



مدیریت نوآوری

نشریه علمی - پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال چهارم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴

صفحه ۸۷-۱۰۷

بررسی عوامل موثر بر آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری

حسام زندحسامی^۱، زینب آشتیانی پور^۲، ثریا پورعبداله^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۸/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۹

چکیده

رقابت و حفظ موقعیت در بازار پیچیده کنونی، نیازمند انتخاب راهبرد مناسب جهت پیشبرد اهداف و آگاهی از توانمندی‌ها و قابلیت‌های درونی سازمان است. ارزیابی آمادگی سازمان، یک رویکرد مناسب برای آگاهی از سطح فعلی قابلیت‌های آن‌ها طراحی و اجرای راهبرد محسوب می‌شود، که به شناسایی حوزه‌هایی که نقاط ضعف سازمان به شمار می‌آیند نیز کمک بسیاری خواهد کرد. فناوری و راهبردهای توسعه فناوری، از مهم‌ترین عوامل موثر در پیشبرد موفق اهداف سازمان هستند. برای اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری، آگاهی از قابلیت‌های درونی سازمان موجب شناخت بیشتر فرصت‌های توسعه فناوری و در نهایت دستیابی به رشد و مزیت رقابتی می‌شود. به این منظور در پژوهش حاضر، پس از مطالعه منابع، عوامل کلیدی موثر بر آماده‌سازی سازمان برای اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری در سازمان شناسایی و از طریق مدل ساختاری تفسیری در چهار سطح ارائه شدند. در این پژوهش با استفاده از روش ISM، عوامل موثر بر آماده‌سازی سازمان برای اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری بصورت سطح‌مند، اولویت‌بندی گردید و روابط میان عوامل نیز مشخص شد. با بهره‌گیری از روش دیماتل، میزان اولویت و اهمیت عوامل و همچنین شدت روابط میان عوامل نیز محاسبه گردید و در نهایت در مدل تلفیقی ISM-DEMATEL عوامل بصورت سطح‌مند اولویت‌بندی و میزان اهمیت آنها نیز بصورت کمی مشخص شد.

واژگان کلیدی: آماده‌سازی سازمان، راهبرد توسعه فناوری، مدل تلفیقی ISM-DEMATEL

۱- استادیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، قزوین، ایران.

۲- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، قزوین، ایران.

۳- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم و بهره‌وری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران / نویسنده مسوول مکاتبات
soraya.poorabdollah@yahoo.com

۱- مقدمه

اغلب شرکت‌ها به منظور تقویت موقعیت رقابتی خود در بازار جهانی، باید بر بهبود قابلیت‌های بازاریابی خود متمرکز شوند و برای بهبود قابلیت‌های بازاریابی، ابتدا نیازمند تقویت و توسعه توانمندی‌های فناوری خود هستند (Chang, 1997). منظور از توسعه فناوری، توسعه آن دسته از توانمندی‌های فناورانه است که سازمان‌ها و بنگاه‌ها برای دستیابی به اهداف کسب‌وکار خود در دوره زمانی مشخصی به آنها نیاز دارند. توسعه فناوری فرآیندی راهبردی، است که شامل تصمیم‌گیری در مورد توسعه یا عدم توسعه فناوری‌های مختلف می‌شود. بر اساس نظر لشکر بلوکی، ارزیابی آمادگی نه تنها سطح فعلی قابلیت‌ها و بلوغ سازمان را برای طراحی و اجرای راهبرد مشخص می‌نماید بلکه علاوه بر آن حوزه‌هایی را که نقاط ضعف سازمان در این رابطه به شمار می‌آیند نیز تعیین می‌کند (لشکر بلوکی، ۱۳۹۰). لی و همکاران (۲۰۰۸) نیز اجرای راهبرد را یک فرآیند پویا، تکراری و پیچیده می‌دانند که شامل مجموعه‌ای از تصمیم‌ها و فعالیت‌های مربوط به مدیران و کارکنان است، به وسیله تعداد زیادی عوامل داخلی و خارجی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و جهت تبدیل طرح‌های راهبردی به واقعیت و به منظور دستیابی به اهداف راهبردی انجام می‌گیرد (Lee, et al., 2008). راهبردهای توسعه فناوری، نه تنها در روند رشد سازمان‌ها تاثیر بسزایی دارند بلکه عدم اجرای موفق آنها می‌تواند زمینه سقوط و افت سازمان‌ها و شرکت‌ها را سبب شود. مدنموهان (۲۰۰۰) در پژوهش خود، توزیع شکست‌های فناوری را در چهار حالت در قالب جدول (۱) نشان داده است. نتایج این جدول گویای این است که عدم اجرای موفق راهبردهای فناوری در بخش‌های مختلف سازمان‌هایی با اندازه‌های متفاوت، ممکن است اتفاق بیفتد و این مساله لزوم توجه مدیران را بیش از پیش طلب می‌کند (Madanmohan, 2000).

جدول (۱): توزیع شکست‌های فناوری

حالت شکست	بخش				اندازه و شکل		
	ماشین آلات و مکانیکی	برق	الکترونیک	شیمیایی	کوچک	متوسط	بزرگ
شکست به علت انتخاب نامناسب فناوری	۲۰	۹	۱۱	۵	۹	۳۱	۵
شکست به علت برنامه‌ریزی و حمایت نامناسب از نوآوری	۳۰	۱۰	۷	۸	۱۸	۳۲	۵
شکست به علت فرآیندهای نامناسب	۱۲	۵	۷	۹	۷	۱۵	۱۱
شکست به علت عدم تطابق محصول در بازار و بررسی ناکافی بازار	۴	۴	۳	۲	۴	۶	۳

پژوهش حاضر با تمرکز بر اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری به عنوان عاملی مهم در سرنوشت سازمان، آمادگی سازمان برای اجرای این راهبردها را عاملی تاثیرگذار در نظر گرفته و بر این اساس به شناسایی ابعاد مختلف آن پرداخته است. بر اساس شاخص رقابت‌پذیری جهانی^۱، کشورها برای رشد و توسعه باید در جهت افزایش قدرت جذب فناوری خود گام بردارند. این موضوع در سازمان‌های ایران، که به عنوان کشوری در حال توسعه شناخته می‌شود، نیز صادق است اما متأسفانه برآیند عملکرد آن‌ها، نشان از کم توجهی به این مهم دارد. این پژوهش، با تاکید بر لزوم توجه مدیران سازمان‌ها بر راهبردهای جذب و توسعه فناوری، در جستجوی عواملی است که بر افزایش آمادگی درون سازمانی برای جذب و توسعه فناوری موثر هستند تا با شناسایی و تاکید و تمرکز بر آنها، مانع از اتلاف منابع انسانی سازمان گردد. فناوری و توسعه روزافزون آن در جهان، رقابت‌پذیری را هم در سطح داخلی و هم بین‌المللی، تحت تاثیر قرار داده است. امروزه توجه به همه جنبه‌های فناوری، تبدیل به امری اجتناب‌ناپذیر برای حفظ حیات تجاری سازمان‌ها شده است. ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی که در منطقه خاورمیانه دارد، می‌تواند با بهبود سیاست‌های صادراتی و به دنبال آن افزایش تولیدات داخلی، اقتصاد داخلی خود را رونق دهد و به سوی توسعه‌یافتگی گام بردارد. دغدغه اصلی پژوهشگران این مقاله، چگونگی بهبود توانمندی‌های سازمان‌ها برای پاسخگویی به توسعه سیاست‌های صادراتی کشور ایران است. بررسی‌های گوناگون نشان می‌دهد که توسعه در سطح جهانی با تکیه بر بستری مناسب و توسعه‌یافته از سازمان‌های داخلی ممکن است.

اغلب سازمان‌ها، برای ورود فناوری جدید به درون خود با محدودیت‌های گوناگونی از جمله محدودیت‌های مالی مواجه هستند. عدم آگاهی از اولویت‌ها و زیرساخت‌های لازم و نیز عدم آمادگی برای پذیرش فناوری، سبب اتلاف وقت و سرمایه بسیاری خواهد شد؛ از این رو، ورود فناوری به سازمان که با سرمایه‌گذاری گزافی همراه بوده است نه تنها کارایی و بازدهی پیش‌بینی شده را نخواهد داشت بلکه عوامل هرج‌ومرج و نابسامانی درون سازمان را نیز مهیا خواهد کرد. علاوه بر این، فناوری در جهت اهداف رقابت‌پذیری سازمان هم موثر نخواهد بود. بنابراین، انجام پژوهشی برای بررسی عوامل موثر بر آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری و اولویت‌بندی این عوامل الزامی به نظر می‌رسد تا به کمک آن بتوان دید روشن‌تری به پژوهشگران و مدیران در این زمینه داده شود.

