

## A The Evaluation of Knowledge Management in Supply Chain Using EFQM Framework, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making and Multi-Objective Programming

**Seyyed Jamaloddin Hosseini**

Assistant Professor, Industrial Engineering Department., Faculty of Engineering, University of Qom, Qom, Iran

**Jalal Rezaeenour \***

Associate Professor, Industrial Engineering Department., Faculty of Engineering, University of Qom, Qom, Iran

**Mohammad Hossein Masoumi Kashani**

Ph.D. Candidate in Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran. Iran

**Amir Hossein Akbari**

Ph.D. Candidate in Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

### Abstract

One Knowledge Management (KM) as one of the Supply Chain performance improvement factors can be strengthened through frameworks like EFQM Excellence Model in order to achieve competitive advantage. First, the KM enablers in SC are classified based on EFQM enabler criteria. Then, the importance of each KM enabler is evaluated by fuzzy DEMATEL-ANP. In addition, Analytical Hierarchy Process (AHP) is applied to evaluate the importance of each KM enabler in knowledge sharing among supply chain people. In the research, the multi-objective mixed integer programming is used to optimize knowledge management and select KM strategy in each part of SC. Likewise, it is approved to select suitable members of SC for Research and Development (R&D) unit of SC. Results show that each part of SC should focus on developing some KM enablers, and selection of a suitable strategy. These results also emphasize the effectiveness of each KM enabler and their development in selecting of suitable members for R&D unit of SC.

**Keywords:** Knowledge Management, Supply Chain, EFQM, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM), Multi-Objective Programming

\* Corresponding Author: j.rezaee@qom.ac.ir

**How to Cite:** Rezaeenour, J., Kashani, M, M., Akbari, A. and Hosseini, S (2021). A The Evaluation of Knowledge Management in Supply Chain Using EFQM Framework, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making and Multi-Objective Programming, *Industrial Management Studies*, Vol.19 No 60, Spring 2021

## ارزیابی مدیریت دانش در زنجیره تامین با استفاده از چارچوب EFQM و روش های تصمیم گیری چند شاخصه فازی (FMADM) و برنامه ریزی چندهدفه

استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران	سید جمال‌الدین حسینی
دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران	جلال رضایی نور*
دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران	محمدحسین معصومی کاشانی
دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران	امیرحسین اکبری

### چکیده

مدیریت دانش یکی از عوامل مؤثر در ارتقای عملکرد زنجیره تامین 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، 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. همچنین، به منظور برآورد میزان اهمیت هر توانمندساز مدیریت دانش در تسهیم دانش میان افراد زنجیره از روش AHP استفاده می‌گردد. به منظور بهینه‌سازی مدیریت دانش و اتخاذ یک استراتژی مدیریت دانش در هر قسمت از زنجیره تامین و انتخاب افراد ذی‌صلاح جهت بهینه‌سازی نشر دانش در بخش تحقیق و توسعه از برنامه‌ریزی چندهدفه مختلط استفاده می‌گردد. نتایج این مدل نشان می‌دهد که هر بخش از زنجیره تامین 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 تامین، EFQM، تصمیم‌گیری چندمعیاره، برنامه‌ریزی چندهدفه

## مقدمه

امروزه سازمان‌ها به منظور بقا در بازار بسیار پویا علاقه‌مند به تقویت مزیت رقابتی خود هستند (پاتیل<sup>۱</sup> و کانت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴). به همین دلیل، آنان در تلاش‌اند تا از رویکردهای جدیدی همچون مدیریت کیفیت همه‌جانبه، رویکرد به‌وقت<sup>۳</sup>، مهندسی مجدد فرآیند کسب‌وکار و مدیریت زنجیره تأمین استفاده نمایند. زنجیره تأمین<sup>۴</sup> یک واحد سازمانی است که به منظور ارائه محصول یا خدمت اثربخش به مشتری نهایی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم ورودی را به خروجی تبدیل می‌نمایند (الگازار<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین یک زنجیره تأمین دربرگیرنده‌ی تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، انبارها، خرده‌فروشان و حتی مشتریان می‌باشد (عرب<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). با وجود آن‌که مدیریت استراتژیک زنجیره تأمین می‌تواند برای مشتریان و دیگر شرکای زنجیره ارزش آفرینی کند (استامپ<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۳) اما موفقیت در خلق مزیت رقابتی پایدار در زنجیره تأمین به عنصر کلیدی دانش بستگی دارد (چنگ<sup>۸</sup> 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<sup>۹</sup> 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<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶).

