

واکاوی مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال (روند توسعه آینده)

D Digital Supply Chain Management Analysis (Future Development Trend)

چکیده

فناوری‌های جدید دیجیتالی در حال آماده‌سازی هستند تا همه زمینه‌های آنچه که ما «فرایندهای تجاری سنتی» می‌نامیم را دگرگون کنند. مدیریت زنجیره تأمین (SCM) به‌عنوان اولویت اصلی تجارت هر شرکت تولیدی، خود را در مرکز توجه صاحبان کسب و کارها قرار داده است. تأمین‌کنندگان، شرکت‌ها و نمایندگی‌های زنجیره تأمین از اطلاعات استفاده می‌کنند و ضمن تولید اطلاعات آن‌ها را با دیگران به اشتراک می‌گذارند. این انجمن‌ها سبب ایجاد فرصت‌ها و نیز شناسایی چالش‌ها در زنجیره تأمین می‌شوند. زنجیره تأمین دیجیتال فرایندی هوشمند، ارزش محور و کارآمد برای تولید اشکال جدید کسب و کار، درآمد و ارزش برای سازمان‌ها و بهره‌گیری از روش‌های جدید با استفاده از روش‌های نوین فناوری و تحلیلی است. زنجیره تأمین دیجیتال در نحوه مدیریت فرایندهای زنجیره تأمین، همراه با طیف گسترده‌ای از فناوری‌های نوآورانه است. هدف از این مقاله، ارائه چارچوبی برای زنجیره تأمین دیجیتال (DSC) است. این مقاله با استفاده از رویکردی ادبی بر اساس عناصر اصلی انقلاب صنعتی چهارم، به تشریح و توضیح مفاهیم ابعاد زنجیره تأمین دیجیتال و نحوه ایجاد چارچوبی یکپارچه برای زنجیره تأمین دیجیتال می‌پردازد. در این مقاله یک چارچوب توسعه برای زنجیره تأمین دیجیتال ارائه می‌شود که اهمیت این زنجیره را نشان می‌دهد. نتایجی که این تحقیق درباره زنجیره تأمین دیجیتال ارائه می‌دهد، برای پاسخ به سؤالاتی از قبیل وضعیت فعلی زنجیره تأمین دیجیتال در مطالعات دانشگاهی و صنعتی و همچنین پیشرفت‌های آینده مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال، مناسب است.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تأمین دیجیتال، ابعاد زنجیره تأمین دیجیتال، فناوری‌های زنجیره تأمین دیجیتال، فناوری هوشمند

نوع مقاله: مروری

سید قاسم سلیمی زاویه^{۱*}، سعیده شمس^۲

۱- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، مدیریت تولید و عملیات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

ایمیل نویسندگان و عهده‌دار مکاتبات:

1- * sg.salimi@gmail.com

2- baranshamsss@yahoo.com

شناسه دیجیتال: DOI: 10.22034/irm.2021.136713

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۵

۱- مقدمه

همه صنایع و زنجیره‌های تأمین آن‌ها شاهد دوره‌ای بی‌بدیل از نوآوری واقعی در تجارت هستند. از برخورد و تقاطع فناوری‌های موفق، پنج روند تعیین‌کننده به دست آمده‌است، که عبارتند از: ارتباطات بیش از حد، محاسبات ابری، رایانش ابری، دنیای باهوش‌تر و امنیت سایبری. بررسی اخیر تولیدکنندگان پیشرو از بخش‌های مختلف صنعت را نشان داد که با وجود تمرکز قابل توجه بر نوآوری به‌عنوان ستون مهم استراتژیک، هنوز مجهز به مقابله با تغییرات فوق در مشاغل خود نیستند [۱،۲]. در دوره جدید تجارت سرعت بسیار مهم است، زیرا چرخه عمر محصول کوتاه‌تر و روان‌تر شده است. مشتریان بالقوه خواستار توسعه سریع‌تر و تحویل محصولات و خدمات جدید هستند که این امر به لزوم بهبود زمان پاسخگویی، تغییر ساختار سازمانی و تغییر فرایندهای تجاری برای شرکت‌ها بستگی دارد. بخش اصلی این انتقال شامل تبدیل زنجیره‌های تأمین سنتی به شبکه‌های حساس دیجیتال است. فناوری‌های جدید به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا از ترجیحات مشتری درک بهتری داشته باشند و به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا روابط خود را با مشتریان بهبود بخشند [۲]. برای رسیدن به موقعیت پیشرو یا حفظ موقعیت فعلی خود، مدیران زنجیره تأمین باید توجه خود را به سمت کاهش هزینه‌ها به منظور امکان‌پذیر کردن فرایندهای جدید تغییر دهند و شرکت‌ها را به هم متصل‌تر و چابک‌تر کنند تا از قابلیت‌های جدید فناوری استفاده بهتری کنند. در پاسخ به نگرانی‌های اصلی زنجیره تأمین در چند سال گذشته، دیجیتالی شدن فرایندهای زنجیره تأمین ارائه شده‌است. باین‌حال، ایجاد نقشه عملی راه به سمت سطح هدف دیجیتالی شدن زنجیره‌های تأمین هنوز موضوعی پیچیده است. در این مقاله تلاش می‌کنیم به این سؤالات پاسخ دهیم: چگونه می‌توانیم از نوآوری‌های جدید و فناوری‌های جدید استفاده کنیم؟ و چگونه می‌توانیم آن‌ها را در دستور کار و نقشه راه زنجیره تأمین دیجیتال هماهنگ نماییم؟

همچنین در مقاله حاضر ابتدا دامنه دیجیتالی شدن در مدیریت زنجیره تأمین (SCM) به تفصیل شرح داده خواهد شد. در بخش دوم تمرکز اصلی بحث بر مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال و معرفی فناوری‌های نوظهور پرکاربرد در زنجیره تأمین دیجیتال است. در بخش آخر دستورالعمل شش مرحله‌ای برای توسعه برنامه مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال را شرح خواهیم داد.

