نام مجله فصلنامهٔ مطالعات مدیریت صنعتی

دوره نوزدهم، شماره ٦٠، بهار ١٤٠٠، ٢٣٥-١٩٣

.atu.ac.ir

DOI:١٠,٢٢٠٥٤ /jims.٢٠٢١,٤٠٧٠٤٠٢٢٨٩

مقاله پژوهشی /سخن سردبیر

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۲

eISSN: ISSN:۲۲۵۱۸۰۲۹

ارزیابی مدیریت دانش در زنجیره تامین با استفاده از چارچوب EFQM و روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی (FMADM) و برنامه‌ریزی چندهدفه

سید جمال‌الدین حسینی | استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران

جلال رضایی نور* | دانشیارگروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران

محمدحسین معصومی کاشانی | دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

امیرحسین اکبری | دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

چکیده

مدیریت دانش یکی از عوامل مؤثر در ارتقای عملکرد زنجیره تأمین سازمان است که این عامل می‌تواند با استفاده از چارچوب‌هایی همچون مدل تعالی EFQM در راستای کسب مزیت رقابتی بهتر تقویت گردد. در این پژوهش، ابتدا توانمندسازهای مدیریت دانش بر اساس معیارهای توانمندساز EFQM دسته‌بندی می‌گردد و سپس، به‌منظور برآورد دقیق وزن (اهمیت) هر توانمندساز مدیریت دانش با استفاده از روش ANP فازی، روابط علت – معلولی میان معیارهای توانمندساز EFQM با استفاده از روش دیمتل فازی ارزیابی می‌گردد. همچنین، به‌منظور برآورد میزان اهمیت هر توانمندساز مدیریت دانش در تسهیم دانش میان افراد زنجیره از روش AHP استفاده می‌گردد. به‌منظور بهینه‌سازی مدیریت دانش و اتخاذ یک استراتژی مدیریت دانش در هر قسمت از زنجیره تأمین و انتخاب افراد ذی‌صلاح جهت بهینه‌سازی نشر دانش در بخش تحقیق و توسعه از برنامه‌ریزی چند هدفه مختلط استفاده می‌گردد. نتایج این مدل نشان می‌دهد که هر بخش از زنجیره تأمین باید بر توسعه برخی توانمندسازها تمرکز نموده و هر کدام استراتژی مشخصی را اتخاذ می‌نمایند. همچنین این نتایج بر اثرگذاری توانمندسازها و توسعه آن‌ها در زمینه انتخاب افراد ذی‌صلاح تأکید دارد.

واژگان کلیدی: مدیریت دانش، زنجیره تأمین، EFQM، تصمیم‌گیری چندمعیاره، برنامه‌ریزی چندهدفه

* نویسنده مسئول: j.rezaee@qom.ac.ir

مقدمه

امروزه سازمان‌ها به‌منظور بقا در بازار بسیار پویا علاقه‌مند به تقویت مزیت رقابتی خود هستند (پاتیل[1] و کانت[2]، ۲۰۱۴). به همین دلیل، آنان در تلاش‌اند تا از رویکردهای جدیدی همچون مدیریت کیفیت همه‌جانبه، رویکرد به‌وقت[3]، مهندسی مجدد فرآیند کسب‌وکار و مدیریت زنجیره تأمین استفاده نمایند. زنجیره تأمین[4] یک واحد سازمانی است که به‌منظور ارائه محصول یا خدمت اثربخش به مشتری نهایی به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم ورودی را به خروجی تبدیل می‌نمایاند (الگازار[5] و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین یک زنجیره‌تأمین دربرگیرنده‌ی تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، انبارها، خرده‌فروشان و حتی مشتریان می‌باشد (عرب[6] وهمکاران، ۲۰۱۷). با وجود آن‌که مدیریت استراتژیک زنجیره تأمین می‌تواند برای مشتریان و دیگر شرکای زنجیره ارزش‌آفرینی کند (استامپ[7] و همکاران، ۲۰۱۳) اما موفقیت در خلق مزیت رقابتی پایدار در زنجیره تأمین به عنصر کلیدی دانش بستگی دارد (چنگ[8] و همکاران، ۲۰۰۸). سرمایه‌ی دانش موجب ارزش‌افزایی در شرکت‌های شریک و در دامنه‌ی نشر و تسهیم دانش میان افراد زنجیره تأمین به شرکت‌ها می‌گردد (رنگنتان[9] و همکاران، ۲۰۱۱)، در حالی که مدیریت دانش با تعیین دانش مفید برای اقدامات مدیریتی اطلاعات و داده‌ها را به ارزش دائمی تبدیل می‌کند (سانگ[10]، ۲۰۰۶).

مدیریت دانش[11] یک عنصر حیاتی در محیط‌های سازمانی چند فرهنگی و با اطلاعات متمرکز است (مارا[12] و همکاران، ۲۰۱۱) که دارای شایستگی برجسته برای بقای سازمان‌ها در دنیای پر جنب‌وجوش امروزی است (آوازو[13] و دزوزا[14]، ۲۰۰۴). پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین یک محیط مشارکتی در زنجیره رو توسعه می‌دهد که درنتیجه آن،

1. Patil
2. Kant
3. Just In Time (JIT)
4. Supply Chain (SC)
5. Elgazzar
6. Arab
7. Estampe
8. Cheng
9. Ranganathan
10. Sung
11. Knowledge Management
12.Marra
13. Awaza
14. Desouza

زنجیره دارای صلاحیت لازم در دستیابی به نقطه رقابتی استراتژیک و بهبودیافته است (لیا[1] و هو[2]، ۲۰۱۲). یکی از عناصر مهم در پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین نشر و تسهیم دانش میان افراد زنجیره است که می‌تواند به‌عنوان یک مزیت رقابتی در زنجیره تأمین باشد (صیادی[3] و همکاران، ۲۰۱۴). جریان‌های مؤثر دانش و روند تسهیم دانش در میان کارکنان زنجیره چابکی، تطابق و توازن در زنجیره را تضمین می‌نماید (لی[4]، ۲۰۰۴). همچنین علی‌رغم نگرش شرکت در ایجاد شبکه‌های مشارکتی خارج از سازمان، شبکه ارتباطات موجود در زنجیره تأمین بهترین شبکه است که در آن خلق و نشر دانش به وقوع می‌پیوندد (هالی[5] و همکاران، ۲۰۱۰).

ذکر این نکته ضروری است پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش عاری از موانع نیست (چوی[6] و لی ، ۲۰۰۳) چراکه نیازمند برخی تغییرات سازمانی و تکنولوژیکی است. بدین منظور می‌توان از سیستم‌های مدیریتی دیگر همچون مدیریت کیفیت جامع[7] (TQM) برای رفع موانع استفاده نمودکه این سیستم بر اساس اصول خبرگان کیفیت (مانند اصول ده‌گانه دمینگ[8]) و مدل‌های تعالی یا جوایز کیفی (مانند جایزه بنیاد مدیریت کیفیت اروپا[9] (EFQM)) است. مدل تعالی EFQM گسترده‌ترین منبع برای ارائه و بهبود سیستم TQM است. هدف از این مدل پشتیبانی از سازمان‌ها در دستیابی به سطح تعالی کسب‌وکار به‌وسیله بهبود مستمر، آموزش و نوآوری است (کالوومورا[10] و همکاران، ۲۰۱۵). این پژوهش یک مدل ترکیبی از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی[11] (FMADM) و برنامه‌ریزی چندهدفه بر اساس چارچوب EFQM ارائه داده است که اهداف آن بهینه‌سازی امتیازات کسب‌شده توسط هر توانمندساز مدیریت دانش، انتخاب استراتژی مدیریت دانش و ارزیابی میزان افزایش نشر دانش در هر قسمت از زنجیره تأمین شرکت مورد مطالعه است. بنابراین پژوهش فعلی بدین‌صورت است: ۲. بررسی پیشینه تحقیق مفاهیم مرتبط؛ ۳.

1. Lia
2. Hu
3. Sayadi
4. Lee
5. Halley
6. Choi
7. Total Quality Managment
8. Deming
9. European Foundation of Quality Management
10. Calvo-Mora
11. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making

تشریح متد[1]های DEMATEL-ANP فازی و AHP فازی؛ ۴. تشریح مدل برنامه‌ریزی چندهدفه؛ ۵. پیاده‌سازی مدل ترکیبی MADM فازی و برنامه‌ریزی چندهدفه؛ ۶. بررسی نتایج پیاده‌سازی مدل ترکیبی؛ ۷. نتیجه‌گیری.

پیشینه تحقیق

استراتژی‌های مدیریت دانش

استراتژی‌های مدیریت دانش به‌منظور به دست آوردن، خلق و نشر دانش برای تصمیم‌گیری‌های استراتژی از فرآیندها و زیرساخت‌های به‌کاربرده شده توسط شرکت‌ها تشکیل شده است (زک[2]، ۲۰۰۲). یک استراتژی قابلیت کمک به خلق، نشر و استفاده از دانش مستند و صریح سازمان دارد (چوی و لی، ۲۰۰۳) که آن دانش به‌منظور استفاده افراد سازمان در پایگاه داده‌ها دسته‌بندی و ذخیره می‌گردد (هانسن[3] و همکاران، ۱۹۹۹). این استراتژی سیستم محور نامیده می‌شود که هدف آن افزایش بازدهی شرکت با کدینگ و بازیابی نمودن دانش از طریق فناوری اطلاعات پیشرفته می‌باشد (لی و کیم، ۲۰۰۱).

استراتژی دیگر بر دانش ضمنی موجود در افکار افراد و ارتباطات شخص به شخص و روابط اجتماعی بستگی دارد (هانسن و همکاران، ۱۹۹۹؛ چوی و همکاران، ۲۰۰۸). این استراتژی، استراتژی انسان‌محور نام دارد که در آن رویه دریافت دانش از طریق نظرات و تجربیات اشخاص به‌صرفه، پرهزینه و آهسته است (پرسین[4]،۲۰۱۰). به‌علاوه، لیبویتز[5] (۲۰۰۱)، و چوی و همکاران (۲۰۰۸) اظهار نمودند که سازمان‌ها باید یک رویکرد متعادل در مدیریت دانش با ترکیب مناسب استراتژی‌های مدیریت دانش اتخاذ نمایند. بر همین مبنا، لی (۲۰۰۳) یک مجموعه مکمل از استراتژی‌ها ارائه نمودند که در نتیجه‌ی عملکرد برتر می‌باشد که آن را استراتژی پویا نامیدند.

1. method
2. Zack
3. Hansen
4. Perçin
5. Liebowitz

پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین

فرآیند خلق، انتقال و بازیابی دانش را که موجب دستیابی به قسمتی از دانش ضمنی و تبدیل آن به دانش صریح می‌گردد و این دانش صریح توسط افراد زنجیره استفاده و بازیابی گردد ((پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین)) نامیده می‌شود. پاتیل و کانت (۲۰۱۶) اظهار نمودند که تأثیر پیاده‌سازی مدیریت دانش بر زنجیره تأمین عملکرد می‌تواند با استفاده از برخی چارچوب‌ها مانند کارت امتیازی متوازن[1] (BSC) به‌منظور نشر دانش تصمیم‌گیری بر اساس پایه زمانی ارزیابی گردد. برخی متغیرهای مرتبط همچون اعتماد، ارتباط، تعهد و عملکرد در نتیجه‌ی روابط میان کارکنان زنجیره تأمین است و این امر همکاری تأمین کننده–خریدار را حفظ می‌نماید (اسپکمن[2] و همکاران، ۲۰۰۲). به‌علاوه، مدیران سازمان توصیه می‌گردد تا به‌منظور ارتقای پایه دانش خود و تقویت توانایی خود جهت جذب دانش خارجی بر همکاری تأمین‌کننده و مشتری تمرکز نمایند (ایوب[3]، ۲۰۱۷). همچنین توسعه تأمین‌کننده[4](SD) یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین است که هدف از آن ارتقای توانایی تأمین‌کنندگان است (اخوان[5] و همکاران، ۲۰۱۸). فرهنگ سازمانی از دیگر فاکتورهای مهم مدیریت دانش به همراه اولویت‌های مرتبط است که می‌تواند اثرات حمایتی بر قسمت‌های مختلف سازمان همچون زنجیره تأمین داشته باشد (اخوان و همکاران، ۲۰۱۴).

