



## درس های زنجیره تامین از بلایای طبیعی فاجعه آفرین در ژاپن؛ ص ۱۱۹-۱۴۰

نویسندگان: یونگون پارک<sup>۱</sup>، پاول هنگ<sup>۲</sup>، جیمز جانکبای رو<sup>۳</sup>  
مترجمان: سیاوش نصرت پناه<sup>۴</sup>، سید سعید میر معینی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۳۱

### چکیده

اگرچه مدیریت زنجیره تامین، از دیدگاه های مختلفی بررسی شده است اما نقش زنجیره تامین جهانی، به عنوان مکانیسمی برای غلبه بر اختلالات شدید زنجیره تامین، به اندازه کافی بررسی نشده است. در این مقاله، درباره واکنش هایی که شرکت های تولیدی در ژاپن به زمین لرزه اخیر، سونامی و فاجعه هسته ای داشته اند بحث می شود. بر مبنای مطالعات موردی از شرکت های تولیدی در ژاپن، این مقاله درباره فرآیند ترمیم زنجیره تامین پس از بلایای شدید طبیعی و اختلالات بشری بحث می کند و از نظر برنامه ریزی برای بلایا و حصول واکنش ها، درس های زنجیره تامین را منعکس می کند. قابلیت های اصلی طراحی اطلاعات زنجیره تامین، حمل پذیری، و پراکندگی، مورد بحث قرار گرفته است.

**واژگان کلیدی:** زنجیره تامین جهانی، طراحی اطلاعات زنجیره تامین، طرح کسب و کار مستمر، ترابری در زنجیره تامین، پراکندگی زنجیره تامین، تولید در ژاپن، رددند استقرار زنجیره تامین، زلزله فوکوشیما

1. YoungWon Park

2. Paul Hong

3 James Jungbae Roh

۴ - دانشیار دانشگاه جامع امام حسین

۵ - کارشناسی ارشد آمد و پشتیبانی

### ضربه های فاجعه آفرین

در ۱۱ مارچ ۲۰۱۱ زلزله ای به قدرت ۸/۹ ریشتر سواحل شمالی ژاپن را لرزاند و حتی سونامی پس از زلزله بسیار ویران کنند تر بود، هزاران خانه ویران شد و بسیاری از زیرساخت های اجتماعی مثل جاده ها و بندر ها تخریب شدند. شمار کشته شدگان بیش از ۸۶۰۰۰ نفر بود و بیشتر از ۱۳۰۰۰ نفر به عنوان گمشده ها ذکر شدند. ۵۵۰,۰۰۰ نفر مجبور به تخلیه منطقه شدند. پس از آن، بحران هسته ای در فوکوشیما فاجعه دیگری بود که مردم این کشور را شوکه کرد و باعث رنج بیشتر مردم و اقتصاد شد. در یک جمع بندی، زلزله عظیم در ژاپن و سونامی پس از آن، منجر به بوجود آمدن یکی از پرهزینه ترین بلایای طبیعی در تاریخ نوین شد.

بانک جهانی تخمین زد که این فاجعه حدود ۲۳۵ بیلیون دلار به ژاپن خسارت وارد کرده است. شدت این خسارات در مقایسه با دیگر حوادث سالهای اخیر کاملاً واضح است. به عنوان مثال، مرکز ملی توفان در آمریکا در سال ۲۰۰۵ برای گردباد کاترینا در ایالت لوئیزیانا مبلغ ۸۱/۲ بیلیون دلار خسارت تخمین زد. در سال ۲۰۱۰ زمین لرزه هایتی در حدود هشت بیلیون دلار هزینه داشت. در سونامی سال ۲۰۰۴ که کشور های هند، اندونزی، سریلانکا و تایلند را لرزاند، ۹/۵ بیلیون دلار هزینه برای خسارت گزارش شد. زمین لرزه و سونامی در ژاپن، هردو زنجیره های تامین داخلی و جهانی را مختل کردند.

در طول دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، ژاپن به عنوان دومین تولید کننده بزرگ جهان ترقی یافت و به عنوان یک مرکز تولید عمده در جهان شناخته شد. به عنوان مثال، ژاپن ۶۰ درصد از سیلیکون مورد نیاز جهان (نوعی پلیمر انعطاف پذیر) که در تولید مواد اولیه تراشه های نیمه هادی اهمیت دارد، تامین می کند.

ژاپن همچنین به عنوان بزرگترین تولید کننده فلش مموری و حافظه های قابل دسترس در دنیا "گونه ای از حافظه که میتواند داده ها را بدون منبع تغذیه حفظ کند" محسوب میشود. فلش مموری ها نقش بسیار مهمی در تهیه استانداردهای لازم برای کنترلر های منطقی، قطعات و مواد ال سی دی ها دارند. درست پس از این فاجعه، قیمت این قطعات در بازار جهانی، ۲۰ درصد افزایش یافت و وابستگی زیاد جهان را به زنجیره تامین ژاپن نشان داد.

این اختلالات فاجعه بار، اثرات جدی بر عملکرد شرکت ها داشته است. به عنوان مثال، خودروسازان جهانی مانند فورد، کرایسلر، فولکس واگن، بی ام و، تویوتا و جنرال موتورز وابسته به تامین کنندگان ژاپنی هستند و پس از زلزله و سونامی مجبور به تغییر در برخی از رنگ ها شدند.

رنساس، تراشه ساز بزرگ خودرو و کامپیوتر در ژاپن، به شدت خسارت دید و یک ضربه بزرگ به صنعت خودروسازی در سراسر جهان وارد شد. به طور خاص، یک ماشین معمولی حدوداً حاوی ۱۰۰ میکروکنترلر متفاوت است که به عنوان مغز خودرو کار می کند و ۴۰ درصد از عرضه جهانی از شرکت رنساس تامین میشود.

علاوه بر این، تنها سایت های تولید کننده رنگدانه های زیرالیک<sup>۱</sup> (مثل رنگ های مخصوصی که برای شدیدتر شدن رنگ های بدنه خودروها مورد استفاده قرار می گیرند) به شدت آسیب دیدند.

اینگونه اختلالات در زنجیره تامین، منجر به کمبود های بحرانی در برخی قطعات و در نتیجه منجر به تعطیل شدن ناگهانی سیستم های عملیاتی در کارخانجات جنرال موتور، فورد و کرایسلر در ایالت متحده آمریکا شد.

مدیریت زنجیره تامین از نظر انواع فرآیند های حقوقی، راهبردی، سازمانی و دیدگاه های رقابتی بررسی شده است. با این حال، نقش واکنش های زنجیره تامین جهانی به عنوان اهرمی مهم برای غلبه بر اختلالات شدید زنجیره تامین، به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است.

بنابراین این مقاله در مورد نحوه واکنش های شرکت های تولیدی در ژاپن به زلزله اخیر، سونامی و فاجعه هسته ای اخیر بحث می کند.

ما چالش های بحرانی زنجیره تامین را که شرکت های تولیدی در چند ماه های اخیر در سطوح مختلف روبه رو شده اند را شناسایی می کنیم. به طور خاص این مقاله واکنش های شرکت های تولیدی ژاپنی را نسبت به اختلالات زنجیره تامین از تمامی جهات از قبیل خسارات قطعات ماشین آلات کارخانه، اختلالات در محصولات و توقف تولیدات، ضعف لجستیک و سهمیه بندی در زیر ساخت ها و نیروی برق را بررسی می کند. این درس های زنجیره تامین، برای برنامه ریزی بحران و بازیابی پاسخ ها (واکنش ها) از طریق شبکه های همکاری جهانی، بسیار قابل توجه هستند.

