

چکیده

در این مقاله، بحث مدیریت دانش و تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی و تولیدی بسیار کم و محدود بیان می‌شود، بنابراین ضرورت مطالعه بیشتر در این حوزه وجود دارد. در ایران اولین بار است که تحقیقی بدین شکل صورت می‌گیرد. هدف از این مقاله، ارائه مدلی است که سبب بهبود واحد تحقیق و توسعه به وسیله مدیریت دانش شود. در ابتدا به بررسی ادبیات موضوع پرداخته و پس از مشورت با کارشناسان، اساتید دانشگاهی و بررسی ویژگی‌های شرکت از میان مدل‌های موجود دو مدل مناسب انتخاب می‌شود. در ادامه دو پرسشنامه (عمومی و تخصصی) با نظر خبرگان و اساتید دانشگاه طراحی می‌شود. در ابتدا فرضیه‌های تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و سپس برای اولویت‌بندی عوامل و تکنولوژی‌های واحد تحقیق و توسعه از روش فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی استفاده می‌شود. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که بیشترین تاثیرگذاری بر تکنولوژی آموزشی می‌باشند.

کلید واژه:

تحقیق و توسعه، فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی، مدیریت تکنولوژی، مدیریت دانش

مدلی مناسب برای مدیریت دانش جهت بهبود واحد تحقیق و توسعه در یک واحد تولیدی

مسعود لطیفیان

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی،
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
تهران، گروه مدیریت تکنولوژی، تهران، ایران
latifian.masoud@gmail.com

رضا توکلی مقدم (نویسنده مسئول)

استاد دانشکده مهندسی صنایع، پردیس دانشکده -
های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
tavakoli@ut.ac.ir

تقی ترابی

دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد
اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده
مدیریت و اقتصاد، تهران، ایران
tttorabi@yahoo.com

مقدمه

در سال‌های اخیر سازمان‌های متعددی برای مدیریت سرمایه‌های فکری خود سرمایه گذاری کرده‌اند. صاحبان صنایع برای اینکه بتوانند از همه منابع موجود در شرکت‌های خود با حداکثر ظرفیت استفاده کنند، از دوباره‌کاری‌ها بکاهند و بازدهی خود را بالا ببرند باید منابع و تجربه‌های مفید و فراوانی که در ذهن کارکنان خود وجود دارد را در جایی بصورت متمرکز انباشته کنند. از این رو استفاده از سیستم‌های مدیریت دانش رواج پیدا کرده‌است. ضمناً برای اینکه بتوانند در بازارها به رقابت بپردازند و از چرخه رقابت خارج نشوند باید تولیدات خودشان را با تنوع در محصولات، قابلیت بیشتر، کیفیت بهتر و با قیمت مناسب در اختیار مشتریان خود قرار دهند. با توجه به این موارد ایجاد و بهبود واحدهای تحقیق و توسعه نیز در حال حاضر جزء اولویت‌های شرکت‌های تولیدی می‌باشد.

1. بیان مسئله:

در سال‌های اخیر، مدیریت دانش به عنوان یکی از جالب‌ترین و چالش برانگیزترین موضوعات مدیریت کسب و کار بوده و دایره کاربرد آن همواره با سایر مباحث عرضه مدیریت گسترده‌تر می‌شود. مدیریت دانش فرآیندی است که به سازمان‌ها در شناسایی، انتخاب، سازماندهی، انتشار و انتقال اطلاعات مهم و مهارت‌هایی که بخشی از سابقه سازمان هستند و عموماً به صورت ساختار نیافته در سازمان وجود دارند، یاری رساند (حسن بیگی، 1389). اهمیت تکنولوژی در کسب مزیت رقابتی در بازار تا دهه 1950 به خوبی شناخته نشده بود، اما در طی 30 سال بعد از آن توجه روز افزونی به ماهیت ویژه تکنولوژی و نقش آن در کسب و کار جلب شد و مزایای آن در خلق محصولات جدید، تولید و خدمات شناخته شد. تا دهه 1980، تاکید مدیریت بر

نوآوری و انتقال تکنولوژی به منظور خلق دانش انحصاری برای ارائه محصولات، فرآیندها و خدمات جدید بود. محققان تکنولوژی را عمدتاً در ارتباط با تحقیق و توسعه تعریف می‌کردند و این موضوعی بود که توسط بسیاری از سازمان‌های علمی و مهندسی نظیر بنیاد

ملی علوم آمریکا پذیرفته شده بود. این تعریف هنوز هم مورد استناد قرار می‌گیرد که «فقط سازمانی تکنولوژی - بنیان است که بیش از 3 درصد از درآمد فروش خود را صرف تحقیق و توسعه کند» (ثامه‌این، 1387).
در ادامه به تعریف مدیریت دانش و مدیریت تحقیق و توسعه می‌پردازیم:

1.1. مدیریت دانش:

مدیریت دانش به عنوان یک روش برای کنترل و هدایت دارائیهای دانش مشهود و نامشهود سازمان شناخته می‌شود، به نحوی که با به کارگیری دانش در داخل سازمان، تولید دانش، ارزش آفرینی نوآری و بهبود را در سازمان تسهیل نماید (Botta et al, 2005). مدیریت دانش اطلاعات درست را به افراد مناسب در زمان مناسب می‌دهد (Bhatt, 2001). طبق تعریف مرکز کیفیت و بهره‌وری آمریکا (APQC)، مدیریت دانش عبارت است از یک استراتژی با هدف در اختیار گذاشتن دانش صریح به فرد مناسب در زمان مناسب (Chin- T sang, 2009)

2.1. استراتژی:

عبارت است از یک مفهوم یکپارچه با هدف اطمینان از بقای بلند مدت سازمان، که در تعامل و ارتباط فعال با رقابت و نقاط قوت و ضعف سازمان شکل می‌گیرد. بدین دلیل، درک سیستماتیک این مفهوم مستلزم در نظر گرفتن نقاط قوت و ضعف خاص هر سازمان است (کاتلر و همکاران، 1391).

