



از اختلال تا استمرار؛ نقشه راه تاب آوری دیجیتال لجستیک ایران



معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران





معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

از اختلال تا استمرار: نقشه راه تاب آوری دیجیتال لجستیک ایران

تهیه کننده: محمد عبده ابطحی
مسئول میز انقلاب چهارم صنعت

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد

مربوطه منعکس نمایید:

economic_research@tccim.ir

مواضع این گزارش، الزاما مواضع اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران نیست.
استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.

فروردین ۱۴۰۵



فهرست مطالب

پیش گفتار	۹
خلاصه مدیریتی	۱۰
۱- مقدمه، تبیین مسئله و چارچوب مفهومی	۱۳
۱-۱- مقدمه و بیان مسئله	۱۳
۱-۲- اهمیت و ضرورت ارتقای تاب‌آوری لجستیک در اقتصاد دیجیتال	۱۴
۱-۳- اهداف اصلی و فرعی گزارش	۱۵
۱-۴- پرسش‌های محوری گزارش	۱۵
۱-۵- روش‌شناسی، دامنه، مفروضات و محدودیت‌ها	۱۶
۱-۵-۱- رویکرد روش‌شناختی	۱۶
۱-۵-۲- دامنه گزارش	۱۷
۱-۵-۳- مفروضات تحلیلی	۱۸
۱-۵-۴- محدودیت‌های گزارش	۱۸
۱-۶- تعاریف کلیدی: تاب‌آوری لجستیک، تاب‌آوری زنجیره تأمین و مفاهیم مرتبط	۱۹
۱-۷- نوآوری تحلیلی گزارش و نسبت آن با مطالعات پیشین	۲۰
۱-۸- چارچوب نظری و مدل مفهومی گزارش	۲۱
۱-۸-۱- مبانی نظری چارچوب	۲۱
۱-۸-۲- چارچوب بومی توسعه‌یافته ب‌ش‌ا‌ب‌پ	۲۱
۱-۹- مأموریت استراتژیک اتاق بازرگانی در بحران، جنگ و بازسازی	۲۲
۱-۹-۱- بازتعریف نقش اتاق در این گزارش	۲۴
۱-۹-۲- متولی درون‌سازمانی اتاق تهران: کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک	۲۵
۱-۱۰- جمع‌بندی فصل ۱	۲۶
۲- مبانی نظری، ادبیات موضوع و چارچوب بومی توسعه‌یافته ب‌ش‌ا‌ب‌پ	۲۷
۲-۱- ضرورت چارچوب بومی و چندلایه برای تاب‌آوری لجستیک ایران	۲۷
۲-۲- مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین و لجستیک	۲۸
۲-۳- تمایز میان مدیریت ریسک، استحکام، تاب‌آوری و بقاپذیری	۲۹
۲-۴- ابعاد تاب‌آوری و نقش مؤلفه‌های میانجی	۳۰
۲-۵- سطوح تحلیل تاب‌آوری: بنگاه، شبکه، بخش و سطح ملی	۳۲
۲-۶- جریان‌های اصلی ادبیات تاب‌آوری زنجیره تأمین و لجستیک	۳۲
۲-۷- تحولات فناوری‌های دیجیتال در لجستیک جهانی (و ملاحظات ایران)	۳۴
۲-۷-۱- فناوری‌های کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری لجستیک	۳۵
۲-۷-۲- نقش دولت، بخش خصوصی و نهادهای واسط در لجستیک تاب‌آور	۳۶



- ۲-۹- ضرورت بومی سازی چارچوب های تاب آوری برای شرایط ایران ۳۷
- ۲-۱۰- معرفی چارچوب بومی توسعه یافته بـثـاـثـبـپ ۳۷
- ۲-۱۰-۱- خاستگاه چارچوب و نسبت آن با بـثـاـثـبـاـولـیـه ۳۷
- ۲-۱۰-۲- منطق توسعه از سطح صنعت به سطح لجستیک ملی ۳۸
- ۲-۱۰-۳- لایه های شش گانه بـثـاـثـبـپ ۳۸
- ۲-۱۰-۴- عناصر افقی چارچوب ۳۹
- ۲-۱۰-۵- نقش اتاق بازرگانی در چارچوب بـثـاـثـبـپ ۴۰
- ۲-۱۱- کاربرد تحلیلی و سیاستی بـثـاـثـبـپ در این گزارش ۴۱
- ۲-۱۲- جمع بندی فصل ۲ ۴۱
- ۳- وضعیت لجستیک ایران و ارزیابی سطح فعلی تاب آوری بر پایه بـثـاـثـبـپ ۴۳
- ۳-۱- هدف، داده و رویکرد ارزیابی ۴۳
- ۳-۲- اکوسیستم و ساختار لجستیک ایران ۴۳
- ۳-۳- وضعیت عملکردی ایران در شاخص عملکرد لجستیک ۴۴
- ۳-۳-۱- تحلیل زیرشاخص ها و دلالت سیاستی آن ها ۴۵
- ۳-۴- تشخیص علل ساختاری در چارچوب (بـثـاـثـبـپ از عملکرد تا گلوگاه) ۴۶
- ۳-۴-۱- لایه شوک ها و عدم قطعیت ها: آمادگی پیشینی محدود است ۴۷
- ۳-۴-۲- لایه گلوگاه های ساختاری و شبکه ای: تمرکز و وابستگی بالا ۴۷
- ۳-۴-۳- لایه داده و دیجیتال: از ثبت تراکنش تا تصمیم سازی فاصله زیاد است ۴۷
- ۳-۴-۴- لایه هوش تصمیم سازی و هماهنگ سازی: تصمیم ها جزیره ای می شوند ۴۸
- ۳-۴-۵- لایه حکمرانی و هماهنگی: تقسیم کار و نقش هماهنگ کننده ای روشن نیست ۴۸
- ۳-۵- وضعیت دیجیتالی شدن و بلوغ تاب آوری دیجیتال ۴۹
- ۳-۵-۱- سه مؤلفه تاب آوری دیجیتال ۴۹
- ۳-۵-۲- نکته مهم: دیجیتالی سازی خود می تواند آسیب پذیر کند ۵۰
- ۳-۶- تحلیل شتچت و جمع بندی شاهدهای تکمیلی داخلی ۵۰
- ۳-۷- نتیجه ارزیابی: تاب آوری بیشتر «تجربی-موردی» است تا «طراحی شده-نهادمندی» ۵۱
- ۳-۸- پیشنهاد شاخص های تکمیلی برای پایش اجرایی (فراتر از رتبه) ۵۲
- ۳-۹- نسبت نقش اتاق بازرگانی با شکاف های مشاهده شده ۵۳
- ۳-۱۰- جمع بندی فصل ۳ ۵۳
- ۴- شرایط ویژه لجستیک ایران: تحریم، جنگ، و اختلال ارتباطی ۵۴
- ۴-۱- مقدمه: از «کارایی» به «بقا و تداوم خدمت» ۵۴
- ۴-۲- نقشه اختلال ها: انواع شوک ها و سرایت چندلایه ۵۴
- ۴-۲-۱- تحریم های مالی و تجاری: سخت شدن مبادله ۵۵
- ۴-۲-۲- جنگ و حمله مستقیم یا غیرمستقیم به زیرساخت های فیزیکی ۵۵
- ۴-۲-۳- اختلال ارتباطی و داده ای: شکنندگی هماهنگی ۵۶



- ۴-۲-۴ اختلال در مرزها و کریدورها: ژئوپلیتیک و شکنندگی اتصال ۵۶
- ۴-۳-۳ مدل علی اختلالات ترکیبی ۵۶
- ۴-۴-۴ اولویت بندی مداخله‌ها: کدام زیرساخت‌ها زودتر باید «حفاظت» شوند؟ ۵۷
- ۴-۵-۵ کانال‌های اثر تحریم‌ها بر لجستیک ایران ۵۸
- ۴-۵-۱-۱ تحریم و حمل و نقل / بیمه ۵۸
- ۴-۵-۲-۲ تحریم و تجارت / تأمین مالی ۵۸
- ۴-۵-۳-۳ تحریم و شکاف فناورانه / دیجیتال ۵۸
- ۴-۶-۶ اثر جنگ بر زیرساخت‌ها: تخریب نقطه‌ای، بحران شبکه‌ای ۵۹
- ۴-۶-۱-۱ جنگ و ظرفیت تولید: پیوند برون‌زا به درون‌زا ۶۰
- ۴-۷-۷ اختلال در واردات، صادرات و تأمین مواد اولیه ۶۰
- ۴-۸-۸ بحران در زیرساخت‌های ارتباطی، محاسباتی و داده‌ای ۶۱
- ۴-۸-۱-۱ از «دیجیتالی سازی» به «تاب‌آوری دیجیتال» ۶۱
- ۴-۸-۲-۲ بحران داده «مثل بحران عملیات» است ۶۱
- ۴-۸-۳-۳ نقش استانداردهای باز و پلتفرم‌های مشترک ۶۲
- ۴-۹-۹ قطع اینترنت بین‌المللی و اتکا به اینترنت ملی: محدودیت و فرصت ۶۲
- ۴-۱۰-۱۰ اثر آسیب به لایه دانش: دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان ۶۲
- ۴-۱۱-۱۱ ریسک‌های ترکیبی در بخش‌های حیاتی و منطق آبخاری ۶۳
- ۴-۱۲-۱۲ سناریوهای بحران و پیامدهای لجستیکی در کوتاه‌مدت و میان‌مدت ۶۴
- ۴-۱۲-۱-۱ افق کوتاه‌مدت (۰ تا ۳ ماه) ۶۴
- ۴-۱۲-۲-۲ افق میان‌مدت (۳ تا ۱۲ ماه) ۶۴
- ۴-۱۳-۱۳ بازخوانی فصل در چارچوب ب‌ثا ب-پ و پیوند با معماری تاب‌آوری دیجیتال ۶۴
- ۴-۱۴-۱۴ جمع‌بندی تحلیلی فصل ۴ ۶۵
- ۵-۵ تجارب بین‌المللی تاب‌آوری لجستیک و الگوبرداری تطبیقی برای ایران ۶۶
- ۵-۱-۱ تاب‌آوری لجستیک یعنی «بازگشت» نه «ماندن در بحران» ۶۶
- ۵-۲-۲ رویکرد الگوبرداری تطبیقی: از تجربه جهانی تا طراحی لایه‌مند برای ایران ۶۶
- ۵-۳-۳ معیارهای غربال تجربه‌ها: انتقال باید «قابل دفاع» باشد ۶۷
- ۵-۴-۴ تجربه اوکراین (جنگ): تداوم خدمت در محیط ناامن با «طراحی پیشینی شبکه جایگزین» ۶۸
- ۵-۵-۵ تجربه کشورهای دارای محدودیت شدید تجارت (تحریم): از مسیریابی جایگزین تا حکمرانی داده و کنترل شکنندگی ۶۹
- ۵-۶-۶ تجربه کووید-۱۹: آسیب‌پذیری سیستمیک ناشی از کمبود رؤیت‌پذیری و اختلال زنجیره‌های حساس ۷۰
- ۵-۷-۷ بالابای طبیعی و اختلالات گسترده: آمادگی پیشینی و بازگشت سریع جریان از مسیر مسیره‌های پشتیبان ۷۱
- ۵-۸-۸ بلوغ ساختاری در شرایط عادی: استانداردسازی، پلتفرم داده و حکمرانی هماهنگ ۷۱
- ۵-۹-۹ مقایسه سه خوشه تجربه جهانی و جمع‌بندی برای سیاست ایران ۷۲
- ۵-۱۰-۱۰ ترجمه درس‌آموخته‌ها به الزامات ب‌ثا ب-پ برای ایران ۷۳
- ۵-۱۰-۱-۱ لایه شوک و عدم قطعیت: از واکنش‌پذیری به آمادگی پیشینی (آمادگی) ۷۴