۲- مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال

حدود دو دهه، مدیریت زنجیره تأمین در دستور کار اصلی مدیریت بسیاری از شرکت‌های صنعتی به‌عنوان رویکردی جامع برای دستیابی به مزیت‌های رقابتی از طریق بهبود کارایی در زنجیره ارزش بوده است. مدیریت زنجیره تأمین همچنین شامل مدیریت یک سری فعالیت‌های مرتبط است که مربوط به برنامه‌ریزی، هماهنگی و کنترل حرکت مواد، قطعات و کالاهای نهایی از تأمین‌کننده به مشتری است. برای این امر، جریان‌های مادی، مالی و اطلاعاتی با تصمیم‌گیری در سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی در سراسر زنجیره تأمین مدیریت می‌شوند [۱،۳]. مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال، رویکردی تجاری محور برای اعمال فناوری اطلاعات نوآورانه و کسب مزیت رقابتی برای ایجاد و حفظ عملکرد برتر است [۴]. چالش‌های اساسی مدیریت زنجیره‌های تأمین از اواخر دهه پنجاه مورد تحقیق بوده است. به‌ویژه جی رایت فورستر و دانشمندان دیگر، که رفتار پویا در امتداد زنجیره‌های تأمین و اثر شلاقی را تحلیل کرده‌اند. آن‌ها چارچوبی برای مدیریت زنجیره تأمین ایجاد کردند که هنوز در اقتصاد جهانی با شبکه‌های پیچیده لجستیک در سراسر جهان، معتبر است. پیشرفت مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یک رشته مدیریت جدید، نتیجه مستقیمی از دوران نوظهور تجارت الکترونیک و قابلیت‌های جدید فناوری اطلاعات است. فروشندگانی مانند (SAP) نسل جدیدی از نرم‌افزار مدیریت زنجیره تأمین به نام سیستم‌های پیشرفته برنامه‌ریزی (APS) را توسعه دادند تا ناکارآمدی در عملکردهای ناشی از مراحل پی‌درپی و قطع در برنامه‌ریزی تولید

چگونه است و در نهایت به چه شکل در بازارهای فعلی و نوظهور رقابت می‌کند [۵]. ما این را مبنایی برای تعریف مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال به‌عنوان اهرم پیروی از فناوری‌های دیجیتال برای تغییر روش سنتی به منظور:

(۱) اجرای برنامه‌ریزی و اجرای کارهای زنجیره تأمین

(۲) تعامل با انواع شرکت‌کنندگان در زنجیره تأمین

(۳) فعال کردن مدل‌های جدید کسب و کار شرکت‌ها، در زنجیره تأمین می‌دانیم.

توسعه سطح مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال به فرایند تغییر سازمانی نیاز دارد که به هر گوشه شبکه زنجیره تأمین داخلی و خارجی متصل باشد. پایه و اساس هر استراتژی مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال دستورالعملی مناسب است.

۲-۱- بررسی پیشینه تحقیقات انجام شده در مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال

در جدول شماره ۱ عناوین تحقیقات مهم انجام گرفته در زمینه مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال به صورت فهرست‌وار آمده است.

جدول ۱- مروری بر پیشینه تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال

ردیف	عنوان تحقیق انجام شده در زمینه مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال	منبع
۱	مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال: نقش فناوری‌های هوشمند	[۷]
۲	چارچوب توسعه زنجیره تأمین دیجیتالی	[۸]
۳	زنجیره تأمین دیجیتال: بررسی ادبیات و چارچوب پیشنهادی برای تحقیقات آینده	[۹]
۴	گسترش روش ARAS تحت محیط فازی برای زنجیره تأمین دیجیتال	[۱۰]
۵	وسایل نقلیه خودمختار هوشمند در زنجیره‌های تأمین دیجیتال: چارچوبی برای ادغام نوآوری در شبکه‌های با ارزش پایدار	[۱۱]
۶	به سوی ستون فقرات وجودی برای زنجیره‌های تأمین دیجیتال دارویی	[۱۲]
۷	مدل زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت ۴,۰	[۱۳]
۸	صنعت ۴,۰ و قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال: چارچوبی برای درک چالش‌ها و فرصت‌های دیجیتال‌سازی	[۱۴]
۹	دیجیتالیزه کردن زنجیره تأمین، مزایای احتمالی و تأثیرگذاری بر عملکرد ناب	[۱۵]
۱۰	مدل‌سازی تصمیم‌گیری در زنجیره‌های تأمین دیجیتال: بینش‌هایی از صنعت نفت	[۱۶]
۱۱	راهنمای عملی برای اتوماسیون زنجیره تأمین دیجیتال با شناسه شی دیجیتال (DOI)	[۱۷]
۱۲	بلاک‌چین برای زنجیره تأمین دیجیتال مبتنی بر اینترنت اشیا	[۱۸]
۱۳	مراکز تعالی زنجیره‌های تأمین دیجیتال	[۱۹]
۱۴	مدیریت اختلالات و اثر رپیل در زنجیره‌های تأمین دیجیتال: مطالعات موردی تجربی	[۲۰]
۱۵	مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال	[۲۱]
۱۶	مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال برای صنعت تأمین کننده خودرو	[۱]

به‌طور قابل ملاحظه‌ای محیط تجاری و اجتماعی را تغییر می‌دهند. گزارش گارتر یک مرجع برای تکامل فناوری‌های نوظهور است [۲۲]. این طولانی‌ترین دوره چرخه سالانه است که چشم‌اندازی از صنعت متقابل را در مورد فناوری‌ها و روندهای آینده ارائه می‌دهد. مطابق با چرخه گارتر، شکل ۲ پیشرفت‌های مهم انتخابی فناوری را نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر را در عملکرد مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال داشته‌اند [۱،۲۲].



شکل ۲- نوآوری‌های فناوری مربوط به مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال [۱،۱۴،۲۲]

۲-۴- اهمیت زنجیره تأمین دیجیتال در تحول

دیجیتال و فناوری‌های هوشمند

سازمان‌ها در سراسر جهان به دلیل فواید قابل توجهی که دیجیتالی شدن برای شرکت‌ها به ارمغان می‌آورد، توجه خود را به این پدیده معطوف کرده‌اند. مزایای زیادی در استفاده از دیجیتالی‌سازی زنجیره‌های تأمین وجود دارد، که بسیاری از آن‌ها هنوز تا حد زیادی فاقد استفاده هستند. دلیل این امر می‌تواند ماهیت مختل‌کننده تحولات سازمانی باشد، که ممکن است باعث

۲-۲- ابعاد مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال

در این بخش شش بُعد از مدیریت زنجیره تأمین با توجه به مدل زنجیره ارزش تثبیت شده پورتر [۶] معرفی شده است. با استفاده از ایده زنجیره ارزش پورتر، هر زنجیره تأمین شامل تعدادی فعالیت است که برای تهیه مواد (خام)، تولید محصولاتی از این مواد، سپس ذخیره محصولات و در نهایت تحویل آن‌ها به مشتریان انجام می‌شود. بنابراین، مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یک رشته می‌تواند به چهار بخش اصلی: مشتری، لجستیک و موجودی، تولید و تأمین‌کننده، و دو بُعد ثانویه، فناوری و اندازه‌گیری عملکرد تقسیم شود [۱،۶].