مدیریت دانش<sup>۱۱</sup> یک عنصر حیاتی در محیط‌های سازمانی چند فرهنگی و با اطلاعات متمرکز است (مارا<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۱) که دارای شایستگی برجسته برای بقای سازمان‌ها در دنیای پر جنب‌وجوش امروزی است (آوازو<sup>۱۳</sup> و دزوزا<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۴). پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین یک محیط مشارکتی در زنجیره رو توسعه می‌دهد که در نتیجه 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 بهبود یافته است (لیا<sup>۱</sup> و هو<sup>۲</sup>، 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<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). جریان‌های مؤثر دانش و روند تسهیم دانش در میان کارکنان زنجیره چابکی، تطابق و توازن در زنجیره را تضمین می‌نماید (لی<sup>۴</sup>، 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<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۰).

ذکر این نکته ضروری است پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش عاری از موانع نیست (چوی<sup>۶</sup> و لی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳) چراکه نیازمند برخی تغییرات سازمانی و تکنولوژیکی است. بدین منظور می‌توان از سیستم‌های مدیریتی دیگر همچون مدیریت کیفیت جامع (TQM)<sup>۸</sup> برای رفع موانع استفاده نمود که این سیستم بر اساس اصول خیرگان کیفیت (مانند اصول ده‌گانه دمی‌نگ<sup>۹</sup>) و مدل‌های تعالی یا جوایز کیفی (مانند جایزه بنیاد مدیریت کیفیت اروپا<sup>۱۰</sup> (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<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). این پژوهش یک مدل ترکیبی از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی<sup>۱۱</sup> (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 بدین صورت 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<sup>۱</sup>های DEMATEL-ANP فازی و AHP فازی؛<sup>۴</sup> تشریح مدل برنامه‌ریزی چندهدفه؛<sup>۵</sup> پیاده‌سازی مدل ترکیبی MADM فازی و برنامه‌ریزی چندهدفه؛<sup>۶</sup> بررسی نتایج پیاده‌سازی مدل ترکیبی؛<sup>۷</sup> 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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup> 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<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). به‌علاوه، لیوویتز<sup>۵</sup> (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<sup>۱</sup> (BSC) به منظور 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 تأمین‌کننده-خریدار را حفظ می‌نماید (اسپکمن<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۲). به علاوه، مدیران سازمان توصیه می‌گردد تا به منظور ارتقای پایه دانش خود و تقویت توانایی خود جهت جذب دانش خارجی بر همکاری تأمین‌کننده و مشتری تمرکز نمایند (ایوب<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). همچنین توسعه تأمین‌کننده (SD) یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مدیریت دانش در زنجیره تأمین است که هدف از آن ارتقای توانایی تأمین‌کنندگان است (اخوان<sup>۴</sup> 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 به منظور 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<sup>۱</sup>، 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 در نتیجه آن، مدل تعالی EFQM چارچوبی مناسب برای پیاده‌سازی پروژه مدیریت دانش است. به علاوه، کاروو-مورال و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش دیگر میزان تأثیر مدیریت دانش در چارچوب EFQM را بر اساس اندازه سازمان بررسی نمودند که در نتیجه آن، اثربخشی مدیریت دانش بر نتایج کلیدی کسب‌وکار مستقل از اندازه سازمان می‌باشد. مارتین-کاستیلا<sup>۲</sup> و رودریگز-رویز<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) روابط میان چند معیار EFQM و اجزای سرمایه فکری را تعیین و تعریف نمودند. صائن<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) مدلی را برای هماهنگ‌سازی در رشد امتیازی میان معیارهای EFQM ارائه نمود. صادق عمل‌نیک<sup>۵</sup> و زرین<sup>۶</sup> (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<sup>۷</sup> 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<sup>۸</sup> (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 به صورت خلاصه نمایش می‌دهد.

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

جدول ۱. توانمندسازهای پیاده‌سازی مدیریت دانش در زنجیره تامین

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



## 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 به منظور 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<sup>۱</sup> و مد. نور<sup>۲</sup> (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<sup>۳</sup> و مجید<sup>۴</sup> (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<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۷) ۵ عنصر مهم به منظور ارزیابی میزان نشر دانش کاندیداهای تیم پروژه ارائه نمودند که شامل استعداد، ترکیب استراتژیک، ارتباط فرهنگی، مدیریت دانش و رهبری است. ژانگ<sup>۶</sup> 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<sup>۷</sup> (۲۰۱۱) یک مدل پژوهشی جدید به منظور 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<sup>۱</sup> (DEMATEL) فازی