- ۷۴-۱۰-۲- لایه گلوگاه‌های ساختاری: کاهش تمرکز و طراحی جایگزین..... ۷۴
- ۷۴-۱۰-۳- لایه تداوم عملیات: تا شبکه‌ای و سطح خدمت حداقلی..... ۷۴
- ۷۴-۱۰-۴- لایه داده و دیجیتال: ستون فقرات داده‌ای مقاوم..... ۷۴
- ۷۴-۱۰-۵- لایه هوش تصمیم‌سازی: تبدیل داده خام به تصمیم تطبیقی..... ۷۴
- ۷۵-۱۰-۶- لایه حکمرانی و هماهنگی: هماهنگ‌سازی به‌جای جزیره‌ای بودن..... ۷۵
- ۷۵-۱۰-۷- اولویت‌بندی اجرایی برای ایران (جنگ/بحران و بازسازی)..... ۷۵
- ۷۵-۱۱- درس‌آموخته‌های کلیدی: خلاصه قابل تبدیل به سیاست و برنامه اجرا..... ۷۵
- ۷۶-۱۲- جمع‌بندی فصل ۵..... ۷۶
- ۶- سبد فناوری‌های دیجیتال اولویت‌دار برای ارتقای تاب‌آوری لجستیک ایران..... ۷۸
- ۶-۱- هدف فصل و منطق «سبد فناوری»..... ۷۸
- ۶-۲- انتخاب فناوری‌های کلیدی و خروجی‌های تاب‌آورکننده..... ۷۹
- ۶-۲-۱- اینترنت اشیا و رهگیری هوشمند..... ۸۰
- ۶-۲-۲- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و تحلیل پیش‌بینانه..... ۸۱
- ۶-۲-۳- بلاک‌چین با تمرکز محدود و نهادمند..... ۸۲
- ۶-۲-۴- دوقلوی دیجیتال برای شبیه‌سازی سناریوهای اختلال..... ۸۳
- ۶-۲-۵- رایانش ابری داخلی، رایانش فدرال و رایانش مرزی..... ۸۴
- ۶-۲-۶- شبکه‌های مستقل و +دسذخیرتباطات جایگزین..... ۸۴
- ۶-۲-۷- برای مسیریابی تطبیقی و مدیریت هوشمند شبکه..... ۸۵
- ۶-۲-۸- انبارداری توزیع‌شده و پلتفرم اشتراک ظرفیت..... ۸۵
- ۶-۲-۹- امنیت سایبری و تداوم خدمت در لجستیک دیجیتال..... ۸۶
- ۶-۳- امکان‌سنجی و رتبه‌بندی فناوری‌ها برای ایران..... ۸۷
- ۶-۴- اولویت‌بندی زمانی در جنگ و پساجنگ (نقشه مرحله‌ای)..... ۸۸
- ۶-۵- نگاشت فناوری‌ها به لایه‌های ب‌ثا-ب-پ..... ۸۹
- ۶-۶- جمع‌بندی کوتاه فصل: معماری مقاوم، سپس توسعه پیشرفته..... ۹۰
- ۷- معماری اجرایی، حکمرانی و سیاست‌های تاب‌آوری لجستیک دیجیتال ایران: از جنگ و بحران تا بازسازی..... ۹۱
- ۷-۱- هدف فصل و منطق بازآرایی..... ۹۱
- ۷-۲- اصول طراحی معماری تاب‌آور در جنگ، بحران و بازسازی..... ۹۱
- ۷-۳- معماری سه‌حالته عملکرد: متصل / نیمه متصل / آفلاین..... ۹۲
- ۷-۴- معماری داده، ارتباطات، تصمیم و عملیات..... ۹۳
- ۷-۴-۱- ستون فقرات داده رویدادمحور با مدل مشترک..... ۹۳
- ۷-۴-۲- ارتباطات مقاوم: لبه + ذخیره‌سازی و ارسال + همگام‌سازی ناهمزمان..... ۹۴
- ۷-۴-۳- زنجیره تصمیم: بت بحرانی، آستانه، اقدام..... ۹۴
- ۷-۴-۴- تفکیک کنترل و اجرا..... ۹۴
- ۷-۵- سامانه‌های مستقل برای تداوم خدمت..... ۹۵
- ۷-۶- مسیرهای جایگزین، گره‌های پشتیبان و شبکه توزیع اضطراری..... ۹۵



- ۷-۶-۱- مسیر جایگزین سناریو محور ۹۵
- ۷-۶-۲- گره پشتیبان و میکروهاب اضطراری ۹۵
- ۷-۶-۳- تخصیص منطقه‌ای با اتصال به سطح خدمت ۹۶
- ۷-۷- مدل نهادی حکمرانی تاب‌آوری لجستیک دیجیتال مقاوم ۹۶
- ۷-۷-۱- سه ستون حکمرانی ۹۶
- ۷-۷-۲- مدل هماهنگی سه‌جانبه دولت - بخش خصوصی - اتاق ۹۷
- ۷-۸- بازتعریف نقش اتاق بازرگانی تهران و کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک ۹۷
- ۷-۸-۱- مأموریت‌های اصلی کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق تهران ۹۸
- ۷-۸-۲- مرکز هماهنگی بخش خصوصی و سازوکار اجرایی آن ۹۸
- ۷-۹- سیاست‌ها و راهبردها به تفکیک دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی ۹۹
- ۷-۹-۱- منطق سیاست‌گذاری در جنگ، تحریم و بحران ۹۹
- ۷-۹-۲- منطق سیاست‌گذاری در دوره بازسازی ۹۹
- ۷-۱۰- چارچوب بتپ و پایش حکمرانی تاب‌آوری ۱۰۰
- ۷-۱۱- جمع‌بندی فصل ۷ ۱۰۰
- ۸- برنامه اقدام زمان‌بندی شده برای جنگ/بحران و بازسازی ۱۰۱
- ۸-۱- هدف فصل و منطق برنامه اقدام ۱۰۱
- ۸-۲- دستورکار فوری کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران ۱۰۱
- ۸-۳- برنامه اقدام جنگ/بحران ۱۰۲
- ۸-۳-۱- فاز اول: ۰ تا ۳ ماه (حفظ حداقل خدمت و جلوگیری از فروپاشی هماهنگی) ۱۰۲
- ۸-۳-۲- فاز دوم: ۳ تا ۶ ماه (تثبیت، رفع گلوگاه و توسعه قابلیت‌های مشترک) ۱۰۳
- ۸-۳-۳- فاز سوم: ۶ تا ۱۲ ماه (نهادینه‌سازی قابلیت‌های تاب‌آور و گذار به بازسازی) ۱۰۳
- ۸-۴- برنامه اقدام بازسازی و نهادینه‌سازی ۱۰۴
- ۸-۴-۱- فاز اول: ۰ تا ۶ ماه بازسازی ۱۰۴
- ۸-۴-۲- فاز دوم: ۶ تا ۱۲ ماه بازسازی (توسعه شبکه هوشمند و چندگره‌ای) ۱۰۴
- ۸-۴-۳- فاز سوم: ۱۲ تا ۲۴ ماه بازسازی (جهش به سمت شبکه متصل، هوشمند و تاب‌آور) ۱۰۵
- ۸-۵- مسئولیت‌ها، منابع و فناوری‌های سریع‌الاثرب ۱۰۵
- ۸-۶- چارچوب پایش پیشرفت و مدیریت ریسک اجرا ۱۰۶
- ۸-۶-۱- پایش پیشرفت ۱۰۶
- ۸-۶-۲- مدیریت ریسک اجرا ۱۰۶
- ۷-۸- توصیه‌های نهایی به تفکیک بازیگر و افق زمانی ۱۰۷
- ۸-۸- جمع‌بندی فصل ۸ ۱۰۸
- ۹- جمع‌بندی کلان گزارش ۱۰۹
- ۱۰- منابع ۱۱۱
- پیوست ۱. ماتریس انتقال درس‌آموخته‌های فصل ۵ به سیاست‌ها و اقدامات اجرایی ایران ۱۱۴



- پیوست ۲. چک لیست ۱۰۰ روزه کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران..... ۱۱۸
- پیوست ۳. چارچوب پایش و قالب گزارش ماهانه تاب آوری لجستیک..... ۱۲۴



پیش گفتار

آنچه امروزه «**تحول دیجیتال**» نامیده می‌شود، تفکر، روندها و بکارگیری فناوری‌های «**انقلاب چهارم صنعتی**» است. تحول دیجیتال یک پارادایم شیفت یا تغییر مدل ذهنی است که بیشتر بر تحول استوار است تا فناوری، زیرا فناوری به‌رحال همیشه کم‌وبیش در دسترس است، اما تحول در مدل ذهنی است که منجر به متفاوت بودن می‌شود. بنابراین تحول دیجیتال در صنعت، یک تغییر مدل ذهنی شامل سه رکن اساسی است: نخست بازتعریف مدل و فرایندهای کسب‌وکار، دوم تغییر نگاه به ذی‌نفعان و شناسایی دقیق آن‌ها و نیازهایشان و سوم به‌کارگیری مناسب و به‌اندازه فناوری‌های نوپدید (ابطحی، ۱۴۰۲).

