اقتصاد مقاومتی از گفتمان تا کاربست: تجربه شرکت‌های موفق بین‌المللی



حسین مدرس‌خیابانی
دکتری مدیریت استراتژیک از دانشگاه علم و صنعت
و رئیس موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

مقدمه

در سال‌های اخیر، بخش قابل‌توجهی از ادبیات «اقتصاد مقاومتی» در کشور بیش از آنکه به سازوکارهای عینی، قابل‌اجرا و مبتنی بر تجربه جهانی بپردازد، معطوف به جست‌وجوی ریشه‌های مفهومی آن در متون تاریخی، مذهبی و سنت‌های فکری بوده است؛ تلاش‌هایی که گرچه ارزش نظری و هویتی خود را دارند، اما الزاما ترجمان دقیق سیاست‌گذاری کارآمد برای بنگاه‌های اقتصادی در مواجهه با بحران‌های پیچیده و درهم‌تنیده امروز نیستند. گفتمان اقتصاد مقاومتی، اگرچه در ۱۶ شهریور ۱۳۸۹ و در دیدار «حضرت آیت‌الله سید علی خامنه‌ای»، رهبر شهید انقلاب اسلامی با کارآفرینان، به‌عنوان شعاری نو و افقی تازه برای اقتصاد ایران مطرح شد، اما در عمق خود بازتاب پارادایمی است که پیش از آن، ستون فقرات موفق‌ترین شبکه‌های تولید و توزیع جهانی را شکل داده بود؛ شبکه‌هایی که توانستند از دل تکانه‌هایی چون رکودهای مالی، فروپاشی زنجیره‌های عرضه، بلایای طبیعی، تنش‌های ژئوپلیتیک و پاندمی‌ها عبور کنند و تداوم کسب‌وکار را تضمین نمایند. به بیان دیگر، اقتصاد مقاومتی نه یک مفهوم صرفا بومی و نه یک ابداع ناگهانی، بلکه لایه‌ای از حکمت عملی است که صنایع پیشرو جهان آن را در ساختار، راهبرد و تصمیم‌های روزمره خود نهادینه کرده‌اند.

در شرایط کنونی کشور که بیش از گذشته نیازمند تبیین این مفهوم و اجرای عملی آن در تمام عرصه‌ها هستیم، لازم دیده شد تا با هدف عبور از روایت‌های کلی و نزدیک‌شدن به «اقتصاد مقاومتی تجربه‌شده»، که در آن تاب‌آوری نه یک آرزو بلکه یک مهارت مهندسی‌شده است، کارنامه موفق‌ترین شرکت‌های صنعتی جهان طی دو دهه گذشته در صنایع مختلف فناورانه، نیمه‌رسانا، هوافضا، خودرو، لجستیک و تجهیزات سنگین بررسی و یازده اصل بنیادین از دل رفتار واقعی این بنگاه‌ها در لحظه‌های بحران و آشوب استخراج و درس‌آموزه‌هایی به دست داده شود. این اصول شامل ۱- یادگیری پیشگیرانه به معنای نهادینه‌کردن درس‌آموخته‌ها پیش از وقوع بحران، ۲- اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها با تکیه بر تحلیل ریسک چندلایه، ۳- درک همگرایی علل اختلال و نقش زنجیره‌ای رویدادها، ۴- کالبدشکافی زمانی تکانه‌ها و فهم توالی تکانه‌ها، ۵- انعطاف‌پذیری زنجیره تامین به‌عنوان ستون پشتیبان هر فعالیت اقتصادی، ۶- سیاست‌های امنیت‌محور برای مواجهه فعال با اختلال، ۷- افزونگی سنجیده برای تضمین تداوم جریان حیاتی تولید، ۸- تعویض‌پذیری منابع و فرایندها برای شکستن وابستگی‌های شکننده، ۹- تعویق‌گذاری هوشمندانه به‌منظور تامین انعطاف راهبردی، ۱۰- بهبود سازوکارهای تامین به مثابه قلب حیاتی عملیات و ۱۱- انعطاف‌پذیری فرایندهای رو به مشتری برای

تقلیل اثرات بحران بر بازار است. این یازده اصل، نه صرفا آموزه‌هایی نظری، بلکه عصاره رفتار بنگاه‌هایی هستند که در میدان واقعی اقتصاد جهانی، تاب‌آوری را شکلی از ظرفیت عملی سازمان خود ساخته‌اند. جدول (۱) این اصول و شرح کلی آن‌ها را نمایش می‌دهد:

جدول ۱. اصول یازده‌گانه اقتصاد مقاومتی در ارتقاء تاب‌آوری شرکت‌ها

ردیف	عنوان	اصل اقتصاد مقاومتی	شرکت
۱	یادگیری پیشگیرانه	رقابت صنعتی، رقابت توان مالی یا مقیاس تولید نیست؛ بلکه رقابت سرعت ادراک، انعطاف معماری محصول (ماژولار بودن) و کیفیت ساختار تصمیم‌گیری در مواجهه با تکانه‌هاست.	شرکت نوکیا شرکت اریکسون
۲	طراحی پیشینی و ماژولار یا بلوکی	اختلال در اقتصاد ایران یک ویژگی ساختاری و قطعی است؛ هدف نباید پیشگیری کامل باشد، بلکه باید سیستم‌هایی طراحی کرد که بدون دانستن شکل دقیق بحران، توان پیش‌فرض «بقا، سازگاری و بازیابی سریع» داشته باشند.	شرکت تویوتا شرکت کرایسلر شرکت جنرال موتورز
۳	درک همگرایی‌ها در ایجاد شوک و اختلال	بحران‌های بزرگ حاصل هم‌افزایی خطاهای کوچک پیشین هستند. اقتصاد مقاومتی باید با جدی گرفتن سیگنال‌های ضعیف و هشدارهای اولیه، هرم حوادث را معکوس کرده و از واکنشِ پس از حادثه به پیش‌بینی فعال گذار کند.	شرکت بوپال هند یافته‌های دانشگاه پنسیلوانیا
۴	مهار اثرات آبشاری تکانه	صنایع نباید فقط بر لحظه وقوع تکانه متمرکز شوند. باید فرآیند هشت‌مرحله‌ای بحران را شناخت و با برآورد نسبی تکانه‌های نادر، از واکنش‌های افراطی دولت‌ها، تغییر هنجارشکنانه تقاضا (احتکار) و بحران‌های مالی زنجیره پایین‌دست جلوگیری کرد.	شرکت گودیر شرکت فایرستون شرکت فورد
۵	ارتقاء انعطاف‌پذیری زنجیره تامین	چالش اصلی تولید امروز از «فیزیک تولید» به «مدیریت هماهنگی اطلاعاتی» منتقل شده است. کارایی افراطی (حذف بیش از حد موجودی) خود یک نقطه ضعف است؛ تاب‌آوری حاصل تعادل میان حاشیه امن موجودی (ضربه‌گیر) و هماهنگی چابک است.	شرکت لی‌اندفونگ
۶	دفاع لایه‌ای و متوازن در اختلال‌های عمدی	مدیریت اختلال عمدی بر اساس «اراده مهاجم» است، نه تصادف. اصولی چون: درونی‌سازی امنیت در عملیات، کاهش احتمال موفقیت حمله، حذف نقاط شکست یگانه (گلوگاه‌ها)، پایش مستمر، یکپارچگی شبکه بیرونی و فرهنگ سازمانی امنیت‌محور حیاتی هستند.	شرکت اچ‌پی شرکت دِل شرکت آی‌بی‌ام شرکت مِرسک شرکت تویوتا
۷	تلفیق افزونگی فیزیکی و انعطاف پذیری سازمانی	افزونگی یک هزینه اضافی نیست، بلکه یک سازوکار بیمه‌ای است. تاب‌آوری واقعی از هم‌نشینی سه عنصر «ظرفیت ذخیره و تنوع منابع»، «مشاهده‌پذیری و داده‌های دقیق زنجیره» و «قابلیت تطبیق و تصمیم‌گیری چابک» به دست می‌آید.	شرکت دِل
۸	تدبیر ساختارهای تعویض‌پذیر	تاب‌آوری محصول ظرفیت مازاد نیست، بلکه نتیجه استانداردسازی عمیق در قطعات و فرآیندهاست تا سیستم بتواند بی‌درنگ و بدون هزینه تطبیق، شکل خود را عوض کرده، نقاط تکین را حذف کند و وابستگی به تامین‌کننده انحصاری را از بین ببرد.	شرکت اینتل
۹	تدبیر تعویق‌گذاری و خلق محصول پایه مشترک	با جداسازی تنوع نهایی محصول از تنوع پایه، عدم‌قطعیت تقاضا کاهش می‌یابد. ذخیره‌سازی محصول پایه، ریسک پیش‌بینی را کم کرده و به زنجیره اجازه می‌دهد تصمیمات حساس را تا زمان دسترسی به داده‌های واقعی بازار به تعویق بیندازد.	شرکت اچ‌پی
۱۰	ایجاد هم‌ترازی پویا میان تمرکز و تنوع	تاب‌آوری صرفا با کثرت منابع یا عمق رابطه حاصل نمی‌شود. در فناوری‌های پیچیده، «عمق رابطه همراه با توان بازیابی تامین‌کننده» و در اقلام استاندارد، «پراکندگی و تکثر منابع جغرافیایی» برای حفاظت از تداوم تولید الزامی است.	شرکت دُل
۱۱	توجه به سرمایه اعتمادی	تاب‌آوری تنها فیزیکی نیست، بلکه ریشه در «سرمایه رابطه‌ای» دارد. در بحران، اولویت‌بندی مشتریان باید بر اساس معیارهای روشن و اخلاق تجاری باشد؛ اقدامات اضطراری برای حفظ مشتری، سرمایه‌گذاری بلندمدت برای دوطرفه کردن جریان حمایت در بحران است.	شرکت کاترپیلار شرکت تی‌اس‌امی‌سی

منبع: مطالعه حاضر

۱. اقتصاد مقاومتی و «یادگیری پیشگیرانه»: نگاهی به سرنوشت متفاوت دو شرکت «نوکیا» و «اریکسون»

یادگیری پیشگیرانه به معنای درس گرفتن از «رویدادهای نزدیک به حادثه» است. به آن دسته از وقایعی گفته می‌شود که شرایط بحرانی و خطرناک به وجود آمده، اما در آخرین لحظات با دخالت به موقع، شانس، یا اقدامات پیشگیرانه، از تبدیل شدن به یک بحران واقعی یا حادثه جدی جلوگیری شده است. این رویدادها مانند زنگ هشدار عمل می‌کنند و نشان می‌دهند که نقاط ضعف، آسیب‌پذیری‌ها یا نقص‌هایی در سیستم وجود دارد که اگر شرایط اندکی متفاوت بود، می‌توانست منجر به اختلال بزرگ، خسارت مالی سنگین، توقف تولید یا حتی فاجعه شود. سازمان‌ها با مطالعه دقیق آنچه «تقریباً اتفاق افتاده»، ریشه‌های مشکل را شناسایی کرده، فرآیندها و دفاع‌های خود را تقویت می‌کنند تا احتمال وقوع حوادث واقعی در آینده به‌طور چشمگیری کاهش یابد. در زنجیره تامین، امنیت صنعتی و مدیریت ریسک، یادگیری پیشگیرانه و توجه جدی به رویدادهای نزدیک به حادثه یکی از پایه‌های اصلی ایجاد تاب‌آوری و «دفاع لایه‌ای» محسوب می‌شود. به عبارت بهتر، در اقتصاد مقاومتی، سرنوشت شرکت‌ها اغلب پیش از وقوع بحران تعیین می‌شود و ارتقاء امنیت اقتصادی شرکت‌ها بر ایجاد دفاع‌های لایه‌ای، پیگیری و واکنش سریع به رویدادهای نزدیک به حادثه، افزایش مشارکت همه کارکنان در اقدامات امنیتی و همکاری نزدیک با نهادهای دولتی، شرکای تجاری و حتی رقبا استوار است. در اینجا آن فرهنگ سازمانی که تشویق گزارش‌دهی سریع اخبارِ بد کند، نظارت پیوسته را مد نظر قرار دهد، روابط عمیق با تامین‌کنندگان ایجاد کند و در مرحله طراحی، «نظام بلوکی و تفکیک‌پذیر طراحی محصول» را در دستور کار قرار دهد، انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری بیشتری به دست خواهد داد؛ چراکه زنجیره‌های تامین امروزی بسیار پیچیده، به هم پیوسته و جهانی شده‌اند به شکلی که دیگر امروز حتی شرکت‌های کوچک نیز زنجیره‌های تامین جهانی دارند. این مهم گرچه پیچیدگی، کارایی و کاهش هزینه چشمگیری ایجاد کرده، اما همزمان آسیب‌پذیری شدیدی در برابر رویدادهای کم‌احتمال اما پرآسیب به وجود آورده است. رقابت شدید جهانی، کاهش موجودی انبار با رویکرد «تولید به‌هنگام» و وابستگی به شبکه‌های ارتباطی و لجستیکی، شرکت‌ها را شکننده‌تر کرده است. شرکت‌ها برای بقا باید همزمان «امنیت» به معنای کاهش احتمال وقوع تکانه و «تاب‌آوری» به معنای بازیابی سریع از تکانه را تقویت کنند و ارتقاء تاب‌آوری نیازمند طراحی هوشمند (مانند به تعویق انداختن شخصی‌سازی‌ها تا آخرین مرحله، اشتراک قطعات، طراحی بلوکی و تفکیک‌پذیر و قراردادهای انعطاف‌پذیر) و فرهنگ سازمانی پرشور و مشارکتی است.

۱-۱. تجربه متفاوت دو شرکت «نوکیا» و «اریکسون» در طوفان «نیومکزیکو»

در شب جمعه هفدهم مارس سال ۲۰۰۰، طوفان رعد و برق بر فراز شهر «البوکرکی» در «نیومکزیکو» گذشت و صاعقه‌ای به یکی از کارخانه‌های شرکت «فیلیپس ان‌وی»، غول الکترونیک هلند، اصابت کرد. آتش در کوره شماره ۲۲ شعله‌ور شد، کارکنان کارخانه و سیستم‌های اطفای حریق خودکار، آتش را در کمتر از ده دقیقه خاموش کردند و آسیب ظاهری جزئی به‌نظر می‌رسید: هیچ تلفاتی در کار نبود، حادثه در رسانه‌های اروپا و آمریکا بازتابی نیافت و به مثابه یک رویداد صنعتی معمولی تلقی شد. اما این آتش کوچک، سرآغاز داستانی بزرگ شد که سرنوشت دو شرکت پیشرو تلفن همراه اسکاندیناوی یعنی «نوکیا» و «اریکسون» را برای همیشه تغییر داد. کارخانه فیلیپس یک واحد ساخت تراشه نیمه‌هادی (فاب) بود و لازم بود محیطی به شدت به پاکیزه داشته باشد. هیچ ذره‌ای بزرگ‌تر از نیم میکرون اجازه ورود به اتاق‌های تمیز یا تماس با صفحات سیلیکونی را نداشت. آتش به‌طور مستقیم هشت سینی از این صفحات را نابود کرد که هر سینی حاوی هزاران تراشه تولید گوشی‌های همراه بود. اما آسیب واقعی فراتر رفت، دود و دوده در سراسر تاسیسات پخش شده بود و کارکنان و آتش‌نشان‌ها با ورود و خروج خود، آلودگی بیشتری به همراه آوردند. آب پاشیده‌شده از سیستم اطفای حریق با دود ترکیب شد و دو واحد از چهار واحد تولیدی کارخانه را به شدت آلوده کرد و دیگر بازگرداندن اتاق‌های تمیز به حالت اولیه، کاری بسیار زمان‌بر و پرهزینه بود. مدیران هلندی شرکت فیلیپس ابتدا تصور می‌کردند یک هفته کافی است، اما واقعیت نشان داد که بازسازی و جبران تاخیر تولید، ماه‌ها به طول خواهد انجامید. فیلیپس فورا مشتریان کلیدی خود را مطلع کرد، به ویژه دو شرکت بزرگ نوکیا و اریکسون که چهل درصد سفارش‌های کارخانه را تشکیل می‌دادند.

در مقر نوکیا در فنلاند، مدیران خرید و حل مسائل از تأخیر یک‌هفته‌ای مطلع شدند. آن‌ها ابتدا موضوع را جدی اما قابل مدیریت دانستند. با این حال، بلافاصله جریان تراشه‌های آسیب‌دیده را تحت نظارت ویژه قرار دادند و طی تماس‌های روزانه با فیلیپس پیشنهاد اعزام مهندسان نوکیا را دادند. وقتی دو هفته بعد دامنه واقعی مشکل یعنی تأخیر چندماهه و اختلال در تولید چهار میلیون گوشی آشکار شد، نوکیا بلافاصله تیمی ۳۰ نفره متشکل

از مدیران زنجیره تامین، طراحان تراشه و مدیران ارشد را تشکیل داد و به نقاط مختلف اروپا، آسیا و آمریکا اعزام کرد. نوکیا توانست سه نوع از پنج تراشه مورد نیاز را از تامین‌کنندگان ژاپنی و آمریکایی با «زمان تحویل» تنها پنج روز جایگزین کند. برای دو تراشه‌ای که منحصرا از فیلیپس تامین می‌شدند، مذاکرات در بالاترین سطح مدیریتی انجام گرفت. در این مرحله نوکیا رویکردی قاطع، مطالبه‌گر و کاملا مشارکتی اتخاذ کرد؛ به‌گونه‌ای که برای مدتی کوتاه دو شرکت نوکیا و فیلیپس عملا همچون یک واحد صنعتی واحد برای تولید این قطعات عمل می‌کردند. نتیجه این همکاری فشرده این بود که کارخانه فیلیپس در هلند ۱۰ میلیون تراشه تامین کرد، کارخانه شانگهای ظرفیت بیشتری آزاد کرد و مهندسان نوکیا روش‌هایی برای افزایش بازدهی کارخانه ابداع کردند که ۲ میلیون تراشه اضافی تولید کرد. در نهایت، نوکیا بدون هیچ وقفه‌ای در خطوط مونتاژ و فروش به مشتریان، از بحران عبور کرد.

اریکسون، رقیب دیرینه نوکیا، نیز گرچه در این بحران تماس مشابهی دریافت کرد، اما به دلیل فرهنگ سازمانی محافظه‌کارانه‌تر و اجماعی سوئدی، واکنش متفاوتی نشان داد. کارکنان سطح پایین مساله را جزئی تلقی کردند و آن را به مدیران ارشد منتقل نکردند. حتی وقتی تاخیر جدی شد، خبر به موقع به بالاترین سطوح نرسید. زمانی که اریکسون بالاخره وارد عمل شد، نوکیا تقریبا تمام ظرفیت مازاد فیلیپس و بسیاری از تامین‌کنندگان دیگر را در اختیار گرفته بود. اریکسون فاقد برنامه پشتیبان بود و نتوانست منابع جایگزین مناسبی پیدا کند و نتیجه کمبود میلیون‌ها تراشه و گوشی‌های رده بالا، برهم‌خوردن بهینگی در «ترکیب محصول» و از دست دادن سهم قابل توجه بازار بود.

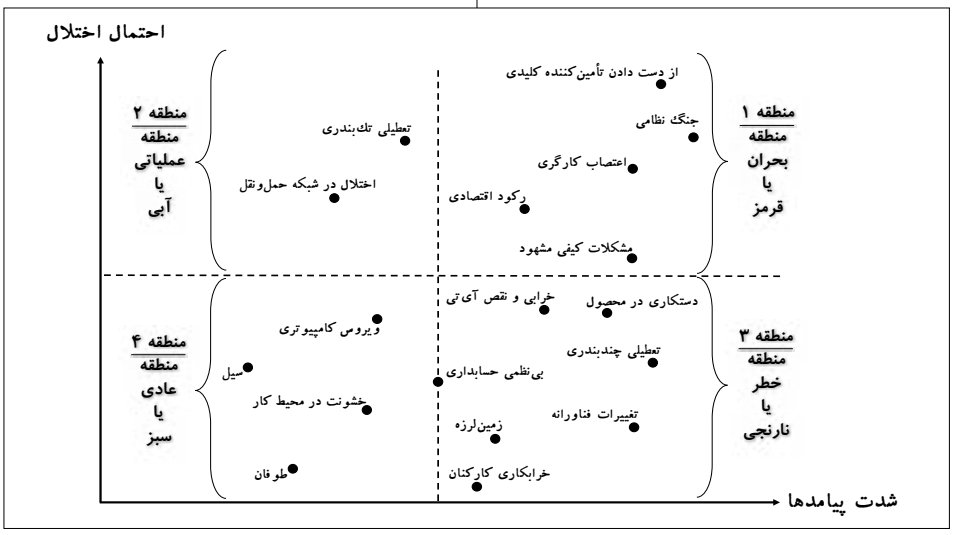
زیان مستقیم فیلیپس حدود ۴۰ میلیون دلار بود که بخش عمده آن با پرداخت بیمه جبران شد و تاثیر ناچیزی بر کل درآمد سالانه نیمه‌هادی شرکت داشت. اما تاثیر بر مشتریان به مراتب شدیدتر بود. اریکسون در فصل اول بحران، بین ۴۳۰ تا ۵۷۰ میلیون دلار زیان قبل از مالیات ثبت کرد. زیان کل بخش موبایل این شرکت تا پایان سال ۲۰۰۰ به ۲ میلیارد و ۳۴۰ میلیون دلار رسید. حدود یک سال پس از حادثه، اریکسون عملا از بازار تولید گوشی‌های همراه عقب‌نشینی کرد و با سونی جوینت‌ونچر تأسیس کرد. در مقابل، سهم بازار نوکیا در گوشی‌های همراه طی شش ماه از ۲۷ درصد به ۳۰ درصد افزایش یافت، در حالی که سهم اریکسون از ۱۲ درصد به ۹ درصد کاهش پیدا کرد. در اینجا فرهنگ سازمانی نوکیا تشویق گزارش‌دهی سریع اخبار بد، نظارت پیوسته، روابط عمیق با تامین‌کنندگان، «طراحی بلوکی و تفکیک‌پذیر» و انعطاف‌پذیری در برابر انفعال و عدم آمادگی اریکسون قرار گرفت و دو پیامد متفاوت داشت.

درس‌آموخته شماره ۱: حادثه آتش‌سوزی «البوکرکی» به‌ظاهر یک اختلال محدود عملیاتی بود، اما در عمل به یک آزمون تنشِ سیستمی برای قابلیت‌های تاب‌آوری زنجیره تامین تبدیل شد. آنچه این رویداد را از یک بحران معمولی فراتر برد، نه شدت آسیب فیزیکی، بلکه کیفیت معماری سازمانی، بلوغ نظام هشدار اولیه و میزان تفکیک‌پذیری طراحی محصول در شرکت‌های مشتری بود. نوکیا نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تامین نه یک ویژگی پسینی، بلکه حاصل یک زیرساخت نهادی سه لایه متشکل از ۱- حساسیت سازمانی به سیگنال‌های ضعیف (تشخیص زودهنگام خطر از دل یک خبر کوتاه و تبدیل آن به اقدام عملیاتی)، ۲- زمان‌بندی تصمیم‌گیری پایین (انتقال سریع اطلاعات از سطوح عملیاتی به سطح راهبردی و شکل‌گیری پاسخ متمرکز در مقیاس سازمانی) و ۳- شبکه تامین چندلایه (با طراحی ماژولار و ایجاد امکان جایگزینی سریع تامین‌کننده برای اقلام راهبردی مورد نیاز) است. در مقابل، دیرهنگامی واکنش اریکسون نشان داد که حتی در حضور همان تکانه، ریسک زنجیره تامین تابع ریسک سازمانی است و فرهنگ محافظه‌کارانه، تاخیر در انتقال اطلاعات و عدم آمادگی برای سناریوهای از پیش تصور شده در وقفه دسترسی به اقلام راهبردی، باعث می‌شود تا ظرفیت مازاد جهانی توسط رقیب جذب شود و شرکت در تله تقاضای برآورده‌نشده گرفتار شود. درس‌آموخته اصلی در اینجا این است که رقابت در بخش صنعت، رقابت میان زنجیره‌های تامین نیست؛ میان معماری‌های سازمانی است و تفاوت در نتیجه نه از تفاوت توان مالی یا مقیاس تولید، بلکه از تفاوت در سرعت ادراک، انعطاف معماری محصول، عمق روابط تامین‌کننده و قابلیت مدیریت مشارکتی بحران ناشی شد.

۲. اقتصاد مقاومتی و اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها: نگاهی به تجربه زلزله ژاپن و شرکت جنرال موتورز

تاکید دیگر اقتصاد مقاومتی بر تسریم نقشه آسیب‌پذیری‌ها است. ایران طی دو دهه گذشته به دلایل متعدد ژئوپلیتیکی همواره یکی از مستعدترین کشورهای جهان برای درگیری نظامی بوده است. موقعیت راهبردی ایران در قلب خاورمیانه و کنترل تنگه هرمز به‌عنوان شریان حیاتی انرژی جهان، حفاظت از حقوق هسته‌ای مسلم کشور و مخالفت با زیاده‌خواهی‌های دول بیگانه در کنار رهبری معنوی «محور مقاومت» باعث شده تا ایران تقریبا در همه

تحولات مهم منطقه‌ای مستقیم یا غیرمستقیم نقشی تعیین‌کننده داشته باشد. به ویژه شکست تحریم‌های اقتصادی، آمریکا و رژیم اشغالگر صهیونیستی را به صورت مداوم در حالت آمادگی حمله نگاه داشته و کشور بارها تا آستانه جنگی تمام‌عیار پیش رفته است. در چنین شرایطی مشاهده می‌شود که هنوز برخی از مدیران کشور فکر می‌کنند رویدادهایی مانند آتش‌سوزی در یک کارخانه کلیدی تامین‌کننده، حمله سایبری گسترده یا اختلال تروریستی، رویدادهایی «نادر» و بعید هستند. در یک نگاه نقطه‌ای، وقتی به یک نوع خاص از اختلال (مثلا زلزله در یک شهر) نگاه شود، احتمال وقوع آن ممکن است پایین به‌نظر برسد اما وقتی به کل زنجیره تامین یک شرکت بزرگ که شامل صدها تامین‌کننده، هزاران قطعه، کارخانه‌های متعدد در استان‌های مختلف، شبکه حمل‌ونقل گسترده و سیستم‌های متنوع است نظر بیفکنیم، آنگاه احتمال اینکه نوعی از اختلال با پیامد بالا در جایی از این شبکه رخ دهد، بسیار بالاست. در اینجا پارادایم اقتصاد مقاومتی بر ترسیم نقشه آسیب‌پذیری‌ها و طراحی تدابیر لازم برای هر احتمال تاکید ویژه دارد. اقتصاد مقاومتی تاکید می‌کند که «اختلال‌های با پیامد بالا» برای شرکت‌های بزرگ و جهانی ایران نادر نیستند؛ فقط «پراکنده» و «غیرقابل پیش‌بینی در جزئیات» هستند و لذا به جای اینکه فقط منتظر بمانیم و برای هر اختلال خاص برنامه جداگانه بنویسیم، باید رویکردی دو لایه اتخاذ شود که طی آن در لایه اول تمرکز اساسی بر تاب‌آوری کلی اقتصاد باشد و در لایه دوم اقدامات مکمل مدنظر قرار گیرند. در لایه اول صنعت باید «طراحی زنجیره تامین تاب‌آور» داشته باشد و از طریق استفاده از طراحی بلوکی و تفکیک‌پذیر، تدبیر تامین‌کنندگان جایگزین، برقراری ظرفیت‌های پشتیبان هوشمند، به تعویق انداختن شخصی‌سازی محصول تا آخرین لحظه و کاهش «نقاط تک‌تامینی» سطح تاب‌آوری خود را بالا ببرد. در این لایه موضوع دیگر مقاوم‌سازی فرایندها است تا حتی در شرایط اختلال هم بتوانند به کار ادامه دهند. همچنین توجه به فرهنگ سازمانی مناسب به ویژه یادگیری پیشگیرانه به شدت توصیه می‌شود تا کارکنان در همه سطوح نسبت به حل مسائل اضطراری احساس مسئولیت و اشتیاق کنند. لایه دوم نیز پاره‌ای اقدامات مکمل سیاست‌های تاب‌آوری است که شامل ارزیابی مداوم احتمال و شدت اختلال‌ها (استفاده از ماتریس‌های آسیب‌پذیری) و سرمایه‌گذاری هدفمند در امنیت سیستم برای کاهش احتمال وقوع رویدادهای ناگوار (دفاع‌های لایه‌ای، همکاری با دولت، نظارت بر تامین‌کنندگان و غیره) می‌شود. در اقتصاد مقاومتی صنایع نباید جلوگیری کامل از بحران را مد نظر بگیرند که در بیشتر موارد عملا غیرممکن است، بلکه باید خود را به گونه‌ای بسازند که وقتی اختلال رخ داد یا زود رخ داد بتوانند سریع خود را بازیابی کنند و تاثیر آن بر مشتریان و سودآوری خود را به حداقل برسانند. به جای ترس از «رویدادهای نادر»، باید سیستم‌هایی ساخت که در دنیای پر از اختلال، به‌طور پیش‌فرض مقاوم و تاب‌آور باشند. در چارچوب ادبیات اقتصاد مقاومتی در اینجا با یک ماتریس دوبعدی آسیب‌پذیری (احتمال وقوع در محور عمودی و شدت پیامدها در محور افقی) مواجه هستیم.



