

## نگاشت ادراکی روابط علی میان فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، توانمندسازها و عملکرد زنجیره تأمین با رویکرد فازی

محمد مدرس یزدی<sup>۱</sup>، حسین صفری<sup>۲</sup>، بهنام اژدری<sup>۳</sup>

**چکیده:** مدیران زنجیره تأمین، فعالیت‌های بسیاری را برای دستیابی به اثربخشی مدیریت زنجیره تأمین انجام می‌دهند و برای این کار ابزارهای بسیاری را با نام توانمندساز به کار می‌گیرند. با وجود این، پیشینه موضوع روابط علی میان توانمندسازهای زنجیره تأمین، فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد آن، کم‌مایه است. از این رو مطالعه حاضر به نگاشت ادراکی روابط علی میان فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، توانمندسازهای زنجیره تأمین و عملکرد زنجیره تأمین بر اساس دانش خبرگان می‌پردازد. برای این کار، نخست روش طبقه‌بندی کیو اجرا شد تا فهرست معتبری از فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و توانمندسازهای زنجیره تأمین در ایران فراهم آید. سپس از روش نگاشت ادراکی با رویکرد فازی جدیدی بهره برده شد. گفتنی است طی کل فرایند نیازی به عملیات قطعی‌سازی داده‌های فازی وجود نداشت. این رویکرد به نگاشتی ادراکی از روابط علی فازی انجامید. مدل علی نهایی به دست آمده، آثار علی توانمندسازهای زنجیره تأمین بر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و آثار علی فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین بر شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین را نشان داد و شدت این آثار را مشخص کرد.

**واژه‌های کلیدی:** توانمندساز زنجیره تأمین، عملکرد زنجیره تأمین، فعالیت مدیریت زنجیره تأمین، نگاشت ادراکی فازی.

۱. استاد مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

۲. استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. دکتری مدیریت تولید و عملیات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۷/۲۷

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۱۵

نویسنده مسئول مقاله: بهنام اژدری

E-mail: bajdari@ut.ac.ir

### مقدمه

امروزه سازمان‌هایی موفق‌اند و می‌توانند به مزیت رقابتی دست یابند که زنجیره تأمین خود را به شیوه‌ای اثربخش مدیریت می‌کنند؛ از این رو باید در مدیریت زنجیره تأمین، فعالیت‌های درست و مناسبی انجام گیرد. فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها اطلاق می‌شود که سازمان برای مدیریت اثربخش زنجیره تأمین خود به کار می‌گیرد (لی، همفری، یئونگ و ادوین چنگ، ۲۰۰۷). سازمان‌ها برای انجام اثربخش این فعالیت‌ها به ابزاری نیاز دارند که آن را توانمندساز می‌نامند.

بر اساس نتایج پژوهش‌های متعدد، میان فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد رابطه مثبت وجود دارد (بیمون، ۱۹۹۹؛ کیم، ۲۰۰۹؛ کو، بایرکنار، تاتاقلو و زعیب، ۲۰۰۷؛ لی، راگوناتان و راگوناتان، ۲۰۰۵)، اما با اینکه درباره آثار مثبت پیاده‌سازی فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد آن شواهد زیادی وجود دارد، تلاش سازمان‌هایی که فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین را اجرا کرده‌اند، به‌طور قطع موفق نبوده است و در بسیاری از موارد، تلاش‌ها با وجود صرف منابع فراوان با شکست مواجه شده‌اند (سو، کانان و کئونگ لئونگ، ۲۰۰۹). یکی از دلایلی که آنها برای ناموفق بودن فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین برشمردند، نبود دیدگاه مناسبی درباره روابط میان فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و عناصر دیگر آن، به‌ویژه توانمندسازها است. برخی از این روابط شناخته شده‌اند و برخی حتی در نگاه نخست بدیهی به نظر می‌آیند، اما آنچه می‌تواند به تصمیم‌گیری کمک کند یک چارچوب علی است که عوامل مؤثر، اولویت‌ها و تأثیرات مرتبط را تا حد امکان یکپارچه دربرداشته باشد؛ چراکه فضای مدیریت زنجیره تأمین در دنیای کسب‌وکار واقعی، انتزاعی نیست. پژوهش‌های متعددی درباره رابطه برخی توانمندسازها و برخی فعالیت‌ها یا عملکرد زنجیره تأمین انجام گرفته است، اما همانند فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، فهرست جامعی از توانمندسازهای زنجیره تأمین وجود ندارد و کمتر به تعریف آن پرداخته شده است. افزون بر آن، پژوهش‌هایی که چگونگی به‌کارگیری فناوری را در مدیریت زنجیره تأمین بررسی کرده‌اند، یا به مطالعه عوامل مؤثر بر آن را پرداخته‌اند، کافی نبوده است (ژو و بنتون، ۲۰۰۷). از این رو برای کمک به رفع کاستی‌های این موضوع، پژوهش حاضر با هدف شناسایی فهرستی از فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، توانمندسازها و شاخص‌های عملکرد مدیریت زنجیره تأمین در فضای زنجیره‌های تأمین ایرانی انجام گرفته است، ضمن آنکه به شناسایی روابط علی میان این متغیرها با کمک نگاشت ادراکی فازی می‌پردازد. بنابراین پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به پرسش‌های زیر است:

- کدام فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین در ایران مطرح‌اند؟

- کدام توانمندسازهای زنجیرهٔ تأمین در ایران مطرح‌اند؟
- کدام شاخص‌های عملکرد زنجیرهٔ تأمین در ایران مطرح‌اند؟
- کدام توانمندسازهای زنجیرهٔ تأمین بر کدام فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین اثر دارند؟ شدت آن چقدر است؟
- کدام فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین بر کدام شاخص‌های عملکرد زنجیرهٔ تأمین اثر دارند؟ شدت آن چقدر است؟

چون در این مدل علی، نقش فعالیت‌ها و توانمندسازها و جایگاه این عناصر در ارتقای عملکرد زنجیره‌های تأمین کاوش می‌شود، مدل حاصل می‌تواند برای کمک به تعالی مدیریت زنجیره‌های تأمین کشور و توسعهٔ نظریهٔ مدیریت زنجیرهٔ تأمین نیز مفید واقع شود. همچنین با توجه به رویکرد کیفی این پژوهش که به روایی محتوا کمک می‌کند، گویه‌ها و مدل حاصل می‌تواند مبنای انجام پژوهش‌های کمی میدانی در این حوزه باشد.