این پژوهش ۲۴ فاکتور موفقیت‌آمیز (توانمندسازها) پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین را با استفاده از معیارهای توانمندساز EFQM در بخش بعد دسته‌بندی نموده است.

مدل تعالی EFQM

پیاده‌سازی مدل تعالی EFQM موجب می‌گردد تا دانش به عنوان درجه‌ای از پیشرفت، اثربخش و بهره‌وری روندهای مدیریت داخلی به دست بیاید (کاوو-مورال و همکاران، ۲۰۱۵). در این مدل تعالی به‌منظور دستیابی به سطح بالای کیفی در سازمان، ۹ معیار و ۳۲ زیرمعیار ارزیابی می‌گردد که معیارهای مرتبط به دو دسته تقسیم می‌گردد:

1. Balance Score Card
2. Spekman
3. Ayoub
4. Supplier Development
5. Akhavan

۱) توانمندسازها، ۲) نتایج. معیارهای توانمندساز به نحوه‌ی پیاده‌سازی فعالیت‌های کلیدی در سازمان و نحوه‌ی دستیابی به نتایج بستگی دارد (راژن[1]، ۲۰۰۵). استفاده از چارچوب EFQM در سازمان‌ها، به خصوص در حوزه‌ی مدیریت دانش در پژوهش‌های مختلفی استفاده شده است.

کالوو-مورال و همکاران (۲۰۱۵) پتانسیل مدل تعالی EFQM را در طراحی و پیاده‌سازی پروژه‌ی مدیریت دانش در راستای بهبود نتایج کلیدی کسب‌وکار تحلیل نمودند که درنتیجه آن، مدل تعالی EFQM چارچوبی مناسب برای پیاده‌سازی پروژه مدیریت دانش است. به‌علاوه، کاروو-مورال و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش دیگر میزان تأثیر مدیریت دانش در چارچوب EFQM را بر اساس اندازه سازمان بررسی نمودند که درنتیجه آن، اثربخشی مدیریت دانش بر نتایج کلیدی کسب‌وکار مستقل از اندازه سازمان می‌باشد. مارتین-کاستیلا[2] و رودریگز-رویز[3] (۲۰۰۸) روابط میان چند معیار EFQM و اجزای سرمایه فکری را تعیین و تعریف نمودند. صائن[4](۲۰۱۰) مدلی را برای هماهنگ‌سازی در رشد امتیازی میان معیارهای EFQM ارائه نمود. صادق عمل‌نیک[5] و زرین[6] (۲۰۱۷) یک چارچوب جدید هوشمند جهت ارزیابی عملکرد با توجه به سیستم‌های مدیریت EFQM و HSE ارائه نمودند که توسط یک مدل ریاضی فازی تحلیل می‌گردد. همچنین عزآبادی[7] و همکاران (۲۰۱۵) یک رویکرد ترکیبی جدید به منظور ارتقای سطح تعالی سازمان‌ها بر اساس مدل EFQM با استفاده از منطق فازی، متد AHP و مدل تحقیق در عملیات[8] (OR) ارائه نمودند.

به دلیل آن‌که معیارهای نتیجه EFQM در نتیجه‌ی معیارهای توانمندساز است، توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین بر مبنای معیارهای توانمندساز EFQM تقسیم می‌گردد. جدول ۱ توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین به‌صورت خلاصه نمایش می‌دهد.

---

1. Rusjan
2. Martín-Castilla
3. Rodrı´guez-Ruiz
4. Saen
5. Sadegh Amalnick
6. Zarrin
7. Ezzabadi
8. Operation Research

جدول ۱. توانمندسازهای پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تامین

جنبه توانمندسازها	توانمندساز	منابع
رهبری	توسعه اخلاق و فرهنگ	Akhavan et al. Samuel et al. (2011), (2014)
	پشتیبانی مدیریت ارشد	and Bandyopadhyay Shih et al. (2012), (2007) Pathak
	مشخص کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها	He et al. (2013), (2008) Nätti and Ojasalo
	اعتمادسازی	Vicedo et al. (2011)
استراتژی	ارزیابی دقیق محیط سازمانی	Perçin (2010)
	هم راستایی استراتژیک	Maier and Remus (2002), Perçin (2010)
	برنامه توسعه بلندمدت شرکت	Hutzschenreuter , Akhavan et al. and Horstkotte (2010) (2018)
کارکنان	وجود ظرفیت توسعه دانش	Craighead et al. (2009)
	کسب دانش از کار روزمره	Li et al (2012)
	مشارکت کارکنان	Shih et al. (2012), Nätti and Ojasalo (2008)
	مدیریت و انگیزش منابع انسانی و پرسنل	Hutzschenreuter and Horstkotte (2010)
	تربیت و آموزش کارکنان	Blumenberg et al. (2009)
مشارکت‌ها و منابع	امنیت داده‌ها و اطلاعات	Kumar and Thondikulam (2006)
	بهره برداری از پایگاه داده‌ها	Ho et al. (2014)
	حذف دانش‌های تکراری	Sivakumar and Roy (2004)
	ادغام جریان دانش و اطلاعات	Shih et al. (2012),
	بررسی اثربخشی مالی	Perçin (2010)
	ذخیره سازی دانش وظیفه ای	Ho et al. (2014)
	همکاری از طریق شبکه‌های رایانه ای	Hutzschenreuter and Horstkotte (2010)
	طوفان فکری	Samuel et al. (2011)
	بهره گیری دانش جدید از منابع خارجی	Li et al. (2012)
فرآیندها، محصولات و خدمات	استفاده از دانش مشتری	Liao et al. (2008)
	ارائه تعریف صحیح از محصول	Hong (2018)
	بهبود روش‌های عملیاتی	Hong (2018)

نشر و تسهیم دانش

پژوهش‌های متعددی در زمینه توسعه نشر و جریان دانش میان افراد و انتخاب افراد بر اساس معیارهای نشر دانش صورت گرفته است. اخوان و همکاران (۲۰۱۸) یک مدل با متغیرهای ضروری ارائه دادند که دارای قابلیت شناسایی دانش حقیقی، مهارت‌ها و توانایی‌های کارکنان به‌منظور بهینه‌سازی آموزش در کار تیمی می‌باشد. همچنین اخوان و همکاران (۲۰۱۶) متدی را برای انتخاب اعضای پروژه توسعه محصول ارائه نمودند که در راستای افزایش سطح خبرگی اعضای زنجیره و هم‌زمان ارتقای نشر دانش در سازمان است. تن[1] و مد. نور[2] (۲۰۱۳) روابط میزان تأثیرگذاری توانمندسازهای مدیریت دانش بر نشر و تسهیم دانش میان کارکنان دانشگاه را مورد بررسی قرار داد که در این ارزیابی، اعتماد تأثیرگذارترین فاکتور در نشر و تسهیم دانش شناخته شد. یاسر[3] و مجید[4] (۲۰۱۷) اطلاعاتی را در مورد درک توانمندسازهای مدیریت دانش، اعتماد و نشر دانش در حوزه‌ی سازمان‌های کوچک و متوسط در اقتصاد نوظهور ارائه نمود. بوزبورا[5] و همکاران (۲۰۰۷) ۵ عنصر مهم به‌منظور ارزیابی میزان نشر دانش کاندیداهای تیم پروژه ارائه نمودند که شامل استعداد، ترکیب استراتژیک، ارتباط فرهنگی، مدیریت دانش و رهبری است. ژانگ[6] و ژانگ (۲۰۱۳) مدلی ترکیبی از برنامه‌ریزی مختلط و AHP فازی ارائه نمودند که افراد نامزد در تیم‌های پروژه‌ای را بر اساس مشخصه‌های خبرگی، تجربه، آموزش و نشر دانش، ارتباط و حل مسائل ارزیابی نمایند. چنگ[7] (۲۰۱۱) یک مدل پژوهشی جدید به‌منظور ارزیابی فاکتورهای تأثیرگذار بر نشر دانش در ارتباطات درون‌سازمانی ارائه نمودند. نتایج این مدل نحوه‌ی تقویت منافع مرتبط و فعالیت‌های اجتماعی جهت ارتقای نشر دانش محیطی در زنجیره تأمین سبز را نشان می‌دهد.

---

1. Tan
2. Md. Noor
3. Yasir
4. Majid
5. Bozbura
6 .Zhang
7. Cheng

ابزارشناسی تحقیق

متد دیمتل[1] (DEMATEL) فازی

متد دیمتل توسط موسسه مرکزی پژوهش بتل مموریال ژنو[2] ارائه گردید. این متد روابط میان معیارها، ابعاد علت و معلولی یک سیستم پیچیده را به مدل ساختاری مفهومی آن سیستم تغییر می‌دهد (دلاله[3] و همکاران، ۲۰۱۱). مشخص است که نظرات انسانی بر عوامل تصمیم‌گیری شخصاً داوری می‌گردد و این نظرات به دلیل وجود ابهام نمی‌تواند مقدار دقیق اولویت‌بندی را معین کند (سنگ[4] ، ۲۰۰۹). بنابراین، برای رفع ابهام از دیمتل فازی استفاده می‌گردد. طی سالیان گذشته مطالعات مختلفی در رابطه با دیمتل فازی صورت گرفته است. برخی از این مطالعات مانند انتظار کیفی خدمت (سنگ، ۲۰۰۹)، توسعه شایستگی‌های مدیران جهانی (مختاریان[5]، ۲۰۱۱) و ارزیابی تأمین‌کننده سبز (ماوی[6] و همکاران، ۲۰۱۳) است. رویه دیمتل فازی به صورت زیر است:

گام اول: تشریح ارزیابی معیارها و تعیین مقیاس زبانی فازی

جهت ارائه ابهام انسانی یک مقیاس زبانی فازی برای متد دیمتل فازی تعیین می‌گردد. مقیاس زبانی و اعداد فازی مثلثاتی در جدول زیر آمده است:

جدول ۲. مقیاس زبانی و اعداد فازی دیمتل فازی

اعداد فازی	مقیاس زبانی	اعداد قطعی
(۰و۰و۰/۲۵)	بی تاثیر	۰
(۰و۰/۲۵و۰/۵)	تاثیر خیلی کم	۱
(۰/۲۵و۰/۵و۰/۷۵)	تاثیر کم	۲
(۰/۵و۰/۷۵و۱)	تاثیر بالا	۳
(۰/۷۵و۱و۱)	تاثیر خیلی بالا	۴

منبع: دلاله و همکاران (۲۰۱۱)

1. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
2. Battelle Memorial Institute of Geneva Research Centre
3. Dalalah
4. Tseng
5. Mokhtarian
6. Mavi

گام ۲. ایجاد ماتریس ارتباط مستقیم

به منظور ارزیابی میان معیارهای ارائه شده $C=\{C_i \mid i=1,2,\ldots,n\}$ از گروهی از p خبره تقاضا می‌گردد که مقایسات زوجی با توجه به مقیاس زبانی موجود در جدول ۲ انجام دهند. بنابراین، p ماتریس فازی ارتباط مستقیم ... که هر کدام به یک خبره وابسته است ارائه می‌گردد.

$$\begin{array}{c} \\ C_1 \\ \\ \vdots \\ C_n \end{array} \begin{pmatrix} \cdot & \cdots & \\ & \cdots & \\ & \cdots & \\ & \cdots & \end{pmatrix} \qquad (۱)$$

$\left(m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)}\right)$ اعداد فازی مثلثاتی و برای $i=1,2,\cdots$،

$(\cdot,$ است.