بر اساس مطالعات موردی از چگونگی مقابله این شرکت ها با بلایای طبیعی شدید و اختلالات انسانی، این تحقیق، مدلی برای استحکام زنجیره تامین مرتبط با طراحی اطلاعات زنجیره تامین<sup>۲</sup> و برنامه ریزی مستمر کسب و کار<sup>۱</sup>، پیشنهاد می کند.

1.Xirallic

2- SCDI

به طور خاص، این مقاله به عنوان یک اندازه گیری رایج برای قویتر و مقرون به صرفه کردن زنجیره تأمین، "زنجیره تأمین دوگانه مجازی" را که حمل پذیری طراحی اطلاعات زنجیره تأمین را ارتقا می بخشد، پیشنهاد می کند.

بر پایه مطالعات موردی روی شرکت های تولیدی ژاپنی، هدف از این مقاله، بررسی بازسازی زنجیره تأمین راهبردی و فرایند های بازایی است و همچنین در نظر گرفتن اینکه این شرکت ها چگونه می توانند به طور موثر برای این اختلالات گسترده، آماده شوند و واکنش مناسبی داشته باشند.

### مدل استاندارد

#### مدل های زنجیره تأمین و ریسک ها

محیط های آشفته طبیعی، انسانی و موضوع اختلالات در سیستم اقتصادی منجر به وجود ریسک زیادی در تجارت میشود. وقایع غیر منتظره آسیب زا از تمامی جهات بر فرایند های تجارت، تاثیر می گذارد و می توانند باعث کمبود قطعات، تغییر نیازها در طراحی محصول، توقف تولید، ضعف لجستیک و شرایط اضطراری انسانی شود. با در نظر گرفتن اثرات حیاتی زنجیره تأمین، محققان چالش های زنجیره تأمین را در سطوح چندگانه برای شرکت های تولیدی مورد بررسی قرار داده اند.

#### فرایندهای مدیریت ریسک زنجیره تأمین

حوادث به طور مداوم رخ نمی دهند بلکه آنها در مواقع فوق العاده و غیر معمول رخ می دهند. بنابراین مدیریت بلایای طبیعی نیاز به مدل های کارآمد مدیریت ریسک دارد. در همین راستا، چهار فرآیند بحران متمایز شناسایی می شود.

اولین مرحله آشکارسازی سیگنال های بحرانی و هشدار دهنده در مواقع بحران است. در مرحله دوم بحران رخ می دهد و آسیب های محسوسی را به بار می آورد. پاسخ های سازمانی به این بحران ها قصد دارند تا تاثیرات منفی شامل دامنه و شدت بحران ها را به حداقل برسانند. سومین مرحله این است که وقتی یک بحران به پایان میرسد، سازمان ها شروع به تصویب رویه هایی برای از سرگیری فعالیت های تجاری می کنند. چهارم، در مرحله حل بحران، شرکت ها فرایندهای مدیریت بحران خود را بررسی کرده و تمامی فعالیت های مدیریت بحران شان را بازبینی می کنند و همچنین قابلیت مدیریت بحران خود را توسعه می بخشد.

به طور مشابه ( کاریگهد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷ ) بر اهمیت قابلیت های کاهش زنجیره تامین تاکید ورزید. آنها بر قابلیت های بازیابی و هشدار تاکید می کنند و یک مدل مفهومی برای پاسخ به اختلال در زنجیره تامین را پیشنهاد می کنند:

ویژگی های طراحی زنجیره تامین عبارتند از: چگالی، پیچیدگی و شبکه توزیع بحرانی. هر یک از این موارد در صورت اختلال در زنجیره تامین به شدت افزایش می یابند. قابلیت کاهش زنجیره تامین شامل مواردی چون کشف و بازیابی سیگنال های هشدار دهنده آنها می شود. این موارد، شدت اختلال در زنجیره تامین را کاهش و تعدیل می کند. این مدل های مدیریت ریسک زنجیره تامین، فرایند های ریسک زنجیره تامین را مشخص و موارد مورد نیاز برای ساختن قابلیت های زنجیره تامین پویا را برجسته می سازد. و نیازهای راهبردی، سازمانی و مدیریتی مورد نیاز برای جلوگیری و برنامه ریزی کردن برای اشکال مختلف اختلال در زنجیره تامین را شرح می دهد. با این حال مدل استاندارد، پاسخ های فاجعه ویژه را از نظر توسعه زیرساخت های اطلاعات بررسی نمی کند.

### **تجدید نظر در مدل پاسخ مدیریت زنجیره تامین: اطلاعات طراحی زنجیره تامین**

در این بخش ما مدل استاندارد را گسترش می دهیم و اس سی دی آی را به عنوان سازوکار مهم برای پاسخ به اختلال مدیریت زنجیره تامین ارائه می دهیم. این مدل دارای سه عنصر مشخص است:

- ۱- ساخت سیستم های اطلاعاتی تولیدی یکپارچه<sup>۲</sup> - منابع مجازی دوگانه<sup>۳</sup> و زیرساخت های الکترونیکی مشترک پایگاه داده<sup>۴</sup> - مقررات قابل انتقال در جریان اطلاعات زنجیره تامین.

### **طراحی اطلاعات در سیستم اطلاعات یکپارچه تولید**

گسترش مدل های فرایند متفاوت در مدیریت زنجیره تامین، هم اکنون ما یک مدل پاسخ زنجیره تامین بر اساس طراحی اطلاعات ارائه می کنیم. مفهوم تولید را می توان در یک مفهوم وسیع به عنوان یک سیستم کلی یکپارچه تعریف کرد که تمام فعالیت های مربوط به مدیریت، فرایند های تولید محصول، فرایندهای توسعه و فروش و بازار یابی و خدمات از طریق سیستم یکپارچه فناوری اطلاعات را ترکیب می کند. با اتخاذ مفهوم تولید در یک مفهوم گسترده، این مقاله تولید را به عنوان فرآیند های تجارت تعریف می کند که برای راضی کردن مشتریان به صورت الکترونیکی اطلاعات طراحی را به رسانه ها (مثل مواد آهنی یا پلاستیکی) انتقال دهد.

1 - craighead

2- IMIS

3- vds

4 cedi

## تأمین امنیت و حفظ جریان طراحی اطلاعات

از این نقطه نظر اطلاعات طراحی، مدیریت اختلال زنجیره تأمین، چگونگی حفظ و امنیت جریان طراحی اطلاعات را در نظر میگیرد. (فوجیموتو، ۲۰۱۱) سه روش را برای مقابله با این شرایط در نظر میگیرد: اول اینکه تجهیزات دو گانه ای برای آماده سازی نسخه های متعدد تجهیزات و قالب ها برای حفظ اطلاعات طراحی استفاده می شود. دوم، برای حفظ خطوط تولید چه در داخل و چه در خارج از کارخانه از منابع دوگانه استفاده میشود. سوم استفاده از روش (وی دی اس) است که اطلاعات طراحی را در خط بدست می آورد و در مواقع اضطراری آن را بازسازی و بر اساس اطلاعات بدست آمده قبلی جایگذاری می کند. مخصوصاً، زیر ساخت های (آی تی)<sup>۱</sup> برای پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی را در تمام مراحل مدیریت بحران (به عنوان مثال، پیشگیری، برنامه ریزی، پاسخ و بازیافت) مورد نیاز است.

### مدیریت زنجیره تأمین بر اساس طراحی اطلاعات

حفاظت از شناسایی (تشخیص) به اندازه حفاظت و نگهداری (سی ای دی آی<sup>۲</sup>) از نظر جنبه های برای تداوم برنامه ریزی عملیات بسیار مهم است. علاوه بر این زیر ساخت های (آی تی) یک وسیله زنجیره تأمین با عملکرد بالا است.