در ادامه، نخست برای مرور پیشینهٔ موضوع به مطالعاتی که دربارهٔ روابط میان فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین، توانمندسازها و عملکرد آن انجام شده است و چارچوب مفهومی پژوهش پرداخته می‌شود. بخش بعدی به تشریح روش پژوهش و اجزای آن اختصاص دارد. در انتها، مدل نهایی و نتایج حاصل از آن توضیح داده می‌شود.

## پیشینهٔ پژوهش

### پیشینهٔ نظری

سازمان‌ها برای انجام اثربخش فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین به ابزارهایی نیاز دارند که در مقدمه به آن توانمندساز گفته شد. از دید راسل و تیلور (۲۰۰۹)، توانمندساز زنجیرهٔ تأمین فناوری‌هایی است که جریان کارآمد محصولات و خدمات را در طول زنجیرهٔ تأمین ممکن می‌کنند. از آنجا که برای موفقیت در هر فعالیتی، شناسایی و به‌کارگیری ابزارهای مناسب نیز ضروری است، در پژوهش‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین نیز ضمن شناسایی انواع توانمندسازها، کاربردها و پیامدهای آنها نیز بررسی شده است.

با پذیرش مدیریت زنجیرهٔ تأمین به‌مثابهٔ فلسفه‌ای مدیریتی، انتظار می‌رود مدیران زنجیره‌های تأمین برای دستیابی به عملکرد مطلوب زنجیره‌های تأمین، فعالیت‌هایی را در پیش گیرند که با این فلسفهٔ مدیریتی سازگار باشد. به این ترتیب، فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی شمرده می‌شود که سازمان برای مدیریت اثربخش زنجیرهٔ تأمین خود به کار می‌بندد (لی و همکاران، ۲۰۰۵). در تعریفی دیگر، فعالیت‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین

کارهای مدیریتی ای است که برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین یکپارچه انجام می‌شود (همیستر، ۲۰۱۲).

برای دستیابی به مدلی یکپارچه از مدیریت زنجیره تأمین باید فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، چه در بالادست زنجیره و چه در پایین دست آن شناسایی شود. همان‌طور که لی و همکارانش اشاره کرده‌اند، توجه همزمان به فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین در بالادست و پایین دست زنجیره، به درک بهتر دامنه فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و پیش‌بین‌ها و پیامدهای فعالیت‌های آن می‌انجامد (لی، راگوناتان، راگوناتان و راثو، ۲۰۰۶).

### پیشینه تجربی

مطالعه تن، لیمان و ویزنر (۲۰۰۲) که یکی از نخستین مثال‌ها در زمینه بررسی مجموعه‌ای از فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و رابطه آن با عملکرد است، نشان داد فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین با عملکرد شرکت رابطه مثبت دارد. در پژوهشی دیگر، لوکامی و مک‌کورمک (۲۰۰۴)، ارتباط فعالیت‌های مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین<sup>۱</sup> را بر عملکرد مدیریت زنجیره تأمین بررسی کردند. ایشان نتیجه گرفتند فرایند برنامه‌ریزی و همیاری در تمام حیطه‌های مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین، بر عملکرد زنجیره تأمین مؤثر است. در چین نیز لی، یانگ، سان و سوهال (۲۰۰۹)، اثر پیاده‌سازی فناوری اطلاعات را بر یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و عملکرد زنجیره تأمین بررسی کردند. ایشان نتیجه گرفتند فناوری اطلاعات می‌تواند بر یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین مؤثر باشد، اما بر عملکرد آن اثر مستقیم ندارد و فقط یک توانمندساز به‌شمار می‌آید.

با توجه به اهمیت موضوع پیامدهای فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین در بالادست و پایین دست زنجیره تأمین بر عملکرد، لی و همکارانش (۲۰۰۶) ابعادی از فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین را شناسایی کردند و به مطالعه اثر آنها بر مزیت رقابتی و عملکرد سازمانی پرداختند. ایشان نتیجه گرفتند سطوح بالاتر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند مزیت رقابتی و عملکرد سازمانی را بهبود بخشد. کو و همکارانش (۲۰۰۷) در پژوهشی، اثر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین را بر عملکرد عملیاتی و عملکرد سازمانی مرتبط با مدیریت زنجیره تأمین، بررسی کردند. در نتیجه این پژوهش مشخص شد فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد سازمانی اثر مستقیم و مثبت دارد.

با مرور جدول ۱ که فهرست مشروحاتی از مطالعات انجام گرفته در این حوزه است، می‌توان نتیجه گرفت بیشتر پژوهش‌های انجام شده، بر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و اثر آنها روی عملکرد سازمان تمرکز داشته‌اند و کمتر مقاله‌ای می‌توان یافت که به اثر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین پرداخته باشد. در روند تاریخی این پژوهش‌ها نیز می‌توان به اهمیت توانمندسازها در سال‌های اخیر پی برد. همچنین برای شناسایی و انتخاب توانمندسازها و فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین به روش خاصی اشاره نشده است و در بیشتر مطالعات، پژوهشگر برخی از توانمندسازها یا فعالیت‌ها را به دلخواه انتخاب کرده است.

جدول ۱. سابقه مطالعات انجام گرفته در حوزه پژوهش حاضر

نوع تحلیل	عملکرد زنجیره تأمین	عملکرد سازمانی	دامنه فعالیت‌ها	دامنه توانمندسازها	نویسندگان (سال)
SEM*	-	✓	محدود	-	ناراسیم‌هان و جانایات (۱۹۹۸)
SEM	✓	-	محدود	-	شین، کولیر و ویلسون (۲۰۰۰)
ANOVA**	-	✓	محدود	-	فرولیچ و وستبروک (۲۰۰۱)
همبستگی	-	✓	گسترده	-	تن و همکاران (۲۰۰۲)
رگرسیون	✓	-	محدود	-	لوکامی و همکار (۲۰۰۴)
رگرسیون	-	-	گسترده	گسترده	لی و لین (۲۰۰۶)
SEM	-	✓	گسترده	-	لی و همکاران (۲۰۰۶)
SEM	-	✓	محدود	محدود	گنزالس - بنیتو (۲۰۰۷)
SEM	-	✓	محدود	محدود	ساندرز (۲۰۰۷)
SEM	-	-	محدود	محدود	ژو و بنتون (۲۰۰۷)
SEM	-	✓	محدود	-	لی و همکاران (۲۰۰۷)
رگرسیون چندگانه	✓	-	محدود	-	لی، کون و سورانس (۲۰۰۷)
EFA***	✓	✓	گسترده	-	کو و همکاران (۲۰۰۷)

\* Structural Equation Modeling (SEM)

\*\* Analysis of variance (ANOVA)

\*\*\* Exploratory Factor Analysis (EFA)