گام ۳: ایجاد و تحلیل مدل ساختاری مفهومی

مقیاس عددی به فرمول نرمال‌سازی تبدیل می‌گردد.

$$l_{ij}^{(k)}=\left(\sum_{j=1}^{n} l_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^{n} m_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{(k)}\right) \qquad (۲)$$

$$\text{and } r^{(k)}=\max_{1\le i\le n}\left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{(k)}\right)$$

بنابراین، ماتریس رابطه مستقیم نرمال‌سازی شده خبره k، طبق معادله زیر برابر با است:

$$\begin{bmatrix} & \cdots & \\ & \cdots & \\ \vdots & \vdots & \cdots \\ & \cdots & \end{bmatrix} \qquad (۳)$$

$$\left(\frac{}{r^{(k)}}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}\right)$$

سپس ماتریس میانگین، به عنوان $\tilde{X}$، به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{X} = \frac{\tilde{\quad} \quad \tilde{\quad} \quad \cdots}{p} \qquad (۴)$$

گام ٤. استقرار ماتریس ارتباطی

بعد از ایجاد ماتریس نرمالیزه شده $\tilde{X}$، ماتریس کلی ارتباطی فازی $\tilde{T}$ بدین صورت محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{T} = \begin{bmatrix} \tilde{\quad} & \tilde{\quad} & \cdots \\ \tilde{\quad} & \tilde{\quad} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \cdots \\ \tilde{\quad} & \tilde{\quad} & \cdots \end{bmatrix} \qquad (۵)$$

$$\tilde{\quad} \quad {}''_{ij}, u''_{ij}\Big)$$

$$[l''_{ij}] = X_l \left(1 - X_l\right)^{-1} \qquad (۶)$$

$$[m''_{ij}] = X_m \left(1 - X_m\right)^{-1} \qquad (۷)$$

$$[u''_{ij}] = X_u \left(1 - X_u\right)^{-1} \qquad (۸)$$

گام ۵. فازی‌زدایی و محاسبه جمع ردیف‌ها و ستون‌ها

قبل از ارزیابی جمع ردیف‌ها و ستون‌ها، ماتریس کلی ارتباطی توسط معادله زیر فازی-زدایی می‌شود:

$$dF_{ij} = \frac{l''_{ij} + ۲ \times m''_{ij} + u''_{ij}}{۴} \qquad (۹)$$

بنابراین، جمع ردیف‌ها و ستون‌ها به ترتیب به عنوان D و R در ماتریس ارتباط کلی T به صورت معادله زیر دیده می‌شود:

$$T = \left[t_{ij} \right], i, j \in \{1, 2, \ldots$$
$$D = \left(D_i \right)_{n \times 1} = \left[\sum_{j=1}^{n} t_{ij} \right]_{n \times 1} \qquad (10)$$
$$R = \left(R_i \right)_{1 \times n} = \left[\sum_{i=1}^{n} t_{ij} \right]_{1 \times n}$$

گام ٦: تحلیل نتایج

جمع *D+R* تأثیرگذاری میان معیارها را مشخص می‌کند، درحالی‌که *D-R* روابط علتی را مشخص می‌کند. به عبارت دیگر، *D+R* اهمیت معیارها را نشان می‌دهد. در صورت مثبت بودن *D-R*، معیار موردنظر تأثیرگذار و در صورت منفی بودن *D-R*، معیار موردنظر تأثیرپذیر است.

تکنیک‌های روند تحلیل سلسله مراتبی[1] (AHP) و روند تحلیل شبکه‌ای[2] (ANP)

دو تکنیک روند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و شبکه‌ای (ANP) به ترتیب توسط ساعتی[3] (۱۹۸۰) و (۱۹۹۶) ارائه گردید و هر دو تکنیک معیارهای موجود با استفاده از مقایسات زوجی ارزیابی می‌نماید. در تکنیک AHP معیارها با توجه رابطه سلسله مراتبی یک‌طرفه در سطوح تصمیم‌گیری ارزیابی می‌گردد، حال‌آنکه تکنیک ANP روابط درونی میان سطوح تصمیم‌گیری و معیارها را در قالب متداول‌تر نشان می‌دهد. متد ANP دارای دو قسم است: قسمت اول سلسله‌مراتب یا شبکه در جهت کنترل اثرات متقابل است. قسمت دوم، شبکه اثرات میان خوشه‌ها و عناصر است. به‌علاوه، به منظور رفع ابهامات مرتبط با داوری انسانی از نظریه منطق فازی در هر دو تکنیک AHP و ANP استفاده می‌گردد.

مطالعات گسترده‌ای در حوزه‌ی AHP و ANP صورت گرفته است که شامل ارزیابی مدل‌های خلاقانه کسب‌وکار (ژائو و همکاران، ۲۰۱۷)، امنیت غذایی (چن[4] و همکاران، ۲۰۱۷)، وب‌سایت‌های تجاری (رکیک[5] و همکاران، ۲۰۱۶)، انتخاب لجستیک شهری

1.Analytic Hirarchy Process
2.Analytic Network Process
3. Saaty
4. Chen
5. Rekik

(تادیچ[1] و همکاران، ۲۰۱۴) و تصمیمات بازاریابی هتل‌های خصوصی (لین[2] و همکاران، ۲۰۰۹) می‌گردد. متدهای AHP فازی و ANP فازی به‌منظور پیاده‌سازی دارای ۴ گام مشترک می‌باشند:

گام اول: طراحی مقیاس زبانی فازی و ارزیابی ابعاد:

بعد از استقرار گروهی از p خبره، لازم است تا میزان اهمیت نسبی هرکدام از معیارها را با استفاده از نظرات خبرگان جهت تحلیل مقایسات زوجی توسعه داد. در وهله اول، جهت ارزیابی ارتباط میان معیارها، مقیاس مقایسه در قابل جدول ۳ طراحی می‌گردد. درجات مختلف اهمیت در ۹ اصطلاح زبانی ارائه می‌گردد. همچنین توابع معادل عضویت فازی در شکل ۱ نشان داده می‌شود.

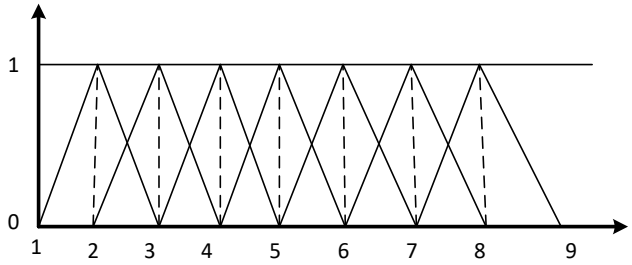
جدول ۳. مقیاس مقایسه زوجی

مقیاس عددی	اصطلاح کلامی	اعداد فازی
~	اهمیت یکسان	(۱،۱،۱)
~	بینابین	(۱،۲،۳)
~	نسبتاً مهم‌تر	(۲،۳،٤)
~	بینابین	(۳،٤،٥)
~	مهم‌تر	(٤،٥،٦)
~	بینابین	(٥،٦،۷)
~	بسیار مهم‌تر	(٦،۷،۸)
~	بینابین	(۷،۸،۹)
~	کاملاً مهم‌تر	(۹،۹،۹)

لطفی زاده[3] (۱۹۷۶)

1. Tadić
2. Lin
3. Zadeh

شکل ۱. توابع فازی عضویت برای مقادیر زبانی



لطفی زاده (۱۹۷۶)

در AHP وANP، مقایسات زوجی عناصر هر سطر با توجه به اهمیت نسبی آن‌ها در مقابل معیارهای کنترلی آن‌ها است. اعداد فازی مثلثاتی اهمیت نسبی هر جفت از عناصر و ارجحیت تصمیم‌گیرنده در سلسله‌مراتب یکسان را نشان می‌دهد. با پیاده‌سازی اعداد فازی مثلثاتی، ماتریس فازی ~ به‌صورت زیر ایجاد می‌گردد:

$$\tilde{} \quad \begin{bmatrix} \tilde{} & \tilde{} & \cdots \\ & \tilde{} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{} & \tilde{} & \cdots \end{bmatrix} \qquad (۱۱)$$

$$\tilde{} \quad \tilde{} \quad \tilde{} \quad \tilde{}$$

گام ۲: محاسبه وزن‌های اهمیت نسبی

بعد از تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی، اولویت‌های فازی مثلثاتی (~) مرتبط به این ماتریس‌ها باید تخمین زده شود. متد حداقل-مربعی لگاریتمی جهت محاسبه وزن‌ها به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{v} \quad \frac{\left(\prod_{i=1}^{n} a_{kj}^{s}\right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^{n}\left(\prod_{i=1}^{n} a_{ij}^{s}\right)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\}, \qquad (۱۲)$$

$$0 < \alpha \le 1, \quad i = 1, 2, \ldots, n, \quad j = 1, 2, \ldots, n$$

$$\tilde{v} \quad \tilde{} \quad \tilde{} \quad \tilde{} \qquad 1, 2, \ldots, n$$

گام ۳: بررسی سازگاری

نسبت سازگاری در هر ماتریس به‌منظور کنترل نتایج متدهای AHP و ANP مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$CR = \frac{CI}{RI} \qquad (۱۳)$$

CI به‌عنوان شاخص پایداری شناخته شده و به‌صورت زیر برآورد می‌گردد:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \qquad (۱۴)$$

در فرمول بالا $\lambda_{\max}$ ریشه پرون[1] یا حداکثر مقدار ویژه ماتریس $\tilde{A}$ است (فرمن[2]، ۱۹۹۰). همان‌طور که در جدول ۴ آمده است، RI شاخص تصادفی است، و n اندازه ماتریس است. چنانچه CR کوچکتر از ۱ باشد، ماتریس موردنظر سازگار است و در غیر این صورت، ماتریس ناسازگار بوده و باید مقادیر اصلی آن اصلاح گردد.

جدول ٤. شاخص تصادفی ثبات (RI)

اندازه (n)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
RI	۰	۰	۰/۵۲	۰/۸۹	۱/۱۱	۱/۲۵	۱/۳۵	۱/۴۰	۱/۴۵

ساعتی (۱۹۹۶)

گام ٤. فازی‌زدایی وزن‌های به دست آمده از ماتریس‌های فازی

در این گام، فازی‌زدایی وزن‌ها طبق معادله ی ۹ در متد دمتل فازی انجام گرفته و سپس نرمال‌سازی می‌گردد.

متد ANP فازی در دو گام دیگر ادامه می‌یابد:

گام ۵: ایجاد سوپرماتریس

ANP جهت حل روابط درونی میان عناصر ساختار شبکه‌ای از یک سوپرماتریس استفاده می‌نماید. این سوپرماتریس از زیر ماتریس‌های مختلف تشکیل شده است که هر کدام شامل مجموعه روابط کمی‌سازی شده میان عناصر خوشه‌های یکسان یا متفاوت است.

1. Perron
2. Forman

شکل ۲ نمای کلی از سلسله‌مراتب سوپرماتریس (W) می‌باشد که در آن بردار W_{21} اثر هدف بر ضرایب، W_{32} اثر معیارها بر زیرمعیارها، W_{43} اثر زیرمعیارها بر آلترناتیوها و I ماتریس را نشان می‌دهند.

شکل ۲. نمای سوپرماتریس برای ٤ سطر سلسله مراتبی

$$W = \begin{matrix} \text{هدف} \\ \text{معیار} \\ \text{زیرمعیار} \\ \text{آلترناتیو} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{43} & I \end{bmatrix}$$

اویگان[1] و همکاران (۲۰۱۵)

گام ٦: ایجاد سوپرماتریس همگرایی (حدودی)

از آنجایی که این ماتریس باید متغیر باشد، نرمالسازی ردیف صورت گرفته و سوپرماتریس مورد نظر وزن‌دار می‌گردد. سپس سوپرماتریس وزن‌دار به منظور همگرایی مقادیر به توان بالاتر ارتقا می‌یابد. مقادیر همگرا شده ماتریس اولویت‌های لازم یا زن نهایی عناصر شبکه تصمیم‌گیری را در اختیار قرار می‌دهد.

مدل برنامه ریزی چندهدفه

توضیحات مدل:

مدل مسئله یک مدل برنامه ریزی مختلط چندهدفه است که بر اساس مقالات صائن (۲۰۱۰) و اخوان و همکاران (۲۰۱۸) توسعه داده شده است و شامل دو هدف است:۱. بیشینه‌سازی امتیاز هر توانمندساز مهم مدیریت دانش و اتخاذ یک استراتژی مدیریت دانش در هر بخش از زنجیره تامین. ۲. بررسی میزان نسبی جریان نشر دانش در میان افراد هر بخش با توجه به اثربخشی توانمندسازهای مدیریت دانش و در نهایت، انتخاب تعداد افراد لازم از کل واحدهای زنجیره تامین برای بخش پروژه‌های تحقیق و توسعه زنجیره تامین.

1. Uygun

فرضیات این مدل به شرح زیر است:

۱. بودجه و دوره زمانی هر بخش از زنجیره تامین (نمایندگی‌های فروش و کارخانه) به صورت جداگانه بررسی می‌گردد.

