



## مفهوم‌سازی مدیریت فناوری مبتنی بر رویکرد تحلیل محتوا و خوشه‌سازی سازه‌های تعاریف

مهدی محمدی<sup>۱</sup>، سعید روشنی<sup>۲\*</sup>، نفیسه رضائی نیک<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۰

### چکیده

این مقاله بر مرور نظام‌مند تعاریف‌های ارائه شده از سوی نویسندگان مختلف از مدیریت فناوری و مفاهیم پیرامون آن مانند هدف‌های مدیریت فناوری، فرآیندهای مدیریت فناوری و سایر موارد متمرکز است. مرور مبانی نظری نشان می‌دهد که یکپارچگی چندانی میان نویسندگان مختلف وجود ندارد، بنابراین ضروری است تا تعریفی یکپارچه از مدیریت فناوری ارائه شود. برای این منظور، روش‌های شناسایی رویکردهای غالب نویسندگان مختلف در این پژوهش از روش تجزیه و تحلیل محتوای تعاریف‌ها از نوع تجزیه و تحلیل کمی استفاده شده است. برای شمارش فراوانی واژه‌ها از نرم افزار NVIVO و برای خوشه‌بندی تعاریف‌های استخراج شده، از نرم افزار QDA miner استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که حداقل سه رویکرد عمده در میان نویسندگان مختلف وجود دارد که عبارتند از: تعاریف‌های مبتنی بر هدف مدیریت فناوری، تعاریف‌های مبتنی بر ماهیت مدیریت فناوری و تعاریف‌های مبتنی بر فرآیندهای مدیریت فناوری. در نهایت، مقاله حاضر پس از تجزیه و تحلیل محتوای تعاریف‌های جمع‌آوری شده به ارائه تعریفی مناسب از مدیریت فناوری پرداخته است.

واژگان کلیدی: تعاریف مدیریت فناوری، هدف‌های مدیریت فناوری، ماهیت مدیریت فناوری، فرآیندهای

### مدیریت فناوری

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبائی و محقق پژوهشگاه مدیریت و نوآوری، تهران، ایران. نویسنده مسوول مکاتبات  
Spr.roshany@gmail.com

۳- کارشناس ارشد مدیریت فناوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

## ۱- مقدمه

این مقاله بر مرور نظام‌مند تعریف‌های ارائه شده از سوی نویسندگان مختلف از مدیریت فناوری و مفاهیم پیرامون آن مانند اهداف مدیریت فناوری، فرآیندهای مدیریت فناوری و سایر موارد متمرکز است. تأثیر فناوری به عنوان یکی از منابع مزیت رقابتی برای صنایع تولیدی به طور گسترده‌ای از سوی دولت‌ها، دانشگاه‌ها و افراد حرفه‌ای پذیرفته شده است. برای دستیابی به این مزیت رقابتی، درک فناوری‌های مشخص و راه‌هایی که سازمان‌ها می‌توانند به بهترین شکل ممکن فناوری را مدیریت کنند، مهم است (Phaal, Farrukh, & Probert, 2006). مدیریت فناوری به دلیل داشتن ماهیت چندرشته‌ای و چندوظیفه‌ای، هم در سطح نظری و هم در سطح عملی موضوعی چالش‌برانگیز است. برای نمونه، مهندسی، اقتصاد، جامعه‌شناسی و روان‌شناسی از جمله رشته‌هایی محسوب می‌شوند که از دیدگاه علمی با مدیریت مرتبط هستند. در کسب‌وکار، مشارکت هر دو وظیفه فناوری و تجاری در تحویل محصولات و خدمات نوآورانه و موفق به بازار، حیاتی می‌باشند (Phaal C. F., 2001).

مدیریت فناوری در اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی توسعه یافت. یکی از تعریف‌های مدیریت فناوری که توسط بسیاری از پژوهشگران و نویسندگان مختلف مورد استفاده قرار گرفته است، تعریف شورای ملی پژوهش‌های آمریکا می‌باشد که در سطح بنگاه به تعریف مدیریت فناوری پرداخته است: «مدیریت فناوری، متشکل از رابطه‌ای بین رشته‌های مهندسی، علمی و مدیریت است، به منظور برنامه‌ریزی، توسعه و پیاده‌سازی توانمندی‌های فناوری، برای شکل‌دهی و اجرای اهداف عملیاتی و راهبردی یک سازمان» (National Research Council, 1987). یکی دیگر از تعریف‌هایی که در سطح ملی و دولتی به تبیین مدیریت فناوری پرداخته است، تعریف خلیل می‌باشد: «حوزه‌ای از دانش که به تعیین و اجرای سیاست‌ها برای پرداختن به مسأله‌های زیر مربوط است: طراحی و توسعه فناوری و کاربرد آن، و اثر فناوری بر جامعه، سازمان‌ها، افراد و طبیعت». هدف از مدیریت فناوری ایجاد انگیزه، رشد اقتصادی و تقویت استفاده بهتر مسئولان از فناوری به نفع بشریت است. بر اساس این تعریف، مدیریت فناوری می‌تواند به عنوان فصل مشترک رشته‌های علمی دیده شود که قبلاً با هم ارتباطی نداشته‌اند و ادغام شایستگی‌های فنی و مدیریتی را ممکن می‌سازد. همچنین بر اساس نظر نویسندگان در تعریف بالا، به‌طور آشکار، واحد تجزیه و تحلیل، قابلیت‌های فناوری در شرکت است (Drejer, 1997).

با توجه به طیف گسترده تعریف‌های ارائه‌شده توسط افراد و سازمان‌های مختلف در خصوص مدیریت فناوری، به نظر می‌رسد هنوز تعریف یکپارچه و منسجمی از مدیریت فناوری ارائه نشده و هدف و

فرآیندهای اصلی آن به‌طور یکپارچه و منسجم مورد بررسی قرار نگرفته است. مهمترین دلیل این موضوع را می‌توان در ماهیت میان رشته‌ای مدیریت فناوری و همچنین تعبیر و تفسیر پژوهشگران مختلف از مفهوم فناوری دانست.

هدف اصلی مقاله حاضر، شناسایی دقیق تعریف‌های موجود در حوزه مدیریت فناوری، تجزیه و تحلیل و شفاف‌سازی آنها و در نهایت کشف رویکردهای کلی به این حوزه است. این شناخت نه تنها منجر به شناسایی رویکردها و جریان‌های اصلی در مدیریت فناوری می‌شود، بلکه نقشه کاملی از جایگاه مدیریت فناوری، اهداف و فرآیندهای اصلی آن ارائه می‌دهد.

این مقاله، اولین تلاش صورت گرفته برای ارائه تعریفی منسجم از مدیریت فناوری و تعیین اهداف و فرآیندهای مدیریت فناوری است. ساختار مقاله حاضر بر این اساس است: ابتدا مبانی نظری به‌طور خلاصه، مرور شده است. در این مرور، با تأمل در برخی تعریف‌های قبلی ارائه شده از سوی نویسندگان مختلف، سعی شده است تا شباهت‌ها و تفاوت‌ها میان تعریف‌ها درج شود. سپس روش‌شناسی پژوهش ارائه شده است. در این بخش، روش جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل سی و پنج تعریف مجزا از مدیریت فناوری بررسی شده است. در بخش سوم، یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل تعریف‌ها ارائه شده است. در بخش آخر، نتیجه‌گیری انجام گرفته و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده ارائه شده است.