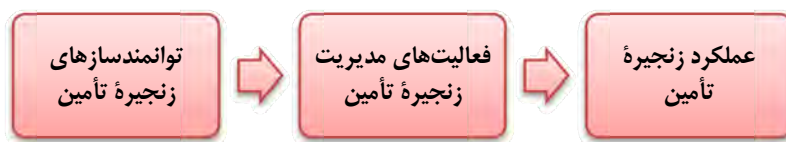
ادامه جدول ۱

نویسندگان (سال)	دامنه توانمندسازها	دامنه فعالیت‌ها	عملکرد سازمانی	عملکرد زنجیره تأمین	نوع تحلیل
کو و همکاران (۲۰۰۷)	-	گسترده	✓	✓	EFA
جانسون، کلاسن، لیندرز و آوایشه (۲۰۰۷)	گسترده	-	✓	-	رگرسیون
دواراج، کراجوسکی و وی (۲۰۰۷)	محدود	محدود	✓	-	SEM
سزن (۲۰۰۸)	-	محدود	-	✓	رگرسیون
لی و همکاران (۲۰۰۹)	گسترده	محدود	-	✓	SEM
بایرکنار و همکاران (۲۰۰۹)	-	گسترده	✓	-	SEM
سو و همکاران (۲۰۰۹)	-	گسترده	✓	-	SEM
دیویس - سرامک، گرمین و لیر (۲۰۱۰)	محدود	-	✓	-	رگرسیون
زلیست، گرین، سوئر و بیکر (۲۰۱۰)	محدود	محدود	-	✓	SEM
ساندارم، ابراهیم و گواندیراجو (۲۰۱۱)	-	گسترده	-	✓	PLS*
همیستر (۲۰۱۲)	-	گسترده	-	✓	PLS
ابراهیم و اگونیمی (۲۰۱۲)	-	محدود	-	✓	رگرسیون

\* Partial Least Squares (PLS)

**مدل مفهومی**

با توجه به نتایج پژوهش‌های گزارش شده می‌توان گفت توانمندسازهای زنجیره تأمین به‌واسطه فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، بر عملکرد زنجیره‌های تأمین اثر دارند. از این رو در پژوهش حاضر اثر مستقیم توانمندسازها بر عملکرد زنجیره‌های تأمین بررسی نمی‌شود. در نتیجه چارچوب کلی پژوهش به‌صورت شکل ۱ است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

### روش‌شناسی پژوهش

امروزه به کارگیری روش‌های متعادل‌تر که هم روش‌های کیفی و هم روش‌های کمی را دربرگیرند، در مطالعات مدیریت زنجیره تأمین لازم است (گولیکیک، دیویس و مک‌کارتی، ۲۰۰۵). بنابراین در پژوهش حاضر برای پاسخ به پیچیدگی موضوع و دستیابی به مدلی با روایی پذیرفته‌شده که در آینده قابلیت بهره‌برداری در مطالعات میدانی را داشته باشد، از روش کیفی با کمک نظر خبرگان استفاده شد. در اجرای این روش کیفی، از دو روش طبقه‌بندی کیو و نگاشت ادراکی فازی<sup>۱</sup> بهره‌گیری شد. روش طبقه‌بندی کیو زمانی مناسب است که مفاهیم به خوبی فهرست و مشخص نشده‌اند (گولیکیک و همکاران، ۲۰۰۵). با این روش می‌توان گویه‌ها را برای سازه‌های پژوهش یافت و موارد بی‌معنی از دید ارزیابان را شناسایی و حذف کرد و این‌گونه به روایی محتوا کمک کرد.

نگاشت ادراکی از قرن نوزدهم در روان‌شناسی مطرح شد (پنا، سوزا و گوتیرز، ۲۰۰۸). نگاشت ادراکی، دیدگاهی ویژه درباره موضوعی است که به صورت کیفی با مفاهیم و روابط علی آنها طرح می‌شود و هدف از آن پیش‌بینی رفتارها و نتایج علی است (پنا و همکاران، ۲۰۰۸). در نگاشت ادراکی دو رویکرد عمومی وجود دارد: یکی ایده‌نگاری<sup>۲</sup> و دیگری قانون‌نگری<sup>۳</sup> (گودهیو، کاموک و هامیلتون، ۲۰۰۵). در روش‌های قانون‌نگر به پاسخ‌دهندگان اجازه داده می‌شود تا مفاهیم را از مجموعه‌ای از پیش‌تعریف‌شده انتخاب کنند و روابط میان آنها را در کانون توجه قرار دهند (گودهیو و همکاران، ۲۰۰۵). اما در روش‌های ایده‌نگاری مفاهیم استانداردشده‌ای وجود ندارد. بنابراین با توجه به اینکه در پژوهش حاضر به کمک روش طبقه‌بندی کیو، مفاهیم موضوع از پیش تعریف‌شده و نهایی هستند، از روش قانون‌نگر بهره‌برده می‌شود. به باور کوسکو (۱۹۸۶)، نگاشت

1. Fuzzy Cognitive mapping

2. Ideographic

3. Nomothetic

ادراکی برای نمایش دانش علی بسیار محدود است؛ زیرا علیت همواره به صورت درجه‌ای و تقریبی یا در واقع فازی است. دانش علی انسان، فازی است و ما در بررسی عوامل رویدادهای مختلف کمتر از واژگان قطعی استفاده می‌کنیم. از این رو کوسکو نگاشت ادراکی فازی را مطرح کرد که در آن روابط علی میان گره‌های نگاشت ادراکی را به صورت متغیرهایی بین  $-1$  تا  $+1$  یا به صورت متغیرهای زبانی نمایش می‌دهد. نگاشت ادراکی فازی روشی کارآمد و انعطاف‌پذیر در حل مسائلی شناخته شده است که متغیرهای متعدد با روابط علی دارند.

### جامعه و نمونه

پژوهش کیفی حاضر، به روش انجام نگاشت ادراکی فازی بر مبنای دانش خبرگان است، بنابراین با توجه به موضوع، جامعه خبرگان از میان دست‌اندرکاران و مشاوران مدیریت زنجیره تأمین داخل کشور و جامعه دانشگاهیان با سابقه پژوهشی یا مشاوره‌ای در زمینه مدیریت زنجیره تأمین داخل کشور انتخاب شد. نمونه این پژوهش با توجه به زمان زیاد لازم برای نگاشت ادراکی، بر مبنای امکان دسترسی و تمایل به همکاری خبرگان بوده است. برای انجام نگاشت ادراکی نمونه‌ای بین ۱۰ تا ۴۰ نفر پیشنهاد شد؛ زیرا تعداد زیاد اعضای نمونه، سبب مشکلات برنامه‌ریزی و زمان‌بری می‌شود و ممکن است حجم زیاد اطلاعات، کیفیت خروجی را کاهش دهد (کین و تروچیم، ۲۰۰۷). بر همین اساس، تعداد ۱۵ تن از خبرگان شناسایی شدند که پس از برقراری ارتباط، آمادگی خود را برای همکاری در پژوهش اعلام کردند. هشت تن از خبرگان نمونه، محققان دانشگاهی در رشته‌های مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع در سطح استاد تمام، استادیار و دکتری با سابقه پژوهش در حوزه مدیریت زنجیره تأمین بودند. هفت نفر باقی‌مانده از خبرگان، دست‌اندرکاران مدیریت زنجیره تأمین در صنایع داخلی یا مشاوره سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع بنگاه با سابقه بیش از سه سال کار حرفه‌ای بودند.