نمودار ۱. اقتصاد مقاومتی و اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها

در این ماتریس منطقه ۱ (منطقه بحران یا قرمز) دارای بالاترین سطح آسیب‌پذیری است. احتمال وقوع اختلال زیاد است و اگر رخ دهد، پیامدهای بسیار شدید و ویرانگر دارد. در اقتصاد مقاومتی این منطقه اولویت مطلق است و پیشنهاد می‌دهد سرمایه‌گذاری جدی برای کاهش احتمال وقوع (امنیت، دفاع‌های لایه‌ای و کاهش وابستگی) در کنار برنامه‌ریزی برای کاهش شدت پیامد (تاب‌آوری، برنامه‌های پشتیبان و ذخیره‌سازی)، همراه با نظارت مداوم، سناریونویسی و تمرین‌های عملیاتی منظم مد نظر قرار گیرد. در منطقه ۲ (منطقه عملیاتی یا آبی) احتمال وقوع اختلال بالاست، اما شدت پیامدها نسبتا کم و قابل مدیریت است. این رویدادها بخشی از هزینه معمول کسب و کار به شمار می‌روند و از طریق فرآیندهای استاندارد مدیریت می‌شوند. اختلال‌های این منطقه گرچه باید تحت کنترل قرار بگیرد اما نیازمند تدابیر راهبردی نیست. منطقه ۳ (منطقه خطر یا نارنجی) مهم‌ترین بخش از نظر راهبردی است. احتمال وقوع کم به‌نظر می‌رسد (مانند زلزله بزرگ، حمله تروریستی و آتش‌سوزی)، اما اگر رخ دهد، پیامدها بسیار شدید و مخربی دارد. مدیریت این منطقه در اقتصاد مقاومتی نیازمند برنامه‌ریزی ویژه خارج از روال روزانه با تمرکز بر ارتقاء توان تاب‌آوری و کاهش شدت پیامد (نه فقط تلاش برای جلوگیری) است. طراحی بلوک‌های مختلف زنجیره تامین، اتخاذ تدابیر لازم برای تامین‌کنندگان جایگزین در شرایط اضطراری، ذخیره موجودی راهبردی بحرانی، نقشه‌برداری آسیب‌پذیری و سناریونویسی در اینجا مورد تاکید است و به ویژه سرمایه‌گذاری در یادگیری پیشگیرانه ویژه این منطقه است. نهایتا در منطقه ۴ (منطقه عادی یا سبز) احتمال وقوع اختلال کم است و حتی اگر رخ دهد، پیامد آن سبک و محدود خواهد بود. اینجا نیاز به اقدام خاص و پرهزینه نیست و نباید منابع را اینجا هدر داد، فقط لازم است در چارچوب مدیریت ریسک کلی ذیل نظارت دوره‌ای تحت نظر باشد.

۲-۱. زلزله شهر «کوبه» ژاپن: تجربه‌ای از پیوند جهانی آسیب‌ها

می‌دانیم سالانه در جهان بالغ بر ۱۳۴ زلزله قوی (با بزرگی ۶٫۰ تا ۶٫۹ در مقیاس ریشتر) و ۱۷ زلزله عمده یا بزرگ (با بزرگی ۷٫۰ یا بیشتر) در نقاط مختلف جهان رخ می‌دهد. هرچند بسیاری از این زلزله‌ها مناطق دورافتاده و کمتر توسعه‌یافته را هدف قرار می‌دهند، برخی از آن‌ها مراکز مهم فعالیت اقتصادی را می‌لرزانند و آسیب‌پذیری زنجیره‌های تامین جهانی را آشکار می‌سازند. پیش از سپیده‌دم ۱۷ ژانویه ۱۹۹۵، ۵٫۵ میلیون شهروند ساکن شهر بندری «کُبه» در ژاپن با وحشت از خواب پریدند. گسل عمیقی زیر جزیره‌ای در خلیج کُبه شکسته شد و ظرف ۲۰ ثانیه، زمین را به شدت به بالا و طرفین جابه‌جا کرد. ساختمان‌های قدیمی با سقف‌های سنگین سفالی فرو ریختند و اغلب سازه‌های جدیدتر را که بر اساس استانداردهای مقاوم‌سازی مدرن ساخته شده بودند، آسیب زدند. حتی پیش از آنکه لرزش متوقف شود، بیش از ۱۵۰ آتش‌سوزی در نقاط مختلف شهر آغاز شد. خطوط گاز شکسته، سیم‌های برق آسیب‌دیده و تجهیزات واژگون‌شده، شعله‌ها را شعله‌ور کردند. جاده‌های پر از آوار، بزرگراه‌های فروریخته و پل‌های آسیب‌دیده مانع از رسیدن آتش‌نشان‌ها به ساختمان‌های در حال سوختن شدند. هنگامی که آتش‌نشان‌ها به محل می‌رسیدند، اغلب شیرهای آب خشک بودند، زیرا زلزله شبکه آبرسانی شهر را در دو هزار نقطه شکسته بود. اگر باد آن روز شدیدتر می‌بود، کل شهر در یک توفان می‌سوخت. در مجموع، زلزله بیش از ۸۸ هزار ساختمان را ویران کرد، دست‌کم ۳۰ هزار نفر را زخمی کرد و نزدیک به ۶ هزار نفر را کشت. یک میلیون نفر برق خود را از دست دادند، تامین گاز ۸۵۰ هزار نفر قطع و ۷۰ درصد سیستم آب و فاضلاب شهر نابود شد. حتی ۹ روز پس از زلزله، ۳۶۷ هزار خانوار و ۱۹۰ کارخانه هنوز آب نداشتند. به دلیل هزاران لوله شکسته، بازسازی آب و گاز ماه‌ها به طول انجامید. زلزله کُبه ۷٫۲ ریشتر شدت داشت که در رده زلزله «عمده» قرار می‌گیرد، اما تاثیر کامل آن نه در لحظه وقوع، بلکه در روزهای، هفته‌ها و حتی سال‌های بعد آشکار شد. این زلزله همه پیوندهای حمل‌ونقل در کُبه و اطراف آن را نابود کرد. به‌ویژه، ششمین بندر بزرگ کشتیرانی جهان عملا نابود و یک‌پنجم صادرات و واردات ژاپن متوقف شد. تمامی ۲۲ جرثقیل عظیم بارگیری در این شهر بندری آسیب دیدند و از ۲۳۹ اسکله بندر، تنها ۴ اسکله سالم ماند. بندر کُبه ماه‌ها طول کشید تا بهبود یابد و دوسوم حجم کشتیرانی خود را از دست داد و تا دو سال بعد، به سطح فعالیت پیش از زلزله نرسید. زلزله‌های بزرگ مانند این رویداد، وابستگی شرکت‌ها به شبکه پیچیده زیرساخت‌ها اعم از خطوط تلفن، برق، آب، گاز، راه‌آهن، بزرگراه‌ها و بنادر را نشان می‌دهند. اختلال در سیستم حمل‌ونقل، جاده‌های مسدود و نیازهای شخصی کارکنان، غیبت گسترده کارکنان را به دنبال داشت. بسیاری از کارکنان یا نمی‌توانستند سر کار بیایند یا باید زمان خود را صرف تامین غذا، مراقبت‌های پزشکی و

مسکن برای خانواده‌های خود می‌کردند. شرکت‌های پیشرو ژاپنی، به‌ویژه خودروسازان بزرگ، با تکیه بر سیستم‌های «تولید چابک» و جریان دقیق تامین به موقع قطعات، به شهرت صنعتی دست یافته بودند. اما زلزله کُبه نقطه ضعف این الگوی تولیدی را آشکار کرد. کارخانه «اوساکا» شرکت «سومیتومو متال» هرچند مستقیما آسیب ندید، اما تامین گاز و آب آن قطع شد. این کارخانه تنها منبع تولید کفشک ترمز برای تقریباً همه خودروهای داخلی «تویوتا» بود. تویوتا به دلیل رویکرد تولید چابک، موجودی انباری نداشت و تولید اکثر کارخانه‌های این شرکت در سراسر ژاپن متوقف شد. تویوتا حدود ۲۰ هزار خودرو (معادل ۲۰۰ میلیون دلار درآمد از دست رفته) از دست داد. دیگر خودروسازان ژاپنی مانند «هوندا»، «مزدا»، «دایهاتسو»، «میتسوبیشی» و «نیسان» نیز حدود ۱۶ هزار خودرو ضرر کردند. حتی کارخانه‌هایی که سالم بودند، به دلیل اختلال در زیرساخت‌ها با مشکل مواجه شدند. زلزله کُبه همچنین پیوند جهانی صنعت را نشان داد. اقتصاد ژاپن سومین اقتصاد بزرگ جهان است و تقریبا همه شرکت‌های جهانی در آنجا حضور دارند. شرکت‌هایی مانند «کاترپیلار»، «تگزاس اینسترومنتس» و «آی‌بی‌ام» مستقیما آسیب دیدند. حتی شرکت‌های آمریکایی بدون پایگاه در کُبه، مانند «اپل» که تولید پاوربوک‌های آن به دلیل اختلال در مانیتورهای کُبه کند شد و «کرایسلر» تحت تاثیر قرار گرفتند.

۲-۲. تجربه شرکت ژنرال موتور در طراحی نظام آسیب‌پذیری

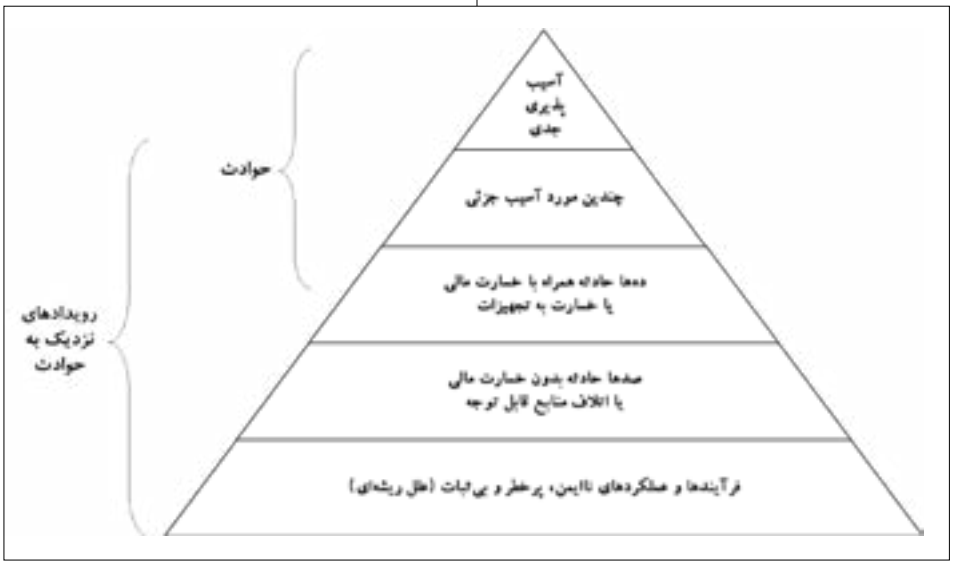
آسیب‌پذیری یک شرکت در برابر رویداد اختلال‌آمیز، ترکیبی از احتمال وقوع آن رویداد و شدت بالقوه پیامدهای آن است. شرکت‌ها با پاسخ به سه پرسش اساسی آسیب‌پذیری خود را ارزیابی می‌کنند: چه چیزی می‌تواند اشتباه پیش برود؟ احتمال وقوع آن چقدر است؟ اگر رخ دهد، عواقب آن چیست؟ جنرال موتورز با ۳۶۰ هزار کارمند، تولید ۸٫۵ میلیون خودرو در سال و شبکه تامین چندلایه جهانی، در خط مقدم درک آسیب‌پذیری قرار دارد. این شرکت نقشه چهاربخشی آسیب‌پذیری را طراحی کرده که شامل آسیب‌های مالی، راهبردی، عملیاتی و خطرات می‌شود. بخش خطرات شامل اختلال‌های تصادفی (آب‌وهوا و زلزله) و عمدی (تروریسم) و بخش عملیاتی شامل اختلال تامین‌کنندگان تا سرقت داخلی است. تیم مدیریت ریسک شرکت فهرستی بیش از ۱۰۰ نوع «رویداد نادر» (مانند زلزله، گردباد، کمبود مواد خاص، اختلال تامین‌کننده کلیدی، حمله سایبری و غیره) را در این مخاطرات طبقه‌بندی کرد و وقتی این فهرست را به مدیران نشان دادند، تقریبا همه این رویدادها در یک سال برای جنرال موتورز یا زنجیره تامین آن رخ داده بود. تجربه جنرال موتورز نشان داده که رویدادهای «نادر» اتفاقا در واقع بسیار رایج هستند و تقریبا همه انواع آن‌ها در یک سال برای این شرکت رخ داده است. امروز میزان آسیب‌پذیری‌ها رابطه مستقیم با اندازه، گستردگی و ساختار شرکت‌ها دارد و مثلا یک سیم مسی کوچک در موتور شیشه بالابر خودرو، مسیری طولانی از معدن در شیلی تا کارخانه‌های چین، ژاپن، کانادا و مونتاژ نهایی در آمریکا را طی می‌کند. اختلال می‌تواند در بخش ورودی (تامین)، فرآیندهای داخلی (تبدیل) یا بخش خروجی (توزیع و مشتری) رخ دهد. جنرال موتورز امروز از یک نقشه‌های گرافیکی آسیب‌پذیری استفاده و با پیگیری «صورت مواد مورد نیاز» و نقشه‌های زنجیره تامین آن‌ها، ریسک جغرافیایی و وابستگی‌های شرکت را دائما ردیابی می‌کند. این نقشه‌ها نه تنها برای مدیریت بحران، بلکه برای بهبود عملیات روزانه، شناسایی فرآیندهای زائد، تجمیع خرید و هماهنگی لجستیک دستاوردهای مثبت بسیاری داشته‌اند.

درس‌آموخته شماره ۲: در محیط ژئوپلیتیکی و اقتصادی ایران، مساله «اختلال» نه یک استثناء، بلکه یک ویژگی ساختاری فضای کسب‌وکار است. خطای راهبردی بسیاری از مدیران این است که اختلال را در قالب رویدادهای «مجزا»، «نادر» و «منفرد» می‌بینند؛ درحالی‌که اقتصاد مقاومتی تاکید می‌کند که اختلال‌ها «پراکنده»، «ناهمگون»، «زودگذر» یا «دیرهنگام» و در مجموع قطعی هستند. در اینجا هدف دیگر پیشگیری کامل از بحران نیست، که از منظر نظری و تجربی تقریبا غیرممکن است، بلکه ساختن سامانه‌هایی است که بتوانند وقوع بحران را تحمل کنند، عملکرد خود را حفظ کنند و با حداقل افت، به وضعیت معمول بازگردند. این همان گذار از «مدیریت ریسک» به «مهندسی تاب‌آوری» است. بنگاه مقاوم آن بنگاهی نیست که برای هر اختلال برنامه‌ای جداگانه بنویسد؛ بنگاهی مقاوم است که طوری طراحی شود که بدون دانستن شکل دقیق بحران، به‌طور پیش‌فرض توان «بقا»، «سازگاری» و «بازیابی سریع» داشته باشد. این طراحی پیشینی، که در قالب مولفه‌هایی چون معماری بلوکی زنجیره تامین، ظرفیت‌های پشتیبان هوشمند، یادگیری پیشگیرانه و کاهش نقاط تک‌تامینی معنی پیدا می‌کند، جوهره فنی و راهبردی اقتصاد مقاومتی است.

۳. اقتصاد مقاومتی و ضرورت درک همگرایی علل اختلال: تجربه شرکت «بوپال» هند و یافته‌های دانشگاه «پنسیلوانیا»

یکی از ویژگی‌های اساسی اختلال‌های بزرگ این است که تقریبا هرگز ناشی از یک شکست واحد نیستند، بلکه معمولا از نتیجه همگرایی چندین عامل و شرایط مختلف حاصل می‌شوند. پیش از وقوع چنین اختلال‌هایی، اغلب نشانه‌های هشداردهنده متعددی ظاهر می‌شود که مانند لرزه‌های پیش از فوران آتش‌فشان، به وقوع یک فاجعه قریب‌الوقوع اشاره دارند. درک این نشانه‌ها و جدی گرفتن آن‌ها از مهم‌ترین ارکان طراحی اقتصاد مقاومتی است؛ چراکه وقتی شرایط مساعد برای اختلال فراهم شود و اقدامی برای رفع آن انجام نگیرد، حتی اختلال‌های با احتمال ظاهرا پایین نیز به احتمال وقوع بالا تبدیل می‌شوند. در ادبیات اقتصاد مقاومتی، این مفهوم از اهمیت راهبردی بسیار بالایی برخوردار است. اقتصاد مقاومتی صرفا «مقاومت در برابر تحریم» نیست، بلکه ساختن نظامی اقتصادی است که در برابر تکانه‌های خارجی و داخلی اعم از طبیعی، تصادفی و عمدی تاب‌آوری ذاتی داشته باشد.

درک و جدی گرفتن «نشانه‌های هشداردهنده» دقیقا یکی از ارکان اصلی این الگو است، زیرا اجازه نمی‌دهد شرایط مساعد برای اختلال انباشته شود، جلوی تبدیل اختلال‌های کم‌احتمال به اختلال‌های پراحتمال و حتمی را می‌گیرد، فرهنگ «یادگیری پیشگیرانه» و گزارش‌دهی سریع اخبار بد را تقویت می‌کند و بر «دفاع‌های لایه‌ای» و حذف «نقاط تک‌تامینی» تأکید دارد. در واقع، اگر اقتصاد مقاومتی بخواهد موفق باشد، باید از رویکرد «واکنش پس از حادثه» به رویکرد «پیش‌بینی و پیشگیری از طریق نشانه‌شناسی» گذار کند. صدها رویداد کوچک و بی‌ضرر، ده‌ها حادثه با خسارت مالی و چندین حادثه جدی، پیش‌نشانه یک فاجعه بزرگ هستند. اقتصاد مقاومتی باید این هرم را معکوس کند؛ یعنی با اصلاح ریشه‌ای شرایط ناامن در لایه‌های پایین، احتمال رسیدن به لایه بالای هرم را به حداقل برساند. جدی گرفتن نشانه‌های کوچک، مثلا از مشکلات تامین ارز گرفته تا فرسودگی زیرساخت‌ها، ضعف زنجیره تامین داخلی، ناکارآمدی بوروکراتیک، یا وابستگی‌های پنهان به فناوری خارجی، امروز نه تنها یک ضرورت فنی، بلکه یک الزام راهبردی برای تحقق اقتصاد مقاومتی است. این نشانه‌ها، حتی با وجود احتمال ظاهرا پایین اختلال، در نهایت به «همگرایی علل» منجر می‌شود و اقتصاد را در موقعیتی قرار می‌دهد که یک اختلال کوچک بتواند آتش بزرگی برافروزد.



نمودار ۲. اقتصاد مقاومتی و ضرورت درک همگرایی‌ها در ایجاد اختلال

۳-۱. تجربه شرکت «بوپال» در هند

در تاریخ دوم و سوم دسامبر ۱۹۸۴، حدود ۵۰۰ لیتر آب به‌طور ناخواسته وارد مخزن شماره ۶۱۰ حاوی «متیل‌ایزوسیانات» در کارخانه «یونیون کارباید» در شهر «بوپال» هند شد. این ماده شیمیایی خطرناک، واکنش شیمیایی ایجاد کرد که دما و فشار را به سرعت افزایش داد. وجود کاتالیزور آهن ناشی از خوردگی دیواره مخزن، واکنش را شدت بخشید و سیستم‌های ایمنی قادر به مهار گازها نبودند. در نتیجه، حدود ۴۰ تن متیل‌ایزوسیانات به مدت نزدیک به دو ساعت به هوا منتشر و تا هشت کیلومتر در شهر پراکنده شد. هزاران نفر در خواب جان باختند، بسیاری دیگر در خیابان‌ها خفه شدند و در مجموع حدود ۴ هزار کشته و ۵۰۰ هزار مصدوم بر جای گذاشت. این فاجعه که بدترین حادثه صنعتی تاریخ نامیده می‌شود، در نتیجه مجموعه‌ای از شکست‌ها رخ داد: گیج‌های دما و فشار غیرقابل اعتماد، خاموش بودن واحد خنک‌کننده، غیرفعال بودن اسکرابر گاز و برج فلر، پرده آب ناکافی، پر بودن بیش از حد مخزن و نبود آموزش مناسب همگی از علل‌های این حادثه شناخته شدند که هر یک از این عوامل به تنهایی می‌توانست فاجعه را کاهش دهد یا متوقف کند، اما همگرایی همه آن‌ها شرایط را برای وقوع یک تراژدی مهیا کرد.

۳-۲. یافته‌های دانشگاه پنسیلوانیا در مدیریت شرایط نزدیک به حادثه

نظریه اقتصاد مقاومتی، اقتصاد را نه صرفا به‌عنوان یک سیستم تولید و توزیع، بلکه به‌عنوان یک سیستم زنده، هوشمند و تاب‌آور در برابر تکانه‌ها، تهدیدها و اختلال‌های داخلی و خارجی می‌بیند. یکی از مهم‌ترین ابزارهای تحقق این تاب‌آوری، ایجاد مکانیزم‌های «یادگیری پیشگیرانه» و «پیشگیری سیستمی» از بحران‌هاست. اینجا مدل هفت‌مرحله‌ای مدیریت نزدیک به حادثه که توسط پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا ارائه شده، دقیقا با اصول بنیادین اقتصاد مقاومتی هم‌خوانی دارد و می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب عملیاتی کلیدی برای تقویت تاب‌آوری اقتصادی کشور به کار گرفته شود. هفت مرحله مدیریت نزدیک به حادثه در منظومه اقتصاد مقاومتی به این شرح است:

الف. شناسایی دقیق نقاط آسیب‌پذیر و «نشانه‌های هشدار»: اولین گام، تشخیص و تشخیص زودهنگام هر رویدادی است که پتانسیل تبدیل شدن به حادثه جدی را دارد اما به دلایلی (شانس یا وجود حاشیه ایمنی) به فاجعه منجر نشده است. این مرحله نیازمند تعریف روشن و گسترده «نزدیک به حادثه» در هر سازمان است. مثلا افزایش غیرعادی دما در راکتور، نزدیک به برخورد هواپیما، یا اشتباه در شمارش ابزار جراحی. در واقع ادبیات تاب‌آوری و اقتصاد مقاومتی این اصل تأکید دارد که ضعف‌ها و تهدیدها باید در مراحل اولیه و در شکل «نزدیک به حادثه» شناسایی شوند و همین جاست که مولفه‌هایی مانند «بصیرت اقتصادی» و «هوشیاری سیستمی» معنی پیدا می‌کنند؛ یعنی ایجاد حساسیتی سازمانی و ملی برای تشخیص علائم اولیه فرسودگی زیرساخت‌ها، وابستگی‌های خطرناک، ناکارآمدی‌های مدیریتی و اختلال‌های کوچک قبل از آنکه به بحران تبدیل شوند.

ب. ثبت و افشای شفاف و بدون ترس (فرهنگ گزارش‌دهی): پس از شناسایی، رویداد باید سریع و به‌صورت رسمی ثبت شود. تشویق گزارش‌دهی نقاط آسیب از مهمترین ارکان توصیه‌های هفت‌گانه دانشگاه پنسیلوانیا است که سفارش می‌کند یکی از بهترین روش‌ها، ایجاد سیستم «گزارش‌دهی ناشناس» است تا کارکنان بدون ترس از تنبیه یا سرزنش، رویدادها را گزارش کنند. بدون این مرحله، بسیاری از نشانه‌های هشداردهنده پنهان می‌مانند. لذا در اقتصاد مقاومتی، پنهان‌کاری و گزارش‌ندادن ضعف‌ها یکی از بزرگ‌ترین تهدیدها علیه تاب‌آوری است.

ج. توزیع سریع اطلاعات و آگاهی جمعی: اطلاعات ثبت‌شده باید به سرعت به افراد و واحدهای مرتبط، از جمله کسانی که ممکن است اطلاعات تکمیلی داشته باشند، منتشر شود. این مرحله دو کارکرد مهم ایجاد هشدار فوری برای احتیاط بیشتر و جمع‌آوری داده‌های بیشتر برای تحلیل دقیق‌تر را در بطن خود نهفته دارد. به این ترتیب سیاست‌های تاب‌آوری بر «هوش جمعی» و «هم‌افزایی» تکیه دارند و تاکید می‌کنند که اطلاعات نزدیک به حادثه باید به سرعت در تمام سطوح مرتبط (از واحدهای عملیاتی تا سطح سیاست‌گذاری کلان) توزیع شود تا همه بخش‌ها نسبت به تهدید آگاه شوند و از تکرار آن در نقاط دیگر جلوگیری گردد.

د. تحلیل ریشه‌ای علل: این مرحله قلب تپنده فرآیند است. باید علل مستقیم و به‌ویژه «علل ریشه‌ای و سیستمی» شناسایی

شود: آیا مشکل از طراحی تجهیزات است؟ آموزش ناکافی؟ فشارهای تولیدی و زمانی؟ فرهنگ سازمانی ضعیف؟ یا ترکیبی از همه این‌ها؟ این مرحله با اصل «مدیریت علمی» هم‌راستاست که به جای پرداختن به علائم سطحی، شناسایی علل ریشه‌ای ساختاری، مدیریتی، فرهنگی و سیستمی را مورد تاکید قرار می‌دهد تحلیل عمیق، جلوی انباشت ضعف‌ها را می‌گیرد و از تبدیل اختلال‌های کوچک به بحران‌های بزرگ جلوگیری می‌کند.

هـ. پیشنهاد راه‌حل‌های عملی و بومی: بر اساس تحلیل ریشه‌ای، راه‌حل‌های عملی، قابل اندازه‌گیری و موثر پیشنهاد می‌شود. این راه‌حل‌ها ممکن است شامل تغییر فرآیند، ارتقای تجهیزات، بازنگری سیاست‌ها، آموزش جدید یا سرمایه‌گذاری در فناوری باشد. در اینجا سیاست‌های تاب‌آوری بر راه‌حل‌های «داخلی، عملی و موثر» تأکید دارد. در این مرحله باید راهکارهای عملی، قابل اجرا و متناسب با شرایط کشور و نه الگوهای صرف وارداتی پیشنهاد شود.

و. انتشار و تعمیم دانش: نتایج تحلیل و راه‌حل‌های پیشنهادی باید به تمام سطوح سازمان و حتی در سطح صنعت منتشر شود. یادگیری نباید محدود به یک واحد یا یک شرکت بماند. امروز صنایع پیشرو مانند هوانوردی آخرین اطلاعات خود را دائما به صورت گسترده به اشتراک می‌گذارند تا دیگران نیز بهره ببرند. لذا یافته‌ها و راه‌حل‌ها باید به‌صورت گسترده در سطح ملی و بین‌سازمانی منتشر شوند. این مرحله منطبق با اصل «یادگیری سازمانی ملی» زمینه‌ساز ارتقاء تاب‌آوری است. هر تجربه موفق یا درس آموخته باید به سرعت به سایر بخش‌ها منتقل شود تا کل سیستم اقتصادی از آن بهره ببرد.

ز. پیگیری، اجرا و ارزیابی مستمر: آخرین و یکی از حیاتی‌ترین مراحل، اطمینان از اجرای واقعی راه‌حل‌ها و ارزیابی اثربخشی آن‌هاست. بدون پیگیری جدی، بیشتر پیشنهادها روی کاغذ باقی می‌مانند. این مرحله شامل تعیین زمان‌بندی، تخصیص مسئولیت و اندازه‌گیری شاخص‌های عملکرد (مانند کاهش تکرار همان نوع رویداد) است. سیاست‌های تاب‌اوری بر «عمل‌گرایی» و «پیگیری تا حصول نتیجه» تأکید دارند. بدون پیگیری جدی و ارزیابی اثربخشی، تمام مراحل قبلی بی‌ثمر خواهد بود و این مرحله تضمین می‌کند که راه‌حل‌ها واقعا اجرا شوند و شاخص‌های تاب‌آوری به‌طور مستمر بهبود یابند.

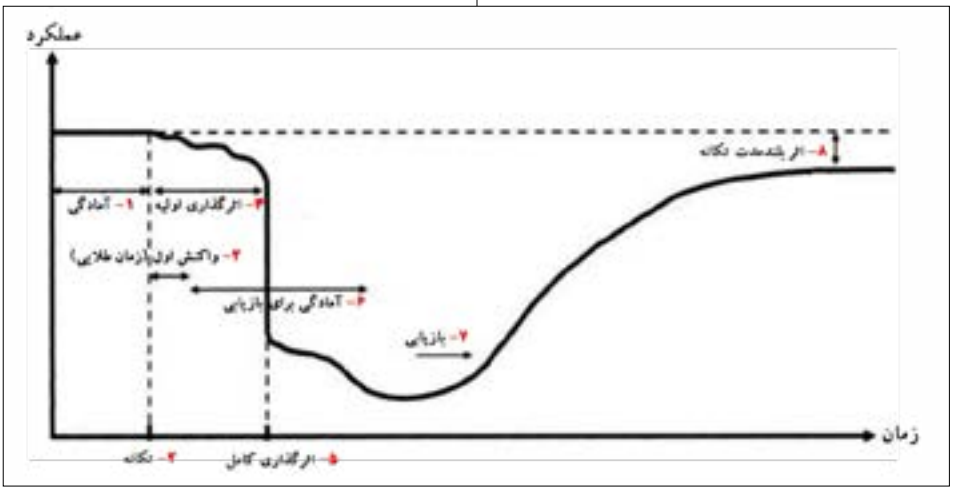
این مدل هفت‌مرحله‌ای مدیریت نزدیک به حادثه دانشگاه پنسیلوانیا، چارچوب عملیاتی موثری برای پیاده‌سازی سیاست‌های ارتقاء تاب‌آوری ذیل اقتصاد مقاومتی است. این مدل کمک می‌کند تا به جای مقابله واکنشی با بحران‌ها (که هزینه بسیار بالایی دارد)، رویکرد پیش‌دستانه، هوشمندانه و سیستمی اتخاذ شود. اجرای این مدل در سطح ملی از بنگاه‌های کوچک تا کلان‌پروژه‌ها و نهادهای دولتی می‌تواند یکی از موثرترین راهکارها برای افزایش تاب‌آوری اقتصادی ایران در برابر تحریم‌ها، تکانه‌ای خارجی، بلایای طبیعی و اختلال‌های داخلی باشد. آنجا که تخمین دقیق احتمال ممکن نیست، تمرکز بر تاب‌آوری کلی، انعطاف‌پذیری و ظرفیت‌های پشتیبان هوشمند، بهترین راهبرد است.