در مقاله حاضر، پس از ارائه مقدمه، در بخش دوم به بررسی ادبیات موضوع و مبانی نظری پرداخته شده است. در بخش سوم، روش پژوهش، مراحل اجرای آن و چگونگی جمع‌آوری اطلاعات تشریح می‌گردد. بخش چهارم به ارائه یافته‌های پژوهش اختصاص یافته و در نهایت بخش پنجم که بخش پایانی این پژوهش می‌باشد، ضمن نتیجه‌گیری و جمع‌بندی، پیشنهادهای برای مطالعات بعدی ارائه شده است.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- آمادگی سازمانی

در حال حاضر آمادگی سازمان و شناسایی ابعاد آن اهمیت فراوانی یافته و تعاریف گوناگونی نیز برای آن ارائه شده است. جامع‌ترین تعریف موجود در ادبیات موضوعی مربوط به هالت (۲۰۰۰) است که آمادگی را به عنوان پیش‌نیازی ضروری برای موفقیت یک شخص یا یک سازمان در مواجهه با تغییر سازمانی بیان می‌کند (Holt, 2000). در ادامه مطابق آنچه در جدول (۲) مشاهده می‌شود تعاریف متعددی از آماده‌سازی سازمان در اجرای برنامه‌ریزی راهبردی ارائه شده است.

جدول (۲): تعاریف آماده‌سازی سازمان در اجرای برنامه‌ریزی راهبردی از دیدگاه صاحب‌نظران

ردیف	محقق	تعریف	منبع
۱	هالت	آمادگی به‌عنوان پیش‌نیازی ضروری برای موفقیت یک شخص یا یک سازمان در مواجهه با تغییر سازمانی است.	(Holt, 2000)
۲	لشکر بلوکی	ارزیابی آمادگی نه تنها سطح فعلی قابلیت‌ها و بلوغ سازمان را برای طراحی و اجرای راهبرد مشخص می‌نماید بلکه علاوه بر آن حوزه‌هایی را که نقاط ضعف سازمان در این رابطه به شمار می‌آیند نیز تعیین می‌کند.	(لشکر بلوکی و همکاران، ۱۳۸۹) (لشکر بلوکی، ۱۳۹۰)
۳	حنفی‌زاده	طی ارزیابی آمادگی، سازمان از ابعاد ساختاری، مدیریتی، انسانی، فنی، زیرساختاری و فرهنگی بررسی و مشکلات و مخاطرات احتمالی در جریان استقرار و پیاده‌سازی سیستم شناسایی می‌شود، تا با چاره‌اندیشی برای رفع این مشکلات، زمینه استقرار سیستم فراهم گردد.	(حنفی‌زاده و زارع رواسان، ۱۳۹۰)
۴	استیوارت	ارزیابی آمادگی سازمان روشی است که با بهره‌گیری از آن، ابعاد مختلف سازمان بررسی و آمادگی هر یک از اجزای سازمان برای پذیرش سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان سنجیده می‌گردد.	(Stewart, 1994)
۵	هارت و ماسفلدت ^۲	مرحله اول، قبل از طرح و اجرا، باید ارزیابی آمادگی سازمانی باشد. فرآیند آمادگی سازمانی اطلاعاتی درباره هدف و دامنه ابتکار کیفیت به سازمان می‌دهد و باعث می‌شود افراد از آن حمایت و در آن شرکت کنند.	(Holt, 2000)
۶	غفاریان و تفویض	فقدان آمادگی سازمان‌ها برای حرکت‌های راهبردی به عدم تناسب ویژگی‌های اصلی سازمان با شرایط شکل‌گیری و انجام یک حرکت بازمی‌گردد.	(غفاریان و تفویضی، ۱۳۹۰)

بنابراین آمادگی برای استقرار یک برنامه راهبردی را می‌توان مجموعه‌ای از پیش‌نیازهای ضروری برای اجرای موفق مدیریت راهبردی تعریف کرد. به عبارت دیگر، «آمادگی برای استقرار راهبرد، عبارت است از مجموعه قابلیت‌های یک شرکت یا سازمان در دسترسی به زیرساخت‌های لازم برای مدیریت

راهبردی و ظرفیت‌های بکارگیری آن‌ها». هدف از تدوین راهبرد توسعه فناوری، کسب مزیت فناورانه پایدار است؛ به طوری که صنعت را در مرزهای رقابتی نگه دارد. از این رو، داشتن چشم‌اندازی مناسب از فناوری‌های متمایزکننده صنعت، محصولات و خدماتی که سازمان و صنعت می‌تواند ارائه دهد، مشتریان بالقوه و موقعیتی که سازمان یا صنعت مربوط قصد دارد در آینده در آن قرار گیرد، ضروری است. ارزیابی توانمندی فناورانه، فرآیندی است که طی آن، سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های فناورانه سازمان ارزیابی می‌شود تا هم نقاط قوت و ضعف فناورانه سازمان شناسایی گردد و هم بتوان توانمندی‌های فناورانه سازمان را با رقبا و با سطح ایده‌آل مقایسه نمود و برای جبران موارد نامطلوب اقدام کرد. برای ارزیابی دقیق توانمندی فناورانه، باید شاخص‌های مؤثر در ایجاد توانمندی توسعه فناوری‌های هر حوزه را به شیوه‌ای کارآمد و با توجه به ویژگی‌های اختصاصی مسأله مورد نظر تعریف نمود. با ارزیابی این شاخص‌ها به کمک کارشناسان آگاه، می‌توان به تحلیلی از سطح توانمندی مراکز پژوهشی در توسعه فناوری‌های حوزه مورد نظر دست یافت. برخی از این شاخص‌ها عبارتند از (کریمی زارچی، ۱۳۸۹):

- وضعیت نیروی انسانی متخصص و باتجربه در حوزه فناورانه یادشده در مراکز پژوهش و فناوری
- امکان تأمین تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز و نرم‌افزارهای لازم برای توسعه درون‌زای فناوری‌های

این حوزه

- امکان دسترسی به منابع اطلاعاتی مورد نیاز (اعم از کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌ها، مجلات و غیره)

برای توسعه درون‌زای این فناوری‌ها

- امکان تأمین بودجه برای توسعه درون‌زای فناوری‌های این حوزه
- امکان دسترسی به فناوری‌های پیش‌نیاز برای بهره‌برداری از فناوری‌های حوزه مورد نظر

۲-۲- آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری و مولفه‌های آن

با مرور ادبیات موضوع، ۲۲ عامل به عنوان عوامل مؤثر بر آمادگی سازمان جهت اجرای موفق برنامه‌ریزی راهبردی شناسایی شد که در جدول (۳) درج شده‌اند. این عوامل پس از دسته‌بندی و در نظر گرفتن مدل‌های دی‌سیوسا و نانایاکارا (لشکر بلوکی، ۱۳۹۰)، مدل S7 مکینزی (لشکر بلوکی، ۱۳۹۰) و مدل پوینت (لشکر بلوکی و همکاران، ۱۳۸۹) و نیز با مشورت خبرگان امر، در نهایت به ۹ عامل کاهش یافتند و به عنوان عوامل آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری در نظر گرفته شدند (جدول (۴)). تعدیل این عوامل بوسیله پرسش‌نامه و با نظر سنجی از ۱۶ نفر از خبرگانی که به طور ویژه در سازمان‌های کوچک و متوسط تولیدی و خدماتی مشغول به فعالیت بوده‌اند، انجام شد.