### یافته‌های پژوهش

برای انجام این پژوهش، نخست با مروری گسترده بر پیشینه موضوع و به کمک منابع علمی در دسترس از پایگاه اینترنتی دانشگاه تهران، ۷۴ فعالیت مدیریت زنجیره تأمین و ۴۴ توانمندساز زنجیره تأمین شناسایی شدند. سپس طبق رویه طبقه‌بندی کیو، فهرستی از این ۱۱۸ عبارت در صفحه گسترده اکسل، بی‌هیچ ترتیب یا نشانه‌ای تهیه شد که نشان دهد هر عبارت در مقاله‌ها فعالیتی از مدیریت زنجیره تأمین یا توانمندساز زنجیره تأمین شناخته شده است. سپس از شش نفر خبره دانشگاهی در سطح استاد تمام تا دانشجوی دکتری با زمینه مطالعه مدیریت زنجیره تأمین درخواست شد، مشخص کنند از دید آنان هر یک از ۱۱۸ عبارت، بیانگر فعالیت مدیریت



زنجیرهٔ تأمین است، توانمندساز شناخته می‌شود یا هیچ‌یک از این دو مفهوم را نمی‌رساند. همچنین برای اطمینان از صحت ارزیابی‌ها، تعریفی از فعالیت مدیریت زنجیرهٔ تأمین یا توانمندساز در اختیار آنان گذاشته شد. در نتیجه جدولی از ۱۱۸ ردیف و ۶ ستون از پاسخ‌های خبرگان شکل گرفت.

در مرحلهٔ بعد بر اساس فرایند طبقه‌بندی کیو، درصد توافق خبرگان بر تک‌تک عبارتها محاسبه شد و برای رسیدن به روایی قابل قبول، سطح ۷۰ درصد توافق مد نظر قرار گرفت. البته این مقدار سخت‌گیرانه‌تر از ۶۵ درصدی است که لی و همکارانش (۲۰۰۵) به آن اشاره کرده‌اند. در نتیجهٔ این مرحله از ۱۱۸ عبارت ارزیابی‌شده، ۲۱ توانمندساز و ۵۴ فعالیت مدیریت زنجیرهٔ تأمین با توافق بیشتر از ۷۰ درصد خبرگان شناسایی شد و ۴۱ مورد باقی‌مانده به علت توافق زیر ۷۰ درصد خبرگان دربارهٔ ماهیت آنها، حذف شدند.

بر اساس تحلیل محتوای نتایج، ۲۱ توانمندساز به ۸ توانمندساز کلی زیر تبدیل شد که برای دستیابی به روایی محتوا، بار دیگر به تأیید خبرگان رسید:

- پرتال شبکهٔ تأمین الکترونیکی (سایتی که به کمک بانک اطلاعاتی، خریداران و عرضه‌کنندگان را به هم پیوند می‌دهد و تراکنش‌های میان ایشان را تسهیل می‌کند)؛
  - زیرساخت لجستیکی (امکانات حمل‌ونقل و انبارش)؛
  - سیستم‌های ارزیابی عملکرد سازمان و زنجیرهٔ تأمین آن؛
  - دسترسی به فناوری مناسب/ به‌روز برای فرایند تولید؛
  - فناوری‌های ارتباطات میان‌سازمانی، مانند اینترنت و EDI؛
  - فناوری‌های تجارت الکترونیکی، مانند کاتالوگ الکترونیکی، انتقال الکترونیکی پول، مزایدهٔ برخط، بازار الکترونیکی؛
  - فناوری‌های شناسایی و ردیابی کالا، مانند بارکدینگ و RFID؛
  - منابع انسانی توانا در مدیریت زنجیرهٔ تأمین.
- همچنین به کمک تحلیل محتوای نتایج، ۵۴ فعالیت مدیریت زنجیرهٔ تأمین به ۹ فعالیت کلی به شرح زیر خلاصه شدند که آنها نیز به تأیید خبرگان رسید:
- به اشتراک‌گذاری اطلاعات زنجیرهٔ تأمین با اعضای زنجیره، مانند اطلاعات عرضه‌وتقاضای زنجیره، وضعیت موجودی‌ها و تولید؛
  - برون‌سپاری/ تمرکز بر شایستگی‌های محوری در سازمان؛

- رویکرد راهبردی در مدیریت زنجیره تأمین (داشتن روابط طولانی مدت با اعضای زنجیره، برنامه راهبردی در سطح زنجیره، انتشار نیازهای آینده مشتریان، شناسایی مسیر توسعه در زنجیره‌های تأمین جدید)؛
  - فعالیت‌های تولید ناب (کاهش انواع اتلاف، بهبود مستمر، مهندسی مجدد جریان مواد)؛
  - مدیریت تأمین کننده (شناسایی، ارزیابی، کنترل و ارتقای تأمین کنندگان)؛
  - مدیریت عملکرد (به تعویق انداختن عرضه، تحویل به موقع، شناسایی سنجه‌های عملکرد، کاهش زمان چرخه کالا و زمان پاسخ)؛
  - مدیریت منابع انسانی در سازمان و زنجیره تأمین؛
  - مشتری مداری (ارزیابی رضایت مشتریان، مدیریت خدمت به مشتری، پاسخگویی به مشتری)؛
  - یکپارچه سازی و همیاری در مدیریت زنجیره تأمین (حل مسئله تیمی در زنجیره تأمین، CPFR، درگیر کردن تمام زنجیره در برنامه‌های محصول، خدمت و بازاریابی).
- پس از شناسایی توانمندسازها و فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، بر اساس بررسی جامع مقاله‌ها درباره شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین و چارچوب‌های مرتبط (بیمون، ۱۹۹۹؛ گوناسکاران، پتل و تریتراقلو، ۲۰۰۱؛ کای، لیو، ژینهوئی و لیو، ۲۰۰۹؛ هوان، شیوران و وانگ، ۲۰۰۴)، برای این پژوهش پنج شاخص عمده عملکرد زنجیره تأمین شامل موارد زیر شناسایی شد:
- عملکرد زنجیره تأمین در برنامه‌ریزی؛
  - عملکرد فرایندهای تأمین و لجستیک؛
  - عملکرد تولیدی در زنجیره تأمین؛
  - عملکرد زنجیره تأمین در توزیع و تحویل؛
  - عملکرد زنجیره تأمین در خدمت به مشتری.
- در ادامه، ماتریس نگاشت ادراکی روابط علی تشکیل شد؛ به این ترتیب که در سرستون‌ها و سطرها عبارات توانمندسازها، فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین و شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین قرار داده شد. البته به دلیل کاهش حجم داده‌های دریافت شده از خبرگان و افزایش کارایی فرایند، برخی از سلول‌های این ماتریس به شرح زیر از ارزیابی حذف شدند:
- از آنجا که طی مرور پیشینه موضوع، مشخص شد توانمندسازها به طور مستقیم بر عملکرد زنجیره‌های تأمین اثر ندارند، سلول‌های مرتبط با آن حذف شدند.