درس‌آموخته شماره ۳: یکی از ویژگی‌های بنیادی اختلال‌های بزرگ این است که تقریبا هرگز محصول یک خطای منفرد نیستند؛ بلکه معمولا از هم‌زمانی و هم‌افزایی چند عامل مستقل شکل می‌گیرند و همواره مجموعه‌ای از نشانه‌های هشداردهنده پیش از وقوع آن‌ها پدیدار می‌شود. نادیده گرفتن این نشانه‌ها، شرایط را برای وقوع اختلالی بزرگ مهیا می‌کند و حتی رخدادهایی با احتمال ظاهرا پایین را به رویدادهایی با احتمال وقوع بالا و اجتناب‌ناپذیر تبدیل می‌کند. در چارچوب اقتصاد مقاومتی، این واقعیت اهمیت راهبردی دارد. اقتصاد مقاومتی صرفا «تاب‌آوری در برابر تحریم» نیست، بلکه طراحی یک نظام اقتصادی پایدار، انعطاف‌پذیر و ایمن در برابر تکانه‌های طبیعی، تصادفی یا عمدی است. در این رویکرد، شناسایی و جدی گرفتن نشانه‌های هشداردهنده جایگاهی محوری دارد؛ زیرا از انباشت عوامل تقویت‌کننده اختلال جلوگیری می‌کند و مانع تبدیل اختلال‌های با احتمال وقوع پایین به بحران‌های قطعی می‌شود. اقتصاد مقاومتی زمانی موفق است که از واکنش پس از حادثه، به پیش‌بینی و پیشگیری مبتنی بر نشانه‌شناسی گذار کند. صدها خطای کوچک، ده‌ها حادثه محدود و چند حادثه جدی، همگی در حکم زنجیره‌ای از هشدارها هستند که در صورت بی‌توجهی می‌توانند به یک فاجعه بزرگ ختم شوند. در اینجا هدف این است که این هرم را معکوس کنیم و با اصلاح ریشه‌ای شرایط ناامن در لایه‌های پایین، احتمال صعود به رأس هرم، یعنی وقوع فاجعه، به حداقل برسانیم.

۴. اقتصاد مقاومتی و کالبدشکافی زمانی تکانه‌ها: تجربه صنعت لاستیک‌سازی «گودیر»

اقتصاد مقاومتی دلالت بر آن دارد که صنایع حسب تجربه و تکرار گرچه می‌توانند در مقابل تکانه‌های با تکرار بالا (مثلا نوسان‌های نرخ ارز) پیش‌بینی تدابیر لازم را داشته باشند و تاب‌آوری بهتری را به تدریج تجربه کنند اما در برابر اختلال‌های با احتمال پایین، یا آنچه به اشتباه دارای احتمال اندک برآورد کرده‌اند، معمولا بی‌دفاع می‌شوند و اتفاقا این اختلال‌ها عموما اثرات مخرب بالایی تحمیل می‌کنند. به عبارت بهتر، یک صنعت گرچه معمولا می‌تواند پیامد اختلال‌های متداول را براساس تجربه خود تخمین بزند، اما پیش‌بینی و برآورد پیامد تکانه‌های با احتمال پایین و با اثر بالا، به دلیل نادر بودن، دشوار است و اتفاقا این وقایع اغلب با ترس عمومی همراه هستند که شدت اثر اولیه را افزایش می‌دهد و در برخی موارد واکنش‌های دولت حتی می‌تواند اختلال را تشدید نیز بکند. اثرات غیرمستقیم این تکانه‌های پیش‌بینی نشده مخرب معمولا پیچیده و گسترده هستند و بر عملکرد صنایع بیش از حد انتظار تاثیر می‌گذارند.

لذا در چارچوب اقتصاد مقاومتی توصیه می‌شود که با وجود دشواری برآورد، تخمین نسبی از احتمال و شدت این اختلال‌ها صورت گیرد تا آسیب‌پذیری‌ها اولویت‌بندی شده و تدابیر لازم برنامه‌ریزی شوند چراکه در غیر این صورت اثرات غیرمستقیم در حلقه دوم و سوم پیامدها یا به اصطلاح «اثرات آبشاری تکانه» ممکن است از خود اختلال اولیه شدیدتر باشند. مثلا دولت‌ها در صورت فقدان کیفیت لازم در برآورد اختلال‌های کم‌احتمال ممکن است برای حفظ اعتماد عمومی و نشان دادن کنترل بر اوضاع، «واکنش‌های بیش از حد» نشان دهند که باعث آسیب اقتصادی بیشتری نسبت به خودِ حادثه شود. تغییر در الگوهای تقاضا یکی دیگر از این اثرات آبشاری است که طی آن واکنش عمومی به حوادث نادر می‌تواند باعث رفتارهای غیرمنتظره مثل احتکار یا تغییر ناگهانی اولویت‌های خرید شود. اثرات آبشاری در زنجیره تامین نیز بروز می‌کنند. مثلا توقف تولید در یک شرکت به معنای لغو سفارش از تمامی تامین‌کنندگان آن است که می‌تواند باعث بحران مالی در صنایع پایین‌دست که مستقیماً تحت تاثیر حادثه نبوده‌اند شود.



نمودار ۳. اقتصاد مقاومتی و تاکید بر کالبدشکافی زمان‌بندی تکانه

نمودار (۳) نشان می‌دهد که تکانه اختلال یک نقطه نیست، بلکه یک فرایند ۸ مرحله‌ای است. در مرحله نخست «آمادگی»، پیش از وقوع حادثه، صنعت قادر است تا با تدابیری علائم هشداردهنده را دریافت کند یا از قبل نظام‌های دفاعی (مثل ذخیره‌سازی) را ایجاد کرده باشد. پیام مرحله اول این است که انعطاف‌پذیری قبل از تکانه شروع می‌شود. مرحله دوم «وقوع تکانه» است، یعنی نقطه‌ای که حادثه (جنگ، زلزله یا خرابی سیستم) رخ می‌دهد. در این لحظه، همان‌گونه که در نمودار مشخص است، هنوز تاثیر بر عملکرد به‌طور کامل حس نشده است. به زودی در مرحله سوم «اولین پاسخ‌ها» از راه می‌رسند

که مانند متوقف کردن خط تولید یا مهار آتش‌سوزی‌های ناشی از زلزله از جنس واکنش‌های فوری برای مهار تکانه هستند. مرحله چهارم در «اثرگذاری اولیه» نشان می‌دهد که عملکرد صنعت بلافاصله به صفر نمی‌رسد بلکه به دلیل وجود کالا در «شبکه زنجیره تامین»، صنعت مدتی به کار خود ادامه می‌دهد تا اینکه ذخایر تمام شود. پیام فنی مرحله چهارم این است که صنایع نباید با دیدن اینکه «اتفاقی نیفتاد» دچار امنیت کاذب شوند؛ ضربه اصلی در راه است. مرحله پنجم، زمان «اثرگذاری کامل» تکانه است. در این مرحله، عملکرد تولید یا خدمات به پایین‌ترین میزان خود می‌رسد و عمق بحران مشخص می‌شود. در مرحله ششم، یعنی مرحله «آمادگی برای بازیابی»، در حالی که عملکرد در پایین‌ترین سطح است، صنعت باید زیرساخت‌ها را برای بازگشت آماده کند و مثلا به دنبال یافتن تامین‌کننده‌های جایگزین برود. چنانچه در این مرحله صنعت منافع کوتاه‌مدت را بر بقاء بلندمدت ترجیح دهد، بر طول دوره افزوده می‌شود و مثلا راهبرد قیمت‌گذاری تهاجمی انتخاب کند، زمان حیاتی از دست می‌رود. به زودی مرحله هفتم و «بازیابی» آغاز می‌شود و در این مرحله شیبِ صعودی نمودار نشان‌دهنده شروع دوباره تولید و ارسال کالا است. هر چه صنعتی چابک‌تر باشد این شیب صعودی تندتر خواهد بود. نهایتا در مرحله هشتم نوبت به نقطه تعادل جدید در نتیجه «تاثیرات بلندمدت تکانه» می‌رسد. در این مرحله صنعت لزوما به نقطه عملکرد پیش از تکانه باز نمی‌گردد، یا سهم بازار را از دست داده و زیر خط قبلی می‌ماند یا حتی ممکن است با درس گرفتن از تکانه، قوی‌تر شده و به سطحی بالاتر از قبل می‌رسد.

در اینجا اقتصاد مقاومتی می‌گوید صنایع نباید فقط به «نقطه وقوع» تکانه فکر کنند، بلکه بهترین فرصت آن‌ها برای اقدام زمان طلایی بین وقوع تکانه و تاثیر تأخیری یا همان واکنش اول (شماره ۳) است. در این فاصله، حادثه رخ داده است (مثلا در اثر جنگ یا آتش‌سوزی کارخانه خسارت دیده است)، اما به دلیل وجود موجودی در جریان در بخش‌های مختلف زنجیره تامین، مشتری نهایی یا خطوط تولید پایین‌دستی هنوز متوجه فاجعه نشده‌اند و عملکرد شرکت هنوز سقوط نکرده است. این بازه زمانی به مدیران این امکان را می‌دهد که قبل از اینکه انبارها کاملا خالی شوند (شماره ۵)، اقداماتی اصلاحی مانند شناسایی و رزرو تامین‌کنندگان جایگزین قبل از اینکه رقبا به سراغ آن‌ها بروند، تغییر مسیر محموله‌های در حال حرکت و اطلاع‌رسانی مدیریت‌شده به مشتریان کلیدی را به عمل آورد.

عمق سقوط عملکرد صنایع نیز بستگی به آمادگی‌های قبلی دارد و سرعت بازگشت به عملکردی بالاتر یا پایین‌تر به راهبردهای عملیاتی حین بحران آن‌ها مانند راهبرد «ظرفیت و تخصیص» (اولویت‌دادن به مشتری‌های راهبردی)، «قیمت‌گذاری» (تثبیت قیمت و حتی ارائه تسهیلات)، «انعطاف‌پذیری در تامین» (استفاده از قطعات موجود در بازار به جای قطعات خاص)، «ارتباطات و شفافیت» (تعامل با ذینفعان حین تکانه) و «یادگیری سازمانی» (سیستم‌های پیش‌آگهی و تامین دوجانبه) بستگی دارد. اگر راهبرد عملیاتی یک صنعت در حین بحران صرفا «دفاعی و سودجویانه» باشد، احتمالا به سطحی پایین‌تر از قبل سقوط می‌کند؛ چون اعتماد بازار را از دست داده‌اید. اما اگر راهبرد «مشتری‌مداری و انعطاف‌پذیری» باشد، بحران تبدیل به سکوی پرتاب می‌شود تا سهم بازار رقبای ضعیف‌تر را تصاحب کرده و در سطحی بالاتر از قبل قرار بگیرید.

۴-۱. صنعت دامپروری و گردشگری در انگلستان

یک نمونه عملی در بخش کشاورزی و گردشگری ارائه شده است: در ۱۹ فوریه ۲۰۰۱، بازرسی یک کشتارگاه در شهر «اسکس» انگلستان، بیماری «تب برفکی» را در ۲۸ خوک تشخیص داد. این بیماری شدیدا مسری دام‌های مختلف را تحت تاثیر قرار می‌دهد و مرگ‌ومیر ۶۰ درصدی در میان حیوانات جوان ایجاد می‌کند. دولت انگلیس به سرعت دستور کشتار ۳۰۰ حیوان در کشتارگاه و قرنطینه را صادر کرد و کمیسیون اروپا صادرات گوشت، شیر و محصولات دام بریتانیا را ممنوع اعلام نمود. واکنش‌های شدید و گسترده باعث شد در نهایت به رغم آنکه تنها ۲ هزار حیوان آلوده شده بودند، بیش از ۶٫۵ میلیون گاو، خوک و گوسفند کشته شوند. هزینه مستقیم برای کشاورزی حدود ۲٫۴ میلیارد پوند و خسارت صنعت گردشگری در هفت ماه بحران حدود ۳٫۳ میلیارد پوند برآورد شد. این مثال نشان می‌دهد که واکنش دولت‌ها، اگرچه با هدف محافظت از سلامت عمومی و امنیت بود، اما اثرات جانبی شدید و گسترده‌ای بر اقتصاد و خصوصا در بخش‌هایی که عرضه و تقاضا به واکنش‌های سریع وابسته است، اعمال کرده است. این مورد نمونه بارز «اولویت‌بندی اشتباه» و «واکنش بیش از حد دولت» است که منجر به پیامدهای ثانویه ویرانگر شد. اقدامات دولت بریتانیا با ذهنیت محافظت از بخش کشاورزی، تردد در حومه شهرها را ممنوع کرد، پارک‌ها و مسیرهای پیاده‌روی را بست و رویدادهای محلی را لغو کرد و باعث اثرات آبشاری مخربی در حلقه‌های دوم و سوم اختلال شد. از یک

طرف تصاویر سوزاندن لاشه‌های حیوانات و محدودیت‌های تردد باعث شد توریست‌ها از بریتانیا دوری کنند و صنعت توریسم انگلستان خسارت سنگینی متحمل شود. در حالی که خسارت بخش کشاورزی حدود ۲.۴ میلیارد پوند بود، خسارت وارده به صنعت گردشگری به دلیل تعطیلی‌ها به ۳.۳ میلیارد پوند در کوتاه مدت و بیش از ۴.۵ میلیارد پوند در بلندمدت رسید. همچنین تولید چرم در انگلیس ۵۰ درصد کاهش یافت که باعث اختلال در تامین مواد اولیه برای شرکت‌هایی مثل «نایکی»، «لوئی‌ویتون» و «جگوار» شد.

۴-۲. تجربه لاستیک‌سازی «گودیر» در همکاری با خودروسازی «فورد»

تکانه‌ها همواره منفی نیستند و گاه یک شرکت حسب اتفاق می‌تواند مواجه با یک تکانه مثبت شود که احتمال وقوع آن را نمی‌داده است. فقدان تدابیر لازم و اتخاذ تصمیم‌های اشتباه می‌تواند اثرات غیرمستقیم منفی و آبشاری ایجاد کند که اثرات مثبت مستقیم تکانه را خنثی کنند. بحران «فایرستون» که در پی فراخوان میلیون‌ها حلقه لاستیک و گزارش‌های متعدد از واژگونی خودروهای فورد شکل گرفت، یکی از پیچیده‌ترین نمونه‌های مطالعه اختلال در زنجیره تامین و بازاریابی است. هنگامی که این بحران آغاز شد، فروش لاستیک‌های فایرستون در آمریکا بیش از ۱۵ درصد سقوط کرد و شرکت فورد در اقدامی بی‌سابقه، رابطه تجاری ۱۰۰ ساله خود را با این تامین‌کننده قطع نمود و شرکت گودیر را به‌عنوان ذینفع اصلی و در ردیف اول جایگزینی قرار داد؛ چراکه فورد به مالکان خودرو اعلام کرد که می‌توانند لاستیک‌های خود را در ۵۰۰۰ نمایندگی گودیر به صورت رایگان تعویض کنند. در این تکانه مثبت لاستیک‌سازی گودیر دچار یک خطای محاسباتی راهبردی در درک «موقعیت بازار» و «انعطاف‌پذیری» شد و به اشتباه تصور کرد که این اختلال، ماهیت کالاگونه لاستیک را تغییر داده و مشتریان اکنون به دلیل مسائل امنیتی، برای برند و کیفیت آن‌ها ارزش ویژه‌ای قائل شده‌اند. در نتیجه، این شرکت در میانه بحران و زمانی که تقاضا به شدت بالا بود، قیمت‌های خود را در دو مرحله طی سال ۲۰۰۱ افزایش داد تا سودآوری را حداکثر کند. این تصمیم منجر به فشار مضاعف بر شبکه توزیع شد و گودیر با وجود افزایش تولید در هفت کارخانه، نتوانست سفارش‌های نمایندگان فروش را به موقع پاسخ دهد و ناتوانی در پاسخگویی سریع، باعث ایجاد «کسری موجودی» در سطح خرده‌فروشی‌های شرکت شد که نمایندگان فروش را به جایگزینی برندهای دیگر واداشت. این بخش از استراتژی گودیر، یکی از حیاتی‌ترین درس‌های اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری در زمانی است که یک شرکت دچار بحران می‌شود. برای درک اینکه چرا این اولویت‌بندی اشتباه بود، باید به تفاوت ساختاری دو بازار اصلی لاستیک و نحوه واکنش زنجیره تامین گودیر نگاه کنیم. در صنعت تایر، دو کانال فروش اصلی «بازار تجهیزات اصلی» و «بازار تعویض» وجود دارد. در بازار تجهیزات اصلی فروش مستقیم به خودروسازهایی مثل فورد برای نصب روی ماشین‌های صفر کیلومتر صورت می‌گیرد. این بازار حجم بالایی دارد اما به دلیل قدرت چانه‌زنی خودروساز، حاشیه سود آن برای لاستیک‌سازها پایین است. بازار تعویض که فروش به مصرف‌کنندگان نهایی از طریق شبکه نمایندگی‌ها اما جایی است که سود اصلی نهفته است؛ زیرا یک خودرو در طول عمر خود چندین بار نیاز به تعویض لاستیک دارد و قیمت در این سطح بسیار بالاتر است. در زنجیره تامین، بازار تعویض بسیار بزرگ‌تر و حیاتی‌تر از بازار خودروهای نو است، زیرا یک خودرو در طول عمر خود چندین بار نیاز به تعویض لاستیک پیدا می‌کند.

گودیر با هجوم تقاضا از هر دو سو مواجه شد. فورد که برای جایگزینی تایرهای فایرستون به آن‌ها نیاز داشت و مشتریان عادی که نگران امنیت خود بودند. گودیر به جای تمرکز بر شبکه خرده‌فروشی خود (که وفاداری بلندمدت ایجاد می‌کند)، نتوانست سفارشات نمایندگی‌ها را در زمان مناسب تامین کند و این ناتوانی در تامین کالا برای نمایندگان در حالی رخ داد که قیمت‌ها ۷ درصد افزایش یافته بود و لذا مشتری‌ها با کالای گران‌تری که موجود نبود روبرو شدند. زمانی که نمایندگی‌های انحصاری گودیر با قفسه‌های خالی و مشتریان ناراضی روبرو شدند، اعتمادشان به این برند سلب شد. نمایندگی‌ها برای بقای کسب‌وکار خود، شروع به همکاری با برندهای رقیب کردند و گودیر با این کار شریان‌های نظام توزیع خود را به رقبا واگذار کرد. گودیر در لحظه‌ای که باید با «در دسترس بودن کالا» نمایندگی‌ها و مشتریان جدید به دست می‌آورد، با قیمت‌گذاری تهاجمی و توزیع ضعیف، شبکه حیاتی خرده‌فروشی خود را فلج کرد، مشتری‌ها را به سمت رقبا هل داد و سود کوتاه‌مدت ناشی از گرانی را فدای بقای بلندمدت در بازار پرمنفعت تعویض لاستیک کرد. این شرکت با عدم اولویت‌دهی به بازار تعویض و شبکه خرده‌فروشی، عملا اجازه داد نمایندگی‌هایش با «کسری موجودی» روبرو شوند و چون در اوج بحران با قیمت بالا و عدم موجودی، مشتریان و نمایندگان را ناراضی کرده بود، تا ابتدای سال ۲۰۰۲ تمام سهم بازاری را که به دست آورده بود از دست داد و حتی وضعیتش بدتر از قبل شد.

گودیر برای پاسخگویی به تقاضای ناشی از بحران فایرستون، سطح تولید خود را در هفت کارخانه در آمریکا به شدت بالا برد. با این حال، حجم تقاضا (هم از سمت شرکت فورد و هم از سمت مصرف‌کنندگان نهایی) به قدری ناگهانی و عظیم بود که حتی با وجود افزایش تولید، گودیر نتوانست به موقع به تمام سفارش‌ها پاسخ دهد. این شرکت در «همگام‌سازی عرضه و تقاضا» مهارت لازم را نداشت. مشکل اصلی گودیر صرفا «تعداد» تولید نبود، بلکه «زمان‌بندی» و «تخصیص» بود. زمانی که یک صنعت با تکانه این چنینی روبرو می‌شود، دیگر در مدیریت زنجیره تامین، افزایش تولید به تنهایی کافی نیست؛ بلکه باید سیستم توزیع بتواند این کالاها را به نقاطی که بیشترین نیاز را دارند برساند. گودیر در مدیریت این جریان کالا ناموفق بود و بسیاری از نمایندگان فروش با قفسه‌های خالی روبرو شدند، در حالی که تقاضا در اوج خود بود. آن‌ها در «اولویت‌بندی در توزیع» دچار اشتباه شدند و به جای اینکه تولیدات محدود خود را با دقت بین نمایندگی‌های وفادار و بازار پرسود «تعویض لاستیک» توزیع کنند، تمرکز خود را بر بهره‌برداری حداکثری از قیمت‌های بالا گذاشتند. این شرکت نتوانست تعادلی بین تامین نیاز شرکت فورد و تامین نیاز شبکه خرده‌فروشی خود ایجاد کند. زمانی که یک شرکت تولید خود را به صورت انفجاری و تحت فشار بحران مثبت بالا می‌برد، معمولا با افزایش هزینه‌های عملیاتی (مانند اضافه کاری کارکنان و هزینه‌های لجستیک اضطراری) مواجه می‌شود. گودیر با این هزینه‌های بالا تولید کرد، اما چون همزمان قیمت‌ها را هم بالا برده بود، به محض اینکه بازار از حالت بحرانی خارج شد، با انباری سرشار از کالای گران‌قیمت مواجه شد که دیگر کسی حاضر نبود به آن قیمت آن‌ها را بخرد. به این ترتیب گرچه گودیر تولید را بالا برد، اما نتوانست آن را به شکلی مدیریت کند که به «رضایت مشتری» و «پایداری بازار» منجر شود. از نظر یوسی شفی، گودیر به جای اینکه روی «انعطاف‌پذیری تولید» برای جذب مشتریان دائمی تمرکز کند، روی «تولید انبوه برای سود آنی» تمرکز کرد و همین موضوع باعث شد پس از پایان بحران، سهم بازارش به شدت سقوط کند. بنابراین شکست گودیر در «تولید نکردن» نبود، بلکه در «تولید بدون استراتژی حفظ مشتری» بود.

پیام اقتصاد مقاومتی اینجا پرهیز از ایجاد شرایطی است که در آن کالا گران و نایاب شود و منافع کوتاه‌مدت بر بقای بلندمدت ترجیح پیدا می‌کند و به جان آن توصیه می‌کند که صنایع با ۱- بهره‌گیری از دوره بحران برای وفادارسازی، ۲- اولویت‌دهی به شبکه‌توزیع و خرده‌فروشی، ۳- اتخاذ راهبردهای قیمت‌گذاری نفوذی به جای تهاجمی، ۴- مدیریت ظرفیت و تخصیص و ۵- درک ماهیت کالا، شرایط را برای ارتقاء سهم خود از بازار فراهم کنند. در این مثال خاص، اصول اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌اوری توصیه می‌کند هنگامی که حادثه‌ای برای رقیب (فایرستون) رخ می‌دهد، بازار به رقبای دیگر یک «دوره ارفاق» می‌دهد؛ یعنی مشتریان به دلیل ترس یا اجبار، آماده‌اند برند جدیدی را امتحان کنند. گودیر باید از این فرصت استفاده می‌کرد تا به مشتریان ثابت کند که نه تنها محصول این شرکت ایمن است، بلکه «شریکی قابل اعتماد» در زمان سختی است. اما افزایش قیمت در این برهه، این پیام را به مشتری داد که گودیر صرفا در حال سوءاستفاده از بحران برای کسب سود است. در مورد دوم، از نظر فنی، وفاداری در بازار لاستیک نه در کارخانه، بلکه در مغازه‌های لاستیک‌فروشی ساخته می‌شود. لذا گودیر باید تمام توان لجستیکی خود را به کار می‌گرفت تا موجودی کالا در نمایندگی‌ها قطع نشود. حفظ این شبکه توزیع، بسیار حیاتی‌تر از فروش مستقیم و موقت به خودروساز بود. در خصوص مورد سوم، در مدیریت ریسک و زنجیره تامین، زمانی که رقیب از پا می‌افتد، بهترین راهبرد برای تصاحب دائمی سهم بازار، تثبیت قیمت یا حتی ارائه مشوق است. گودیر باید قیمت‌ها را ثابت نگه می‌داشت تا به مشتریان فایرستون نشان دهد که انتقال به برند گودیر، یک تصمیم اقتصادی و امنیتی پایدار است. با افزایش قیمت، گودیر باعث شد به محض اینکه ترس مردم فروکش کرد، آن‌ها دوباره به دنبال گزینه‌های ارزان‌تر بروند و گودیر را ترک کنند. در مورد چهارم، در زمان بحران، تقاضا از عرضه پیشی می‌گیرد و مدیریت صحیح در اینجا «تخصیص هوشمندانه» است. گودیر باید به جای تلاش برای پوشش دادن همه بخش‌ها با قیمت بالا، روی بخش‌هایی تمرکز می‌کرد که بیشترین «ارزش طول عمر مشتری» را داشتند. در مورد پنجم، صنایع در هنگام تکانه‌ها باید درک کنند که این افزایش تقاضا موقتی و ناشی از ترس است و از تغییر ناگهانی سلیقه مردم ناشی نشده است و لذا باید زیرساخت‌های خود را برای زمانی که بازار دوباره به حالت رقابتی و قیمت‌محور برمی‌گردد، آماده می‌کردند. در اینجا شرکت گودیر، برخلاف اصول اقتصاد مقاومتی در درک اختلال، به جای اینکه قهرمان بحران باشد، تبدیل به شرکتی شد که فقط می‌خواهد از آب گل‌آلود ماهی بگیرد و به همین دلیل در نهایت شکست خورد.

درس‌آموخته شماره ۴: اقتصاد مقاومتی بر این نکته تأکید دارد که صنایع، بر اثر تجربه و تکرار، می‌توانند در برابر تکانه‌های پرتکرار به تدریج تدابیر موثر طراحی کنند و تاب‌آوری خود را افزایش دهند. اما همین صنایع معمولا در برابر اختلال‌های کم‌احتمال یا آن دسته از وقایعی که به اشتباه احتمال وقوع‌شان اندک برآورد شده است، بی‌دفاع می‌مانند و اتفاقا همین اختلال‌ها به دلیل ناگهانی و غیرمنتظره بودن، بیشترین خسارت را تحمیل می‌کنند. به بیان دیگر، یک صنعت می‌تواند آثار اختلال‌های متداول را تا حدی بر اساس تجربه پیش‌بینی کند، اما پیامدهای تکانه‌های نادر و پُراثر از آن‌رو دشوارتر ارزیابی می‌شوند که داده‌های تاریخی کافی برای برآورد آن‌ها وجود ندارد. این تکانه‌ها معمولا با نوعی «ترس عمومی» همراه هستند که شدت اثر اولیه را افزایش می‌دهد و در برخی موارد نیز واکنش شتاب‌زده یا بیش از حد دولت می‌تواند دامنه بحران را تشدید کند. آثار غیرمستقیم این رویدادها پیچیده‌تر و عمیق‌تر از آن چیزی است که در نگاه نخست انتظار می‌رود و معمولا بر کارکرد صنایع اثراتی فراتر از حد تصور می‌گذارند. از این‌رو، یکی از توصیه‌های محوری اقتصاد مقاومتی این است که با وجود دشواری، تلاش شود از احتمال و شدت این اختلال‌های کم‌تکرار برآوردی نسبی پیدا شود تا نقاط آسیب‌پذیر اولویت‌بندی و تدابیر مناسب طراحی شوند. در غیر این صورت، «اثرات آبشاری تکانه» در حلقه‌های دوم و سوم پیامدها ممکن است سنگین‌تر از خود حادثه باشد. به‌عنوان نمونه، دولت‌ها اگر برآورد دقیقی از تکانه‌های کم‌احتمال نداشته باشند، برای حفظ اعتماد عمومی ممکن است دچار «واکنش‌های افراطی» شوند؛ واکنش‌هایی که گاه هزینه‌های اقتصادی بیشتری نسبت به خود حادثه ایجاد می‌کند. از دیگر پیامدهای آبشاری، تغییر الگوهای تقاضاست که طی آن جامعه ممکن است در مواجهه با یک حادثه نادر به رفتارهایی چون احتکار یا تغییرهای هنجارشکن در الویت‌های خرید روی آورد. این اثرات آبشاری در زنجیره تامین نیز دیده می‌شوند. توقف تولید در یک کارخانه می‌تواند به لغو سفارش از همه تامین‌کنندگان آن منجر شود و همین امر صنایع پایین‌دست را حتی اگر مستقیماً تحت تأثیر حادثه نبوده باشند وارد بحران مالی کند. یک تکانه اختلال، رویدادی نقطه‌ای نیست، بلکه فرآیندی هشت‌مرحله‌ای دارد و در اقتصاد مقاومتی هشدار داده می‌شود که صنایع نباید تنها بر «لحظه وقوع» تکانه متمرکز شوند، بلکه باید کل مسیر زمانی بحران را از پیش‌نشانه‌ها تا پیامدهای بلندمدت بشناسند و برای آن برنامه‌ریزی کنند.