جدول (۳): ابعاد آماده‌سازی سازمان برای اجرای موفق راهبرد

ردیف	شاخص	منبع	ردیف	شاخص	منبع
۱	ساختار	(حنفی‌زاده و زارع‌رواسان، ۱۳۹۰) (حقیقی‌نسب و حسنی‌ماسوله، ۱۳۸۵) (غفاریان و تفویضی، ۱۳۹۰)(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)(موسی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۹)(کاظمی‌کفرانی و همکاران، ۱۳۹۰)(Leavitt, 1965)(Holt, 2000)(Stewart, 1994)(Lai, 2010)	۱۲	توانمندی / مهارت و تعهد کارکنان	همکاران، (۱۳۸۹)(ویکنز، ۱۳۷۹) (هرسی و بلانچارد، ۱۳۷۱) (Montgomery, 1994)(Stewart, 1994)(Kwahk & Lee, 2008)(Egan, et al., 1981)(Snyder-Halpern, 2001)(Yen, et al., 2012)(Lai, 2010)(Kia Kajouri, et al., 2013)
۲	مدیریت تغییر	(رضایی و همکاران، ۱۳۸۸) (موسی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۹) (کاظمی‌کفرانی و همکاران، ۱۳۹۰)	۱۳	محیط	(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)(حقیقی‌نسب و حسنی‌ماسوله، ۱۳۸۵) (Egan, et al., 1981)
۳	فرآیندهای سازمانی	(Stewart, 1994)(Motwani, et al., 2002)(Snyder-Halpern, 2001)	۱۴	نوآوری	(Yen, et al., 2012)(Kia Kajouri, et al., 2013)(Montealegre, 1999)
۴	استانداردها	(Darab & Montazer, 2011)	۱۵	عملیاتی	(ویکنز، ۱۳۷۹)
۵	رهبری و مدیریت	(لشکربلوکی، ۱۳۹۰)(غفاریان و تفویضی، ۱۳۹۰)(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)(رضایی و همکاران، ۱۳۸۸)(ویکنز، ۱۳۷۹) (Stewart, 1994) (Snyder-Halpern, 2001)	۱۶	فناوری	(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸) (مسگرزاده و سپهر، ۱۳۸۹) (Snyder-Halpern, 2001)(Kollmann, et al., 2009)(Lai, 2010) (Kia Kajouri, et al., 2013)
۶	منابع مالی	(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸) (Montgomery, 1992)(Darab & Montazer, 2011)(Egan, et al., 1981)(Yen, et al., 2012)(Kollmann, et al., 2009)	۱۷	فرهنگ	(غفاریان و تفویضی، ۱۳۹۰) (موسی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۹) (کاظمی‌کفرانی و همکاران، ۱۳۹۰) (Stewart, 1994)(Darab & Montazer, 2011)(Kwahk & Lee, 2008)
۷	زیرساخت فناوری	(موسی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۹) (کاظمی‌کفرانی و همکاران، ۱۳۹۰) (Stewart, 1994)(Darab & Montazer, 2011)	۱۸	راهبرد	(لشکربلوکی، ۱۳۹۰)(رضایی و همکاران، ۱۳۸۸)(مسگرزاده و سپهر، ۱۳۸۹) (Darab & Montazer, 2011)(Snyder-Halpern, 2001)
۸	سازمانی	(لشکربلوکی، ۱۳۹۰)(رضایی و همکاران، ۱۳۸۸)(مسگرزاده و سپهر، ۱۳۸۹) (Stewart, 1994)(Egan, et al., 1981)	۱۹	تعامل با ذی‌نفعان	(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)
۹	طرح‌ریزی سازمان	(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)	۲۰	اطلاعات و ارتباطات	(رضایی و همکاران، ۱۳۸۸)(ظاهری و ماهری، ۱۳۸۸)
۱۰	آمادگی اجتماعی	(Darab & Montazer, 2011)	۲۱	گروه‌های متخصص	(ویکنز، ۱۳۷۹)
۱۱	همکاری بین سازمانی	(Yen, et al., 2012)	۲۲	تعهد سازمانی	(کاظمی‌کفرانی و همکاران، ۱۳۹۰) (Darab & Montazer, 2011)

جدول (۴): ابعاد برگزیده آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری

ردیف	عوامل آمادگی	تعاریف
۱	دسترسی به فناوری	آمادگی از جنبه ماشین آلات و تجهیزات فیزیکی (سخت‌افزار)؛ فنون، شیوه‌ها و دستورالعمل‌ها (نرم‌افزار)؛ دانش بهره‌گیری از این ابزارها، با شیوه‌هایی خاص (مغزافزار)؛ که به منظور افزایش کارایی در جریان تبدیل نهاده‌ها به ستاده‌ها (فرآیند تبدیل) به کار گرفته می‌شوند.
۲	زیرساخت اطلاعات و ارتباطات	سیاست‌ها و راهبردهای سازمان در زمینه گردآوری، سازماندهی، ذخیره و نشر اطلاعات اعم از صوت، تصویر، متن یا عدد که با استفاده از ابزار رایانه‌ای و مخابراتی
۳	منابع مالی	دسترسی سازمان به منابع مالی مناسب
۴	آمادگی برای تغییر	شامل سنجش تمایل به تغییر در سازمان، سودمندی تغییر و پذیرش نوآوری است.
۵	منابع انسانی	شامل جنبه خواستن (برخوردراری از انگیزه کافی برای مشارکت در اجرای راهبردها) و جنبه توانستن (برخوردراری از دانش، مهارت و قابلیت‌های کافی برای مشارکت در اجرای راهبردها)
۶	برنامه‌ریزی راهبردی	وضوح اهداف، الگوها، سیاست‌ها، برنامه‌ها، اقدام و تصمیمات در سازمان
۷	فرهنگ سازمانی	مجموعه‌ای از هنجارهای آشکار و پنهان، ارزش‌ها و اعتقاداتی که رفتار سازمانی را هدایت می‌کند و به وسیله گذشته، سنت‌ها و عادت‌ها به‌طور قدرتمندی اثرگذار است.
۸	ساختار سازمانی همسو با فناوری	ترتیبات وظیفه‌ای و افراد در نقاط مشخص و سطوح پاسخگویی، قدرت تصمیم‌گیری، روابط و ارتباطات برای اجرای راهبرد و مأموریت سازمان
۹	مدیریت	میزان آمادگی و توانمندی رهبران سازمان در هماهنگی مساله‌های مرتبط با کسب‌وکار، فناوری، و تغییر سازمانی و همسو بودن نگرش آن‌ها

۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع، توصیفی- تحلیلی است و از نظر هدف، کاربردی است. در این پژوهش برای کسب و جمع‌آوری اطلاعات اولیه از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. این کار با استفاده از منابعی همچون مقالات داخلی و لاتین، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های مختلف برای شناسایی عوامل آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری صورت گرفت. همچنین برای تعیین و تأیید روابط ابعاد و شاخص‌ها و ارائه مدل تلفیقی از فن مدل‌سازی تفسیری ساختاری و دیماتل استفاده شد. جامعه آماری پژوهش، شامل خبرگانی است که در سازمان‌های کوچک و متوسط تولیدی فعالیت دارند و دارای دانش حرفه‌ای و تجربه در مدیریت سازمان‌ها و صنایع، نوآوری و توسعه فناوری و همچنین آشنا به برنامه‌ریزی راهبردی و راهبرد توسعه فناوری هستند. در این پژوهش، جهت انتخاب کامل‌ترین و مناسب‌ترین مدل برای عوامل آمادگی درون سازمانی و همچنین تکمیل پرسش‌نامه روش ISM، از

نظرات ۱۶ نفر از خبرگانی استفاده شد که به طور ویژه در حوزه تولید واکسن و سرم‌سازی مشغول به فعالیت بوده‌اند. همچنین، پرسش‌نامه طراحی شده برای ۴۰ نفر از خبرگان دانشگاه و صنعت که دارای دانش حرفه‌ای و تجربه در مدیریت سازمان‌ها و صنایع، نوآوری و توسعه فناوری و همچنین آشنا به برنامه‌ریزی راهبردی و راهبرد توسعه فناوری هستند، ارسال گردید که در نهایت تعداد ۱۶ عدد از آنها بازگشت داده شد. لازم به ذکر است تعداد اعضای گروه خبرگان شرکت‌کننده در نظرسنجی جهت ساخت مدل ساختاری تفسیری و مدل دیمتل در یکی از منابع حدود ۱۰ تا ۱۲ نفر پیشنهاد شده است. علاوه بر این در مقالات متعددی که از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری جهت ساخت مدل استفاده نموده‌اند تعداد خبرگان بین ۴ تا ۱۴ نفر اعلام شده است (اصغرپور، ۱۳۸۲).

در این پژوهش جهت بررسی پایایی و قابلیت اعتماد پرسش‌نامه، از روش موازی با استفاده از آزمون‌های هم‌متا استفاده شد. به این ترتیب که از میان ۱۶ نفر خبره پاسخ‌دهنده به سوالات یکسان در پرسش‌نامه، ۸ نفر گروه اول و ۸ نفر گروه دوم را تشکیل دادند. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و بررسی پاسخ‌های داده شده، همبستگی میان پاسخ‌ها محاسبه گردید. نتایج حاصل از محاسبه همبستگی میان پاسخ‌ها نشان‌دهنده، پایایی و قابلیت اعتماد روش جمع‌آوری داده‌ها بود.

۳-۱- شناسایی شاخص‌های مرتبط با مساله مورد بررسی در ISM

- ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری^۳ (SSIM):

درایه‌های این ماتریس به این صورت است: حرف V: عامل i بر عامل j اثر می‌گذارد ولی عامل j بر عامل i اثر ندارد. حرف A: عامل i بر عامل j اثر نمی‌گذارد ولی عامل j بر عامل i اثر دارد. حرف X: هر دو عامل بر هم اثر می‌گذارد. حرف O: دو عامل بر یکدیگر هیچ اثری ندارند.