شکل دو، یک گونه شناسی از چهار نوع زنجیره تأمین را در رابطه با پاسخ به فاجعه نشان می دهد. (اس ای دی آی<sup>۳</sup>) موثر، مستلزم قابلیت انتقال و پراکندگی زنجیره تأمین وابسته به درجه قابلیت حمل آسان و میزان پراکندگی زنجیره تأمین است. یک رهبر تأمین زنجیره داخلی (نوع یک) دارای قابلیت حمل بالا (به عنوان مثال انعطاف پذیری دسترسی بالا به اطلاعات) با پراکندگی زنجیره کم (به عنوان مثال زنجیره تأمین عمدتاً بر مسائل داخلی متمرکز شده است) است. یک پیرو زنجیره تأمین داخلی (نوع دو) قابلیت حمل نسبتاً پایینی را نشان می دهد. یک رهبر جهانی زنجیره تأمین (نوع سه) هم از نظر دسترسی به ارتباطات و هم توانایی در شبکه زنجیره تأمین خودش انعطاف پذیر است. از طرف دیگر یک پیرو زنجیره تأمین جهانی (نوع چهار) به طور گسترده ای در زنجیره تأمین پراکنده است اما دسترسی نسبتاً محدودی به اطلاعات دارد.

1- IT

2- CEDI

3- CEDI

## ادغام خارجی با تامین کنندگان کلیدی از طریق مقررات قابل حمل

همان طور که (برانشیدل و سورش، ۲۰۰۹) اصرار ورزیدند، ادغام بیرونی با تامین کنندگان کلیدی برای بدست آوردن یکپارچگی زنجیره تامین هنگامی که حوادث فاجعه بار و بلایای طبیعی رخ می دهد، بسیار با اهمیت است. وقتی خدمات خارجی مورد نیاز است و مواد خریداری شده اند، ادغام بیرونی با تامین کنندگان ضروری است. به ویژه، در هنگام وقوع فاجعه، قراردادهای پیمانکاری برای روش یکپارچگی خارجی با تامین کنندگان بسیار مهم است. علاوه بر این، یک پاسخ موثر اختلال در زنجیره تامین نیاز به جریان اطلاعات انعطاف پذیر دارد تا بلایای طبیعی را با اختلال غیر منتظره در زنجیره تامین تطبیق دهد. مدل گسترش یافته دو جزء مجزا جدید را به مدل استاندارد می افزاید.

هم اکنون چهار مورد از مطالعات انجام شده بر روی شرکت های تولیدی ژاپنی که تحت تاثیر زمین لرزه، سونامی و فاجعه فوکوشیما قرار گرفته اند را ارائه می دهیم. در بخش بعدی ما در مورد چگونگی واکنش هریک از شرکت ها به بلاهای طبیعی فاجعه بار بحث می کنیم و اینکه چرا در پاسخ به بلاهای طبیعی و دوران بازیابی پس از آن موفق یا ناموفق بوده اند.

### مطالعات موردی : فاجعه در ژاپن

#### انگیزه برای مطالعه موردی

این مطالعات موردی از شرکت هایی گرفته شده که اختلال در زنجیره تامین را به دلیل زلزله ژاپن و سونامی که در مارس ۲۰۱۱ رخ داده است تجربه کرده اند. زمین لرزه، سه ویژگی مهم زنجیره تامین صنعت خودرو سازی ژاپن را به همگان نشان داد:

۱. پیچیدگی کنترل های الکترونیکی وسایل نقلیه ۲. جهانی شدن زنجیره تامین و ۳. افزایش رقابت جهانی این ویژگی ها نشان دادند که پاسخ های متداول به اختلالات زنجیره تامین با محدودیت های جدی در مقابله ناگهانی با بلایای عظیم و غیر منتظره روبه رو هستند. هدف از این موارد نشان دادن چگونگی واکنش شرکت ها به اختلالات درمقیاس وسیع از دیدگاه (اس سی دی آی) است. ما با مدیران ارشد و مدیران میانی که در مدیریت زنجیره تامین و نحوه واکنش به فاجعه دخالت داشته اند، مصاحبه کردیم. بر اساس مصاحبه های عمیق با پرسش های ساختاریافته، تلاش کردیم تا یک راه موثر برای آماده شدن و پاسخ به چنین اختلالاتی بیابیم.

تمرکز مصاحبه به درک زمینه های شرکت، تاثیرات فاجعه، برنامه ریزی فاجعه، طرح های بازیابی، و درس های کلیدی زنجیره تامین بود. طبق درخواست شرکت های مورد تحقیق ما نام اسم آنها را تغییر داده ایم.

## کیس های ژاپنی

ایریو<sup>۱</sup>

ایریو یک شرکت نمایندگی تجهیزات پزشکی ژاپنی است. ایریو از پیشروان صنعت در ژاپن است، اما جزو ده شرکت برتر جهان در تجهیزات پزشکی نیست. تجهیزات پزشکی به صنعت گران بسیار ماهر برای اجرا و طراحی و ساخت دقیق تجهیزات نیازمند است. زنجیره تأمین آن از لحاظ خطوط تولید در کارخانه منحصر به فرد است. بیشتر محصولات شرکت ایریو از لحاظ قیمت حساس نیستند و تمام آنها در ژاپن تولید می شوند.

بنابراین وابستگی شرکت به زنجیره تأمین جهانی نسبتاً کم است. تاثیر اولیه بلایای طبیعی بر روی محصولات حساس به قیمت کالاها مثل سوزن و سرنگ که در ژاپن و سرتاسر جهان تولید می شود، بود. اگرچه این شرکت در طول بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ افزایش تقاضا را تجربه کرد، اما عرضه در مارس سال ۲۰۱۱ به شرکت ضربه وارد کرد. گرچه در ابتدا تقاضا برای محصولات شرکت ایریو وجود داشت اما تامین قطعات برای محصولات ناگهان متوقف شد.

به علت کمبود مواد خام و مواد تابعه، کمبود اجزا و قطعات و قطع برق، کارخانه در سطح پایین تر از سطح مطلوب عمل کرد. شرکت مقدار زیادی هزینه، صرف نیروی کار و هزینه های ثابت کرد اما برای هزینه های متغیر مثل مواد خام، هزینه کمی را صرف کرد. در نتیجه در شرکت نقطه سر به سر رخ می دهد (شرکت به نقطه سر به سر میرسد) وقتی که محصولات به مقدار زیادی عرضه شده است و سطح پایین بهره برداری در کارخانه منجر به سوددهی کم می شود. این شرکت تلاش می کند تا کارخانجاتش در سطح مشخص دایر باشند.

اگرچه زلزله به طور مستقیم به کارخانه آسیب نرساند اما روند تحویل قطعات الکتریکی و شیمیایی به کارخانه متوقف شد. به طور خاص، سفارشات ویژه از تنگناهای خاصی رنج برد. به دلیل اینکه زلزله تامین کنندگان قطعات و زنجیره تأمین مواد خام را قطع کرد، شرکت یک راه جایگزین برای رسیدن به هریک از آنها با گذشت یک دوره حدوداً دو هفته ای، پیدا کرد.

بلافاصله پس از وقوع زلزله، ظرفیت تولید کارخانه نصف وضعیت طبیعی شد اما پس از یک هفته حدوداً به ۸۰ درصد ظرفیت عادی رسید. علاوه بر تنظیمات دیگرش، شرکت قادر بود تا منابع جایگزین دیگری برای جبران کمبود مواد خام اولیه پیدا کند. از سوی دیگر، کارخانجات

1 -Iryou



خارج از کشور شرکت بسیار کم تحت تاثیر قرار گرفتند چراکه آنها مقدار مشخصی از موجودی انبار را حفظ کرده بودند. با این حال روزانه سه ساعت قطع برق که از طرف شرکت برق توکیو اعمال میشد منجر به کاهش ۵۰ درصدی تولیدات شد. ایریو به روش های زیر پاسخ می دهد:

(۱) برای ایجاد و تولید انرژی در کارخانه ها با استفاده از گاز طبیعی، شرکت میلیاردها یین را صرف نصب کردن یک خط لوله گاز به کارخانه کرد.