شکل ۱- شش بُعد مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال [۱،۶]

۲-۳- نوآوری‌های تکنولوژیک مربوط به زنجیره

تأمین دیجیتال

فناوری‌های نوظهور، فناوری‌های جدیدی هستند که اکنون در حال توسعه بوده یا طی ۵ تا ۱۰ سال آینده توسعه می‌یابند و

برنامه‌نویسی، آدرس‌دهی، حساسیت، ارتباط‌پذیری، حفظ‌پذیری و ارتباط در دستگاه‌هایی تعریف می‌شوند که اتصال و هوش شرکت‌ها را ممکن می‌سازند. قابلیت برنامه‌ریزی دستگاه‌ها را قادر می‌سازد بسیاری از کارکردهای مختلف را با انعطاف‌پذیری بیشتری انجام دهند [۳۳].

۲-۵- قابلیت زنجیره تأمین دیجیتال

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده‌است، برای درک قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال سازمان‌ها، یک مرحله پیش‌نیاز وجود دارد که باید در آن سه مجموعه از قابلیت‌ها توسعه یابد. این ابعاد به‌عنوان پایه‌ای برای پشتیبانی از استراتژی‌های مرتبط با عملیات خود با در نظر گرفتن مزایا و پیچیدگی‌های دیجیتال‌سازی کار می‌کند. اما اگر هیچ ابعادی به سطح بالایی از درک و عملیاتی نرسیده باشد، عدم تعادل به وجود می‌آید. در نتیجه قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال، ریسک عدم تحقق سطح عملکرد مطلوب را به خطر می‌اندازد.

برای اجرای قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال به روش متوازن، چارچوب یکپارچه متغیرهای اصلی مرتبط با قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال پیشنهاد می‌شود که با در نظر گرفتن چشم‌اندازی پایدار، در شکل ۳ نشان داده شده است و این یعنی سازمان‌ها باید نگرشی یکپارچه را از رابطه بین منابع اصلی توسعه دهند [۱۳، ۳۴]. سطح رقابت قابلیت‌های زنجیره تأمین دیجیتال برای هر سازمان تابعی از ادغام قابلیت‌های داخلی و خارجی است. از این منظر، واضح است که سطح ادغام توانایی‌های اساسی سازمان با اعضای زنجیره، بر عملکرد زنجیره تأمین سازمان تأثیر می‌گذارد. از این رو، یک نتیجه مهم از این ادغام در شکل ۳ به‌عنوان قابلیت‌های ادغام زنجیره تأمین دیجیتال برجسته شده است که ترکیبی از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، قابلیت‌های کارگران و قابلیت‌های ذی‌نفعان است.

شود مدیران از آن‌ها غفلت کنند و روند کار را به تأخیر بیندازند [۱۰]. دیجیتالی‌شدن زنجیره تأمین روش‌هایی را تغییر داده است که شرکت‌ها و افراد به‌صورت افراطی به وسیله آن‌ها با یکدیگر تعامل و ارتباط برقرار می‌کنند [۲۳، ۲۴]. بنابراین به منظور بهره‌برداری از دیجیتالی‌شدن تجارت، شرکت‌ها باید کلیه مراحل، راهکارها و ابزارهای لازم جهت حرکت به سمت زنجیره تأمین دیجیتال را در نظر بگیرند [۱۰، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷]. در این مطالعه، زنجیره تأمین دیجیتال به‌عنوان مجموعه فعالیت‌های بهم پیوسته تعریف شده است که در تمامی فرایندهای زنجیره تأمین بین تأمین‌کنندگان و مشتریان نقش دارند و با فناوری‌های جدید اداره می‌شوند [۱۰]. تحول دیجیتالی با توجه به فناوری‌های دیجیتال به‌عنوان تحول در فرایند تجارت، فرهنگ و جنبه‌های سازمانی برای برآورده کردن نیازهای بازار تعریف شده است. به‌عبارت دیگر این تجدید نظر، تجسم و طراحی مجدد تجارت در عصر زنجیره تأمین دیجیتال است [۲۸، ۲۹، ۳۰].

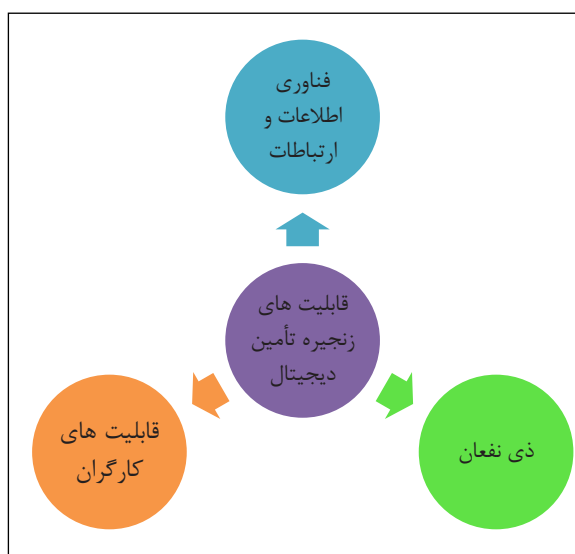
تحول دیجیتالی شرکت‌ها، شامل تغییرات اساسی در فرایند تجارت، از جمله دیجیتالی‌کردن همه مواردی است که می‌تواند دیجیتالی شوند و از جمله مهم‌ترین این عوامل جمع‌آوری حجم گسترده‌ای از داده‌ها از منابع، شبکه قوی‌تر در بین فرایندهای تجاری با استفاده از فناوری‌های دیجیتال و ایجاد رابطه کارآمد با مشتری است [۲۳، ۲۴، ۳۱، ۳۲]. به دلیل نقش اصلی فناوری‌های دیجیتال در تحول دیجیتال، شرکت‌ها باید سطح سازگاری فنی را بهبود بخشیده و فناوری‌های دیجیتالی را به‌طور مناسب در زنجیره‌های تأمین پیاده‌سازی کنند [۲۹، ۳۱]. فناوری‌های هوشمند به فناوری اطلاق می‌شود که دستگاه‌های فیزیکی یا فرایندها با خصوصیات هوشمند فناوری‌های دیجیتال تکمیل شوند. یو از اصطلاح مصنوعات دیجیتالی شده برای توصیف خواص لازم و مطلوب برای دیجیتالی‌شدن چنین فناوری‌های هوشمندی استفاده کرده است [۳۳]. به این معنا، فناوری‌های هوشمند با مشخصه‌های کلیدی خاصی از جمله قابلیت

کاربردی فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین دیجیتال شامل تجزیه و تحلیل کلان داده، بلاک چین، محاسبات ابری، فناوری‌های پیشرفته تولید با حسگرها، رباتیک پیشرفته، واقعیت افزوده، فناوری پیشرفته ردیابی، و تولید مواد افزودنی هستند که در شکل ۴ نشان داده شده است.