- ساخت ماتریس دسترس‌پذیری اولیه:

اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی برابر V باشد آنگاه، درایه (i,j) در ماتریس دسترس‌پذیری برابر ۱ و درایه (j,i) برابر ۰ است. اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی برابر A باشد آنگاه، درایه (i,j) در ماتریس دسترس‌پذیری برابر ۰ و درایه (j,i) برابر ۱ است. اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی برابر X باشد آنگاه، درایه (i,j) در ماتریس دسترس‌پذیری برابر ۱ و درایه (j,i) برابر ۱ است. اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی برابر O باشد آنگاه، درایه (i,j) در ماتریس دسترس‌پذیری برابر ۰ و درایه (j,i) برابر ۰ است.

- ساخت ماتریس دسترس‌پذیری نهایی:

پس از اینکه ماتریس دسترس‌پذیری اولیه ایجاد گردید، باید به بررسی ویژگی انتقال‌پذیری^۴ ماتریس دسترس‌پذیری پرداخته شود و در صورتی که این ویژگی برقرار نباشد، باید این آن را به ماتریس افزود.

(انتقال‌پذیری یک فرض اساسی در روش ISM است که بیان می‌کند اگر عامل A با عامل B ربط داشته باشد و عامل B نیز با عامل C ربط داشته باشد آنگاه عامل A نیز با عامل C ربط دارد.)

- افزایش‌بندی^۵ عوامل به سطوح مختلف:

در اینجا منظور از سطح، محلی است که یک عامل در مدل ISM قرار می‌گیرد. هر چه یک عامل دارای اثرگذاری بالاتری بر دیگر عوامل باشد، در مدل ISM در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد و هر چه یک عامل دارای اثرپذیری بالاتری از عوامل دیگر باشد، در سطح بالاتری قرار می‌گیرد. جهت اثرگذاری در مدل ISM، از پایین به بالا می‌باشد. برای اینکه بتوان عوامل را سطح‌بندی کرد باید مفاهیم زیر تعریف گردد:

الف) مجموعه دسترس‌پذیری^۶ برای هر عامل i: شامل عواملی است که عامل i بر آنها اثر می‌گذارد به علاوه خود عامل i. ب) مجموعه مقدم^۷ برای هر عامل i: شامل عواملی است که بر عامل i اثر می‌گذارد به علاوه خود عامل i. پ) مجموعه اشتراک^۸ برای هر عامل i: اشتراک بین مجموعه دسترس‌پذیری و مقدم برای هر عامل i (ZandHessami & Ashtianipour, 2013).

نحوه افزایش‌بندی عوامل به سطوح مختلف به این شکل است که هر عاملی که مجموعه دسترس‌پذیری و اشتراک یکسان دارد، در سطح ۱ قرار می‌گیرد. سپس عامل یادشده از مجموعه عوامل حذف می‌گردد و این روند برای عوامل دیگر انجام می‌شود تا اینکه سطح هر یک از عوامل تعیین گردد.

۳-۲- شناسایی شاخص‌های مرتبط با مساله مورد بررسی در روش دیماتل

با فرض اینکه، n عامل بر سیستم مورد نظر اثر می‌گذارند، باید یک سیستم اندازه‌گیری ایجاد نمود که شدت روابط علی و معلولی میان عوامل را اندازه‌گیری کند. سطوح اندازه‌گیری را می‌توان به چهار سطح تقسیم کرد و با اعداد ۰، ۱، ۲ و ۳ نشان داد که به ترتیب بیانگر عدم ارتباط و اثرگذاری، سطح بالای اثرگذاری و سطح بسیار بالای اثرگذاری هستند (Lin, et al., 2011) (Wu & Lee, 2007). با استفاده از نظرات افراد خبره، رابطه و شدت اثرگذاری میان عوامل بدست می‌آید. خروجی این عمل، یک ماتریس مربعی است که روابط مستقیم میان عوامل را نشان می‌دهد. این ماتریس را ماتریس روابط مستقیم^۹ می‌نامند و هر درایه X_{ij} از آن، نشان‌دهنده شدت اثرگذاری عامل i بر روی عامل j است. عناصر روی قطر اصلی این ماتریس صفر هستند و این، بدان معناست که عوامل به صورت مستقیم بر خودشان اثر نمی‌گذارند ($X_{ij}=0$). بر اساس مطالعات کیم (Kim, 2006) (Lin, et al., 2011) (Wu & Lee, 2007)، ضریب نرمال‌سازی برابر است با حداکثر مقدار حاصل از مقایسه بیشترین مجموع ردیفی و بیشترین مجموع ستونی ماتریس روابط مستقیم و غیرمستقیم. از طریق ضرب ماتریس روابط مستقیم در معکوس ضریب نرمال‌سازی، ماتریس روابط

مستقیم نرمال شده^{۱۰} (M) به دست می‌آید. در این پژوهش، مجموع ستونی و سطری ماتریس روابط مستقیم محاسبه گردید و بزرگترین عدد در مجموع ستونی و سطری که عدد ۳۰ بود به عنوان ضریب نرمال‌سازی در نظر گرفته شد و درایه ماتریس روابط مستقیم بر آن تقسیم گردید تا ماتریس روابط مستقیم نرمال بدست آید. در مرحله بعد به محاسبه ماتریس روابط مستقیم و غیرمستقیم^{۱۱} (S) پرداخته می‌شود که نحوه محاسبه آن در رابطه (۱) نشان داده شده است (Hung, 2011) (Lin, et al., 2011).

$$S = M + M^2 + M^2 + \dots + M^2 = \frac{M(I - M^t)}{(I - M)}; \lim_{t \rightarrow \infty} M^t = 0 \quad (1)$$

$$= \frac{M}{(I - M)} = M(I - M)^{-1}$$

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- کاربرد روش ISM در سطح بندی عوامل

ابعاد شناسایی شده برای آمادگی سازمان (۹ بعد) جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری در سطر و ستون اول یک جدول قرار داده شد و از پاسخ‌دهنده درخواست گردید که با توجه به نمادهای معرفی شده در روش شناسی پژوهش، نوع ارتباط دو به دوی عوامل را مشخص کنند. این پرسش‌نامه در اختیار ۱۶ نفر از کارشناسان و خبرگانی که از نظر علمی و تجربی با مفاهیم آمادگی سازمان، راهبرد و توسعه فناوری آشنایی لازم را داشته‌اند، قرار داده شد که از این میان ۱۲ پرسش‌نامه تکمیل گردید. پس از تشکیل ماتریس خودتعاملی و ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی نهایی به صورت جدول (۵) و افزابندی عوامل مطابق جدول (۶) محاسبه شد.

در شکل (۱) روابط میان ابعاد آمادگی سازمان برای اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری آورده شده است. این شکل از اطلاعات جدول (۶) بدست آمده است و درک بهتری از جدول (۶) ارائه می‌کند و اطلاعاتی نظیر ترتیب و اولویت معیارها، سطوح آن‌ها، روابط میان معیارها و تاثیرگذاری این معیارها بر یکدیگر در آن قابل مشاهده است.

مطابق جدول (۵)، می‌توان معیارها را بر اساس قدرت هدایت و قدرت وابستگی در چهار ناحیه نشان داد (شکل (۲)). هیچ یک از معیارها در دسته اول (متغیرهای مستقل) قرار نگرفته‌اند. این بدان معناست که هیچ یک از متغیرها مستقل نیستند و تمامی متغیرها با یکدیگر در ارتباط هستند. همچنین هیچ یک از متغیرها در دسته سوم (متغیرهای متصل) نیز قرار نگرفته‌اند، این دسته محل قرارگیری متغیرهایی است

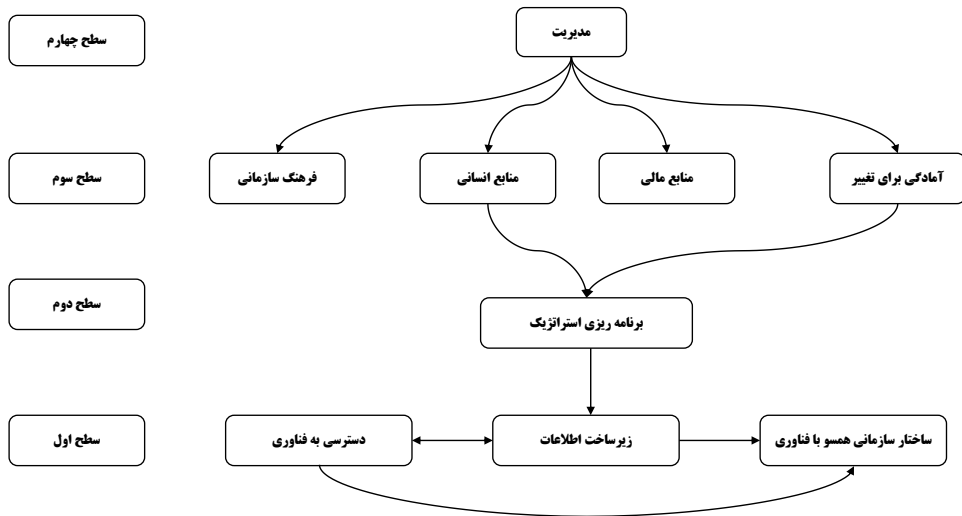
جدول (۵): ماتریس دستیابی نهایی

شاخص	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	هدایت
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۳
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۰	۴
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۸
۴	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۸
۵	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۸
۶	۱*	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۴
۷	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۰	۸
۸	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۰	۴
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹
وابستگی	۹	۹	۵	۵	۵	۸	۵	۹	۱	