۲. میزان خبرگی هر کدام از کارکنان هر بخش زنجیره با یکدیگر متفاوت است.

۳. توانایی و تمایل افراد در نشر و انتقال دانش متفاوت است.

۴. توانایی و انگیزه افراد در جذب دانش متفاوت است.

۵. تعداد افراد منتخب از هر بخش زنجیره تامین برای بخش تحقیق و توسعه زنجیره توسط شرکت معین می‌گردد.

۶. امتیاز مورد انتظار مدیریت دانش در هر کدام نمایندگی‌های فروش و کارخانه با توجه به چارچوب مدل تعالی EFQM توسط مدیریت شرکت تعیین می‌گردد.

۷. امتیاز هر توانمندساز مدیریت دانش به عنوان نقطه شروع رشد امتیازی آن توانمندساز تعیین می‌گردد.

۸. زمان سپری شده برای امتیازدهی به توانمندسازهای مدیریت دانش، به صورت موازی و بر اساس سه قسم ((رهبری و استراتژی))، ((کارکنان)) و ((منابع و مشارکت‌ها و فرآیندها)) محاسبه می‌گردد.

پارامترها و متغیرهای تصمیم گیری:

مشخصه‌ها	توضیحات
i	استراتژی‌های مدیریت دانش
j	توانمندسازهای پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تامین
f	تعداد مکان‌های زیر مجموعه بخش‌های مختلف زنجیره تامین شامل کارخانه و نمایندگی فروش یا توزیع
m	تعداد افراد (تامین‌کننده، تولیدکننده، نماینده فروش یا توزیع) موجود در هر بخش از زنجیره تامین
پارامترها	
α_{mf}	قابلیت جذب دانش فرد (تامین‌کننده، تولید کننده و نماینده فروش) m ام در مکان f ام

β_{mf}	قابلیت انتقال دانش فرد (تامین‌کننده، تولید کننده و نماینده فروش) m ام در مکان f ام
γ_{mf}	تمایل به انتقال دانش فرد (تامین‌کننده، تولید کننده و نماینده فروش) m ام در مکان f ام
δ_{mf}	انگیزه جذب دانش فرد (تامین‌کننده، تولید کننده و نماینده فروش) m ام در مکان f ام
E_{mf}	سطح خبرگی اولیه فرد (تامین‌کننده، تولید کننده و نماینده فروش) m ام در مکان f ام
Ws_{ij}	وزن جزئی استراتژی مدیریت دانش i ام به دست آمده در روش ANP فازی بر اساس توانمندساز مدیریت دانش j ام
We_j	وزن توانمندساز مدیریت دانش j ام به دست آمده توسط روش ANP فازی
W_{ij}	وزن کلی استراتژی‌های مدیریت دانش i ام بر اساس توانمندساز مدیریت دانش j ام
Wk_j	وزن (میزان اهمیت) انتشار دانش مرتبط به توانمندساز مدیریت دانش j ام به دست آمده توسط روش AHP فازی
M_f	تعداد کل افراد منتخب از کل f مکان از هر بخش زنجیره تامین شامل نمایندگی فروش و کارخانه
N_f	تعداد افراد متخب از مکان fام
l_{jf}	میزان امتیاز به دست آمده از توانمندساز مدیریت دانش jام در مکان fام
c_{jf}	هزینه مورد نظر برای رشد هر واحد امتیاز توانمندساز مدیریت دانش j ام در مکان fام
t_{jf}	زمان مورد نظر برای رشد هر واحد امتیاز توانمندساز مدیریت دانش j ام در مکان fام
B_f	بودجه ی مورد نظر برای مکان fام
T_f	دوره‌ی زمانی مورد نظر برای برای مکان fام
P_f	اختلاف میان نقطه‌ی تعیین شده توسط تصمیم‌گیرندگان و نقطه‌ی به

	دست آمده هر توانمندساز در مکان fام
متغیرهای تصمیم‌گیری	
x_{if}	۱ اگر استراتژی مدیریت دانش iام در مکان fام انتخاب گردد؛ ۰ در غیر این صورت
xp_{mf}	۱ اگر فرد mام از مکان fام انتخاب گردد؛ ۰ در غیر این صورت
y_{jf}	میزان رشد امتیاز توانمندساز مدیریت دانش jام در مکان fام

ارزیابی متغیرهای مبهم

در این مدل، پارامترهای مرتبط با جریان نشر دانش میان کارکنان اصلی زنجیره و عملکرد توانمندساز (فاکتور)های پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تامین، به صورت متعیرهای مبهم است و به منظور تعیین مقدار این متغیرها، از چارچوب‌ها و مقیاس ارائه شده در پژوهش‌های پیشین استفاده می‌گردد. تسی[1] و همکاران (۲۰۰۷) توانایی و انگیزه کارکنان کاندید در تیم پروژه جهت جذب دانش را با استفاده از پرسشنامه ارزیابی نمودند. همچنین رادایلی[2] و همکاران (۲۰۱۴) توانایی و علاقه‌مندی کارکنان جهت نشر و انتقال دانش با استفاده از مقیاس‌های توسعه داده ارزیابی نمودند. در پژوهش اخوان و همکاران (۲۰۱۶)، معیارهای مرتبط با نشر و جذب دانش با استفاده از طیف لیکرت و اعداد فازی مثلثاتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

در این پژوهش، به منظور ارزیابی توانمندسازهای پیاده‌سازی مدیریت دانش در هر بخش زنجیره تامین مانند نمایندگی‌های فروش و توزیع و کارخانه و تعیین امتیاز برای هر کدام پرسشنامه ای بر مبنای پژوهش ابزار ارزیابی مدیریت دانش[3] (۱۹۹۷) طراحی شده است. هر دو متغیر وابسته به توانمندسازهای مدیریت دانش و معیارهای نشر و انتقال دانش با استفاده از مقیاس طیف لیکرت ۵ درجه‌ای مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و اعداد فازی جهت ارزیابی آیتم‌های پرسشنامه استفاده می‌گردد که در جدول ۵ آمده است.

1. Tsai
2 .Radaelli
3. Knowledge Management Assessment Tool

جدول ۵. مقیاس ارزیابی توانمندسازهای مدیریت دانش و متغیرهای نشر دانش

سطح خبرگی افراد و مورد نیاز هر سازمان (R_{mf}, E_{mf})		متغیرهای نشر دانش $(\alpha_{mf}, \beta_{mf}, \gamma_{mf}, \delta_{mf})$ و سطح امتیازی توانمندسازهای مدیریت دانش (l_{jf})	
(۱،۱،۲)	مبتدی	(۰/۲۵و ۰و ۰)	بسیار مخالف
(۱،۲،۳)	کارآموز	(۰/۵و۰/۲۵و ۰)	مخالف
(۲،۳،۴)	شایسته	(۰/۷۵و۰/۵و۰/۲۵)	بدون نظر
(۳،۴،۵)	حرفه‌ای	(۱و۰/۷۵و۰/۵)	موافق
(۴،۵،۵)	خبره	(۱و۱و۰/۷۵)	بسیار موافق

توابع هدف مدل

تابع هدف (۱):

$$Max\ Z_1 = \sum_i \sum_f x_{if} \sum_j W_{ij}.y_{jf} \qquad (۱۴)$$

هدف از این تابع ایجاد بیشینه‌سازی میزان امتیازدهی به توانمندسازهای مدیریت دانش بر مبنای معیارهای توانمندساز EFQM و انتخاب استراتژی مدیریت دانش در هر بخش از زنجیره تأمین است. وزن کلی هر توانمندساز درواقع نمایانگر میزان اهمیت هرکدام از استراتژی‌های مدیریت دانش در هر توانمندساز است که محاسبه آن بر اساس فرمول زیر است:

$$W_{ij} = \frac{Ws_{ij} We_j}{\sum_i \sum_j Ws_{ij} We_j} \qquad (۱۵)$$

در این تابع هدف، امتیازدهی هرکدام از توانمندسازهای مدیریت دانش در کارخانه و نمایندگی فروش در هر استان به‌صورت جداگانه انجام می‌گردد. همچنین نحوه انتخاب استراتژی‌های مدیریت دانش در کارخانه و نمایندگی فروش در هر استان بر این اساس است که درصورتی‌که مجموع امتیازات توانمندسازهای پراهمیت برای یک استراتژی نسبت به مجموع امتیازات توانمندسازهای پراهمیت برای استراتژی‌ها دیگر بیشتر باشد، آن استراتژی برای انتخاب ارجحیت دارد.

تابع هدف (۲):

$$Max\ Z_2 = \sum_f \sum_j \sum_m Wk_j . \left(l_{jf} + y_{jf} / 100\right) . E_{mf} . (\alpha_{mf} . \delta_{mf} + \beta_{mf} . \gamma_{mf}) . xp_{mf} \qquad (۱۶)$$

تابع هدف دوم حداکثر جریان انتشار دانش را در میان اعضای تیم تحقیق و توسعه زنجیره تأمین، مانند تأمین‌کننده، تولیدکننده و عوامل فروش، به حداکثر می‌رساند. هم‌چنین در این تابع هدف، افراد با توجه به ویژگی‌های مهم مانند قابلیت انتقال دانش و جذب دانش، تمایل انتقال دانش، انگیزه جذب دانش، سطح تخصص و با ملاحظه میزان تأثیرگذاری امتیاز هر توانمندساز مدیریت دانش ارزیابی و به‌عنوان اعضای تیم تحقیق و توسعه زنجیره تأمین انتخاب شده‌اند.

محدودیت‌های مدل:

محدودیت (۱):

محدودیت بودجه و میزان هزینه‌های صرف شده به ازای هر واحد رشد امتیاز توانمندسازها

$$\sum_j c_{jf} y_{jf} \le B_f \qquad \forall f \qquad (۱۷)$$

با توجه به بودجه تعیین‌شده در هر مکان از زنجیره می‌باشد.

محدودیت (۲):

$$\sum_j t_{jf} y_{jf} \le T_f \qquad \forall f \qquad (۱۸)$$

محدودیت دوره زمانی و زمان سپری‌شده به ازای هر واحد رشد امتیاز توانمندسازها با توجه به دوره زمانی تعیین‌شده در هر مکان از زنجیره می‌باشد.

محدودیت (۳):

$$\sum_i \sum_j 5We_{ij} y_{jf} = P_f \qquad \forall f \qquad (۱۹)$$

این محدودیت بر اساس اختلاف میان امتیاز کل مورد انتظار مدیریت دانش بر اساس نظر مدیران و خبرگان شرکت و امتیاز کل فعلی مدیریت دانش در هر مکان از زنجیره تأمین می‌باشد که بر اساس ساختار امتیازی مدل تعالی EFQM است. امتیاز کلی EFQM برابر با

۱۰۰۰ است و به دلیل آن‌که فقط معیارهای توانمندساز مورد بررسی قرار می‌گیرد، این امتیاز از ۵۰۰ در نظر گرفته می‌شود. روش این محدودیت بدین‌صورت است که مجموع امتیازات کسب‌شده توسط هر توانمندساز با توجه به وزن آن‌ها (بر اساس امتیاز ۵۰۰) و اختلاف میان نقطه فعلی و مورد انتظار محاسبه می‌گردند.

محدودیت (٤):

$$y_{jf} \le 100 - l_{jf} \qquad \forall j, f \qquad (۲۰)$$

این محدودیت تعیین‌کننده کران بالای رشد امتیاز هر توانمندساز است.

محدودیت (٥):

$$\sum_{i} x_{if} = 1 \qquad \forall f \qquad (۲۱)$$

این محدودیت نشان می‌دهد که هر بخش از زنجیره تأمین فقط می‌تواند یک استراتژی مدیریت دانش انتخاب نماید.

محدودیت (٦):

$$\sum_{m} xp_{mf} \le N_f \qquad \forall f \qquad (۲۲)$$

این محدودیت نمایانگر حداکثر تعداد افرادی است که شرکت می‌تواند از هر کارخانه یا نمایندگی فروش هر استان برای واحد تحقیق و توسعه انتخاب نماید.

محدودیت (۷):

$$\sum_{m}\sum_{f} xp_{mf} = \sum_{f} M_f \qquad (۲۳)$$

این محدودیت نمایانگر تعداد کل افرادی است که شرکت می‌تواند از کل کارخانه‌جات یا نمایندگی‌های فروش برای واحد تحقیق و توسعه انتخاب نماید.