۵. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء انعطاف‌پذیری زنجیره تامین: تجربه شرکت «لی‌اندفونگ» در صنعت نساجی

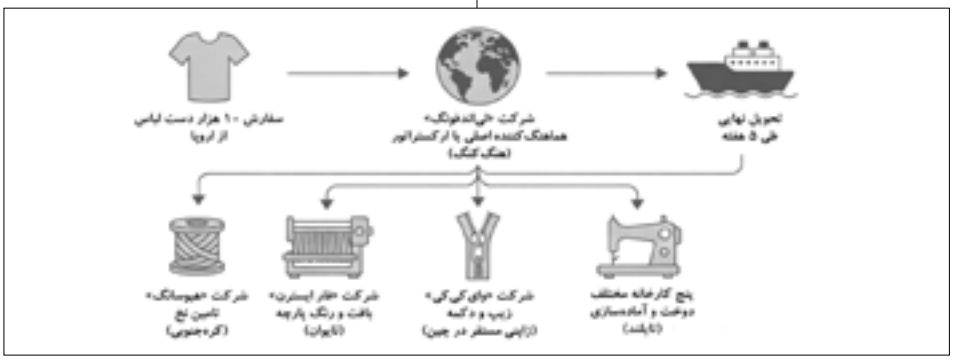
اقتصاد مقاومتی بر تطبیق حداکثری میزان عرضه با میزان تقاضایی که دائما متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است تاکید دارد و به ویژه به هنگام بروز تکانه‌ها توجه به این اصل را یکی از مولفه‌های اصلی تاب‌آوری ارزیابی می‌کند تا مانع از این شود که اختلال‌های زنجیره تامین یا پیش‌بینی‌های نادرست، منجر به ناتوانی در پاسخ به تقاضا شوند. رعایت این اصل توسط شرکت‌های بزرگی چون «والمارت»، «دل» و «زارا» باعث شده امروز تا از رقبای خود «سیرز»، «اچ‌پی» و «مارکس‌اندا‌سپنسر» پیشی بگیرند.

در نیمه اول قرن بیستم نظام تولیدی در صنایع «یکپارچگی عمودی کامل» را تجربه می‌کرد. مثلا مجتمع عظیم کارخانه فورد در سال ۱۰۲۷ کاملا به شکل عمودی یکپارچه بود و از معادن آهن و زغال‌سنگ تا تولید شیشه و لاستیک، همه چیز را خود انجام می‌داد. با این حال، حتی در چنین سیستمی، هماهنگی داخلی بسیار پیچیده بود. مدیران باید تصمیم می‌گرفتند چه، چقدر و چه زمانی تولید کنند. راهکارها نهایتا به سمت «فهرست‌گیری از مواد» رفت و با فهرست کردن همه اجزا و مقادیر لازم برای ساخت یک محصول «برنامه‌ریزی نیازهای مواد» مبتنی بر فهرست، موجودی‌ها و زمان‌بندی سفارش‌ها مدیریت می‌شد. از یک طرف این برنامه‌ریزی شکلی مدرن‌تر پیدا کرد و با نرم‌افزارهای پیشرفته، وابستگی محصولات مختلف به تامین‌کنندگان و فرآیندهای مشترک شناسایی می‌شد و استخراج نقشه آسیب‌پذیری زنجیره تامین به امری متداول تبدیل شد و از طرف دیگر گذار از «یکپارچگی عمودی کامل» به «تمرکز بر شایستگی‌های اصلی» و «برون‌سپاری» صورت گرفت. این روند در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ با جهانی‌سازی شتاب گرفت و تولید به مناطقی مانند چین منتقل شد. مثلا در صنعت نساجی و پوشاک که از مواد خام (پنبه، پشم یا نفت) تا نخ، پارچه و لباس نهایی امتداد دارد شرکت «لی‌اندفونگ» مثال معروفی از هماهنگی جهانی سفارش ۱۰ هزار لباس در پنج هفته ارائه می‌دهد که در آن خرید نخ از کره، بافت و رنگ در تایوان، زیپ از کارخانه چینی، دوخت در تایلند و تحویل در اروپا صورت می‌گرفت. در چنین نظامی از تولید مدیریت موجودی بدل به امری هزینه‌بر و اجتناب‌ناپذیر می‌شود. «موجودی در حال پردازش» را نمی‌توان حذف کرد، اما موجودی بین فرآیندها را می‌توان کاهش داد. موجودی نقش «جداسازی فرآیندها» را دارد تا هر مرحله بتواند مستقل و با کارایی خود کار کند و بدون آن، تمام مراحل باید کاملا هم‌زمان و همگام باشند که اغلب غیراقتصادی است.

بدین ترتیب در کل فرایند «چالش هماهنگی» بدل به یک چالش جدی می‌شود که در فرایند تاب‌آوری و ارتقاء توان مقاومت اقتصاد به شدت مورد تاکید قرار می‌گیرد. به بیان فنی‌تر ارتقاء تاب‌آوری در اینجا منوط به مدیریت «اثر شلاقی» زنجیره تامین است که طی آن گرچه تقاضای مصرف‌کننده معمولاً پایدار است، اما سفارش‌ها به سمت بالا (از خرده‌فروش به توزیع‌کننده، تولیدکننده و تامین‌کننده) نوسانات شدیدتری پیدا می‌کنند که دلایل آن شامل عدم هماهنگی، تفسیر اشتباه سیگنال‌های سفارش، تبلیغات، «سفارش‌های دسته‌ای»، مشوق‌های فروشندگان و سفارش‌های فوری در زمان کمبود است. در چنین شرایطی روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که با کاهش لایه‌های تصمیم‌گیری و افزایش هماهنگی و اشتراک اطلاعات، موجودی را بدون آسیب به سطح خدمت کاهش می‌دهند. از جمله این رویکردها می‌توان «مدیریت موجودی توسط فروشنده»، «تحویل به‌هنگام»، «عبور مستقیم (کراس‌داکینگ)» مهم‌ترین ابزارهای ارتقاء توان تاب‌آوری به شمار می‌روند. به رغم همه این موارد اما آسیب‌پذیری «زنجیره‌های تامین با حاشیه امنیت پایین» فشرده» امروز از مهم‌ترین گلوگاه‌های آسیب تاب‌آوری صنایعی هستند که اقدام به تقسیم کار بین‌المللی کرده‌اند و در این زنجیره‌ها عموما کاهش موجودی باعث وابستگی بیشتر و کاهش تاب‌آوری می‌شود.

۵-۱. تجربه شرکت «لی‌اندفونگ» هنگ‌کنگ در صنعت نساجی

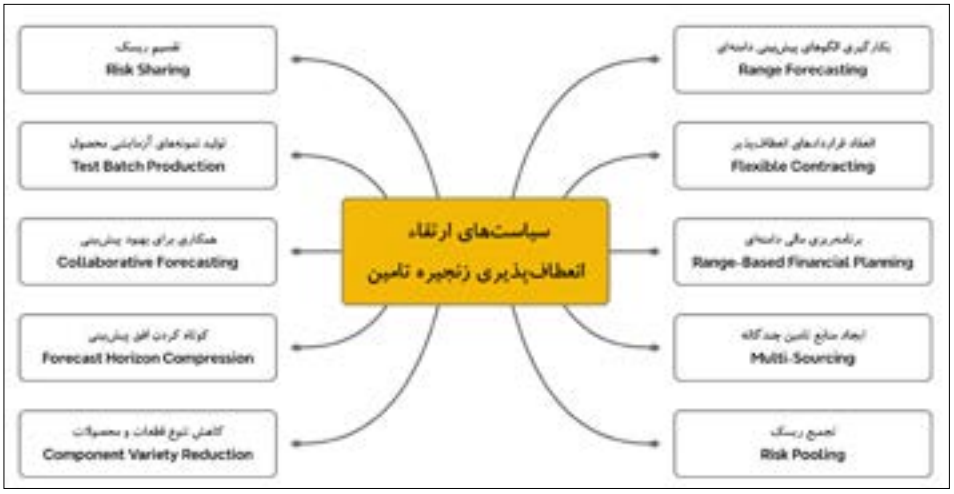
این یکی از مشهورترین و کامل‌ترین مثال‌ها در پیچیدگی، انعطاف‌پذیری و ضرورت ارتقاء تاب‌آوری از طریق بهبود قدرت هماهنگی در زنجیره تامین جهانی مدرن شرکت «لی‌اندفونگ»، بزرگ‌ترین شرکت بازرگانی صادراتی هنگ‌کنگ، است. «ویکتور فونگ»، رئیس هیئت مدیره این شرکت در مصاحبه‌ای با مجله «هاروارد بیزینس رویو» این مثال را توضیح داده است. این شرکت «تجاری-مدیریتی» است و خود کارخانه‌ای ندارد، بلکه به‌عنوان یک «هماهنگ‌کننده اصلی» یا «ارکستراتور» عمل و سفارش‌های بزرگ شبکه را در سراسر جهان مدیریت و اجرا می‌کند. فرض کنید یک شرکت اروپایی سفارش ۱۰ هزار دست از یک لباس خاص می‌دهد. شرکت لی‌اندفونگ به جای اینکه تمام مراحل را در یک کشور یا یک کارخانه انجام دهد، زنجیره تامین را به صورت بهینه و جهانی طراحی می‌کند. نخ را از یک تولیدکننده کره‌ای به نام «هیوسانگ» سفارش می‌دهد؛ چون کره در تولید نخ خاص کیفیت یا قیمت بهتری دارد. سپس برای بافت و رنگ پارچه نخ را به تایوان و شرکت «فار ایسترن» و «اِکلات» می‌فرستد که در این مرحله تخصص و ظرفیت مناسب دارد. پس از آن مساله اصلی الصاق زیپ و دکمه به لباس است. بهترین زیپ و دکمه را شرکت «وای‌کی‌کی» ژاپنی سفارش می‌دهد، اما تولید آن را از کارخانه‌های این شرکت در چین به نام «مروارید ریور دلتا» انجام می‌دهد؛ چون ژاپنی‌ها تولید عمده خود را در این زمینه در چین متمرکز کرده‌اند. آن‌گاه شرکت تصمیم می‌گیرد که با توجه به سه عامل مهم سهمیه در واردات اروپا، شرایط کار و زمان تحویل دوخت نهایی در کدام کشور انجام شود که بسیاری موارد این مرحله به تایلند سپرده می‌شود و از آنجا که مشتری تحویل سریع می‌خواهد، این سفارش ۱۰ هزارتایی را بین پنج کارخانه مختلف در تایلند تقسیم می‌کند. این کار باعث می‌شود تولید سریع‌تر انجام شود و ریسک تأخیر در یک کارخانه کاهش یابد. نتیجه نهایی اینکه تنها پنج هفته پس از دریافت سفارش، ۱۰ هزار دست لباس کاملا آماده به قفسه‌های فروشگاه‌های اروپا می‌رسد که تماما از نظر رنگ، کیفیت و ظاهر کاملا یکسان و هماهنگ هستند، گویی که همه از یک کارخانه آمده‌اند.



نمودار ۴. زنجیره تامین شرکت «لی‌اندفونگ» در صنعت نساجی

این مثال نشان می‌دهد که امروز دیگر بسیاری از زنجیره‌های تامین یک خط ساده (از تامین‌کننده به مشتری) نیستند، بلکه یک شبکه پیچیده جهانی‌اند که بهترین منبع برای هر مرحله را در نقاط مختلف جهان انتخاب می‌کند و در آن‌ها تمرکز اصلی بر «شایستگی‌های اصلی»، به گونه‌ای که هر منطقه یا کشور فقط روی چیزی که بهترین است تمرکز می‌کند. تصمیم‌گیری در لحظه بر اساس عوامل مختلفی مثل سهمیه‌های تجاری، هزینه نیروی کار، فاصله، زمان تحویل و حتی شرایط سیاسی انجام می‌شود. شرکت «لی‌اندفونگ» باید جریان مواد، زمان‌بندی دقیق، کنترل کیفیت، حمل‌ونقل بین‌المللی و تطبیق رنگ‌ها را در چندین کشور مدیریت کند. این کار بدون سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته و روابط قوی با تامین‌کنندگان ممکن نیست. به این ترتیب تولید لباسی که قبلاً ممکن بود ماه‌ها طول بکشد، در پنج هفته انجام می‌شود. این سرعت برای صنعت لباس و مُد حیاتی است. همچنین با انتخاب بهترین منبع در هر مرحله، هزینه کلی کاهش می‌یابد در حالی که کیفیت بالا حفظ می‌شود. این نظام تامین شبکه‌ای و برون‌سپاری کاملا در مقابل نظام‌های تامین نیمه اول قرن بیستم با یکپارچگی عمودی مانند خودروسازی فورد قرار می‌گیرد و نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌های امروزی به جای مالکیت همه چیز، بر مدیریت هوشمند شبکه تامین‌کنندگان تمرکز کرده و با هزینه کمتر، سرعت بیشتر و انعطاف‌پذیری بالاتر مزایای جدیدی به دست آورده‌اند، گرچه که پیچیدگی و آسیب‌پذیری خود را نیز دارند. ارتقاء تاب‌آوری یک صنعت بر اساس این اصل اقتصاد مقاومتی منوط به ایجاد «زنجیره‌های تامین پاسخگو به تقاضا» است که به یکی از پیچیده‌ترین و اساسی‌ترین چالش‌های امروز مدیریت زنجیره تامین یعنی لزوم تولید یا سفارش محصولات قبل از آنکه تقاضای واقعی مشتری‌ها به‌طور قطعی مشخص شود می‌پردازد. اگر مقدار تولید یا سفارش بیش از حد باشد، موجودی طولانی‌مدت انبار می‌شود که هزینه‌های نگهداری بالایی ایجاد می‌کند و اغلب باید با تخفیف سنگین یا حتی با زیان فروخته شود و در مقابل، اگر موجودی کم باشد، فروش از دست می‌رود، مشتریان ناامید شده و به رقبا روی می‌آورند. شرکت‌ها به‌طور سنتی از تکنیک‌های پیش‌بینی آماری برای تخمین تقاضا استفاده می‌کنند، اما حتی پیشرفته‌ترین مدل‌ها نیز همواره نادرست هستند و در پیش‌بینی رویدادهای کم‌احتمال تقریباً بی‌فایده‌اند. مساله این است که «پیش‌بینی» در دهه‌های اخیر سخت‌تر و مهم‌تر شده است. جهانی‌سازی باعث افزایش فاصله‌ها، بالا رفتن تعداد شرکا و کاهش زمان تحول شده و تنوع محصولات و چرخه عمر کوتاه‌تر، پیش‌بینی را برای محصولات بدون تاریخچه دشوار کرده است. همگنی تقاضا در سطح جهانی (به دلیل رسانه‌ها و اینترنت) باعث می‌شود نوسانات تقاضا در مقیاس بزرگ‌تری رخ دهد و دفع موجودی قدیمی به بازارهای ثانویه سخت‌تر شود. در عین حال، رقابت شدید و سرعت بالای معرفی محصولات جدید، خطای پیش‌بینی را بسیار پرهزینه کرده است. لذا امروز باید برای ارتقاء تاب‌آوری در زنجیره‌های تامین به هنگام بروز تکانه‌ها درک بهتری از نحوه عملکرد شرکت‌هایی پیدا کنیم که با تقاضای بسیار نامطمئن و پرنوسان روبرو هستند. این شرکت‌ها با طراحی زنجیره تامین انعطاف‌پذیر و پاسخگو، وابستگی خود به پیش‌بینی دقیق را به حداقل می‌رسانند تا بتوانند حتی به نوسانات غیرمنتظره تقاضا به سرعت واکنش نشان دهند. این رویکرد خطای پیش‌بینی را مدیریت نمی‌کند، بلکه تاب‌آوری زنجیره تامین در برابر اختلال‌های تقاضا را افزایش می‌دهد. تجربه شرکت‌های بزرگ نشان می‌دهد که آن‌ها برای غلبه بر این محدودیت‌ها و ارتقاء انعطاف‌پذیری زنجیره تامین راهکارهای مختلفی را آزمایش کرده‌اند که در ادامه به پاره‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود:

الف. بکارگیری الگوهای «پیش‌بینی دامنه‌ای»: پیش‌بینی دامنه‌ای یک رویکرد آماری-تصمیم‌گیری پیشرفته است که به جای تولید یک «پیش‌بینی نقطه‌ای» تک‌عددی، یک بازه یا طیف پیوسته از نتایج محتمل تقاضا را با سطوح مختلف احتمال وقوع ارائه می‌دهد. فلسفه اصلی این سیاست، پذیرش ذاتی عدم قطعیت تقاضا و حرکت از پارادایم «پیش‌بینی دقیق» به «آمادگی برای طیف سناریوها» است. این روش با تخصیص احتمال به سناریوهای مختلف و پوشش درصد مشخصی از توزیع احتمال تقاضا (مثلا ۸۰ درصد)، به مدیران کمک می‌کند تا مرزهای عدم قطعیت را به‌طور صریح شناسایی کرده و «تصمیم‌گیری‌های شرطی» و «برنامه‌های پشتیبان» را بر اساس آن تدوین کنند. در نتیجه، زنجیره تامین از حالت وابستگی شدید به دقت یک عدد واحد خارج شده و به سمت انعطاف‌پذیری ساختاری و تاب‌آوری در برابر نوسانات حرکت می‌کند. شرکت‌ها امروز بازه‌ای از سناریوها را پیش‌بینی می‌کند. به‌عنوان مثال شرکت «اجیلنت» برای هر محصول جدید، تمام سناریوهای محتمل (با احتمال بیش از ۱۰ درصد) را شناسایی کرده و برنامه‌های پشتیبان تدوین می‌کند تا ۸۰ درصد احتمالات را پوشش دهد.



نمودار ۵. اقتصاد مقاومتی و راهبردهای ارتقاء تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری در زنجیره تامین

ب. انعقاد «قراردادهای انعطاف‌پذیر»: قراردادهای انعطاف‌پذیر، سازوکارهای حقوقی-عملیاتی هستند که بر پایه پیش‌بینی دامنه‌ای طراحی می‌شوند و در آن‌ها سطوح حداقل، هدف و حداکثر تعهدات طرفین (حجم سفارش، زمان تحویل، قیمت و ظرفیت) به صورت شرطی و پلکانی تعریف می‌شود. فلسفه این سیاست، انتقال بخشی از ریسک عدم قطعیت تقاضا به ساختار قرارداد است تا تامین‌کننده ملزم به حفظ «ظرفیت رزرو» شود و بتواند امکان «بالا بردن و پایین آوردن» ظرفیت تولید را در مواقع ضروری پیدا کند. این قراردادها معمولا شامل بندهای اطلاع‌رسانی کوتاه‌مدت، جریمه‌ها و پاداش‌های عملکردی و «سازوکارهای تنظیم حجم» هستند که اجازه می‌دهد زنجیره تامین بدون نیاز به طی کردن فرایندهای «چانه‌زنی مجدد»، به سرعت با واقعیت تقاضا تطبیق یابد و هزینه‌های تعدیل را به حداقل برساند. اینکه شرکت «اچ‌پی» از تامین‌کنندگان خواسته که همواره بتوانند تولید را با اطلاع دو هفته‌ای ۵۰ درصد و با اطلاع یک ماهه ۱۰۰ درصد افزایش دهند یا اینکه در حمل‌ونقل، ظرفیت معمولی و ظرفیت اضطراری جداگانه قرارداد شود، نمونه‌هایی از قراردادهای منعطف هستند.

ج. «ایجاد منابع تامین چندگانه»: چند منبعی شدن، راهبرد تخصیص آگاهانه تقاضا بین چندین تامین‌کننده است که معمولا بر اساس جداسازی «بخش پیش‌بینی‌پذیر» و «بخش نامطمئن» تقاضا انجام می‌شود. فلسفه فنی این سیاست، ایجاد تعادل بهینه بین کارایی و انعطاف‌پذیری است؛ به‌طوری که تامین‌کنندگان کم‌هزینه و با حجم بالا برای بخش پایدار تقاضا و تامین‌کنندگان نزدیک‌تر، سریع‌تر و انعطاف‌پذیرتر برای بخش اضطراری و نوسانی تقاضا انتخاب می‌شوند. این رویکرد ریسک تک منبع بودن را کاهش داده و از طریق رقابت کنترل‌شده و تخصیص راهبردی، قابلیت پاسخگویی زنجیره تامین را بدون افزایش قابل توجه هزینه متوسط واحد افزایش می‌دهد. مثلا شرکت «اچ‌پی» تولید پایدار و پرحجم پرینتر «دسک‌جت» را در سنگاپور با هزینه کمتر و بخش نامطمئن و اضطراری تقاضا را در ونکوور با انعطاف‌پذیری و نزدیکی بیشتر به بازار انجام می‌دهد.

د. برنامه‌ریزی مالی دامنه‌ای: برنامه‌ریزی مالی مبتنی بر دامنه پیش‌بینی، رویکردی است که سناریوهای مختلف تقاضا را به‌عنوان ورودی مستقیم به مدل‌های مالی، بودجه‌ریزی، مدیریت نقدینگی، ساختار سرمایه و سیاست‌های تقسیم سود وارد می‌کند. این سیاست به دنبال تبدیل عدم قطعیت عملیاتی به عدم قطعیت مالی است تا شرکت بتواند سیاست‌های پوشش ریسک مالی، سطوح ذخیره نقدی، خطوط اعتباری و برنامه‌های سرمایه‌گذاری را بر اساس توزیع احتمال نتایج تقاضا طراحی کند. این روش باعث می‌شود تصمیمات مالی (مانند سطح بدهی، هزینه‌های ثابت و متغیر و رزرو برای تخفیف‌ها) با واقعیت‌های احتمالی زنجیره تامین همخوانی بیشتری داشته باشد و ریسک ورشکستگی یا از

دست دادن فرصت‌ها به‌طور نظام‌مندتری مدیریت شود. مثلا شرکت «فورد» از دامنه پیش‌بینی برای برنامه‌ریزی تخفیف‌ها، اضافه‌کاری، وام و سیاست‌های نقدی استفاده می‌کند.

هـ. «تجمیع ریسک»: تجمیع ریسک، اصل آماری-عملیاتی است که بر اساس «قانون اعداد بزرگ» عمل می‌کند و با ترکیب تقاضاهای مستقل یا ضعیفاً همبسته از چندین منبع (جغرافیایی، محصولی یا زمانی)، واریانس کل تقاضا را کاهش می‌دهد. تجمیع ریسک به دنبال بهره‌برداری از خنثی‌سازی «خطاهای تصادفی» در سطح تجمعی است؛ به‌گونه‌ای که دقت پیش‌بینی برای موجودی تجمعی به‌طور قابل‌توجهی بالاتر از پیش‌بینی‌های نقطه‌ای و جزئی خواهد بود. این رویکرد اجازه می‌دهد «سطح ایمنی موجودی» برای کل سیستم کمتر از مجموع ایمنی‌های جداگانه باشد و در نتیجه، کارایی سرمایه درگیر در موجودی افزایش یابد. مثلا شرکت «کادیلاک» با ایجاد مرکز توزیع مرکزی در فلوریدا، تقاضای کل منطقه را تجمیع کرد و توانست ۷۵ درصد مواقع خودرو مورد نظر مشتری را فورا تامین کند. این رویکرد دقت پیش‌بینی را به دلیل خنثی شدن خطاهای تصادفی افزایش می‌دهد.

و. کاهش تنوع قطعات و محصولات: کاهش تنوع قطعات و محصولات، راهبرد «طراحی بلوکی و تفکیک‌پذیر» و استانداردسازی است که تعداد «واحدهای ذخیره‌ساز» و اجزای منحصربه‌فرد را به حداقل می‌رساند. فلسفه فنی آن، افزایش تجمیع تقاضا بر روی «اجزای مشترک» است تا واریانس تقاضای هر قطعه کاهش یابد و دقت پیش‌بینی برای آن اجزا به شدت بهبود یابد. این سیاست از طریق «پلتفرم‌سازی محصول»، استفاده از قطعات جایگزین و محدود کردن گزینه‌های مشتری، همزمان «هزینه‌های پیچیدگی» را کاهش داده و انعطاف‌پذیری عملیاتی را از طریق موجودی قابل جابجایی بین محصولات مختلف افزایش می‌دهد. مثلا شرکت «اینتل» تعداد قطعات را از ۲۰ هزار به ۵۰۰ کاهش قطعه داد. مرسدس بنز نیز تنوع عظیمی در قطعات داشت (۳.۹ تریلیون ترکیب ممکن) در حالی که شرکت «هوندا» با پکیج‌های محدود، تنها ۵۲۹ ترکیب داشت که پیش‌بینی و مدیریت موجودی را بسیار آسان‌تر می‌کرد.

ز. کوتاه کردن افق پیش‌بینی: کوتاه کردن افق پیش‌بینی، به معنای کاهش فاصله زمانی بین لحظه تصمیم‌گیری تولید و سفارش و لحظه تحقق تقاضای واقعی از طریق فشرده‌سازی چرخه توسعه محصول، تولید و توزیع است تا احتمال مواجهه با عدم قطعیت‌های تجمعی بلندمدت کاهش پیدا کند؛ زیرا هرچه افق زمانی کوتاه‌تر باشد، عوامل تاثیرگذار کمتر و شناخته‌شده‌تر هستند و دقت ذاتی پیش‌بینی به‌طور طبیعی افزایش می‌یابد. این رویکرد معمولاً از طریق «مهندسی همزمان»، فرآیندهای موازی و کاهش زمان تحویل محقق می‌شود و وابستگی به پیش‌بینی‌های بلندمدت پرخطا را به حداقل می‌رساند. مثلا شرکت «لوئن تای» با ایجاد «شهر زنجیره تامین» در شهر «دونگ‌گوان» چین، زمان ایده تا فروشگاه را از متوسط ۱۰ تا ۵۰ هفته به متوسط ۶۰ روز رساند.

ح. تولید «نمونه‌های آزمایشی محصول»: یا تولید «بچ‌های آزمایشی»، روشی برای ایجاد «تاریخچه تقاضای واقعی» از طریق تولید محدود و هدفمند اولیه یک محصول جدید و اندازه‌گیری پاسخ بازار در مقیاس کوچک و کنترل‌شده است و فلسفه آن، جایگزینی پیش‌بینی نظری با «داده‌های واقعی» در مراحل اولیه چرخه عمر محصول است. این رویکرد اجازه می‌دهد قبل از تعهد به تولید انبوه، سیگنال‌های معتبر تقاضا استخراج شود تا حجم تولید، تخصیص منابع و استراتژی‌های توزیع بر اساس واقعیت بازار تنظیم گردد و ریسک مازاد یا کسری ذخایر صنعت تولیدی به‌طور قابل‌توجهی کاهش یابد. مثلا شرکت «نایک وست» اولین ۱۰۰۰ جفت کفش جدید را به فروشگاه‌های نماینده ارسال می‌کرد و بر اساس فروش واقعی، حجم تولید را تنظیم می‌نمود. رویکرد مشابه در این زمینه حمایت از کاهش هزینه‌های قبل و بعد تولید تا نصف و ارتقاء سطح سودآوری تا ۶۰ درصد دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به شرکت «اسپورت اوبرمیر» اشاره کرد.

ت. همکاری برای بهبود پیش‌بینی: همکاری برای بهبود پیش‌بینی، فرآیند ساختاریافته تبادل اطلاعات، هم‌ترازسازی پیش‌بینی‌ها و حل اختلافات بین شرکای زنجیره تامین (مانند خرده‌فروش و تولیدکننده) است تا بر تورش‌های اطلاعاتی (مانند اثر شلاقی) از طریق اشتراک‌گذاری داده‌های پایین‌دست غلبه پیدا کند و با ایجاد سازوکارهای مشترک برای شناسایی و تصحیح تورش‌ها پیش‌بینی بهتری به دست دهد. این همکاری، دقت پیش‌بینی سیستمی را افزایش داده و هماهنگی عملیاتی بین سطوح مختلف زنجیره تامین را تقویت می‌کند. مثلا شرکت «والمارت» با سیستم «ارتباط با خرده‌فروشی‌ها» داده‌های

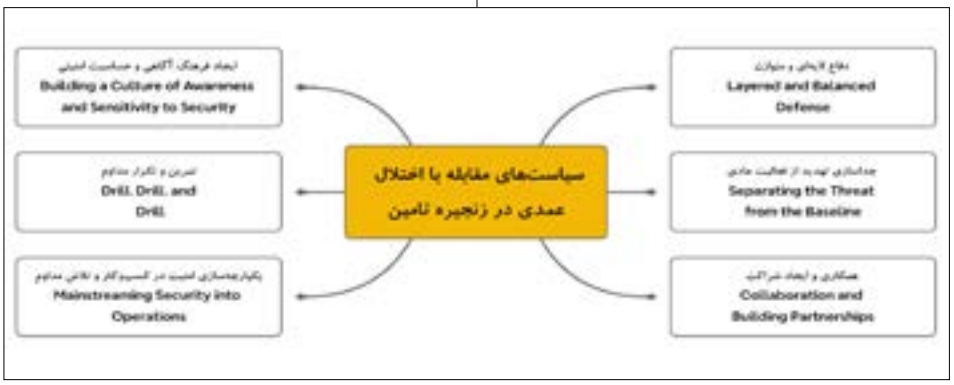
فروش واقعی را در اختیار تامین‌کنندگان قرار می‌دهد. فرآیند «همکاری در برنامه‌ریزی» این شرکت با شرکت «جانسون‌اند جانسون» موجودی انبار را ۱۳ درصد کاهش داد و موجودی در قفسه‌ها را بهبود بخشید.