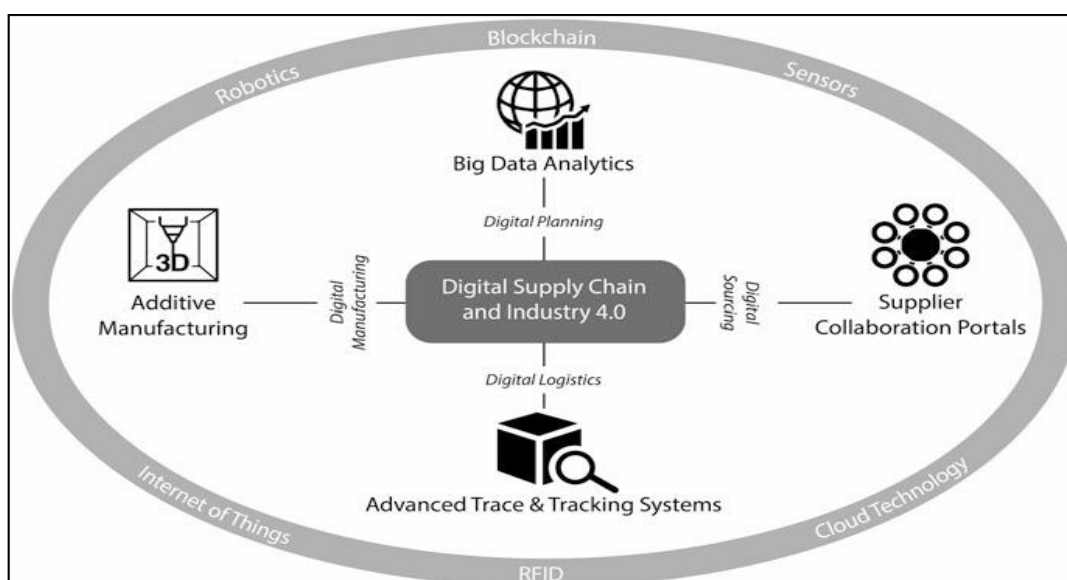
درحالی که با توجه به شکل فوق مشارکت کنندگان فردی

۳- زنجیره تأمین دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم

نوآوری‌های دگرگون کننده مانند دیجیتالی شدن و صنعت ۴٫۰ بر توسعه پارادایم‌ها، اصول و مدل‌های جدید در مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال تأثیر می‌گذارد. اینترنت اشیاء، بلاک چین، سیستم‌های فیزیکی سایبری و محصولات هوشمند و مرتبط، توسعه زنجیره‌های تأمین دیجیتال و عملیات هوشمند را تسهیل می‌کنند. برنامه‌های



شکل ۳- قابلیت زنجیره تأمین دیجیتال (ادغامی) [۱۳،۳۴]



شکل ۴- ارتباط زنجیره تأمین دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم (اقتباس شده از منبع [۳۵])

بومی‌سازی تولید، انعطاف‌پذیری بالا و کاهش پیچیدگی هماهنگی زنجیره تأمین به منظور تأثیرات فناوری‌های جدید مهندسی در زنجیره تأمین اشاره کرد [۳۵]. همچنین این مقاله نشان می‌دهد که کاربردهای بی‌شماری از فناوری دیجیتال در زنجیره تأمین دیجیتال وجود دارد. البته نمونه‌های ارائه شده تنها بخش کوچکی از امکانات دیجیتالی را در زنجیره تأمین دیجیتال منعکس می‌کنند و ذکر این نکته حائز اهمیت است که توسعه در این زمینه با سرعت بسیار بالایی صورت می‌گیرد. در بحث انقلاب صنعتی چهارم و زنجیره تأمین دیجیتال، قابلیت‌ها و توانمندسازها اهمیت فراوانی دارند لذا در شکل ۵ ارتباط این مباحث با یکدیگر نشان داده شده است که حاکی از اهمیت زنجیره تأمین دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم است.

(به‌عنوان مثال، ربات‌ها، حسگرها، شناسایی فرکانس رادیویی (RFID)، نمایندگان کارخانه‌های مدولار و غیره) واقعاً جدید نیستند، کاربردی‌تر می‌شوند و شرکت‌ها برای استفاده از آن‌ها بیشتر متعهد می‌شوند تا بتوانند در چرخه رقابت باقی بمانند. علاوه بر این، تلاش برای اتصال راه‌حل‌های محلی با استفاده از پیشرفت فناوری‌های پردازش داده، می‌تواند در عمل مشاهده شود. به این ترتیب، این روند اصول و مدل‌های جدیدی را برای پشتیبانی از مدیریت زنجیره تأمین از چنین کارخانه‌هایی در آینده می‌طلبد. از طرفی فناوری و پیشرفت‌های در حال انجام، مانند صنعت ۴.۰، تولید هوشمند، حسگرهای هوشمند و مواد هوشمند، ضمن ایجاد فرصت‌های جدید، چالش‌های تازه‌ای را برای تجزیه و تحلیل اثر موج در زنجیره تأمین ایجاد می‌کنند. به عنوان نمونه می‌توان از

شکل ۵- ارتباط قابلیت‌ها و توانمندسازهای زنجیره تأمین دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم [۱۴،۳۶،۳۷،۳۸]



۴- طبقه‌بندی تحقیقات مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم

مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای و مرور مقالات مختلف از تحقیقات انجام گرفته در زمینه زنجیره تأمین دیجیتال به دست آمده و در جدول ۲ ارائه شده است.