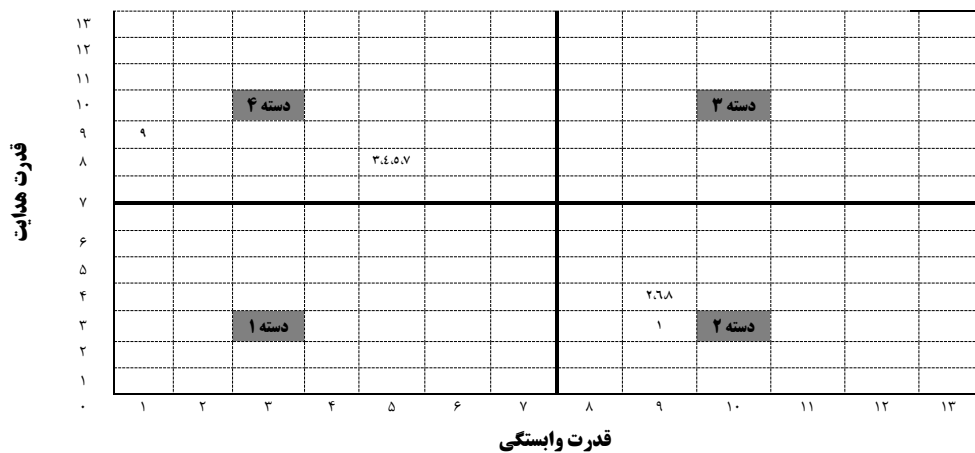
جدول (۶): افزایش عوامل به سطوح مختلف

عوامل	مجموعه دسترس پذیری (RS)	مجموعه مقدم (AS)	مجموعه اشتراک (IS)	سطح
۱	۹-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۲-۱	۹-۶-۴-۱	۱
۲	۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۲	۲	۱
۳	۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳	۳
۴	۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۳
۵	۷-۶-۵-۴-۳	۹-۷-۶-۵-۴-۲-۱	۷-۶-۵-۴	۳
۶	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۲
۷	۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۳
۸	۱۰-۸-۷-۶-۴-۳-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲	۱۰-۸-۷-۶-۴-۳	۱
۹	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰-۹-۷-۶-۴-۳-۲-۱	۱۰-۹-۷-۶-۴-۳-۱	۴

که دارای بیشترین تاثیرپذیری و بیشترین تاثیرگذاری بر سایر متغیرها هستند. دسترسی به فناوری (۱)، زیرساخت اطلاعات و ارتباطات (۲)، برنامه ریزی راهبردی (۶)، ساختار سازمانی همسو با فناوری (۸) در دسته دوم (متغیرهای وابسته) قرار دارند. این متغیرها دارای وابستگی زیاد و هدایت کم هستند یعنی بیشتر تاثیرپذیرند. همانطور که در شکل مشاهده می شود این متغیرها در پایین ترین سطح ممکن در شکل (۱) قرار گرفته اند. در نهایت چهارمین دسته شامل متغیرهای محرک هستند. منابع مالی (۳)، آمادگی



شکل (۱): روابط میان ابعاد آمادگی سازمان برای اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری



شکل (۲): نمودار قدرت هدایت و وابستگی

برای تغییر (۴)، منابع انسانی (۵)، فرهنگ سازمانی (۷)، مدیریت (۹) در این دسته قرار دارند که این متغیرها نقش تاثیرگذاری زیادی بر سایر متغیرها ایفا می کنند.

۴-۲- به کارگیری فن دیما تال جهت تعیین روابط میان عوامل

در این مرحله، هدف تعیین ارتباط مستقیم و غیرمستقیم بین ابعاد آمادگی سازمان برای اجرای موفق

راهبرد توسعه فناوری و در نهایت مشخص نمودن معیارهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر می‌باشد. در این پژوهش برای بدست آوردن ماتریس میانگین اولیه از ماتریس مجموع استفاده می‌گردد بدین صورت که اگر درایه ماتریس مجموع عدد صفر باشد در ماتریس میانگین اولیه عدد صفر قرار می‌گیرد. اگر درایه ماتریس مجموع عددی از ۱ تا ۳ باشد، عدد ۱؛ از ۴ تا ۶ عدد ۲؛ از ۷ تا ۹، عدد ۳ و اگر عدد ۱۰ تا ۱۲ باشد درایه ماتریس متناظر در ماتریس میانگین اولیه عدد ۴ را در نظر می‌گیرند. سپس جمع سطر و جمع ستون حساب شده و بیشترین مقدار (هم در سطر و هم در ستون) برای نرمال کردن ماتریس میانگین اولیه مشخص می‌گردد. سپس هر ورودی از ماتریس در معکوس بیشترین مجموع ردیفی از آن ماتریس ضرب می‌شود تا ماتریس میانگین نهایی (نرمال شده) بدست بیاید. سرانجام با ضرب ماتریس اثر مستقیم در ماتریس میانگین نهایی، شدت و روابط کلی عوامل بدست می‌آید (جدول (۷)). با استفاده از ماتریس روابط کلی که در مرحله قبل بدست آمد، سلسله مراتب و ترتیب عوامل به صورت جدول (۸) قابل نمایش است. به دلیل طولانی بودن جدول‌ها و ماتریس‌ها، تنها به تعدادی از آن‌ها اشاره شده است.

جدول (۷): ماتریس روابط مستقیم و غیر مستقیم عوامل آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۰/۲۹۲	۰/۳۵۶	۰/۲۶۶	۰/۲۵۴	۰/۳۱۷	۰/۲۹۳	۰/۲۶۶	۰/۳۸۱	۰/۲۲۹
۲	۰/۴۳۷	۰/۲۹۰	۰/۲۸۶	۰/۲۹۹	۰/۳۳۶	۰/۳۱۵	۰/۲۸۶	۰/۴۰۸	۰/۲۴۴
۳	۰/۵۰۹	۰/۴۴۵	۰/۲۷۲	۰/۳۱۸	۰/۳۹۴	۰/۴	۰/۳۹۰	۰/۵۰۷	۰/۳۱۴
۴	۰/۵۰۷	۰/۴۶۹	۰/۳۸۷	۰/۲۵۱	۰/۳۳۵	۰/۴۲۳	۰/۳۸۷	۰/۵۰۳	۰/۲۵۶
۵	۰/۴۳۸	۰/۴۰۵	۰/۳۳۲	۰/۲۸۹	۰/۲۶۹	۰/۳۶۵	۰/۳۳۲	۰/۴۶۴	۰/۲۶۲
۶	۰/۴۷۷	۰/۴۴۴	۰/۳۱۰	۰/۲۹۹	۰/۳۶۹	۰/۲۸۲	۰/۳۱۰	۰/۴۷۴	۰/۲۹۷
۷	۰/۴۹۰	۰/۴۲۸	۰/۳۷۶	۰/۳۰۳	۰/۳۸۰	۰/۴۱۱	۰/۲۵۸	۰/۴۸۹	۰/۲۵
۸	۰/۳۵۲	۰/۳۲۹	۰/۲۱۶	۰/۲۳۵	۰/۲۹۳	۰/۲۶۹	۰/۲۱۶	۰/۲۶۰	۰/۲۱۲

۴-۲-۱- ترسیم نمودار شدت اثرگذاری و تعامل

محور افقی نمودار شدت اثرگذاری را مقادیر $(Di+Rj)$ و محور عمودی آن را مقادیر $(Di-Rj)$ تشکیل می‌دهند. نقطه $(Di+Rj, Di-Rj)$ جایگاه هر عامل را در این نمودار نشان می‌دهد. هر چه برای یک عامل مقدار $(Di+Rj)$ بزرگتر باشد، نشان‌دهنده این است که این عامل تعامل بالایی با عوامل دیگر دارد و هر

جدول (۸): تعیین سلسله مراتب یا ترتیب میان عوامل آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری

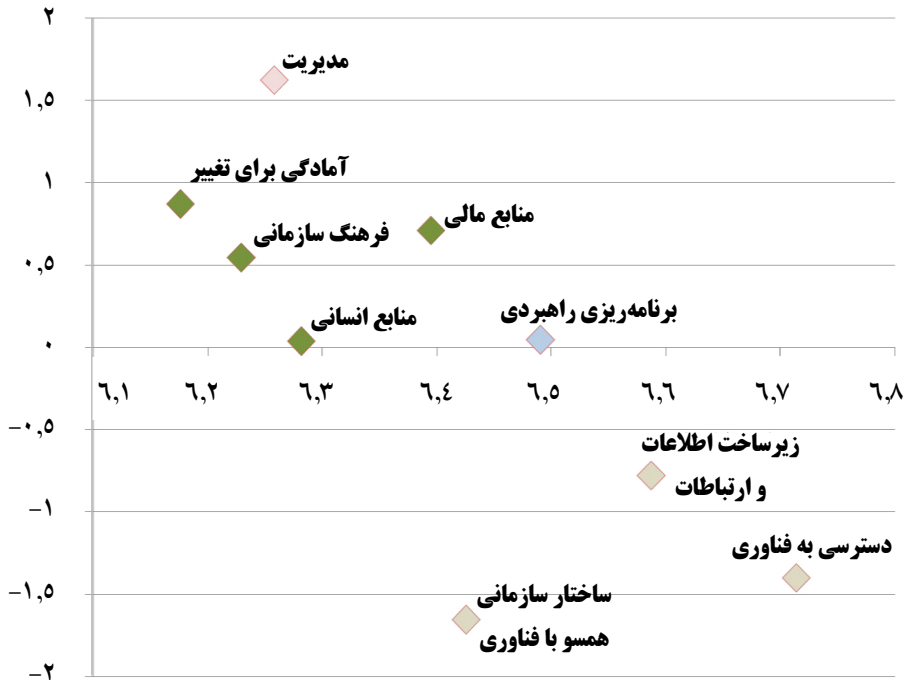
رتبه‌بندی بر اساس جمع سطر	رتبه‌بندی بر اساس جمع سطر	شدت تاثیر پذیری مولفه مورد نظر بر سایر مولفه‌ها (R)	شدت تاثیر گذاری مولفه مورد نظر بر سایر مولفه‌ها (D)	D+R	اهمیت و رتبه‌بندی معیارها	D-R	رتبه‌بندی بر اساس تفریق ستون از سطر
۹	۳,۹۴۰۹	۱	۴,۰۵۶۶	۶,۷۱۳۷	۱	۱,۶۲۴۱	۹
۳	۳,۵۵۲۵	۸	۴,۰۳۹۷	۶,۵۸۷۱	۲	۰,۸۶۹۹	۴
۴	۳,۵۲۲۸	۲	۳,۶۱۲۳	۶,۴۹۰۶	۶	۰,۷۱۰۴	۳
۷	۳,۳۸۷۱	۶	۳,۲۲۳۳	۶,۴۲۵۴	۸	۰,۵۴۵	۷
۶	۳,۲۶۷۳	۵	۳,۱۲۱۹	۶,۳۹۴۶	۳	۰,۰۴۴	۶
۵	۳,۱۵۹۴	۳	۲,۸۴۲۱	۶,۲۸۱۳	۵	۰,۰۳۷۵	۵
۲	۲,۹۰۴۸	۷	۲,۸۴۲۱	۶,۲۵۷۷	۹	۰,۷۷۷۵	۲
۱	۲,۶۵۷۱	۴	۲,۶۵۲۹	۶,۲۲۹۲	۷	۱,۳۹۹۵	۱
۸	۲,۳۸۵۷	۹	۲,۳۱۶۸	۶,۱۷۵۷	۴	-۱,۶۵۴	۸

چه این مقدار کوچک باشد، نشان‌دهنده تعامل کم با سایر عوامل است. از طرفی هر چه برای یک عامل، مقدار $(D_i - R_j)$ مثبت‌تر باشد نشان‌دهنده شدت اثرگذاری بالای این عامل است و هر چه این مقدار منفی‌تر باشد، نشان‌دهنده شدت اثرپذیری بالای عامل می‌باشد. (Zandhessami & Savoji, 2011) نمودار شدت اثرگذاری و تعامل برای عوامل مورد نظر در شکل (۳) نشان داده شده است.

۳-۴- مدل تلفیقی ISM-DEMATEL

خروجی روش ISM، یک مدل گرافیکی است که در آن عوامل مورد نظر به صورت سطح‌مند، اولویت‌بندی شده‌اند و نحوه ارتباط میان آنها نشان داده شده است، در حالی که خروجی روش دیماتل می‌تواند نحوه اولویت‌بندی آنها و شدت تاثیرگذاری آنها را بصورت کمی نشان دهد. در روش دیماتل رابطه میان ابعاد با تاکید بر شناسایی تاثیرگذارترین و تاثیرپذیرترین بعد مشخص می‌گردد (Zandhessami, et al., 2013).

این در حالی است که روش ISM با سطح‌بندی عوامل، رابطه میان آنها را نیز به شیوه‌ای گویاتر مشخص می‌کند. بنابراین در این پژوهش سعی شده است تا با تلفیق این دو روش یک مدل گرافیکی ارائه گردد که علاوه بر نشان دادن نحوه اولویت‌بندی و تعامل میان عوامل موثر بر اجرای راهبرد، میزان اهمیت عوامل و شدت تاثیرگذاری آنها را بصورت کمی مشخص شود. یکی از مزایای این مدل تلفیقی آن است



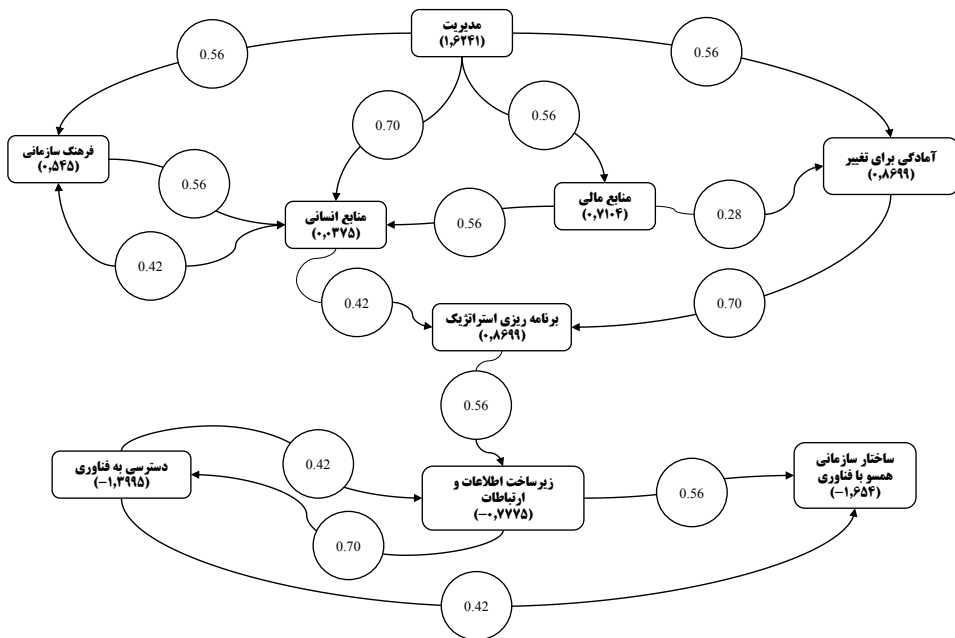
شکل (۳): نمودار شدت اثرگذاری و تعامل برای عوامل

که علاوه بر اولویت‌بندی کلیه عوامل در سطوح مختلف، در هر سطح، عوامل بر حسب میزان اهمیت و شدت تاثیرگذاری که از روش دیماتل بدست آمده است، اولویت‌بندی می‌گردند. مدل تلفیقی ISM-DEMATEL در شکل (۴) نشان داده شده است.

همانطور که در مدل مشاهده می‌شود، اثرگذاری عوامل بر روی یکدیگر با یک عدد مشخص شده که این اعداد از ماتریس روابط مستقیم و غیرمستقیم به‌دست‌آمده در روش دیماتل حاصل شده است. دامنه این اعداد بین ۰,۲۱ و ۰,۵۶ می‌باشد. برای اینکه این اعداد بتوانند به عنوان معیار و سنج‌های برای تعیین میزان شدت و قوت روابط میان عوامل به‌کار روند، با استفاده از روش درونیابی خطی، اعداد به بازه (۰-۱) برده شده است (جدول (۹)).