ک. تقسیم ریسک: تقسیم ریسک، سازوکاری قراردادی است که عواقب مالی خطای پیش‌بینی را بین طرفین زنجیره تامین (تامین‌کننده و خریدار) به صورت سیستماتیک تقسیم می‌کند. فلسفه آن، هم‌راستا کردن انگیزه‌های اقتصادی طرفین از طریق ابزارهایی مانند «قراردادهای بازخرید»، «قراردادهای تسهیم درآمد»، «قراردادهای حمایت قیمتی» و «قراردادهای اختیار واقعی» است تا هر طرف انگیزه بیشتری برای رفتار بهینه (مانند سفارش بیشتر در صورت تقاضای بالا) داشته باشد. این رویکرد، موجودی کل زنجیره را به سطح بهینه‌تری می‌رساند، چون ریسک مازاد یا کمبود بین شرکا پخش شده و سود مورد انتظار کل سیستم افزایش می‌یابد. پاره‌ای قراردادهای بازخرید در صنعت کتاب و قراردادهای تسهیم درآمد در صنعت لوازم خانگی ذیل این سیاست می‌گنجند. مثال برجسته آن نیز شرکت «بلاک‌باستر» است که با پرداخت فقط ۹ دلار به ازای هر نوار فیلم به شرکت فیلم‌سازی «پارامونت» و تقسیم ۵۰ درصدی درآمد اجاره، موجودی فیلم‌های خود را از ۲۴ به ۱۲۴ عدد در هر عنوان افزایش داد، سهم بازار را به شدت بالا برد و سود دو طرف را افزایش داد.

درس‌آموخته شماره ۵: در محیطی که تقاضا ناپایدار و تکانه‌ها غیرقابل‌پیش‌بینی‌اند، تاب‌آوری اقتصادی وابسته به توانایی بنگاه‌ها در تنظیم لحظه‌ای عرضه با تقاضا است. این اصل زمانی حیاتی‌تر می‌شود که اختلال‌های زنجیره تامین می‌توانند حتی با پیش‌بینی‌های کوچکِ غلط، کل سیستم را دچار ناتوانی در پاسخ‌گویی کنند. تجربه نشان می‌دهد بنگاه‌هایی که این اصل را مبنا قرار می‌دهند، در رقابت از همتایان سنتی خود پیشی می‌گیرند. در گذشته، تولید در قالب یکپارچگی عمودی کامل صورت می‌گرفت؛ اما حتی این ساختار نیز مشکل اصلی یعنی «هماهنگی داخلی میان فرایندهای متعدد» را حل نمی‌کرد. با گذشت زمان، ابزارهای برنامه‌ریزی مبتنی بر فهرست اجزا و کنترل موجودی توسعه یافت، اما پیچیدگی واقعی زمانی پدیدار شد که تولید جهانی شد و فعالیت‌ها در نقاط مختلف پراکنده گشت. در ساختار جهانی‌شده تولید امروز دیگر مدیریت موجودی به پدیده‌ای اجتناب‌ناپذیر بدل شده است. موجودی در جریان تولید قابل حذف نیست، اما موجودی بین‌فرآیندی قابل کاهش است. همین موجودی‌ها نقش «ضربه‌گیر» را میان مراحل مختلف ایفا می‌کنند و حذف آن‌ها مستلزم هماهنگی کامل و هم‌زمانی دقیق همه بخش‌هاست که معمولا غیراقتصادی است. بنابراین، پارادایم اقتصاد مقاومتی تاکید دارد که امروز چالش اصلی از «تولید» به «هماهنگی» منتقل و تاب‌آوری اقتصادی به‌طور مستقیم به قدرت مدیریت این هماهنگی وابسته شده است. از نظر فنی، اثر شلاقی در اینجا یک چالش کلیدی است. این اثر نشان می‌دهد که حتی اگر تقاضای نهایی پایدار باشد، هر حلقه از زنجیره به دلیل نبود هماهنگی، تفسیرهای غلط از سیگنال‌های تقاضا، سفارش‌دهی دسته‌ای، مشوق‌های فروش، تبلیغات و سفارش‌های اضطراری می‌تواند با نوسان‌های بزرگ‌تری نسبت به حلقه‌های قبلی مواجه می‌شود و اگر این اثر مهار نشود، کل زنجیره ناکارآمد، پرهزینه و آسیب‌پذیر می‌شود. راهکارهای مقابله با این مشکل، مبتنی بر کاهش لایه‌های تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت اطلاعات و هم‌زمان‌سازی جزئیات سفارش و موجودی است. در اینجا ابزارهایی مانند مدیریت موجودی توسط فروشنده، تحویل به موقع و عبور مستقیم، نمونه‌هایی از سازوکارهای ارتقای هماهنگی هستند. این روش‌ها با کاهش موجودی بدون لطمه به کیفیت خدمت، هم هزینه را کم می‌کنند و هم تاب‌آوری را افزایش می‌دهند. با این حال امروز آن دسته از زنجیره‌هایی که در آن‌ها حاشیه امن موجودی بسیار کم شده از آسیب‌پذیرترین ساختارها به شمار می‌روند. حذف بیش از حد موجودی، وابستگی مطلق به هماهنگی کامل ایجاد می‌کند و کوچک‌ترین اختلال می‌تواند کل ساختار را از کار بیندازد. به بیان دیگر، کارایی افراطی حاصل از موجودی پایین، اگر بدون ملاحظات تاب‌آوری باشد، خود به نقطه ضعف تبدیل می‌شود. در نهایت، تجربه عملی نشان می‌دهد که تاب‌آوری در زنجیره‌های تولید و تامین، بیش از آنکه به ظرفیت فیزیکی یا منابع وابسته باشد، به کیفیت طراحی، هماهنگی اطلاعاتی، انعطاف‌پذیری تصمیم‌گیری و توانایی سازمان در تنظیم سریع ساختارهای جهانی‌شده بستگی دارد. اقتصاد مقاومتی تاکید دارد که تاب‌آوری امروز یک چالش مهندسی محض یا صرفا مدیریتی نیست، بلکه نوعی توانایی سیستمی در یادگیری، سازگاری و بازتنظیم شبکه تولیدی در مواجهه با عدم‌قطعیت است.

۶. اقتصاد مقاومتی و سیاست‌های امنیت‌محور مقابله با اختلال‌های عمدی

اگر تکانه‌های ایجادکننده اختلال در زنجیره تامین را به سه دسته «تکانه‌های تصادفی»، «تکانه‌های سهوی» و «تکانه‌های عمدی» تقسیم کنیم، نظام تدبیر امور ذیل ادبیات اقتصادی در برخورد با تکانه‌های عمدی متفاوت از دو تکانه دیگر است. در اینجا ادبیات اقتصاد مقاومتی بر کاهش احتمال اختلال‌های عمدی تمرکز دارد که نیازمند افزایش سطح امنیت است. اختلال‌های عمدی از جمله شامل تحریم، جنگ، خرابکاری، حملات سایبری و تروریسم می‌شوند که شدت و جزئیات آن‌ها بسته به نوع تهدید متفاوت است، اما ماهیت آن‌ها یکسان است. نگاه اقتصاد مقاومتی در اینجا در خصوص فلسفه امنیت این است که امنیت نباید مانع مأموریت اصلی کسب‌وکار (انجام تجارت و ایجاد سود) شود، بلکه باید به صورت «یکپارچه» در فرآیندهای کسب‌وکار جانمایی شود. امنیت موقع زمانی حاصل می‌شود که به‌عنوان بخشی از عملیات روزمره دیده شود و برخورد با آن به شکل یک هزینه اضافی یا یک پروژه موقت نباشد. این رویکرد باعث می‌شود اقدامات امنیتی نه تنها موثرتر اجرا شوند، بلکه توجیه اقتصادی نیز داشته باشند و کارکنان به صورت طبیعی آن‌ها را رعایت کنند. ادبیات اقتصاد مقاومت و تاب‌آوری در اینجا بر شش اصل مهم تاکید دارد. این اصول در کنار هم، یک چارچوب جامع دفاعی ایجاد می‌کنند که هم احتمال وقوع اختلال عمدی را کاهش می‌دهد و هم تاب‌آوری سازمان را در صورت وقوع افزایش می‌دهد.



نمودار ۶. اقتصاد مقاومتی و سیاست‌های امنیت‌محور مقابله با اختلال‌های عمدی

۶-۱. «همکاری و ایجاد شراکت» و تجربه مشترک اچ‌پی، دِل و آی‌بی‌ام

امنیت زنجیره تامین به دلیل گستردگی جغرافیایی و تعدد بازیگران، نیازمند همکاری فراتر از مرزهای سازمانی است. هیچ شرکتی به تنهایی نمی‌تواند امنیت زنجیره تامین خود را تامین کند و این اصل شامل همکاری نزدیک با تامین‌کنندگان، شرکت‌های حمل‌ونقل، رقبا (به‌منظور یادگیری و مقایسه بهترین شیوه‌ها) و همچنین نهادهای دولتی می‌شود. فلسفه این اصل، ایجاد یک زنجیره فعالیت‌های ایمن‌سازی و مراقبت، تبادل هوشمند اطلاعات و استانداردسازی امنیت در کل اکوسیستم زنجیره تامین است تا امنیت به صورت جامع و پیوسته از ابتدا تا انتها تامین گردد. یکی از بهترین و موفق‌ترین نمونه‌های جهانی اجرای اصل همکاری و شراکت، ابتکار راه‌اندازی «انجمن حفاظت از دارایی‌های در حال حمل» توسط شرکت‌های بزرگ فناوری مانند اینتل، اچ‌پی، دل و آی‌بی‌ام است. شرکت‌های فناوری با محموله‌های بسیار گران‌قیمت (چیپ، هارددیسک، لپ‌تاپ و تجهیزات شبکه) سروکار دارند که ارزش هر کامیون آن‌ها گاهی به ده‌ها میلیون دلار می‌رسد. سرقت این محموله‌ها در مسیرهای حمل‌ونقل زمانی بسیار سودآور و رایج بود. هیچ شرکت به تنهایی نمی‌توانست امنیت کامل زنجیره تامین خود را تضمین کند، زیرا محموله‌ها از کارخانه تامین‌کننده در چین یا تایوان، به انبارهای لجستیکی، سپس به کشتی یا هواپیما و در نهایت به مراکز توزیع در اروپا یا آمریکا منتقل می‌شدند. «انجمن حفاظت از دارایی‌های در حال حمل» یک سازمان صنعت‌محور است که رقبای مستقیم مانند اچ‌پی و دل را نیز در کنار هم قرار داده است. اعضای آن با هم توافق کردند تا استانداردهای امنیتی مشترک و

الزامی برای تمام تامین‌کنندگان، انبارها، شرکت‌های حمل‌ونقل و رانندگان تعریف کنند، برنامه گواهی‌نامه امنیتی ایجاد کنند که شرکت‌های لجستیکی و انبارداری باید آن را دریافت کنند، سیستم «اشتراک‌گذاری اطلاعات تهدید» راه‌اندازی کنند تا سرقت‌ها، روش‌های جدید سارقان و نقاط ضعف مسیرها به سرعت بین تمام اعضا منتشر شود، آموزش‌های مشترک برای رانندگان، مدیران انبار و کارکنان لجستیکی برگزار کنند و با پلیس، گمرک‌ها و شرکت‌های بیمه در کشورهای مختلف همکاری نزدیک داشته باشند. نتیجه امروز آن شده است که بسیاری از شرکت‌های عضو گزارش دادند که میزان سرقت محموله‌های آن‌ها به‌طور چشمگیری کاهش یافته است. استانداردهای «تاپا» اکنون به‌عنوان معیار جهانی در صنعت فناوری شناخته می‌شود و بسیاری از شرکت‌های حمل‌ونقل برای همکاری با این غول‌ها مجبور به کسب گواهی تاپا هستند. این همکاری حتی به ایجاد لایه‌های امنیتی جدید مانند استفاده از کامیون‌های دارای جی‌پی‌اس، مهر و موم الکترونیکی و تیم‌های واکنش سریع منجر شده است. این مثال به خوبی نشان می‌دهد که چگونه همکاری فراتر از مرزهای رقابتی و سازمانی (حتی با رقبا) می‌تواند «زنجیره حراست امن» را از مبدأ تا مقصد ایجاد کند، اطلاعات را هوشمندانه به اشتراک بگذارد و امنیت را به صورت کاملاً یکپارچه «از ابتدا تا انتها زنجیره» در کل اکوسیستم استانداردسازی نماید. بدون این شراکت گسترده، هر شرکت به تنهایی هزینه‌های بسیار بالاتری برای امنیت پرداخت می‌کرد و احتمال موفقیت سارقان و مهاجمان بسیار بیشتر بود.

۶-۲. «ایجاد فرهنگ آگاهی و حساسیت امنیتی» و تجربه شرکت «مِرسک»

در اقتصاد مقاومتی سیاست‌ها لزوما به تمرکز بر طراحی‌های ساختاری و لجستیکی برنمی‌گردد بلکه بر این اصل نیز تاکید می‌شود که تاب‌آوری واقعی نه در سیستم‌ها، بلکه در «دی‌ان‌ای» یک سازمان نهفته است. فرهنگ سازمانی، مجموعه‌ای از باورها، ارزش‌ها و هنجارهای مشترک است که تعیین می‌کند کارکنان در لحظات بحرانی، بدون نیاز به دستورالعمل‌های مکتوب، چگونه واکنش نشان دهند. از منظر نظری، تفاوت میان سازمان‌های پیروز و شکست‌خورده در مواجهه با یک بحران واحد (مانند آتش‌سوزی در کارخانه تامین‌کننده)، ریشه در لایه‌های پنهان فرهنگی آن‌ها دارد. انعطاف‌پذیری فرهنگی به معنای گذار از ساختارهای «فرماندهی و کنترل» صلب به سمت مدل‌های توزیع‌شده و توانمندسازی است. در این پارادایم، امنیت و تاب‌آوری نه به‌عنوان یک هزینه اضافی، بلکه به‌عنوان یک ارزش محوری در ذهن هر اپراتور و مدیر نهادینه می‌شود. این فرهنگ سه ویژگی کلیدی دارد: نخست، «آگاهی مداوم» نسبت به تهدیدات که از عادی‌انگاری ریسک جلوگیری می‌کند؛ دوم، «توزیع قدرت تصمیم‌گیری» که به پایین‌ترین سطوح سازمان اجازه می‌دهد به محض شناسایی اختلال، واکنش نشان دهند؛ و سوم، «ارتباطات باز و شفاف» که مانع از پنهان‌کاری خطاها می‌شود. از منظر اقتصادی، سرمایه‌گذاری بر فرهنگ، نوعی دارایی نامشهود است که نرخ بازگشت سرمایه بالایی در زمان بحران دارد. شرکتی که دارای فرهنگ انعطاف‌پذیر است، هزینه‌های ناشی از تأخیر در شناسایی اختلال را به شدت کاهش می‌دهد. در حالی که رقبای متکی بر بروکراسی همچنان در حال برگزاری جلسات برای تأیید یک اقدام هستند، سازمان فرهنگ‌مدار پیش از گسترش بحران، آن را مهار کرده است. به لحاظ فنی، این امر مستلزم آن است که امنیت از یک واحد اداری مجزا (مانند حراست) به بخشی از فرآیند عملیاتی تبدیل شود. فرهنگ تاب‌آور، سازمانی است که در آن «پذیرش واقعیت‌های ناخوشایند» تشویق می‌شود تا از وقوع فجایع بزرگتر جلوگیری گردد. در واقع امنیت زمانی موثر است که به جای تکیه بر چند متخصص امنیتی، به فرهنگ سازمانی تبدیل شود. این اصل کارکنان را به «چشم‌ها و گوش‌های» سیستم تبدیل می‌کند، به گونه‌ای که با «مهندسی عوامل انسانی» کارکنان به دلیل آشنایی روزمره با محیط، بهترین منبع تشخیص رفتار و فعالیت‌های غیرعادی می‌شوند. فرهنگ امنیتی نیازمند آموزش مداوم، تشویق گزارش‌دهی بدون ترس و تبدیل امنیت به ارزش مشترک سازمانی است. این اصل تاکید دارد که امنیت باید «همه‌کاره» باشد. این فرهنگ شامل آموزش گسترده کارکنان، تشویق گزارش‌دهی بدون ترس و تبدیل هر فرد به بخشی از شبکه امنیتی است. در اینجا مثال شرکت «مِرسک»، بزرگ‌ترین شرکت کشتیرانی و لجستیکی جهان می‌تواند مفید باشد. این شرکت در ژوئن ۲۰۱۷، هدف یکی از ویرانگرترین حملات سایبری تاریخ قرار گرفت. این حمله باعث شد تمام سیستم‌های آی‌تی شرکت در سراسر جهان از کار بیفتد. در آن زمان شرکت حدود ۲۰ درصد از تجارت دریایی جهان را کنترل می‌کرد و زنجیره تامین جهانی کالاها (از جمله مواد غذایی، دارو، قطعات خودرو و کالاهای مصرفی) به شدت وابسته به آن بود. این حمله منجر به توقف کامل عملیات در ۷۶ بندر، فلج شدن صدها کشتی و خسارت

مستقیم بیش از ۳۰۰ میلیون دلار شد. پس از این حادثه، شرکت نه تنها سیستم‌های فنی خود را بازسازی کرد، بلکه یک تحول عمیق فرهنگی در سطح امنیت ایجاد کرد که دقیقاً نمونه‌ای برجسته از این اصل است. آموزش گسترده و اجباری برای همه کارکنان اول اقدام بود و برای این منظور برنامه آموزشی عظیمی را برای بیش از ۸۰ هزار کارمند در سراسر جهان راه‌اندازی شد. این آموزش‌ها شامل شناسایی ایمیل‌های فیشینگ، گزارش‌دهی فوری هرگونه فعالیت مشکوک، مدیریت رمز عبور و درک خطرات سایبری و فیزیکی بود. آموزش‌ها فقط برای کارکنان آی‌تی نبود، بلکه همه سطوح از کاپیتان کشتی‌ها و رانندگان کامیون گرفته تا کارمندان اداری و مدیران کل را در بر می‌گرفت. این شرکت فرهنگ را از حالت «امنیت وظیفه تیم امنیتی است» به «امنیت وظیفه هر فرد در سازمان است» تغییر داد. کارکنان تشویق شدند که هرگونه رفتار یا وضعیت غیرعادی (حتی در زنجیره تامین خارجی) را بدون ترس از تنبیه گزارش دهند. ایجاد شبکه گزارش‌دهی انسانی اقدام بعدی بود. شرکت سیستم «گزارش‌دهی آسان و ناشناس» ایجاد کرد و کارکنان را آموزش داد که به نشانه‌های کوچک (مانند یک فلش ناشناس، افراد غریبه در محوطه بنادر، یا تغییرات غیرعادی در اسناد حمل) توجه کنند. مِرسک همچنین در فرآیندهای روزمره خود عامل امنیت را وارد کرد. امنیت دیگر یک موضوع جداگانه نبود. در جلسات روزانه عملیاتی، در ارزیابی عملکرد کارکنان و حتی در انتخاب و ارزیابی تامین‌کنندگان و پیمانکاران لجستیکی، معیارهای امنیتی به‌طور جدی لحاظ می‌شد. تمامی این اقدامات باعث شده است تا امروز امنیت به یک ارزش سازمانی اصلی تبدیل شود، نه یک الزام قانونی یا هزینه اضافی تبدیل شود و پس از این تحول فرهنگی، مِرسک نه تنها از حملات بعدی بهتر جلوگیری کرد، بلکه قابلیت تاب‌آوری خود را به‌طور چشمگیری افزایش داد. زمان بازیابی پس از حوادث به شدت کاهش یافت و اعتماد مشتریان جهانی (از جمله شرکت‌های بزرگ تولیدی و خرده‌فروشی) به شبکه لجستیکی این شرکت بیشتر شد. این فرهنگ امنیتی به شرکت کمک کرد تا در برابر تهدیدات عمدی (سایبری و فیزیکی) در زنجیره تامین طولانی و پیچیده خود مقاوم‌تر شود.

حتی بهترین شرکت‌ها با سطح بالای امنیت زنجیره تامین بدون تمرین مداوم ضعیف می‌شوند. این اصل شامل برگزاری تمرین‌های منظم، تغییر دوره‌ای الگوهای عملیاتی و «شبیه‌سازی‌های نفوذ» بوده، فلسفه آن حفظ «هوشیاری سازمانی» و جلوگیری از «بی‌توجهی نظام‌مند» است. مهاجمان از الگوهای ثابت سوءاستفاده می‌کنند؛ بنابراین تمرین و تغییر مداوم، پیش‌بینی‌پذیری را کاهش می‌دهد. برای جلوگیری از بی‌توجهی نظام‌مند و عادت یافتن به الگوهای ثابت که برای مهاجمان قابل پیش‌بینی است، باید تمرین‌های منظم، تغییر دوره‌ای الگوها و شبیه‌سازی‌های نفوذ انجام شود.

۶-۳. «یکپارچه‌سازی امنیت» و تجربه شرکت «تویوتا»

امنیت باید بخشی ذاتی از طراحی فرآیندها در کسب‌وکار و یک تلاش مداوم و نه امری افزودنی پس از وقوع حادثه باشد. این رویکرد مشابه جنبش‌های ایمنی و کیفیت است که ابتدا هزینه‌بر دیده می‌شدند اما در نهایت کارایی و سودآوری را افزایش دادند. امنیت نیازمند تلاش پیوسته، به‌روزرسانی مداوم و ارزیابی مستمر است زیرا مهاجمان نیز یاد می‌گیرند و تاکتیک‌های خود را تغییر می‌دهند. در اینجا می‌توان به جنبش کیفیت و جنبش ایمنی در شرکت «تویوتا» اشاره کرد که ابتدا به‌عنوان هزینه اضافی دیده می‌شدند اما با یکپارچه‌سازی در فرآیندها، کارایی را افزایش دادند.

در نظریه مدیریت بحران و لجستیک مدرن، امنیت به معنای کاهش احتمال وقوع اختلال تعریف می‌شود که برخلاف تصور سنتی، صرفا یک امر درون‌سازمانی نیست؛ زیرا اختلال‌های غالبا از خارج از «چهاردیواری» یک شرکت نشأت می‌گیرند یا از طریق شرکای تجاری در زنجیره تامین منتشر می‌شوند. بنابراین، «همکاری برای امنیت» به‌عنوان یک ضرورت راهبردی ظهور می‌کند که دو نقش بنیادین ایفا می‌کند: نخست، ایجاد بستری برای یادگیری متقابل و بهره‌گیری از تجربیات برتر جهت ارتقای سطح عملیاتی و دوم، ایجاد هماهنگی در تلاش‌های پیشگیرانه میان شرکای تجاری. از منظر اقتصادی، اشتراک‌گذاری ریسک بین شرکا نه تنها اثر شلاقی (نوسانات شدید تقاضا در طول زنجیره) را تعدیل می‌کند، بلکه مانع از ناهم‌ترازی‌های هزینه‌بر شده و سود انتظاری تمامی مشارکت‌کنندگان را افزایش می‌دهد. با این حال، پارادوکس موجود در این است که متخصصان امنیتی که غالبا سوابق نظامی و اطلاعاتی دارند به‌طور طبیعی تمایلی به شفافیت و اشتراک‌گذاری فرآیندها ندارند. شکستن این سدِ فرهنگی تنها زمانی میسر است که توجیه اقتصادی برای سرمایه‌گذاری‌های امنیتی درون شرکت‌ها از طریق داده‌های مشترک فراهم شود. در سطح کلان‌تر، سیاست‌های امنیت بین‌المللی بر پایه شناسایی «داده‌های پرت» بنا شده است. از آنجایی که بازرسی تمامی کانتینرها و وسایل نقلیه ورودی به

مرزها به لحاظ عملیاتی غیرممکن و به لحاظ اقتصادی فلج‌کننده است، دولت‌ها به سمت مدل «مشارکت عمومی-خصوصی» حرکت کرده‌اند. در این مدل، شرکت‌های بخش خصوصی که استانداردهای امنیتی سخت‌گیرانه‌ای را در کل زنجیره تامین خود (حتی در مورد تامین‌کنندگان خارجی) پیاده‌سازی می‌کنند، به‌عنوان «نهادهای شناخته‌شده» طبقه‌بندی می‌شوند. این رویکرد منجر به ایجاد «دفاع لایه‌بندی شده» می‌شود که در آن کانتینرها از مبدأ تا مقصد به‌طور مداوم تحت نظارت هستند. از نظر فنی، این کار از طریق الگوریتم‌های امتیازدهی ریسک انجام می‌شود که متغیرهایی نظیر هویت فرستنده، سوابق مسیر طی شده و روش‌های پرداخت را تحلیل می‌کنند تا تهدیدات احتمالی را پیش از رسیدن به مرزها شناسایی کنند.

سیاست اقتصاد مقاومتی تاکید دارد که تمرکز سیاست‌ها باید بر ارتقاء تاب‌آوری و نه صرف امنیت باشد. اگر تمرکز از تاب‌آوری صرفا روی امنیت برود در حالی که تلاش زیادی برای جلوگیری از حمله صورت می‌گیرد، پروتکل‌های مدونی برای بازگشایی سریع سیستم‌های تجاری پس از وقوع یک حادثه ایجاد نمی‌شود که این خود یک خلل راهبردی در مدیریت بحران ملی محسوب می‌شود.

درس‌آموخته شماره ۶: وقتی منشا اختلال‌ها عمدی است، منطق مدیریت ریسک با حالت‌های تصادفی یا سهوی تفاوت بنیادین پیدا می‌کند. در این وضعیت، چالش دیگر فقط «احتمال رخداد» نیست؛ بلکه «اراده مهاجم» و «هدفمند بودن اختلال» نیز وارد بازی می‌شود. در چنین شرایطی، اقتصاد مقاومتی بر مجموعه‌ای از اصول کلیدی شش‌گانه تاکید می‌کند. «درونی‌سازی امنیت در عملیات» به این معنا که امنیت باید بخشی طبیعی از کار روزمره و نه یک پروژه جانبی یا مانعی برای کسب‌وکار باشد. امنیت همسو با عملیات هم موثرتر است و هم هزینه اقتصادی قابل‌دفاع‌تری دارد. «کاهش احتمال موفقیت حمله به‌جای اتکای صرف به واکنش پس از وقوع» به این معنا که هدف اصلی، دشوارکردن مسیر مهاجم و نادیده نگرفتن تمامی نقاط آسیب‌پذیر است. مدیریت اختلال عمدی بر پیشگیری فعال و نه فقط پاسخ واکنشی تاکید دارد. «کاهش اتکا به نقاط شکست یگانه» به معنای تهدید راهبردی تلقی کردن هر فرآیند، منبع یا اتصال حیاتی که از کار افتادن آن کل سیستم را متوقف کند و سوگیری طراحی به سمتی که که هیچ گلوگاه منفردی سرنوشت کل زنجیره را تعیین نکند. «جریان مستمر پایش و هشدار سریع» به این معنا که اختلال عمدی معمولا با نشانه‌های ضعیف آغاز می‌شود و لذا رصد مداوم، تحلیل رفتار غیرعادی و حساسیت نسبت به تغییر الگوها ضروری است. «یکپارچگی امنیت میان سازمان و شبکه بیرونی آن» به این معنی که تهدیدات عمدی در مرزهای سازمان متوقف نمی‌شوند و هماهنگی، اشتراک داده، سازوکارهای مشترک هشدار و همکاری با شرکا بخش مهمی از تاب‌آوری واقعی را می‌سازند و نهایتا «فرهنگ و انضباط سازمانیِ حساس به امنیت» به این معنا که امنیت زمانی موفق است که در رفتار کارکنان نهادینه شود و آگاهی، مسئولیت‌پذیری و آمادگی ذهنی بخشی از توان دفاعی سازمان است.

۷. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری از طریق افزونگی: تجربه شرکت «دِل» در زلزله تایوان

«افزونگی» به معنای حفظ ظرفیت‌های اضافی است که در شرایط عادی عملیاتی به آن‌ها نیازی نیست، اما در زمان بروز بحران، به‌عنوان یک ضربه‌گیر یا لایه حفاظتی عمل می‌کنند. این سیاست شامل نگهداشتن موجودی کالا فراتر از نیاز جاری، حفظ ظرفیت تولید بلااستفاده و یا برقراری روابط موازی با چندین تامین‌کننده برای یک قطعه واحد است. از بعد اقتصادی، افزونگی یک پارادوکس مدیریتی ایجاد می‌کند. در دهه‌های اخیر، گرایش غالب در مدیریت صنعتی به سمت مدل‌های «تولید به‌هنگام» و حذف هرگونه اتلاف بوده است. از دیدگاه بهره‌وری محض، افزونگی نوعی هزینه اضافی و ناکارآمدی تلقی می‌شود که با برنامه‌هایی نظیر «شش سیگما» در تضاد است. با این حال در نگاه اقتصاد مقاومتی استدلال اصلی این است که افزونگی را باید به مثابه یک «بیمه‌نامه» نگریست. هزینه حفظ این منابع اضافی، در واقع بهایی است که سازمان برای جلوگیری از توقف کامل فعالیت در زمان فجایع می‌پردازد. چالش اصلی راهبردی در اینجا، یافتن نقطه بهینه میان کارایی اقتصادی در زمان صلح و تاب‌آوری عملیاتی در زمان بحران است. از منظر فنی، سیاست افزونگی در سه حوزه اصلی «موجودی ضربه‌گیر»، «ظرفیت ذخیره» و «تامین چندگانه» تجلی پیدا می‌کند. موجودی ضربه‌گیر زمان لازم برای شناسایی و واکنش به بحران را فراهم می‌کند، ظرفیت ذخیره در خطوط تولید و انبارها است که اجازه می‌دهد بار کاری از یک واحد آسیب‌دیده به واحد دیگر منتقل شود و تامین چندگانه وابستگی به یک منبع واحد را از بین می‌برد. با این حال، در نگاه اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری اقتصادی هشدار داده می‌شود که فشار بازار سرمایه و تمرکز بر سود کوتاه‌مدت، غالبا

مدیران را به سمت کاهش این ذخایر سوق می‌دهد که نتیجه آن آسیب‌پذیری شدید در برابر حوادث غیرمترقبه است. در نهایت، تفاوت ظریف اینجاست که افزونگی «سرمایه» محور است در حالی که انعطاف‌پذیری «قابلیت» محور است و به تغییرات بنیادین در فرهنگ و ساختار سازمان نیاز دارد.