مطابق برآورد IDC ارزش اقتصادی بازار تحول دیجیتال در سال ۲۰۲۲ بیش از ۱۶ تریلیون دلار بوده است که با نرخ رشد مرکب سالانه ۱۶.۴ درصد تا سال ۲۰۲۶ به بیش از ۳۴ تریلیون دلار افزایش خواهد یافت (Statista، ۲۰۲۳) که این بزرگترین نرخ رشد در حوزه فناوری می‌باشد. این موضوع هم‌نشان می‌دهد که دنیا با چه سرعتی به استقبال انقلاب چهارم صنعتی می‌رود و هم زنگ خطر را برای کشورها و اقتصادهایی چون ایران به صدا درمی‌آورد که هنوز تحول دیجیتال اقتصاد خود را آنگونه که باید و شاید است شروع نکرده‌اند. غفلت از این موضوع می‌تواند تهدیدکننده بود و نبود اقتصاد کشور در آینده نزدیک باشد. روندهایی وجود دارد که به آینده شکل می‌دهند. روندهای مهم آینده، هوش مصنوعی، فناوری اطلاعات و دیجیتالی شدن اقتصاد هستند. رقابتی که امروز بین کشورها برای سرمایه‌گذاری و جذب متخصص در این زمینه‌ها وجود دارد در واقع رقابت برای داشتن دست برتر در آینده است. در یکی از آخرین جلسه‌های مجمع جهانی اقتصاد نزدیک به ۸۰ درصد مباحث میزگردها و کارگاه‌های داووس ۲۰۲۴ حول محور فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی بوده است. داوس ۲۰۲۴، را **مثلاً هوش مصنوعی، رقابت و فرصت‌های سرمایه‌گذاری** قلمداد نموده‌اند (سریع‌القلم، ۱۴۰۲).

از این رو معاونت بررسی‌های اقتصادی اتاق تهران تصمیم گرفته است با راه‌اندازی «**میز مجازی انقلاب چهارم صنعتی**»، اهم روندهای دنیا در حوزه اقتصاد و تحول دیجیتال را رصد نماید و مجموعه‌ای از سیاست‌ها و اقدامات پیشنهادی را در یک سطح برای تحول دیجیتال کل صنعت کشور و در سطح دیگر برای مجموعه‌ای از زنجیره‌های ارزش منتخب^۱ ارائه نماید. مجموعه گزارشات مورد بررسی موارد زیر را مورد هدف قرار خواهند داد:

- ۱- تحلیل کلیات اقتصاد دیجیتال (ابعاد اقتصادی، حکمرانی، تنظیم‌گری، استانداردها، نوآوری، کار آینده، آینده کار و . . .)
- ۲- بررسی تحول دیجیتال در صنعت به صورت اعم و در زنجیره‌های ارزش منتخب و در حوزه فناوری‌های پیشرو دیجیتال
- ۳- معرفی و تبیین مدل‌های جدید کسب‌وکار
- ۴- ارزیابی روند توسعه انقلاب چهارم در کشورهای پیشرو و کشورهای منطقه
- ۵- پایش روندهای نوظهور در حوزه فناوری‌های انقلاب چهارم صنعتی
- ۶- گزارشات سیاستی در ارتباط با ابعاد مختلف انقلاب چهارم صنعتی و تحول دیجیتال
- ۷- معرفی تجارب موفق بین‌المللی در رسته‌های منتخب
- ۸- معرفی تجارب بین‌المللی در تهیه نقشه راه تحول دیجیتال در رسته‌های منتخب
- ۹- معرفی نهادها و شبکه‌های بین‌المللی تحول دیجیتال در رسته‌های منتخب و الگوسازی از ساختار و فعالیت آن‌ها
- ۱۰- معرفی مدل‌های ارزیابی آمادگی استقرار فناوری‌های انقلاب چهارم صنعتی در رسته‌های منتخب

^۱ در مأموریت‌های اتاق بازرگانی تهران بر توسعه تجارت بین‌المللی و خدمات کسب و کار در ۷ زنجیره ارزش شامل نساجی و پوشاک، انرژی، خدمات فنی - مهندسی، غذایی، شیمیایی و پلاستیکی، صنایع خلاق و ماشین‌آلات و تجهیزات تأکید شده است.



خلاصه مدیریتی

لجستیک در ایران در آستانه یک تغییر پارادایمی قرار دارد. در شرایط عادی، لجستیک معمولاً با شاخص‌هایی مانند زمان تحویل، هزینه حمل، کیفیت خدمت و بهره‌وری سنجدیده می‌شود؛ اما در شرایطی که کشور هم‌زمان با تحریم‌های شدید، جنگ، محدودیت‌های مالی و بیمه‌ای، آسیب به زیرساخت‌ها، اختلال در ارتباطات و محدودیت در دسترسی به برخی فناوری‌ها مواجه است، معیار اصلی موفقیت دیگر صرفاً کارایی نیست، بلکه **توان حفظ خدمت در هنگام اختلال، جلوگیری از سرایت بحران در شبکه، و بازگشت کنترل‌شده به وضعیت پایدارتر** است. این گزارش با همین نگاه تهیه شده است: نگاهی که لجستیک را نه یک بخش فرعی، بلکه یکی از زیرساخت‌های حیاتی اقتصاد و امنیت اقتصادی کشور می‌بیند.

پیام اصلی سند آن است که مسئله لجستیک ایران صرفاً کمبود زیرساخت یا کمبود فناوری نیست. مشکل اصلی در این است که ظرفیت‌های فیزیکی، داده‌ای، تصمیمی و نهادی کشور هنوز به یک **معماری یکپارچه و تاب‌آور** تبدیل نشده‌اند. بررسی وضعیت فعلی نشان می‌دهد که تاب‌آوری لجستیک ایران بیش از آنکه نتیجه طراحی، استاندارد و حکمرانی روشن باشد، نتیجه تجربه عملی بازیگران، انطباق‌های موردی و راه‌حل‌های موقت است. این امر اگرچه در کوتاه‌مدت به بقا کمک کرده، اما برای مواجهه با شوک‌های ترکیبی و مکرر کافی نیست. در نتیجه، شبکه لجستیکی کشور در برابر اختلال‌های هم‌زمان، مستعد تأخیر، گلوگاه، ناهماهنگی و افت سطح خدمت است.

برای عبور از این وضعیت، گزارش یک چارچوب بومی به نام **L-ISCRF** ارائه می‌دهد. این چارچوب بر این ایده استوار است که تاب‌آوری لجستیک باید هم‌زمان در شش لایه ساخته شود: شناخت شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها، اصلاح گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای، طراحی تداوم عملیات، ایجاد ستون فقرات داده و دیجیتال، استقرار هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی، و در نهایت شکل‌دادن به حکمرانی و هماهنگی روشن میان بازیگران. مزیت این چارچوب آن است که می‌تواند میان تحلیل، سیاست، فناوری و اقدام اجرایی پیوند برقرار کند. به بیان ساده، **L-ISCRF** کمک می‌کند بدانیم مشکل دقیقاً در کدام لایه است و هر لایه چه نوع پاسخ سیاستی یا اجرایی می‌طلبد.

تحلیل شرایط ویژه ایران نشان می‌دهد که سه دسته شوک اصلی بیشترین اثر را بر لجستیک دارند: تحریم‌های مالی و تجاری، جنگ و آسیب به زیرساخت‌های فیزیکی، و اختلال در ارتباطات و داده. نکته مهم این است که این شوک‌ها به‌صورت منفرد عمل نمی‌کنند، بلکه به‌صورت ترکیبی و آبشاری به شبکه فشار می‌آورند. تحریم می‌تواند هزینه و زمان تجارت و حمل را افزایش دهد؛ جنگ می‌تواند ظرفیت گره‌ها و مسیرهای حیاتی را کاهش دهد؛ و اختلال ارتباطی می‌تواند رؤیت‌پذیری و تصمیم‌سازی را مختل کند. وقتی این سه با هم رخ دهند، حتی یک اختلال موضعی می‌تواند به بحران شبکه‌ای تبدیل شود. به همین دلیل، گزارش تأکید می‌کند که سیاست‌گذاری لجستیکی در ایران باید از رویکرد تک‌موضوعی فاصله بگیرد و بر طراحی پیشینی برای اختلالات ترکیبی متمرکز شود.