• بر اساس مرور پیشینه، سلول‌هایی که مسیری غیر از مدل شکل ۱ را نشان می‌دادند، از ماتریس حذف شدند.

به این ترتیب ماتریس نگاشت ادراکی تشکیل شد. این بار از خبرگان درخواست شد در هر سلول این ماتریس یکی از گزینه‌های خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و به‌هیچ‌وجه را برای نمایش آثار هشت توانمندساز بر نه فعالیت مدیریت زنجیرهٔ تأمین و آثار نه فعالیت مدیریت زنجیرهٔ تأمین بر پنج شاخص عملکرد زنجیرهٔ تأمین انتخاب کنند. هر یک از این گزینه‌ها مشخص‌کنندهٔ شدت اثر عبارت سطر بر عبارت ستون بود. در نتیجهٔ ارسال الکترونیکی پرسشنامه‌های ماتریسی به‌همراه توضیحات کتبی و شفاهی به خبرگان، ۱۵ ماتریس مناسب بهره‌برداری، به‌دست آمد.

پس از دریافت ماتریس‌های تکمیل‌شده برای از دست‌ندادن داده‌های کیفی، از روش محاسبات فازی استفاده شد. اگر متغیر زبانی «شدت اثر علی»  $X$  روی مجموعهٔ مرجع  $U = \mathbb{R}$  تعریف شده باشد، مجموعهٔ کلامی  $X$  به‌صورت زیر خواهد بود:

$$T(X) = \{X_1 = \text{«به‌هیچ‌وجه»}; X_2 = \text{«کم»}; X_3 = \text{«متوسط»}; X_4 = \text{«زیاد»}; X_5 = \text{«خیلی زیاد»}\}$$

هر یک از عبارت‌های کلامی فوق به‌صورت اعداد فازی مثلثی زیر تعریف شدند:

$$\begin{aligned} X_1 &\equiv (0.0.1) & X_2 &\equiv (0.1.2) & X_3 &\equiv (1.2.3) \\ X_4 &\equiv (2.3.4) & X_5 &\equiv (3.4.4) \end{aligned}$$

با جایگزینی ۱۱۷ عبارت کلامی هر ماتریس با این اعداد فازی مثلثی، ماتریس  $117 \times 15$  شامل اعداد فازی به‌دست آمد.

نگاشت ادراکی فازی، تجمیع دانش خبرگان را به‌سادگی امکان پذیر می‌کند. تجمیع دانش خبرگان برای دستیابی به قابلیت اعتماد قابل قبول در مدل نهایی، مؤثر است (استیج، کورگان و پدریکز، ۲۰۱۰). با توجه به اینکه برای اعتبار هر یک از خبرگان وزنی تعیین نشده بود، برای دستیابی به برآیند نظر خبرگان و در واقع تجمیع دانش ایشان، از میانگین فازی ماتریس‌های پاسخ بهره برده شده است. بنابراین برای به‌دست‌آوردن ماتریس ارتباطات برآیند برای تعداد  $k$  خبره، از میانگین حسابی سادهٔ اعداد فازی با وزن یکسان استفاده شد.

برای انجام محاسبات فوق روی اعداد فازی، از کدنویسی در نسخهٔ ۲۰۰۸ نرم‌افزار متلب استفاده شده است. همچنین برای تبدیل عدد فازی میانگین - که به‌شکل مثلثی به‌دست آمده بود - به متغیر زبانی کیفی، از مقایسهٔ اعداد فازی مبتنی بر نظریهٔ امکان و الزام<sup>۱</sup> بهره‌گیری شد تا نیازی نباشد اعداد فازی به اعداد قطعی تبدیل شوند. برای به‌کارگیری نظریه‌های امکان و الزام دو تعریف زیر مطرح می‌شوند (منهاج، ۱۳۸۶):

تعریف ۱: اندازه امکان مانند اندازه فازی تابع  $\Pi: F \rightarrow [0, 1]$  است که در آن  $F$  یک فیلد  $(\sigma)$  است و افزون بر آن، دارای ویژگی زیر است:

$$\Pi(A \cup B) = \Pi(A) \vee \Pi(B), \quad \forall A, B \in F \quad \text{رابطه (۱)}$$

تعریف ۲: اندازه الزام نیز تابع  $N: F \rightarrow [0, 1]$  است و شرط زیر را دارد:

$$N(A \cap B) = N(A) \wedge N(B), \quad \forall A, B \in F \quad \text{رابطه (۲)}$$

برای یک مجموعه فازی مانند  $A$ ، اندازه‌های امکان و الزام به صورت زیر تعریف می‌شوند:  
فرض کنید  $A \in F(U)$  و  $\pi_X$  تابع توزیع امکان برای متغیر  $X$  است و مجموعه جهانی آن  $U$  است، بنابراین برای مجموعه فازی  $A$  اندازه‌های امکان و الزام به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$\Pi(A) = \sup_{u \in U} (A(u) \wedge \pi_X(u)) \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$N(A) = \inf_{u \in U} (A(u) \wedge (1 - \pi_X(u))) \quad \text{رابطه (۴)}$$

برای مقایسه اعداد فازی  $A$  و  $B$  می‌توان از توابع کمکی  $A_p$  و  $A_n$  استفاده کرد:

$$A_p(u) = \vee_{u \leq x} A(u) \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$A_n(u) = \wedge_{u \geq x} (1 - A(u)) \quad \text{رابطه (۶)}$$