۷-۱. نگاهی به تجربه شرکت «دِل» در زلزله ۱۹۹۱ تایوان

برای این نگاه اقتصاد مقاومتی نیز مانند دیگر قسمت‌های قبلی به خوبی شواهدی در عملکرد شرکت‌های بزرگ قابل استخراج است. یکی از معروف‌ترین این مثال‌ها راهبرد شرکت «دل» در مواجهه با زلزله تایوان است. استراتژی شرکت «دِل» در مواجهه با زلزله سال ۱۹۹۹ تایوان، یکی از آموزنده‌ترین الگوهای مدیریت بحران در تاریخ زنجیره تامین است. این رخداد نشان داد که چگونه یک شرکت می‌تواند با ترکیب «افزونگی فیزیکی» و «انعطاف‌پذیری بازاریابی»، تهدید را به فرصت تبدیل کند. در ۲۱ سپتامبر ۱۹۹۹، زلزله‌ای به بزرگی ۷.۳ ریشتر که به زلزله «چی-چی» معروف شد، تایوان را لرزاند. تایوان در آن زمان (و اکنون) قطب تولید قطعات حیاتی کامپیوتر شامل حافظه‌ها، مادربورد و سیستم‌های نیمه‌هادی بود. این حادثه باعث قطع گسترده برق و توقف تولید در کارخانه‌های کلیدی شد که تامین قطعات را برای تمامی غول‌های تکنولوژی جهان از جمله «اپل»، «کامپک»، «اچ‌پی» و «دِل» با چالش جدی مواجه کرد، اما در این میان شرکت «دِل» با اتخاذ سه راهبرد موازی توانست نه تنها از سقوط فروش جلوگیری کند، بلکه سهم بازار خود را در آن بازه زمانی افزایش دهد. راهبرد اول «دل»، شناسایی زودهنگام و درونی‌سازی داده‌ها بود. برخلاف بسیاری از شرکت‌ها که ساعت‌ها یا روزها منتظر گزارش‌های رسمی ماندند، تیم مدیریت زنجیره تامین «دِل» به محض شنیدن خبر زلزله، به صورت بلادرنگ شروع به ارزیابی تاثیرات بر روی تامین‌کنندگان خود کردند. آن‌ها با استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه، دقیقاً می‌دانستند کدام قطعات در کدام کارخانه‌های آسیب‌دیده تولید می‌شوند. این «رویت‌پذیری» به آن‌ها اجازه داد تا پیش از آنکه بازار دچار وحشت شود و قیمت‌ها به شدت صعود کند، واکنش نشان دهند. راهبرد دوم را می‌توانیم بهره‌گیری از «افزونگی راهبردی» بنامیم. اگرچه «دِل» پیشرو در مدل «تولید به‌هنگام» بود، اما بر اساس سیاست‌های ریسک خود، «ذخیره اطمینان» محدودی برای قطعات حساس در انبارهای نزدیک به خطوط مونتاژ داشت. این موجودی اضافی، اگرچه از نظر هزینه بهره‌وری یک اتلاف محسوب می‌شد، اما در زمان زلزله به‌عنوان یک «بیمه‌نامه» عمل کرد و به شرکت «دِل» یک پنجره زمانی چند روزه داد تا بتواند بدون توقف تولید، برای مراحل بعدی بحران برنامه‌ریزی کند. نهایتا در سومین راهبرد «دل»به سمت «انعطاف‌پذیری در طرف تقاضا» رفت و این هوشمندانه‌ترین بخش راهبرد «دِل» بود. وقتی مشخص شد که تولید حافظه‌ها با تأخیر طولانی مواجه خواهد شد، «دِل» به جای اعلام «ناموجود بودن» کالا به مشتریان، از قدرت فروش مستقیم خود استفاده کرد. آن‌ها قیمت‌های سیستم‌هایی را که به قطعات کمیاب تایوانی نیاز داشتند افزایش دادند و همزمان، تخفیف‌های ویژه‌ای روی مدل‌هایی گذاشتند که قطعات آن‌ها را از تامین‌کنندگان غیرتایوانی (مثلا کره‌ای یا آمریکایی) در انبار داشتند. با این «مهندسی تقاضا»، آن‌ها ذائقه مشتری را به سمت کالای موجود سوق دادند. به این ترتیب از منظر اقتصادی، «دِل» هزینه‌های ناشی از افزونگی (نگهداری موجودی) را با سودی که از طریق استمرار فروش و جذب مشتریان ناامیدِ رقبا (مانند اپل و اچ‌پی که محصولاتشان در قفسه‌ها موجود نبود) به دست آورد، جبران کرد و از منظر فنی، این موفقیت مدیون مدل فروش مستقیم «دِل» بود. از آنجا که این شرکت واسطه‌ای میان خود و مشتری نداشت، می‌توانست در عرض چند ساعت محتوای وب‌سایت فروش خود را تغییر دهد و موجودی واقعی را با تقاضای مشتری تراز کند؛ قابلیتی که رقبای متکی به خرده‌فروشی‌های فیزیکی از آن بی‌بهره بودند.

درس‌آموخته شماره ۷: افزونگی در زنجیره تامین هنگامی معنا می‌یابد که آن را نه یک هزینه اضافی، بلکه یک سازوکار بیمه‌ای برای استمرار فعالیت در شرایط بحران تلقی کنیم. هرگاه ساختار تولید تنها بر مبنای کارایی دوران عادی طراحی شود، کوچک‌ترین تکانه می‌تواند کل سیستم را از کار بیندازد. اما زمانی که بخشی از ظرفیت، موجودی یا منابع تامین به‌عنوان ذخیره‌ای بالقوه حفظ شود، همان بخش در لحظه بحران نقش ضربه‌گیر را ایفا می‌کند و امکان تداوم عملیات را فراهم می‌سازد. افزونگی در عمل تنها به معنای نگهداشت موجودی بیشتر نیست؛ بلکه پیش‌نیاز آن وجود داده‌های دقیق، شفافیت در زنجیره تامین و توان تشخیص فوری نقاط آسیب‌پذیر است. هر نظام تولیدی که بداند چه چیزی را از کجا، در چه حجمی و با چه میزان وابستگی دریافت می‌کند، قادر است پیش از آنکه بحران در بازار آشکار شود، مسیرهای جایگزین را فعال و تخصیص منابع را بازتنظیم کند. به همین دلیل، مشاهده‌پذیری زنجیره تامین و

ارزیابی مداوم ریسک، مکمل ضروری سیاست افزونگی محسوب می‌شوند. در کنار این الزامات، هیچ سطحی از ذخایر فیزیکی بدون قابلیت‌های سازمانی منعطف کافی نخواهد بود. افزونگی، بنیانی مادی برای تاب‌آوری ایجاد می‌کند، اما بهره‌برداری مؤثر از آن به توانایی سازمان برای تغییر اولویت‌ها، بازتنظیم قیمت‌گذاری، مدیریت تقاضا و بازآرایی خط تولید وابسته است. به بیان دیگر، افزونگی یک نوع «دارایی» و انعطاف‌پذیری شکلی از «قابلیت» است و تاب‌آوری اقتصادی بنگاه تنها از هم‌نشینی این دو به دست می‌آید. در اینجا نکته راهبردی اقتصاد مقاومتی این است که منطق سود کوتاه‌مدت به‌طور طبیعی در برابر افزونگی مقاومت می‌کند؛ زیرا بازار، ظرفیت بلااستفاده را به‌عنوان اتلاف تفسیر می‌کند. از منظر اقتصاد مقاومتی، باید این پارادوکس حل شود و نظام باید میان کارایی در دوران عادی و پایداری در دوران بحران نقطه‌ای میانه بیابد. هر ساختار تولیدی که تحت فشار برای حذف ظرفیت‌های مازاد قرار گیرد، ناگزیر در برابر تکانه‌های بیرونی آسیب‌پذیر می‌شود و هزینه نهایی این آسیب‌پذیری معمولا بسیار بیشتر از هزینه نگهداشت ذخایر است. تجربه‌های متعدد نشان می‌دهند که واکنش سریع در ساعات اولیه بحران، زمانی ممکن می‌شود که سازمان از پیش افزونگی فیزیکی، تنوع منابع تامین و ساختارهای تصمیم‌گیری چابک را در کنار هم مستقر کرده باشد. جایی که ذخایر کافی وجود دارد اما داده و تصمیم‌گیری سریع وجود ندارد و نیز جایی که انعطاف سازمانی وجود دارد اما ذخایر کافی نیست، تاب‌آوری واقعی شکل نمی‌گیرد. تاب‌آوری نتیجه تلفیق سه عنصر ظرفیت ذخیره، مشاهده‌پذیری دقیق و قابلیت تطبیق است. اقتصاد مقاومتی تاکید دارد هر نظامی که این سه را در طراحی خود لحاظ کند، می‌تواند تکانه را نه تنها مهار، بلکه گاه به فرصت تبدیل کند.

۸. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری از طریق تعویض‌پذیری: تجربه شرکت «اینتل» در بحران «سارس»

در چارچوب اقتصاد مقاومتی انعطاف‌پذیری غایی ماحصل داشتن جایگزین‌های زیست‌پذیر در هر موقعیت بحرانی است که بر پایه مفهوم «استانداردسازی» بنا می‌شود. در اینجا برخلاف رویکرد افزونگی که بر خریدن امنیت از طریق منابع اضافی تکیه می‌کند، انعطاف‌پذیری از طریق «تعویض‌پذیری» بر طراحی هوشمندانه فرآیندها، قطعات و سیستم‌های تولید متمرکز است تا در صورت بروز اختلال در یک نقطه، بتوان از گزینه‌های دیگر بدون کاهش کارایی استفاده کرد. از منظر نظری، تعویض‌پذیری در چهار سطح اصلی «قطعات استاندارد»، «فرآیندهای استاندارد»، «تجهیزات استاندارد» و «کارخانه‌های استاندارد» تعریف می‌شود. زمانی که یک سازمان تمامی این سطوح را استانداردسازی می‌کند، در واقع مجموعه‌ای از «گزینه‌های واقعی» را برای خود ایجاد کرده است. این رویکرد به صنعت اجازه می‌دهد تا در زمان وقوع فاجعه، جریان فعالیت‌های تجاری را تغییر مسیر داده، قطعات جایگزین را جایگزین قطعات آسیب‌دیده کند و یا کار را میان کارخانه‌های مختلف جابجا نماید و لذا از بعد اقتصادی، این سیاست یک مزیت رقابتی پایدار ایجاد می‌کند. استانداردسازی نه تنها هزینه‌های نگهداری «موجودی اطمینان» را به شدت کاهش می‌دهد، بلکه به دلیل تجمیع تقاضا، باعث بهره‌مندی از اقتصاد مقیاس می‌شود. در واقع، وقتی قطعات بین محصولات مختلف مشترک باشند، نوسانات تقاضا برای یک محصول خاص توسط نوسانات محصول دیگر خنثی شده و نیاز به انبارداری کاهش می‌یابد. با این حال، یک تضاد راهبردی در اینجا نهفته است. مشتریان امروز خواهان تنوع محصول هستند، در حالی که تعویض‌پذیری بر «یکسان‌سازی» تأکید دارد که تجربه شرکت‌های موفق نشان می‌دهد راه حل این پارادوکس در استفاده از قطعات استاندارد در زیرساخت محصول و ایجاد تنوع در لایه‌های نهایی یا ظاهری است. به این ترتیب در نگاه ارتقاء تاب‌آوری و اقتصادی مقاومتی استانداردسازی به معنای از میان بردن وابستگی به «تامین‌کنندگان انحصاری» و «فرآیندهای منحصربه‌فرد» نیز هست که این امر مستلزم نظارت دقیق بر فرآیندهای مهندسی است تا طراحان از قطعاتی استفاده کنند که در بازار به وفور یافت می‌شوند. همچنین، استانداردسازی فرآیندها به نیروی کار اجازه می‌دهد تا به راحتی میان بخش‌های مختلف جابجا شوند؛ چراکه روش انجام کار در همه جا یکسان است. این سطح از انعطاف‌پذیری، سازمان را در برابر اختلال‌های مصونیت بیشتری می‌بخشد.

۸-۱. نگاهی به تجربه شرکت «اینتل» در بحران سارس

شرکت «اینتل» به‌عنوان پیشرو در استانداردسازی کارخانه‌ها، سیاستی به نام «دقیقاً کپی کن» را اجرا می‌کند. بر اساس این سیاست، تمامی کارخانه‌های این شرکت در سراسر جهان از «ایرلند» گرفته تا «چین» و «آمریکا»، از نظر تجهیزات، چیدمان خط تولید، تنظیمات ماشین‌آلات و حتی فرآیندهای نگهداری،

کاملا یکسان هستند. در زمان شیوع ویروس «سارس» در آسیا، در حالی که کارخانه‌های رقیب مانند «موتورولا» در «سنگاپور» به دلیل آلودگی یک کارمند تعطیل شدند، «اینتل» توانست به دلیل تعویض‌پذیری کامل فرآیندها، بار تولید را به سرعت به کارخانه‌های خود در مناطق دیگر منتقل کند بدون آنکه تغییری در کیفیت یا زمان تحویل محصول نهایی ایجاد شود. در این زمینه نظام تولید شرکت «جنرال موتورز» نیز مثال دیگری است که با استفاده از استراتژی «کارخانه‌های استاندارد»، خطوط تولید خود را به گونه‌ای طراحی کرده که هر کارخانه قادر به تولید چندین مدل مختلف خودرو بر روی یک پلتفرم مشترک باشد. به‌عنوان مثال، در صورت توقف تولید در یک کارخانه به دلیل اعتصاب یا حادثه، کارخانه دیگری در یک ایالت یا کشور دیگر می‌تواند بلافاصله تولید همان مدل را بر عهده بگیرد، زیرا زیرساخت‌های تولیدی کاملاً تعویض‌پذیر هستند.

درس‌آموخته شماره ۸: تاب‌آوری زمانی به شکل پایدار حاصل می‌شود که «تعویض‌پذیری» به‌صورت درونی و ساختاری در لایه‌های مختلف فناوری، فرآیند و سازمان نهادینه شده باشد. تعویض‌پذیری در این معنا صرفا یک ویژگی مهندسی نیست، بلکه تبدیل کل نظام تولید به مجموعه‌ای از «گزینه‌های بالفعل و بی‌هزینه» است؛ گزینه‌هایی که در لحظه بحران بدون نیاز به بازطراحی، تامین مجدد یا سازماندهی تازه فعال می‌شوند. چنین وضعیتی تنها زمانی قابل تحقق است که استانداردسازی به شکل عمیق و پیوسته در قطعات، فرآیندها، تجهیزات و زیرساخت کارخانه‌ای اعمال شود تا هر نقطه از سیستم بتواند جای نقطه دیگر را بدون افت کیفیت و بدون هزینه تطبیق پر کند. در این چارچوب، تاب‌آوری نه از مسیر انباشت ذخایر یا افزایش ظرفیت مازاد، بلکه از طریق کاهش وابستگی به یگانگی‌های فناورانه و حذف «نقاط تکین» حاصل می‌شود. هرگاه اجزا و فرآیندها استاندارد باشند، تغییر مسیر تولید نه یک تصمیم پرهزینه، بلکه یک جابه‌جایی طبیعی در هندسه نظام تولید است. نتیجه این طراحی، تبدیل اختلال به یک مساله مدیریت‌پذیر است تا ظرفیت از دست‌رفته در یک نقطه، بی‌درنگ در نقطه‌ای دیگر احیا شود و جریان تولید بدون گسست ادامه یابد. یکپارچگی استانداردها امکان می‌دهد نیروی کار، ماشین‌آلات و خطوط تولید با کمترین اصطکاک جابه‌جا شوند؛ زیرا روش کار در همه جا یکسان است و انتقال بار عملیاتی نیازی به تطبیق مجدد ندارد. این منطق، پارادوکس ظاهری میان «استانداردسازی» و «تنوع محصول» را نیز حل می‌کند؛ چراکه در اینجا تنوع در لایه‌های نهایی رخ می‌دهد، اما زیرساخت مشترک باقی می‌ماند؛ به این ترتیب مزیت بازاری تنوع با مزیت ساختاری تعویض‌پذیری تجمیع می‌شود. از منظر اقتصاد مقاومتی، این رویکرد راه را برای حذف وابستگی به تامین‌کنندگان انحصاری، کاهش هزینه‌های نگهداری ذخایر، ایجاد اقتصاد مقیاس و مدیریت نوسانات تقاضا هموار می‌کند. در اینجا پیام اصلی اقتصاد مقاومتی این است که تاب‌آوری واقعی محصول ظرفیت‌های مازاد نیست، بلکه نتیجه طراحی سامانه‌محور تولید به شکلی است که بتواند بدون توقف، شکل خود را عوض کند و در مواجهه با هر اختلالی مسیر جدید را «بی‌درنگ» فعال کند.

۹. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری از طریق تعویق‌گذاری: تجربه شرکت «اچ‌پی» در تعویق بسته‌بندی و پیکربندی

«تعویق‌گذاری» یک سیاست طراحی زنجیره تامین است که بر اساس آن، تکمیل نهایی محصول، سفارشی‌سازی، یا تخصیص مقصد نهایی، تا حد امکان به نقطه‌ای دیرتر در زنجیره تامین منتقل می‌شود. این سیاست بر یک فهم عمیق از ماهیت عدم‌قطعیت در تقاضا استوار است که هرقدر تعداد گونه‌های نهایی یک محصول بیشتر باشد، پیش‌بینی تقاضای هر گونه مشخص دشوارتر و انحراف آن بیشتر می‌شود؛ اما اگر همه گونه‌ها یک «پایه مشترک» داشته باشند، تقاضای این پایه تجمیع می‌شود و قابلیت پیش‌بینی بالاتری می‌یابد. این سیاست بر سه اصل فنی ـ اقتصادی «تفکیک محصول به بخش پایه عمومی و بخش متمایزکننده»، «انتقال تصمیم‌گیری به نقطه‌ای نزدیک‌تر به اطلاعات واقعی بازار» و «ایجاد تاب‌آوری» بنا شده است. به این ترتیب که هرجا بتوان محصول را به یک «محصول پایه» و یک بخش ایجادکننده تنوع تقسیم کرد، می‌توان آنچه هزینه انبارداری بالایی دارد یا تنوع آن زیاد است را به مرحله نهایی موکول نمود؛ چراکه بخش عمومی به‌دلیل قابلیت جانشینی‌پذیری و نبود تفاوت هویتی، «کالای قابل‌جایگزینی» محسوب می‌شود و هزینه نگهداری و ریسک انبارداری آن به‌مراتب کمتر است. اصل دوم نیز می‌گوید با تعویق تصمیم‌های نهایی (مانند رنگ، بسته‌بندی، زبان، پیکربندی، یا مقصد ارسال)، بنگاه به داده‌های دقیق‌تری از سفارش‌های واقعی مشتری یا به‌روزرسانی‌های لحظه‌ای خرده‌فروشان دسترسی می‌یابد و خطای تخصیص و احتمال مازاد و کسری موجودی کاهش می‌یابد. نهایتا در اصل تاب‌آوری، ذخیره‌سازی محصول

پایه، امکان واکنش سریع به تغییرات ناگهانی یا اختلال‌های زنجیره تامین را فراهم می‌کند. در صورت جهش تقاضا برای یک نسخه خاص یا بروز اختلال در عرضه یکی از مواد، محصول پایه می‌تواند به سرعت به نسخه موردنیاز تبدیل شود. از دیدگاه تولیدی نیز تولید پایه در چند کارخانه مختلف قابل انجام است و همین امر افزونگی و انعطاف ظرفیت ایجاد می‌کند. به این ترتیب راهبرد تعویق‌گذاری از منظر اقتصاد مقاومتی در عین کاهش شدید هزینه نگهداری موجودی، ریسک‌های پیش‌بینی، سرعت پاسخ‌دهی، تنوع‌پذیری و تاب‌آوری کل زنجیره را افزایش می‌دهد. سیاست‌های ارتقاء تاب‌آوری از این منظر بر تعویق‌گذاری تاکید دارند که محصول پایه غیرتمایزیافته، به دلیل قابلیت جانشینی، در مواجهه با تغییرات ناگهانی تقاضا یا اختلال‌های عرضه می‌تواند فورا به گونه موردنیاز تبدیل شود. همچنین تولید حجم زیاد محصول پایه در چند کارخانه مختلف باعث ایجاد افزونگی عملیاتی و انعطاف ظرفیت می‌شود. تعویق‌گذاری در صنایع مختلف به اشکال متفاوتی اعم از تولید محصول پایه و انجام تمایز در مراکز توزیع؛ انجام سفارشی‌سازی در فروشگاه و در قالب تعویق تخصیص مقصد محموله‌ها تا لحظه دریافت اطلاعات نهایی سفارش‌ها یا «تمایز دیرهنگام» پیاده‌سازی می‌شود. گاهی زنجیره‌های تامین طراحی‌شده بر اساس این سیاست، ضمن کاهش هزینه و افزایش انعطاف، توانایی پاسخ‌گویی سریع به شرایط غیرمنتظره و تخصیص بهینه منابع را پیدا می‌کنند، زیرا محصولات پایه بدون تمایز هم در بالادست و هم در پایین‌دست زنجیره می‌توانند جایگزین یکدیگر شوند و مسیر تولید و توزیع را با کمترین اتلاف دوباره پیکربندی کنند.

۹-۱. تجربه شرکت «اچ‌پی» در تعویق بسته‌بندی و پیکربندی

در تجربه شرکت «اچ‌پی» با راهبرد تعویق‌گذاری، مساله از آنجا آغاز شد که بازار جهانی چاپگر در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به‌شدت متنوع و پراکنده بود و هر کشور مجموعه‌ای از الزام‌های خاص برای بسته‌بندی، دفترچه راهنما، نوع دوشاخه برق و نشانه‌گذاری داشت. در حالی که اچ‌پی تنها چند مدل اصلی از چاپگرهای «دسک‌جت» و «دسک‌رایتر» را تولید می‌کرد، همین تفاوت‌های ظاهرا کوچک باعث شد که این مدل‌های پایه، به بیش از ۱۳۸ نسخه نهایی برای بازار اروپا تبدیل شوند. چنین سطحی از تنوع، پیش‌بینی تقاضا را تقریبا غیرممکن می‌کرد، زیرا شرکت باید از ماه‌ها قبل تعیین می‌کرد که هر کشور دقیقا به چه تعداد از هر نسخه احتیاج دارد. نتیجه طبیعی این وضعیت، شکل‌گیری کمبود در برخی کشورها و انباشت مازاد در برخی دیگر بود. شرکت در عین حال می‌دید که بخش عمده این پیچیدگی ناشی از تفاوت‌های بسته‌بندی و لوازم جانبی است و خود چاپگر، به‌عنوان یک دستگاه سخت‌افزاری، تقریبا در همه‌جا یکسان است. در پاسخ به این مساله، اچ‌پی به همراه یک تیم پژوهشی مشترک از داخل شرکت و دانشگاه «ام‌آی‌تی»، به این جمع‌بندی رسید که مشکل ریشه در نحوه طراحی زنجیره تامین دارد و نه لزوما در مرحله تولید. مطالعات داخلی نشان می‌داد که حدود ۸۰ درصد از تنوع نهایی محصول صرفا به دلیل تفاوت در دفترچه‌ها، برچسب‌ها، بسته‌بندی و کابل برق است و نه تفاوت در خود چاپگر و لذا تفکیک محصول به دو بخش، یعنی «بخش پایه» و «بخش محلی‌سازی»، می‌توانست راه‌حل باشد. بخش پایه همان چاپگر کامل ولی بدون بسته‌بندی نهایی بود و بخش محلی‌سازی شامل مجموعه‌ای از اقلام کم‌هزینه و سبک مثل دفترچه زبان خاص، کابل برق محلی و برچسب‌های انطباق می‌شد. در ادامه این تحول فکری، اچ‌پی تصمیم گرفت چاپگرهای پایه را بدون بسته‌بندی نهایی و به‌صورت عمده از کارخانه‌های ونکوور و سنگاپور به مرکز لجستیکی اروپا در هلند ارسال کند. چاپگرها در این مرحله همگی یکسان بودند و هنوز هیچ زبان یا سیم برق یا بسته‌بندی محلی روی آن‌ها نصب نشده بود. این یکنواخت‌سازی عملیاتی، چاپگر را تبدیل به کالایی عمومی کرد که در هر لحظه می‌توانست برای هر کشور آماده شود؛ گامی که همان اصل بنیادین تعویق‌گذاری را نشان می‌دهد یعنی موکول‌کردن تصمیم‌های متمایزکننده به لحظه‌ای که اطلاعات دقیق‌تری از تقاضا وجود دارد و این همان نکته‌ای است که نگاه ارتقاء تاب‌آوری بنگاه به ویژه در شرایط تکانه ذیل اقتصاد مقاومتی بر آن تاکید دارد. اچ‌پی طراحی جعبه‌های چاپگر را تغییر داد و آن‌ها را به‌گونه‌ای ساخت که یک «پنل جانبی قابل‌دسترسی» داشته باشند. این پنل، یک سطح ماژولار بود که کارکنان در مرکز توزیع می‌توانستند کیت محلی‌سازی هر کشور را به‌سادگی روی آن نصب کنند. این تغییر مهندسی به شرکت اجازه داد که یک چاپگر پایه را در مرکز توزیع تبدیل به هرکدام از ۱۳۸ نسخه نهایی کند، بدون آنکه نیاز باشد این تمایز در کارخانه انجام شود. نتیجه این طراحی آن بود که عملیات بسته‌بندی و محلی‌سازی تنها چند دقیقه در مرکز توزیع زمان می‌برد، در حالی که اگر این فرایند در کارخانه انجام می‌شد، نیازمند هفته‌ها برنامه‌ریزی و پیش‌بینی می‌بود. در مرکز توزیع هلند، مجموعه کاملی از

بسته‌های محلی‌سازی نگهداری می‌شد. هر بسته شامل دفترچه راهنما به زبان بازار مقصد، کابل برق مناسب، برچسب‌های لازم و گاهی ملزومات کوچک دیگر بود. با دریافت سفارش‌های واقعی از کشورهای مختلف اروپا، واحد لجستیکی به‌سرعت چاپگرهای پایه را با بسته‌های مناسب تکمیل و بسته‌بندی می‌کرد و آن‌ها را با بسته‌بندی تمیز و نویی که تازه در مرکز توزیع انجام شده بود، به کشور مقصد می‌فرستاد. این مساله به‌ویژه برای اروپا اهمیت داشت، زیرا چاپگرهایی که با بسته‌بندی از آمریکا یا آسیا حمل می‌شدند، معمولا در طول مسیر دچار ساییدگی یا آسیب ظاهری جعبه می‌شدند و این امر در خرده‌فروشی‌ها تاثیر منفی داشت. از منظر هزینه، این تغییر یک نقطه عطف بود. در گذشته، چاپگرها با همان بسته‌بندی سنگین و پرحجم خرده‌فروشی حمل می‌شدند و این موضوع ظرفیت کانتینرها را شدیدا کاهش می‌داد. پس از اجرای تعویق‌گذاری، اچ‌پی توانست با بسته‌بندی ساده صادراتی و حمل به‌صورت عمده، تعداد چاپگرهایی را که در یک کانتینر جا می‌گرفت تا ۲.۵ برابر افزایش دهد. همین افزایش چگالی حمل‌ونقل، صرفه‌جویی میلیون‌دلاری در هزینه حمل بین کارخانه و مرکز توزیع ایجاد کرد. در انبار نیز، چاپگرهای بدون بسته‌بندی نهایی حدود ۶۰ درصد فضای کمتری اشغال می‌کردند، که خود کاهش هزینه ذخیره‌سازی و افزایش کارایی گردش موجودی را به دنبال داشت. علاوه بر مزایای اقتصادی، این تغییر ساختاری به اچ‌پی امکان داد تا پیش‌بینی تقاضا را هم دقیق‌تر انجام دهد. به جای آنکه شرکت مجبور باشد برای هر کشور پیش‌بینی مستقل انجام دهد، اکنون تنها کافی بود تقاضای کل اروپا را برای ۶ مدل پایه پیش‌بینی کند؛ امری که به دلیل تجمیع تقاضا، بسیار دقیق‌تر و پایدارتر بود. محلی‌سازی بر اساس سفارش‌های واقعی و روزآمد انجام می‌شد و این یعنی مشکلاتی مثل کمبود چاپگر دانمارکی و مازاد چاپگر اسلوونی تقریباً از بین رفت. اچ‌پی پس از موفقیت این مدل در اروپا، آن را به سایر مراکز منطقه‌ای خود نیز گسترش داد. مراکز لجستیکی در آمریکای شمالی، آسیا و آمریکای لاتین نیز به همین روش عمل کردند. نتیجه کلی در مقیاس جهانی کاهش ۱۸ درصدی موجودی چاپگر، حفظ سطح خدمت‌رسانی در سطح بالا، کاهش ۲۵ درصدی هزینه زنجیره تامین و توانایی واکنش سریع‌تر به تغییرات تقاضا بود که چشم‌گیر از آب درآمد. با گذر زمان، اچ‌پی حتی گام دیگری برداشت و بخش قابل‌توجهی از فرایند بسته‌بندی نهایی را نیز به مراکز توزیع منتقل کرد. این تغییر باعث شد محموله‌ها در کارخانه‌ها با بسته‌بندی بسیار ساده منتقل شوند و بسته‌بندی مشتری‌پسند و رنگی تنها پس از سفارش نهایی انجام شود. از این طریق، اچ‌پی نه تنها هزینه حمل و انبارداری را کاهش داد، بلکه توانست بسته‌بندی‌های اختصاصی برای خرده‌فروشان مختلف ایجاد کند، بدون آنکه این تنوع، فشار بیشتری بر فرایند تولید وارد کند. تجربه اچ‌پی به‌عنوان یکی از نخستین نمونه‌های موفق تعویق‌گذاری در جهان، به‌خوبی نشان داد که چگونه تفکیک محصول به بخش پایه و بخش متمایزکننده و انتقال تصمیم‌های سفارشی‌سازی به نقطه‌ای نزدیک‌تر به بازار، می‌تواند تعادل دشوار میان تنوع محصول، هزینه موجودی و سرعت پاسخ‌گویی را برقرار کند. این تجربه اکنون یکی از مطالعات موردی کلاسیک در دانش زنجیره تامین است و بسیاری از صنایع از الکترونیک و کامپیوتر تا لوازم‌خانگی و حتی مد این الگوی طراحی را از اچ‌پی الهام گرفته‌اند.