(۲) به منظور تسهیل در ارتباطات و واکنش به بلاهای طبیعی و هسته ای، شرکت یک مرکز بحران ۲۴ ساعته تشکیل داد که بعدها به نیروی کاری دائمی تغییر یافت.

(۳) برای اطمینان در تسریع اشتراک گذاری اطلاعات، شرکت ساختار سازمانی را به مدیر ارشد اجرایی، معاون تولید، معاون فروش تصحیح کرد. با این تصحیح ساختاری شرکت توانست راه حل های سریع تری برای فاجعه ها بیابد.

### کنکی<sup>۱</sup>

کنکی نماینده تجهیزات ساخت و ساز است. در پایان دهه ۱۹۸۰، کنکی با موفقیت توانست از لحاظ قابلیت های تولید و بازاریابی، از شرکت آمریکایی کترپیلار<sup>۲</sup> سبقت بگیرد و رتبه دوم را در تولید تجهیزات ساخت و ساز در جهان کسب کند. به هر حال کنکی در بسط دامنه تنوع خطوط تولید خود ناموفق بود. در اوایل ۲۰۰۰، کنکی مجری بازار زیر حد متوسط بود. در مواجهه با عملکرد غرق شده خود، کنکی دریافت که کالاهای بازگشتی به خاطر ساخت و اجرای زیر ساخت های قوی سیستم های (آی تی) بوده است. به طور خاص، کنکی با اجرای سیستم های موقعیت یابی (جی پی اس) برای تمام تجهیزات ساخت و ساز توانست ردیابی زنجیره تامین را اصلاح کند. به طور همزمان زمان، سرمایه گذاری خود را در بازارهای در حال ظهور (به عنوان مثال، بی آر آی سی اس<sup>۳</sup>) فشرده تر کرده است. در سال ۲۰۱۰، بیش از ۶۰ درصد از کل فروش آن را، بازار جهانی در حال ظهور تشکیل داد.

چون زنجیره تامین کنکی بیشتر از ایریو گسترش یافت، تاثیر کلی اختلال در زنجیره تامین تا حدود بیشتری قابل کنترل بود. با این حال، برخی از بخش های اصلی هنوز هم از طریق تامین کنندگان داخلی ژاپنی خود گسترش یافته بود، که بعضی از آنها در مناطق زلزله واقع شده بودند. کنکی تنها حداقل آسیب را در کارخانه های مونتاژ تجربه کرد اما با توجه به تامین کنندگان ناتوان

1. Kenki

2. Caterpillar

4. BRICs

، برای دو هفته عملیات آن متوقف گردید. موجودی قطعات مدار های مجتمع کم بود و شرکت نسبت به این موضوع با تغییر دادن فروشندگان الکترونیکی خود واکنش نشان داد.

کمبود برق نگرانی دیگری برای شرکت بود و با برنامه ریزی برای نصب یک سیستم مولد برق در کارخانه، شرکت به این بحران واکنش نشان داد. همان طور که فعالیت های بازسازی افزایش می یافت، تقاضا برای محصولات شرکت نیز افزایش یافت.

به عنوان بخشی از یک طرح اقتضایی ، شرکت به بازدید کنندگان پول پرداخت می کرد تا تامین کنندگان نیازهای شرکت را ببینند و به آنها کمک می کرد تا دوباره به کسب و کار بازگردند. فاجعه نشان داد که آسیب پذیری زنجیره تأمین قطعات نیمه هادی در سواحل شمالی واقع شده بود. شرکت در نظر داشت تا زنجیره تأمین جایگزین در داخل ژاپن یا خارج از کشور پیدا کند به عنوان مثال با کمک شرکت بتوان اختلالات و شوک های وارده به زنجیره تأمین را تحلیل کرد.

## سانگیو<sup>۱</sup>

سانگیو یک شرکت مهندسی بزرگ است که تجهیزات صنعتی و فرایندهای اتوماسیون ماشین الات را تولید می کند. محصولات اصلی آن عبارتند از زمان سنج، مکانیسم های کنترل دما و برق، سنسورها، و کنترل های منطقی قابل برنامه ریزی. قبل از وقوع زلزله در ماه مارس، شرکت در حال انتقال ظرفیت تولید خود از ژاپن به چین به عنوان یک ابتکار عمل برای کاهش هزینه های تولید خود بود. در اوایل دهه ۱۹۹۰ شرکت برای کاهش هزینه های تولید و دستمزد ها شروع به انتقال امکانات ساخت و تولید به چین کرده بود. مشتریان اصلی آن شرکت های ژاپنی بودند و در میانه ۲۰۰۰ بزرگترین سهم فروش به چین بوده است.

با تغییر بازار جهانی خود، سانگیو سهم تولید خود در کارخانجات چینی افزایش داد تا بیشتر پاسخگوی بازار در حال رشد چین باشد. برای سانگیو یک جنبه خاص از این نوع راهبرد زنجیره تأمین، اجرای طرح اشتراک گذاری اطلاعات، بین ، کارخانه های مادر ژاپنی و کارخانجات خارج از کشور است. سانگیو به صورت تصادفی از این پایگاه تولید متنوع سود برد و به نحو بهتری توانست خسارات بالقوه از زلزله را متحمل شود. این شرکت ، در خارج از منطقه فاجعه ، واقع بود اما با توجه به مشکلات

1. Sangyo

عملیات خرید قطعات، خط تولید داخلی آن به مدت دو هفته بسته شد. مانند شرکت های دیگر آنها به دنبال تامین کنندگان جایگزین گشتند و بخشی از مشکل کمبود را حل کردند و موفق به ازسرگیری عملیات شدند، قطع برق اعمال شده توسط شرکت برق توکیو روی این کارخانه اثری نداشت. در همین حال درست پس از بحران در ژاپن، میزان سفارشات در کارخانه های واقع در چین ۱۴۰ درصد افزایش یافت. در پاسخ به این فاجعه، شرکت موارد زیر را انجام داد:

(۱) با دقت در مدیریت تامین قطعات، این شرکت به طور مستقیم، موجودی تامین کنندگان شعب مختلف را مدیریت می کند. این شرکت قصد دارد تا هزینه خالص هریک از محصولات اصلی خود را مشخص کند.

(۲) او همچنین تجزیه و تحلیل گسترده یکی شده ای را در مقابل زمین لرزه، آتش سوزی و دیگر بلایای طبیعی اداره می کند.

(۳) شرکت تصمیم گرفته است تا برای حفظ ارزش سهام موجودی یک ماهه خود، یک زمان معین برای بازیابی اختلالات به صورت منطقی و زنجیره تأمین خود در نظر بگیرد.

(۴) علاوه بر افزایش سطح موجودی، شرکت برنامه ۳-ای برای افزایش استفاده اش از اجزای عمومی به عنوان یک طرح بلند مدت دارد.

## زیودن<sup>۱</sup>

زیودین یکی از بزرگترین کارخانجات در ژاپن است که درمقیاس بزرگ، ژنراتور و وسایل نقلیه تولید می کند. کارخانجات آن واقع در سواحل شمالی بودند یعنی مستقیماً با زلزله و سونامی تحت تاثیر قرار گرفتند.