## ۲- پیشینه پژوهش

برای نشان‌دادن تنوع و پراکندگی تعریف‌های مدیریت فناوری و همچنین اهداف و فرآیندهای اصلی این حوزه دانشی، ابتدا رویکردهای اصلی این حوزه ارائه می‌شوند. برخی از تعریف‌هایی که بر جنبه‌های مختلف تأکید نویسندگان مختلف اشاره می‌کند نیز به عنوان نمونه ارائه شده‌اند. حداقل دو رویکرد اصلی در مدیریت فناوری قابل شناسایی است. در نگاه اول با رویکردی تاریخی می‌توان سیر تکامل مدیریت فناوری را در قالب چهار مکتب تشریح نمود: ۱) مکتب مدیریت پژوهش و توسعه، ۲) مکتب مدیریت نوآوری، ۳) مکتب برنامه‌ریزی فناوری، ۴) مکتب مدیریت راهبردی فناوری (Drejer, 1997). جدول (۱)، تفاوت میان این چهار مکتب را نشان می‌دهد.

یکی دیگر از رویکردهای جدید در مدیریت فناوری توسط (Chanaron, Jolly, & Soderquist, 2002) ارائه شده است. بر اساس نظر آنها، سیر تکامل مدیریت فناوری را می‌توان در قالب سه نظام اصلی تبیین

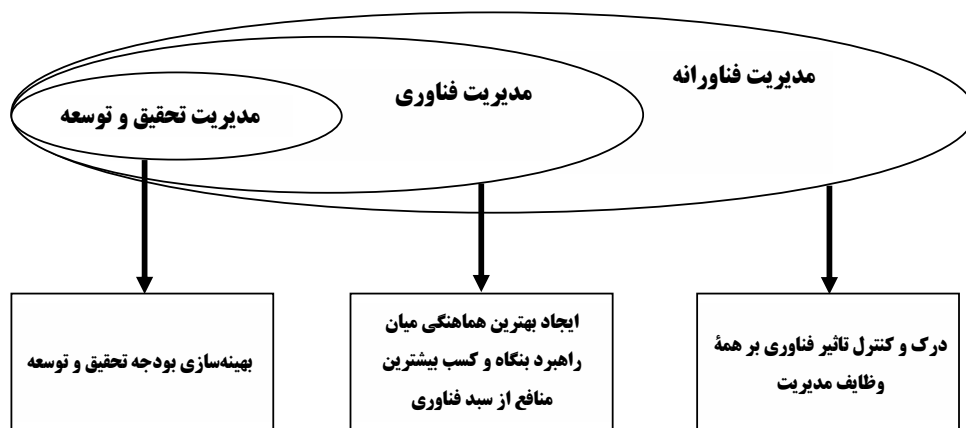
جدول (۱): خلاصه ۴ مکتب مدیریت فناوری (Drejer, 1997)

مدیریت پژوهش و توسعه	مدیریت نوآوری	برنامه‌ریزی فناوری	مدیریت راهبردی فناوری
محیط	ایستا، ساده و در حال توسعه	در حال تغییر، اما قابل پیش‌بینی	در حال تغییر، ناپیوسته، غیر قابل پیش‌بینی با ابعاد جدید
قلمرو	مدیریت منابع پژوهش و توسعه	مدیریت نوآوری در کل شرکت	مدیریت و یکپارچه‌سازی فناوری با دیگر جنبه‌ها
مسئله‌ها	افراد، ایده‌ها و فرهنگ	مفاهیم، اختراعات و انتشار فناوری	تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی فرآیند پیچیده توسعه فناوریانه
ابزارهای تصمیم‌گیری	پیش‌بینی فناوری، بودجه	پیش‌بینی دلفی، پیش‌بینی فناوری، مدیریت پروژه فرآیند نوآوری	پیش‌بینی سناریو، تجزیه و تحلیل فناوری، برنامه‌ریزی فناوری

نمود. بر این اساس، برای کسب بهترین شایستگی متناسب با راهبرد شرکت و به‌دست‌آوردن بهترین عملکرد در سبد فناوری، استفاده از مدیریت فناوری پیشنهاد می‌شود. آنها همچنین مدیریت فناوریانه را ابزاری برای درک و کنترل اثر فناوری بر همه کارکردهای مدیریت دانسته‌اند. چارچوب مفهومی نظر آنها در شکل (۱) ارائه شده است. این شکل نشان می‌دهد که چگونه با گذشت زمان، قلمرو مدیریت فناوری توسعه یافته است تا دامنه‌ای در حال گسترش از مباحث مدیریتی را تشکیل دهد و موضوع‌ها و مسئله‌های بیشتری را در بر بگیرد (Chanaron, Jolly, & Soderquist, 2002).

بر اساس نظر آنها واحدهای تجزیه و تحلیل در مدیریت فناوری از جمله وظایف مدیریت است. به بیانی دیگر، مدیریت فناوریانه با مباحثی مانند بازاریابی و فناوری، مالی و فناوری، راهبرد و فناوری و مانند آن سروکار دارد. بر این اساس، هر یک از وظایف مدیریت با مجموعه مشخصی از منابع سروکار دارد: مدیریت منابع انسانی با افراد، مدیریت تولید با دارایی‌های فیزیکی، مدیریت بازاریابی با مسیرهای بازار و اعتبار تجاری و مدیریت فناوری با سبد فناوری. اما مدیریت فناوریانه با مجموعه مشخصی از منابع سروکار ندارد، بلکه وظیفه اصلی آن، تشخیص و کنترل اثر فناوری بر هریک از وظایف مدیریتی است (Chanaron, Jolly, & Soderquist, 2002).

به عقیده بایرکنتار مدیریت فناوری: «دیدگاهی نظام‌مند و عقلانی درباره پاسخ به فرصت‌های فناوری و



شکل (۱): روابط بین مدیریت پژوهش و توسعه، مدیریت فناوری و مدیریت فناوریانه (Chanaron, Jolly, & Soderquist, 2002)

نوآوری می‌باشد و موضوع آن نتایج این پاسخ‌هاست» (Bayraktar, 2014). گینور مدیریت فناوری را در سطح دانشگاهی تعریف کرده و معتقد است که مدیریت فناوری در سطح دانشگاهی بر این موضوع که چگونه همه فناوری‌های استفاده شده در یک کسب‌وکار می‌توانند یکپارچه شوند، به سوی برخی اهداف مشخص هدایت شوند و با دیگر منابع سازمان به بهینگی برسند، متمرکز است (Gaynor, 1991). به اعتقاد دانشکده مدیریت فناوری، متشکل از همه فعالیت‌های مدیریت در ارتباط با تهیه و کسب فناوری (به وسیله پژوهش، توسعه، تطابق و استقرار فناوری‌ها در نگاه) و استفاده از آن برای تولید کالا و خدمات می‌باشد (Dankbaar, 1993). دسته مهمی از تعریف‌ها که در آن‌ها فقط فرآیندهای اصلی مدیریت فناوری درج شده است و به ذات و حقیقت یا جایگاه مدیریت فناوری اشاره چندانی نشده است، از جایگاه مهمی در میان سایر تعریف‌ها برخوردارند. برای مثال گریگوری مدیریت فناوری را متشکل از پنج فرآیند عمومی شناسایی، انتخاب، اکتساب، استفاده و حفظ فناوری و همچنین حفظ دانش و تخصص تعبیه شده در محصولات و مجموعه‌های تولیدی می‌داند (Gregory, 1995). برخی دیگر از نویسندگان نیز بر حقیقت مدیریت فناوری تمرکز کرده و نقش آن را در یکپارچه‌سازی راهبردهای فناوری با راهبردهای کسب‌وکار می‌دانند. برای نمونه، بداوی مدیریت فناوری را اینگونه تعریف می‌کند: «مدیریت فناوری، ساختار نظام‌ها، سیاست‌ها و رویکردهای مدیریتی حاکم بر عملکرد راهبردی و

عملیاتی بنگاه در راه دستیابی به اهداف خود است» (Badawy M. , 1998).