در این بخش تحقیقات مرتبط با زنجیره تأمین دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم طبقه‌بندی شده‌اند و این طبقه‌بندی با توجه به

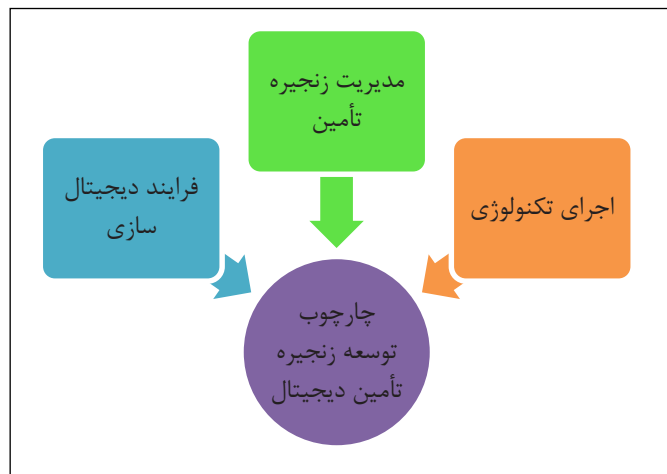
جدول ۲- طبقه‌بندی تحقیقات مرتبط با زنجیره تأمین دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم

ردیف	موضوع	هدف تحقیق	روش	منبع
۱	کلان داده	این مقاله به بررسی کلان داده در زنجیره‌های تأمین بین سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۶ ، می‌پردازد و بینشی در مورد صنایع ارائه می‌دهد.	مروری	[۳۹]
۲	زنجیره تأمین دیجیتال	در این مقاله ۱۷ مورد درباره مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال برای زنجیره‌های تأمین خودرو با استفاده از مصاحبه‌های تخصصی ارائه شده است که پایه و اساس ایجاد زنجیره تأمین دیجیتال را تشکیل می‌دهد.	مدل‌سازی	[۴۰]
۳	صنعت ۴،۰	این مقاله در زمینه مدیریت لجستیک، موضوع صنعت ۴،۰ را روشن می‌کند	مدل‌سازی	[۴۱]
۴	واقعیت افزوده	در این مقاله به بررسی اصلی‌ترین تغییرات فناوری و پیشرفته‌ترین موارد در زنجیره تأمین پرداخته شده است	مروری	[۴۲]
۵	اینترنت اشیا	این مقاله چارچوب مفهومی برای تقویت عملیات ورودی و برون‌مرزی در ERP برای مد ارائه می‌دهد	مدل‌سازی	[۴۳]
۶	کلان داده	این مقاله کلان داده را در چارچوب زنجیره تأمین بررسی می‌کند که تا به کجا و چگونه کلان داده اعمال شده است.	مروری	[۴۴]
۷	اینترنت اشیا	در این مقاله به بررسی نقش اینترنت اشیا و تأثیر آن بر زنجیره تأمین از طریق بررسی گسترده ادبیات می‌پردازد.	مروری	[۴۵]
۸	زنجیره تأمین دیجیتال	در این مقاله الزامات و ویژگی‌های ادغام زنجیره تأمین دیجیتال بررسی شده است.	مدل‌سازی	[۴۶]
۹	زنجیره تأمین دیجیتال	در این مقاله دانش مدیران فناوری، مشاوران و تحلیلگران زنجیره تأمین در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال و صنعت ۴،۰ گردآوری شده است.	مروری	[۴۷]
۱۰	زنجیره تأمین دیجیتال	در این مقاله رابطه بین خریداران و تأمین‌کنندگان متعدد در زمینه مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال ارائه شده است.	مدل‌سازی	[۴۸]
۱۱	واقعیت افزوده	این مقاله مروری گسترده در مورد سیستم‌های رایانه‌ای که در تدارکات چرخه عمر یک بسته غذایی استفاده می‌شود ارائه می‌دهد و تا حدودی فناوری‌های جدید را ادغام می‌کند.	مروری	[۴۹]
۱۲	زنجیره تأمین دیجیتال	در این مقاله یک روش MCDM جدید برای ارزیابی روند انتخاب تأمین‌کننده در محیط زنجیره تأمین دیجیتال ارائه شده است.	مطالعه موردی	[۵۰]
۱۳	کلان داده	در این مقاله به بحث در مورد مسائل کلان داده، روندها و دیدگاه‌های مدیریت زنجیره تأمین می‌پردازد.	مروری	[۵۱]
۱۴	کلان داده	در این مقاله تأثیر منابع اتصال و به اشتراک‌گذاری اطلاعات تحت تأثیر واسطه‌گری تعهد مدیریت ارشد بر کلان داده و زنجیره‌های تأمین شناسایی می‌شود.	مدل‌سازی	[۵۲]

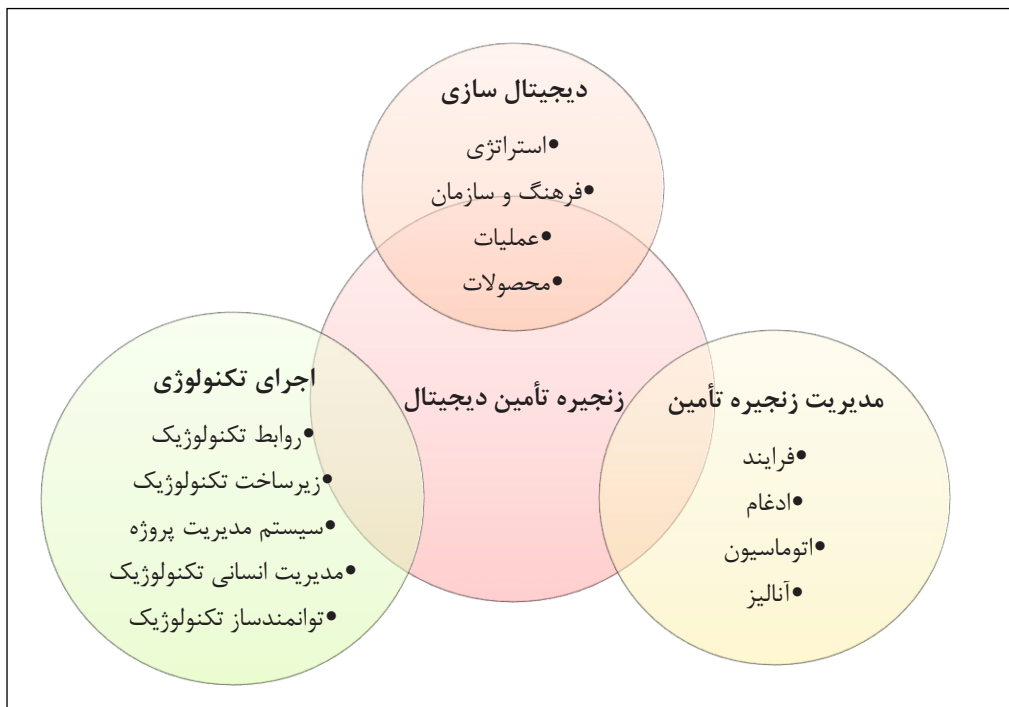
۵- چارچوبی برای توسعه زنجیره تأمین دیجیتال

مطابق با تحقیقات انجام شده و بررسی مطالعات گسترده می‌توان چارچوبی مطابق با شکل ۶ برای توسعه زنجیره تأمین دیجیتال در نظر گرفت. این چارچوب شامل سه فرایند مهم دیجیتال‌سازی، مدیریت زنجیره تأمین و به‌کارگیری تکنولوژی است.