متد دیمتل توسط موسسه مرکزی پژوهش بتل مموریال ژنو<sup>۲</sup> ارائه گردید. این متد روابط میان معیارها، ابعاد علت و معلولی یک سیستم پیچیده را به مدل ساختاری مفهومی آن سیستم تغییر می‌دهد (دلاله<sup>۳</sup> 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<sup>۴</sup>، 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<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱) و ارزیابی تأمین‌کننده سبز (ماوی<sup>۶</sup> 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
(۰/۲۵ و ۰/۰)	بی تأثیر	۰
(۰/۲۵ و ۰/۵)	تأثیر خیلی کم	۱
(۰/۲۵ و ۰/۷۵)	تأثیر کم	۲
(۰/۵ و ۰/۷۵)	تأثیر بالا	۳
(۰/۷۵ و ۱/۰)	تأثیر 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  $C = \{C_i | i = 1, 2, \dots, n\}$  از گروهی از  $p$  خبره تقاضا می‌گردد که مقایسات زوجی با توجه به مقیاس زمانی موجود در جدول ۲ انجام دهند. بنابراین،  $p$  ماتریس فازی ارتباط مستقیم  $\bar{Z}^{(1)}, \bar{Z}^{(2)}, \dots, \bar{Z}^{(p)}$  که هر کدام به یک خبره وابسته است ارائه می‌گردد.

$$\hat{Z}^{(k)} = \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} \begin{pmatrix} \cdot & \bar{z}_{12}^{(k)} & \dots & \bar{z}_{1n}^{(k)} \\ \bar{z}_{21}^{(k)} & \cdot & \dots & \bar{z}_{2n}^{(k)} \\ \bar{z}_{31}^{(k)} & \bar{z}_{32}^{(k)} & \dots & \bar{z}_{3n}^{(k)} \\ \bar{z}_{n1}^{(k)} & \bar{z}_{n2}^{(k)} & \dots & \cdot \end{pmatrix} \quad (1)$$

اعداد فازی مثلثاتی و برای  $i = 1, 2, \dots, n$   $\bar{z}_{ij}^{(k)} = (l_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$  است.  $\bar{z}_{ii}^{(k)} = (0, 0, 0)$

گام ۳: ایجاد و تحلیل مدل ساختاری منبومی  
مقیاس عددی به فرمول نرمال‌سازی تبدیل می‌گردد.

$$\bar{a}_i^{(k)} = \sum_{j=1}^n \bar{z}_{ij}^{(k)} = \left( \sum_{j=1}^n l_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n m_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right) \quad (2)$$

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

بنابراین، ماتریس رابطه مستقیم نرمال‌سازی شده خبره  $k$ ،  $\bar{X}^{(k)}$ ، طبق معادله زیر برابری با

$$\bar{X}^{(k)} = (1/r^{(k)}) \otimes \bar{Z}^{(k)} \quad (3)$$

$$\bar{X}^{(k)} = \begin{pmatrix} \bar{x}_{11}^{(k)} & \bar{x}_{12}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{1n}^{(k)} \\ \bar{x}_{21}^{(k)} & \bar{x}_{22}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \bar{x}_{n1}^{(k)} & \bar{x}_{n2}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{nn}^{(k)} \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\bar{x}_{ij}^{(k)} = \frac{\bar{z}_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} = \left( \frac{l_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \right)$$

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

$$\bar{X} = \frac{(X^{(1)} \oplus X^{(2)} \oplus \dots \oplus X^{(p)})}{p} \quad (4)$$

گام ۴. استخراج ماتریس ارتباطی

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

$$\bar{T} = \begin{bmatrix} \bar{t}_{11} & \bar{t}_{12} & \dots & \bar{t}_{1n} \\ \bar{t}_{21} & \bar{t}_{22} & \dots & \bar{t}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \bar{t}_{m1} & \bar{t}_{m2} & \dots & \bar{t}_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\bar{t}_i = (l_{ij}^*, m_{ij}^*, u_{ij}^*)$$

$$[l_{ij}^*] = X_i (1 - X_i)^{-1} \quad (6)$$

$$[m_{ij}^*] = X_m (1 - X_m)^{-1} \quad (7)$$

$$[u_{ij}^*] = X_u (1 - X_u)^{-1} \quad (8)$$

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:

$$dF_{ij} = \frac{l_{ij}'' + 2 \times m_{ij}'' + u_{ij}''}{4} \quad (9)$$

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

$$\begin{aligned}
 T &= [t_{ij}], i, j \in \{1, 2, \dots, n\} \\
 D &= (D_i)_{n \times 1} = \left[ \sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} \\
 R &= (R_i)_{1 \times n} = \left[ \sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{1 \times n}
 \end{aligned} \tag{10}$$

### گام ۶: تحلیل نتایج

جمع  $D+R$  تأثیرگذاری میان معیارها را مشخص می‌کند، درحالی که  $D-R$  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<sup>۱</sup> (AHP) و روند تحلیل شبکه‌ای<sup>۲</sup> (ANP) دو تکنیک روند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و شبکه‌ای (ANP) به ترتیب توسط ساعتی<sup>۳</sup> (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، حال آنکه 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<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۷)، وب‌سایت‌های تجاری (رکیک<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۶)، انتخاب لجستیک شهری

- 
1. Analytic Hierarchy Process
  2. Analytic Network Process
  3. Saaty
  4. Chen
  5. Rezik

(تادیچ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۴) و تصمیمات بازاریابی هتل‌های خصوصی (لین<sup>۲</sup> 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.