3.1. تحقیق و توسعه:

عبارت است از کار خلاقیتی است که به طور منظم برای افزایش ذخیره علمی و دانش فنی و نیز استفاده از این دانش در اختراع و طرح کاربردهای جدید انجام می‌شود (Freeman, C, 1974). تکنولوژی را می‌توان کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های بکار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات، تعریف کرد (خلیل، 1381). شورای ملی تحقیقات آمریکا در سال 1987، مدیریت تکنولوژی را به صورت زیر تعریف می‌کند: علمی است که رشته‌های مهندسی، علوم پایه و علوم مدیریتی را به هم پیوند می‌دهد تا با برنامه‌ریزی و توسعه توان تکنولوژی لازم، اهداف استراتژیک و عملیاتی سازمان را شکل داده و محقق سازد (ثامه‌این، 1387).
سازمان‌های عصر حاضر در یک محیط کاملاً رقابتی و بسیار پویا فعالیت می‌کنند که مهمترین سرمایه آنها کارکنان شان می‌باشد. استمرار و تداوم مزیت رقابتی سازمان‌ها در چنین شرایطی داشتن کارکنان دانش گرا، خلاق و نوآور است که می‌توانند با اصلاح و تغییر آگاهانه در کارکردها و فرآیندها مزیت پایدار برای سازمان خود خلق نمایند (عباسی و مکی، 1389). سازمان‌های زیادی امیدوار هستند که با اجرای مدیریت دانش در امور کسب و کارشان بتوانند سرمایه‌های مجازی خود را مدیریت کنند. با این وجود تصمیم‌گیری برای اجرای مدیریت دانش، اغلب برای سازمان‌ها سخت می‌باشد، اما حفظ و یا زوال یک سازمان می‌تواند به این تصمیم وابسته باشد (سالاری و دیگران، 1390). نکته دیگر اینکه تحقیق و توسعه یکی دیگر از بخش‌های مهم و حیاتی سازمان است. افزایش رقابت در بین سازمان‌ها که ناشی از پاسخ گویی به نیاز مشتریان و بقا در بازار می‌باشد موجب حمایت کشورها و سازمان‌ها از فعالیت‌های تحقیق و توسعه گردیده و پیچیدگی‌های پژوهش‌های مبتنی بر دانش و فناوری آنها را مجبور به تجدید نظر در فعالیت‌های خود نموده است. انجام تحقیقات در سازمان‌ها و کاربرد هوشمندانه از دارایی‌های دانش باید فرصت‌های کسب و کار جدیدی خلق کرده و کسب و کار فعلی سازمان را متحول سازند. تحقیق مفهوم کاملاً جدیدی است که تنها از آغاز سده بیستم به طور جدی مورد توجه و بحث قرار گرفته است.



با توجه به ارائه مطالب بالا استفاده مناسب از (مدیریت دانش، تحقیق و توسعه) می‌تواند چرخه تولید را فعال‌تر کرده و باعث کاهش هزینه‌ها، دوباره‌کاری‌ها، افزایش رادمان تولید و نوآوری در محصولات شود. با توجه به مطالب بیان شده لازم به نظر می‌رسد که به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

- چه عواملی در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است؟
- چه مدل مناسبی به وسیله مدیریت دانش طراحی نماییم تا کارایی واحد تحقیق و توسعه را بهبود بخشد؟

2. پیشینه پژوهش:

فتحیان و احسانی (1385)، مقاله‌ای تحت عنوان «چارچوبی برای به کارگیری مدیریت دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه کشور» انجام دادند لذا اهم نتایج حاصل از این پژوهش به شرح ذیل می‌باشد:

برای به کارگیری مدیریت دانش در سازمان‌ها و بالاخص سازمان‌های تحقیق و توسعه باید تمام عوامل تاثیرگذار در موفقیت مدیریت دانش در چارچوب لحاظ گردد. دست یابی به یک روند اجرایی پیشنهادی برای تحقق مدیریت دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه ضروری است. منابع انسانی و فرهنگ سازمانی، مدیریت، فناوری‌ها، دانش، فرآیندهای دانش و مخازن دانش عناصر اصلی مدیریت دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه هستند. موفقیت مدیریت دانش در درجه اول به انگیزه، تمایل و توانایی افراد برای تسهیم و به اشتراک گذاری دانش خود و استفاده از دانش دیگران وابسته است. امکان طراحی یک چهارچوب برای تمام سازمان‌ها وجود ندارد، بلکه برنامه مدیریت دانش متناسب با وضعیت و خصوصیات همان سازمان بومی و پیاده‌سازی می‌گردد.