۶- ارائه مدلی جهت ادغام و توسعه زنجیره تأمین دیجیتال
با توجه به چارچوب ارائه شده در بخش ۵ برای توسعه زنجیره تأمین دیجیتال می‌توان مدلی برای ادغام و یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین دیجیتال به شرح شکل ۷ ارائه کرد.



شکل ۶- چارچوبی برای توسعه زنجیره تأمین دیجیتال [۹].



شکل ۷- ادغام و توسعه چارچوب زنجیره تأمین دیجیتال (منبع نگارنده و اقتباس بخشی از منبع [۹]).

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی توانمندساز

این مطالعه با ایجاد چارچوبی قوی از زنجیره تأمین دیجیتال به منظور ارتقاء آگاهی همه افراد درگیر در پدیده‌های دیجیتال سازی کسب و کار، چشم‌اندازی را در مورد تصمیم‌گیری ایجاد می‌کند. علاوه بر این، چارچوب زنجیره تأمین تأکید می‌کند که در عصر دیجیتال، سازمان‌ها باید تلاش‌های چشم‌گیری را برای ادغام قابلیت‌های خود با اعضای زنجیره تأمین انجام دهند. این بدان معناست که اگر سازمان‌ها فقط بر توسعه قابلیت‌های داخلی خود متمرکز شوند، احتمالاً منجر به عدم تعادل زنجیره تأمین خواهد شد که در نتیجه، به عملکرد مطلوب نخواهند رسید. این مطالعه به دیجیتالی‌شدن زنجیره‌های تأمین می‌پردازد، موضوعی که مورد علاقه بسیاری از دانشمندان و محققان قرار گرفته است. با استفاده از فناوری‌های نوظهور، اکنون زمان آن رسیده است که شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین را دیجیتالی کنید. در این زمینه، داشتن نقشه‌های عملی یا دستورالعملی به سمت هدف دیجیتالی شدن زنجیره تأمین، ضروری است. غالباً توسط راهبردهای دیجیتالی زنجیره تأمین، شرکت‌ها و مدیران زنجیره تأمین به یافتن پاسخی در مورد چگونگی استفاده از نوآوری‌های جدید فناوری و چگونگی استفاده از آن‌ها در دستور کاری منسجم برای تغییر در مدیریت زنجیره تأمین شرکت‌ها به صورت استراتژیک، نیاز دارند. برای این دستورالعمل در این مقاله شش بُعد برای زنجیره تأمین دیجیتال معرفی شد. در واقع هدف اصلی این مطالعه این است که مدیریت زنجیره تأمین به عنوان اولویت اصلی تجارت تقریباً در هر شرکت تولیدکننده، خود را در مرکز توجه به دیجیتالی شدن در آینده قرار می‌دهد، جایی که تقریباً همه چیز از طریق اینترنت به همه چیز متصل می‌شود. مقاله حاضر با برجسته نمودن زنجیره تأمین دیجیتال، مدلی را برای چارچوب توسعه زنجیره تأمین دیجیتال، بر اساس رویکردی بر مبنای مرور مفاهیم ادبی، ارائه می‌دهد. نتایجی که این تحقیق درباره زنجیره تأمین دیجیتال ارائه می‌دهد برای پاسخ به سؤالاتی در این زمینه مناسب است. سؤالاتی از

قبیل وضعیت فعلی زنجیره تأمین دیجیتال در مطالعات دانشگاهی و صنعتی و همچنین پیشرفت‌های آینده مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال چگونه است؟ و دیگر اینکه به چه شکل می‌توان اهمیت زنجیره تأمین دیجیتال را در اجرای زنجیره تأمین درک نمود؟ به منظور توصیف وضعیت پیشرفت در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال، خلاصه‌ای از مقالات کار شده در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال ارائه شد. چارچوب و مدل‌های بررسی شده زنجیره تأمین دیجیتال در مقاله حاضر با هدف شناسایی ویژگی‌ها، مؤلفه‌ها و توانمندسازهای فناوری، در ایجاد زنجیره تأمین دیجیتال است. از این رو، این بررسی و چارچوب مدل ارائه شده موجود می‌تواند بین دانشمندان و محققان در صنعت و علوم پزشکی در استفاده از زنجیره تأمین دیجیتال دیدگاه خاصی را ایجاد کند.

این مطالعه از نظر تحقیقات آینده، سه مرحله اصلی برای توسعه زنجیره تأمین دیجیتال تحت عنوان چارچوب توسعه را معرفی کرده است. برای تحقیقات بیشتر و ارزیابی برجستگی نسبی مراحل این چارچوب، نیاز است که این سه مرحله توسعه در یک زنجیره تأمین معمولی پیاده‌سازی و سنجش شود. محدودیت نخست تحقیق حاضر این است که چارچوب‌های زنجیره تأمین دیجیتال به خصوص در ایران مورد آزمایش و مطالعه موردی قرار نگرفته است. مطالعات آینده این فرصت را در اختیار قرار می‌دهد که مدلی مفهومی را برای آزمایش این چارچوب به صورت تجربی تهیه و پیاده‌سازی کنیم. دومین محدودیت تحقیق حاضر این است که چارچوب پیشنهادی، ویژگی‌های خاصی از سازمان‌هایی که در کشورهای نوظهور و توسعه‌یافته فعالیت می‌کنند را در نظر نمی‌گیرد. لذا محققان در تحقیقات بعدی می‌توانند این چارچوب را با در نظر گرفتن اختلافات شبکه تأمین در سایر کشورها گسترش دهند. سرانجام، اگر بتوانیم عوامل مؤثر در موفقیت پروژه‌های زنجیره تأمین دیجیتال و رابطه آن‌ها با چارچوب توسعه زنجیره تأمین را شناسایی نماییم، می‌توانیم باعث گسترش هر چه بهتر زنجیره تأمین دیجیتال شویم. لذا پیشنهادات آتی برای تحقیقات

آینده به شرح زیر است:

دیجیتال

● بررسی ارتباط زنجیره تأمین دیجیتال با محصولات هوشمند و عملکرد هوشمند در صنایع مختلف

● بررسی عوامل موفقیت در زنجیره تأمین دیجیتال

● بررسی چالش‌های زنجیره تأمین دیجیتال

● بررسی محرک‌ها و موانع زنجیره تأمین دیجیتال

● بررسی به اشتراک‌گذاری اطلاعات ایمن در زنجیره تأمین

سپاسگزاری

IRM ...