به عقیده بدای، مدیریت فناوری در حقیقت یکپارچه‌سازی راهبرد فناوری با راهبرد کسب‌وکار در شرکت است. این یکپارچه‌سازی، مستلزم برقراری هماهنگی وظایف پژوهش، تولید و خدمات با بازاریابی، مالی و منابع انسانی می‌باشد (Badawy M. , 1998).

ثامه‌این، مدیریت فناوری را هنر و علم خلق ارزش از طریق استفاده از فناوری در کنار سایر منابع سازمان می‌داند (Thamhain, 2005).

### ۳- روش پژوهش

داده‌های این پژوهش در دو گام جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شد.

گام نخست: جمع‌آوری تعاریف‌ها

نخستین مرحله در این پژوهش، گردآوری تعاریف‌های متنوع از مدیریت فناوری است. این تعاریف‌ها با مرور تعاریف‌های ارائه‌شده توسط نویسندگان مختلف در مقاله‌ها، کتاب‌ها و همچنین تعاریف‌های ارائه‌شده توسط نهادهای معتبر در این حوزه جمع‌آوری شده‌اند. در نهایت تعداد چهل و سه تعریف از میان منابع گوناگون گردآوری شد و به دلیل شباهت‌های بسیار زیاد برخی از آن‌ها با تعاریف‌های مقاله‌هایی که استناد کمتری نسبت به دیگر مقاله‌ها داشتند، حذف گردید. در نهایت سی و سه تعریف اصلی (جدول (۲)) انتخاب شد و منابع هر یک از آن‌ها، مورد بررسی قرار گرفت.

گام دوم: تجزیه و تحلیل اطلاعات

روش مورد استفاده در تجزیه و تحلیل تعاریف‌های ارائه‌شده توسط نویسندگان مختلف، تجزیه و تحلیل محتوای کمی و از نوع تجزیه و تحلیل احتمال وقوع است. تجزیه و تحلیل محتوا، روش پژوهش عینی، کمی و نظام‌مند درباره محتوای آشکار پیام‌های ارتباطی است (Berelson, 1952). برای تعریف یک مفهوم و یا پدیده، روش‌های متفاوتی وجود دارد. انتخاب روش تعریف معمولاً براساس هدف تعریف باید باشد؛ زیرا تعریف و توضیح یک پدیده و یا مفهوم به منظور روشن‌تر شدن هرچه بیشتر آن پدیده صورت می‌گیرد و با توجه به هدف تعریف می‌توان مشخص کرد که یک روش مشخص برای تعریف پدیده، کارکرد لازم را دارد یا خیر. تعاریف‌های مطرح شده برای مدیریت فناوری، الزاماً تعاریف‌های اسمی

جدول (۲): منابع مورد استفاده برای استخراج هر یک از تعریف‌ها

پژوهشگر / موسسه	پژوهشگر / موسسه
Chanaron, Jolly, & Soder- شانارون، جولی و سودرکوئیست (quist, 2002)	National Research Council, شورای ملی پژوهش (1987)
ون وایک (Van Wyk, 2004)	بیرکتار (Bayraktar, 2014)
ثامه‌این (Thamhain, 2005)	گینور (Gaynor, 1991)
لی هوآ و خلیل (Li-Hua & Khalil, 2006)	وانگ (Wang, 1993)
وایت و برتون (White & Bruton G.D, 2007)	دانکبار (Dankbaar, 1993)
موسسه اروپایی مدیریت فناوری و نوآوری (European Institute of Technology Management, 2007)	خلیل (Khalil, 1993)
زت ویتز و وون (Zedtwitz & Von, 2008)	گریگوری (Gregory, 1995)
آفی بدایوی (Badawy A. , 2009)	سومانث و سومانث (Sumanth & Sumanth, 1996)
انجمن فناوری، مدیریت و مهندسی کاربردی (ATMAE)	کنز و لام (Kanz & Lam, 1996)
کروپسو-ویکیپرا، هاپاسالو و ریزنن (Kropsu-Vehkapera, Haapasalo, & Rusanen, 2009)	ژولی، وی جی (Jolly, 1997)
زامورا (Zamora, 2010)	بتز (Betz., 1997)
کمبریج (Cambridge)	بدایوی (Badawy M. , 1998)
CERT (CERT, 2010)	مونگر (Monger, 1988)
هروویچ و استو (Horwitch & Stohr, 2012)	ژانگ لینگ زونگ (Linn, Wei, & Li, 2000)
موسسه مدیریت فناوری (Center for technology management, 2013)	تابادا (Tabbada, 2000)
موسسه اروپایی مدیریت فناوری و نوآوری (Management, 2012)	بست (Best, 2001)
	نامبیسان و ویلمون (Nambisan & Wilemon, 2003)

و دایره‌المعارفی نیستند و برای شناساندن کامل مدیریت فناوری با تأکید بر جایگاه و کلیه جنبه‌ها، مزایا، معایب، اجزاء و کارکردهای آن آورده شده‌اند. در این پژوهش، تعریف‌های مدیریت فناوری به عنوان شکل‌هایی از روابط و پیام‌ها در نظر گرفته شده‌اند و پژوهش حاضر به دنبال شناسایی ویژگی‌ها یا صفات مشخص آن‌هاست. پدیده‌های متنوع می‌توانند از طریق تجزیه و تحلیل محتوا شمارش شوند. تجزیه و

تحلیل محتوا، مناسبترین فن برای بررسی مستندها و متون محسوب می‌شود که در جستجوی تجزیه و تحلیل کمی محتوا از طریق طبقه‌بندی‌های از پیش تعیین شده و به شیوه‌ای نظام‌مند و تکرارپذیر می‌باشد (Bryman, 2001). برای این منظور ابتدا تعریف‌های مدیریت فناوری نوشته شده و از میان این مطالب، مفاهیم اصلی شناسایی و در دسته‌های موضوعی طبقه‌بندی و شمارش می‌شوند. شایان ذکر است، در این پژوهش برای افزایش اعتبار تجزیه و تحلیل‌ها و همچنین افزایش دقت نرم‌افزار از تعریف‌های نویسندگان غیرفارسی زبان استفاده و در نهایت نتایج به دست آمده ترجمه و ارائه شد. مراحل اصلی انجام تجزیه و تحلیل محتوای تعاریف به این شرح بوده‌اند:

- ۱- بررسی تعریف‌ها و حذف تعریف‌هایی که از نظر محتوا شباهت بسیاری با دیگر تعریف‌ها دارند.
- ۲- برای ساده‌شدن فرآیند شمارش واژگان پاکسازی شد. برای مثال واژه «مدیریت» به دو مفهوم استفاده شده است. از یکسو، مدیریت به عبارت مدیریت فناوری اشاره دارد که نشان‌دهنده موضوع مورد بررسی است و از سوی دیگر، به معنای عام این واژه یعنی رشته مدیریت اشاره دارد. در این مرحله، برای تسهیل فرآیند جست‌وجو در متن و افزایش اعتبار اطلاعات استخراج شده از شمارش واژه‌ها، محتوای حاوی عبارت مدیریت فناوری در یک دسته و محتوای حاوی عبارت مدیریت که نشان‌دهنده مفهوم عام مدیریت است در دسته‌ای دیگر قرار گرفتند.
- ۳- فراوانی واژه‌ها یا به عبارتی، تعداد رخداد هر یک از واژه‌های کلیدی در تعریف‌ها، به وسیله نرم‌افزار NVIVO8 شمارش و ثبت گردید.
- ۴- واژه‌ها با توجه به شباهت‌های آنها گروه‌بندی شدند. در این مرحله، واژه‌های مشابه از نظر مفهومی به یک واژه تغییر داده شدند. برای نمونه، واژه‌های Firm, Enterprise, company, organization معادل واژه firm در نظر گرفته شد و همه به این عنوان تغییر یافتند.
- ۵- واژه‌هایی که تنها یکبار در میان تعریف‌ها مورد استفاده قرار گرفته بودند و از نظر مفهومی ارزش چندانی نداشتند، همچنین حروف اضافه، حروف ربط و مانند آن نیز حذف شدند.
- ۶- با استفاده از فرآیند کدگذاری، واژه‌های کلیدی رمزگذاری شده و پس از تجزیه و تحلیل در دسته‌های خود قرار گرفتند. پس از پایان کدگذاری و دسته‌بندی واژه‌ها در گروه‌های بزرگتر، برای افزایش اعتبار دسته‌ها، از دو نفر از متخصصان درخواست شد تا درستی اطلاعات را مورد بررسی قرار دهند. در



سه مورد اختلاف نظر وجود داشت که پس از بررسی مفاهیم، اطلاعات اصلاح شدند.

۷- خوشه‌بندی تعریف‌های استخراج شده بر اساس دسته‌بندی‌های ایجاد شده با استفاده از نرم‌افزار<sup>۱</sup> QDA miner نسخه ۴,۱,۳ انجام شد و سپس رویکردهایی که بیشترین تکرار و بسامد را در میان تعریف‌های گوناگون دارند، شناسایی شدند. در این مرحله بر اساس یافته‌های جدول (۴) که نشان‌دهنده وجود یا عدم وجود هر یک از پنج دسته اصلی ارائه‌شده در جدول (۳) است، ماتریس شباهت و خوشه‌بندی تعریف‌ها، بر مبنای میزان شباهت هر یک از تعریف‌ها بر اساس دسته‌بندی پنج‌گانه تشکیل شد. برای خوشه‌بندی تعریف‌ها از شاخص شباهت کازین استفاده شد. این شاخص سنجش‌ای برای تعیین میزان شباهت میان دو خصیصه است که از منظر برخی ویژگی‌ها با یکدیگر شباهت دارند. در گام نخست برای خوشه‌بندی تعریف‌های مبتنی بر شاخص شباهت، ماتریسی موسوم به ماتریس هم‌خدادی تشکیل شد. سطرهای این ماتریس را تعریف‌های مدیریت فناوری و ستون‌های آن را سازه‌های مفهومی استخراج‌شده در گام‌های قبل تشکیل می‌دهند. هر یک از خانه‌های این ماتریس با عددهای صفر و یک به مفهوم وجود و یا عدم وجود این سازه در هر تعریف است. پس از تکمیل این ماتریس با استفاده از نرم‌افزار مذکور، ماتریس هم‌خدادی بر اساس شاخص شباهت کازین تشکیل گردید که میزان نزدیکی هر دو سازه را نشان می‌داد. بر اساس نتایج حاصل از ماتریس مجاورت و میزان نزدیکی هر یک از دو مفهوم با یکدیگر و در نسبت کل، تعریف‌های مبتنی بر سازه‌های مفهومی خوشه‌بندی شدند که نتایج آن در ادامه ارائه می‌شود.

#### ۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

جدول (۳) خلاصه فراوانی واژه‌های گروه‌بندی‌شده و گروه‌های اصلی را بر اساس فرآیند رمزگذاری نشان می‌دهد.

در ادامه مفهوم هر یک از دسته‌ها تشریح می‌گردد:

هدف مدیریت فناوری، نتیجه‌های کلی است که بنگاه‌ها از طریق مدیریت فناوری به دست می‌آورند. برخی از تعریف‌ها در ضمن نشان دادن مفهوم مدیریت فناوری، به هدف آن اشاره کرده‌اند و برخی دیگر از نویسندگان نیز تعریف خود را معادل با هدف مدیریت فناوری عنوان کرده‌اند. به عنوان نمونه، عده‌ای

جدول (۳): فراوانی واژه‌های کلیدی و پنج دسته اصلی به دست آمده بر اساس فرآیند رمزگذاری

دسته	کلمات	فراوانی کلمات
هدف مدیریت فناوری	مزیت رقابتی	۵
	یکپارچه‌سازی	۳
	ارزش	۳
	نوآوری	۳
	بهبود	۳
	کالا و خدمت	۱۵
	پاسخ‌دهی شکل‌دهی	۳ ۳
فرآیندهای مدیریت فناوری	شناسایی	۴
	اکتساب	۴
	توسعه	۴
	پیاده‌سازی	۴
	انتخاب	۴
	استفاده	۳
	خرید یا ساخت حفظ	۳ ۲
سطح تجزیه و تحلیل	بنگاه	۱۶
	سیاست	۳
ماهیت مدیریت فناوری	ارتباط	۵
	هنر	۲
	مدیریت	۲۸
	فناوری	۳۸
	علم	۳
	دانش قابلیت	۸ ۳
زمینه اجتماعی	بنگاه	۱۶
	مشتری	۳
	مردم	۲
	محیط کسب‌وکار	۳

هدف مدیریت فناوری را خلق و تولید محصولات و خدمات دانسته‌اند. این تعریف‌ها به جنبه یادشده توجه کرده‌اند:

«مدیریت فناوری خلق و تولید به موقع محصولات و قابلیت‌های تولیدی شرکت است» (Betz., 1997).

«مدیریت فناوری دیدگاهی نظام‌مند و عقلانی درباره پاسخ به فرصت‌های فناوری و نوآوری است و به

نتایج این پاسخ‌ها می‌پردازد» (Bayraktar, 2014).

«مدیریت فناوری مشتمل بر همه فعالیت‌های مدیریت در ارتباط با تهیه و کسب فناوری (به وسیله پژوهش، توسعه، تطابق و استقرار فناوری‌ها در بنگاه) و استفاده از آن برای تولید کالا و خدمات است» (Dankbaar, 1993).

«هدف مدیریت فناوری ساخت هرآن چیزی است که با کارآمدترین روش به تولید سود در بلند مدت برای سازمان (نهاد) می‌پردازد» (Kropsu-Vehkaper, Haapasalo, & Rusanen, 2009).

فرآیندهای مدیریت فناوری، اشاره به آن دسته از کارکردها و فرآیندهای اصلی دارد که مدیریت فناوری در تعامل با آنهاست. به عنوان مثال گریگوری فرآیندهای مدیریت فناوری را تشکیل شده از پنج فرآیند عمومی شناسایی، انتخاب، اکتساب، استفاده و حفظ فناوری می‌داند (Gregory, 1995). همچنین سومانت و سومانت فرآیندهای مدیریت فناوری را متشکل از اطلاع، اکتساب، انطباق، پیشرفت و ترفیع و صرف نظر از نوع فناوری می‌دانند (Sumanth & Sumanth, 1996).