در واقع  $A_{pp}$  مجموعه فازی محسوب می‌شود که ممکن است بزرگتر یا مساوی  $A$  باشد. همچنین  $A_{nn}$  نیز مجموعه‌ای فازی است که لزوماً بزرگتر از عدد فازی  $A$  است. حال برای عدد فازی  $A(l, c, r)$  توابع  $A_p$  و  $A_{nn}$  به این صورت تعریف می‌شوند:

$$A_p(u) = \begin{cases} 0 & u < l \\ A(u) & l \leq u \leq c, \quad u \in U \\ 1 & u > c \end{cases} \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$A_n(u) = \begin{cases} 0 & u \leq c \\ 1 - A(u) & c \leq u \leq r, \quad u \in U \\ 1 & u \geq r \end{cases} \quad \text{رابطه (۸)}$$

بنابراین برای مقایسه دو عدد  $A$  و  $B$ ، بهتر است که  $B$  به جای  $A$  با  $A_{pp}$  و  $A_{nn}$  مقایسه شود. این کار با محاسبه  $\Pi_B(A_p)$  و  $\Pi_B(A_n)$  ممکن می‌شود.

$$\prod_B(A_p) = \bigvee_v (B(v) \wedge A_p(v)) = \quad \text{رابطه ۹}$$

$$\bigvee_v \left( B(v) \wedge \left( \bigvee_{u \leq v} A(u) \right) \right) = \bigvee_v \left( \bigvee_{u \leq v} (B(v) \wedge A(u)) \right)$$

مقدار  $\prod_B(A_p)$  نشان‌دهنده امکان آن است که حداکثر مقدار  $V$  (مجموعه مرجع  $B$ ) بزرگتر یا مساوی مقدار حداقل  $U$  (مجموعه مرجع  $A$ ) باشد.

$$\prod_B(A_n) = \bigvee_v (B(v) \wedge A_n(v)) = \quad \text{رابطه ۱۰}$$

$$\bigvee_v \left( B(v) \wedge \left( \bigvee_{u \geq v} (1 - A(u)) \right) \right) = \bigvee_v \left( \bigwedge_{u \geq v} (B(v) \wedge (1 - A(u))) \right)$$

مقدار  $\prod_B(A_n)$  مشخص‌کننده امکان آن است که حداکثر مقدار  $V$  (مجموعه مرجع  $B$ ) بزرگتر یا مساوی مقدار حداقل  $U$  (مجموعه مرجع  $A$ ) باشد.

با کمک دو تابع مقایسه‌ای فوق، تمام اعداد مثلثی میانگین به دست آمده با عدد مثلثی «کم» مقایسه شدند. به هر عدد مثلثی میانگین که طبق هر دو قانون از «کم» بزرگتر شناخته نشد، مقدار زبانی «کم» تخصیص داده شد. به هر عدد مثلثی میانگین که فقط طبق یکی از قوانین بزرگتر از عدد مثلثی کم شناخته شد، مقدار زبانی «متوسط» اختصاص یافت. سرانجام، اگر عدد مثلثی طبق هر دو قانون بزرگتر از عدد مثلثی کم شناخته شد، آن مقدار زبانی «زیاد» نامیده شد.

بر اساس محاسبات فازی، تمام روابط میان مفاهیم پژوهش مشخص شد و به صورت شکل ۲ به نمایش درآمد. در شکل ۲ دیده می‌شود که اثر تمام توانمندی‌ها بر تمام فعالیت‌ها، و اثر تمام فعالیت‌ها بر تمام شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین، متوسط یا زیاد است. بنابراین در شرح نتایج فقط به اثرهای زیاد اشاره می‌شود.

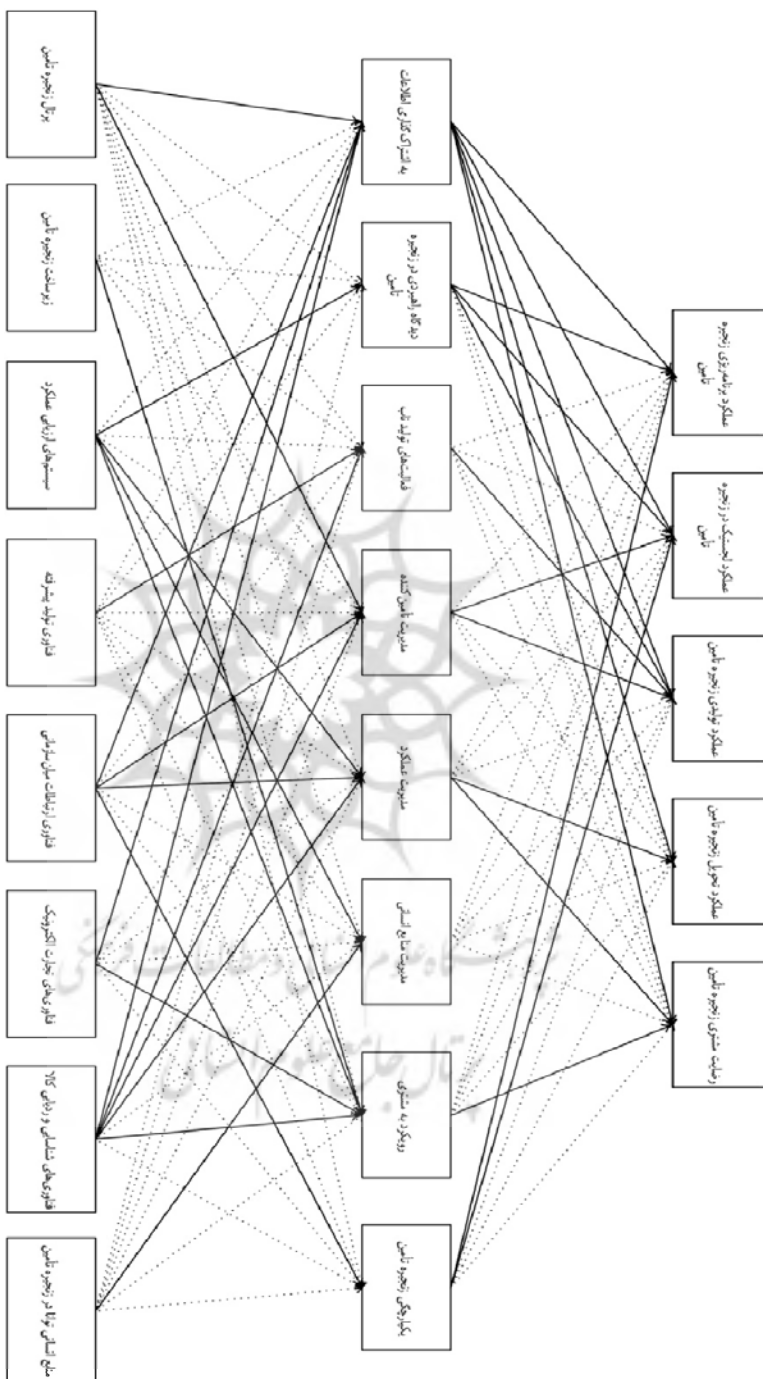
بر اساس مدل (شکل ۲)، پرتال شبکه تأمین الکترونیکی نخستین توانمندی‌ها فهرست شده است و بر به اشتراک‌گذاری اطلاعات و مدیریت تأمین‌کنندگان اثر زیاد دارد که منطبق بر نتایج پژوهش بویسون، کورسی و وربراک (۲۰۰۳) است. این مدل نشان می‌دهد اثر علی سیستم‌های