اقدسی و دیگران (1386)، در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی تاثیر اجرای فعالیت‌های کیفیتی بر مدیریت تکنولوژی از طریق افزایش قابلیت یادگیری و نوآوری سازمانی» با بررسی حوزه‌های سه گانه مدیریت کیفیت، قابلیت یادگیری و مدیریت تکنولوژی، شباهت‌های حوزه‌ها و مفاهیم مشترک آنها را استخراج نموده و ارتباطات شان را مشخص کرده‌اند. آنها با پیشنهاد استفاده از مفهوم قابلیت یادگیری و یادگیری سازمانی چهارچوبی را جهت تشریح چگونگی بهبود فعالیت‌های مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه با محوریت نوآوری سازمانی از طریق اجرای فعالیت‌های عملی حوزه کیفیت ارائه داده‌اند.

چيسا، فراتینی و مانزینی (2009)، در پژوهشی با عنوان ارزیابی عملکرد اقدامات تحقیق و توسعه، به بررسی عملکرد اقدامات پژوهشی، توسعه محصولات و ارائه سیستم ارزیابی عملکرد تحقیق و توسعه پرداخته و این نکته را متذکر شدند که ارائه مدل‌های گوناگون جهت ارزیابی اقدامات پژوهشی و توسعه محصولات به صورت مجزا، تنها در شرایط خاص امکان پذیر است.

هوانگ و پولا (2014)، در پژوهشی با عنوان اتخاذ و انتشار مدیریت دانش و استفاد از مدل معادله ساختار یافته بیان کردند که مدیریت دانش، شرکت‌ها و کارکنان را برای تحویل محصول و خدمات بهتر و از اینرو رسیدن به منافع و مزیت رقابتی تسهیل می‌کند. این جنبه از مدیریت دانش توجه صنعت و مراکز علمی رو به خودش جلب کرده است. این مقاله مدل معادله ساختار یافته را برای بررسی شناخت کارکنان از مدیریت دانش و تاثیر آنها در فعالیت‌های مدیریت دانش بر اساس اتخاذ نوآوری مدل پذیرش تکنولوژی بوسیله جمع آوری داده به صورت تجربی درمیان شرکت‌های بیمه عمر در تایوان را بررسی می‌کند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که درک سودمندی و نفوذ قابل توجه ذهنی در رفتار کارکنان نسبت به مدیریت دانش و فاکتورهای نگرشی به طور قابل توجهی عمل مدیریت دانش رو تحت تاثیر قرار می‌دهد.

اچکائوکو و همکاران (2013)، در مقاله‌ای با عنوان به اشتراک گذاری دانش و توسعه تعهد تحقیق و توسعه: یک موضوع دوگانه‌ای بیان کردند که ثابت شده که به اشتراک گذاری دانش در میان مرزها رابطه ویژه‌ای بین شرکت‌های چند ملیتی ایجاد کرده‌است. شرکت‌های تابعه خارجی بازیگران فعال در این جریان‌ها دانشی بوده‌اند. مطالعه حاضر بر تغییرات در قابلیت‌های شرکت‌های تابعه و مکانیزم‌های پویا بوسیله نقش تحقیق و توسعه آنها که ممکن است رشد کرده باشد، بویژه بعنوان نتیجه تعامل با انواعی از شبکه‌های دانش تمرکز دارد. آنها این موضوع را بوسیله انجام چهار مورد مطالعه طولی در عملیات شرکت‌های تابعه در اسپانیا بررسی کرده‌اند. هدف این مقاله ارائه یک مدل پویا است که چگونگی تعامل دانش داخلی و خارجی را در پیامدهای مولد برای نقش تحقیق و توسعه روشن می‌سازد.



3. مدل مفهومی:

مدل‌های زیادی برای مدیریت دانش ارائه شده‌است. از مهمترین آنها می‌توان مدل بکوویتز و ویلیامز، مدل هفت سی، مدل نوناکو و تاکوچی، مدل پایه‌های ساختمان دانش، مدل اودل و گرایسون و غیره اشاره کرد. همچنین مدل‌های زیادی برای مدیریت تکنولوژی ارائه شده‌است. از مهمترین آنها می‌توان الگوی پورتر، روش ای. دی. لیتل، مدل بوز-آلن و همیلتون، روش مکینزی و غیره اشاره کرد. پس از بررسی ویژگی‌های شرکت و مشورت با صاحب نظران و اساتید از میان مدل‌های موجود مدل هفت سی مدیریت دانش و مدل پورتر مدیریت تحقیق و توسعه را که به ویژگی‌های شرکت مورد نظر نزدیک بود، انتخاب کردیم.

