعاملی برای نشانگرهای هر سازه درقالب مدل، اندازه‌گیری می‌شود.

روایی همگرا

روایی همگرا دومین معیاری است که برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری در روش PLS به‌کاربرده می‌شود. معیار AVE نشان‌دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته بین هر سازه با شاخص‌های خود است. به بیان ساده‌تر AVE میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود رانشان می‌دهد؛ هرچه این همبستگی بیشترباشد، برازش نیز بیشتر است(برکلی ودیگران،۱۹۹۵). فورنل ولاکر(۱۹۸۱) معیار میانگین واریانس استخراج شده برای سنجش روایی همگرا را معرفی کرده‌اند و اظهار داشته‌اند که در مورد AVE[20] مقدار بحرانی عدد ۰/۵ است؛ بدین معنی که میانگین واریانس استخراج شده بالای ۰/۵، روایی

20 Avarage Variance Extracted

همگرای قابل قبول رانشان می‌دهد[۴۸][۲۱]. البته همانگونه که قبلا نیز ذکر شد، مگنر وهمکاران(۱۹۹۶)[۲۲] مقدار ۰/۴ به بالا را برای AVE مناسب دانسته‌اند. نتایج نشان داد که برای کلیه سازه‌ها شرط(SMC<AVE) برقرار است. بنابراین، میان متغیرهای مکنون مدل پژوهش روایی واگرا وجود داردوفرض وجود داشتن همخطی چندگانه نقض شد(جدول شماره ۱۰).

جدول ۱۰: بررسی مقادیر میانگین واریانس استخراج شده

شاخص	مقدارمیانگین واریانس استخراج شده(AVE)	سطح قابل قبول
فردی	۰/۴۲	AVE >۰ /۴
درونی	۰/۴۳	AVE >۰ /۴
بیرونی	۰/۴۶	AVE >۰ /۴
حمایتی	۰/۵۲	AVE >۰ /۴
فناوری	۰/۴۱	AVE >۰ /۴
تجاری‌سازی	۰/۶۸	AVE >۰ /۴

با بررسی خروجی مدل PLS مشخص گردید که تمام سازه‌های مورد مطالعه دارای میانگین واریانس استخراج شده بالاتر از ۰/۴ هستند که این ضرایب در جدول شماره ۱۰ کاملا مشخص است.

شکل شماره ۳، مدل تحقیق را در حالت معناداری ضرایب (t-value) نشان می‌دهد. این مدل در واقع تمامی معادلات اندازه‌گیری(بارهای عاملی) و معادلات ساختاری را با استفاده از آماره t، آزمون می‌کند. برطبق این مدل، ضریب مسیر و بار عاملی در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است اگر مقدار آماره t خارج از بازه ۱/۹۶- تا ۱/۹۶+ قرار گیرد. مقادیر محاسبه شده t برای هریک از بارهای عاملی هر نشانگر با سازه یا متغیر پنهان خود بالای ۱/۹۶ است؛ لذا می‌توان همسویی سوالات پرسشنامه برای اندازه‌گیری مفاهیم را در این مرحله معتبر نشان داد. درواقع نتایج نشان می‌دهد، آنچه محققین توسط سوالات پرسشنامه قصد سنجش آنها را داشته‌اند، توسط این ابزار محقق شده است. لذا روابط بین سازه‌ها یا متغیرهای پنهان قابل استناد است.

جدول ۱۱: نتایج تحلیل عاملی تائیدی مرتبه دوم توسعه محصول جدید

سازه	آلفای کرونباخ	بارعاملی	مقدارt	p	R^2	Q^2
فردی	۰/۶۷۴	۰/۲۸	۲/۰۵	۰/۰۵	۰/۲۸	۰/۰۲۴
درون سازمانی	۰/۷۳۷	۰/۶۷	۸/۲۶	۰/۰۵	۰/۴۴	۰/۱۵۲
برون سازمانی	۰/۸۰۷	۰/۸۳	۱۵/۹۲	۰/۰۵	۰/۶۹	۰/۳۰۷
حمایتی	۰/۷۷۳	۰/۷۸	۱۲/۸۶	۰/۰۵	۰/۶۱	۰/۲۹۲
فناوری	۰/۸۸۴	۰/۸۷	۱۷/۰۰	۰/۰۵	۰/۷۶	۰/۲۹۲
تجاری سازی	۰/۸۴۸	۰/۸۴	۱۵/۶۳	۰/۰۵	۰/۸۴	۰/۴۸۳