در این مسیر، تجربه‌های جهانی درس‌های مهمی ارائه می‌دهند. تجربه‌های جنگی نشان می‌دهند که در محیط ناامن، شبکه‌ای موفق‌تر است که از قبل مسیرهای جایگزین، گره‌های پشتیبان و سازوکارهای اولویت‌بندی خدمت را طراحی کرده باشد. تجربه کووید نشان داد که نبود رؤیت‌پذیری، قابلیت ردیابی و یکپارچگی زنجیره، چگونه می‌تواند اختلال‌ها را تشدید کند. تجربه کشورها و بنگاه‌هایی که با محدودیت شدید تجارت مواجه بوده‌اند، نیز نشان می‌دهد که مسیریابی جایگزین به‌تنهایی کافی نیست و باید هم‌زمان حکمرانی داده، تداوم قراردادی و کاهش وابستگی به نقاط تک‌منظوره را



نیز دنبال کرد. گزارش این درس آموخته‌ها را به صورت مستقیم به شرایط ایران ترجمه کرده و نشان می‌دهد که برای کشور، ترکیبی از «شبکه جایگزین»، «داده مقاوم»، «تصمیم آستانه محور» و «حکمرانی هماهنگ» لازم است. در سطح فناوری، گزارش از یک **سبد فناوری اولویت دار** دفاع می‌کند. این سبد بر اساس جذابیت فناوری‌ها انتخاب نشده، بلکه بر اساس اثر واقعی آنها بر تاب‌آوری، امکان اجرا در ایران و زمان دستیابی به نتیجه تنظیم شده است. در جنگ و بحران، فناوری‌های سریع‌الاثرو مقاوم باید در اولویت باشند: GIS برای مسیریابی تطبیقی و تحلیل فضایی، رایانش داخلی و لبه‌محور برای استمرار داده و سرویس، رهگیری هوشمند هدفمند برای اقلام و گره‌های حساس، شبکه‌های ارتباطی جایگزین، و امنیت سایبری با رویکرد تداوم خدمت. در دوره بازسازی، این پایه باید با استانداردسازی داده، سکوی تبادل اطلاعات B2B¹، توسعه هوش مصنوعی (AI²) و تحلیل پیش‌بینانه، و در مرحله بعد دوقلوی دیجیتال و برخی کاربردهای محدود بلاکچین تکمیل شود. پیام مدیریتی گزارش روشن است: ایران باید ابتدا معماری مقاوم بسازد، سپس به توسعه پیشرفته بپردازد.

یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های گزارش، بازتعریف نقش اتاق بازرگانی تهران است. در این سند، اتاق فقط یک نهاد نماینده یا مشورتی نیست، بلکه باید به یکی از بازیگران فعال حکمرانی تاب‌آوری لجستیک تبدیل شود. در این میان، کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران متولی مستقیم این نقش است. این کمیسیون باید از فردای تصویب گزارش، یک مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی را راه‌اندازی کند، کارگروه‌های تخصصی داده، ظرفیت و مسیر، حقوق لجستیکی و فناوری را فعال سازد، مدل داده کمینه و پروتکل تبادل رویداد را تدوین کند، ظرفیت‌های پشتیبان و امکان اشتراک انبار و ناوگان را احصا نماید، و سازوکار داوری سریع و مدیریت فورس‌ماژور لجستیکی را طراحی کند. این یعنی اتاق از یک بازیگر منفعل یا صرفاً مطالبه‌گر، به یک هماهنگ‌کننده شبکه‌ای و تسهیل‌گر اقدام جمعی ارتقا می‌یابد.

در حوزه حکمرانی، گزارش یک مدل سه‌ستونه پیشنهاد می‌کند. ستون اول، حکمرانی و هماهنگی است؛ یعنی جایی که اولویت‌ها تعیین، سناریوها فعال، و اختلاف‌ها مدیریت می‌شوند. ستون دوم، داده و استاندارد است؛ یعنی مدل داده مشترک، پروتکل تبادل، کیفیت داده و استانداردهای تعامل‌پذیری. ستون سوم، عملیات و پایش است؛ یعنی اجرا در گره‌ها، سنجش شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI³)، ثبت رخدادها و بازخورد برای اصلاح. در این مدل، دولت مسئول تنظیم‌گری، زیرساخت و پشتیبانی کلان است؛ بخش خصوصی مسئول اجرا، ظرفیت و نوآوری است؛ و اتاق مسئول هماهنگی شبکه‌ای، سکوی داده، ائتلاف‌های عملیاتی و انتقال منظم مسائل واقعی بخش خصوصی به سطح سیاست‌گذاری است.

برنامه اجرایی گزارش نیز بر همین اساس طراحی شده و برای دو دوره مجزا، اقدام‌های مرحله‌ای، زمان‌بندی و مسئولیت‌ها را مشخص کرده است. در دوره جنگ/بحران، تمرکز بر حفظ حداقل سطح خدمت، تعریف مسیرهای جایگزین، راه‌اندازی داشبوردهای حداقلی، تبادل رویدادمحور داده، فعال‌سازی ظرفیت‌های پشتیبان، داوری سریع و استمرار حقوقی قراردادهاست. در دوره بازسازی، تمرکز به سمت استانداردسازی داده، توسعه سکوی B2B، حرفه‌ای‌سازی نیروی کار

¹ Business-to-business (B2B) مدل تجارت بنگاه به بنگاه

² Artificial intelligence (AI)

³ Key Performance Indicator (KPI)



دیجیتال، بازطراحی شبکه چندگره‌ای، و استقرار فناوری‌های پیشرفته‌تر برای تحلیل، شبیه‌سازی و تصمیم‌سازی حرکت می‌کند. این دو دوره نباید با هم خلط شوند؛ زیرا الزامات بقا در بحران با الزامات جهش در بازسازی یکسان نیست. در نهایت، این گزارش یک پیام راهبردی روشن برای تصمیم‌گیران دارد: اگر ایران بخواهد در محیطی پرشوک، از تکرار اختلال، کمبود، ازدحام، ناهماهنگی و هزینه‌های فزاینده جلوگیری کند، باید لجستیک را از یک بخش عملیاتی به یک مسئله حکمرانی و معماری ملی ارتقا دهد. این ارتقا بدون داده، بدون استاندارد، بدون نقش فعال بخش خصوصی و اتاق، و بدون طراحی پیشینی شبکه جایگزین و تداوم عملیات ممکن نیست. اما در مقابل، اگر این منطق پذیرفته و اجرا شود، لجستیک ایران می‌تواند نه تنها از بحران‌ها عبور کند، بلکه در دوره بازسازی به یک شبکه متصل‌تر، هوشمندتر، مقاوم‌تر و رقابت‌پذیرتر تبدیل شود. این سند دقیقاً برای همین نقطه نوشته شده است: نه برای توصیف مشکل، بلکه برای تبدیل مسئله لجستیک ایران به یک دستورکار روشن برای اقدام، هماهنگی و بازطراحی. برای درک عمیق‌تر و جزئیات کامل‌تر این راهبردها و برنامه‌های عملیاتی، شما خواننده گرامی را به مطالعه متن اصلی گزارش دعوت می‌نماییم.



۱- مقدمه، تبیین مسئله و چارچوب مفهومی

۱-۱- مقدمه و بیان مسئله

لجستیک در اقتصاد معاصر صرفاً مجموعه‌ای از فعالیت‌های پشتیبان برای جابه‌جایی کالا نیست، بلکه یکی از زیرساخت‌های بنیادین تداوم تولید، تجارت، توزیع، امنیت غذایی، تأمین دارو، انرژی و خدمات عمومی است. هرچه اقتصادها پیچیده‌تر، شبکه‌ای‌تر و داده‌محورتر می‌شوند، کارکرد لجستیک نیز از «حمل‌ونقل و انبارداری» فراتر می‌رود و به یک سامانه راهبردی برای حفظ جریان کالا، داده، تصمیم و هماهنگی میان بازیگران تبدیل می‌شود. از این منظر، اختلال در لجستیک فقط به معنای تأخیر در تحویل کالا نیست؛ بلکه می‌تواند به توقف تولید، بی‌ثباتی بازار، افت دسترسی، اختلال در تأمین اقلام حیاتی و کاهش ظرفیت پاسخ‌گویی کشور در شرایط بحران منجر شود (Tan, 2023; Zhang et al., 2024).

در دهه اخیر، تجربه‌های جهانی نشان داده‌اند که تاب‌آوری زنجیره تأمین و لجستیک، دیگر یک موضوع حاشیه‌ای یا صرفاً مدیریتی نیست، بلکه به مسئله‌ای در سطح حکمرانی اقتصادی، امنیت ملی و پایداری اجتماعی تبدیل شده است. همه‌گیری کرونا، جنگ اوکراین، گسست‌های ژئوپلیتیکی، شوک‌های انرژی، حملات سایبری و اختلال‌های زیرساختی، همگی نشان دادند که شبکه‌های لجستیکی کارا، لزوماً تاب‌آور نیستند. شبکه‌ای که در شرایط عادی کم‌هزینه و سریع عمل می‌کند، ممکن است در شرایط بحران به سرعت دچار فروپاشی هماهنگی، گلوگاه‌های زنجیره‌ای و از دست رفتن قابلیت تصمیم‌گیری شود (Tan, 2023; Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

در همین حال، تحول دیجیتال نیز ماهیت لجستیک را به‌طور اساسی تغییر داده است. جریان فیزیکی کالا اکنون با جریان داده، رهگیری، رؤیت‌پذیری، تصمیم‌سازی لحظه‌ای، سکوی تبادل اطلاعات، استانداردهای داده و معماری‌های نرم‌افزاری گره خورده است. بنابراین، اختلال در لجستیک امروز فقط اختلال در «حمل» یا «موجودی» نیست؛ بلکه می‌تواند اختلال در «داده»، «هماهنگی»، «تصمیم» و «اعتماد بین‌بازیگران» نیز باشد. به همین دلیل، ارتقای تاب‌آوری لجستیک در عصر اقتصاد دیجیتال، بدون توجه هم‌زمان به زیرساخت فیزیکی، داده و دیجیتال، تداوم عملیات، معماری تصمیم و حکمرانی شبکه‌ای ممکن نیست (Open Logistics Foundation, 2024; Perman et al., 2025; Samuels, 2025).