سطح تجزیه و تحلیل، اشاره به کاربرد مدیریت فناوری در سطوح گوناگون دارد. برای مثال عده‌ای از نویسندگان مدیریت فناوری را در سطح بنگاه و برخی دیگر آن را در سطح کلان تعریف نموده‌اند. نمونه‌هایی برای این تعریف‌ها عبارتند از:

«مدیریت فناوری فرآیند مؤثر، عبارت است از یکپارچه‌سازی و به‌کارگیری نوآوری، ماموریت‌های راهبردی، عملیاتی و تجاری یک بنگاه برای کسب مزیت رقابتی» (Badawy M. , 1998).

«مدیریت فناوری از حوزه‌ای از دانش تشکیل شده است که به شناسایی و اجرای سیاست‌ها برای پرداختن به مسأله‌هایی نظیر طراحی و توسعه فناوری و کاربرد آن، اثرهای فناوری بر جامعه، سازمان‌ها، افراد و طبیعت است. هدف مدیریت فناوری ایجاد انگیزه و رشد اقتصادی و همچنین استفاده مسئولان از فناوری به نفع بشریت است» (Khalil, 1993).

حقیقت مدیریت فناوری، به نقش و جایگاه مدیریت فناوری در میان سایر رشته‌ها اشاره دارد. یکی از مهمترین تعریف‌هایی که می‌توان برای این دسته مثال زد، تعریف شورای ملی پژوهش‌های آمریکا<sup>۲</sup> است: «مدیریت فناوری رابطه‌ای بین رشته‌های مهندسی، علمی و مدیریت است و هدف از آن، برنامه‌ریزی، توسعه و پیاده‌سازی توانمندی‌های فناورانه، برای شکل‌دهی و اجرای اهداف عملیاتی و راهبردی یک

سازمان است» یا تعریف وایت و بروتون که مدیریت فناوری را «ارتباط دهنده رشته‌های مختلف برای برنامه‌ریزی، توسعه، پیاده‌سازی، نظارت و کنترل قابلیت‌های فناورانه برای شکل‌دهی و اجرای اهداف راهبردی یک سازمان» می‌داند (White & Bruton G.D, 2007).

زمینه اجتماعی، به هر موجودیت اجتماعی، مجموعه یا گروهی از افراد اشاره دارد که در فرآیند مدیریت فناوری درگیر هستند و عوامل محیطی را که در ارتباط با مدیریت فناوری باشد، بررسی می‌کند. به عنوان نمونه، کانز و لام اشاره می‌کنند که مدیریت فناوری در ارتباط با همکاری افراد و فناوری‌ها است تا با استفاده از مجموعه‌ای نظام‌مند برای مدیریت فرآیندها و بکارگیری دانش به منظور تولید کالاها و خدمات به اهداف خود دست پیدا کنند (Kanz & Lam, 1996). دو نویسنده دیگر، مدیریت فناوری را توانایی استفاده مؤثر از دانش فنی و مهارت‌ها تعریف می‌کنند که تلاشی نه تنها برای ارتقاء و توسعه محصولات و فرآیندها، بلکه برای ارتقاء فناوری موجود و ایجاد دانش جدید و مهارت‌ها در پاسخ به محیط رقابتی کسب‌وکار است (Jin & Von Zedtwitz, 2008).

جدول (۴) نشان می‌دهد که تمرکز هر یک از نویسندگان بر روی کدام یک از مقوله‌های استخراج‌شده می‌باشد. در سمت راست این جدول، نام نویسنده و یا سازمان‌های ارائه‌دهنده تعریف‌ها و در قسمت بالا، پنج دسته اصلی به دست آمده از طریق فرآیند رمزگذاری قرار گرفته است. خانه‌های علامت‌زده شده نشان می‌دهد که هر یک از تعریف‌ها بر روی کدام یک از این مقوله‌ها تمرکز داشته‌اند.

با استفاده از نرم‌افزار QDAMiner و تبدیل یافته‌های اسمی به یافته‌های دوتایی (عدد یک برای خانه‌های علامت دار و عدد صفر برای خانه‌های بدون علامت) و با استفاده از شاخص درصد شباهت، ماتریس شباهت تشکیل و دسته‌های اصلی استخراج گردیدند. در ادامه هر یک از دسته‌های به دست آمده تشریح و ویژگی‌های آن‌ها عنوان شده است.

- تعریف‌های هدف‌گرا، تعریف‌هایی هستند که تمرکز بیشتر آن‌ها بر دو مؤلفه هدف مدیریت فناوری و سطح تجزیه و تحلیل فناوری است. میانگین شباهت این تعریف‌ها بر اساس شاخص مطرح شده برابر با ۸۶ درصد است که نشان می‌دهد نقطه تمرکز بیشتر این تعریف‌ها، هدف و سطح تجزیه و تحلیل است که در عمده‌ی موارد بنگاه را تشکیل می‌دهد. برای نمونه:

(Bayraktar, 2014), (Dankbaar, 1993), (Badawy M., 1998), (Kropsu-Vehkaper,

جدول (۴): مقایسه تعریف‌های مدیریت فناوری بر اساس دسته بندی‌های پنج گانه

نویسنده / نویسندگان / سازمان	هدف مدیریت فناوری	فرآیندهای مدیریت فناوری	سطح تجزیه و تحلیل	ماهیت مدیریت فناوری	زمینه اجتماعی
شورای ملی پژوهش (۱۹۸۷)	*	*	*	*	*
بیرکتر (۱۹۹۰)	*				*
گینور (۱۹۹۱)	*	*			
وانگ (۱۹۹۳)	*	*	*		
دانکیار (۱۹۹۳)	*	*	*		
خلیل (۱۹۹۳)	*				*
گریگوری (۱۹۹۵)		*	*	*	
سومانث و سومانث (۱۹۹۶)		*	*		
کنز و لام (۱۹۹۶)	*			*	*
ژولی، وی جی (۱۹۹۷)		*	*		
بتز	*				
بداوی (۱۹۹۸)	*			*	*
مونگر (۱۹۹۸)	*			*	*
زانگ لینگ زونگ (۲۰۰۰)	*	*			*
تبادا (۲۰۰۰)	*				*
بست (۲۰۰۱)		*	*		
نامبیسان و ویلمون (۲۰۰۲)	*			*	*
جولی و سودرکوئیست (۲۰۰۲)	*			*	*
ون وایک (۲۰۰۴)	*	*			*
تامه‌این (۲۰۰۵)		*			*
لی هوآ و خلیل (۲۰۰۶)	*			*	*
وایت و برتون (۲۰۰۷)	*	*			*
موسسه اروپایی مدیریت فناوری و نوآوری (۲۰۰۷)	*	*	*		
زت ویتز و وون (۲۰۰۸)	*				*
آفی بداوی (۲۰۰۹)	*	*	*		
انجمن فناوری، مدیریت و مهندسی کاربردی (۲۰۰۳)					*
کروپسو- ویکپیرا و همکاران (۲۰۰۹)	*			*	
زامورا (۲۰۱۰)	*	*	*		*
کمبریج (۲۰۱۰)	*	*	*		
CERT (۲۰۱۰)	*	*	*		
هروپچ و استو (۲۰۱۲)	*	*	*		
موسسه مدیریت فناوری (۲۰۱۲)	*	*	*		
موسسه اروپایی مدیریت فناوری و نوآوری (۲۰۱۲)	*	*	*		

Haapasalo, & Rusanen, 2009), (Nambisan & Wilemon, 2003).