۴- شاخص نیکویی برازش مدل(GOF)[۲۳]

این شاخص سازش بین کیفیت مدل ساختاری و مدل اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. بدین معنی که توسط این معیار محقق می‌تواندپس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی تحقیق خود، برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید.

$$GOF = \sqrt{\overline{communalit\,y}} \times \sqrt{\overline{R^2}}$$

که در آن $\overline{Communality}$ و $\overline{R^2}$ میانگین Communality و R^2است و همچنین سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است[۴۹][۲۴].

$$\overline{Communality} = \frac{0.403+0.416+0.432+0.464+0.688+0.522}{6} = 0.373$$

$$\overline{R^2} = \frac{0.710+0.758+0.605+0.688+0.442+0.076}{6} = 0.547$$

$$GOF = \sqrt{\overline{communality}} \times \sqrt{\overline{R^2}}$$

$$= \sqrt{0.373 \times 0.547} = 0.611$$

متخصصان مدل‌یابی معادلات ساختاری به روش PLS، شاخص GOF کمتر از ۰.۱۰ را کوچک، بین ۰.۱۰ تا ۰.۲۵ را متوسط وبیش از ۰.۳۶ را بزرگ قلمداد می‌کنند(داوری،۱۳۹۰) . با توجه به محاسبات انجام شده، مقدار GOF مدل برابر با ۰/۶۱۱ است که نشانگر برازش بسیار قوی مدل است و می‌توان نتیجه گرفت که مدل آزمون شده در نمونه موردبررسی برازش بسیار

21 Fornell&Larcker,1981
22 Magner et al.,1996
23 Goodness of Fit
24 Wetzels et al.,2009

مناسبی دارد.

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به انتخاب پرسشنامه سیمتریک برای سؤالات تشکیل‌دهنده متغیرهای مورد بررسی، می‌بایست مقادیر حاصل از نظرات پاسخگویان را مورد بررسی قرار داد تا این موضوع روشن شود که آیا میانگین پاسخ‌های ایشان به‌طور متوسط با مقدار ۵۰٪(عدد وسط طیف سیمتریک) تفاوت معناداری دارد یا خیر؟ با توجه به تائید تمام فرضیه‌ها در سطح خطای کمتر از ۰.۰۰۱ شرایط آزمون سخت‌تر شده و برای تائید یا عدم تائید فرضیه‌ها مبنای آزمون ۶۰٪ درنظرگرفته می‌شود. خروجی‌های مربوط به آزمون ۵۰٪ در پیوست موجود است. با توجه به جدول شماره ۱۲ که در آن نتایج تحلیل عاملی آمده است، نسبت به استخراج مقادیر جهت پذیرش یا عدم رد فرضیه اقدام می‌گردد.

جدول ۱۲: بررسی فرضیه‌های اصلی پژوهش

فرضیه	ضریب مسیر	آماره t	نتیجه
H_1: مولفه فردی بر فرآیند توسعه محصولات جدید موثر است.	۰/۲۸	۲/۰۵	عدم رد فرضیه
H_2: مولفه درون سازمانی از جمله عوامل مؤثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید است.	۰/۶۷	۸/۲۶	عدم رد فرضیه
H_3: مولفه برون سازمانی و بازاریابی از جمله عوامل مؤثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید است.	۰/۸۳	۱۵/۹۲	عدم رد فرضیه
H_4: مولفه حمایتی از جمله عوامل مؤثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید است.	۰/۸۳	۱۵/۹۲	عدم رد فرضیه
H_5: مولفه فناوری از جمله عوامل مؤثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید است.	۰/۸۷	۱۷/۰۰	عدم رد فرضیه
H_6: مولفه تجاری‌سازی از جمله عوامل مؤثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید است.	۰/۸۷	۱۷/۰۰	عدم رد فرضیه