3.1. مدل هفت سی³

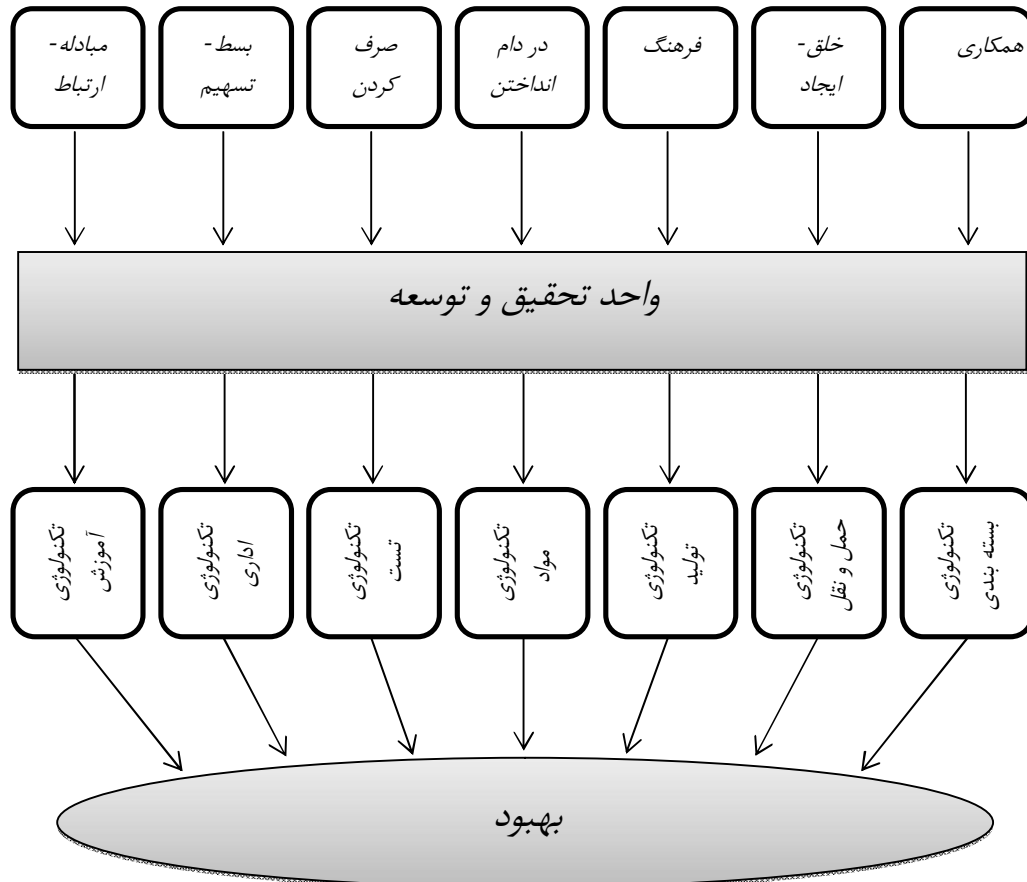
این مدل بر مبنای هفت واژه که حرف اول آنها C است، بنا شده و از این رو مدل هفت سی لقب گرفته‌است. اجزای این مدل عبارتند از:

- 1- خلق - ایجاد: ایجاد و تفاهم جدید با کار، با همکاران، مشتریان و مؤسسات بیرونی.
- 2- در دام انداختن، مقید کردن: تعیین ایده‌های بهتر و مستند نمودن آنان.
- 3- بسط - تسهیم: تسهیم ایده‌های خود برای کمک به دیگران.
- 4- همکاری: تبادل دانش در سطح عمومی.
- 5- صرف کردن: استفاده تمامی دانش جمعی برای آنچه که باید انجام دهیم.
- 6- مبادله - ارتباط: کمک به دیگران برای توجه به دانش و فایده دانش خارجی و بیرونی که ارزش فراگیری دارد.
- 7- فرهنگ: بسط فرهنگ تسهیم دانش در تمامی سازمان.

3.2. الگوی پورتر:

مبنای اصلی چارچوب پورتر به دیدگاه وی درباره استراتژی کسب و کار باز می‌گردد. این مبنای عبارتند از:

- 1- جستجوی محیط رقابتی مطلوب و انتخاب حوزه مناسب کسب و کار که سازمان در آن حوزه احتمالاً در میان مدت و بلند مدت سود آور خواهد بود.
- 2- چگونگی دست یابی به مزیت رقابتی پایدار (موقعیت یابی در حوزه مناسب کسب و کار).
او دو ابزار به نام‌های مدل پنج نیرو و زنجیره ارزش را برای پاسخگویی و اتخاذ دو تصمیم فوق الذکر پیشنهاد کرد. پورتر جذابیت صنعت را مبنای انتخاب حوزه کسب و کار می‌داند و پنج عامل میزان رقابت سازمان‌های درون صنعت، محصولات جایگزین، سازمان‌های تازه وارد، ارتباط با تامین کنندگان و ارتباط با مشتریان را از عوامل مؤثر بر میزان جذابیت صنعت می‌داند. همچنین برای تعیین موقعیت سازمان در حوزه منتخب، بررسی زنجیره ارزش را پیشنهاد می‌دهد.
پورتر فعالیت‌های یک سازمان را به دو دسته کلی تقسیم می‌کند، فعالیت‌های اصلی و فعالیت‌های پشتیبانی. هر یک از این دو دسته خود به چند زیر بخش تقسیم می‌شوند و در داخل هر زیر بخش مجموعه‌ای از فعالیت‌های سازمان قرار دارند که به طور هماهنگ در تبدیل ورودی‌ها (مواد، انرژی و...) به خروجی (محصولات، خدمات و اطلاعات) نقش ایفا می‌کنند.
پس از انجام مصاحبه با کارشناسان و مدیران شرکت و صنعت مربوطه از میان تکنولوژی‌های موجود در مدل پورتر، تکنولوژی‌های اداری، آموزشی، تولید، حمل و نقل، تست، بسته‌بندی و مواد انتخاب شدند.
با توجه به مطالب بیان شده مدل زیر ارائه می‌شود:



شکل (1). مدل پیشنهادی جهت بهبود واحد تحقیق و توسعه

4. متغیرهای تحقیق

4.1. متغیرهای مستقل:

متغیر مستقل متغیری است که در پژوهش‌های تجربی به وسیله پژوهشگر دستکاری می‌شود تا تاثیر (رابطه) آن بر روی پدیده دیگری بررسی شود.