- تعریف‌های فرآیندگرا، تعریف‌هایی هستند که تأکید بیشتر آن‌ها بر فرآیندهای مدیریت فناوری است. این دسته از تعاریف به طور کلی شامل دو مؤلفه دیگر یعنی حقیقت و سطح تجزیه و تحلیل نیز هستند که میزان رخداد آن‌ها محدود است و به‌طور پراکنده در تعریف‌ها پدیدار شده‌اند. بنابراین نمی‌توان این دو مقوله را از نقاط اصلی تمرکز این دسته از تعریف‌ها دانست. میانگین شباهت این تعریف‌ها بر اساس شاخص مطرح شده برابر با ۷۲ درصد است. برای نمونه:

(Gregory, 1995), (Sumanth & Sumanth, 1996), (Wang, 1993), (Jolly, 1997), (European Institute of Technology Management, 2007), (Bringing Technology and Innovation into the Boardroom, 2003).

- تعریف‌های مبتنی بر ذات مدیریت فناوری، سهم نسبتاً بزرگی از تعریف‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. این دسته از تعریف‌ها علاوه بر تأکید بر ذات مدیریت فناوری به شکلی عمده بر هدف مدیریت فناوری نیز تأکید دارند، اما بیشترین میزان تأکید آن‌ها بر ذات مدیریت فناوری است. میانگین شباهت این تعاریف ۷۲ درصد است. برای نمونه:

(National Research Council, 1987), (Kanz & Lam, 1996), (Thamhain, 2005), (White & Bruton G.D, 2007), (Monger, 1988), (Zamora, 2010), (Zedtwitz & Von, 2008).

- تعریف‌های مبتنی بر زمینه اجتماعی مدیریت فناوری، سهم بسیار اندکی از تعریف‌های درج شده را به خود اختصاص می‌دهند و سایر مقوله‌ها را به شکلی پراکنده در خود جای داده‌اند. این تعریف‌ها بیشتر بر سطح کلان تأکید دارند و مفاهیمی را مطرح کرده‌اند که نسبت به سایر تعریف‌ها از پراکندگی بیشتری برخوردار است و یکپارچگی چندانی با تعریف‌های دیگران ندارد. بنابراین نمی‌توان این تعریف‌ها را به عنوان رویکردی مهم در میان سایر تعریف‌ها در نظر گرفت. به‌عنوان نمونه خلیل، مدیریت فناوری را حوزه‌ای از دانش می‌داند که به شناسایی و اجرای سیاست‌ها برای پرداختن به مسأله‌هایی مانند طراحی و توسعه فناوری و کاربرد آن، اثرات فناوری بر جامعه، سازمان‌ها، افراد و طبیعت می‌پردازد. همچنین وی، هدف مدیریت فناوری را ایجاد انگیزه و رشد اقتصادی و استفاده مسئولان از فناوری به نفع بشریت

می‌داند (Khalil, 1993). انجمن مدیریت، فناوری و مهندسی کاربردی<sup>۳</sup> نیز مدیریت فناوری را به عنوان رشته‌ای از دانش می‌داند که با نظارت بر کارمندان در زمینه‌های فنی و طیف گسترده‌ای از مجموعه‌های فناوری پیچیده در ارتباط است. به‌طور معمول برنامه‌های مدیریت فناوری، آموزش‌هایی در مدیریت تولید و عملیات، مدیریت پروژه، برنامه‌های کاربردی کامپیوتری، کنترل کیفیت، ایمنی و مسأله‌هایی مرتبط با سلامت، آمار و اصول عمومی مدیریت را تشکیل می‌دهد (ATMAE).

همانطور که مشاهده می‌شود تعریف‌های ارائه‌شده توسط نویسندگان از یکپارچگی چندانی برخوردار نیستند. بنابراین بر اساس پنج مقوله به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل محتوای تعریف‌ها می‌توان تعریف یکپارچه و فرآیندی زیر را پیشنهاد نمود که سعی در یکپارچه کردن تمام تعریف‌ها بر اساس مقوله‌های مختلف دارد. نویسندگان این مقاله بر این عقیده نیستند که این تعریف جامع است و یا این جریان به شکلی خطی رخ می‌دهد، بنابراین این تعریف تنها به دنبال ارائه چشم‌اندازی یکپارچه‌تر و نظام‌مندتر از تعریف‌هایی است که توسط سایر نویسندگان مطرح شده است و بر پنج عنصر کلیدی مدیریت فناوری یعنی هدف، ذات و حقیقت، فرآیند، سطح تجزیه و تحلیل و زمینه اجتماعی تأکید می‌نماید.

مدیریت فناوری هنر استفاده از علم، فناوری، مهندسی و دانش مدیریت برای شناسایی، انتخاب، اکتساب، توسعه و استفاده از فناوری برای ارائه کالا یا خدمات نوآورانه و با ارزش مبتنی بر قابلیت‌های فناوری است. هدف مدیریت فناوری شکل‌دهی و پیاده‌سازی اهداف راهبردی و عملیاتی سازمان و پاسخ‌دهی هرچه بهتر به نیازهای مشتریان و افراد گوناگون برای کسب مزیت رقابتی در محیط کسب‌وکار می‌باشد.

## ۵- جمع‌بندی

هدف اصلی این مقاله، تجزیه و تحلیل محتوای تعریف‌های مدیریت فناوری و ارائه تعریفی یکپارچه بر اساس مفاهیم اصلی آن است. برای دستیابی به این هدف، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل محتوا، سی و سه تعریف اصلی در این حوزه که توسط افراد و سازمان‌های مربوط در جهان ارائه شده است، مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که حداقل سه رویکرد عمده را می‌توان در میان تعریف‌های مدیریت فناوری شناسایی نمود. رویکرد اول، تعریف‌هایی را نشان می‌دهد که در آن‌ها، هدف مدیریت فناوری به عنوان تعریف این رشته مورد استفاده قرار گرفته است. این تعریف‌ها که نقطه اصلی

تمرکز آن‌ها بر پاسخ‌دهی به مشتری، تولید به موقع محصولات و خدمات و همچنین شکل‌دهی به اهداف راهبردی سازمان و کسب مزیت رقابتی است، از فراوانی قابل توجهی در میان دیگر تعاریف‌ها برخوردارند. رویکرد دوم، تعریف‌هایی را نشان می‌دهد که مبتنی بر فرآیندهای مدیریت فناوری است. این تعاریف‌ها بر شناسایی، اکتساب، انتخاب، توسعه، پیاده‌سازی، استفاده و حفظ فناوری تمرکز دارند و معنای مدیریت فناوری را معادل با فرآیندهای آن در نظر می‌گیرند. طیف فرآیندهای ارائه‌شده از سوی نویسندگان مختلف چندان پراکنده نیست و بیشتر زبان و نحوه ارائه آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.