در ایران، این مسئله اهمیت مضاعف دارد. زیرا شبکه لجستیکی کشور هم‌زمان با مجموعه‌ای از فشارهای ساختاری و محیطی مواجه است: تحریم‌های شدید بین‌المللی، جنگ و تهدید مستقیم یا غیرمستقیم زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ارتباطی، آسیب‌پذیری برخی گره‌های حیاتی، محدودیت در دسترسی به فناوری‌ها و خدمات خارجی، اختلال در اینترنت بین‌المللی، محدودیت در داده‌های زنده و همچنین پراکندگی نهادی در تصمیم‌گیری و هماهنگی. در چنین محیطی، بازطراحی تاب‌آوری لجستیک نمی‌تواند با منطق متعارف «بهبود کارایی» یا «خرید فناوری» انجام شود؛ بلکه باید بر پایه یک چارچوب بومی، چندلایه، قابل اجرا و سازگار با شرایط جنگ، بحران، تحریم و بازسازی صورت گیرد.

بنابراین، مسئله اصلی این گزارش چنین صورت‌بندی می‌شود: ایران برای حفظ تداوم خدمت لجستیکی در شرایط شوک‌های ترکیبی و برای بازسازی و جهش در دوره پساجنگ، به چه نوع معماری تاب‌آور، چه سبکی از فناوری‌های دیجیتال مقاوم، چه مدل حکمرانی شبکه‌ای، و چه تقسیم کاری میان دولت، بخش خصوصی و اتاق بازرگانی نیاز دارد؟



این گزارش بر آن است که پاسخ به این مسئله را نه در قالب فهرستی از فناوری‌ها یا توصیه‌های کلی، بلکه در قالب یک منطق منسجم «شوک → گلوگاه → داده → تصمیم → اجرا → حکمرانی → تداوم خدمت» ارائه کند؛ منطقی که هم به محدودیت‌های خاص ایران توجه دارد و هم قابلیت تبدیل شدن به سیاست، برنامه و اقدام اجرایی را داراست.

۱-۲- اهمیت و ضرورت ارتقای تاب‌آوری لجستیک در اقتصاد دیجیتال

ضرورت این گزارش از یک واقعیت ساده اما راهبردی ناشی می‌شود: در اقتصاد دیجیتال، استمرار جریان کالا و خدمات بدون استمرار جریان داده و تصمیم امکان‌پذیر نیست. این بدان معناست که هرچه لجستیک بیشتر دیجیتال می‌شود، فرصت بهبود کارایی، پیش‌بینی‌پذیری و هماهنگی بیشتر می‌شود؛ اما در عین حال، وابستگی به داده، نرم‌افزار، اتصال، تعامل‌پذیری و امنیت سایبری نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه، «دیجیتالی‌سازی» و «تاب‌آوری» رابطه‌ای خودکار و خطی ندارند. دیجیتال‌سازی زمانی به تاب‌آوری واقعی تبدیل می‌شود که از مسیرهایی مانند یکپارچگی زنجیره، افزایش رؤیت‌پذیری، رهگیری، بازآرایی سریع شبکه، تصمیم‌سازی داده‌محور و حکمرانی داده عبور کند (Tan, 2023; Yu et al., 2025; Li et al., 2026).

ادبیات جدید نیز نشان می‌دهد که تحول دیجیتال، در صورتی که به‌درستی طراحی و حکمرانی شود، می‌تواند هم‌زمان چند اثر مهم بر تاب‌آوری بگذارد: کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، بهبود پایش لحظه‌ای، تسهیل بازآرایی عملیاتی، تقویت یادگیری شبکه‌ای، ارتقای شفافیت، کاهش فشار رقابت مخرب از طریق اکوسیستم‌های همکاری‌پذیر، و بهبود ظرفیت بازیابی و انطباق پس از بحران (Li et al., 2026; Samuels, 2025; Perman et al., 2025). در مقابل، پیاده‌سازی سطحی و جزیره‌ای سامانه‌ها، نبود استانداردهای مشترک، ضعف در تعامل‌پذیری، فقدان مهارت، و نادیده گرفتن امنیت و تداوم عملیات، می‌تواند خود به منبع تازه‌ای از شکنندگی تبدیل شود (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

اهمیت موضوع در ایران دوچندان است، زیرا شوک‌ها در اینجا اغلب منفرد، کوتاه‌مدت و قابل‌پیش‌بینی نیستند؛ بلکه ترکیبی، تکرارشونده و گاه طولانی‌مدت‌اند. به بیان دیگر، مسئله فقط «بازگشت به وضعیت قبل» نیست؛ بلکه «حفظ حداقل کارکرد حیاتی در حین اختلال، جلوگیری از سرایت آبخاری اختلال، و فراهم کردن امکان بازیابی و بازسازی هوشمند» است. از این رو، گزارش حاضر بر مفهوم «تداوم خدمت در شرایط اختلال» تمرکز می‌کند و بر این نکته تأکید دارد که راه‌حل‌های پیشنهادی باید هم در دوره جنگ/بحران و هم در دوره بازسازی و توسعه پساجنگ، معنا و قابلیت اجرا داشته باشند.

از منظر نهادی نیز ضرورت گزارش روشن است. مسئله تاب‌آوری لجستیک در ایران صرفاً مسئله یک وزارتخانه، یک شرکت حمل‌ونقلی یا یک پلتفرم نرم‌افزاری نیست. موضوع، ذاتاً میان‌بخشی و شبکه‌ای است و به همین دلیل، بدون یک نهاد هماهنگ‌کننده برای بخش خصوصی، بخشی از ظرفیت اجرایی و ائتلاف‌سازی کشور بالفعل نخواهد شد. در این نقطه، اتاق بازرگانی — در درون آن، کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران — می‌تواند از نقش سنتی نمایندگی و مطالبه‌گری، به نقش فعال‌تر در هماهنگی، اجماع‌سازی، استانداردسازی حداقلی، تبادل داده، حقوق لجستیکی و تسهیل ائتلاف‌های لجستیکی ارتقا یابد. این تغییر نقش، یکی از ضرورت‌های کلیدی گزارش حاضر است.



۱-۳- اهداف اصلی و فرعی گزارش

هدف اصلی این گزارش، ارائه یک چارچوب بومی، منسجم و اجرایی برای ارتقای تاب‌آوری لجستیک و زنجیره تأمین ایران بر پایه فناوری‌های نوین دیجیتال، با تأکید بر شرایط جنگ/بحران و بازسازی پساجنگ، و با محوریت بازتعریف نقش اتاق بازرگانی در حکمرانی شبکه‌ای است.

این هدف اصلی در چند سطح فرعی دنبال می‌شود.

نخست، هدف شناختی و تحلیلی گزارش آن است که وضعیت موجود لجستیک ایران، مهم‌ترین گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای، محدودیت‌های نهادی و داده‌ای، و نیز تفاوت میان «دیجیتالی‌سازی»، «تاب‌آوری دیجیتال» و «تاب‌آوری لجستیکی» را روشن کند. این سطح از هدف، قرار است پایه مفهومی لازم برای داوری درباره وضعیت فعلی و فاصله آن با وضعیت مطلوب را فراهم آورد.

دوم، هدف مفهومی و نظری گزارش آن است که یک چارچوب بومی و چندلایه برای تحلیل تاب‌آوری لجستیک ایران ارائه کند؛ چارچوبی که از سطح توصیف فراتر رود و بتواند به طراحی مداخله‌سیاستی و اجرایی نیز کمک کند. این چارچوب در گزارش حاضر با عنوان **L-ISCRF** مطرح می‌شود و منطق آن بر پیوند میان شوک‌ها، گلوگاه‌ها، تداوم عملیات، داده، تصمیم و حکمرانی استوار است.

سوم، هدف سیاستی و راهبردی گزارش آن است که بر پایه تجربه‌های جهانی، اما با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص ایران، مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و اولویت‌های اجرایی برای دو دوره متمایز «جنگ/بحران» و «بازسازی/توسعه پساجنگ» پیشنهاد کند. این هدف مستقیماً با فصل‌های بعدی درباره تجربه‌های بین‌المللی، سبد فناوری، معماری تاب‌آور، حکمرانی و برنامه عمل مرتبط است.

چهارم، هدف نهادی و اجرایی گزارش آن است که تقسیم کار روشن‌تری میان دولت، بخش خصوصی، اتاق بازرگانی و تشکل‌ها ارائه دهد و به‌ویژه، نقش اتاق بازرگانی تهران و کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک آن را از سطح توصیه کلی به سطح مأموریت قابل‌پیگیری ارتقا دهد.

۱-۴- پرسش‌های محوری گزارش

برای آنکه گزارش از یک سو به واقعیت پیچیده لجستیک ایران وفادار بماند و از سوی دیگر، قابلیت ترجمه به سیاست و برنامه اجرایی را داشته باشد، پرسش‌های آن در شش محور اصلی صورت‌بندی می‌شوند.

پرسش نخست این است که ساختار فعلی لجستیک ایران از چه اجزای حیاتی تشکیل شده و مهم‌ترین گلوگاه‌های آن در سطح زیرساخت، شبکه، داده، نهاد و تصمیم کدام‌اند.

پرسش دوم آن است که در شرایط جنگ، تحریم، اختلال ارتباطی و آسیب به زیرساخت‌ها، کدام مسیرهای سرایت اختلال بیشترین نقش را در تبدیل شوک‌های موضعی به اختلال‌های گسترده و آبخاری ایفا می‌کنند.

پرسش سوم این است که کدام فناوری‌های دیجیتال، در محیط خاص ایران، بیشترین ارزش افزوده را برای افزایش رؤیت‌پذیری، هشدار پیشین، تصمیم‌آقدام‌پذیر، تداوم عملیات و بازآرایی شبکه ایجاد می‌کنند و این فناوری‌ها در چه ترتیبی باید پیاده‌سازی شوند.