متغیرهای مستقل این تحقیق که منجر به شکل‌گیری فرضیات تحقیق شده‌اند، عبارتند از:

- 4.1.1. خلق - ایجاد: ایجاد و تفاهم جدید با کار با همکاران، مشتریان و مؤسسات بیرونی.
- 4.1.2. در دام انداختن: تعیین ایده‌های بهتر و مستند نمودن آنان.
- 4.1.3. بسط - تسهیم: تسهیم ایده‌های خود برای کمک به دیگران
- 4.1.4. همکاری: تبادل دانش در سطح عمومی.
- 4.1.5. صرف کردن: استفاده تمامی دانش جمعی برای آنچه که باید انجام دهیم.
- 4.1.6. مبادله - ارتباط: کمک به دیگران برای توجه به دانش.
- 4.1.7. فرهنگ: بسط فرهنگ تسهیم دانش در تمامی سازمان.

2.4. متغیر وابسته:

متغیر وابسته، متغیری است که تأثیر یا (رابطه) متغیرهای مستقل بر آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر پژوهشگر با دستکاری متغیر مستقل درصد آن است که تغییرات حاصل را بر متغیر وابسته مطالعه نماید. انتخاب مدل مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه: متغیرهای وابسته در این تحقیق عبارتند از تکنولوژی اداری، تکنولوژی آموزشی، تکنولوژی مواد، تکنولوژی بسته‌بندی، تکنولوژی تست، تکنولوژی تولید و تکنولوژی حمل و نقل.

5. حجم نمونه آماری

در این تحقیق نیز جامعه آماری به دو گروه (دو بخش) کارشناسان و مدیران صنعت در شرکت تولیدی صنعتی مهرخواه و اساتید و متخصصان دانشگاهی تقسیم شده است. بنابراین حجم جامعه در دو بخش با فراوانی‌های برای بخش اول (کارشناسان صنعت) و برای بخش دوم (اساتید و متخصصان دانشگاهی و صنعت) در نظر گرفته شده است. حجم جامعه و فراوانی جامعه و حجم نمونه مربوطه به بخش اول و بخش دوم و همچنین جمع کل هر دو بخش در ذیل نشان داده شده است.

جدول (1). حجم جامعه و فراوانی جامعه

بخش	جامعه آماری	حجم جامعه	فراوانی جامعه
بخش اول	کارشناسان صنعت	55 نفر	68 درصد
بخش دوم	اساتید و متخصصان دانشگاهی و صنعت	26 نفر	32 درصد
جمع کل (بخش اول و دوم)		81 نفر	100 درصد

حجم نمونه از فرمول آماری ذیل بدست آمده است:

$$n = \frac{Z^2 \frac{1}{2} S^2}{e_0^2 + \frac{1}{N} Z^2 \frac{1}{2} S^2} \quad (1)$$

در رابطه (1) N حجم جامعه، e_0 میزان خطای نمونه‌گیری، S^2 واریانس جامعه و $\frac{Z\alpha}{2}$ سطح اطمینان می‌باشد. در اینجا از بین جامعه آماری 81 نفر، در سطح اطمینان 95 درصد و با خطای نمونه‌گیری 0/1 و واریانس 0/5 محاسبه حجم نمونه به صورت زیر انجام گرفته است:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5}{(0.1)^2 + \frac{1}{81} (1.96)^2 \times 0.5} = 57 \quad (2)$$

$$57 \times 0.68 = 39 \quad \text{حجم نمونه بخش اول} \quad (3)$$

$$57 \times 0.32 = 18 \quad \text{حجم نمونه بخش دوم} \quad (4)$$



جدول (2). حجم نمونه

حجم نمونه		
بخش اول	کارشناسان صنعت	39 نفر
بخش دوم	اساتید و متخصصان دانشگاهی و صنعت	18 نفر
جمع کل (بخش اول و دوم)		57 نفر

6. روش فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی

روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولین بار توسط آل ساعتی در سال 1980 مطرح شد. این تکنیک بر اساس مقایسه زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را می‌دهد. این روش در صنعت بصورت گسترده‌ای برای بهره‌گیری در زمینه‌های انتخاب استفاده می‌شود. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیار چندگانه است، زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مساله را بصورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مساله دارد (قدسی پور، 1381).

1.6. الگوریتم فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

در این مرحله با مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مساله را تجزیه و تحلیل کرده و آن را به چند قسمت ساده‌تر تجزیه می‌کنیم. پس از آن که گزینه‌ها و شاخص‌ها مشخص شد، بین شاخص‌ها مقایسات زوجی انجام می‌دهیم. در مرحله بعد، برای هر شاخص بین گزینه‌ها مقایسات زوجی انجام می‌دهیم. سپس از الگوریتم زیر پیروی می‌کنیم:

(الف) به هنجار کردن ماتریس مقایسات زوجی

(ب) به دست آوردن میانگین حسابی هر سطر ماتریس به هنجار شده مقایسات زوجی (که به آن وزن نسبی گفته می‌شود)

(ج) ضرب وزن‌های نسبی شاخص‌ها در میانگین حسابی گزینه‌ها

(د) رتبه‌بندی کردن گزینه‌ها.

بعد از این مرحله، به سراغ «سنجش نرخ ناسازگاری» می‌رویم. به این منظور مراحل زیر را طی می‌کنیم:

گام 1. محاسبه بردار مجموع وزنی (WSV): ماتریس مقایسات زوجی (D) را در بردار وزن‌های نسبی ضرب کنید. به بردار حاصل، ((بردار مجموع وزنی)) گفته می‌شود.

$$WSV = D \times W \quad (5)$$

گام 2. محاسبه بردار سازگاری (CV): عناصر بردار مجموع وزنی را بر بردار وزن‌های نسبی تقسیم کنید. به بردار حاصل، ((بردار سازگاری)) گفته می‌شود.