به‌منظور رتبه‌بندی عوامل موثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید در حوزه نانوفناوری از خروجی نرم‌افزار PLSاستفاده شده است. همان‌طور که در جدول شماره ۱۳ مشاهده می‌شود، در بین رتبه‌بندی عوامل موثر بر فرآیند توسعه محصولات جدید در حوزه نانوفناوری تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که متغیر مولفه‌های درون سازمانی بیشترین تاثیر را بر فرآیند توسعه محصولات جدید در حوزه نانوفناوری داشته است.

جدول ۱۳: اهمیت مولفه‌ها

ترتیب اهمیت	مولفه‌ها
۱	درون سازمانی
۲	فناوری
۳	فردی
۴	تجاری‌سازی
۵	حمایتی
۶	برون سازمانی

پس از مرور ادبیات موضوع از بین کتب داخلی وخارجی، مقالات، تحقیقات داخلی و بین المللی، مدل های مرتبط و همچنین جمع بندی نظرات خبرگان، عوامل تاثیرگذار در الگوی تلفیقی فرایند توسعه محصولات در حوزه نانوفناوری در ۶ بعد درونی، بیرونی، حمایتی، فناوری و تجاری‌سازی تدوین گردید و جهت تعیین برازش مدل از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مجذورات جزیی با استفاده از نرم‌افزار PLS استفاده شده است. پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی تحقیق در نهایت برازش کلی مدل توسط شاخص GOF برابر با ۰/۶۱۱ بوده که نشان می‌دهد مدل دارای برازش بسیار مناسبی است.

با توجه به چرخه حیات محصولات و فناوری در حوزه نانو و اهمیت اثرگذاری بر بنگاه‌های اقتصادی استفاده از این الگو می‌تواند مبنای ساختاری جهت ارزیابی وضعیت موجود و ارتقاء فرایند توسعه محصول جدید درنظر گرفته شود.

فهرست منابع

[۱] اردکانی، سعید؛ منفرد، امیرضا؛ حکاکی، مسعود؛ دولت آبادی، حسین؛ **"شناسایی عوامل موثر بر توسعه نوآوری فردی"**، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری،شماره۲، صص۱۵۵-۱۳۵، ۱۳۹۲.

[۲] اولریچ، کارل؛ اپینگر، استیون(میگون‌پور، محمدرضا؛ نظری‌زاده، فرهاد؛ فولادی، قاسم؛ امیرخانی، لیلا)؛ **طراحی وتوسعه محصول**،انتشارات مرکزآینده پژوهی صنایع دفاع، ۱۳۹۱.

[۳] ایران‌نژاد پاریزی، مهدی؛ عزیزآبادی فراهانی، فاطمه؛ رضوی، فاطمه‌السادات؛**"بررسی تأثیر اجرای تسهیم شغل در ایجاد توازن بین کار و زندگی کارکنان وزارت کار و امور اجتماعی"**، فصلنامه آینده‌پژوهی مدیریت، شماره دوم، ۱۳۹۲.

[۴] بارکلی،ایان؛ دن، زوئی؛ هالروید، فیلیپ(ابراهیمی، عبدالحمید؛ مهدیه، امیر)؛ توسعه محصول جدید: راهنمای عملی بهبود عملکرد،همای دانش، ۱۳۸۵.

[۵] بهادری، محمدکریم؛ بابایی، منصور؛ مهرابیان، فردین؛**"اولویت‌بندی مولفه‌های موثر بر انگیزش شغلی درکارکنان یک مرکز نظامی به روش تحلیل سلسله مراتبی(AHP)"**،مجله طب نظامی، دوره ۱۴، صص ۲۴۳-۲۳۶، ۱۳۹۱.

[۶] طارق، خلیل(باقری، سید کامران)؛ **مدیریت تکنولوژی**، مرکز تکنولوژی نیرو، ۱۳۸۱.