درس‌آموخته شماره ۹: تعویق‌گذاری بر یک اصل بنیادین استوار است که هرچه تصمیم‌های نهایی درباره تمایز محصول دیرتر اتخاذ شوند، زنجیره تامین پایدارتر، پیش‌بینی‌پذیرتر و انعطاف‌پذیرتر عمل می‌کند. در واقع در اقتصاد مقاومتی تنوع نهایی محصول از تنوع پایه آن جدا می‌شود و تولید بر یک «محصول مشترک» سامان می‌یابد تا با هزینه پایین قابلیت انبارش، جانشینی و تخصیص مجدد فراهم شود. این منطق اقتصاد مقاومتی برآمده از این منطق است که عدم‌قطعیت تقاضا برای محصولات متنوع، با تجمیع آن‌ها به یک پایه مشترک کاهش می‌یابد؛ زیرا پایه محصول از هویت نهایی مستقل است و می‌تواند برای نسخه‌های مختلف به کار رود. به همین دلیل، ذخیره‌سازی پایه عمومی نه تنها کم‌هزینه‌تر است، بلکه سطح ریسک و نیاز به پیش‌بینی دقیق را به‌شدت کاهش می‌دهد. با انتقال تصمیم‌های تمایز محصول به نقطه‌ای نزدیک‌تر به لحظه دریافت اطلاعات واقعی بازار، خطاهای تخصیص، موجودی‌های مازاد و کمبودهای ناگهانی کاهش می‌یابد. زنجیره تامین در این وضعیت از طریق پشتیبانی هم‌زمان چند واحد تولیدکننده، امکان افزونگی و قابلیت جابه‌جایی بار تولید را به دست می‌آورد. در شرایط اختلال یا جهش تقاضا، محصول پایه فورا قابل تبدیل به گونه موردنیاز است و مسیر توزیع نیز بدون نیاز به پیکربندی دوباره، خود را با وضعیت جدید تطبیق می‌دهد. این اصل اقتصاد مقاومتی در عمل زنجیره تامین را به سیستمی تبدیل می‌کند که تصمیم‌های حساس را تا لحظه دسترسی به داده معتبر به تعویق می‌اندازد و تصمیم‌های کم‌ریسک را زودتر انجام می‌دهد. نتیجه آن است که هزینه‌ها کاهش می‌یابد، تنوع‌پذیری

حفظ می‌شود و کل سیستم در برابر اختلال‌ها، تغییرات تقاضا و نوسانات محیطی تاب‌آورتر می‌شود؛ زیرا هم در بالادست و هم در پایین‌دست، بخش‌های مختلف زنجیره با اتکا به یک محصول پایه مشترک قادر به جایگزینی یکدیگر هستند.

۱۰. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری از طریق بهبود سازوکارهای تامین: تجربه شرکت «دُل» در طوفان «میچ»

در مباحث اقتصاد مقاومتی مرتبط با مدیریت زنجیره تامین، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها چگونگی انتخاب و سازمان‌دهی رابطه با تامین‌کنندگان است. این انتخاب، اساسا بر دو محور اصلی «تعداد تامین‌کنندگان» و «عمق رابطه با تامین‌کنندگان» تقسیم می‌شود. این دو محور در کنار هم بیانگر آن هستند که بنگاه اقتصادی چگونه میان «ریسک»، «کارآیی»، «هزینه» و «انعطاف‌پذیری» تعادل برقرار می‌کند. در یک سوی طیف، سازمان‌ها از تامین تک‌منبعی بهره می‌گیرند که در آن یک تامین‌کننده اصلی، برای یک قلم کالا یا مجموعه‌ای از قطعات نقش انحصاری دارد. در سوی دیگر طیف، راهبرد چندمنبعی قرار دارد که در آن تامین از چندین شرکت صورت می‌گیرد و نوعی «پراکندگی ریسک» در ذات این روش نهفته است. بنیاد فلسفی تامین تک‌منبعی بر این ایده استوار است که تمرکز ارتباطات، انتقال دانش، توسعه مشترک فناوری، هماهنگی و ایجاد یکپارچگی عملیاتی میان بنگاه و تامین‌کننده، همگی مستلزم روابط عمیق، بلندمدت و پایدار هستند. این روابطِ پرعمق به بنگاه اجازه می‌دهد کارهای پیچیده مهندسی و توسعه سیستم‌های ماژولار یا فناورانه را به‌صورت مشترک با تامین‌کننده پیش ببرد. در چنین سیستمی هزینه‌های اضافی ناشی از هماهنگی چندجانبه کاهش می‌یابد و توان نوآوری افزایش می‌یابد. اما نقطه ضعف بنیادی این روش، وابستگی شدید به یک تامین‌کننده است؛ وابستگی که اگر با سازوکارهای تاب‌آوری، نظارت عمیق، هماهنگی راهبردی و شبکه‌های پشتیبان اجتماعی و تجاری تقویت نشود، می‌تواند در لحظه بحران به توقف کامل تولید منجر شود.

در مقابل، راهبرد چندمنبعی بر پایه این منطق است که «قطع شدن یک منبع نباید به قطع کل زنجیره منجر شود». از دیدگاه نظری، این رویکرد انعطاف‌پذیری بالاتری ایجاد می‌کند و بنگاه را از نوسانات شدید ناشی از مشکلات منطقه‌ای، طبیعی، سیاسی، یا اقتصادی در امان نگاه می‌دارد. این روش به‌ویژه زمانی اهمیت پیدا می‌کند که کالاهای تامین‌شده ماهیت کالایی یا نیمه‌مهندسی داشته باشند و انتقال آن‌ها به تامین‌کنندگان جدید نیازمند پیچیدگی مهندسی نباشد. با این حال راهبرد چندمنبعی نیز هزینه‌های مدیریتی و عملیاتی زیادی تحمیل می‌کند؛ چراکه شرکت باید ظرفیت خالی، کیفیت‌های ناهمگون، امکان هماهنگی کمتر و نیز دشواری ایجاد روابط بلندمدت را تحمل کند. علاوه بر این، اگر تامین‌کنندگان فرعی تنها به‌عنوان گزینه‌های «پشتیبان» نگه داشته شوند، ممکن است هنگام بحران اراده یا توان کافی برای افزایش تولید نداشته باشند.

نکته اساسی از منظر اقتصاد مقاومتی در فلسفه این سیاست‌ها آن است که هیچ یک از دو مدل «به‌تنهایی» راه‌حل قطعی نیستند؛ بلکه بنگاه باید میان عمق رابطه خود و تعداد تامین‌کنندگان «هم‌ترازی» برقرار کند. اگر یک شرکت به توسعه فنی، نوآوری مشترک و هماهنگی شدید نیاز دارد، ناگزیر است با یک یا تعداد بسیار محدودی تامین‌کننده کلیدی رابطه عمیق برقرار کند. اما اگر عمق رابطه پایین نگه داشته می‌شود، مثلا در حوزه کالاهای استاندارد یا رقابتی، باید نظام چندمنبعی برقرار باشد تا ریسک توقف ناگهانی تامین کاهش یابد. ایجاد هم‌ترازی سیاست مورد تاکید نگاه ارتقاء تاب‌آوری در موضوع سازوکارهای تامین صنایع است. عنصر مهم دیگری که در این ساختار فکری بر آن تاکید می‌شود، موضوع تاب‌آوری و توان بازیابی است. رابطه عمیق با تامین‌کننده در صورتی ارزشمند است که در لحظه بحران، تامین‌کنندگان با انگیزه اقتصادی، اخلاقی یا سازمانی، توان عملی و اراده همکاری برای بازیابی سریع زنجیره را داشته باشند. چنین پدیده‌ای تنها در بستر اعتماد بلندمدت، تعاملات مداوم تکنیکی و گاه حتی پیوندهای ساختاری و مالکیتی شکل می‌گیرد. این روابط فراتر از قرارداد رسمی عمل می‌کنند و نوعی سرمایه اجتماعی در مقیاس سازمانی به شمار می‌آیند.

از سوی دیگر در سیاست چندمنبعی، منطق مدیریت ریسک بر این پایه استوار است که وقتی یک کالا از چند نقطه جغرافیایی و چند تامین‌کننده متفاوت تهیه می‌شود، احتمال از کار افتادن کل زنجیره تامین به‌دلیل وقوع یک بحران واحد کاهش می‌یابد؛ زیرا اختلالی که ممکن است یک کارخانه، یک کشور یا یک منطقه را درگیر کند، معمولاً تمام تامین‌کنندگان را به‌صورت هم‌زمان تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. به همین دلیل می‌توان گفت چندمنبعی‌کردن نقش نوعی «بیمه ساختاری» را بازی می‌کند و به جای آنکه همه ظرفیت در یک نقطه متمرکز باشد، در چند نقطه توزیع می‌شود و آسیب‌پذیری شبکه در برابر تکانه‌های ناگهانی مانند بلایای طبیعی، اعتصاب‌های گسترده، بحران‌های

سیاسی، بیماری‌های فراگیر یا اختلال‌های زیرساختی کاهش می‌یابد. با این حال، کارآمدی واقعی این «بیمه ساختاری» تنها زمانی تضمین می‌شود که چندمنبعی بودن صرفا یک پراکندگی ظاهری نباشد. به بیان دقیق‌تر، شرکت باید بررسی کند که ریسک‌های منطقه‌ای هر منبع تا چه اندازه با یکدیگر هم‌بسته‌اند. برای مثال، اگر همه تامین‌کنندگان در یک کشور مستقر باشند، یا اگر چندین تامین‌کننده ظاهراً مستقل همگی مواد اولیه خود را از یک منطقه واحد دریافت کنند، چندمنبعی بودن به معنای واقعی محقق نشده است و بحران در آن نقطه مشترک می‌تواند کل شبکه را از کار بیندازد. از همین رو، تحلیل ریسک باید شامل ارزیابی دقیق وابستگی‌های آشکار و پنهان، نقشه جغرافیایی مواد اولیه، مسیرهای حمل‌ونقل، حساسیت‌های زیرساختی و هم‌پوشانی‌های پنهان میان تامین‌کنندگان باشد. علاوه بر این، چندمنبعی‌بودن تنها زمانی مفید است که تامین‌کنندگان جایگزین واقعا ظرفیت لازم را برای افزایش تولید در شرایط بحران داشته باشند. اگر شرکت تنها برای «ظاهر» چندمنبعی ایجاد کرده باشد، مثلا چند تامین‌کننده معرفی کند اما حجم اصلی خرید را از یک منبع انجام دهد و سایرین تنها سهم اندکی داشته باشند، در لحظه بحران ممکن است تامین‌کننده دوم و سوم توان افزایش سریع تولید یا تمایل اقتصادی لازم را نداشته باشند. در چنین حالتی، بحران همچنان همه شبکه را درگیر می‌کند؛ زیرا ستون‌های جایگزین از نظر ظرفیت و آمادگی واقعی تقویت نشده‌اند. بنابراین چندمنبعی‌بودن، اگرچه از نظر ساختاری تدبیری عقلانی برای کاستن از ریسک است، اما تنها با مدیریت دقیق ریسک منطقه‌ای، تحلیل زنجیره بالادستی تامین‌کنندگان، ارزیابی ظرفیت‌های جایگزین و پایش مستمر وضعیت بازار جهانی معنا پیدا می‌کند. بدون این لایه تکمیلی، پراکندگی منابع ممکن است تنها یک «توهم تنوع» و نه یک سپر واقعی در برابر بحران باشد.

اصل مورد تاکید اقتصاد مقاومتی در این موضوع آن است که شرکت بداند «در کجا باید رابطه را عمیق کرد» و «در کجا باید تامین را متنوع سازد». اگر شرکت از تامین‌کننده انتظار ظرفیت نوآوری و مهندسی دارد، منطق اقتصادی حکم می‌کند که رابطه عمیق و متمرکز ایجاد شود، اما اگر کالا ماهیت کالایی دارد و ارزش افزوده خاصی در عمق رابطه شکل نمی‌گیرد، پراکندگی تامین منطقی‌تر خواهد بود. همچنین اگر هزینه توقف تولید بالا باشد، چه هزینه اقتصادی و چه هزینه انسانی، ضرورت وجود منابع پشتیبان یا ظرفیت‌های چندگانه بیشتر می‌شود. تاب‌آوری حکم می‌کند که نقطه بنیادین آنجاست که مدیریت تامین نه تابع قوانین ثابت، بلکه تابع منطق تطبیقی میان ساختار محصول، ماهیت ریسک‌ها، جغرافیا، قابلیت‌های تامین‌کنندگان و سطح مقبولیت هزینه‌های مدیریتی باشد.

۱۰-۱. تجربه متفاوت دو شرکت «دُل» و «چیکیتا» در طوفان میچ در سال ۱۹۹۰

وقتی توفان سهمگین «میچ» در اواخر دهه ۱۹۹۰ سراسر آمریکای مرکزی را دربر گرفت، آنچه رخ داد صرفا یک اتفاق طبیعی نبود، بلکه تبدیل به یک «آزمون واقع‌گرایانه بزرگ» برای راهبردهای متفاوت مدیریت زنجیره تامین دو شرکت «دُل» و «چیکیتا» شد. این توفان نزدیک به ۸۰ درصد ظرفیت تولید موز در هندوراس را نابود کرد؛ کشوری که با خاک حاصلخیز و زیرساخت‌های کشاورزی گسترده، یکی از مهم‌ترین مناطق تولیدی موز جهان است و بسیاری از شرکت‌های بین‌المللی به آن وابستگی بالایی پیدا کرده‌اند. شرکت دُل پیش از وقوع این فاجعه، ساختار تامین و تولید خود را به‌شکل قابل‌توجهی بر مزارع و تامین‌کنندگان هندوراس متمرکز کرده بود. اگرچه هندوراس از نظر کیفیت محصول و هزینه تولید برای این شرکت محیطی مناسب ایجاد می‌کرد، اما این تمرکز بالا عملا دُل را در وضعیت تک‌منبعی جغرافیایی قرار داده بود. یعنی حتی اگر تامین‌کننده متعدد بود، همه در یک منطقه جغرافیایی یکسان قرار داشتند و این یعنی ریسک آن‌ها «هم‌بسته» بود. وقتی توفان میچ تمام زمین‌ها، مسیرهای حمل‌ونقل، جاده‌ها، تجهیزات و تاسیسات کشاورزی را تخریب کرد، دُل هیچ جایگزین واقعی در اختیار نداشت. تولید شرکت تقریباً از کار افتاد و بیش از یک سال طول کشید تا بتواند ظرفیت طبیعی خود را بازیابی کند. این طولانی‌بودن دوره بازیابی به‌خوبی نشان می‌داد که پراکندگی واقعی در زنجیره تامین دُل وجود نداشت و آنچه به‌ظاهر ترکیبی از چند تامین‌کننده به‌نظر می‌رسید، در عمل وابستگی کامل به یک نقطه آسیب‌پذیر بود. در نقطه مقابل، شرکت چیکیتا ساختار زنجیره تامین خود را بر اساس اصول چندمنبعی واقعی بنا کرده بود. این شرکت برخلاف دُل تنها به یک منطقه جغرافیایی تکیه نداشت، بلکه مزارع و تامین‌کنندگان فعال خود را در چندین کشور شامل مکزیک، کلمبیا، پاناما، ساحل عاج و حتی استرالیا توزیع کرده بود. این تنوع جغرافیایی سبب شده بود که تکانه وارده از توفان میچ نتواند کل شبکه چیکیتا را مختل کند. تخریب مزارع هندوراس، تنها بخشی از ظرفیت جهانی چیکیتا را تحت تاثیر قرار داد و شرکت توانست در همان روزها با ارتقای ظرفیت تولید کشورهای دیگر، جبران

بخشی از کاهش عرضه را آغاز کند. این بازیابی سریع به معنای مزیت عملی بسیار بزرگ بود به گونه‌ای که بازار جهانی موز پس از توفان با کمبود شدید روبه‌رو شد و قیمت‌ها افزایش یافت. چیکیتا به جای سقوط در تولید و از دست‌دادن بازار، توانست از فرصت استفاده کند و سهم بازار خود را در مناطقی که دُل دچار کمبود شده بود افزایش دهد. در نتیجه، این شرکت برخلاف دُل نه تنها دچار زیان شدید نشد، بلکه افزایش درآمد نیز تجربه کرد. همین تفاوت نتایج اقتصادی نشان داد که سیاست چندمنبعی، اگر همراه با تنوع واقعی و ظرفیت جایگزین باشد، در برابر تکانه‌های طبیعی نقش مستقیم در پایداری و حتی رشد شرکت خواهد داشت. فراتر از نتایج اقتصادی، این نمونه دقیقا نشان می‌دهد که چرا در تحلیل ریسک تامین، «فقط چندمنبعی بودن روی کاغذ» کافی نیست. آنچه اهمیت دارد این است که منابع تامین از نظر جغرافیایی، زیرساختی، اقلیمی و سیاسی مستقل از یکدیگر باشند. اگر همه منابع در یک منطقه قرار داشته باشند، حتی اگر تعدادشان زیاد باشد، یک بحران واحد می‌تواند همگی را هم‌زمان از کار بیندازد. این همان چیزی است که برای دُل رخ داد: تعداد تامین‌کنندگان زیاد بود، اما همگی در یک جغرافیا. درست برخلاف چیکیتا که شبکه تامین خود را چنان تنظیم کرده بود که «هم‌بستگی ریسک» میان مناطق به‌حداقل برسد. این تجربه همچنین ثابت می‌کند که ظرفیت جایگزین در سیاست چندمنبعی باید واقعی باشد. یعنی تامین‌کنندگان مناطق دیگر باید بتوانند نه تنها به‌صورت نظری، بلکه در عمل و با سرعت بالا ظرفیت خود را افزایش دهند. چیکیتا چنین ظرفیتی را پیشاپیش ایجاد کرده بود؛ زیرا رابطه آن با مزارع مختلف صرفا در سطح قراردادهای سطحی نبود، بلکه این شرکت در بسیاری از کشورها زیرساخت کشاورزی، سیستم‌های حمل‌ونقل، زنجیره سرد و هماهنگی لجستیکی را از قبل مستقر کرده بود. به همین دلیل در لحظه بحران، این زیرساخت آماده استفاده فوری بود. به این ترتیب توفان میچ دیگر صرفا یک حادثه اقلیمی نبود؛ بلکه به‌مثابه یک آزمایش زنده نشان داد که چندمنبعی بودن زمانی ارزشمند است که «۱-تنوع جغرافیایی»، «۲-ظرفیت بالقوه جایگزینی» و «۳-استقلال واقعی منابع تامین» برقرار باشد. اگر این سه عنصر وجود نداشته باشد، چندمنبعی‌بودن می‌تواند به یک توهم امنیت تبدیل شود و اگر این سه عنصر وجود داشته باشد، بحران نه تنها تهدید نیست، بلکه حتی می‌تواند به فرصتی برای افزایش سهم بازار و تقویت جایگاه رقابتی تبدیل شود، دقیقا همان‌گونه که چیکیتا تجربه کرد.

درس‌آموخته شماره ۱۰: تاب‌آوری در سازوکارهای تامین بر این اصل استوار است که هیچ ساختار تامینی، صرفا با تکیه بر تعداد تامین‌کنندگان یا صرفا با عمق رابطه، به‌خودی‌خود پایدار نمی‌ماند. پایداری زمانی شکل می‌گیرد که میان «تمرکز» و «تکثر» و میان «عمق رابطه» و «پراکندگی ریسک»، یک نقطه تعادلی متناسب با ماهیت فناوری، سطح پیچیدگی قطعات و الگوی ریسک محیطی برقرار شود. در ساختاری که بر رابطه عمیق و تک‌منبعی تکیه دارد، مزیت اصلی در کارایی، هماهنگی و توسعه فناورانه نهفته است، اما این مزیت تنها تا زمانی پایدار است که رابطه عمیق بتواند در لحظه بحران به‌صورت واقعی فعال شود؛ یعنی تامین‌کننده نه فقط از منظر قراردادی، بلکه از حیث اراده، ظرفیت و انگیزه، آمادگی بازیابی سریع زنجیره را داشته باشد. عمق رابطه بدون «توان بازیابی» یک توهم امنیت ایجاد می‌کند و در شرایط اختلال، شکنندگی ساختاری تولید را آشکار می‌سازد. در سوی دیگر، ساختار مبتنی بر چندمنبعی، ریسک را در سطح جغرافیا، بنگاه و زمان توزیع می‌کند و از گسست ناگهانی کل زنجیره جلوگیری می‌کند، اما هزینه‌های مدیریتی و دشواری حفظ کیفیت یکنواخت، محدودیت طبیعی آن است. این ساختار تنها هنگامی کارآمد می‌ماند که ظرفیت نهفته تامین‌کنندگان فرعی واقعا پابرجا باشد و بتوانند در لحظه بحران، به‌جای نقش اسمی، نقش واقعی در تامین ایفا کنند. در اینجا اصل بنیادین اقتصاد مقاومتی آن است که تاب‌آوری از «کثرت منابع» به تنهایی و از «عمق رابطه» به تنهایی حاصل نمی‌شود؛ بلکه از هم‌ترازی پویای میان این دو به دست می‌آید. هرگاه پیچیدگی فناوری یا نیاز به هماهنگی بالا وجود دارد، عمق رابطه ضرورت می‌یابد، اما این عمق باید با سازوکارهای تضمین‌کننده توان بازیابی همراه باشد. هرگاه ماهیت کالا استاندارد و قابلیت جانشینی بالا است، پراکندگی منابع ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای حفاظت از تداوم تولید است. اقتصاد مقاومتی تاکید دارد که تاب‌آوری واقعی زمانی پدید می‌آید که ساختار تامین نه صرفا برای «کارکرد عادی»، بلکه برای «کارکرد در بحران» طراحی شده باشد؛ به‌گونه‌ای که روابط، ظرفیت‌ها، مشوق‌ها و جایگزین‌ها همگی قادر باشند در لحظه اختلال، خود را فعال کنند و زنجیره را به وضعیت عملیاتی بازگردانند. در چنین حالتی، پیوندهای عمیق به سرمایه اجتماعی عملی بدل می‌شوند و پراکندگی منابع به شبکه‌ای پویا از گزینه‌های جایگزین تبدیل می‌گردد.

۱۱. اقتصاد مقاومتی و ارتقاء تاب‌آوری با انعطاف‌پذیری فرایندهای رو به مشتری: تجربه شرکت‌های «کاترپیلار» و «تی‌اس‌ام‌سی»

در ساختارهای پیچیده زنجیره تامین، یکی از بنیادی‌ترین اصول تاب‌آوری آن است که شرکت‌ها نه‌تنها باید بتوانند در برابر ضربات ناگهانی، تکانه‌های بیرونی و اختلال‌های شدید مقاومت کنند، بلکه باید این توانایی را داشته باشند که رابطه خود با مشتریان را حفظ و حتی تقویت کنند. فلسفه اصلی این رویکرد بر این درک استوار است که مشتریان، چه مصرف‌کنندگان نهایی باشند و چه بنگاه‌های بزرگ، در هنگام بحران بیش از هر زمان دیگری نیازمند اطلاعات دقیق، صریح و پیوسته هستند. ازاین‌رو، نخستین متغیر حیاتی در تاب‌آوری، «شفافیت ارتباطی» است؛ شفافیتی که به‌طور مستقیم به مدیریت انتظارات، جلوگیری از شایعات، کاهش نگرانی و ایجاد حس همراهی و اعتماد منتهی می‌شود. در شرایط بحرانی، یک شرکت با دو مساله موازی مواجه است: نخست ارزیابی واقعی وضعیت داخلی، یعنی میزان آسیب، زمان پیش‌بینی‌شده بازیابی، گلوگاه‌های برآمده از بحران و ظرفیت عملیاتی باقیمانده و دوم انتقال این داده‌ها به مشتریان و شرکای تجاری به‌گونه‌ای که موجب آرامش، اطمینان و تصمیم‌گیری صحیح در سمت بازار شود. شرکت‌هایی که توانایی سازمان‌دهی چنین فرایندی را دارند، در عمل نوعی «سرمایه اعتماد» خلق می‌کنند که در بلندمدت ارزش اقتصادی مستقیم دارد. در مقابل، سازمان‌هایی که در ارتباطات ضعیف یا تدافعی عمل می‌کنند، با پیامدهای بلندمدت بی‌اعتمادی، ریزش مشتری و کاهش برند مواجه می‌شوند. در اینجا یکی از ستون‌های کلیدی فلسفه اقتصاد مقاومتی، توجه به شکل «اولویت‌بندی مشتریان» در دوره بحران است. در این دوره، منابع محدود اعم از ظرفیت تولید، حمل‌ونقل، مواد اولیه یا نیروی انسانی شرکت را ناگزیر می‌کند که تصمیم بگیرد کدام مشتری باید در صدر توجه باشد. این تصمیم‌گیری، شبیه منطق تریاژ در پزشکی اضطراری، نیازمند توجه هم‌زمان به دو سطح بیرونی، یعنی آسیب‌پذیری مشتری و میزان بحرانی‌بودن نیاز او و سطح درونی، یعنی نقش اقتصادی، سودآوری، هزینه خدمت‌رسانی و ارزش راهبردی مشتری برای شرکت است. اگر این انتخاب بر اساس معیارهای شفاف، سازگار و ازپیش‌تعیین‌شده انجام نشود، شرکت در بلندمدت اعتماد مشتریان را از دست خواهد داد. بعد دیگر فلسفه اقتصاد مقاومتی در اینجا، مفهوم انعطاف‌پذیری در فرایندهای روبه‌مشتری است. صنایع موفق با ساختار «ساخت سفارشی» وابستگی خود را به پیش‌بینی‌های سخت و تعهدات بلندمدت کاهش داده‌اند و به واسطه همین انعطاف می‌توانند در بحران به‌جای برخورد با انبوه سفارش‌های غیرقابل‌اجرا، منابع را به‌سرعت بازتخصیص دهند. علاوه بر این، سازوکارهایی همچون «تجمیع ریسک» موجودی به بنگاه‌ها امکان می‌دهد شبکه موجودی را به‌صورت واحدی یکپارچه مدیریت کنند و با جابه‌جایی سریع قطعات، بیشترین سطح خدمت‌رسانی را در شرایطی فراهم کنند که تقاضا پراکنده یا غیرمنتظره است. از منظر اقتصادی، این فلسفه نشان می‌دهد که تاب‌آوری فقط به معنی «ذخیره‌سازی بیشتر» یا «افزایش هزینه‌ها» نیست؛ بلکه بیشتر به معنی هوشمندسازی ساختارهای عملیاتی است. گاهی هزینه کوتاه‌مدت برای خدمت‌رسانی اضطراری مانند پرداخت اضافه‌هزینه خرید از یک نمایندگی یا حمل‌ونقل فوری در مقایسه با ارزش بلندمدت حفظ اعتماد مشتری بسیار ناچیز است. شرکت‌هایی که این منطق را درک می‌کنند، در بحران نه‌تنها آسیب نمی‌بینند، بلکه اعتبار و وفاداری بیشتری کسب می‌کنند. سرانجام، در اینجا اقتصاد مقاومتی بر نقش «سرمایه رابطه‌ای» تأکید می‌کند: زمانی که روابط بلندمدت، اخلاقی و مشارکتی میان شرکت و مشتریان برقرار باشد، در دوره بحران نه تنها شرکت به مشتری کمک می‌کند، بلکه مشتری نیز برای بقای شرکت همراه و حامی می‌شود. این رابطه دوطرفه، همان چیزی است که در برخی فرهنگ‌های تجاری امروز در کشورهای آسیای شرقی مانند «کِیریتسو» در ژاپن و «چِئبُل» در کره جنوبی بنیان نهاده شده است.