رویکرد سوم، تعریف‌هایی را نشان می‌دهد که بر ذات مدیریت فناوری متمرکز هستند. نقطه تمرکز این تعاریف‌ها بر جایگاه مدیریت فناوری و نقش ارتباطی این رشته در میان سایر علوم، ارتباط تنگاتنگ با رشته مدیریت و فناوری و همچنین هنر استفاده از قابلیت‌های فناورانه در بنگاه‌ها است. این تعاریف‌ها تمرکز اصلی خود را بر روی موضوع مدیریت فناوری گذاشته و اشاره چندان به فرآیندها و همچنین اهداف مدیریت فناوری نداشته‌اند.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که موضوع هدف مدیریت فناوری موضوعی اساسی در بسیاری از تعاریف‌های ارائه‌شده است. همچنین سطح تجزیه و تحلیل به عنوان یکی از مولفه‌های بررسی تعاریف‌ها، در بیشتر تعاریف‌های مدیریت فناوری بنگاه می‌باشد و اشاره چندان به سطح کلان نشده است. موضوع زمینه اجتماعی مدیریت فناوری که مرتبط با هر موجودیت اجتماعی و محیطی است که می‌تواند بر مدیریت فناوری اثر بگذارد و در فرآیندهای آن درگیر باشد نیز یکی از مقوله‌های اصلی تجزیه و تحلیل تعاریف‌ها بوده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل محتوای تعاریف‌ها بر اساس این مقوله نشان می‌دهد که موضوع زمینه اجتماعی در میان تعاریف‌ها از اهمیت چندان برخوردار نیست و بیشتر نویسندگان از اهمیت این موضوع غافل مانده‌اند. تعاریف‌هایی که به این موضوع اشاره کرده‌اند، محدود است و بیشتر در سطح کلان تعریف شده‌اند، اما دو نکته اساسی در میان آن‌ها قابل توجه است: نخست آن که این تعاریف‌ها بر اثر فناوری بر جامعه و افراد تمرکز دارد و از جنبه‌ای دیگر، بر نقش مدیریت فناوری در رشد اقتصادی توجه می‌کند و سپس به ایجاد انگیزه در فعالان عرصه‌های مختلف اقتصادی برای استفاده بهتر از فناوری، تمرکز می‌کند.

یکی دیگر از نکته‌های اساسی که باید به آن توجه داشت این است که تعاریف‌های ارائه‌شده از سوی



نویسندگان مختلف به شدت تحت تأثیر تخصص آن‌ها و تعبیرشان از مفهوم فناوری است. بنابراین، بررسی عمیق‌تر و دقیق‌تر مفهوم مدیریت فناوری، مستلزم شناخت تخصص هر یک از نویسندگان و همچنین دریافت تعبیر آن‌ها از مفهوم فناوری می‌باشد. بر همین اساس، در این پژوهش سعی شد تا تعریفی یکپارچه از مدیریت فناوری که بیشتر مفاهیم و مقوله‌های اصلی ارائه‌شده از سوی نویسندگان مختلف را پوشش می‌دهد ارائه گردد و جنبه‌های مختلف این حوزه دانشی را پوشش دهد. آشکار است که تعریف دقیق حوزه‌ای از دانش که نوپا است و نقش رابط میان حوزه‌های مختلف علمی را ایفا می‌کند، بسیار دشوار است.

## References

## ۶- منابع

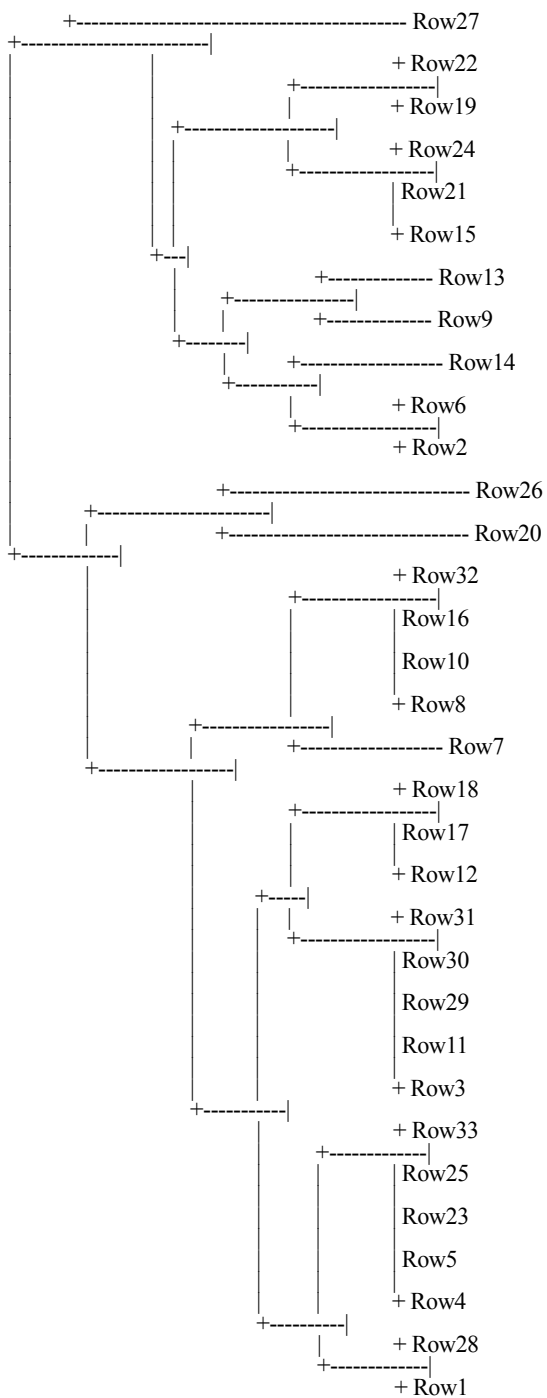
- ATMAE. (n.d.). Retrieved from Venn Diagram: [http://atmae.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=227&Itemid=48](http://atmae.org/index.php?option=com_content&view=article&id=227&Itemid=48).
- Badawy, A. (2009). Technology management simply defined: a tweet plus two characters. *Journal of engineering and technology management*, 26(3), 219-224.
- Badawy, M. (1998). Technology management education: alternative models. *California Management Review*, 40(4), 31-43.
- Bayraktar, B. ). (2014). the Second International Conference on Management of Technology, (pp. 161-175). Miami, FL, USA.
- Berelson, B. (1952). *Content Analysis in Communication Research*. Glencoe, IL: The Free Press.
- Best, M. (2001). *The New Competitive Advantage: The Renewal of American Industry*. Oxford: Oxford University Press.
- Betz., F. (1997). Management of technology is the timely creation and improvement of the products and productive capability of the corporation. *technovation*, 17(5), 253-265.
- Bryman, A. (2001). *Social Research Method*. Oxford: Oxford University Press.
- Cambridge. (n.d.). Retrieved from <http://www.cambridgeshire.net/organisation/cambridge-center-for-technology-management>. (2013). Retrieved from : <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk>
- CERT. (2010). Retrieved from [www.cert.org/resilience/download/TM\\_PA.pdf](http://www.cert.org/resilience/download/TM_PA.pdf)
- Chanaron, J.-J., Jolly, D., & Soderquist, K. (2002). Technological management: a tentative research agenda. *Int. J. Technology Management*, 23(6), 618-629.
- Dankbaar, B. (1993). *Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy*. Brussels: Overall Strategic Review.