گام 3. محاسبه بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی (λ_{max}): برای محاسبه بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی، میانگین عناصر بردار سازگاری محاسبه می‌شود.



گام 4. محاسبه شاخص ناسازگاری (II): شاخص ناسازگاری به صورت زیر حساب می‌شود.

$$II = \frac{d_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

گام 5. محاسبه نرخ ناسازگاری (IR): به این منظور، به ترتیب زیر عمل می‌شود.

$$IR = \frac{II}{IRI} \quad (7)$$

در اینجا، IRI (شاخص ناسازگاری تصادفی) مقداری است که از جدول (3) استخراج می‌شود. این جدول شاخص ناسازگاری تصادفی، براساس شبیه‌سازی به دست آمده است و به صورت زیر است:

جدول (3). شاخص ناسازگاری تصادفی

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IRI	0	0	0/58	0/90	1/12	1/24	1/32	1/41	1/45	1/51

در صورتی که نرخ ناسازگاری، کوچک‌تر یا مساوی 0/1 باشد ($IR \leq 0/1$)، در مقایسات زوجی، سازگاری وجود دارد و می‌توان کار را ادامه داد. در غیر این صورت، تصمیم گیرنده باید در مقایسات زوجی تجدید نظر کند (مؤمنی، 1392). لازم به ذکر است که برای پرکردن ماتریس مقایسات زوجی، از مقیاس 1 تا 9 استفاده می‌شود تا اهمیت نسبی هر عنصر نسبت به عناصر دیگر، در رابطه با آن خصوصیت مشخص شود. جدول (4)، مقیاس را برای انجام مقایسات زوجی نشان می‌دهد.

جدول (4). مقیاس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

درجه اهمیت	تعریف	شرح
1	اهمیت یکسان	دو عنصر، اهمیت یکسانی داشته باشند.
3	نسبتاً مرجح	یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، نسبتاً ترجیح داده می‌شود.
5	ترجیح زیاد	یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، زیاد ترجیح داده می‌شود.
7	ترجیح بسیار زیاد	یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، بسیار زیاد ترجیح داده می‌شود.
9	ترجیح فوق العاده زیاد	یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، ترجیح فوق العاده زیادی دارد.
۲،۴،۶،۸	ارزش‌های بینابین در قضاوت‌ها	ترجیحات بین فواصل فوق

هنگامی که عنصر A_j با A_i مقایسه می‌شود، یکی از اعداد بالا به آن اختصاص می‌یابد. در مقایسه عنصر A_j با A_i ، مقدار معکوس آن عدد اختصاص می‌یابد.

$$x_{ji} = \frac{1}{x_{ij}} \quad (8)$$

توجه داشته باشید که در ماتریس‌های مقایسات زوجی، سطر A_i با ستون A_j مقایسه می‌شود. بنابراین تمامی عناصر قطر اصلی این ماتریس عدد یک می‌باشد (مؤمنی، 1392).



7. تحلیل آماری:

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده است. در ادامه نیز نتایج فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که مربوط به خروجی نرم افزار Expert Choice می‌باشد، ارائه شده است.

1.7. عامل اول: خلق - ایجاد

فرضیه اول: خلق - ایجاد در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است.

H0 = بین خلق - ایجاد و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

H1 = بین خلق - ایجاد و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

با توجه به نتایج کسب شده در جدول (5) مشخص گردید که رابطه مثبت و معنی داری میان خلق - ایجاد و واحد تحقیق و توسعه وجود دارد. پس بنابراین می‌توان گفت با اطمینان 95 درصد فرض (H1) قبول و فرض (H0) رد می‌گردد.

جدول (5). نتایج آزمون فرضیه اول تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (X ²) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	10/03	4	0/04	9/49	قبول H1

2.7. عامل دوم: در دام انداختن

فرضیه دوم: در دام انداختن در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است.

H0 = بین در دام انداختن و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

H1 = بین در دام انداختن و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

نظر به نتایج کسب شده در جدول (6) می‌توان نتیجه گرفت که با 95 درصد اطمینان فرض (H0) رد و فرض (H1) مبنی بر وجود رابطه مثبت و معنی دار میان در دام انداختن و واحد تحقیق و توسعه است.

جدول (6). نتایج آزمون فرضیه دوم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (X ²) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	8/84	3	0/03	7/81	قبول H1

3.7. عامل سوم: بسط - تسهیم

فرضیه سوم: بسط - تسهیم در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است

H0 = بین بسط - تسهیم و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

H1 = بین بسط - تسهیم و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

با توجه به نتایج جدول (7) می‌توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان 95 درصد و با توجه به نتایج آزمون، فرض (H1) قبول و فرض (H0) رد می‌گردد. بنابراین بین بسط - تسهیم و واحد تحقیق و توسعه رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد.



جدول (7). نتایج آزمون فرضیه سوم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (χ^2) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	10/55	4	0/03	9/49	قبول $H1$

4.7. عامل چهارم: همکاری

فرضیه چهارم: همکاری در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است.

$H0$ = بین همکاری و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

$H1$ = بین همکاری و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون فرضیه آماری چهارم تحقیق نشان می‌دهد که فرض ($H0$) رد و فرض ($H1$) مورد قبول است و نتایج حاصل مبنی بر این است که بین همکاری و واحد تحقیق و توسعه رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد.