پرسش چهارم آن است که چگونه می‌توان میان درس‌آموخته‌های جهانی و محدودیت‌ها و ویژگی‌های ایران، یک ترجمه سیاستی معتبر ایجاد کرد؛ به‌گونه‌ای که تقلید صوری از تجربه‌های خارجی جای خود را به طراحی بومی، مرحله‌ای و واقع‌بینانه بدهد.

پرسش پنجم بر حکمرانی متمرکز است: چه تقسیم کاری میان دولت، بخش خصوصی، اتاق بازرگانی و تشکلهای برای تحقق تاب‌آوری لازم است و کدام سازوکارهای نهادی می‌توانند از ناهماهنگی، تصمیم‌های جزیره‌ای و توقف عملیات در بحران جلوگیری کنند.

پرسش ششم، که وجه اجرایی گزارش را برجسته می‌کند، این است که از فردای انتشار گزارش، هر بازیگر اصلی—و به‌طور مشخص کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران—دقیقاً چه اقداماتی را باید آغاز کند، با چه اولویتی، با چه خروجی قابل‌سنجشی، و در چه افق زمانی.

این صورت‌بندی موجب می‌شود که پرسش‌های گزارش، صرفاً نظری نباشند، بلکه از ابتدا به سمت سیاست، طراحی نهادی و برنامه عمل هدایت شوند.

جدول ۱ چارچوب هدف-پرسش-خروجی را یکپارچه نشان می‌دهد.

جدول ۱- هم‌ترازی هدف کلان، اهداف فرعی، پرسش‌های متناظر و خروجی‌های مورد انتظار گزارش

هدف کلان	اهداف فرعی	پرسش‌های متناظر	خروجی مورد انتظار
تبیین راهبرد ملی ارتقای تاب‌آوری لجستیک ایران	شناسایی ریسک‌ها و گلوگاه‌های ساختاری	مهم‌ترین آسیب‌پذیری‌های لجستیک ایران کدام‌اند؟	تحلیل وضعیت موجود و شکاف‌ها؛ ارزیابی سطح فعلی تاب‌آوری لجستیک ایران در برابر شوک‌های جنگی/تحریمی (بر مبنای چارچوب مفهومی)

جدول ۱ نشان می‌دهد که گزارش حاضر از ابتدا به‌صورت «هدف‌محور» طراحی شده و هر پرسش، باید در نهایت به یک خروجی تحلیلی، سیاستی یا اجرایی منتهی شود. این هم‌ترازی برای آن اهمیت دارد که گزارش، در ادامه، از سطح تشخیص مسئله به طراحی مداخله و سپس به برنامه اقدام برسد.

۱-۵-۵- روش‌شناسی، دامنه، مفروضات و محدودیت‌ها

۱-۵-۱- رویکرد روش‌شناختی

این گزارش ماهیتی تحلیلی-سیاستی و توصیفی-تجویزی دارد. به عبارت دیگر، از یک سو در پی فهم مسئله، چارچوب‌بندی آن و شناسایی گلوگاه‌هاست؛ و از سوی دیگر، هدف آن ارائه گزینه‌های اجرایی، راهبردی و نهادی برای ارتقای تاب‌آوری است. بر این اساس، روش‌شناسی گزارش بر یک ترکیب چندگانه استوار است: مرور هدفمند و نظام‌مند ادبیات علمی و کاربردی، تحلیل مفهومی، مطالعه اسنادی، الگوبرداری تطبیقی، تحلیل سناریویی و طراحی چارچوب سیاستی-اجرایی (Tan, 2023; Alquraish, 2025; Samuels, 2025).

در بازنویسی حاضر، اتکا به ادبیات جدید تقویت شده است تا روشن شود که تحول دیجیتال در لجستیک فقط یک تغییر فناورانه نیست، بلکه تغییری در معماری تصمیم، شیوه حکمرانی، منطق همکاری و ظرفیت بازیابی و انطباق شبکه‌ای است. ادبیات جدید همچنین تأکید می‌کند که منافع دیجیتالی‌سازی—از جمله رهگیری، شفافیت، پیش‌بینی، هوش



تصمیم و بهینه‌سازی—تنها زمانی به تاب‌آوری منتهی می‌شوند که با تعامل پذیری، امنیت سایبری، مهارت نیروی انسانی و استانداردهای داده همراه شوند (Samuels, 2025; Perman et al., 2025; Open Logistics Foundation, 2024).

۱-۵-۲- دامنه گزارش

دامنه این گزارش از «حمل‌ونقل صرف» عبور می‌کند و کل اکوسیستم لجستیک را در بر می‌گیرد. این اکوسیستم شامل حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی؛ انبارداری، گمرک، پایانه‌ها و مراکز توزیع؛ سامانه‌های برنامه‌ریزی و پایش؛ پلتفرم‌های داده؛ زیرساخت‌های ارتباطی و محاسباتی؛ و ترتیبات نهادی و حکمرانی مرتبط است. به بیان دیگر، گزارش هم‌زمان با جریان کالا، جریان داده و سازوکار هماهنگی سروکار دارد (Open Logistics Foundation, 2024; Perman et al., 2025).

از منظر زمانی، گزارش دو افق را هم‌زمان پوشش می‌دهد: دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی/توسعه پساجنگ. این تمایز برای ایران ضروری است، زیرا الزامات سیاستی و فناورانه در این دو افق یکسان نیستند. در دوره جنگ/بحران، اولویت با تداوم خدمت، ذخیره عملیاتی، مسیرهای جایگزین، حداقل‌سازی اختلال و معماری‌های مقاوم است؛ حال آنکه در دوره بازسازی/توسعه، اولویت به سمت یکپارچه‌سازی، توسعه پلتفرم‌های تعامل‌پذیر، تحلیل پیش‌بینانه، بهبود بهره‌وری و مزیت رقابتی پایدار حرکت می‌کند.

از منظر سطح تحلیل نیز، گزارش چهار سطح را به‌طور هم‌زمان در نظر می‌گیرد: بنگاه، شبکه، بخش و سطح ملی. این تمایز اهمیت دارد، زیرا بخشی از شکنندگی درون بنگاه‌ها شکل می‌گیرد، بخشی در روابط بین‌بنگاهی و شبکه‌ای تشدید می‌شود، و بخشی دیگر در سطح تنظیم‌گری، زیرساخت و حکمرانی کلان پدیدار می‌گردد. بنابراین، تحلیل تک‌سطحی برای مسئله‌ای با این پیچیدگی کافی نیست. جدول ۲ دامنه، مفروضات و محدودیت‌ها را به صورت یکپارچه نشان می‌دهد.

جدول ۲- دامنه، مفروضات و محدودیت‌های تحلیلی گزارش

مؤلفه	شرح
نوع گزارش	تحلیلی-سیاستی، توصیفی-تحلیلی، راهبردی و کاربردی
حوزه موضوعی	تاب‌آوری لجستیک و زنجیره تأمین با تأکید بر فناوری‌های دیجیتال
دامنه مکانی	لجستیک ملی ایران
دامنه بخشی	حمل‌ونقل، انبارداری، گمرک، توزیع، داده، پلتفرم، حکمرانی
دامنه زمانی	دوره بحران/جنگ و دوره پساجنگ/بازسازی
سطح تحلیل	بنگاه، شبکه، بخش، ملی
روش غالب	مرور ادبیات، تحلیل مفهومی، مطالعه اسنادی، الگوبرداری تطبیقی

جدول ۲ نشان می‌دهد که گزارش حاضر تعمداً در سطح راهبردی و ملی تنظیم شده است؛ بنابراین، در کنار جامع‌نگری، محدودیت‌هایی نیز دارد که در بخش بعد تصریح می‌شوند تا سطح ادعای گزارش روشن و واقع‌بینانه باقی بماند.



۱-۵-۳- مفروضات تحلیلی

مفروضات این گزارش در شکل‌گیری منطق تحلیل و توصیه‌های آن نقش اساسی دارند. نخست آنکه فرض می‌شود شوک و عدم قطعیت، جزء پایدار محیط تصمیم‌گیری لجستیک ایران است، نه یک وضعیت استثنایی و زودگذر. دوم آنکه فرض می‌شود شوک‌ها در ایران اغلب ترکیبی‌اند و می‌توانند از برهم‌کنش جنگ، تحریم، اختلال ارتباطی، حملات سایبری، کمبود انرژی، محدودیت واردات، و آسیب به زیرساخت‌های فیزیکی و محاسباتی پدید آیند. سوم آنکه فرض می‌شود تاب‌آوری، محصول یک متغیر منفرد نیست، بلکه از برهم‌کنش ظرفیت عملیاتی، داده، معماری تصمیم، حکمرانی و همکاری شبکه‌ای شکل می‌گیرد (Tan, 2023; Li et al., 2026).

چهارم آنکه فرض می‌شود بومی‌سازی الگوهای جهانی برای ایران ضروری است و الگوهای موفق بین‌المللی فقط زمانی ارزش سیاستی دارند که با محدودیت‌های نهادی، زیرساختی، ارتباطی و فناورانه ایران سازگار شوند. پنجم آنکه فرض می‌شود اثر تحول دیجیتال بر تاب‌آوری، عمدتاً از مسیر یکپارچگی، شفافیت، رهگیری، کاهش عدم‌تقارن اطلاعاتی، پیش‌بینی و بازآرایی شبکه‌ای عمل می‌کند، نه از مسیر خرید منفرد ابزارها (Yu et al., 2025; Li et al., 2026). (Perman et al., 2025). ششم آنکه فرض می‌شود امنیت سایبری، تعامل‌پذیری، مهارت نیروی انسانی و تأمین مالی، عناصر حاشیه‌ای نیستند، بلکه جزئی از بنیان تاب‌آوری دیجیتال محسوب می‌شوند (Samuels, 2025; Open Logistics Foundation, 2024).