ارزیابی عملکرد بر مدیریت راهبردی زنجیره تأمین، مدیریت عملکرد، مدیریت منابع انسانی در زنجیره تأمین و مشتری‌مداری بسیار زیاد است، از این رو یکی از توانمندسازهای بسیار مهم شمرده می‌شود. همچنین فناوری‌های ارتباطات میان‌سازمانی نیز از مهم‌ترین توانمندسازها به‌شمار می‌آید؛ چون بر چهار فعالیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات، مدیریت تأمین‌کنندگان، مدیریت عملکرد و یکپارچه‌سازی و همیاری در مدیریت زنجیره تأمین اثر زیادی دارد. توانمندساز بعدی که از دید تأثیر گسترده بر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین مهم‌ترین محسوب می‌شود، فناوری‌های شناسایی و ردیابی کالا و بارکدینگ است که بر پنج فعالیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات، فعالیت‌های تولید ناب، مدیریت تأمین‌کنندگان، مدیریت عملکرد و مشتری‌مداری اثر زیاد دارد. به‌طور خاص علت اثر این توانمندساز بر مشتری‌مداری را می‌توان در ردیابی شکایت‌های مشتری و تسهیل مدیریت سفارش‌ها دانست.

در ارزیابی آثار فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین بر شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین، به اشتراک‌گذاری اطلاعات با اثر زیاد بر تمام شاخص‌ها مهم‌ترین به نظر می‌رسد. این نتیجه با نتایج مطالعه دواراج و همکاران (۲۰۰۷) درباره اثر به اشتراک‌گذاری اطلاعات بر عملکرد تولیدی و خدمت به مشتری و مطالعه لی و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد.

با توجه به مدل، اثر برون‌سپاری بر شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین جای بحث دارد؛ چرا که برخلاف فعالیت‌های دیگر اثر زیادی بر هیچ‌یک از شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین ندارد. علت این وضعیت را می‌توان غیر مستقیم بودن اثر برون‌سپاری بر زنجیره تأمین دانست؛ چون مهم‌ترین اثر برون‌سپاری، بهبود فرایندهای داخلی و دستیابی به صرفه‌جویی‌های اقتصادی است که مدیریت سازمان را به درگیر شدن بیشتر در زنجیره تأمین تشویق می‌کند. همچنین هیچ‌یک از توانمندسازهای زنجیره تأمین بر این فعالیت اثر زیادی نداشت. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که این فعالیت نقش چندانی در مدیریت زنجیره تأمین ندارد و می‌توان آن را از فهرست فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین حذف کرد.

بر اساس شکل ۲، رویکرد راهبردی در مدیریت زنجیره تأمین پس از فعالیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات، با اثر بسیار زیاد بر سه شاخص عملکرد زنجیره تأمین در برنامه‌ریزی، تأمین و لجستیک و عملکرد تولیدی، مؤثرترین فعالیت مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین شناخته می‌شود. این نتیجه مشابه نتایج پژوهش لوکامی و مک‌کورمک (۲۰۰۴) است. آنها طی پژوهشی نتیجه گرفتند فعالیت برنامه‌ریزی در سطح زنجیره تأمین - که جزئی از رویکرد راهبردی در پژوهش حاضر محسوب می‌شود - بر عملکرد زنجیره در برنامه‌ریزی، تأمین، تولید و توزیع اثر دارد.



شکل ۳. مدل نهایی نگاشت ادراکی روابط علی توانمندسازهای مدیریت زنجیره تامین و عملکرد زنجیره تامین

طبق مدل به‌دست‌آمده، مدیریت منابع انسانی در زنجیره تأمین فعالیتی است که مانند برون‌سپاری اثر شدیدی بر شاخص‌های عملکرد نمی‌گذارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این فعالیت رابطه‌ای مستقیم با عملکرد زنجیره تأمین ندارد و با توجه به تعریف فعالیت‌های مدیریت منابع انسانی، نوعی فعالیت ستادی است که می‌تواند بیشترین تأثیر خود را بر عملکرد فرایندهای داخلی سازمان بگذارد. بنابراین جایگاه مدیریت منابع انسانی در سطح زنجیره تأمین موضوعی است که پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی بیشتر بررسی شود.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش با رویکرد کیفی و بهره‌گیری از نظر خبرگان مدیریت زنجیره تأمین، فهرست جامعی از توانمندسازهای زنجیره تأمین و فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین معتبر در فضای صنعت ایران تهیه شد و روابط علی آنها به کمک نگاشت ادراکی فازی و با استفاده ابتکاری از محاسبات فازی و نظریه امکان به‌دست آمد. نکته مهم در محاسبات انجام‌گرفته، استفاده نکردن از روش‌های قطعی‌سازی اعداد فازی بود که در نتیجه داده‌های کیفی تا انتهای محاسبات حفظ شد و در نهایت به مدل کیفی انجامید.

روابط علی - کیفی شناسایی‌شده در این مدل با وجودی که بر اساس نظر خبرگان برای فضای کسب‌وکار ایران به‌دست آمده بود با مطالعات انجام‌شده سایر کشورها سازگاری داشت؛ اگرچه در این پژوهش بیشتر روابط علی قابل بررسی مد نظر بود که می‌تواند در برنامه‌ریزی، تأمین منابع، خرید فناوری‌های توانمندساز و پیاده‌سازی فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین راهنمای خوبی برای دست‌اندرکاران باشد. همچنین فهرست فراهم‌شده از سازه‌های مدیریت زنجیره تأمین که در ایران به آن توجه می‌شود، می‌تواند در تهیه پرسشنامه و انجام مطالعات میدانی مفید واقع شود. البته با توجه به کیفی‌بودن فرایند پژوهش و وابستگی به نظرهای گروه خبرگان داخلی، باید برای بسط نتایج، در ادامه این پژوهش مطالعات کمی نیز انجام گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود مدل حاصل از این پژوهش در مطالعه میدانی زنجیره‌های تأمین کالاهای مختلف ایرانی آزمون شود.