جدول (8). نتایج آزمون فرضیه چهارم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (χ^2) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	8/28	3	0/04	7/81	قبول $H1$

5.7. عامل پنجم: صرف کردن

فرضیه پنجم: صرف کردن در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است

فرضیه آماری مربوط به عامل پنجم تحقیق را می‌توان اینگونه مطرح نمود:

$H0$ = بین صرف کردن و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

$H1$ = بین صرف کردن و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

نتایج به دست آمده از جدول (9) حاکی از وجود رابطه معنی داری بین صرف کردن و تحقیق و توسعه می‌باشد. بنابراین می‌توان ادعا نمود که در سطح اطمینان 95 درصد، فرض ($H0$) رد و فرض ($H1$) مبنی بر وجود رابطه معنی داری صرف کردن و واحد تحقیق و توسعه هست.

جدول (9). نتایج آزمون فرضیه پنجم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (χ^2) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	9/92	4	0/04	9/49	قبول $H1$

6.7. عامل ششم: مبادله - ارتباط

فرضیه ششم: مبادله - ارتباط در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است.

$H0$ = بین مبادله - ارتباط و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

$H1$ = بین مبادله - ارتباط و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.



با توجه به نتایج کسب شده در جدول (10) مشخص گردید که در سطح اطمینان 95 درصد رابطه مثبت و معنی داری میان مبادله-ارتباط و واحد تحقیق و توسعه وجود دارد. پس بنابراین می توان گفت فرض (H1) قبول، و فرض (H0) رد می گردد.

جدول (10). نتایج آزمون فرضیه ششم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (X ²) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	9/58	4	0/04	9/49	قبول H1

7.7. عامل هفتم: فرهنگ

فرضیه هفتم: فرهنگ در انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه مؤثر است.

H0 = بین فرهنگ و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود دارد.

H1 = بین فرهنگ و واحد تحقیق و توسعه رابطه وجود ندارد.

نتایج به دست آمده در جدول (11) حکایت از آن دارد که رابطه مثبت و معنی داری بین فرهنگ و واحد تحقیق و توسعه وجود دارد. با توجه به نتایج آزمون می توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان 95 درصد، فرض (H1) قبول و فرض (H0) رد می گردد.

جدول (11). نتایج آزمون فرضیه هفتم تحقیق

شاخص آماری	تعداد نمونه (N)	کای دو (X ²) محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری آزمون	مقدار بحرانی (جدول)	نتیجه آزمون
مقدار محاسبه شده	39	13/45	4	0/00	9/49	قبول H1

8. تجزیه و تحلیل و مقایسات در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

در این قسمت با بهره گیری از پاسخ های خبرگان و متخصصین به پرسش نامه تخصصی این تحقیق (با توجه به مقیاس ساعتی که جهت امتیاز دهی مقایسات زوجی مطرح نموده)، داده ها مورد پردازش قرار گرفت و نتایج آن در جدول (12) به همراه نرخ ناسازگاری تصمیمات نشان داده شده است.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از جدول 12 نشان دهنده تاثیر عوامل مدیریت دانش بر واحد تحقیق و توسعه است و بیشترین تاثیر گذاری بر تکنولوژی آموزشی می باشد. در مجموع می توان نتیجه گرفت که می شود به وسیله یک عامل دیگر واحدهای تحقیق و توسعه را بهبود داد ولی این کار احتیاج به زمان، نظارت و ایجاد شرایط و بستری لازم دارد. در دنیای امروز برای رقابت باید همیشه سعی کرد تا کارایی واحدها و بخش های مختلف شرکت های تولیدی را بهبود داد تا بتوان بقای شرکت را در دراز مدت تضمین کنیم. ما در این پژوهش سعی کردیم که با روشی ساده به وسیله مدیریت دانش مدلی را ارائه کنیم تا سبب بهبود واحد تحقیق و توسعه شود. مدل های مختلفی از مدیریت دانش و تحقیق و توسعه وجود دارند که می توان آنها را با توجه به شرایط شرکت های تولیدی دولتی و خصوصی در ایران با هم تلفیق کرد و مورد مطالعه و مقایسه قرار داد و مدل های جدیدی برای بهبود واحدهای مدیریت دانش و تحقیق و توسعه ارائه کرد. ضمن اینکه این اولین پژوهشی است که به این صورت در سطح واحدهای تولیدی در کشور انجام شده است و می توان با توجه به نتایج آن این مدل را در سایر واحدها خصوصی و حتی واحدهای تولیدی دولتی مورد بررسی و ارزیابی قرار داد.



جدول (12). نتایج کلی و ترکیبی مقایسات زوجی عوامل مؤثر بر انتخاب مدلی مناسب برای مدیریت دانش با هدف بهبود واحد تحقیق و توسعه