[۷] حق پناه، پژمان؛ امینی،نفیسه؛**"اثرمدیریت آموزش مبتنی برفعالیت درتسهیل فرآیند انتقال تکنولوژی"**، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی، ص۲۸۹، ۱۳۹۲.

[۸] سرمدی سعیدی، سهیل؛ ممقانی، علیرضا؛ **"مدل‌های اجرایی در فرایند توسعه محصول جدید"**، ماهنامه تدبیر، شماره ۲۱۴، صص ۵۹-۵۴، ۱۳۸۸.

[۹] نوروزی، ناصر؛ شاهمیری، فرهاد؛ **"بررسی برنامه‌ها و سیاست‌های انتشار فناوری در کشورترکیه"**، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۱۶، صص ۵۴-۴۷، ۱۳۸۷.

[۱۰] قاسمی‌نژاد، فرهاد؛ شاهمیری، فرهاد؛ **"ارائه چارچوبی مفهومی برای انتخاب ایده‌های محصول جدید و نوآورانه"**، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۳۴، صص ۷-۲، ۱۳۹۲.

[۱۱] شاهمیری، فرهاد؛ سالمی، رضا؛ **"عوامل مؤثر بر انتقال فناوری از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مطالعه موردی صنعت پلاستیک"**، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۲۷، صص۳۳-۲۷، ۱۳۹۲.

[۱۲] داوری،علی؛رضازاده،آرش؛ **"مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS"**، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۲.

[۱۳] رضایی نور، جلال؛ شاه حسینی، محمدعلی؛ خسروی، سروش؛**"ارائه مدل مفهومی براساس عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش در گروه شرکت‌های همکاران سیستم"**، فصلنامه توسعه مدیریت، شماره ۴، صص ۱۰۴-۷۹، ۱۳۹۳.

[۱۴] مومنی،منصور؛ فعال قیومی، علی؛ **"تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS"**، انتشارات مولف، ۱۳۸۹.

[۱۵] نظری زاده، فرهاد؛ **مدل‌ها و عوامل موفقیت نوآوری**، انتشارات مرکزآینده‌پژوهی صنایع دفاع، ۱۳۹۱.

[۱۶] یداللهی فارسی، جهانگیری؛ امینی، زهرا؛**"شناسایی عوامل نهادی و محیطی موثر بر انتقال فناوری در حوزه زیست فناوری"**، فصلنامه رشد فناوری، ص۲۸، ۱۳۹۰.

[۱۷] فولادی،قاسم؛**ارزیابی استفاده از سطوح آمادگی فناوری**، انتشارات مرکز آینده‌پژوهی صنایع دفاع، ۱۳۹۰.

[۱۸] لوالیه، توماس؛ تلیه،آلبرت(انصاری، منوچهر؛ خیرخواه، امیرسامان)؛ **مدیریت نوآوری**، انتشارات مدیریت صنعتی، ۱۳۸۵.

[19] Savolainen, Kai; *Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology Innovations*, ISBN 978-952-261-310-3.

[20] Kotler, Philip; *Marketing Management.* Pearson Education, p. 25, 2012.

[21] Ansoff, H.I; "*Managing strategic surprise by response to weak signals*", Californian Management Review, Vol. 18, No. 2, p.p.21–33, 1975.

[22] Cooper, G.Roberat; Crawford, C.Marela; P.Hustad,Toma;"Journal of Product Innovation Management", Vol.3,Issue 4, 2003.

[23] Abdul Wahab, Sazali; "*Empirical Investigation on the Effects of Inter-Firm Technology Transfer Characteristics on Degree of Inter-Firm Technology Transfer: A Holistic Model*", Asian Social Science, Vol. 8, No. 1, 2012.