محدودیت (۸):

$$\left(E_{mf} - R_f\right) xp_{mf} \ge 0 \qquad \forall m, f \qquad (۲۴)$$

این محدودیت نمایانگر آن است که افرادی که برای واحد تحقیق و توسعه زنجیره تأمین شرکت انتخاب می‌گردند باید سطح دانش آن‌ها از حداقل سطح دانش مورد انتظار شرکت بالاتر باشد.

محدودیت (۹):

$$x_{if}, xp_{mf} \in (0,1) \quad \forall i, f$$
$$y_{jf} \geq 0 \quad \forall j, f \qquad (۲۵)$$

این محدودیت نشان می‌دهد که x_{if} و xp_{mf} یک متغیر صفر و یک، و y_{jf} یک متغیر پیوسته غیر منفی است.

رویکرد حل مدل

با توجه به این‌که مدل مسئله یک مدل برنامه‌ریزی چندهدفه است، به‌منظور حل این مدل باید از روش‌هایی استفاده نمود که مدل برنامه‌ریزی چندهدفه را به مدل برنامه‌ریزی تک-هدفه تبدیل نماید. یکی از این روش‌ها، روش مجموع وزنی است که کولت[1] و سیاری[2] (۲۰۱۳) در کتاب خود آن را مورد بررسی قرار دادند. این متد در حقیقت یک رویکرد ساده برای مسئله بهینه‌سازی چندهدفه می‌باشد. هدف این متد تبدیل مسئله فعلی به مسئله بهینه-سازی تک هدفه است. در این متد برای هر تابع هدف بنا بر اهمیت آن‌ها وزن معینی تخصیص می‌یابد سپس توابع موزون در قالب یک تابع هدف با یکدیگر جمع زده می‌شوند.

پیاده‌سازی مدل ترکیبی

مطالعه موردی

شرکت موردمطالعه، یک شرکت بزرگ تولید آبمیوه در ایران است. این شرکت بیش از ۱۵۰ کارمند اعم از تولیدکننده، تأمین‌کننده و فروشنده را شامل گردیده و سهم بازار مناسبی را برای مشتریان خارجی دارا می‌باشد. این شرکت دارای یک کارخانه و ۸ نمایندگی مهم در استان‌های تهران، خراسان رضوی، همدان، آذربایجان غربی و شرقی،

1. Collette
2. Siarry

خوزستان و فارس که هرکدام از آن‌ها استان‌های مجاور خود را پوشش می‌دهند. مدیران این شرکت تمایل دارند تا وضعیت مدیریت دانش بخش‌های مهم زنجیره تأمین خود یعنی نمایندگی‌های فروش هر استان و کارخانه را در راستای دستیابی به سطح تعالی را ارتقا بخشیده و با بررسی میزان جریان دانش در میان تولیدکنندگان اصلی، تأمین‌کنندگان مواد اولیه در کارخانه و نمایندگان استان در شرایط فعلی و آینده (بعد از بهبود یک‌ساله) افراد با دانش مناسب را در تیم تحقیق و توسعه انتخاب می‌نمایند.

تجزیه‌وتحلیل اطلاعات مطالعه موردی

فاز ۱: شناسایی استراتژی‌ها و توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین

در این فاز یک گروه ۱۰ نفره از خبرگان شرکت شامل مدیران ارشد زنجیره، مدیران فروش و مدیران کسب‌وکار تشکیل می‌گردد. در این پژوهش ۲۴ توانمندساز پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین در مرور ادبیات یافت گردیده و بر اساس معیارهای توانمندساز EFQM تقسیم‌بندی می‌گردد. همچنین با بررسی استراتژی‌های مدیریت دانش در مرور ادبیات، استراتژی‌های چوی و لی (۲۰۰۳) به عنوان استراتژی‌های مؤثر در پیاده-سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین ملاحظه می‌گردد.

فاز ۲: ارزیابی توانمندسازهای مدیریت دانش و میزان نشر دانش در زنجیره تأمین

این فاز به دو قسمت تقسیم می‌گردد:

الف) ارزیابی میزان اهمیت استراتژی‌های مدیریت دانش و توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین با استفاده از روش DEMATEL-ANP فازی

در این قسمت ابتدا روابط و میزان تأثیر میان معیارهای توانمندساز EFQM توسط روش دیمتل فازی به دست می‌آید که این روابط با استفاده از مقیاس زبانی و اعداد فازی موجود در جدول ۲ محاسبه می‌گردد. نظرات ارائه شده در جدول ۵ میانگین نظرات خبرگان در رابطه با ارزیابی روابط میان معیارهای توانمندساز را نشان می‌دهد. پس از اجرای تمامی گام‌های روش دیمتل فازی، ماتریس روابط کلی فازی‌زدایی شده به همراه مقادیر $D+R$ و

D–R هر معیار در جدول ۶ نمایش داده می‌شود. همچنین درصورتی‌که مقادیر در این جدول از مقدار آستانه ۰،۱ بیشتر باشد، بدان معنا است که معیار ستون دارای رابطه و تأثیر مستقیم بر معیار ردیف دارد. روابط مستقیم میان معیارهای توانمندساز EFQM در شکل ۳ قرار داده شده است.

جدول ٦. ماتریس روابط درونی معیارها به‌صورت اعداد فازی

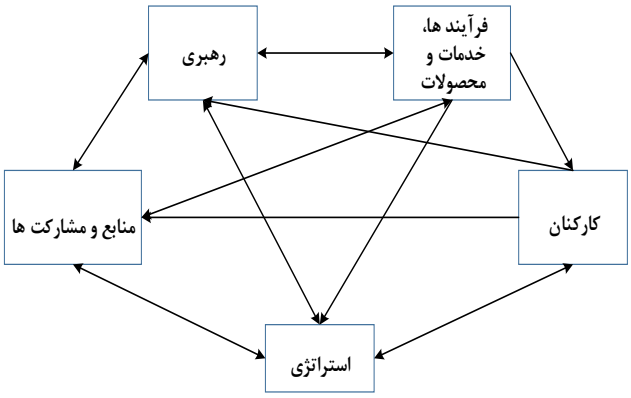
	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ٤	معیار ٥
معیار ۱	(۰, ۰, ۰)	(۰/٦٨, ۰/۹۱, ۰/۹۱)	(۰/۳۲, ۰/٥٥,۰/۷۷)	(۰/٥۷, ۰/۸۰, ۰/۹۱)	(۰/٥۰, ۰/۷۳, ۰/۹۱)
معیار ۲	(۰،٥,۰/۸۰ , ۰/۹۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰/٤٥, ۰/٦۸, ۰/۹۱)	(۰/٦٦, ۰/۸۹, ۰/۹۱)	(۰/۳٦, ۰/٥۹, ۰/۸۲)
معیار ۳	(۰/٦۸, ۰/۹۱, ۰/۹۱)	(۰/٦٤, ۰/۸٦, ۰/۹۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰/٥۷,۰/۸۰, ۰/۹۱)	(۰/۳۲, ۰/٥٥, ۰/۷۷)
معیار ٤	(۰/٥۲, ۰/۷٥, ۰/۹۱)	(۰/٥۲, ۰/۷٥, ۰/۹۱)	(۰/۳٤, ۰/٥۷, ۰/۷۷)	(۰, ۰, ۰)	(۰/٤۳, ۰/٦٦, ۰/۸۲)
معیار ٥	(۰/٦٤, ۰/۸٦, ۰/۹۱)	(۰/٥۲, ۰/۷٥, ۰/۹۱)	(۰/٤۳, ۰/٦٦, ۰/۸٤)	(۰/٥, ۰/۷۳,۰/۸۹)	(۰, ۰, ۰)

جدول ۷. ماتریس روابط کلی فازی‌زدایی شده

	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ٥	D	$D+R$	$D-R$
معیار ۱	۰/۰۴	**۰,۱۳**	۰/۰۹	**۰,۱۲**	**۰,۱۱**	۰/۴۹	۱/۰۳	۰/۰۴-
معیار ۲	**۰,۱۲**	۰/۰۴	**۰,۱۱**	**۰,۱۳**	۰/۰۹	۰/۴۹	۱/۰۳	۰/۰۴-
معیار ۳	**۰,۱۳**	**۰,۱۳**	۰/۰۳	**۰,۱۲**	۰/۰۹	۰/۵۱	۰/۹۳	۰/۰۸
معیار ۴	**۰,۱۲**	**۰,۱۲**	۰/۰۹	۰/۰۴	**۰,۱۱**	۰/۴۶	۰/۹۹	۰/۰۶-
معیار ۵	**۰,۱۳**	**۰,۱۲**	**۰,۱۰**	**۰,۱۲**	۰/۰۳	۰/۵۰	۰/۹۳	۰/۰۶
R	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۴۴			
آستانه	۰/۱۰							

مقادیر بزرگتر از مقدار آستانه به‌صورت پررنگ نشان داده می‌شود.

شکل ۳. روابط میان معیارهای توانمندساز EFQM



پس از محاسبات دیمتل فازی، روش ANP فازی پیاده‌سازی می‌گردد. در مرحله اول، سوپر ماتریس به چهار ترتیب هدف، معیارهای توانمندساز EFQM، زیرمعیارهای توانمندساز مدیریت دانش و استراتژی‌های مدیریت دانش تشکیل می‌گردد. در مرحله دوم، وزن‌های محلی مرتبط به مقایسات زوجی میان معیارها و زیر معیارها با توجه به اصلاحات زبانی اهمیت نسبی در جدول ۳ توسط خبرگان شرکت به دست می‌آید. همچنین وزن‌های محلی میان توانمندسازهای مدیریت دانش بر اساس روابط درونی تعیین شده میان معیارهای توانمندساز EFQM توسط روش دیمتل فازی به دست می‌آید. به‌عنوان‌مثال در جدول ۸ مقایسات زوجی میان زیرمعیارهای ۵۱ (زیرمعیار ۱ مربوط به معیار ۵)، ۵۲ و ۵۳ بر اساس زیرمعیار ۱۱ انجام می‌گردد.

جدول ۸. ماتریس وزن محلی زیر معیارهای ۵۱ و ۵۳ بر اساس زیر معیار C11

	C51	C52	C53	Wi	CR
C51	(۱, ۱, ۱)	(۱/۱۱, ۱/۳۴, ۱/۵۸)	(۱/۱۲, ۱/۳۵, ۱/۶۰)	۰/۲۸	۰/۰۰۰۱۴
C52	(۲/۲۳, ۲/۸۴, ۳/۴۵)	(۱, ۱, ۱)	(۱, ۱, ۱)	۰/۳۶	
C53	(۲/۲۳, ۲/۸۴, ۳/۴۵)	(۱, ۱, ۱)	(۱, ۱, ۱)	۰/۳۶	

پس از به دست آمدن وزن‌های محلی، سوپرماتریس غیرموزون ایجاد می‌گردد. سپس روند نرمالیزه کردن با تغییر ستون‌ها به‌گونه‌ای اجرا می‌گردد که مجموع هر ردیف برابر ۱ گردد که به این ماتریس، ماتریس موزون می‌گویند. همچنین توان ماتریس موزون تااندازه‌ای می‌رسد که وزن‌های آلترناتیوها ثابت می‌گردند. نتایج به‌دست‌آمده از روش ANP فازی در جدول ۹ آمده است.

ب) ارزیابی میزان اهمیت توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین در حوزه نشر و انتقال دانش با استفاده از روش AHP فازی

در این قسمت، میزان اهمیت هرکدام از توانمندسازهای مدیریت دانش درزمینه نشر دانش توسط روش AHP فازی بررسی می‌گردد. در این روش نیز همانند روش ANP فازی مقایسات زوجی میان معیارها و زیرمعیارها انجام می‌گردد با این تفاوت که این مقایسات به‌صورت سلسله‌مراتبی انجام می‌گردد. نتایج به‌دست‌آمده از این روش در جدول ۹ آمده است.