نرخ ناسازگاری	معیارهای تصمیم‌گیری							وزن کلی هر معیار	
	خلق - ایجاد	درآمد انداختن	بسط - تسهیم	همکاری	صرف کردن	میان راه - ارتباط	فرهنگ		
0/09	0/268	0/156	0/170	0/117	0/100	0/090	0/099		
اولویت هر تکنولوژی	وزن کلی هر تکنولوژی	1	3	2	4	5	7	6	اولویت هر معیار
3	0/185	0/184	0/184	0/184	0/194	0/175	0/140	0/258	تکنولوژی اداری
1	0/205	0/171	0/179	0/290	0/282	0/161	0/154	0/270	تکنولوژی آموزشی
2	0/199	0/208	0/211	0/241	0/183	0/241	0/130	0/137	تکنولوژی تولید
4	0/157	0/187	0/194	0/104	0/101	0/164	0/181	0/090	تکنولوژی حمل و نقل
5	0/109	0/117	0/095	0/062	0/060	0/121	0/189	0/120	تکنولوژی تست
6	0/074	0/074	0/054	0/068	0/052	0/087	0/130	0/061	تکنولوژی بسته بندی
7	0/071	0/060	0/083	0/052	0/128	0/050	0/78	0/065	تکنولوژی مواد
0/09	0/09	0/09	0/09	0/10	0/10	0/09	0/10		نرخ ناسازگاری

گزینه‌های تصمیم‌گیری (تکنولوژی‌های مهم مثل پوزتر)



منابع

- [1] . اقدسی، محمد. خواسته، ندا سادات. داورزنی، هدی و طهرانی. نسیم غنبر. 1386. بررسی تاثیر اجرای فعالیتهای کیفیتی بر مدیریت تکنولوژی از طریق افزایش قابلیت یادگیری و نوآوری سازمانی. ششمین همایش مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن تهران.
- [2] . ایازی، محمد و قدیریان، حسن علی. 1384. معرفی مدلی ساده و کاربردی برای تصمیم‌گیری در مراکز تحقیق و توسعه. فصل نامه رهیافت، دوره 4، شماره 36، 39-44.
- [3] . ثامهین، هانس. 1387. مدیریت تکنولوژی در سازمان‌های تکنولوژی-بنیان. مترجمین: باقری، سید کامران. رمضانپور، مرتضی و کمالی، سیدهادی. تهران: رسا.
- [4] . حسینیگی، محسن. 1389. ارائه مدل عوامل کلیدی موفقیت مدیریت دانش به منظور افزایش خلاقیت و یادگیری سازمانی در شرکت فرودگاه‌های کشور. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات. دانشکده فنی مهندسی. دانشگاه پیام نور تهران.
- [5] . خلیل، طارق. 1381. مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت. ترجمه مرکز تکنولوژی نیرو (متین)، بخش دانش فنی. تهران: انتشارات پیام متن وابسته به مرکز تکنولوژی نیرو (متن).
- [6] . سالاری، نسیم. پورسراجیان، داریوش. صالح اولیا، محمد و شکوهی، شهرام. 1390. تعیین اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت دانش در پارک‌های علم و فناوری. فصل نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، دوره 7، شماره 27، 3-9.
- [7] . عباسی، محمد و مکی، منوچهر. 1389. ضرورت نوآوری در اجرای برنامه مدیریت دانش و مدیریت فناوری اطلاعات در ایران. فصل نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، دوره 6، شماره 24، 12-21.
- [8] . فتحیان، محمد و احسانی، محمد. 1385. چهارچوبی برای به کارگیری مدیریت دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه کشور. چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران.
- [9] . قدسی پور، سید حسن. 1381. مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP. ناشر: مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران). چاپ سوم.
- [10] . کاتلر، فیلیپ. برگر، رونالد و بیکهوف، نیلز. 1391. جوهره مدیریت استراتژیک، آنچه بقای کسب و کارها را تضمین می‌کند. مترجمین: سعیدنیا، حمید رضا و مصطفایی، مسعود. تهران: نوآوران سینا.
- [11] . مؤمنی، منصور. 1392. مباحث نوین تحقیق در عملیات. ناشر مؤلف. چاپ پنجم، تهران.
- [12] . Achcaoucaou, F., Miravittles, P. & Leo 'n-Darder, F. (2013). Knowledge sharing and subsidiary R&D mandate development: A matter of dual embeddedness, *International Business Review*, 103(5): 1-15.
- [13] . Bhatt, G. (2001). Knowledge management in organization: Examining the interaction between technologies techniques and people. *Journal of Knowledge Management*, 5(1): 75-80.
- [14] . Botta, V., Genoulaz, P., Millet, A. & Grabot, B. (2005). A survey on the recent research literature on ERP systems, *Computers in Industry*, 510-522.
- [15] . Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. & Manzini, R. (2009). Performance Measurement of Research and Development Activities, *European Journal of Innovation Management*, 12(1): 25-61.
- [16] . Chin- T sang (2009), The relationship between knowledge management enablers and performance HO, Vol.109, No. 1, PP.98-117.
- [17] . Chong Chin, W., Chong Siong, C. & Wong Kuan, Y. (2009). Is the Malaysian Telecommunication Industry Ready for Knowledge Management Implementation, *Journal of Knowledge Management*, 13 (1): 69-87.
- [18] . Freeman, C. (1974). *The economics of industrial innovation*, England, Harmondsworth: Penguin Books, 18-21.



- [19] . Huang, L. & PoLai, L. (2014). Knowledge management adoption and diffusion using structural equation modeling, *Global journal of business reserch*, 8(1): 39-56.
- [20] . Achcaoucaou, F., Miravittles, P. & Leo ´n-Darder, F. (2013). Knowledge sharing and subsidiary R&D mandate development: A matter of dual embeddedness, *International Business Review*, 103(5): 1-15.
- [21] . Tsang Ho, C. (2008). The relation between knowledge management enablers and performance National Chung Cheng University. *Industrial Management and Data Systems*. 109(1): 98-117

پی نوشت

¹ American Productivity and Quality Center
² National Research Council of America
³ ⁴ ^c