۱۱-۱. تجربه شرکت «کاترپیلار» در تبدیل پراکندگی به منبع قدرت

زمانی که درباره تاب‌آوری زنجیره تامین سخن گفته می‌شود، شرکت «کَتِرپیلار» یکی از شاخص‌ترین نمونه‌های جهانی است. این شرکت در صنعتی فعالیت می‌کند که هر دقیقه توقف یک دستگاه سنگین می‌تواند زیان‌های قابل‌توجهی برای مشتری ایجاد کند؛ زیان‌هایی که نه‌فقط مالی، بلکه عملیاتی، قراردادی و گاه حتی ایمنی هستند. دستگاه‌های عظیم معدنی، راه‌سازی و عمرانی این شرکت، از بیل مکانیکی و لودر گرفته تا دامپ‌تراک‌ها و ماشین‌آلات حفاری، در پروژه‌هایی به کار می‌روند که زمان توقف آن‌ها مترادف با توقف یک معدن، یک پروژه بزرگ دولتی یا یک عملیات عمرانی ملی است. همین واقعیت است که کَتِرپیلار را وادار کرد نظامی بسازد که بتواند در کوتاه‌ترین زمان ممکن قطعات

یدکی را به هر نقطه‌ای از جهان برساند و به هیچ مشتری اجازه ندهد حتی چند ساعت در انتظار بماند. پیش از ایجاد سیستم جدید، هر نمایندگی شرکت در هر کشور موجودی قطعات خود را جداگانه مدیریت می‌کرد. اگر نمایندگی‌ای در کشوری دچار کمبود یک قطعه کمیاب می‌شد، باید آن را از انبارهای مرکزی یا خطوط تامین دوردست سفارش می‌داد، حتی اگر همین قطعه در چند کیلومتری او، در انبار نمایندگی دیگری موجود بود. این ساختار نه‌تنها باعث تأخیر می‌شد، بلکه موجب می‌گشت حجم بزرگی از موجودی‌ها در گوشه‌وکنار جهان بدون استفاده باقی بماند و درعین‌حال مشتریانی در همان زمان با توقف دستگاه مواجه شوند. برای حل این مساله، کَترپیلار سامانه‌ای طراحی کرد که نام آن را «سامانه جستجوی موجودی نمایندگی‌ها» گذاشت. این سامانه، یک پایگاه داده جهانی است که در آن همه نمایندگی‌ها موظف هستند به‌صورت روزانه وضعیت موجودی قطعات خود را با جزئیات کامل ثبت کنند. در این ثبت روزانه نه‌تنها تعداد موجودی هر قطعه مشخص می‌شود، بلکه نمایندگی باید اعلام کند کدام بخش از موجودی خود را «در اختیار شبکه» قرار می‌دهد، یعنی قطعاتی که می‌توانند در صورت نیاز فوری، توسط سایر نمایندگی‌ها یا خودِ شرکت خریداری و ارسال شوند. این انعطاف به نمایندگی‌ها اجازه می‌دهد بخشی از موجودی‌شان را برای فروش معمولی نگه دارند و بخشی دیگر را در قالب ظرفیت اشتراکی شبکه اعلام کنند. زمانی که مشتری با دستگاه ازکارافتاده مواجه می‌شود، رخدادی که در صنعت کَترپیلار یک وضعیت اضطراری محسوب می‌شود، نمایندگی درخواست را در سامانه ثبت می‌کند. در این لحظه «دی‌پی‌آی‌اس» بلافاصله فعال شده و نخست نزدیک‌ترین انبارهای رسمی شرکت را جست‌وجو می‌کند. اگر قطعه در انبارهای اصلی یافت نشود، سامانه به‌صورت کاملا یکپارچه به جست‌وجوی نمایندگی‌های مجاور می‌پردازد و اگر بازهم یافت نشد، جست‌وجو به سایرانبارهای جهانی در شبکه نمایندگی‌ها گسترش می‌یابد. تمامی این مراحل در چند ثانیه انجام می‌شود و سیستم دقیقا تعیین می‌کند قطعه موردنیاز کجاست. اما نکته برجسته این فرایند آن است که کَترپیلار هرگز مشتری را مجبور نمی‌کند منتظر بماند تا نمایندگی صاحب موجودی فرایند پیچیده‌ای را طی کند. شرکت، قطعه را از نمایندگی مالک به قیمت عمده‌فروشی به‌علاوه ده درصد خریداری می‌کند و هزینه حمل‌ونقل سریع، چه زمینی و چه هوایی را کاملا خود می‌پردازد. سپس قطعه را با قیمت عادی نمایندگی به مشتری تحویل می‌دهد. چنین رویکردی از نظر اقتصادی فقط در نگاه اول پرهزینه به‌نظر می‌رسد؛ اما در عمل این هزینه در مقایسه با ارزش حفظ اعتماد مشتری و جلوگیری از توقف دستگاه او ناچیز است، زیرا مشتریانی که پروژه‌های بزرگ راه‌سازی، معدنی یا انرژی دارند، اگر از کارایی قطعات یدکی شرکت مطمئن باشند، هرگز به سمت رقبا نخواهند رفت. همین سیاست موجب شد ۹۹٫۷ درصد سفارش‌های اضطراری قطعات در همان روز ارسال شوند. این رکورد که در صنعت ماشین‌آلات سنگین تقریباً بی‌رقیب است، نتیجه آن است که سیستم جدید پراکندگی موجودی را به‌جای آنکه یک نقطهٔ ضعف بداند، به یک مزیت رقابتی لجستیکی تبدیل کرده است. موجودی‌هایی که پیش‌تر جزیره‌وار و غیرقابل‌استفاده باقی می‌ماندند، اکنون در قالب یک «انبار جهانی مجازی» عمل می‌کنند و هر قطعه در هر نقطه جهان بالقوه در دسترس تمام مشتریان است. نمایندگی‌ها نیز از این روند سود می‌برند، زیرا بخشی از موجودی خود را با ده درصد قیمت بالاتر می‌فروشند و علاوه بر آن، زمانی که خودشان دچار نیاز فوری می‌شوند، از همان شبکه بهره‌مند خواهند شد. به‌این‌ترتیب یک ساختار هم‌یارانه میان نمایندگی‌ها شکل گرفته است؛ ساختاری که در آن هیچ نمایندگی‌ای احساس زیان نمی‌کند و شرکت مادر نیز نقش هماهنگ‌کننده و پشتیبان مالی را ایفا می‌کند. همچنین نباید فراموش کرد که قلب تپنده این سیستم، داده‌های دقیق، به‌روز و استاندارد است. این شرکت فرایندهای کنترل کیفیت داده را به‌شدت سخت‌گیرانه طراحی کرده و حتی کوچک‌ترین خطای ثبت موجودی می‌تواند کل سیستم را مختل کند. به همین دلیل، نمایندگی‌ها موظف‌اند هر روز اطلاعات را با نظمی تقریبا نظامی وارد سامانه کنند و هرگونه مغایرت باید فوراً اصلاح شود. در نهایت، نظام تجمیع ریسک شرکت نمونه‌ای درخشان از آن است که چگونه می‌توان شبکه‌ای بسیار پراکنده و غیرمتمرکز را با استفاده از فناوری اطلاعات، انگیزه‌های اقتصادی هوشمندانه و طراحی دقیق فرآیندها تبدیل به یک سیستم چابک، انعطاف‌پذیر و فوق‌العاده مقاوم در برابر اختلال‌ها کرد. این شرکت نشان داد که تاب‌آوری با ذخیره‌سازی عظیم یا دوباره‌کاری حاصل نمی‌شود، بلکه از «به اشتراک‌گذاری هوشمندانه منابع» و «تبدیل پراکندگی به منبع قدرت» شکل می‌گیرد.

۱۱-۲. تجربه شرکت «تی‌اس‌ام‌سی» در زلزله ۱۹۹۹ تایوان

وقتی زلزله مهیب سال ۱۹۹۹ تایوان، که یکی از بزرگ‌ترین رویدادهای لرزه‌ای تاریخ این کشور بود، رخ داد، بسیاری از کارخانه‌ها، زیرساخت‌ها و شبکه‌های صنعتی تایوان دچار آسیب جدی شدند. در میان این آسیب‌دیدگان، شرکت تی‌اس‌ام‌سی

جایگاه ویژه‌ای داشت، زیرا این شرکت نه‌تنها یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد تایوان بود، بلکه بخش عمده‌ای از صنعت جهانی نیمه‌رسانا بر تولیدات آن تکیه داشت. هرگونه وقفه در فعالیت‌های تی‌اس‌ام‌سی می‌توانست تولید انواع تراشه‌ها را در سراسر جهان مختل کند و صنایع بزرگی همچون رایانه، مخابرات، الکترونیک مصرفی و تجهیزات صنعتی را دچار کمبود نماید. بنابراین فشار زمانی، اقتصادی و رسانه‌ای بر این شرکت در همان لحظات نخست پس از بحران به‌شدت بالا بود. در نخستین دقایق پس از وقوع زلزله، شبکه‌های مخابراتی تایوان دچار اختلال شدند، اما کارکنان تی‌اس‌ام‌سی توانستند یک کانال ارتباطی اضطراری میان دفتر مرکزی تولید در تایوان و دفتر بازاریابی و امور مشتریان در آمریکا برقرار کنند. اهمیت این ارتباط از آن جهت بود که مشتریان عمده شرکت، اغلب از آمریکا، ژاپن و اروپا، به‌طور مستقیم و کاملا حساس عملکرد تی‌اس‌ام‌سی را زیر نظر داشتند و عدم دریافت هرگونه پیام رسمی در ساعات ابتدایی می‌توانست موجی از حدس و گمان و نگرانی را ایجاد کند. همین واکنش سریع شرکت نخستین گام در مدیریت حرفه‌ای بحران بود، زیرا بسیاری از شرکت‌ها در لحظات نخست، خود گرفتار تکانه داخلی می‌شوند و امکان برقراری ارتباط ساختاریافته را از دست می‌دهند. پس از برقراری جریان ارتباطی اولیه، شرکت تنها طی هفت ساعت یک خط تلفنی ۲۴ساعته برای مشتریان از سرتاسر جهان فعال کرد؛ خطی که دارای اپراتورهای زبده، متخصصان فنی و اعضای واحد ارتباطات بود و وظیفه داشت به پرسش‌ها پاسخ دهد، آخرین وضعیت کارخانه‌ها را اطلاع‌رسانی کند و مهم‌تر از همه از بروز شایعات یا برداشت‌های غلط جلوگیری نماید. این اقدام از نظر روانی و تجاری بسیار اهمیت داشت، زیرا در صنعت نیمه‌رسانا حتی چند ساعت بی‌خبری می‌تواند به تصمیم‌های پرریسک خریداران، توقف سفارش‌ها، تعلیق عرضه محصولات نهایی و فشار سهامداران منجر شود. در کنار این خط ارتباطی دائمی، تی‌اس‌ام‌سی ظرف ۴۸ ساعت دو نامه رسمی از سوی مدیران ارشد منتشر کرد که در آن وضعیت فنی، میزان آسیب‌دیدگی خطوط تولید، اقدامات فوری تیم‌های تعمیرات، پیش‌بینی زمان بازگشت ظرفیت تولید و برنامه شرکت برای جبران سفارش‌های عقب‌افتاده توضیح داده شده بود. علاوه بر این دو نامه، طی همین ۴۸ ساعت دوازده بیانیه مطبوعاتی نیز منتشر شد که هر یک بر بخش خاصی از بحران تمرکز داشت: وضعیت نیروی انسانی، سلامت کارکنان، وضعیت تاسیسات حیاتی، میزان آمادگی خطوط اضطراری، اطلاعات مربوط به موجودی فعلی تراشه‌ها، اقدامات حفاظتی برای جلوگیری از خاموشی کامل تجهیزات و برنامه‌های شرکت برای جلوگیری از آلودگی ابزارهای حساس. انتشار منظم این اطلاعات مانع از شکل‌گیری «خلأ خبری» شد، زیرا خلأ خبری در بحران بزرگ‌ترین دشمن شرکت است و معمولاً موجب می‌شود رسانه‌ها با فرضیات خود جای واقعیت را پر کنند. شدت توجه رسانه‌ها به زلزله تایوان و وضعیت تی‌اس‌ام‌سی بسیار زیاد بود، تا حدی که شبکه‌های خبری بین‌المللی و نشریات تخصصی فناوری به‌طور مستمر خواستار اطلاعات تازه بودند. به همین دلیل شرکت در تصمیمی کاملاً هوشمندانه، سیاست «حضور پررنگ و فعال رسانه‌ای» را اتخاذ کرد. در کمتر از چند روز، مدیران روابط عمومی و فنی شرکت بیش از صد مصاحبه خبری انجام دادند و علاوه بر آن نشست‌های مطبوعاتی در دو قاره برگزار شد تا روایت یکپارچه و دقیق خود شرکت بر روایت‌های احتمالی رسانه‌ها غلبه کند. این سطح از ارتباط نه‌تنها نشان‌دهنده مهارت شرکت در مدیریت بحران بود بلکه ثابت کرد که تی‌اس‌ام‌سی از نظر فرهنگی نیز آماده مواجهه با بحران بوده است؛ زیرا بسیاری از شرکت‌ها در چنین شرایطی صرفا به فعالیت‌های داخلی می‌پردازند و ارتباطات بیرونی را به زمانی نامعلوم موکول می‌کنند. نتیجه این استراتژی شفافیت و حضور مستمر رسانه‌ای کاملاً محسوس بود. گزارش‌های منتشرشده پس از بحران نشان دادند که ۸۶ درصد از پوشش خبری مرتبط با تی‌اس‌ام‌سی یا کاملاً مثبت یا خنثی بوده است. این رقم در صنعت نیمه‌رسانا در شرایط بحران یک دستاورد بی‌نظیر محسوب می‌شود. شرکت نه‌تنها از تخریب برند جلوگیری کرد، بلکه اعتماد مشتریان، تحلیلگران مالی و حتی رقبای صنعتی را نیز جلب نمود. به همین دلیل شرکت موفق شد جایزه معتبر «سندان نقره‌ای» را از انجمن روابط عمومی آمریکا را دریافت کند که یکی از مهم‌ترین جوایز جهانی در مدیریت ارتباطات بحران است. این‌گونه بود که تی‌اس‌ام‌سی نشان داد مدیریت بحران در صنعت پیچیده و حساس نیمه‌رسانا تنها با ترمیم خطوط تولید و بازیابی ظرفیت فنی محقق نمی‌شود، بلکه نیازمند ارتباطات گسترده، دقیق، به‌موقع و پیوسته است. هر ساعت تأخیر می‌تواند تصویری مبهم از آینده شرکت ایجاد کند و هر پیام غیرشفاف می‌تواند رکود زنجیره تامین جهانی تراشه را به‌همراه داشته باشد. شرکت با ترکیب سرعت، صراحت، شفافیت، هماهنگی درون‌سازمانی و تحرک رسانه‌ای توانست نه‌تنها بحران را کنترل کند، بلکه به یک الگوی جهانی در مدیریت ارتباطات بحران تبدیل شود؛ الگویی که بعدها بارها مورد استناد دانشگاه‌ها، تحلیلگران و مدیران صنایع مختلف قرار گرفت و نشان

داد که ارتباطات موثر در بحران یک «وظیفه جانبی» نیست، بلکه یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های تاب‌آوری سازمانی است.

درس‌آموخته شماره ۱۱: تاب‌آوری زمانی متبلور می‌شود که ارزیابی درونی از وضعیت بحران با سازوکار ارتباطی بیرونی هماهنگ باشد؛ یعنی بنگاه بتواند از یک‌سو عمق آسیب، مسیر بازگشت، گلوگاه‌ها و ظرفیت عملیاتی باقی‌مانده را به‌درستی بشناسد و از سوی دیگر این شناخت را چنان با مشتریان در میان بگذارد که اعتماد آنان از دست نرود. این فرآیند، نوعی «سرمایه اعتماد» ایجاد می‌کند که در بلندمدت بخشی از مزیت رقابتی بنگاه می‌شود. در شرایط بحران، توان تصمیم‌گیری درباره اولویت‌بندی مشتریان به یکی از سخت‌ترین و حیاتی‌ترین وظایف سازمان بدل می‌شود، اما این اولویت‌بندی باید به‌گونه‌ای انجام شود که هم نیازهای واقعی مشتریان و میزان وابستگی آنها به جریان تامین و هم نقش اقتصادی و راهبردی هر مشتری در ساختار آینده بنگاه در نظر گرفته شود. هرگاه این انتخاب فاقد معیارهای روشن باشد، بی‌اعتمادی درازمدت جایگزین وفاداری خواهد شد و بحران به‌جای آنکه یک اختلال مقطعی باشد به یک آسیب ساختاری تبدیل می‌شود. اقتصاد مقاومتی تاکید دارد که تاب‌آوری عملیاتی زمانی تحقق می‌یابد که فرآیندهای رو به مشتری از سختی پیش‌بینی‌محور فاصله بگیرند و به سمت انعطاف‌پذیری حرکت کنند. ساختارهای عملیاتی مبتنی بر قابلیت تنظیم سریع سفارش‌ها و تخصیص مجدد منابع، بنگاه را قادر می‌سازند که در میانه بحران از انباشت تعهدات غیرقابل‌اجرا رها شود و چابکی لازم برای پاسخ‌گویی به نیازهای واقعی بازار را به دست آورد. به همین ترتیب، سازوکارهایی که امکان مدیریت یکپارچه موجودی و جابجایی سریع منابع را فراهم می‌کنند، باعث می‌شوند بنگاه بتواند با کمترین منابع، بیشترین تداوم خدمت را حفظ کند. در منطق اقتصاد مقاومتی، حفظ مشتری در شرایط بحران ممکن است هزینه‌های مقطعی ایجاد کند، اما این هزینه‌ها در برابر ارزش بلندمدت تقویت وفاداری و تثبیت پیوندهای تجاری ناچیز است و بسیاری از اقداماتی که ظاهر اضطراری دارند، در واقع سرمایه‌گذاری‌هایی بلندمدت در حفظ رابطه با مشتریان محسوب می‌شوند. در نهایت، تاب‌آوری تنها از منابع فیزیکی حاصل نمی‌شود؛ بلکه ریشه اصلی آن در «سرمایه رابطه‌ای» نهفته است. هنگامی که ساختار رابطه میان بنگاه و مشتری بر اعتماد، اخلاق تجاری و مشارکت بلندمدت استوار باشد، جریان حمایت در بحران دوطرفه می‌شود: بنگاه از مشتری محافظت می‌کند و مشتری نیز به حفظ پایایی بنگاه کمک می‌کند. این هم‌پیوندی، ستون پنهان اما حیاتی اقتصاد مقاومتی است.

جمع‌بندی

تحلیل و واکاوی درس‌آموخته‌های یازده‌گانه مطالعه حاضر نشان می‌دهد که در زیست‌بوم اقتصادی و ژئوپلیتیکی امروز و به ویژه در محیط پرتکانه ایران، «اختلال» دیگر یک عارضه برون‌زا، موقتی یا استثنائی نیست؛ بلکه یک ویژگی ساختاری، قطعی و همیشگی در فضای کسب‌وکار به‌شمار می‌رود. بر این اساس، رویکردهای سنتی «مدیریت ریسک» که صرفا بر پیشگیری پیشینی یا واکنش منفعلانه پس از وقوع بحران تمرکز داشتند، کارایی خود را از دست داده‌اند. برآیند این پژوهش، بر ضرورت گذار پارادایمیک از مدیریت ریسک به «مهندسی تاب‌آوری سیستمی» را به‌عنوان جوهره فنی و راهبردی اقتصاد مقاومتی تاکید می‌کند. بنگاه‌های اقتصادی و زنجیره‌های تامین مقاوم، نه بر اساس توان مالی یا مقیاس فیزیکی تولید، بلکه بر پایه کیفیت معماری سازمانی و انعطاف‌پذیری طراحی خود متمایز می‌شوند. بر پایه یافته‌های این تحقیق، سازوکار تحقق این تاب‌آوری سیستمی را می‌توان در سه لایه کلان تبیین نمود. در لایه ساختاری و طراحی فنی (تعویض‌پذیری و تعویق‌گذاری)، تاب‌آوری پایدار نه حاصل انباشت هزینه‌زای ظرفیت‌های مازاد، بلکه نتیجه استانداردسازی عمیق، طراحی ماژولار و بلوکی، و به‌کارگیری استراتژی تعویق‌گذاری است. خلق یک «محصول پایه مشترک»، نقاط تکین و وابستگی به تامین‌کنندگان انحصاری را حذف کرده و امکان بازآرایی هندسه تولید را بدون هزینه تطبیق فراهم می‌سازد. در لایه اطلاعاتی و سایبرنتیکی (هماهنگی و نشانه‌شناسی) امروزه چالش اصلی از فیزیک تولید به «پارادایم هماهنگی» منتقل شده است. مهار پدیده‌های مخربی مانند اثر شلاقی، در گرو کاهش لایه‌های تصمیم‌گیری، پایش مستمر سیگنال‌های ضعیف و گذار به نظام پیشگیری مبتنی بر نشانه‌شناسی است؛ امری که به سیستم اجازه می‌دهد کل مسیر زمانی بحران (از پیش‌نشانه‌ها تا پیامدهای آبشاری) را مدیریت کند. نهایتا در لایه راهبردی و سرمایه رابطه‌ای (افزونگی هوشمند و تعادل پویا) و در محیط‌های با تهدیدات عمدی، امنیت باید در تاروپود عملیات درونی‌سازی شود. تاب‌آوری واقعی از هم‌نشینی پویای «افزونگی فیزیکی (به‌عنوان یک سازوکار بیمه‌ای)»، «مشاهده‌پذیری دقیق زنجیره» و «سرمایه اعتمادی در رابطه با مشتریان و تامین‌کنندگان» حاصل می‌شود. پایداری مستلزم یافتن نقطه تعادل بهینه میان کارایی در دوران عادی و تاب‌آوری در دوران بحران است. به این ترتیب، اقتصاد مقاومتی قابلیتی سیستمی در یادگیری، سازگاری و بازتنظیم پیشینی شبکه تولید

و تامین در مواجهه با عدم‌قطعیت‌ها است و ارتقای این قابلیت به بنگاه‌ها اجازه می‌دهد که تکانه‌های کم‌احتمال اما پُراثر را پیش‌بینی کرده، از واکنش‌های افراطی و رفتارهای هنجارشکنانه بازار (نظیر احتکار) مصون بمانند و بحران را نه تنها مهار، بلکه به یک مزیت رقابتی و فرصتی برای جهش تبدیل کنند.

منابع

- دانشگاه دفاع ملی و دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۹۵)، «مجموعه مقالات کنگره ملی اقتصاد مقاومتی، جلد ۱ تا ۱۲»

- Akram, M. U., & Islam, N (2024) "Resilience And Agility In Sustainable Supply Chains". Journal of Sustainable Business Practices.
- Christopher, M., & Peck, H (2024). Building the resilient supply chain. The International Journal of Logistics Management, 15(2), 1-13.
- Closs, D. J., & Davidson, J. (2006) "Supply Chain Resilience: How Can You Transcend Vulnerability In Your Supply Chain To Gain Competitiveness". Journal of Business Logistics, 27(2).
- OECD (2025) "Supply Chain Resilience Review: Navigating Risks". OECD Trade Policy Papers.
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L (2010) "Ensuring Supply Chain Resilience: Development And Implementation of An Assessment Tool". Journal of Business Logistics, 31(1), 1-21.
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C (2009) "Understanding The Concept Of Supply Chain Resilience". The International Journal of Logistics Management, 20(1), 124-143.
- Sarkar, P., & Young, T (2022) "Bridging The Supply Chain Resilience Research And Practice Gaps", The Journal of Global Operations and Strategic Sourcing.
- Sheffi, Yossi (2007) "The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage", The MIT Press
- Tang, C. S (2006). "Perspectives In Supply Chain Risk Management". International Journal of Production Economics, 103(2), 451-488.
- Wieland, A., & Durach, C. F (2021). "Two Perspectives On Supply Chain Resilience". Journal of Business Logistics, 42(1).
- Yang, Z (2024) "Aligning Redundancy And Flexibility For Supply Chain Resilience". Institutional Repository, University of Texas Rio Grande Valley.

پانویس

- ابتدا تا انتهای زنجیره = End-to-End
- اثر شلاقی = Bullwhip Effect
- اثرات آبشاری تکانه = Cascading Effects of a Disruption
- اجزای مشترک = Commonality
- اختلال‌های با پیامد بالا = High-Impact Disruptions
- ارتباط با خرده‌فروشی = Retail Link
- ارزش طول عمر مشتری = Customer Lifetime Value
- اشتراک‌گذاری اطلاعات تهدید = Incident Reporting
- اطلاع‌رسانی کوتاه‌مدت = Short Notice
- افزونگی = Redundancy
- امنیت یکپارچه = Built-in Security
- انتشار و تعمیم دانش = Dissemination
- انجمن حفاظت از دارایی‌های در حال حمل = Transported Asset Protection Association (TAPA)
- آسیب‌های خطرات = Hazard Vulnerability
- آسیب‌های راهبردی = Strategic Vulnerability
- آسیب‌های عملیاتی = Operations Vulnerability
- آسیب‌های مالی = Financial Vulnerability
- بازار تجهیزات اصلی = Original Equipment Manufacturer Market (OEM)
- بازار تعویض = Replacement Market
- بالا بردن و پایین آوردن = Ramp-Up & Ramp-Down
- بخش پیش‌بینی‌پذیر = Predictable Portion
- بخش نامطمئن = Uncertain Portion
- برنامه‌ریزی نیازهای مواد = Material Requirements Planning (MRP)
- برنامه‌های پشتیبان = Contingency Plans
- بی‌توجهی نظام‌مند = Complacency
- پلتفرم‌سازی محصول = Product Platforming
- پیش‌بینی دامنه‌ای = Range Forecasting
- پیش‌بینی نقطه‌ای = Point Forecast
- تجمیع ریسک = Risk Pooling
- تحلیل تهدیدات خاص = Threat-specific analysis
- تحلیل ریشه‌ای علل = Root Cause Analysis
- تحویل به‌هنگام = Just-in-Time Delivery
- ترکیب محصول = Product Mix
- تشخیص الگو = Pattern Recognition
- تشخیص انحراف = Anomaly Detection
- تصمیم‌گیری‌های شرطی = Conditional Decisions
- تعویض‌پذیری = Interchangeability
- تعویق‌گذاری = Postponement
- تقسیم سود = Risk Sharing
- تکانه‌های تصادفی = Accidental Disruptions
- تکانه‌های سهوی = Random Disruptions
- تکانه‌های عمدی = Intentional Disruptions
- تمایز دیرهنگام = Late Differentiation
- تمرکز بر شایستگی‌های اصلی = Core Competencies
- توزیع اطلاعات آسیب = Distribution of Incident Data
- تولید به‌هنگام = Just-In-Time
- تولید چابک = Lean Manufacturing
- جداسازی فرآیندها = Decoupling
- خطاهای تصادفی = Error Cancellations
- داده واقعی = Empirical Data
- دفاع لایه‌ای = Layered Defense

- دفاع لایه‌ای و متوازن = Layered and Balanced Defense
- رویت‌پذیری = Visibility
- رویدادهای نزدیک به حادثه = Near-Miss
- زمان تحویل = Lead Time
- زنجیره حراست امن = Chain of Custody
- زنجیره تامین با حاشیه امنیت پایین = Tight Supply Chain
- زنجیره تامین پاسخگو به تقاضا = Demand-Responsive Supply Chain
- ساخت سفارشی = Make-to-Order
- سازوکارهای تنظیم حجم = Volume Adjustment Mechanisms
- سامانه جستجوی موجودی نمایندگی‌ها = Dealer Parts Inventory Search (DPIS)
- سطح ایمنی موجودی = Safety Stock
- سفارش‌های دسته‌ای = Batching Orders
- سندان نقره‌ای = Silver Anvil
- شایستگی‌های اصلی = Core Competencies
- شبکه زنجیره تامین = Pipeline Inventory
- شبیه‌سازی‌های نفوذ = Red Teaming
- صورت مواد مورد نیاز = Bill of Material (BOM)
- ظرفیت رزرو = Reserve Capacity
- عبور مستقیم = Cross-Docking
- فرهنگ گزارش‌دهی = Disclosure and Filing / Reporting
- فعالیت عادی = Baseline
- فعالیت‌های انحرافی = Outliers Activities
- فعالیت‌های عادی و بی‌ضرر = Benign Activities
- قانون اعداد بزرگ = Law of Large Numbers
- قرارداد اختیار واقعی = Real Option
- قرارداد انعطاف‌پذیر = Flexible Contracting
- قرارداد بازخرید = Buyback
- قرارداد تسهیم درآمد = Revenue Sharing
- قرارداد حمایت قیمتی = Price Protection
- کالای قابل جایگزینی = Fungible Good
- گزارش‌دهی ناشناس = Anonymous Reporting
- محصول پایه = Generic Good
- مدیریت موجودی توسط فروشنده = Vendor-Managed Inventory (VMI)
- مستمر = Follow-up
- منابع تامین چندگانه = Multi-Sourcing
- موجودی در حال پردازش = Work-in-Process (WIP)
- مهندسی عوامل انسانی = Human Factors Engineering
- مهندسی قابلیت اطمینان = Reliability Engineering
- مهندسی همزمان = Concurrent Engineering
- نشانه‌های هشدار = Identification of an Incident
- نظام بلوکی و تفکیک‌پذیر طراحی محصول یا ماژولار = Modular Design
- نقاط تک‌تامینی = Single Points of Failure
- نمونه‌های آزمایشی محصول = Test Batches
- واحدهای ذخیره‌ساز = Stock Keeping Units
- واکنش بیش از حد = Over-Reaction
- هزینه‌های پیچیدگی = Complexity Costs
- هماهنگ‌کننده اصلی = Orchestrator
- همکاری در برنامه‌ریزی = Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR)
- همکاری و ایجاد شراکت = Collaboration and Building Partnership
- هوشیاری سازمانی = Organizational Vigilance
- یادگیری پیشگیرانه = Proactive Learning

نام شرکت‌ها

- شرکت آی‌بی‌ام = International Business Machines Corporation
- شرکت اجیلنت = Agilent Technologies, Inc
- شرکت اچ‌پی = HP Inc
- شرکت اریکسون = Telefonaktiebolaget LM Ericsson
- شرکت اکلات = Eclat Textile Co., Ltd
- شرکت اینتل = Intel Corporation
- شرکت بلاک‌باستر = Blockbuster LLC
- شرکت بوپال = Union Carbide India Limited
- شرکت تویوتا = Toyota Motor Corporation
- شرکت جنرال موتورز = General Motors Company
- شرکت دِل = Dell Technologies Inc
- شرکت دُل = Dole Plc
- شرکت فار ایسترن = Far Eastern New Century Corporation
- شرکت فایرستون = Bridgestone Americas, Inc
- شرکت فورد = Ford Motor Company
- شرکت کرایسلر = Stellantis N.V
- شرکت گودیر = The Goodyear Tire & Rubber Company
- شرکت لوئن‌تای = Luen Thai Holdings Limited
- شرکت لی‌اندفونگ = Li & Fung Limited
- شرکت مِرسک = Maersk Line
- شرکت مروارید رودخانه دلتا = Pearl River Delta Corporation
- شرکت نایین‌وست = Nine West Holdings
- شرکت نوکیا = Nokia Corporation
- شرکت وای‌کی‌کی = YKK Corporation