۱-۵-۴- محدودیت‌های گزارش

در عین تلاش برای جامعیت و کاربردپذیری، این گزارش با چند محدودیت روشن مواجه است. نخست آنکه به دلیل ماهیت ملی و راهبردی موضوع، بخشی از تحلیل ناگزیر بر چارچوب مفهومی، استدلال مقایسه‌ای و استنتاج سیاستی استوار است و نه بر داده‌های بسیار خرد و پیوسته بنگاهی. دوم آنکه دسترسی عمومی به داده‌های کامل، به‌روز و ساخت‌یافته لجستیکی در ایران محدود است و همین موضوع، امکان انجام برخی سنجش‌های کمی دقیق‌تر را کاهش می‌دهد. سوم آنکه بخشی از سناریوهای مورد بحث ماهیت آینده‌نگر دارند و در نتیجه با عدم قطعیت تحلیلی همراه‌اند.

چهارم آنکه سطح امکان‌پذیری برخی فناوری‌ها در محیط تحریمی می‌تواند در دوره‌های زمانی مختلف تغییر کند. پنجم و مهم‌تر آنکه خود تحول دیجیتال نیز می‌تواند منشأ آسیب‌پذیری‌های تازه باشد؛ از جمله افزایش ریسک‌های امنیت سایبری، پیچیده‌شدن یکپارچه‌سازی سامانه‌های قدیمی و جدید، وابستگی به زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری خاص، و نیاز مستمر به مهارت و آموزش (Samuels, 2025; Open Logistics Foundation, 2024; Alquraish, 2025). از این رو، گزارش حاضر از «دیجیتالی‌سازی» دفاع مطلق نمی‌کند؛ بلکه از «دیجیتالی‌سازی مقاوم، مرحله‌ای، حکمرانی‌شده و متناسب با محدودیت‌های ایران» دفاع می‌کند.

برای ارتقای نسخه‌های بعدی گزارش، لازم است در گام بعدی، سه لایه تکمیلی نیز به این بنیان تحلیلی افزوده شود: نخست، پیمایش بنگاهی و مصاحبه با بازیگران اصلی زنجیره‌های لجستیکی؛ دوم، داده‌کاوی و تحلیل کمی برخی شاخص‌های عملیاتی؛ و سوم، طراحی داشبورد پایش فصلی تاب‌آوری لجستیک. این سه لایه، محدودیت فعلی گزارش را به فرصت ارتقای آن در نسخه‌های بعدی تبدیل خواهند کرد.



۱-۶- تعاریف کلیدی: تاب آوری لجستیک، تاب آوری زنجیره تأمین و مفاهیم مرتبط

یکی از چالش‌های متداول در ادبیات این حوزه، استفاده هم‌پوشان و گاه نادقیق از مفاهیمی چون تاب‌آوری، استحکام، چابکی، انعطاف‌پذیری، افزونگی، بازیابی، بقاپذیری^۱ و تداوم کسب‌وکار است. برای جلوگیری از ابهام مفهومی در این گزارش، لازم است چند تعریف کلیدی روشن شود.

تاب‌آوری زنجیره تأمین در این گزارش به ظرفیت یک زنجیره برای آمادگی، جذب شوک، حفظ کارکردهای حیاتی، بازیابی پس از اختلال، انطباق با شرایط جدید و در صورت لزوم بازآفرینی ساختارها و قابلیت‌ها اطلاق می‌شود. در این تعریف، تاب‌آوری فقط «بازگشت» نیست، بلکه می‌تواند شامل «یادگیری و بازطراحی» نیز باشد (Tan, 2023).

تاب‌آوری لجستیک زیرمجموعه‌ای کاربردی‌تر و شبکه‌محورتر از مفهوم فوق است و به توان اکوسیستم لجستیکی برای حفظ حداقل سطح خدمت، تداوم جریان کالا و داده، بازآرایی مسیرها و گره‌ها، حفظ هماهنگی بین بازیگران و بازگشت کنترل شده به وضعیت پایدارتر اشاره دارد. در اینجا، موضوع اصلی نه فقط بنگاه، بلکه شبکه‌ای از گره‌ها، مسیرها، سامانه‌ها، تصمیم‌ها و قواعد همکاری است (Zhang et al., 2024; Open Logistics Foundation, 2024).

استحکام به توان مقاومت اولیه در برابر شوک اشاره دارد؛ یعنی توانایی آنکه سیستم بدون تغییر اساسی، ضربه را تحمل کند. چابکی بیشتر ناظر بر سرعت واکنش و جابه‌جایی منابع و تصمیم‌هاست. انعطاف‌پذیری به امکان تغییر پیکربندی یا رفتار عملیاتی در پاسخ به شرایط جدید اشاره دارد. افزونگی به ذخیره یا ظرفیت اضافی هدفمند برای جلوگیری از توقف اشاره می‌کند. تداوم کسب‌وکار بر حفظ کارکردهای حیاتی در هنگام اختلال تمرکز دارد. بقاپذیری نیز زمانی اهمیت می‌یابد که شدت اختلال به حدی است که هدف، صرفاً حفظ موجودیت و حداقل کارکردهای حیاتی می‌شود.

در این گزارش، این مفاهیم به صورت سلسله‌مراتبی و نه مترادف به کار می‌روند. استحکام، چابکی، انعطاف‌پذیری و افزونگی می‌توانند اجزای شکل‌دهنده تاب‌آوری باشند، اما هیچ‌کدام به تنهایی معادل تاب‌آوری نیستند. تاب‌آوری، مفهومی بالادست است که در آن، حفظ خدمت، کاهش آسیب‌پذیری، بازیابی، انطباق و یادگیری در یک منطق یکپارچه قرار می‌گیرند. جدول ۳ تعاریف مفهومی و عملیاتی اصطلاحات کلیدی را ارائه می‌کند.

جدول ۳- تعاریف مفهومی و عملیاتی اصطلاحات کلیدی

اصطلاح	تعریف مفهومی	تعریف عملیاتی در این گزارش
چابکی	توان پاسخ سریع به تغییرات و اختلال‌ها	تغییر سریع مسیر، ظرفیت تخصیص و تصمیم
انعطاف‌پذیری	توان تغییر در ساختار/فرآیند/منبع بدون اختلال شدید در عملکرد	امکان تغییر مسیر، تأمین‌کننده وسیله حمل، محل ذخیره یا الگوی توزیع
افزونگی	وجود ظرفیت/منبع/مسیر اضافه برای شرایط اختلال	داشتن ناوگان، انبار، مسیر سیستم یا تأمین‌کننده پشتیبان
بازیابی	بازگشت به سطح قابل قبول عملکرد پس از اختلال	زمان و کیفیت بازگشت عملیات لجستیکی به وضعیت پایدار یا حداقلی قابل قبول
بقاپذیری	توان حفظ کارکردهای اساسی شبکه در اختلال‌های شدید و طولانی	حفظ حداقل کارکردهای حیاتی حتی با بازآرایی گسترده شبکه

¹ viability



تداوم کسب و کار	استمرار عملیات در شرایط اختلال	استمرار عملیات برای حفظ جریان کالا و اطلاعات در شرایط اختلال
--------------------	--------------------------------	---

۱-۷- نوآوری تحلیلی گزارش و نسبت آن با مطالعات پیشین

این گزارش بر شانه ادبیات موجود بنا شده، اما صرفاً بازگویی آن نیست. نوآوری نخست گزارش، انتقال نقطه تمرکز از سطح بنگاه یا صنعت منفرد به سطح لجستیک ملی و شبکه‌ای است. بخش مهمی از ادبیات موجود، تاب‌آوری را در سطح شرکت یا زنجیره خاص بررسی می‌کند؛ حال آنکه در ایران، موضوع از ابتدا یک مسئله چندبازگیری و چندسطحی است و بدون نگاه ملی-شبکه‌ای، بخشی از واقعیت مسئله پنهان می‌ماند (Tan, 2023; Alquraish, 2025).

نوآوری دوم، وارد کردن صریح شرایط خاص ایران—یعنی تحریم، جنگ، اختلال ارتباطی، محدودیت دسترسی بین‌المللی، و شکاف نهادی—داده‌ای—به متن چارچوب تحلیلی است. بسیاری از چارچوب‌های موجود، برای محیط‌های متعارف‌تر طراحی شده‌اند و در نتیجه، برای محیطی با شوک‌های ترکیبی و اختلال‌های چندلایه کافی نیستند.

نوآوری سوم، پیوند زدن تحول دیجیتال به تاب‌آوری، نه در سطح شعار یا فهرست ابزار، بلکه در سطح منطق عملیاتی و نهادی است. در این گزارش، فناوری تنها زمانی معنا دارد که به دیدپذیری مقاوم، هشدار قابل اعتماد، تصمیم اقدام‌پذیر، بازآرایی شبکه، تداوم عملیات و هماهنگی نهادی منتهی شود. به همین دلیل، گزارش از «دیجیتال مقاوم» سخن می‌گوید، نه صرفاً «دیجیتال» افزون بر این محورهای اصلی، گزارش رابطه بین دیجیتال‌سازی و تاب‌آوری را از مسیر سازوکارهای مشخص میانجی تبیین می‌کند؛ از جمله ستون فقرات دیجیتال، تعامل‌پذیری سامانه‌ها، استانداردهای باز، دوقلوی دیجیتال، سکوی اشتراک داده و آمادگی سرمایه انسانی. این نگاه باعث می‌شود روش‌شناسی گزارش صرفاً فناوری محور نباشد و «فناوری-نهاد-فراآیند-انسان» را هم‌زمان پوشش دهد (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025; Cui et al., 2022).

نوآوری چهارم، بازتعریف نقش اتاق بازرگانی است. در این گزارش، اتاق صرفاً ذی‌نفع یا مطالبه‌گر نیست، بلکه به‌عنوان **گره هماهنگ‌کننده بخش خصوصی** و عنصر میانی حکمرانی شبکه‌ای دیده می‌شود. این نوآوری برای شرایط ایران مهم است، زیرا یکی از شکاف‌های مزمن در بحران، نبود سازوکار سازمان‌یافته برای تجمیع داده، اجماع‌سازی و فعال‌سازی همکاری بین بازیگران خصوصی است.