[24] OECD; "*Nanotechnology for Green Innovation*", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 5, 2013.
[25] Rao, k.; Meng, X.; Piccaluga, A.; "*The Impact of Government R&D Investments on Patent Technology Transfer Activities of Chinese Universities– From the Perspective of Triple Helix Theory*", J. of Knowledge-based Innovation in China, Vol. 4, Issue 1, 2012.
[26] Lindberg, T.; Meinel, C.;Wagner R.;"*Design thinking: A fruitful concept for it development*?", Design Thinking, Understanding Innovation, p.p. 3-18, 2011.
[27] American Productivity and Quality Center; (2003), *Improving New Product Development Performance and Practices*, Houston, TX, 2003.
Available at: www.researchandmarkets.com/reports/42714/
[28] Barclay, I.; Dann, Z.; Holord, P.;*New product development*, IRWIN publish, 2000.
[29] Booz; Allen; Hamilton;*New Product Management for the 1980s*, Booz, Allen & Hamilton Inc., New York (NY), 1982.
[30] Crawford, C.M.; *New product management*, IRWIN, fifth edition, p 9, 2002.
[31] Cooper, R.G.; "*The dimensions of industrial new product success and failure*", Journal of Marketing, Vol. 43 No. 3, p.p. 93-103 & 60-74, 1997.
[32] Crawford, M.; Di Benedetto, A.; *New Product Management*, 8th. McGraw-Hill,(NY), 9, 2006.
[33] Griffin, A.; "*Product development cycle time for business-to-business products*", IndustrialMarketing Management No.31, p.p. 291–304, July 2002.
[34] Kahn, K.B.; Castellion, G.; Griffin, A.;*The PDMA Handbook of New Product Development*, 2th Ed., Wiley, Hoboken, NJ., 2003.
[35] Mu.J.; Peng.G.; Tan.Y.; "*new product development in Chinese enterprise key successes factors managerial prospective*", international journal of emerging marketing, Vol.2, No.2, p.p. 123-143, 2007.
[36] Mu.J.; Peng.G.; MaclachlanD.L.; "*Effect of risk management strategy on NPD performance*", Technovation, Vol.10,No.16, p.p. 1-10, 2008.
[37] Kotler, P.; *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and control*, 8th ed. New Jersey: Englewood cliffs; prentice – Hall, Inc., chap. 12-13, 1994.
[38] Schilling. M.A.; "*Technological Lockout: An Integrative Model of the Economic and strategic factorsDriving success and failure*", Academy of Management Review, 23, p.p.267-284, 1998.
[39] BonaccorsiA.; LipphariniA.;"*Strategic Partnership in New Product Development: An Italian Case Study*", Journal of Product Innovation Management, Vol. 11, No. 2, pp.134-146,1994.
[40] Holt K.;"*The role of the user in product innovation*", Tchnovation, Vol. 7, Issue 3, p.p. 249-258, July 1998.
[41] Herstatt.C.; Von Hippel. E.; "*Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A Case Study in a Law –Tech Field*", Journal of Product Innovation Management, Vol. 9, p.p. 213-221, 1992.
[42] Alencar,M.S.M.; Porter,A.L.;"*Nanopatenting patterns in relation to product life cycle*", Technological Forecasting & Social Change, Vol. 74, Issue 9, p.p. 1661-1680, 2007.
[43] Chiu, Yi-Chia; Chen, Benson; Z. Shyu, Joseph; Tzeng, Gwo-Hshiung; "*An evaluation model of new product launch strategy*", Technovation, Vol. 26 , p.p. 1244–1252, 2006.
[44] Chen, CH; Khoo, LP; Yan, W.; "*Expert Systems with Applications*", Vol.28, (3), p.p. 591-602, 2006.
[۴۵] حافظ نیا، محمد رضا؛ **مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی**، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۵.
[۴۶] سرمد، زهره؛ دیگران؛ **روش‌های تحقیق در علوم رفتاری**، تهران، انتشارات آگاه، چاپ دوم، ۱۳۷۸.
[47] Hulland, John; *"Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies"*, Journal of Strategic Management, Vol.20, Issue 2, p.p.195-204, 1999.
[48] Fornell, Claes; Larcker, David F.; *"Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error"*, Journal of Marketing Research, Vol. 18, Issue 1, p.p. 39-50, 1981.
[49] WETZELS, M.; *"Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: guidelines and empirical illustration"*, MIS Quarterly, vol.33, Issue 1, p.p.177-195, 2009.