جدول ۹. نتایج مرتبط با استراتژی‌ها و توانمندسازهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین

		وزن نهایی	وزن مربوط به نشر دانش	وزن استراتژی‌های مدیریت دانش نسبت به توانمندساز (Ws_{ij})		
				انسان محور	سیستم محور	پویا
توانمندسازهای پیاده سازی مدیریت دانش در زنجیره تامین (E_j)	توسعه اخلاق و فرهنگ (E1)	۰/۰۳۵۳	۰/۰٤	۰/٥٦٥۲٦	۰/۰۹٤۱۸	۰/۳٤۰٥٦
	پشتیبانی مدیریت ارشد (E2)	۰/۰۳۸٤	۰/۰٤۸	۰/۲٤۸۱۱	۰/۰۸۸۱۱	۰/٦٦۳۷۸
	مشخص کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها (E3)	۰/۰۳٥۹	۰/۰۲۸	۰/۲۱۲۸۹	۰/۰۸۳٥٦	۰/۷۰۳٥٥
	اعتمادسازی(E4)	۰/۰٤۸۳	۰/۰۸٦	۰/٦۲۳۰٦	۰/۱٤۹٥٥	۰/۲۲۷۳۹
	ارزیابی دقیق محیط سازمانی(E5)	۰/۰٥۷۸	۰/۱۳	۰/۱۳۷٦۰	۰/٦۱۹۰۷	۰/۲٤۳۳۲
	هم راستایی استراتژیک(E6)	۰/۰٥٥٥	۰/۰۷٦	۰/۳۲۸٤۰	۰/۰۸٦۸۸	۰/٥۸٤۷۱
	برنامه توسعه تامین کننده(E7)	۰/۰٤٤۷	۰/۰۸٦	۰/٦٤٥٤٤	۰/۱۲٦۲۱	۰/۲۲۸۳٥
	وجود ظرفیت توسعه دانش(E8)	۰/۰۱٥٤	۰/۱۰۲	۰/٥٤۹۰۷	۰/۱٦۰۷۰	۰/۲۹۰۲۳
	کسب دانش از کار روزمره(E9)	۰/۰۱٦۱	۰/۰٦	۰/٦٤۸۰۰	۰/۲۸۰۱۹	۰/۰۷۱۸۲
	مشارکت کارکنان(E10)	۰/۰۱٦٤	۰/۰٥۲	۰/٦۲۱۷٤	۰/۱۱۳۲٤	۰/۲٦٥۰۲
	مدیریت و انگیزش منابع انسانی و پرسنل(E11)	۰/۰۱۷۱	۰/۰۳٦	۰/٤٤۲۷۷	۰/۳۹۳۹۳	۰/۱٦۳۳۱
	تربیت و آموزش کارکنان(E12)	۰/۰۱۳۹	۰/۰٤۲	۰/٥۸۳۰۲	۰/۰۹۸٦۳	۰/۳۱۸۳٥

	امنیت داده‌ها و اطلاعات(E13)	۰/۰۱٦٤	۰/۰۱۸	۰/۱۰۰۱۰	۰/٦٤٦۹٦	۰/۲٥۲۹۳
	بهره برداری از پایگاه داده‌ها(E14)	۰/۰۲۳۸	۰/۰۲٦	۰/۱۰۸٤٥	۰/٦٤۱٦۱	۰/۲٤۹۹٤
	حذف دانش‌های تکراری(E15)	۰/۰۱۸۸	۰/۰۱۲	۰/۱۰۷۷۹	۰/٦۱۲۷۷	۰/۲۷۹٤۳
	ادغام جریان دانش و اطلاعات(E16)	۰/۰۱۲۱	۰/۰۱۲	۰/۲٥٥۰٤	۰/۰۹٦۹۲	۰/٦٤۸۰٤
	بررسی اثربخشی مالی(E17)	۰/۰۲۰۰	۰/۰۰٤	۰/۲٦٥۳٦	۰/۰٦٥۰۷	۰/٦٦۹٥۷
	ذخیره سازی دانش وظیفه ای(E18)	۰/۰۱٦۲	۰/۰۱	۰/۲٦۱٤۱	۰/٦۳۲٦٤	۰/۱۰٥۹٤
	همکاری از طریق شبکه‌های رایانه ای(E19)	۰/۰۲۱۱	۰/۰۱٤	۰/۰۷٥۸۸	۰/٥۹٥٦۰	۰/۳۲۸٥۲
	طوفان فکری(E20)	۰/۰۱۲۸	۰/۰۱	۰/٦۳٦۹۲	۰/۱۱۲٥۰	۰/۲٥۰٥۸
	بهره گیری دانش جدید از منابع خارجی(E21)	۰/۰۱٦٦	۰/۰۰۸	۰/٥٦۸۸٥	۰/۱۰۹۸۸	۰/۳۲۱۲۷
	استفاده از دانش مشتری(E22)	۰/۰٤٥۹	۰/۰٥۲	۰/٦٥۷٤٤	۰/۰۹٥۰٥	۰/۲٤۷٥۰
	ارائه تعریف صحیح از محصول(E23)	۰/۰۳۱۳	۰/۰۱۸	۰/۱۰۳٥۱	۰/٦٤۰۲٥	۰/۲٥٦۲٤
	بهبود روش‌های عملیاتی(E24)	۰/۰۲۸۰	۰/۰۳	۰/۱٤۳۷٤	۰/٦۱٤۰۳	۰/۲٤۲۲۳
استراتژی‌های مدیریت دانش	انسان محور	۰/۳٦۹۹	–	–	–	–
	سیستم محور	۰/۲۸۰۷	–	–	–	–
	پویا	۰/۳٤۹۳	–	–	–	–

فاز ۳: جمع‌آوری اطلاعات و ایجاد دو پرسشنامه برای برآورد امتیاز فعلی هر توانمندساز مدیریت دانش و میزان نشر دانش افراد در هر بخش زنجیره تأمین

در این قسمت، دو پرسشنامه موردبررسی قرار می‌گیرد. پرسشنامه اول که در مورد سطح دانش افراد ازجمله نمایندگان فروش در نمایندگی‌های فروش استان‌های مذکور، تأمین-کنندگان و تولیدکنندگان کارخانه شرکت در راستای نشر دانش می‌باشد، با استفاده از مقیاس فازی در جدول مورد بررسی قرار می‌گیرد. به‌عنوان نمونه نتایج پرسشنامه استان تهران در جدول ۱۰ قرار داده شده است. همچنین حداقل سطح خبرگی هر فرد (R_{mf}) در تمامی نمایندگی‌ها استان و کارخانه به یک مقدار یکسان توسط شرکت تعیین گردیده است که مقدار آن در جدول آمده است. همچنین ذکر این نکته لازم است که مدیریت شرکت تصمیم دارد تا از میان کل نمایندگان فروش استان ۷ نفر افراد ذی‌صلاح را برای واحد تحقیق و توسعه زنجیره تأمین انتخاب نمایند که از هر استان حداکثر ۲ نماینده انتخاب می‌شوند. به‌علاوه، از میان تأمین‌کنندگان و تولیدکنندگان به ترتیب ۳ و ۲ نفر برای واحد تحقیق و توسعه انتخاب می‌گردند.

جدول ۱۰. مقادیر متغیرهای نشر دانش برای هر فرد در مکان‌های مختلف زنجیره تأمین

مکان		افراد		α_{mf}	β_{mf}	γ_{mf}	δ_{mf}	Ex_{mf}	R_{mf}
نمایندگی فروش استان	تهران	نماینده فروش	۱	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۳/۱۶۷	۳/۱۶۷
			۲	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۳/۱۶۷	
			۳	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۷۶	۰/۵۱	۳/۱۶۷	
			۴	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۳/۱۶۷	
			۵	۰/۷۶	۰/۵۱	۰/۷۶	۰/۵۱	۳/۱۶۷	
			۶	۰/۹۲	۰/۷۶	۰/۹۲	۰/۹۲	۴/۱۶۷	
			۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۴/۱۶۷	

در پرسشنامه دوم نیز، سطح امتیازی توانمندسازهای مدیریت دانش در هر نمایندگی فروش استان و کارخانه‌ی شرکت با استفاده از مقیاس فازی مورد بررسی قرار گرفته است که مقادیر آن در جدول ۱۱ وارد شده است. همچنین بر اساس مطالعه موردی صورت گرفته در شرکت مقادیر دیگر پارامترهای مدل برنامه‌ریزی در جدول‌های ۱۲ و ۱۳ بر اساس مطالعه مورد صورت گرفته در شرکت وارد شده است.

جدول ۱۱. سطح امتیازی توانمندسازهای مدیریت دانش در بخش‌های مختلف زنجیره تأمین

مکان	تهران	خراسان رضوی	خوزستان	گیلان	فارس	همدان	آذربایجان غربی	آذربایجان شرقی	کارخانه
توانمندساز ۱	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۶۷۵	۰/۶٤	۰/٦۷	۰/٤٦	۰/۵۷	۰/٤٦۰
توانمندساز ۲	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/٤۵	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/٦٤	۰/۵۱۰
توانمندساز ۳	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/٦٤	۰/٦۷	۰/٤۳	۰/٤۵	۰/٤۲۵
توانمندساز ٤	۰/٤٤۸	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۷۵	۰/۳۲	۰/٦٤	۰/٤٦	۰/۵۷	۰/٤٦۰
توانمندساز ۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/٦٤	۰/۵۵	۰/٤۱	۰/٦٤	۰/٤۱۰
توانمندساز ٦	۰/۳۸۵	۰/٤٤۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۵۱	۰/٦٤	۰/٤٦	۰/٦۵	۰/٤٦۰
توانمندساز ۷	–	–	–	–	–	–	–	–	۰/۵٦۰
توانمندساز ۸	۰/۵۷۳	۰/۲٦۰	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/٦٤	۰/۵۱	۰/۵٦	۰/۵۱	۰/۵٦۰
توانمندساز ۹	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/۵۱	۰/٦٤	۰/۵۹	۰/٤۵	۰/۵۹۲
توانمندساز ۱۰	۰/۶۳۵	۰/٤٤۸	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/٦٤	۰/۵۱	۰/٦۱	۰/٦٤	۰/٦۱۰
توانمندساز ۱۱	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/٦٤	۰/٦٤	۰/۳۸	۰/٦٤	۰/۳۷۵
توانمندساز ۱۲	۰/۶۳۵	۰/٤٤۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۳۹	۰/۵۱	۰/۳۸	۰/۵۷	۰/۳۷۵
توانمندساز ۱۳	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/٦٤	۰/٦۷	۰/٤۸	۰/۵۱	۰/٤۷۵
توانمندساز ۱٤	۰/۶۳۵	۰/٤٤۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۷۱	۰/۵۱	۰/٤۳	۰/٦۷	۰/٤۲۵
توانمندساز ۱۵	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/٤٤۸	۰/۶۳۵	۰/٦٤	۰/٦٤	۰/٤۸	۰/۵۱	۰/٤۷۵
توانمندساز ۱٦	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/۶۳۵	۰/٦۱۲	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/٦٤	۰/۵۲۵
توانمندساز ۱۷	۰/۶۳۵	۰/۲٦۰	۰/۶۳۵	۰/۶۷۵	۰/٤۵	۰/٦٤	۰/٦۱	۰/٦٤	۰/٦۱۰
توانمندساز ۱۸	۰/۳۸۵	۰/۵۷۳	۰/٤٤۸	۰/٦۵۲	۰/۷۱	۰/٦۷	۰/٤۸	۰/۵۱	۰/٤۷۵
توانمندساز ۱۹	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/٤٤۸	۰/۵۷۳	۰/۵۷	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱۰
توانمندساز ۲۰	۰/۳۸۵	۰/۶۳۵	۰/٤٤۸	۰/۵۵۰	۰/۵۷	۰/٦۷	۰/۳۳	۰/٤۵	۰/۳۲۵
توانمندساز ۲۱	۰/۳۸۵	۰/٤٤۸	۰/۲٦۰	۰/۵۱۰	۰/٤۵	۰/۵۱	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۲۹۰
توانمندساز ۲۲	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/٤٤۸	۰/٦۱۲	۰/٦٤	۰/٦۷	۰/۲۸	۰/٤۵	۰/۲۷۵
توانمندساز ۲۳	–	–	–	–	–	–	–	–	۰/۵٦۰
توانمندساز ۲٤	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/٤٦	۰/٦۷	۰/٤٦۰

جدول ۱۲. هزینه و زمان صرف شده برای هر امتیاز توانمندساز مدیریت دانش

توانمندسازها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
هزینه (تومان)	۳۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۳۳۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
زمان (روز)	۳۰	۱۵	۳۰	۱۵	۸	۸	۳۰	۳