وقتی زلزله اتفاق افتاد کارخانجات را به شدت تکان داد. اگرچه سونامی به کارخانجات نرسید اما پس زلزله های پس از آن بارها، کارخانه ها را تحت تاثیر قرار داد و به شدت به تجهیزات، ماشین الات، سیستم روشنایی و تهویه مطبوع آسیب رساند و باعث هرج و مرج شد. فاجعه باعث قطع تمامی زیر ساخت ها از جمله برق، ارتباطات، ترابری و غیره شد. به کارکنان دستور داده شد تا محل را ترک کنند و زمانی که آنها پس از چند روز به سایت های تولید بازگشتند، تمام آنها به

1. Zyuden

طور کامل فروپاشیده شده بودند. محصولات آماده برای تحویل به کشتی آسیب دیده بودند و دستگاه های چاپ در خطوط تولید، خطوط نقاشی و تسهیلات ماشین های دقت سنج شکسته شده بودند. سونامی امکانات مجاور را به ساحل جاروب کرده بود و جاده منتهی به بندر را تخریب کرده بود. در پایان ماه آوریل، تسهیلات هنوز در حال بازسازی بودند و شرکت در انتقال توربین برق کارخانه و ترانسفورماتور ها به منطقه آسیب دیده مشکل داشت. آسیب ها در زنجیره تأمین زیودین را میتوان به دو بخش تقسیم کرد: عرضه و تقاضا. شوک در تقاضا باعث شد که کارخانجات طرح های تولیدات خود را تغییر دهند و در نتیجه تولیدات به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافت. همانطور که خط تولید متوقف گردید، بخشهای تعمیر وسایل نقلیه دوباره پر نمی شد، که به نوبه خود منجر به کاهش ظرفیت ترابری به موقع و تاخیر در تحقق نظم و تجدید تدارکات قطعات می شد. شوک عرضه اشاره به اختلالات ناشی از تأمین کنندگان، تغییرات ناگهانی در تولید و تحویل برنامه ها دارد. تأمین کنندگان ردیف اول در منطقه تحت تأثیر از کار افتادند و همه شرکت ها مجبور به توقف یا کاهش فعالیت های تخصصی خود شدند. به خاطر اینکه تأمین کنندگان تحت تأثیر، قطعات فشرده و فناوری فشرده فراهم می کردند پیدا کردن جایگزین بسیار دشوار بود. بنابراین این شرکت با یک تنگنا مواجه شد. به طور خاص، در زمانی که سیستم مونتاژ نهایی، سیستم کل و سیستم فرایند هماهنگ سازی نهایی اختلالاتی به وجود آمد، این شرکت به وحشت افتاد. قطعی برق اعمال شده توسط شرکت برق توکیو باعث بروز مشکلات دیگری از نظر نصب و راه اندازی ماشین الات و تجهیزات شد و نگرانی های را در مورد عملیات تولید، اضافه مصرف برق برای ذخیره سازی انبوه تجهیزات و اختلال در عملکرد کامپیوتر ها به وجود آورد. به عنوان یک راه حل بلند مدت، شرکت در جهت تلاش برای توسعه فناوری تولید قدم برداشت تا بتواند خطوط تولید مداوم و دسته ای را اداره کند. و همچنین خطوط تولید دو طرفه را در نظر گرفت. در میان شرکت های مورد بحث زیودین آسیب های جدی تری را متحمل شد اما با این حال با حداکثر سرعت به اصلاح و ترمیم تولید خود پرداخت. و این به این دلیل است که شرکت برای مقابله با اختلال در زنجیره تأمین از طرح سیستم اطلاعاتی استفاده کرد. همانطور که این مورد توصیف شد، عملیات این شرکت برای ۱۰ روز متوقف شد در حالی که آنها با بازسازی برق، شبکه های ارتباطی خود و تجهیزات مختلف تلاش میکردند تا عملیات تولید را باز گردانند. با این حال به دلیل نبود زمان واقعی برای کسب اطلاعات در مورد وضعیت، شرایط و فرایندها، تجهیزات و امکانات در خطوط تولید باعث شد تا بازیابی سریع اختلالات با مشکل روبه رو شود. وقتی که برق دوباره وصل شد این شرکت هنوز آماده نبود تا تجهیزات خطوط تولید را راه اندازی کند. پس از از سرگیری قدرت، شرکت زیودین شش ماه قبل از وقوع زلزله، سیستم اطلاعات در زمان

واقعی را به اجرا در آورده بود. بر خلاف سیستم قبلی، این سیستم شامل عمده الزامات نمی شود اما در عوض، تنها فرایندهای لازم برای پیکربندی اطلاعات مورد نیاز برای کاربران طبقه تولید را داراست. در زمان این بحران، این عملکرد بسیار مفید واقع شد. تعدادی از سنسور هایی که متصل به خطوط تولید بودن سالم باقی ماندند. پس از وصل سنسور های جدا شده و جایگزینی سنسورهای خراب، زمینه برای راه اندازی دوباره سیستم اطلاعات فراهم شد. اطلاعات حیاتی به دست آمده از چنین سیستمی به نقشه راه بازسازی خطوط تولید زیودین تبدیل شده است. مجموعه ای از اطلاعات در زمان واقعی توسط یک سیستم اطلاعاتی در نتیجه اجرای طراحی ساختار مناسب است. هر رخدادی (به عنوان مثال، تکمیل پردازش محصول توسط حسگرها بر روی هر خط تولید) پردازش اطلاعات خودکار محصول را در زمان واقعی تولید می کند. بنابراین برای زیودین به جز امکانات خود کار که نیاز به زمان بازسازی قابل توجهی داشت، اطلاعات رخدادهای برای شامل شدن اطلاعات جزئیات عملگرها و آزمون تست خروجی ها، ادامه داشت.

به عنوان یک نتیجه از جمع آوری چنین دامنه گسترده ای از اطلاعات حیاتی، زیودین در موقعیت بهتری برای رسیدگی به اختلالات کارخانه و بهبود سرعت بازیابی بود. تجسم اطلاعات در زمان واقعی شرکت را قادر ساخت تا بر سرعت بهبود خود از طریق نمودار های اکسل نظارت کند. در برخی از نیروگاه های که به آهستگی بازسازی میشدند استفاده از سنسورهای اطلاعات، زمان واقعی به عنوان منبعی برای دستیابی به معیار های داده برای خطوط بازیابی پر شتاب در کارخانجات به تصویب رسید. چنین زمینه سیستم اطلاعات، اجازه داد به دفتر مرکزی این شرکت در توکیو اجازه داد تا بر وضعیت بازسازی در زمان واقعی از طریق قرار های اینترنتی نظارت داشته باشند. با استفاده از این زمینه سیستم اطلاعات، زیودین با موفقیت توانست تمام بخش های یکسب و کار خود، از جمله کسانی که در این منطقه آسیب دیده بودند را یکپارچه کند.

### درس های زنجیره تأمین از موارد مطالعه شده

مطالعات برجسته انجام شده چندین درس زنجیره تأمین را برای هنگام وقوع فاجعه پیشنهاد می کند که چه کارهایی را باید و چه کارهایی را نباید انجام داد. بر اساس نمونه های ذکر شده، هم اکنون بحث میکنیم که چگونه شرکت ها می توانند در مواجهه با بلایای طبیعی از فرایند ترمیم زنجیره تأمین استفاده کنند.

### اختلالات اطلاعات

جدول یک، مقایسه ای از موارد را نشان می دهد. زیودین در نزدیکی منطقه تحت تاثیر واقع شده بود. هرچند کارخانه آسیب جدی ندید اما نتیجه فاجعه منجر به منحل شدن زنجیره تأمین کارخانه

شد. علاوه بر این در حادثه فوکوشیما، بازگشتن کارخانجات به زنجیره تأمین طبیعی خود بسیار دشوار تر بود. همچنین قطع برق اعمال شده توسط شرکت برق توکیو، مانع از ترمیم کامل زنجیره تأمین در شرکت ها شد. بنابراین نه تنها یک فاجعه به طور مستقیم باعث تداخل در زنجیره تأمین می شود، بلکه مشکلات پس از آن نیز زنجیره تأمین را تحت تاثیر شدید قرار می دهد.