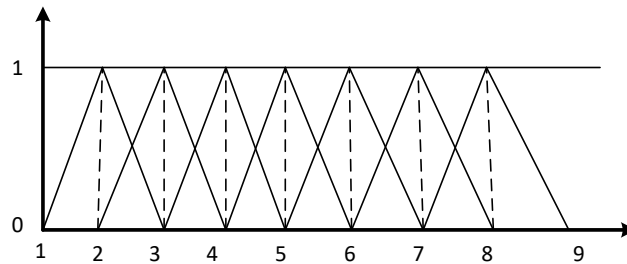
جدول ۳. مقیاس مقایسه زوجی

مقیاس عددی	اصطلاح کلامی	اعداد فازی
۱	اهمیت یکسان	(۱،۱،۱)
۲	بینابین	(۱،۲،۳)
۳	نسبتاً مهم‌تر	(۲،۳،۴)
۴	بینابین	(۳،۴،۵)
۵	مهم‌تر	(۴،۵،۶)
۶	بسیار مهم‌تر	(۵،۶،۷)
۷	بسیار مهم‌تر	(۶،۷،۸)
۸	بینابین	(۷،۸،۹)
۹	کاملاً مهم‌تر	(۸،۹،۹)

لفظی زاده<sup>۳</sup> (۱۹۷۶)

1. Tadić
2. Lin
3. Zadeh

شکل ۱. توابع فازی عضویت برای مقادیر زبانی



لطفی زاده (۱۹۷۶)

در AHP و ANP، 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  $\tilde{A}$  به صورت زیر ایجاد می‌گردد:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & \tilde{a}_{22} & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & \tilde{a}_{nn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\tilde{a}_{ij} = (\tilde{a}_{ij}^l, \tilde{a}_{ij}^m, \tilde{a}_{ij}^u)$$

گام ۲: محاسبه وزن‌های اهمیت نسبی  
بعد از تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی، اولویت‌های فازی مثلثاتی  $(\tilde{w}_k^s)$  مرتبط به این ماتریس‌ها باید تخمین زده شود. متد حداقل-مربعی لگاریتمی جهت محاسبه وزن‌ها به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\tilde{w}_k^s = \frac{\left(\prod_{i=1}^n \tilde{a}_{ij}^s\right)^{1/n}}{\sum_{t=1}^n \left(\prod_{i=1}^n \tilde{a}_{it}^s\right)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\},$$

$$0 < \alpha \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\tilde{w}_k = (\tilde{w}_k^l, \tilde{w}_k^m, \tilde{w}_k^u) \quad k = 1, 2, \dots, n$$

### گام ۳: بررسی سازگاری

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

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (13)$$

CI به عنوان شاخص پایداری شناخته شده و به صورت زیر برآورد می‌گردد:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (14)$$

در فرمول بالا  $\lambda_{\max}$  ریشه پرون<sup>۱</sup> یا حداکثر مقدار ویژه ماتریس<sup>۲</sup> است (فرمن<sup>۳</sup>، ۱۹۹۰). همان‌طور که در جدول ۴ آمده است، RI شاخص تصادفی است، و  $n$  اندازه ماتریس است. چنانچه CR کوچکتر از ۱ باشد، ماتریس مورد نظر سازگار است و در غیر این صورت، ماتریس ناسازگار بوده و باید مقادیر اصلی آن اصلاح گردد.

جدول ۴. شاخص تصادفی ثابت (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 ۴: 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 سلسله مراتب سوپر ماتریس ( $W$ ) می باشد 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 می دهند.

شکل ۲. نمای سوپر ماتریس برای ۴ سطر سلسله مراتبی

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

اویگان<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵)

### گام ۶: ایجاد سوپر ماتریس همگرایی (حدودی)

از آنجایی که این ماتریس باید متغیر باشد، نرمالسازی ردیف صورت گرفته و سوپر ماتریس مورد نظر وزن دار می گردد. سپس سوپر ماتریس وزن دار به منظور همگرایی مقادیر به بالاتر ارتقا می یابد. مقادیر همگرا شده ماتریس اولویت های لازم یا زن نهایی عناصر شبکه تصمیم گیری را در اختیار قرار می دهد.

### مدل برنامه ریزی چندهدفه

#### توضیحات مدل:

مدل مسئله یک مدل برنامه ریزی مختلط چندهدفه است که بر اساس مقالات صائنی (۲۰۱۰) و اخوان و همکاران (۲۰۱۸) توسعه داده شده است و شامل دو هدف است: ۱. پیشینه سازی 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 پروژه های تحقیق و توسعه زنجیره تامین.