توانمندسازها	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
هزینه (تومان)	۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	۶۲۵۰۰	۶۲۵۰۰
زمان (روز)	۳	۹	۳	۲۰	۳۰	۵	۵	۳

توانمندسازها	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
هزینه (تومان)	۳۰۰۰۰۰	۶۲۵۰۰	۶۲۵۰۰	۱۰۰۰۰۰	۵۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
زمان (روز)	۱۵	۵	۵	۹	۹	۱۵	۱۲	۱۳

جدول ۱۳. مقادیر بودجه، دوره زمانی و اختلاف میان امتیاز فعلی و تعیین شده مدیریت دانش در بخش‌های مختلف زنجیره تأمین

مکان	تهران	خراسان رضوی	خوزستان	گیلان	فارس	همدان	آذربایجان غربی	آذربایجان شرقی	کارخانه
بودجه (۱۰۰۰۰۰۰ تومان)	۶۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۹۰۰
دوره زمانی (روز)	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰
امتیاز فعلی مدیریت دانش	۳۲۵	۳۲۳	۳۳۶	۳۶۵	۳۴۰	۳۶۰	۳۱۳	۳۳۳	۲۶۵
امتیاز تعیین شده مدیریت دانش	۴۰۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۲۰	۴۰۰	۴۱۰	۳۸۰	۴۰۰	۳۵۰
اختلاف امتیاز فعلی و تعیین شده	۷۵	۵۷	۷۵	۵۵	۶۰	۵۰	۶۸	۶۸	۸۵

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، استراتژی شرکت در راستای انتخاب افراد در واحد تحقیق و توسعه زنجیره تأمین بر آن است که از کل نمایندگی‌های استان ۸ نفر نماینده فروش از کل ۸ استان مهم انتخاب گردند که حداکثر از هر استان ۲ نفر انتخاب شوند و در کارخانه نیز، ۲ نفر تولیدکننده و ۳ نفر تأمین‌کننده مواد اولیه انتخاب شوند. این انتخابات بر اساس پارامترهای دانش افراد انجام می‌گیرد.

فاز ٤: ایجاد مدل برنامه‌ریزی چندهدفه مختلط

بعد از جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل اطلاعات، این اطلاعات در قالب یک مدل برنامه‌ریزی چندهدفه مختلط قرار داده می‌شود که این مدل با استفاده از روش جمع موزون توابع و در نرم‌افزار GAMS به‌منظور یافتن جواب بهینه پیاده‌سازی می‌گردد.

بحث و نتایج

پس از پیاده‌سازی مدل، نتایج مختلف ارائه می‌گردد. نتایج مرتبط با انتخاب استراتژی مدیریت دانش، انتخاب افراد ذی‌صلاح در بخش تحقیق و توسعه و امتیازبندی توانمندسازهای مهم مدیریت دانش در هر بخش از زنجیره تأمین ارائه می‌گردد.

جدول ١٤. نتایج متغیرهای مسئله ریاضی

متغیر		تهران	خراسان رضوی	خوزستان	گیلان	فارس	همدان	آذربایجان غربی	آذربایجان شرقی	کارخانه
امتیاز توانمندسازهای مدیریت دانش	توانمندساز ۴	-	-	۱۴/۴۵	–	۱۴/۴۵	۱۴/۴۵	-	-	-
	توانمندساز ۵	۳۶/۱۲	۳۱/۶۶	–	۳۴/۶۰	-	-	۳۱/۵۸	۳۱/۵۸	۳۶/۱۲
	توانمندساز ۸	۴۱/۶۳	–	۸/۲۸	-	-	-	-	-	۴۴/۰۰
	توانمندساز ۹	-	–	۴۹/۰۰	-	۴۹/۰۰	۳۶/۰۰	-	-	۴۰/۸۰
	توانمندساز ۱۰	-	–	۲۹/۲۹	-	۱۳/۱۱	۲۱/۱۵	-	-	–
	توانمندساز ۱۱	-	۱۸/۸۴	-	-	-	-	۲۰/۲۳	۲۰/۲۳	۶/۹۲
	توانمندساز ۱۵	۳/۲۴	۲۱/۳۰	-	۳۶/۵۰	-	-	-	۸/۸۰	–
	توانمندساز ۱۸	۵۴/۵۶		-		-	-	-	–	۴۵/۱۳
	توانمندساز ۱۹	-	۳۶/۵۰	-	۴/۹۸	-	-	۴۹/۰۰	۴۹/۰۰	-
	توانمندساز ۲۰	-	-	-	-	۱/۹۳	–	-	-	-
	توانمندساز ۲۲	-	-	۱۱/۰۸	-	۱۸/۱۱	۱۹/۲۷	-	-	-
	توانمندساز ۲۴	-	-	–	-	-	-	-	-	۴/۲۲
استراتژی‌های مدیریت دانش	انسان محور	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰
	سیستم محور	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱
	پویا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
افراد منتخب	نماینده فروش	۵ و۶	۶	۸	۲ و۴	–	–	–	۴	–
	تولیدکننده	–	–	–	–	–	–	–	–	۱ و۴
	تامین کننده	–	–	–	–	–	–	–	–	۱و ۲و ۷
Z1		۲۵/۴۲۶۴								
Z2		۴۲/۰۶۵۰۵								
ZT		۳۳/۷۴۵۷								

بر اساس نتایج فوق، این نکته حاصل می‌گردد که توانمندسازهای ۵، ۹، ۱۹، ۸، ۱۵، ۱۱، ۱۸، ۲۲، ۴، ۲۰ و ۲۴ به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در راستای توسعه مدیریت دانش در زنجیره تامین شرکت می‌باشند. همچنین برای درک بهتر از این موضوع که تغییرات توانمندسازهای مدیریت دانش می‌تواند در حوزه انتخاب افراد ذی‌صلاح در واحد تحقیق-وتوسعه زنجیره تأمین اثر داشته باشد، مقایسه‌ای در قالب جدول زیر صورت گرفته است:

جدول ۱۵. مقایسه بین انتخاب نمایندگان در شرایط فعلی و آینده

نماینده فروش	شرایط مدیریت دانش	تهران	خراسان رضوی	خوزستان	گیلان	فارس	همدان	آذربایجان غربی	آذربایجان شرقی
	امسال	۶	۶	۸	۲ و ۴	–	۳	–	۴
	سال آینده	۵ و ۶	۶	۸	۲ و ۴	–	–	–	۴

بر اساس این مقایسه و با فرض ارتقای مدیریت دانش به سطح مورد انتظار در طی یک سال، شرکت باید به منظور انتخاب افراد در سال آینده نماینده ۵ از استان تهران را جایگزین نماینده ۳ از استان همدان نماید.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، مدل ترکیبی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM) و مسئله برنامه‌ریزی چندهدفه مختلط جهت بهینه‌سازی مدیریت دانش و میزان نشر دانش در زنجیره تأمین ارائه می‌گردد. ابتدا توانمندسازهای مدیریت دانش بر اساس معیارهای توانمندساز EFQM دسته بندی می‌گردد و سپس، به منظور برآورد دقیق وزن (اهمیت) هر توانمندساز مدیریت دانش با استفاده از روش ANP فازی، روابط علت – معلولی میان معیارهای توانمندساز EFQM با استفاده از روش دیمتل فازی ارزیابی می‌گردد. نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که توانمندسازهایی همچون پشتیبانی مدیریت ارشد، تعیین مسئولیت اعضای زنجیره تأمین، اعتمادسازی، ارزیابی محیطی، برنامه توسعه تأمین‌کنندگان و استفاده از دانش مشتری دارای بیشترین اهمیت نسبت به دیگر توانمندسازها در زمینه توسعه مدیریت دانش و بهبود سطح کیفی زنجیره تأمین می‌باشند. همچنین طبق این نتایج، استراتژی‌های انسان‌محور، پویا و سیستم‌محور به ترتیب دارای اولویت در راستای توسعه مدیریت دانش در زنجیره تأمین هستند. به منظور برآورد میزان اهمیت هر توانمندساز مدیریت دانش در تسهیم دانش میان افراد زنجیره از روش AHP استفاده می‌گردد. طبق این نتایج ارزیابی دقیق محیط سازمانی، وجود ظرفیت توسعه دانش، برنامه توسعه تأمین‌کننده، اعتمادسازی و مشارکت کارکنان دارای اهمیت بالا در زمینه نشر و انتقال دانش دارند.

به منظور تکمیل مسئله برنامه‌ریزی چندهدفه، متغیرهای نشر دانش تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و نمایندگان فروش و توزیع، و سطح امتیازی توانمندسازهای مدیریت دانش در کارخانه و نمایندگی فروش هر استان توسط پرسشنامه مورد ارزشیابی قرار می‌گیرند. نتایج حاصل از مسئله ریاضی نشان می‌دهد که به منظور بهینه‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین باید بر توانمندسازهای مهمی همچون وجود ظرفیت توسعه دانش، ارزیابی دقیق محیط سازمانی، همکاری از طریق شبکه‌های رایانه‌ای و استفاده از دانش مشتری تمرکز نموده و آن‌ها را توسعه دهند. به علاوه، نمایندگی‌های فروش استان‌های خوزستان، همدان و فارس استراتژی انسان محور و نمایندگی فروش دیگر استان‌ها و کارخانه باید استراتژی سیستم‌محور را باید جهت توسعه توانمندسازهای مورد نظر اعمال نمایند. همچنین بررسی این نتایج نشان می‌دهد که توسعه توانمندساز مدیریت دانش در زمینه نشر دانش و انتخاب اعضای تیم واحد تحقیق و توسعه زنجیره تأمین می‌تواند تاثیرگذار باشد، به طوری که با ارتقای مدیریت دانش به سطح مورد انتظار مدیریت در سال آینده نماینده فروش شماره ۵ از استان تهران به جای نماینده فروش شماره ۳ از استان همدان در سال فعلی انتخاب می‌گردد.

در این پژوهش، از چارچوب استراتژیک چوی و لی (۲۰۰۳) برای انتخاب استراتژی‌های مدیریت دانش استفاده گردیده است. در پژوهش‌های بعدی می‌توان از استراتژی زک (۱۹۹۹) جهت ارزیابی دانش هر بخش از زنجیره تامین نسبت به دیگر رقبا و اتخاذ استراتژی مناسب جهت کسب مزیت رقابتی استفاده نمود. همچنین یکی از موارد مهم در اتخاذ استراتژی مدیریت دانش بررسی شرایط بیرونی و درونی آن شرکت است. بنابراین، برای ارزیابی هر چه بهتر استراتژی‌های مدیرت دانش می‌توان از چارچوب متداول استراتژیک مانند SWOT استفاده می‌گردد. از طرف دیگر، توانمندسازهای مدیریت دانش بر اساس چارچوب مدل تعالی EFQM مورد دسته بندی و ارزیابی قرار گرفته است. یکی از اقدامات آینده ارزیابی مدیریت دانش بر اساس چارچوب تلفیق مدل تعالی EFQM و کارت امتیازی متوازن (BSC) است که در بررسی هر چه بهتر توانمندسازها و استراتژی‌های مدیریت دانش به ما کمک می‌نماید.

منابع

Akhavan, P., Ebrahim Sanjaghi, M., Rezaeenour, J., & Ojaghi, H. (2014). Examining the relationships between organizational culture, knowledge management and environmental responsiveness capability. *VINE: The journal of information and knowledge management systems*, *44*(2), 228-248.

Akhavan, P., Hosseini, S. M., & Abbasi, M. (2016). Selecting new product development team members with knowledge sharing approach: A fuzzy bi-objective optimization model. *Program*, *50*(2), 195-214.

Akhavan, P., Shahabipour, A., & Hosnavi, R. (2018). How supplier knowledge impacts on organizational capabilities and willingness. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, *48*(1), 140-158.

Akhavan, P., Shahabipour, A., & Hosnavi, R. (2018). A Model to Optimize Knowledge Flow in Team Working. *JOURNAL OF ORGANISATIONAL STUDIES AND INNOVATION*, *5*(1), 1-20.

Arab, A., Sahebi, I. G., & Alavi, S. A. (2017). Assessing the Key Success Factors of Knowledge Management Adoption in Supply Chain. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(4), 401-418.