- Drejer, A. (1997). The discipline of management of technology, based on consideration related to technology. *technovation*, 17(5), 250-265.
- European Institute for Technology and Innovation Management. (2003, December). Bringing Technology and Innovation into the Boardroom. Retrieved from /www.palgraveconnect.com/pc/doi/finder/10.1057/9780230512771
- European Institute of Technology Management. (2007). Retrieved from <http://www~mmd.eng.cam.ac.uk/>
- Gaynor, G. (1991). *Achieving the competitive Edge through Integrated Technology management*. New York: McGraw-Hill.
- Gregory, M. (1995). Technology management: a process approach. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 209(6), 347-356.
- Horwitch, M., & Stohr, E. (2012). Transforming technology management education: Value creation-learning in the early twenty-first century. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(6), 489-507.
- Jin, J., & Von Zedtwitz, M. (2008). Technological capability development in China's mobile phone industry. *Technovation*, 28(6), 327-334.
- Jolly, V. (1997). *Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market*. Boston, MA, : HBR Press.
- Kanz, J., & Lam, L. (1996). Technology, strategy and competitiveness: An institutional managerial perspective. In G. Gaynor (Ed.), *Handbook of technology management*. New York: McGraw-Hill.
- Khalil, T. M. (1993). "Management of technology Education for the 21st Century. In D. Sumanth, *Productivity and Quality Frontiers*. Norcross, GA: Industrial Engineering and Management press.
- Kropsu-Vehkaperä, H., Haapasalo, H., & Rusanen, J. P. (2009). Analysis of technology management functions in Finnish high tech companies. *The Open Management Journal*, 2(1), 1-10.
- Li-Hua, R., & Khalil, T. (2006). Technology management in China: a global perspective and challenging issues. *Journal of Technology Management in China*, 1(1), 9 – 26.
- Linn, R. ., Wei, Z., & Li, Z.-y. (2000). An intelligent management system for technology management. *computer & industrial engineering*, 8(3), 397-412.
- Management, E. I. (2012). Retrieved from <http://eit.europa.eu/kics/>
- Monger, R. (1988). *Mastering Technology - a Management Framework for Getting Results*. New York: The Free Press.
- Nambisan, S., & Wilemon, D. (2003). Graduate management of technology education: a global survey, critical issues and emerging trends. *International Journal of Technology Management*, 13(2), 33-51.
- National Research Council. (1987). *Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage*, Report of the Task Force on Management of Technology. Washington: National Academy press.

- Phaal, C. F. (2001). Technology management process assessment: a case study. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(8), 1116 – 1132.
- Phaal, R., Farrukh, J., & Probert, R. (2006). Technology management tools :concept,development and application. *Technovation*, 26(1), 336-344.
- Sumanth, D., & Sumanth, J. (1996). The technology cycle: approach to technology management, in Gaynor, G.H.(Ed.), *Handbook of Technology Management*. New York, NY: McGraw Hill.
- Tabbada, J. P. (2000). Management of technology as a field of study. In J. & E. Patalinghug, *Managing technology for global competitiveness* (pp. 254-265). Quezon City: UP Press.
- Thamhain, H. (2005). *Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Van Wyk, R. (2004). A template for graduate programs in management of technology (MOT),. Report to the Education Committee International Association for Management of Technology (IAMOT). Technoscan center.
- Wang, H. (1993). Technology management in a dual world. *International Journal of Technology Management*, 8(1), 108–120.
- White, M., & Bruton G.D. (2007). *The management of technology and innovation: a strategic approach*. Canada: thomson south – western.
- Zamora, E. A. (2010). A Management of Technology Framework for MSME Success and Sustainability. *Philippine Management Review*, 31(5), 51-69.
- Zedtwitz, J., & Von, M. (2008). Technological capability development in China's mobile phone industry. *Technovation*, 8(3), 327–334.

- 
1. <http://provalisresearch.com/products/qualitative-data-analysis-software/>
  2. (NRC)
  3. ATMAE venn diagram

پیوست: خوشه بندی تعاریف بر اساس شاخص درصد مشابهت



Similarity matrix

	Row1	Row2	Row3	Row4	Row5	Row6	Row7	Row8	Row9	Row10	Row11	Row12	Row13	Row14	Row15	Row16
Row1	100.000															
Row2	33.333	100.000														
Row3	66.667	50.000	100.000													
Row4	85.714	40.000	80.000	100.000												
Row5	85.714	40.000	80.000	100.000	100.000											
Row6	33.333	100.000	50.000	40.000	40.000	100.000										
Row7	85.714	0.000	40.000	66.667	66.667	0.000	100.000									
Row8	66.667	0.000	50.000	80.000	80.000	0.000	80.000	100.000								
Row9	57.143	80.000	40.000	33.333	33.333	80.000	33.333	0.000	100.000							
Row10	66.667	0.000	50.000	80.000	80.000	0.000	80.000	100.000	0.000	100.000						
Row11	66.667	50.000	100.000	80.000	80.000	50.000	40.000	50.000	40.000	50.000	100.000					
Row12	85.714	40.000	80.000	66.667	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	80.000	100.000				
Row13	75.000	66.667	66.667	57.143	57.143	66.667	57.143	33.333	85.714	33.333	66.667	85.714	100.000			
Row14	57.143	80.000	40.000	66.667	66.667	80.000	33.333	40.000	66.667	40.000	40.000	33.333	57.143	100.000		
Row15	66.667	50.000	50.000	40.000	40.000	50.000	40.000	0.000	80.000	0.000	50.000	80.000	66.667	40.000	100.000	
Row16	66.667	0.000	50.000	80.000	80.000	0.000	80.000	100.000	0.000	100.000	0.000	100.000	40.000	33.333	40.000	0.000
Row17	85.714	40.000	80.000	66.667	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	80.000	85.714	33.333	80.000
Row18	85.714	40.000	80.000	66.667	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	80.000	85.714	33.333	80.000
Row19	85.714	40.000	40.000	66.667	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	57.143	66.667	80.000
Row20	66.667	0.000	50.000	40.000	40.000	0.000	80.000	50.000	40.000	50.000	50.000	80.000	66.667	0.000	50.000	50.000
Row21	66.667	50.000	50.000	40.000	40.000	50.000	40.000	0.000	80.000	0.000	50.000	80.000	66.667	40.000	100.000	0.000
Row22	85.714	40.000	40.000	66.667	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	40.000	66.667	57.143	66.667	80.000
Row23	85.714	40.000	80.000	100.000	100.000	40.000	66.667	80.000	33.333	80.000	80.000	66.667	57.143	66.667	40.000	80.000
Row24	66.667	50.000	50.000	40.000	40.000	50.000	40.000	0.000	80.000	0.000	50.000	80.000	66.667	40.000	100.000	0.000
Row25	85.714	40.000	80.000	100.000	100.000	40.000	66.667	80.000	33.333	80.000	80.000	66.667	57.143	66.667	40.000	80.000
Row26	40.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	40.000	0.000	66.667	0.000
Row27	40.000	66.667	50.000	50.000	50.000	66.667	0.000	0.000	50.000	0.000	66.667	50.000	40.000	50.000	66.667	0.000
Row28	100.000	33.333	66.667	85.714	85.714	33.333	85.714	66.667	57.143	66.667	66.667	85.714	75.000	57.143	66.667	66.667
Row29	66.667	50.000	100.000	80.000	80.000	50.000	40.000	50.000	40.000	50.000	100.000	80.000	66.667	40.000	50.000	50.000
Row30	66.667	50.000	100.000	80.000	80.000	50.000	40.000	50.000	40.000	50.000	100.000	80.000	66.667	40.000	50.000	50.000
Row31	66.667	50.000	100.000	80.000	80.000	50.000	40.000	50.000	40.000	50.000	100.000	80.000	66.667	40.000	50.000	50.000
Row32	66.667	0.000	50.000	80.000	80.000	0.000	80.000	100.000	0.000	100.000	50.000	40.000	33.333	40.000	0.000	100.000
Row33	85.714	40.000	80.000	100.000	100.000	40.000	66.667	80.000	33.333	80.000	80.000	66.667	57.143	66.667	40.000	80.000