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 تصمیم‌گیری:

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	
$\alpha_{mf}$	قابلیت جذب دانش فرد (تامین‌کننده، تولیدکننده و نماینده فروش) $m$ ام در مکان $f$ ام
$\beta_{mf}$	قابلیت انتقال دانش فرد (تامین‌کننده، تولیدکننده و نماینده فروش) $m$

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

متغیرهای تصمیم‌گیری	
۱ اگر استراتژی مدیریت دانش $f$ ام در مکان $f$ ام انتخاب گردد؛ ۰ در غیر این صورت	$x_{if}$
۱ اگر فرد $m$ ام از مکان $f$ ام انتخاب گردد؛ ۰ در غیر این صورت	$x_{p_{mf}}$
میزان رشد امتیاز توانمندساز مدیریت دانش $f$ ام در مکان $f$ ام	$y_{jf}$

### 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 متغیرهای مبهم است و به منظور تعیین مقدار این متغیرها، از چارچوب‌ها و مقیاس ارائه شده در پژوهش‌های پیشین استفاده می‌گردد. تسی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷) توانایی و انگیزه کارکنان کاندید در تیم پروژه جهت جذب دانش را با استفاده از پرسشنامه ارزیابی نمودند. همچنین رادایی<sup>۲</sup> 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<sup>۳</sup> (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 آیت‌های 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

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

## توابع هدف مدل

## تابع هدف (۱):

$$Max Z_1 = \sum_i \sum_f x_{if} \sum_j W_{ij} \cdot y_{jf} \quad (14)$$

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 در واقع نمایانگر میزان اهمیت هر کدام از استراتژی‌های مدیریت دانش در هر توانمندساز است که محاسبه آن بر اساس فرمول زیر است:

$$W_{ij} = \frac{W_{s_{ij}} \cdot W_{e_j}}{\sum_i \sum_j W_{s_{ij}} \cdot W_{e_j}} \quad (15)$$

در این تابع هدف، امتیازدهی هر کدام از توانمندسازهای مدیریت دانش در کارخانه و نمایندگی فروش در هر استان به صورت جداگانه انجام می‌گردد. همچنین نحوه انتخاب استراتژی‌های مدیریت دانش در کارخانه و نمایندگی فروش در هر استان بر این اساس است که در صورتی که 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):

$$Max Z_2 = \sum_f \sum_j \sum_m Wk_j \cdot (l_{jf} + y_{jf} / 100) \cdot E_{mf} \cdot (\alpha_{mf} \cdot \delta_{mf} + \beta_{mf} \cdot \gamma_{mf}) \cdot xp_{mf} \quad (16)$$

تابع هدف دوم حداکثر جریان انتشار دانش را در میان اعضای تیم تحقیق و توسعه زنجیره تأمین، مانند تأمین کننده، تولید کننده 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

$$\sum_j c_{jf} y_{jf} \leq B_f \quad \forall f \quad (17)$$

با توجه به بودجه تعیین شده در هر مکان از زنجیره می‌باشد.

محدودیت (۲):

$$\sum_j t_{jf} y_{jf} \leq T_f \quad \forall f \quad (18)$$

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

محدودیت (۳):

$$\sum_i \sum_j 5W e_{ij} y_{jf} = P_f \quad \forall f \quad (19)$$

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 آن که فقط معیارهای توانمندساز مورد بررسی قرار می‌گیرد، این امتیاز از ۵۰۰ در نظر گرفته می‌شود. روش این محدودیت بدین صورت 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 (۴):

$$y_{jf} \leq 100 - l_{jf} \quad \forall j, f \quad (20)$$

این محدودیت تعیین‌کننده کران بالای رشد امتیاز هر توانمندساز است.

محدودیت (۵):

$$\sum_i x_{if} = 1 \quad \forall f \quad (21)$$

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

محدودیت (۶):

$$\sum_m xp_{mf} \leq N_f \quad \forall f \quad (22)$$

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):

$$\sum_m \sum_f xp_{mf} = \sum_f M_f \quad (23)$$

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):

$$(E_{mf} - R_f) \cdot xp_{mf} \geq 0 \quad \forall m, f \quad (24)$$

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):

$$\begin{aligned} x_{if}, xp_{mf} &\in (0,1) \quad \forall i, f \\ y_{jf} &\geq 0 \quad \forall j, f \end{aligned} \quad (25)$$

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 این که مدل مسئله یک مدل برنامه‌ریزی چندهدفه است، به منظور 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<sup>۱</sup> و سیاری<sup>۲</sup> (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 بهینه‌سازی 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 مورد مطالعه، یک شرکت بزرگ تولید آرمیوه 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.