### References

- Bayraktar, E., Demirbag, M., Koh, S. L., Tatoglu, E. & Zaim, H. (2009). A causal analysis of the impact of information systems and supply chain management practices on operational performance: evidence from manufacturing SMEs in Turkey. *International Journal of Production Economics*, 122(1): 133-149.



- Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292.
- Boyson, S., Corsi, T. & Verbraeck, A. (2003). The e-supply chain portal: a core business model. *Transportation Research Part E*, 39 (2): 175-192.
- Cai, J., Liu, X., Zhihui, X. & Liu, J. (2009). Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. *Decision Support Systems*, 46(2): 512-521.
- Davis-Sramek, B., Germain, R. & Karthik, L. (2010). Supply chain technology: the role of environment in predicting performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38 (1): 42-55.
- Devaraj, S., Krajewski, L. & Wei, J. C. (2007). Impact of eBusiness technologies on operational performance: the role of production information integration in the supply chain. *Journal of Operations Management*, 25(6): 1199-1216.
- Frohlich, M. T. & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19(2): 185-200.
- Golicic, S. L., Davis, D. F. & McCarthy, T. M. (2005). A Balanced Approach to Research in Supply Chain Management. In H. Kotzab, S. Seuring, M. Muller & G. Reiner (Eds.), *Research Methodologies in Supply Chain Management* (pp. 15-29). Heidelberg: Physica.
- González-Benito, J. (2007). Information technology investment and operational performance in purchasing: The mediating role of supply chain management practices and strategic integration of purchasing. *Industrial Management & Data Systems*, 107(2): 201-228.
- Goodhew, G. W., Cammock, P. A. & Hamilton, R. T. (2005). Managers' cognitive maps and intra-organisational performance differences. *Journal of Managerial Psychology*, 20(2): 124-136.
- Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2): 71-87.
- Hamister, J. W. (2012). Supply chain management practices in small retailers. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 40(6): 427-450.
- Hsu, C. C., Kannan, V. R. & Keong Leong, G. (2009). Supply chain management practices as a mediator of the relationship between operations capability and firm performance. *International Journal of Production Research*, 47(3): 835-855.

- Huan, S. H., Sheoran, S. K. & Wang, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1): 23-29.
- Ibrahim, S. E. & Ogunyemi, O. (2012). The effect of linkages and information sharing on supply chain and export performance: An empirical study of Egyptian textile manufacturers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(4): 441-463.
- Johnson, P. F., Klassen, R., Leenders, M. R. & Awaysheh, A. (2007). Utilizing e-business technologies in supply chains: The impact of firm characteristics and teams. *Journal of Operations Management*, 25(6): 1255-1274.
- Kane, M. & Trochim, W. M. (2007). *Concept mapping and evaluation* (Vol. 50). (L. Bickman & D. J. Rog, Eds.) Thousand Oaks, USA: Sage Publications, Inc.
- Kannan, V. R. & Tan, K. C. (2005). Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *Omega*, 33(2): 153-162.
- Kim, W. S. (2009). An investigation on the direct and indirect effect of supply chain integration on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 119(2): 328-346.
- Koh, S. L., Bayraktar, E., Tatoglu, E. & Zaim, S. (2007). The impact of supply chain management practices on performance of SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, 107(1): 103-124.
- Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24(1): 65-75.
- Lee, C. W., Kwon, I.-W. G. & Severance, D. (2007). Relationship between supply chain performance and degree of linkage among supplier, internal integration, and customer. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(6): 444-452.
- Li, G., Yang, H., Sun, L. & Sohal, A. S. (2009). The impact of IT implementation on supply chain integration and performance. *International Journal of Production Economics*, 120(1): 125-138.
- Li, S. & Lin, B. (2006). Accessing information sharing and information quality in supply chain management. *Decision Support Systems*, 42(3): 1641-1656.
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S. & Rao, S. S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2): 107-124.

- Li, S., Rao, S. S., Ragu-Nathan, T. S. & Ragu-Nathan, B. (2005). Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management*, 23(6): 618-641.
- Li, W., Humphreys, P. K., Yeung, A. C. & Edwin Cheng, T. C. (2007). The impact of specific supplier development efforts on buyer competitive advantage: an empirical model. *International Journal of Production Economics*, 106(1): 230-247.
- Lockamy III, A. & McCormack, K. (2004). Linking SCOR planning practices to supply chain performance: An exploratory study. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(12): 1192-1218.
- Menhaj, M. B. (2009). *Fuzzy computations*. Tehran: Negar. (in Persian)
- Narasimhan, R. & Jayanth, J. (1998). Causal Linkages in Supply Chain Management: An Exploratory Study of North American Manufacturing Firms. *Decision Sciences*, 29(3): 579-605.
- Pena, A., Sossa, H. & Gutierrez, A. (2008). Causal knowledge and reasoning by cognitive maps: Pursuing a holistic approach. *Expert Systems with Applications*, 35(1): 2-18.
- Russell, R. S. & Taylor, B. W. (2009). *Operations Management Along the Supply Chain*. NJ: John Wiley & Sons.
- Sanders, N. R. (2007). An empirical study of the impact of e-business technologies on organizational collaboration and performance. *Journal of Operations Management*, 25(6): 1332-1347.
- Sezen, B. (2008). Relative effects of design, integration and information sharing on supply chain performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(3): 233-240.
- Shin, H., Collier, D. A. & Wilsom, D. D. (2000). Supply management orientation and supplier/buyer performance. *Journal of Operations Management*, 18(3): 317-333.
- Stach, W., Kurgan, L. & Pedrycz, W. (2010). *Expert-Based and Computational Methods for Developing Fuzzy Cognitive Maps*. (M. Glykas, Ed.) Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Sundram, V. P., Ibrahim, A. R. & Govindaraju, V. C. (2011). Supply chain management practices in the electronics industry in Malaysia: Consequences for supply chain performance. *Benchmarking: An International Journal*, 18(6): 834-855.

- Tan, K. C., Lyman, S. B. & Winser, J. D. (2002). Supply chain management: a strategic perspective. *international journal of operations and productions management*, 22(6): 614-631.
- Zelbst, P. J., Green Jr, K. W., Swer, V. E. & Baker, G. (2010). RFID utilization and information sharing: the impact on supply chain performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(8): 582-589.
- Zhang, C. & Dhaliwal, J. (2009). An investigation of resource-based and institutional theoretic factors in technology adoption for operations and supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 120(1): 252-269.
- Zhou, H. & Benton Jr, W. C. (2007). Supply chain practice and information sharing. *Journal of Operations Management*, 25(6): 1348-1365.