همچنین برای سانگیو که قادر به مقابله با چالش های ناشی از زمین لرزه و بحران هسته ای بود، چراکه همزمان از سیستم های اطلاعات یکپارچه هماهنگ شده برای هردوی کارخانجات داخلی و بین المللی خود استفاده می کرد. چنین اشتراک گذاری طراحی اطلاعات، شرکت را قادر می سازد تا به اختلالات با انعطاف پذیری بیشتری واکنش نشان دهد.

در پاسخ به افزایش رقابت در هزینه ها برای محصولات معمول پزشکی، شبکه تولید جهانی خود را به فیلیپین (برای هزینه های تولید پایین) و ژاپن و ایالات متحده آمریکا (برای نزدیکی بازار و هزینه های کم تدارکات) گسترش داد. در هنگام وقوع این بلایای طبیعی ایرو تولیدات خود را در خارج از کشور گسترش داد و در نتیجه خطرات بالقوه زنجیره تأمین خود را کاهش داد. کنکی با استفاده از یک راهبرد منابع جهانی بر روی جمع آوری قطعات برای مصارف روزمره در تولیدات کالا تمرکز کرد در حالی که اولویت های برتر خود را کمک رسانی و پشتیبانی فنی تأمین کنندگان داخلی قطعات برای بازیابی و اصلاح هرچه سریع تر آنها در بلایای طبیعی، قرار داد. زیودین یک فناوری تولید جایگزین به وسیله یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی تاسیس کرد. با این حال هیچ کدام از شرکت ها متوجه وضعیت ضمنی ایده آل که در این پژوهش وجود داشت نشده اند چراکه توجه کمی به این موضوع شد.

جدول یک: مقایسه موردی شرکت های مورد مطالعه

معیار	ایریو	کنکی	سانگیو	زیودین
محصولات تولید شده	وسایل پزشکی	تجهیزات ساخت	تجهیزات صنعتی و ماشینهای خودکار فرآیندی	ژنراتورهای و وسایل بزرگ مقیاس
تقسیم بندی محصولات	نه	بله (دو هفته)	بله (دو هفته)	بله (ده روز)
تاثیر سطوح تولید	بله (یک هفته ۵۰ درصد و دو هفته ۸۰ درصد)	بله (دو هفته ۲۰ درصد و ۸ هفته ۵۰ درصد)	بله (دو هفته ۲۰ درصد و سه هفته ۱۰۰ درصد)	بله (۱ هفته ۵۰ درصد و ۴ هفته ۵۰ درصد)
تاخیر در اجزای عرضه	بلی	بلی	بلی	بلی

معیار	ایریو	کنکی	سانگیو	زبودین
بخشهای خاص وعام	عمومی	عمومی	عمومی	خاص
پاسخ بازتوانی	عرضه کنندگان جایگزین(دوره انتقال دوهفته)	جایگزین زنجیره تأمین+حمایت بازتوانی عرضه کننده	جایگزین زنجیره تأمین+ به اشتراک گذاری اطلاعات طراحی با شرکت چینی	گزینه فناوری تولید توسط (آی تی)
اثر مستقیم خروج از قدرت	بله	نه	نه	بله
پاسخ به خروج ز قدرت توسط شرکتهای قوی توکیو	ایجاد نسل انرژی گازی(بیلیونها ین)	سیستم خود تولیدی	سیستم خود تولیدی	سیستم خود تولیدی
پاسخهای سازمانی	مرکز بحران ۲۴ ساعته(سه هفته	تیم وظیفه اجباری فعالیت باز توانی	نیروی وظیفه مدیریت ریسک	مرکز بحران

جدول دو: ارزیابی زنجیره تأمین شرکت های مورد مطالعه

معیار	ایریو	کنکی	سانگیو	زبودین
وابستگی به یک عرضه کننده/شرکت	متوسط	متوسط	متوسط	بالا
قابل حمل بودن اطلاعات طراحی زنجیره تأمین	کم	کم	متوسط	متوسط
قابلیت جایگزینی اطلاعات طراحی زنجیره تأمین	کم	کم	متوسط	متوسط
گستردهی زنجیره تأمین	متوسط	متوسط	بالا	کم
تأمین دوگانه مجازی	خیر	خیر	خیر	خیر
ریسک زنجیره تأمین	متوسط	متوسط	کم	متوسط
برنامه ریزی مداوم تجاری	متوسط	متوسط	بالا	متوسط

### هزینه های ناشی از وابستگی بیش از حد

نیاز به قطعات خاص یا پیچیده، پیدا کردن تامین کنندگان جایگزین را پیچیده تر می کند و آن را به تاخیر می اندازد. به نظر میرسد که شرکت ها باید به صورت جداگانه و بسته به پیچیدگی اجزایی که نیاز دارند برای برنامه های احتمالی آماده شوند. جدول دو، وابستگی شرکتها را به قطعات و تامین کنندگان نشان می دهد. جدول دو نشان میدهد که زیودین به اندازه دیگر شرکت ها نتوانست اختلالات را مدیریت کند چرا که به شدت وابسته به تامین کنندگان خاصی بود. این وابستگی از این حقیقت ناشی می شود که زیودین قطعات پیچیده ای را دریافت می کرد و بنابراین به کارخانجات خاصی به شدت وابسته شده بود. بنابراین در مقایسه با سایر شرکت ها زیودین دید بالاتری نسبت به زنجیره تأمین در سیستم های (آی تی) داشت که باعث شد تا بتواند تسهیلات تحت تاثیر قرار گرفته خود را دوباره راه اندازی کند. اما شرکت فعالانه از تامین مجازی دو گانه استفاده نکرد و به طور کامل درگیر ترابری (اس سی دی آی) نشد. این مطالعه پیش بینی می کند که یک زنجیره تأمین مجازی با پشتیبانی سیستم های اطلاعاتی به عنوان مدل مهمی در آماده شدن برای اختلالات پدیدار شود. جدول دو ارزیابی ما را از شرکت ها از نظر حمل و نقل و متغیرهای پراکندگی زنجیره تأمین در شکل دو نشان می دهد.

### قابلیت حمل و پراکندگی زنجیره تأمین

مزیت رقابتی شرکت ها را ملزم به پیاده سازی زنجیره تأمین یکپارچه می کند و (اس سی دی آی) جزء مهمی از زنجیره تأمین یکپارچه است. بسیاری از شرکت ها هنوز به یکپارچگی کامل بین تمام واحدهای تابع داخلیشان و زنجیره تأمین خود دست پیدا نکرده اند. بلایای طبیعی سال ۲۰۱۱ در ژاپن (با احتمال وقوع یک در ۱۰۰۰ در سال) نشان داد که ساختار ناقص (اس سی دی آی) میتواند سرعت بازسازی زنجیره تأمین را کم کند و (اس سی دی آی) چقدر برای فرایند بازسازی زنجیره تأمین در مواجهه با اختلالات زنجیره تأمین مهم است. در دراز مدت قابلیت حمل (اس سی دی آی) برای رقابت شرکت ها حیاتی است. هرچقدر قابلیت ترابری در درجه بالاتری باشد، احتمال اینکه شرکت قادر به پیدا کردن جایگزین مطلوب باشد بیشتر است. این قابلیت ترابری بالا، پخش موثر قطعات کلیدی را آسان تر میسازد. در مقابل هرچقدر قابلیت ترابری کمتر باشد، احتمال اینکه شرکت جایگزین های رضایت بخشی را در (اس سی دی آی) پیدا کند کمتر خواهد بود و (اس سی دی آی) گستردگی بیشتری خواهد داشت. هنگامی که حوادث طبیعی در یک منطقه رخ می دهد، بسیار مهم است تا بدانیم که تا چه حد قابلیت ترابری (اس سی دی آی) خطوط تولید متنوع کارخانه را تحت تاثیر قرار داده و چند درصد از بخش