### تجزیه و تحلیل 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 پیاده‌سازی 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 در صورتی که 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 ۶. ماتریس روابط درونی معیارها به صورت اعداد فازی

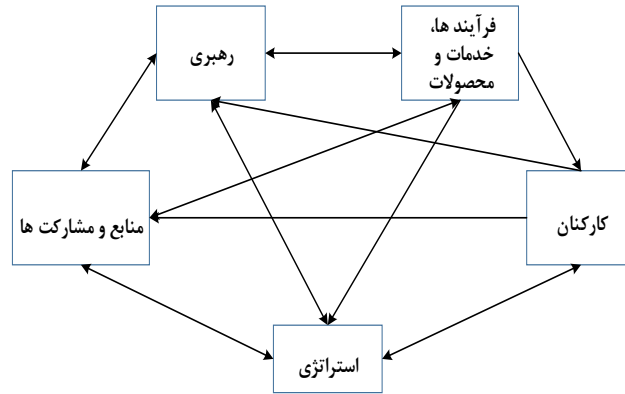
	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵
معیار ۱	(۰, ۰, ۰)	(۰/۶۸, ۰/۹۱, ۰/۹۱)	(۰/۳۲, ۰/۵۵, ۰/۷۷)	(۰/۵۷, ۰/۸۰, ۰/۹۱)	(۰/۵۰, ۰/۸۳, ۰/۹۱)
معیار ۲	(۰/۵, ۰/۸۰, ۰/۹۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰/۴۵, ۰/۶۸, ۰/۹۱)	(۰/۶۶, ۰/۸۹, ۰/۹۱)	(۰/۳۶, ۰/۵۹, ۰/۸۲)
معیار ۳	(۰/۶۸, ۰/۹۱, ۰/۹۱)	(۰/۶۴, ۰/۸۶, ۰/۹۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰/۵۷, ۰/۸۰, ۰/۹۱)	(۰/۳۲, ۰/۵۵, ۰/۷۷)
معیار ۴	(۰/۵۲, ۰/۷۵, ۰/۹۱)	(۰/۵۲, ۰/۷۵, ۰/۹۱)	(۰/۳۴, ۰/۵۷, ۰/۷۷)	(۰, ۰, ۰)	(۰/۴۳, ۰/۶۶, ۰/۸۲)
معیار ۵	(۰/۶۴, ۰/۸۶, ۰/۹۱)	(۰/۵۲, ۰/۷۵, ۰/۹۱)	(۰/۴۳, ۰/۶۶, ۰/۸۴)	(۰/۵, ۰/۸۳, ۰/۸۹)	(۰, ۰, ۰)

جدول ۷. ماتریس روابط کلی فازی زدایی شده

	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	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 به صورت 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. به‌عنوان مثال 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 به گونه‌ای اجرا می‌گردد که مجموع هر ردیف برابر ۱ گردد که به این ماتریس، ماتریس موزون می‌گویند. همچنین توان ماتریس موزون

تاندازه‌ای 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 هر کدام از توانمندسازهای مدیریت دانش در زمینه 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 استراتژی‌های مدیریت دانش نسبت به توانمندساز ( $Ws_{ij}$ )			وزن مربوط به نشر دانش	وزن نهایی		توانمندسازهای پیاده سازی مدیریت دانش در زنجیره تأمین (E)
پویا	سیستم محور	انسان محور				
۰/۳۴۰۵۶	۰/۰۹۴۱۸	۰/۵۶۵۲۶	۰/۰۴	۰/۰۳۵۳	توسعه اخلاق و فرهنگ (E1)	
۰/۶۶۳۷۸	۰/۰۸۸۱۱	۰/۲۴۸۱۱	۰/۰۴۸	۰/۰۳۸۴	پشتیبانی مدیریت ارشد (E2)	
۰/۷۰۳۵۵	۰/۰۸۳۵۶	۰/۲۱۲۸۹	۰/۰۲۸	۰/۰۳۵۹	مشخص کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها (E3)	
۰/۲۲۷۳۹	۰/۱۴۹۵۵	۰/۶۲۳۰۶	۰/۰۸۶	۰/۰۴۸۳	اعتمادسازی (E4)	
۰/۲۴۳۳۲	۰/۶۱۹۰۷	۰/۱۳۷۶۰	۰/۱۳	۰/۰۵۷۸	ارزیابی دقیق محیط سازمانی (E5)	
۰/۵۸۴۷۱	۰/۰۸۶۸۸	۰/۳۲۸۴۰	۰/۰۷۶	۰/۰۵۵۵	هم راستایی استراتژیک (E6)	
۰/۲۲۸۳۵	۰/۱۲۶۲۱	۰/۶۴۵۴۴	۰/۰۸۶	۰/۰۴۴۷	برنامه توسعه تأمین کننده (E7)	
۰/۲۹۰۲۳	۰/۱۶۰۷۰	۰/۵۴۹۰۷	۰/۱۰۲	۰/۰۱۵۴	وجود ظرفیت توسعه دانش (E8)	
۰/۰۷۱۸۲	۰/۲۸۰۱۹	۰/۶۴۸۰۰	۰/۰۶	۰/۰۱۶۱	کسب دانش از کار روزمره (E9)	
۰/۲۶۵۰۲	۰/۱۱۳۲۴	۰/۶۲۱۷۴	۰/۰۵۲	۰/۰۱۶۴	مشارکت کارکنان (E10)	
۰/۱۶۳۳۱	۰/۳۹۳۹۳	۰/۴۴۲۷۷	۰/۰۳۶	۰/۰۱۷۱	مدیریت و انگیزش منابع انسانی و پرسنل (E11)	
۰/۳۱۸۳۵	۰/۰۹۸۶۳	۰/۵۸۳۰۲	۰/۰۴۲	۰/۰۱۳۹	تربیت و آموزش کارکنان (E12)	