جدول (۹): تبدیل اعداد نشان دهنده شدت روابط به اعدادی در بازه (۰-۱)

X	۰,۲۱	۰,۲۶	۰,۳۱	۰,۳۶	۰,۴۱	۰,۴۶	۰,۵۱	۰,۵۶
Y	۰	۰,۱۴	۰,۲۸	۰,۴۲	۰,۵۶	۰,۷۰	۰,۸۴	۱



شکل (۴): مدل تلفیقی ISM- DEMATEL

۵- نتیجه گیری

اگر سازمان‌ها تصمیم به اجرای راهبرد توسعه فناوری دارند باید از قبل نیازهای سازمان و تعهدات لازم برای اجرای این فرآیند را تعیین کنند. مطالعات نشان می‌دهد که هر چه سازمان ارزیابی آمادگی‌اش را برای اجرای راهبرد بهتر انجام بدهد، موفقیتش در اجرای این فرآیند بیشتر خواهد بود. در این پژوهش با بررسی مطالعات انجام شده، عوامل کلیدی موثر بر اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری شناسایی گردید و مهمترین عوامل درون سازمانی که منجر به موفقیت فرآیند آماده‌سازی سازمان جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری می‌شوند، شناسایی و دسته‌بندی شد. در ادامه با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، عوامل اولویت‌بندی گردید و با بهره‌گیری از روش دیماتل، شدت اثرگذاری و تعامل میان عوامل به صورت کمی مشخص شد. در نهایت یک مدل تلفیقی ISM-DEMATEL ارائه گردید که در آن علاوه بر اینکه، عوامل اولویت‌بندی و روابط بین آنها نشان داده شد، شدت اثرگذاری عوامل نیز به صورت کمی مشخص گردید. عوامل موثر بر اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری در ۴ سطح قرار گرفتند. با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) این نتیجه حاصل شد که شاخص "مدیریت" به عنوان زیربنایی‌ترین شاخص با

قدرت پیش‌برندگی (نفوذ) زیاد و وابستگی بسیار کم در آمادگی سازمان جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری بسیار مؤثر است. کاملاً روشن است که برای اینکه یک فرآیند اجرای موفق صورت گیرد، مدیریت باید نسبت به آن تعهد و تمایل داشته باشد و از آن پشتیبانی نماید و با ایجاد هماهنگی بین مسائل مرتبط با کسب‌وکار، فناوری، و تغییر سازمانی بتواند نگرش همه اعضا را همسو کند. مطابق با شکل (۱) شاخص‌های "منابع مالی"، "منابع انسانی"، "آمادگی برای تغییر" و "فرهنگ سازمانی" به عنوان متغیرهای مستقل که اگر چه تنها وابسته به "مدیریت" هستند اما بر سایر متغیرها نفوذ زیادی دارند، تعیین شد. همچنین شاخص‌های یادشده با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. قرار گرفتن این عوامل در این سطح از مدل، گویای اهمیت آمادگی سازمان برای تغییر و تخصیص مناسب منابع مالی و انسانی در پروژه‌های سازمان است. البته از هم‌راستا بودن راهبرد با فرهنگ سازمان نیز نباید غافل بود. شاخص "برنامه‌ریزی راهبردی" در این امر، متغیری پیوندی با وابستگی شدید به شاخص‌های سطح چهارم و سوم و قدرت نفوذ متوسط بر سایر شاخص‌ها تعیین شد. در سطح اول، ۳ عامل "ساختار سازمانی همسو با فناوری"، "زیرساخت اطلاعات و ارتباطات" و "دسترسی به فناوری" قرار دارند. علت قرار گرفتن این عوامل در این سطح، آن است که این عوامل نسبت به عوامل قبلی که بیشتر زمینه‌ساز آمادگی سازمان هستند، دارای اولویت کمتری می‌باشند.

شکل (۳) نشان می‌دهد که کلیه عوامل دارای تعامل بالایی با یکدیگر می‌باشند، زیرا مقدار (D_i+R_j) برای همه عوامل مقدار بالایی است و مقدار آن بین ۶,۱۷۵۷ و ۶,۷۱۳۷ است که یعنی مجموع شدت اثرگذاری و اثرپذیری عوامل از یکدیگر بالاست. از طرفی مقدار شدت اثرگذاری یعنی (D_i-R_j) دارای مقداری بین ۱,۶۲۴۱ و ۱,۶۵۴- است.

ابعاد مدیریت، آمادگی برای تغییر، منابع مالی، فرهنگ سازمانی، منابع انسانی و برنامه‌ریزی راهبردی در قسمت مثبت قرار گرفته‌اند که به این معناست که ابعاد یادشده قطعاً تأثیرگذار هستند. همچنین ابعاد زیرساخت اطلاعات و ارتباطات، دسترسی به فناوری و ساختار سازمانی همسو با فناوری در قسمت منفی قرار گرفته‌اند که این نیز به معنای این است که این ابعاد قطعاً تأثیرپذیر هستند. یکی از مهم‌ترین اهداف این پژوهش شناسایی تأثیرگذارترین شاخص و نیز رتبه بندی شاخص‌ها از نظر میزان تأثیر بود. همانطور که در شکل (۳) مشخص است مدیریت که تأثیرگذارترین شاخص است در بالاترین نقطه قرار دارد همچنین بعد ساختار سازمانی همسو با فناوری که تأثیرپذیرترین بعد است در پایین‌ترین نقطه قرار گرفته است. سایر شاخص‌ها بر اساس میزان شدت تأثیرگذاری و یا تأثیرپذیری در حد فاصل این دو شاخص قرار دارند.

از نتایج مهم بدست آمده از روش دیماتل این است که در آن عوامل بر حسب شدت اثرگذاری بر سایر

عوامل به صورت کمی اولویت‌بندی شدند که این اولویت‌بندی با نتایج بدست‌آمده از اولویت‌بندی عوامل از طریق روش ISM همخوانی دارد و آن را تایید و تصدیق می‌کند. در این پژوهش تلاش شد تا با کمک تلفیق روش ISM و DEMATEL، مدلی از عوامل آمادگی درون سازمانی جهت اجرای موفق راهبرد توسعه فناوری ارائه گردد که علاوه بر اولویت‌بندی عوامل از طریق روش ISM و مشخص کردن روابط بین آنها، میزان اهمیت و اولویت هر عامل و شدت اثرگذاری عوامل بر یکدیگر به صورت کمی نیز از طریق روش دیماتل تعیین شود.

شایان ذکر است که اگرچه در پژوهش‌ها و مطالعات مشابه در حوزه آمادگی درون سازمانی برای اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری نیز به شناسایی و معرفی ابعاد این موضوع پرداخته شده است، اما، در پژوهش حاضر با بهره‌گیری از فنون DEMATEL و ISM، علاوه بر مشخص نمودن سطوح قرارگیری شاخص‌ها از لحاظ میزان اهمیت، شدت تاثیر آنها نیز مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت با ارائه مدل تلفیقی ISM-DEMATEL برای نخستین بار سطوح و شدت تاثیر ابعاد بر یکدیگر در قالب گرافی ساده و قابل فهم ارائه گردید. همچنین شناسایی و گزینش شاخص‌ها با در نظر گرفتن مسائل مرتبط به کشورهای در حال توسعه که ایران نیز در زمره آنان قرار دارد، صورت گرفت و بنابراین از این نظر نیز پژوهش حاضر گامی متفاوت از پژوهش‌های پیشین برداشته است.

باید توجه داشت که در این پژوهش تنها ۹ عامل درون سازمانی موثر بر آمادگی سازمانی جهت اجرای راهبرد توسعه فناوری شناسایی گردیده است. بدون شک علاوه بر این عوامل، عوامل برون سازمانی مهمی وجود دارند که تاثیر چشمگیری بر فرآیند اجرای راهبرد خواهند داشت و شناسایی آنها می‌تواند زمینه‌ساز انجام پژوهش دیگری باشد. بکارگیری این مدل در سازمان‌هایی که قصد دارند وارد فرآیند آماده‌سازی سازمان خود جهت اجرای راهبرد توسعه فناوری شوند توصیه می‌گردد.