های ویژه به خاطر اختلالات در کارخانه آسیب دیده اند. تجزیه و تحلیل با استفاده از معماری محصول-ماتریس کاملاً امکان پذیر است. هرچقدر یک محصول به بخش های ویژه تری نیاز داشته باشد، گسترده شدن (اس سی دی آی) مشکل تر خواهد شد بنابراین مخاطرات پراکنده مشکل تر خواهند شد. از این نظر عملی ترین راه حل برای افزایش قابلیت ترابری در (اس سی دی آی) استفاده کردن از یک سیستم (آی تی) است. در میان شرکت های مطالعه شده، زیودین بیشترین وابستگی را به قطعات پیچیده و خاص دارد بنابراین کنترل مسائل مربوط به قابلیت ترابری (اس سی دی آی) مشکل تر خواهد بود. با این حال، زیودین تولید امنی از طریق سیستم (آی تی) خودش داشت، و در نتیجه روند بهبود آن بسیار سریع تر از شرکت های دیگر بود. سانگیو قابلیت ترابری بیشتری در (اس سی دی آی) نشان داد و امکانات جایگزینی بیشتری نسبت به زیودین داشت. این توانایی بیشتر از سانگیو باعث شد تا اشتراک گذار طراحی اطلاعات بین کارخانه های مادر ژاپنی و کارخانجات خارج از کشور در شبکه گسترده زنجیره تامین پیاده سازی شود. هیچ کدام از شرکت های کنکی و ایریو از قابلیت انتقال (اس سی دی آی) استفاده نکرده بودند. به هر حال این موضوع گواه بر این است که قابلیت ترابری (اس سی دی آی) یک وظیفه ای است که تعداد کمی از شرکت ها آن را به عنوان یک مسئله راهبردی در نظر می گیرند.

در زمان وقوع یک فاجعه، پراکندگی فیزیکی زنجیره تامین نقش زیادی در مدیریت اختلالات دارد اما شرکت ها را ملزم به سرمایه گذاری های بزرگ می کند. وقتی که شرکت ها عملیات برنامه ریزی برای تداوم کسب و کار را انجام می دهند، تعیین پراکندگی زنجیره تامین برای هر زنجیره تأمین ممکن است با دوام نباشد پس باید بنا به شرایط سخت رقابت جهانی منابع خود را تغییر دهند. با توجه به اینکه بسیاری از اختلالات (مثل زلزله و به دنبال آن سونامی) بسیار نادر هستند، اجرای یک زنجیره تأمین گسترده در مقیاس جهانی ممکن است روش مقرون به صرفه ای برای کاهش ریسک های زنجیره تأمین نباشد. جایگزینی برای گسترش فیزیکی استفاده از پراکندگی زنجیره تأمین مجازی است. سیستم های (آی تی) در پیاده سازی و اجرای مجازی پراکندگی های زنجیره تأمین بسیار مهم است.

شرکت های مورد مطالعه در این تحقیق درجه های متفاوتی را از پراکندگی مجازی نشان داد. بیشتر شرکت ها تا حدی از پراکندگی فیزیکی استفاده میکنند اما رتبه های متفاوتی را در استفاده کردن از آن به کار می گیرند. اگرچه سانگیو پراکندگی فیزیکی از طریق پراکندگی تولیدات به چین را به کار برد، اما تا حدی متوجه پراکندگی مجازی از قبیل اشتراک گذاری نقشه ها و تولید و پردازش اطلاعات شد. زیودین از زنجیره تأمین برای فرآیندهای بازایی و بهبود امکانات مجازی کارخانه استفاده می کند، اما هنوز قابلیت های مجازی را برای کنترل از راه دور فرایند های بازسازی کارخانه پیاده سازی نکرده است.

علیرغم استفاده از سیستم خودش برای مدیریت ریسک های زنجیره تأمین از دفتر مرکزی، قابلیت های زیودین محدود به نظر می رسد. در همین حال، ایریو وکنکی پراکندگی فیزیکی با انتقال امکانات به خارج از کشور بدست آوردند و پاسخگویی به بازارافزایش یافت. با این حال آنها نیز باید اجرای پراکندگی مجازی را در نظر بگیرند. چالش های محیط زنجیره تأمین باید در پاسخ به اختلالات در نظر گرفته شود. زیرساخت ها اغلب کلیدی برای بازسازی زنجیره تأمین نیرومند و برنامه ریزی برای تداوم کسب و کار است. همانطور که در موارد مشخص شد، شرکت های ژاپنی با توجه به مشکلات دریافت برق از اختلال زنجیره تأمین رنج برده اند. با توجه به محدودیت در تأمین برق متناوب به عنوان نتیجه ی بحران هسته ای، شرکت ها زمان دشواری برای دوره نقاهت ظرفیت تولید و تعمیر و نگهداری داشته اند. چنین اختلال در برق بیشتر از یک مدت زمان قابل توجه ادامه دار میشود و دسترسی به زیر ساخت ها را مشکل می سازد. با وجود این همکاری میان مردم و زیرساخت های به خوبی توسعه یافته در ژاپن، روند بهبود را با سرعت بسیار زیادی پیش برد. این انتظار غیر منطقی است که همیشه روند بازیابی سریع باشد به خصوص زمانی که زنجیره تأمین در منطقه توسعه نیافته واقع شده باشد. برای چنین مواردی، شرکت ها باید برنامه ریزی برای عکس العمل ها را با استفاده از روش های مختلف توسعه دهند. بنابراین بسیار مهم است که شرکت ها بدانند چه سطحی از زیر ساخت های زنجیره تأمینشان درگیر است و سپس با در نظر گرفتن محیط های خاص زنجیره تأمین شان برای واکنش برنامه ریزی کنند.

### فرآیند های تصمیم گیری ارزیابی زنجیره تأمین

شرکت ها باید اختلالات در زنجیره تأمین را از دیدگاه برنامه ریزی تداوم کسب و کار بررسی کنند. همان طور که چارچوب پژوهش در این تحقیق نشان می دهد، قابلیت انتقال (اس سی دی آی) و میزان پراکندگی زنجیره تأمین به عنوان های معیار های مهمی در نظر گرفته شدند. مهمترین اصل چگونگی افزایش قابلیت (اس سی دی آی) است. از طرف تولید، یک راه برای بهبودی قابلیت (اس سی دی آی) کاهش تعداد قطعات خاصو افزایش نیرومندی زنجیره تأمین است.

### کاهش ریسک زنجیره تأمین و فرآیند بازسازی

- ۱- شناسایی اطلاعات طراحی زنجیره تأمین
- ۲- تعریف سطح قابلیت انتقال اطلاعات طراحی زنجیره تأمین
- ۳- تعیین میزان گستردگی زنجیره تأمین
- ۴- مشخص کردن چالشهای محیطی زنجیره تأمین
- ۵- ارزیابی تصمیمات جایگزین بر اساس برنامه ریزی مداوم تجاری
- ۶- انتخاب برنامه بازیابی نهایی زنجیره تأمین

معماری راهبرد ساده این محصول ممکن است رقابت جهانی شرکت را کاهش دهد و خطر برنامه ریزی تداوم کسب و کار را به این دلیل که شرکت های رقیب دیگر به راحتی می توانند ساختار و قطعات ساده محصول را تقلید کند، افزایش می یابد. بنابراین پراکندگی فیزیکی زنجیره تأمین در مواقعی که معماری محصول نقش کلیدی در دستیابی برتری در رقابت دارد جایگزین مناسب تری است. علاوه بر این، برای قسمت های خاص روش های یکپارچه خارجی با تأمین کنندگان لازم است. در مورد زلزله سال ۲۰۱۱ ژاپن، یکی از روشهای یکپارچه سازی خارجی با تأمین کنندگان موافقت نامه های پیمانکاران برای بازسازی سریع بود.