۰/۲۵۲۹۳	۰/۶۴۶۹۶	۰/۱۰۰۱۰	۰/۰۱۸	۰/۰۱۶۴	امنیت داده‌ها و اطلاعات (E13)	استراتژی‌های مدیریت دانش
۰/۲۴۹۹۴	۰/۶۴۱۶۱	۰/۱۰۸۴۵	۰/۰۲۶	۰/۰۲۳۸	بهره برداری از پایگاه داده‌ها (E14)	
۰/۲۷۹۴۳	۰/۶۱۲۷۷	۰/۱۰۷۷۹	۰/۰۱۲	۰/۰۱۸۸	حذف دانش‌های تکراری (E15)	
۰/۶۴۸۰۴	۰/۰۹۶۹۲	۰/۲۵۵۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲۱	ادغام جریان دانش و اطلاعات (E16)	
۰/۶۶۹۵۷	۰/۰۶۵۰۷	۰/۲۶۵۳۶	۰/۰۰۴	۰/۰۲۰۰	بررسی اثربخشی مالی (E17)	
۰/۱۰۵۹۴	۰/۶۳۲۶۴	۰/۲۶۱۴۱	۰/۰۱	۰/۰۱۶۲	ذخیره سازی دانش و وظیفه ای (E18)	
۰/۳۲۸۵۲	۰/۵۹۵۶۰	۰/۰۷۵۸۸	۰/۰۱۴	۰/۰۲۱۱	همکاری از طریق شبکه‌های رایانه ای (E19)	
۰/۲۵۰۵۸	۰/۱۱۲۵۰	۰/۶۳۶۹۲	۰/۰۱	۰/۰۱۲۸	طوفان فکری (E20)	
۰/۳۲۱۲۷	۰/۱۰۹۸۸	۰/۵۶۸۸۵	۰/۰۰۸	۰/۰۱۶۶	بهره گیری دانش جدید از منابع خارجی (E21)	
۰/۲۴۷۵۰	۰/۰۹۵۰۵	۰/۶۵۷۴۴	۰/۰۵۲	۰/۰۴۵۹	استفاده از دانش مشتری (E22)	
۰/۲۵۶۲۴	۰/۶۴۰۲۵	۰/۱۰۳۵۱	۰/۰۱۸	۰/۰۳۱۳	ارائه تعریف صحیح از محصول (E23)	
۰/۲۴۲۲۳	۰/۶۱۴۰۳	۰/۱۴۳۷۴	۰/۰۳	۰/۰۲۸۰	بهبود روش‌های عملیاتی (E24)	
-	-	-	-	۰/۳۶۹۹	انسان محور	
-	-	-	-	۰/۲۸۰۷	سیستم محور	
-	-	-	-	۰/۳۴۹۳	پویا	

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 مورد بررسی قرار می‌گیرد. پرسشنامه اول که در مورد سطح دانش افراد از جمله نمایندگان فروش در نمایندگی‌های فروش استان‌های مذکور، تأمین‌کنندگان 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

$R_{mf}$	$Ex_{mf}$	$\delta_{mf}$	$\gamma_{mf}$	$\beta_{mf}$	$\alpha_{mf}$	افراد	مکان
۳/۱۶۷	۳/۱۶۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۱	نمایند فروش استان تهران
	۳/۱۶۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۲	
	۳/۱۶۷	۰/۵۱	۰/۷۶	۰/۵۱	۰/۵۱	۳	
	۳/۱۶۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۴	
	۳/۱۶۷	۰/۵۱	۰/۷۶	۰/۵۱	۰/۷۶	۵	
	۴/۱۶۷	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۷۶	۰/۹۲	۶	
	۴/۱۶۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۷	