Awaza, Y., & Desouza, K. (2004). The Knowledge Chiefs: CKO, CLOs and CPOs. *European Management Journal, 22*(3), 339.

Ayoub, Heba Fawzi, et al. "The effect of supply chain integration on technical innovation in Jordan: the mediating role of knowledge management." *Benchmarking: An International Journal* 3/24(2017): 594-616.

Bandyopadhyay, S., & Pathak, P. (2007). Knowledge sharing and cooperation in outsourcing projects-A game theoretical analysis. *Decision Support Systems*, 43(2), 349–358.

Blumenberg, S., Wagner, H., & Beimborn, D. (2009). Knowledge transfer processes in IT outsourcing relationships and their impact on shared knowledge and outsourcing performance. *International Journal of Information Management*, 29(5), 342---352.

Bozbura, F.T., Beskese, A. and Kahraman, C. (2007), "Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP", *Expert Systems with Applications*, Vol. 32, No. 4, pp. 1100–1112.

Calvo-Mora, A., Navarro-García, A., & Periañez-Cristobal, R. (2015). Project to improve knowledge management and key business results through the EFQM excellence model. *International Journal of Project Management*, *33*(8), 1638-1651.

Calvo-Mora, A., Navarro-García, A., Rey-Moreno, M., & Perianez-Cristobal, R. (2016). Excellence management practices, knowledge management and key business results in large organisations and SMEs: A multi-group analysis. *European Management Journal*, *34*(6), 661-673.

Chen, J. F., Hsieh, H. N., & Do, Q. H. (2015). Evaluating teaching performance based on fuzzy AHP and comprehensive evaluation approach. *Applied Soft Computing*, 28, 100-108.

Cheng, J. H., Yeh, C. H., & Tu, C. W. (2008). Trust and knowledge sharing in green supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, *13*(4), 283-295.

Cheng, J. H. (2011). Inter-organizational relationships and knowledge sharing in green supply chains—moderating by relational benefits and guanxi. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 837-849.

Choi, B., & Lee, H. (2003). An empirical investigation of KM styles and their effect on corporate performance. *Information & Management*, 40(5), 403-417.

Choi, B., Poon, S.K. and Davis, J.G. (2008), ''Effects of knowledge management strategyon organizational performance: a complementarity theory-based approach'', *Omega*,Vol. 36 No. 2, pp. 235-51.

Collette, Y., & Siarry, P. (2013). Multiobjective optimization: principles and case studies. *Springer Science & Business Media*.

Craighead, C. W., Tomas, G., Hult, M., & Ketchen, D. J. (2009). The effects of innovation cost strategy, knowledge and action in the supply chain on firm performance. *Journal of Operations Management*, 27, 405---421.

Dalalah, D., Hayajneh, M., & Batieha, F. (2011). A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. *Expert systems with applications*, *38*(7), 8384-8391.

Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N. J., & Leach, D. Z. (2012). Linking supply chain processes' performance to a companies financial strategic objectives. *European Journal of Operational Research*, 223, 276---289.

Estampe, D., Lamouri, S., Paris, J. L. and BrahimDjelloul, S. (2013). A framework for analysing supply chain performance evaluation models. *International Journal of Production Economics*, 142(2), pp. 247-258.

Ezzabadi, J. H., Saryazdi, M. D., & Mostafaeipour, A. (2015). Implementing Fuzzy Logic and AHP into the EFQM model for performance improvement: A case study. *Applied Soft Computing*, *36*, 165-176.

Halley, A., Nollet, J., Beaulieu, M., Roy, J., & Bigras, Y. (2009). The impact of the supply chain on core competencies and knowledge management: directions for future research. *International Journal of Technology Management*, *49*(4), 297-313.

Hansen, M.T., Nohria, N. and Tierney, T. (1999), ''What's your strategy for managing knowledge?'' *Harvard Business Review*, Vol. 77 No. 2, pp. 106-16.

He, Q., Ghobadin, A., & Gallear, D. (2013). Knowledge acquisition in supply chain partnerships: The role of power. *International Journal Production Economics*, 141(2), 605 --618.

Ho, C. F., Hsieh, P. H., & Hung, W. H. (2014). Enablers and processes for effective knowledge management. *Industrial Management & Data Systems*, 114(5), 734-754.

Hong, J., Zhang, Y., & Shi, M. (2018). The impact of supply chain quality management practices and knowledge transfer on organisational performance: an empirical investigation from China. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(3), 259-278.

Hutzschenreuter, T., & Horstkotte, J. (2010). Knowledge transfer to partners: A firm level perspective. *Journal of Knowledge Management*, 14(3), 428---448.

Knowledge Management Assessment Tool (1997), Knowledge Management Assessment Tool: Developed Jointly by Arthur Andersen and The American Productivity and Quality Center, Arthur Andersen, Chicago, IL.

Kumar, S., & Thondikulam, G. (2006). Knowledge management in a collaborative business framework. *Information Knowledge Systems Management*, 12(5), 171---187.

Kwong, C. K., & Bai, H. (2002). A fuzzy AHP approach to the determination of importance weights of customer requirements in quality function deployment. *Journal of intelligent manufacturing*, *13*(5), 367-377.

Lee, H. L. (2004). The triple-A supply chain. *Harvard business review*, *82*(10), 102-113.

Li, Y., Tarafdar, M., & Subba Rao, S. (2012). Collaborative knowledge management practices: theoretical development and empirical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(4), 398-422.

Lia, X., & Hu, J. (2012). Business impact analysis based on supply chain's knowledge sharing ability. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 1302-1307.

Liao, S. H., Chen, C. M., & Wu, C. H. (2008). Mining customer knowledge for product line and brand extension in retailing. *Expert Systems with Applications*, 34, 1763---1776.

Liebowitz, J. (2001), ''Knowledge management and its link to artificial intelligence'', *Expert*

Systems with Applications, Vol. 20 No. 1, pp. 1-6.

Lin, C. T., Lee, C., & Wu, C. S. (2009). Optimizing a marketing expert decision process for the private hotel. *Expert Systems with Applications*, *36*(3), 5613-5619.

Marra, M., Ho, W., & Edwards, J. S. (2011). Supply chain knowledge management: A literature review. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 6103-6110.

Martín-Castilla, J. I., & Rodríguez-Ruiz, O. (2008). EFQM model: Knowledge governance and competitive advantage. *Journal of Intellectual Capital, 9*(1), 133e156.

Mavi, R. K., Kazemi, S., Najafabadi, A. F., & Mousaabadi, H. B. (2013). Identification and assessment of logistical factors to evaluate a green supplier using the fuzzy logic DEMATEL method. *Polish journal of environmental studies*, 22(2).

Mokhtarian, M. N. (2011). A note on "Developing global manager's competencies using the fuzzy DEMATEL method". *Expert Systems with Applications*, 38(7), 9050-9051.

Nätti, S., & Ojasalo, J. (2008). Loose coupling as an inhibitor of internal customer knowledge transfer: findings from an empirical study in B-to-B professional services. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 23(3), 213-223.

Patil, S. K., & Kant, R. (2014). A hybrid approach based on fuzzy DEMATEL and FMCDM to predict success of knowledge management adoption in supply chain. *Applied Soft Computing*, 18, 126-135.

Patil, S. K., & Kant, R. (2016). Evaluating the impact of Knowledge Management adoption on Supply Chain performance by BSC-FANP approach: An empirical case study. *Tékhne*, *14*(1), 52-74.

Perçin, S. (2010). Use of analytic network process in selecting knowledge management strategies. *Management Research Review*, *33*(5), 452-471.

Radaelli, G., Lettieri, E., Mura, M., & Spiller, N. (2014). Knowledge sharing and innovative work behaviour in healthcare: A micro-level investigation of direct and indirect effects. *Creativity and Innovation Management*, 23(4), 400-414.

Ranganathan, C., Teo, T. S., & Dhaliwal, J. (2011). Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance impacts. *International Journal of Information Management*, *31*(6), 533-545.

Rekik, R., Kallel, I., & Alimi, A. M. (2016). Ranking criteria based on fuzzy ANP for assessing E-commerce web sites. In *Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2016 IEEE International Conference on* (pp. 003469-003474). IEEE.

Rusjan B. (2005). Usefulness of the EFQM excellence model: theoretical explanation of some conceptual and methodological issues, *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(3), 363–- 380.

Saaty, T. (1980). The analytic hierarchy process (AHP) for decision making. In *Kobe, Japan*.

Saaty, T. L. (1996). Decision making with dependence and feedback. The analytic network process. *Pittsburgh*, PA: RWS.

Sadegh Amalnick, M., & Zarrin, M. (2017). Performance assessment of human resource by integration of HSE and ergonomics and EFQM management system: A fuzzy-based approach. *International journal of health care quality assurance*, *30*(2), 160-174.

Saen, R. F. (2010). A new model for harmonising scores growth among multiple criteria of excellence model of EFQM: a case study in Sepahan Industrial Group Co. *International Journal of Society Systems Science*, *2*(1), 100-108.

Samuel, K. E., Goury, M. L., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2011). Knowledge management in supply chain: An empiricalstudy from France. *Journal of Strategic Information Systems*, 20(3), 283---306.

Sayadi, Sina; Poursheik, Ali, (2014), Knowledge management systems in government agencies, *First international conference on accounting, auditing and management*.

Shih, S. C., Hsu, S., Zhu, Z., & Balasubramanian, S. (2012). Knowledge sharing-A key role in the downstream supply chain. *Information & Management*, 49(2), 70---80.

Sivakumar, K., & Roy, S. (2004). Knowledge redundancy in supply chains: A framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9, 241---249.

Spekman, R. E., Spear, J., & Kamauff, J. (2002). Supply chain competency: Learning as a key component. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(1), 41---55.

Sung, A. (2006). A strategic management framework for leveraging knowledge innovation. *International Journal of The Computer, the Internet and Management*, 14(3), 32-49.

Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014). A novel hybrid MCDM model based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy VIKOR for city logistics concept selection. *Expert Systems with Applications*, 41(18), 8112-8128.

Tan, C. N. L., & Md. Noor, S. (2013). Knowledge management enablers, knowledge sharing and research collaboration: a study of knowledge management at research universities in Malaysia. *Asian Journal of Technology Innovation*, *21*(2), 251-276.

Tsai, P. C. F., Yen, Y. F., Huang, L. C., & Huang, C. (2007). A study on motivating employees' learning commitment in the post-downsizing era: Job satisfaction perspective. *Journal of World Business*, 42(2), 157-169.

Tseng, M. L. (2009). A causal and effect decision making model of service quality expectation using grey-fuzzy DEMATEL approach. *Expert systems with applications*, 36(4), 7738-7748.

Tsai, S. B., Chien, M. F., Xue, Y., Li, L., Jiang, X., Chen, Q., & Wang, L. (2015). Using the fuzzy DEMATEL to determine environmental performance: a case of printed circuit board industry in Taiwan. *PloS one*, 10(6), e0129153.

Uygun, Ö., Kaçamak, H., & Kahraman, Ü. A. (2015). An integrated DEMATEL and Fuzzy ANP techniques for evaluation and selection of outsourcing provider for a telecommunication company. *Computers & Industrial Engineering*, 86, 137-146.

Vicedo, J. C., Mula, J., & Capo, J. (2011). A social network-based organizational model for improving knowledge management in supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(4), 284---293.

Yasir, M., & Majid, A. (2017). Impact of knowledge management enablers on knowledge sharing: is trust a missing link in SMEs of emerging economies?. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, *13*(1), 16-33.

Zack, M. H. (2002, April). A strategic pretext for knowledge management. *In Proceedings of the Third European Conference on Organizational Knowledge, Learning and Capabilities*.

Zack, M.H. (1999), ‘‘Developing a knowledge strategy’’, *California Management Review*, Vol. 41 No. 3, pp. 125-45.

Zadeh, L. A. (1976). A fuzzy-algorithmic approach to the definition of complex or imprecise concepts. *International Journal of Man-machine studies*, 8(3), 249-291.

Zhang, L. and Zhang, X. (2013), “Multi-objective team formation optimization for new product development”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 64 No. 3, pp. 804–811.

Zhao, X., Chen, L., Pan, W., & Lu, Q. (2017). AHP-ANP–Fuzzy Integral Integrated Network for Evaluating Performance of Innovative Business Models for Sustainable Building. *Journal of Construction Engineering and Management*, *143*(8), 04017054.