علاوه بر این پراکندگی زنجیره تأمین مجازی نیز یک طرح جایگزین ایده آل برای اختلالات ناگهانی نادر است. هرچقدر که قابلیت انتقال (اس سی دی آی) بیشتر باشد گستردگی زنجیره تأمین مجازی بیشتر خواهد بود. به هر حال اگر یک شرکت سطح پایینی از قابلیت انتقال (اس سی دی آی) را نشان دهد، نه تنها باید معماری محصول را در نظر بگیرد اما همچنین پراکندگی فیزیکی زنجیره تأمین و توافق نامه پیمانکار با تأمین کنندگان را نیز در نظر بگیرد. شکل سه شش گام مهمی برای تعیین واکنش های زنجیره تأمین را نشان می دهد.

یک شرکت مجهز به برنامه ریزی پاسخ نهایی زنجیره تأمین قادر خواهد بود تا به سرعت به اختلالات ناگهانی پاسخ دهد و قادر است به نوبه خود بحران را به یک فرصت برای به دست آوردن رقابتو بهینه سازی زنجیره تأمین تبدیل کند.

### نتیجه گیری

این مقاله از این جهت منحصر به فرد است که تاثیر اختلالات اخیر زنجیره تأمین در ژاپن را بررسی کرده است. در پاسخ به بلایای طبیعی بالقوه، شرکت های ژاپنی به طور طبیعی موارد زیر را در نظر گرفته اند:

افزایش در سطح موجودی کالاهای خود، اتخاذ استاندارد های قطعات یدکی، افزایش خطوط تولید و امکانات و تأمین کنندگان و جابجایی مراکز تولید. این مطالعات موردی به موقع پیشنهاد می کند که واکنش های فوق العاده به بلایای طبیعی توسط نکات ذکر شده در بالا تولید نمی شود بلکه با راهبرد های قوی و پاسخگو زنجیره تأمین محقق می شود. بر اساس این موارد، ما معتقدیم که هیچ شرکت ژاپنی هنوز قابلیت ترابری (اس سی دی آی) در پاسخ به بلایای بزرگ طبیعی را بدست نیاورده است. بنابراین آنچه مهم است این است که مطالعات بعدی باید در مورد اینکه چگونه شرکت ها، زنجیره تأمین مجازی جهانی را با حمایت از افزایش قابلیت ترابری (اس سی دی آی) و منابع دوگانه مجازی پایه گذاری کنند انجام شود. تحقیقات بعدی باید در جهت کشف جزئیات روش های طراحی برای ساخت زنجیره تأمین مجازی دوگانه در اختلالات زنجیره تأمین جهانی انجام شود.

- Adobor, H., & McMullen, R. (2007). Supplier diversity and supply chain management: A strategic approach. *Business Horizons*, 50(3), 219—229.
- Altman, W. (2006). When it all comes raining down. *Engineering Management Journal*, 16(1), 46—48.
- Barker, R. M., Cobb, A. T., & Karcher, J. (2009). The legal implications of electronic document retention: Changing the rules. *Business Horizons*, 52(2), 177—186.
- Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27(2), 119—140.
- Bunkley, N. (2011, May 12). Piecing together a supply chain. *New York Times*. Retrieved October 2, 2011, from <http://www.nytimes.com/2011/05/13/business/global/13auto.html>
- Ceniceros, R. (2008). Should pandemic strike, advocate's re-sponse plan already in place. *Business Insurance*, 42(17), 24.
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., & Handfield, R. B. (2007). The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38(1), 131—156.
- Drummond, H. (2004). See you next week *International Small Business Journal*, 22(5), 487—502.
- Duncan, W., Yeager, V., Rucks, A., & Ginter, P. (2011). Surviving organizational disasters. *Business Horizons*, 54(2), 135—142.
- Fujimoto, T. (2001). Industry argument on architecture. In T. Fujimoto, A. Takeishi, & Y. Aoshima (Eds.), *Business architecture* (pp. 3—26). Tokyo: Yuhikaku Publishing Co.
- Fujimoto, T. (2011). Supply chain competitiveness and robustness: A lesson from the 2011 Tohoku earthquake and supply chain “virtual dualiation” (MMRC Discussion Paper Series No. 362). Retrieved from [http://merc.e-u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC362\\_2011.pdf](http://merc.e-u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC362_2011.pdf)
- Hong, P., Huang, C., & Li, B. (2012). Crisis management for SMEs: Insights from a multiple-case study. *International Journal of Business Excellence*, 5(5), 535—553.
- Ketchen, D. J., Rebarick, W., Hult, G. T. M., & Meyer, D. (2008). Best value

supply chains: A key competitive weapon for the 21st century. *Business Horizons*, 51(3), 235—243.

Kim, D. (2006). Process chain: A new paradigm of collaborative commerce and synchronized supply chain. *Business Horizons*, 49(5), 359—367.

Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53—68.

Knemeyer, A. M., Zinn, W., & Eroglu, C. (2009). Proactive planning for catastrophic events in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 141—153.

Liao, Y., Hong, P., & Rao, S. (2010). Supply management, supply flexibility, and performance outcomes: An empirical investigation of manufacturing firms. *Journal of Supply Chain Management*, 46(3), 6—22.

Maon, F., Lindgreen, A., & Vanhamme, J. (2009). Developing supply chains in disaster relief operations through cross-sector socially oriented collaborations: A theoretical model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 149—164.

Nakamura, D. (2011, March 21). World Bank estimates Japan damage up to \$235 billion; Smoke rises from nuclear plant. *Washington Post*. Retrieved October 1, 2011, from [http://www.washingtonpost.com/world/japan-earthquake-and-](http://www.washingtonpost.com/world/japan-earthquake-and-tsunami-caused-up-to-235-billion-in-damages-world-bank-says/2011/03/21/ABtzwn4_story.html)

[tsunami-caused-up-to-235-billion-in-damages-world-bank-says/2011/03/21/ABtzwn4\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/world/japan-earthquake-and-tsunami-caused-up-to-235-billion-in-damages-world-bank-says/2011/03/21/ABtzwn4_story.html)

Park, Y. W., Abe, T., & Okuma, S. (2011). Core competence and architecture strategy: Framework for product strategy analysis (MMRC Discussion Paper Series No. 376). Retrieved from [http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC376\\_2011.pdf](http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC376_2011.pdf)

Park, Y. W., Hong, P., & Park, Y. S. (2012). Product architecture and integrated manufacturing information system: A comparative study of Japanese and Korean firms. *International Journal of Business Excellence*, 5(5), 485—501.

Pollack, A., & Lohr, S. (2011). A Japanese plant struggles to produce a critical auto part. *New York Times*. Retrieved October 2, 2011, from <http://www.nytimes.com/2011/04/28/business/global/28chip.html>

Roth, A. V., Tsay, A. A., Pullman, M. E., & Gray, J. V. (2008). Unraveling the food supply chain: Strategic insights from China and the 2007 recalls. *Journal of Supply Chain Management*, 44(1), 22—39.

Sawik, T. (2011). Selection of supply portfolio under disruption risks. *Omega*, 39(2), 194—208.

Schackow, T. E., Palmer, T., & Epperly, T. (2008). EHR meltdown: How to protect your patient data. *Family Practice Management*, 15(3), 3—8.

Schmitt, B. (2011, May 10). Japanese parts paralysis: The shiny paint is leaving the building. Retrieved October 2, 2011, from <http://www.thetruthaboutcars.com/2011/05/japanese-parts-paralysis-the-shiny-paint-is-leaving-the-building/>

Thun, J.-H., & Hoenig, D. (2011). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 242—249.