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 موردی 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	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۴۶۰
توانمندساز ۲	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۵۱۰
توانمندساز ۳	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۴۲۵
توانمندساز ۴	۰/۴۴۸	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۷۵	۰/۳۲	۰/۶۴	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۴۶۰
توانمندساز ۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۴	۰/۵۵	۰/۴۱	۰/۶۴	۰/۴۱۰
توانمندساز ۶	۰/۳۸۵	۰/۴۴۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۴۶	۰/۶۵	۰/۴۶۰
توانمندساز ۷	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۵۶۰
توانمندساز ۸	۰/۵۷۳	۰/۲۶۰	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۴	۰/۵۱	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۵۶۰
توانمندساز ۹	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۵۹	۰/۴۵	۰/۵۹۲
توانمندساز ۱۰	۰/۶۳۵	۰/۴۴۸	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۴	۰/۵۱	۰/۶۱	۰/۶۴	۰/۶۱۰
توانمندساز ۱۱	۰/۵۱۰	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۳۸	۰/۶۴	۰/۳۷۵
توانمندساز ۱۲	۰/۶۳۵	۰/۴۴۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۳۹	۰/۵۱	۰/۳۸	۰/۵۷	۰/۳۷۵
توانمندساز ۱۳	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۴۸	۰/۵۱	۰/۴۷۵
توانمندساز ۱۴	۰/۶۳۵	۰/۴۴۸	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۷۱	۰/۵۱	۰/۴۳	۰/۶۷	۰/۴۲۵
توانمندساز ۱۵	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/۴۴۸	۰/۶۳۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۴۸	۰/۵۱	۰/۴۷۵
توانمندساز ۱۶	۰/۵۱۰	۰/۵۷۳	۰/۶۳۵	۰/۶۱۲	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/۶۴	۰/۵۲۵
توانمندساز ۱۷	۰/۶۳۵	۰/۲۶۰	۰/۶۳۵	۰/۶۷۵	۰/۴۵	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۴	۰/۶۱۰
توانمندساز ۱۸	۰/۳۸۵	۰/۵۷۳	۰/۴۴۸	۰/۶۵۲	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۴۸	۰/۵۱	۰/۴۷۵
توانمندساز ۱۹	۰/۵۱۰	۰/۶۳۵	۰/۴۴۸	۰/۵۷۳	۰/۵۷	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱۰
توانمندساز ۲۰	۰/۳۸۵	۰/۶۳۵	۰/۴۴۸	۰/۵۵۰	۰/۵۷	۰/۶۷	۰/۳۳	۰/۴۵	۰/۳۲۵
توانمندساز ۲۱	۰/۳۸۵	۰/۴۴۸	۰/۲۶۰	۰/۵۱۰	۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۲۹۰
توانمندساز ۲۲	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۴۴۸	۰/۶۱۲	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۲۸	۰/۴۵	۰/۲۷۵
توانمندساز ۲۳	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۵۶۰
توانمندساز ۲۴	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۶۳۵	۰/۵۷۳	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۴۶۰



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 (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 ۴: ایجاد مدل برنامه‌ریزی چندهدفه مختلط

بعد از جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل 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 به منظور 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 ۱۴. 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	-	-	-
	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	-	-	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	-
	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	۰	۰
سیستم محور		۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱
پویا		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
افراد منتخب	نماینده فروش	۶ و ۵	۶	۸	۴ و ۲	-	-	۴	-
	تولیدکننده	-	-	-	-	-	-	-	۴ و ۱
	تامین کننده	-	-	-	-	-	-	-	۱ و ۲ و 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 ذی صلاح در واحد تحقیق- و توسعه زنجیره تامین اثر داشته باشد، مقایسه‌ای در قالب جدول زیر صورت گرفته است:

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

نماینده	شرایط مدیریت دانش	تهران	خراسان رضوی	خوزستان	گیلان	فارس	همدان	آذربایجان غربی	آذربایجان شرقی
فروش	امسال	۶	۶	۸	۴ و ۲	-	۳	-	۴
	سال آینده	۶ و ۵	۶	۸	۴ و ۲	-	-	-	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 دسته‌بندی 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 تأمین 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 مدیریت دانش می‌توان از چارچوب متداول استراتژیک مانند SWOT استفاده می‌گردد. از طرف دیگر، توانمندسازهای مدیریت دانش بر اساس چارچوب مدل تعالی EFQM مورد دسته‌بندی 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.

## ORCID

Jalal Rezaenour

 <https://orcid.org/0000-0002-3759-2607>

Mohammad Hossein  
Masoumi Kashani

 <https://orcid.org/0000-0002-1301-1783>

Amir Hossein Akbari

 <https://orcid.org/0000-0002-2242-3130>

## منابع

- Akhavan, P., Ebrahim Sanjaghi, M., Rezaenour, 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 strategy on 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., & Mostafaepour, 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. *Tékhné*, 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 empirical study 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.