مراجع

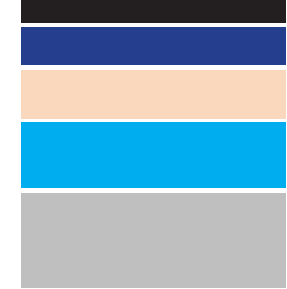
1. Farahani P., Meier C., Wilke J. (2017) Digital Supply Chain Management Agenda for the Automotive Supplier Industry. In: Oswald G., Kleinemeier M. (eds) Shaping the Digital Enterprise. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_8.
2. Farahani P, Meier C, Wilke J (2015b) A vision on a digital supply chain management. 360 Bus Transform J (13).
3. Chandra C, Grabis J (2007) Supply chain configuration: concepts, solutions, and applications. Springer, New York, NY.
4. Meier C (2014) Digital supply chain management. In: Uhl A, Gollenia LA (eds) Digital enterprise transformation. A business-driven approach to leveraging innovative IT. Routledge, London.
5. Hoberg P, Krcmar H, Oswald G, Welz B (2015) Research Report: skills for digital transformation. SAP SE and Technical University of Munich, Germany.
6. Porter M (1998) Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. The Free Press, New York, NY.
7. M.Nasiri, J. Ukko, M. Saunila, T. Rantala ,(2020) Managing the digital supply chain: The role of smart technologies , Technovation,<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102121>.
- 8 .I. Ehie, L. Miguel D.Ferreira ,(2019), Conceptual Development of Supply Chain Digitalization Framework, IFAC-PapersOnLineVolume 52, Issue 13pp: 2338-2342. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.555>.
9. G. Büyüközkan, F. Göçer , (2018) , Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research Computers in IndustryVolume 97 ,pp: 157-177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>
10. G. Büyüközkan, F. Göçer , (2018) , An extension of ARAS methodology under Interval Valued Intuitionistic Fuzzy environment for Digital Supply Chain , Applied Soft Computing Volume 69,;634-654. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.04.040>.
11. D. Bechtsis, N. Tsolakis, D. Vlachos, J.Srai , (2018), Intelligent Autonomous Vehicles in digital supply chains: A framework for integrating innovations towards sustainable value networks , Journal of Cleaner ProductionVolume 181 pp: 60-71.
12. N. Trokanas, J. Srai ,(2017) , Towards an Ontological Backbone for Pharmaceutical Digital Supply Chains , Computer Aided

Chemical Engineering Volume 40, pp: 2329-2334. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63965-3.50390-1>.

13. Garay-Rondero, C., Martinez-Flores, J., Smith, N., Caballero Morales, S. and Aldrette-Malacara, A. (2019), "Digital supply chain model in Industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0280>.
14. Queiroz, M., Pereira, S., Telles, R. and Machado, M. (2019), "Industry 4.0 and digital supply chain capabilities: A framework for understanding digitalisation challenges and opportunities", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2018-0435>.
15. Haddud, A. and Khare, A. (2020), "Digitalizing supply chains potential benefits and impact on lean operations", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2019-0026>.
16. Covaci, F. and Zaraté, P. (2019), "Modelling decision making in digital supply chains: insights from the petroleum industry", *Kybernetes*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/K-10-2018-0565>.
17. Sidman, D., Davidson, T. (2001). A practical guide to automating the digital supply chain with the digital object identifier (DOI). *Pub Res Q* 17, 9–23. <https://doi.org/10.1007/s12109-001-0019>.
18. Zhang H., Sakurai K. (2020) Blockchain for IoT-Based Digital Supply Chain: A Survey. In: Barolli L., Okada Y., Amato F. (eds) *Advances in Internet, Data and Web Technologies. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 47. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39746-3_57
19. Moon, M. Centers of excellence in digital supply chains. *J Digit Asset Manag* 5, 112–115 (2009). <https://doi.org/10.1057/dam.2009.8>.
20. Das A., Gottlieb S., Ivanov D. (2019) Managing Disruptions and the Ripple Effect in Digital Supply Chains: Empirical Case Studies. In: Ivanov D., Dolgui A., Sokolov B. (eds) *Handbook of Ripple Effects in the Supply Chain. International Series in Operations Research & Management Science*, vol 276. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14302-2_13.
21. Kille C. (2020) *Digital Supply Chain Management* https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_8J. (eds) *Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen*. Springer Gabler, Wiesbaden.
22. Gartner (2014) Gartner's 2014 hype cycle for emerging technologies maps the journey to digital business. Gartner. Available via Gartner, Inc.
23. Berman, S.J., 2012. Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strat. Leader*. 40 (2), 16–24.
24. Matt, C., Hess, T., Benlian, A., 2015. Digital transformation strategies. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 57 (5), 339–3.
25. Akter, S., Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Dubey, R., Childe, S.J., 2016. How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *Int. J. Prod. Econ.* 182, 113–131.
26. Weichhart, G., Molina, A., Chen, D., Whitman, L.E., Vernadat, F., 2016. Challenges and current developments for sensing,