References

- Chang, T.-I., 1997. Cultivating Global Experience Curve Advantage on Technology and Marketing Capabilities. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, 3(4), p. 230 – 250.
- Darab, B. & Montazer, G., 2011. An Eclectic Model for Assessing E-learning Readiness in the Iranian Universities. *Computers & Education*, Volume 56, p. 900–910.
- Egan, E., McElmurray, B. & Jameson, H., 1981. Practice-based Research: Assessing Your Department's Readiness. *J. Nurs. Adm*, Volume 10, p. 26–32.
- Harrington, R., 2006. The Moderating Effects of Size, Manager Tactics and Involvement on Strategy Imple-

۷- منابع

- mentation in Foodservice. *Hospitality Management*, Volume 25, p. 373–397.
- Holt, D., 2000. The Measurement of Readiness for Change: A Review of Instruments and Suggestions for Future Research. the Annual Meeting of the Academy of Management.
- Hung, S., 2011. Activity-based divergent Supply Chain Planning for Competitive Advantage in the Risky Global Environment: A DEMATEL-ANP Fuzzy Goal Programming Approach. *Expert Systems with Applications*, Volume 38, p. 9053–9062.
- Kia Kajouri, D., Fallah, A., Khodayari, J. & Mohammady, P., 2013. Readiness Assessment of Human Resources (HR) for ERP Implementation in Governmental Organization; Case Study: The Agricultural Jihad Organization of Qazvin Province. *Life Science Journal*, 10(3), pp. 605-612.
- Kim, Y., 2006. Study on Impact Mechanism for Beef Cattle Farming and Importance of Evaluating Agricultural Information in Korea Using DEMATEL, PCA and AHP. *Agricultural Information Research*, 15(3), p. 267–280.
- Kollmann, T., Kuckertz, A. & Breugst, N., 2009. Organizational Readiness and the Adoption of Electronic Business – The Moderating Role of National Culture in 29 European Countries. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Volume 40, pp. 117-131.
- Kwahk, K.-Y. & Lee, J.-N., 2008. The Role of Readiness for Change in ERP Implementation: Theoretical bases and Empirical Validation. *Journal of Information & Management*, 45(7), pp. 474-481.
- Lai, J.-Y., 2010. Assessing and Managing Employees for Embracing Change: A Multiple-item Scale to Measure Employee Readiness for E-Business. *Technovation*, 30(1), pp. 76-85.
- Leavitt, H., 1965. Applying Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches. in: J. March, *Handbook of Organizations*. Chicago: Rand McNally, p. 1144–1170.
- Lee, Y., Hu, H., Yen, T. & Tsai, C., 2008. Kano's Model and Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Applied to Order-winners and Qualifiers Improvement: A Study of Computer Industry. *Information Technology Journal*, 7(5), p. 702–714.
- Lin, Y., Yang, Y., Kang, J. & Yu, H., 2011. Using DEMATEL Method to Explore the Core Competences and Causal Effect of the IC Design Service Company: An Empirical Case Study. *Expert Systems with Applications*, Volume 38, p. 6262–6268.
- Madanmohan, T., 2000. Failures and Coping Strategies in Indigenous Technology Capability Process. *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(2), pp. 179-192.
- Montealegre, R., 1999. A Temporal Model of Institutional Interventions for Information Technology Adoption in Less-Developed Countries. *Journal of Management Information Systems*, Volume 16, p. 207–232.
- Montgomery, C., 1992. Resources: The Essence of Corporate Advantage. Harvard Business School Background Note.
- Motwani, J., Mirchandari, D., Maden, M. & Gunasekaran, A., 2002. Successful Implementation of ERP Projects: Evidence from Two Case Studies. *Internation Journal of Production Economic*, Volume 75, pp. 15-19.

Snyder-Halpern, R., 2001. Indicators of Organizational Readiness for Clinical Information Technology, Systems Innovation: a Delphi study. *International Journal of Medical Informatics*, Volume 63, p. 179–204.

Stewart, T. A., 1994. Rate Your Readiness to Change. *Fortune Magazine*.

Umble, E., Haft, R. & Umble, M., 2003. Enterprise Resource Planning: Implementation Procedures and Critical Success Factors. *European Journal of Operation Research*, Issue 146, pp. 241-257.

Wu, W. W. & Lee, Y. T., 2007. Developing Global Managers' Competencies using fuzzy DEMATEL Method. *Expert Systems with Applications*, 32(2), p. 499–507.

Yen, H. R., 2012. Service Innovation Readiness: Dimensions and Performance outcome. *Decision Support Systems*, Volume 53, p. 813–824.

Zandhessami, H., Alam Tabriz, A., Hasanlo, S. & Poloie, K., 2013. Presentation of the Influence of Quality on Industrial Organizations' Agility; an Interpretive – Structural Approach Modeling. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3(2), pp. 587-595.

ZandHessami, H. & Ashtianipour, Z., 2013. Evaluation of Technological Innovation Capabilities' impact on the Competitiveness of Small & Medium Enterprises. *Innovation Management*, 1(2), pp. 1-24.

ZandHessami, H. & Savoji, A., 2011. Risk Management In Supply Chain Management. *International Journal of Economics and Management Sciences*, 1(3), pp. 60-72.

اصغریور، م.، ۱۳۸۲. تصمیم گیری گروهی و نظریه بازیها با نگرش تحقیق در عملیات. تهران: انتشارات دانشگاه تهران. حقیقی نسب، م. و حسینی ماسوله، م.، ۱۳۸۵. مدل انداز هگیری آمادگی الکترونیکی بررسی پذیرش تجارت الکترونیکی در صنایع پتروشیمی ایران. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۷، صص. ۲۵-۶۰.

حنفی زاده، پ. و زارع رواسان، ا.، ۱۳۹۰. بررسی آمادگی سازمانی جهت پیاده سازی سیستم ERP بر مبنای مدل S7 مکی نیزی. کار و جامعه، شماره ۱۳۶، صص. ۲۲-۴۰.

رضایی، ک.، تدوین، س.، استادی، ب. و اقدسی، م.، ۱۳۸۸. عوامل کلیدی موفقیت در پیاده سازی مدیریت فرآیند و ارائه چهارچوبی برای ارزیابی آمادگی سازمان. نشریه مدیریت صنعتی، شماره ۳، صص. ۳۷-۵۲.

ظاهری، ف. و ماهری، م.، ۱۳۸۸. طرح ریزی مدل سنجش میزان بلوغ نظام مدیریت کیفیت در سازمان. فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، شماره ۱۰.

غفاریان، و. و نفویضی، ف.، ۱۳۹۰. راهبرد: نمایی ۳۶۰ درجه (اصول پیاده سازی و ارزیابی راهبرد). تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی. کاظمی کفرانی، ا.، منوریان، ع. و ضیایی، م.، ۱۳۹۰. بررسی رابطه سرمایه اجتماعی و میزان آمادگی سازمان برای استقرار مدیریت دانش (مطالعه شرکت فولاد ساز ایرانی). نشریه مدیریت دولتی، (۸) ۳، صص. ۱۷۹-۱۹۸.

کریمی زارچی، م.، ۱۳۸۹. تدوین راهبرد توسعه تکنولوژی اولیبتی انکارناپذیر در نظام جامع پژوهش، فناوری و نوآوری وزارت نفت. ماهنامه علمی ترویجی اکتشاف و تولید، شماره ۷۴.

لشکر بلوکی، م.، فیض، ع. و خاجی، ح. ا.، ۱۳۸۹. مدل POINT؛ رویکردی فراگیر و یکپارچه به مدیریت استراتژیک. لشکر بلوکی، م.، ۱۳۹۰. جاری سازی راهبرد (راهنمای گام به گام پیاده سازی در عمل). تهران: انتشارات آریانا قلم.

مسگرزاده، ف. و سپهر، ف.، ۱۳۸۹. بررسی و ارزیابی سطح معیار آمادگی الکترونیکی (شاخص راهبرد، نیروی انسانی و محیط) در کتابخانه مرکزی سازمان انرژی اتمی ایران جهت ایجاد کتابخانه دیجیتالی. فصلنامه علمی پژوهشی اطلاع رسانی، شماره ۲۹، صص. ۱۲۳-۱۴۶.

موسی خانی، م.، اجلی قشلاجوقی، م. و صفوی میرحله، س.، ۱۳۸۹. ارائه مدلی برای سنجش میزان آمادگی سازمان ها در زمینه مدیریت دانش

(مورد مطالعه: مرکز آمار ایران). مجله مدرس علوم انسانی-پژوهش های مدیریت در ایران، (۲) ۱۴.
ویکنز، ب.، ۱۳۷۹. آیا سازمان شما آمادگی برای مدیریت کیفیت جامع دارد؟ (بک بررسی روان شناختی). مدیر ساز، شماره ۱۳۷۹، pp. ۵۹-۶۹.
هرسی، پ. و بلانچارد، ک. ا.، ۱۳۷۱. مدیریت رفتار سازمانی. انتشارات جهاد دانشگاهی.

-
1. Global Connectivity Index
 2. Hart, R. and Musfeldt, C.
 3. Structural Self-Interaction Matrix
 4. Transitivity
 5. Level Partitionning
 6. Reachability Set
 7. Antecedent Set
 8. Intersection Set
 9. Direct-relation Matrix
 10. Normalized Direct-relation Matrix
 11. Direct / Indirect Relation Matrix