- smart and sustainable enterprise systems. *Comput. Ind.* 79, 34–46.
27. Zhu, Z., Zhao, J., Tang, X., Zhang, Y., 2015. Leveraging e-business process for business value: a layered structure perspective. *Inf. Manag.* 52 (6), 679–691.
28. Hagberg, J., Sundstrom, M., Egels-Zandén, N., 2016. The digitalization of retailing: an exploratory framework. *Int. J. Retail Distrib. Manag.* 44 (7), 694–712.
29. Pramanik, H.S., Kirtania, M., Pani, A.K., 2019. Essence of digital transformation—manifestations at large financial institutions from North America. *Future Generat. Comput. Syst.* 95, 323–343.
30. Li, L., Su, F., Zhang, W., Mao, J.Y., 2018. Digital transformation by SME entrepreneurs: a capability perspective. *Inf. Syst. J.* 28 (6), 1129–1157.
31. Frank, A.G., Dalenogare, L.S., Ayala, N.F., 2019. Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies. *Int. J. Prod. Econ.* 210, 15–26.
32. Leviäkangas, P., 2016. Digitalisation of Finland's transport sector. *Technol. Soc.* 47, 1–15.
33. Yoo, Y., Henfridsson, O., Lyytinen, K., 2010. Research commentary-the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Inf. Syst. Res.* 21 (4), 724–735.
34. Sangwan, K.S., Bhakar, V. and Digalwar, A.K. (2018), “Sustainability assessment in manufacturing organizations”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 25 No. 3, pp. 994-1027, doi: 10.1108/BIJ-08-2017-0227.
35. Ivanov D., Tsipoulanis A., Schönberger J. (2019) Digital Supply Chain, Smart Operations and Industry 4.0. In: *Global Supply Chain and Operations Management*. Springer Texts in Business and Economics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94313-8_16.
36. Bibri, S.E. (2018), “The IoT for smart sustainable cities of the future: an analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability”, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 38, October, pp. 230-253, doi: 10.1016/j.scs.2017.12.034.
37. Al-Saqaf, W. and Seidler, N. (2017), “Blockchain technology for social impact: opportunities and challenges ahead”, *Journal of Cyber Policy*, Vol. 2 No. 3, pp. 1-17, doi: 10.1080/23738871.2017.1400084.
38. Scuotto, V., Caputo, F., Villasalero, M. and Del Giudice, M. (2017), “A multiple buyer–supplier relationship in the context of SMEs’ digital supply chain management”, *Production Planning & Control*, Vol. 28 No. 16, pp. 1378-1388, doi: 10.1080/09537287.2017.1375149.
39. S. Tiwari, H.M. Wee, Y. Daryanto, Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries, *Comput. Ind. Eng.* 115 (2018) 319–330, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>.
40. P. Farahani, C. Meier, J. Wilke, Digital supply chain management agenda for the automotive supplier industry, *Shap. Digit.*

- Enterp., Springer International Publishing, Cham, 2017, pp. 157–172. doi:10.1007/978-3-319-40967-2_8.
41. E. Hofmann, M. Rüsç, Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics, *Comput. Ind.* 89 (2017) 23–34, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>.
42. M. Merlino, I. Sproge, The augmented supply chain, *Procedia Eng.* 178 (2017) 308–318, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.053>.
43. M.A.A. Majeed, T.D. Rupasinghe, Internet of things (IoT) embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry, *Int. J. Supply Chain Manag.* 6 (2017) 25–40.
44. T. Nguyen, L. ZHOU, V. Spiegler, P. Ieromonachou, Y. Lin, Big data analytics in supply chain management: a state-of-the-art literature review, *Comput. Oper. Res.* (2017),
45. M. Ben-Daya, E. Hassini, Z. Bahroun, Internet of things and supply chain management: a literature review, *Int. J. Prod. Res.* (2017) pp: 1–24.
46. K. Korpela, J. Hallikas, T. Dahlberg, Digital supply chain transformation toward blockchain integration, *Proc. 50th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.* (2017) 4182–4191.
47. R. Michel, The evolution of the digital supply chain, *Logist. Manag.* (2017) 1.
48. V. Scuotto, F. Caputo, M. Villasalero, M. Del Giudice, A multiple buyer–supplier relationship in the context of SMEs’ digital supply chain management, *Prod. Plan. Control.* 28 (2017) 1378–1388, doi: <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2017.1375149>.
49. M. Vanderroost, P. Ragaert, J. Verwaeren, B. De Meulenaer, B. De Baets, F. Devlieghere, The digitization of a food package’s life cycle: existing and emerging computer systems in the logistics and post-logistics phase, *Comput. Ind.* 87 (2017) 15–30, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2017.01.004>.
50. G. Buyukozkan, F. Gocer, An extension of MOORA approach for group decision making based on interval valued intuitionistic fuzzy numbers in digital supply chain, 2017 Jt. 17th World Congr. Int. Fuzzy Syst. Assoc. 9th Int. Conf. Soft Comput. Intell. Syst., IEEE (2017) 1–6, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/IFSA-SCIS.2017.8023358>.
51. R. Addo-Tenkorang, P.T. Helo, Big data applications in operations/supply-chain management: a literature review, *Comput. Ind. Eng.* 101 (2016) 528–543, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2016.09.023>.
52. A. Gunasekaran, T. Papadopoulos, R. Dubey, S.F. Wamba, S.J. Childe, B. Hazen, et al., Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance, *J. Bus. Res.* 70 (2017) 308–317, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>.



D Digital Supply Chain Management Analysis (Future Development Trend)

S. GH. Salimi-zavieh^{1,*}, S. Shams²

1. PhD Student in Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
2. PhD student in Industrial Management, Production and Operations Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran

*Corresponding author Email: sg.salimi@gmail.com

Abstract: New digital technologies are on their way to disrupt nearly all areas of what we call ‘traditional business processes. Supply chain management (SCM) as a key business priority of almost every manufacturing company finds itself in the center of this upcoming digital era .Suppliers, partners, companies and dealers in supply chains do use, generate and share information with others. These associations lead to a multitude of challenges and opportunities within the supply chains. Digital Supply Chain (DSC) is a smart, value-driven, efficient process to generate new forms of revenue and business value for organizations and to leverage new approaches with novel technological and analytical methods. Digital Supply Chain (DSC) t is about the way how supply chain processes are managed with a wide variety of innovative technologies. purpose of this paper is to propose a framework for digital supply chain (DSC).This paper uses a literature approach, based on the main Industry 4.0 elements, Digital Supply Chain Dimensions and the emerging literature concerning digital supply chain (DSC). to build an integrative framework to digital supply chain (DSC). In fact, this paper presents a development framework for the digital supply chain that illustrates the importance of the digital supply chain. The results of this digital supply chain research are relevant to answer questions such as the current state of the digital supply chain in academic and industrial studies as well as future developments in digital supply chain management.

Keywords: Digital Supply Chain, Digital Supply Chain Dimensions, Digital Supply Chain Technologies, Intelligent Technology

DOI: 10.22034/irm.2021.136713