نوآوری پنجم، تأکید بر قابلیت ترجمه گزارش به اقدام اجرایی است. از همین رو، فصل‌های بعدی قرار است نه فقط مسئله را توضیح دهند، بلکه آن را به سبد فناوری، معماری تاب‌آور، مدل حکمرانی و برنامه زمان‌بندی شده تبدیل کنند. در واقع، این فصل بنیان نظری و مفهومی گزارشی را می‌گذارد که باید در انتها به «چه باید کرد» برسد.

نوآوری ششم، استفاده از چارچوب بومی توسعه‌یافته L-ISCRF به عنوان ستون فقرات مفهومی گزارش. این چارچوب پیش‌تر به عنوان چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین برای صنایع تولیدی با تمرکز بر صنعت نساجی و پوشاک توسعه داده شده بود (ابطحی، ۱۴۰۴) و در این گزارش نسخه تعمیم‌یافته و اختصاصی آن برای صنعت لجستیک طراحی شده است.



۸-۱- چارچوب نظری و مدل مفهومی گزارش

۱-۸-۱- مبانی نظری چارچوب

چارچوب نظری گزارش بر این ایده استوار است که تاب‌آوری لجستیک نتیجه یک متغیر منفرد یا یک فناوری خاص نیست، بلکه حاصل برهم‌کنش چند لایه است: لایه شوک‌ها و محیط کلان، لایه ساختار و گلوگاه‌های شبکه‌ای، لایه تداوم عملیات و بازاریابی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی، و لایه حکمرانی و هماهنگی. این تلقی با ادبیات جدیدی همسو است که تاب‌آوری را حاصل پیوند میان قابلیت‌های فنی، ظرفیت‌های سازمانی، روابط شبکه‌ای، و محیط تنظیم‌گری می‌داند (Tan, 2023; Samuels, 2025; Li et al., 2026). از منظر مفهومی، این چارچوب از سه الهام اصلی بهره می‌گیرد. نخست، نگاه قابلیت‌محور به تاب‌آوری که بر آمادگی، پاسخ، بازیابی و بازآفرینی تأکید دارد. دوم، نگاه اجتماعی-فنی که نشان می‌دهد عملکرد سامانه لجستیکی فقط تابع فناوری نیست، بلکه به کیفیت هماهنگی، اعتماد، تقسیم کار و فرهنگ استفاده از داده نیز وابسته است. سوم، نگاه حکمرانی شبکه‌ای که در آن، مسئله اصلی نه فقط داشتن داده یا سامانه، بلکه تبدیل داده به تصمیم هماهنگ و اقدام جمعی است (Open Logistics Foundation, 2024; Alquraish, 2025).

۱-۸-۲- چارچوب بومی توسعه‌یافته L-ISCRF

بر پایه این مبانی، گزارش حاضر از چارچوب بومی توسعه‌یافته **L-ISCRF**¹ به‌عنوان ستون فقرات مفهومی خود استفاده می‌کند. این چارچوب نسخه توسعه‌یافته یک چارچوب بومی پیشین است (ابطحی، ۱۴۰۴) که در این گزارش به سطح لجستیک ملی گسترش یافته است. منطق این چارچوب آن است که تاب‌آوری لجستیک ایران باید هم‌زمان در شش لایه تحلیل و طراحی شود:

- ◀ لایه نخست، شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها است؛ یعنی جنگ، تحریم، اختلال ارتباطی، نوسان ارزی، کمبود انرژی، حملات سایبری و سایر فشارهای محیطی.
- ◀ لایه دوم، گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای است؛ یعنی نقاط تمرکز، وابستگی‌های تک‌نقطه‌ای، ضعف در مسیرها و گره‌های جایگزین، یا ناهماهنگی در روابط بین‌بازیگری.
- ◀ لایه سوم، تداوم عملیاتی و بازاریابی شبکه است؛ یعنی توان حفظ خدمت حیاتی، ذخیره عملیاتی، بازطراحی مسیرها، ذخایر، گره‌های پشتیبان و کاهش توقف.
- ◀ لایه چهارم، داده، رؤیت‌پذیری و توانمندسازهای دیجیتال است؛ یعنی ستون فقرات داده، رهگیری، استانداردهای تبادل، سکوی مشترک، ERP²، GIS³، IoT⁴ و سایر ابزارهای داده‌محور.

¹Logistics-Iran Supply Chain Resilience Framework (L-ISCRF)

²Enterprise Resource Planning - ERP) سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمانی

³Geographic Information System - GIS) سامانه‌های اطلاعات مکانی

⁴Internet of Things-IoT) اینترنت اشیا



- ◀ لایه پنجم، هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی است؛ یعنی تحلیل پیش‌بینانه، داشبوردهای بحران، آستانه‌های هشدار، DSS، سناریوپردازی و دوقلوی دیجیتال.
- ◀ لایه ششم، حکمرانی، نهادسازی و هماهنگی است؛ یعنی قواعد همکاری، پروتکل‌های تصمیم، نقش بازیگران، حل اختلاف، حقوق لجستیکی، حکمرانی داده و سازوکارهای پایش و یادگیری.
- ◀ در کنار این شش لایه، چهار عنصر افقی نیز بر کل چارچوب اثر می‌گذارند: امنیت سایبری، سرمایه انسانی، تأمین مالی و پایداری. این عناصر افقی به ما یادآوری می‌کنند که هیچ راه‌حل فناورانه‌ای، بدون امنیت، مهارت، منابع و ملاحظه پایداری، به تاب‌آوری ماندگار تبدیل نخواهد شد (Tan, 2023; Samuels, 2025).



شکل ۱- مدل مفهومی تاب‌آوری لجستیک در چارچوب اقتصاد دیجیتال

شکل ۱ نشان می‌دهد که تاب‌آوری در این گزارش، از پایین به بالا یا از بالا به پایین فهم نمی‌شود، بلکه حاصل زنجیره‌ای به‌هم‌پیوسته است: شوک‌ها گلوگاه‌ها را فعال می‌کنند؛ گلوگاه‌ها اگر با تداوم عملیات و بازاریابی پاسخ داده نشوند، به اختلال فراگیر تبدیل می‌شوند؛ داده و فناوری باید این اختلال را قابل مشاهده و قابل تحلیل کنند؛ تصمیم‌سازی باید داده را به اقدام هماهنگ تبدیل کند؛ و حکمرانی باید از جزیره‌ای شدن تصمیم و توقف عملیات جلوگیری نماید. این منطق، فصل‌های بعدی گزارش را نیز سامان می‌دهد.

۹-۱- مأموریت استراتژیک اتاق بازرگانی در بحران، جنگ و بازسازی

در رویکرد سنتی، اتاق بازرگانی عمدتاً به‌عنوان نهاد نمایندگی منافع بخش خصوصی، تسهیل‌کننده ارتباط با دولت و ارائه‌دهنده برخی خدمات پشتیبان شناخته می‌شود. اما در محیط‌های پرشوک، مسئله اصلی فقط کمبود منابع یا فناوری نیست؛ بلکه شکاف‌های اصلی معمولاً در هماهنگی، تبادل اطلاعات، اعتماد، تجمیع تقاضا، ائتلاف‌سازی، حل اختلاف، و



فعال سازی ظرفیت های پراکنده بخش خصوصی ظاهر می شود. از این منظر، اتاق بازرگانی می تواند و باید نقشی فراتر از نقش سنتی بر عهده گیرد: نقش **ارکستراتور نهادی بخش خصوصی**.

این بازتعریف به معنای جایگزینی اتاق با دولت یا بازار نیست. برعکس، مأموریت اتاق در این گزارش، تعریف یک نقش میانی، شبکه ای و اقدام محور است که بتواند شکاف میان بنگاه ها، تشکل ها، داده، تصمیم و سیاست را کاهش دهد. در شرایط بحران و جنگ، این نقش چهار مأموریت راهبردی اصلی را در بر می گیرد: نخست، سازمان دهی و هماهنگ سازی اطلاعات و داده های عملیاتی بخش خصوصی؛ دوم، تسهیل اجماع و تصمیم هماهنگ میان بازیگران بخش خصوصی؛ سوم، فعال سازی سازوکارهای همکاری، اشتراک ظرفیت و قراردادهای شبکه ای؛ و چهارم، انتقال سریع، مستند و مسئله محور نیازهای واقعی شبکه به نهادهای دولتی و تنظیم گر.

در دوره بازسازی نیز نقش اتاق از سطح واکنش کوتاه مدت فراتر می رود و به بستر سازی برای استاندارد سازی داده، بازطراحی شبکه های همکاری، جذب سرمایه و فناوری، ارتقای سکوی داده محور و یکپارچه سازی خدمات تبدیل می شود. بنابراین، تحول مأموریتی اتاق فقط تغییر در «نوع خدمت رسانی» نیست، بلکه بیانگر تغییر ماهیت آن از یک نهاد خدماتی - نمایندگی به یک نهاد **داده محور، شبکه ساز، هماهنگ کننده و پشتیبان اقدام جمعی** است.

برای جمع بندی این تغییر مأموریت، جدول ۴ ارائه می شود.

جدول ۴- ابعاد مأموریت استراتژیک اتاق بازرگانی در سه وضعیت عادی، بحران/جنگ و بازسازی

حوزه مأموریتی	در شرایط عادی	در شرایط بحران و جنگ	در دوره بازسازی
داده و اطلاعات	گردآوری، تحلیل و انتشار اطلاعات کسب و کار و روندهای بخشی	هاب تبادل داده و هشداردهی؛ تجمیع داده های عملیاتی، ثبت رویداد، پایش حداقلی شبکه و انعکاس گلوگاه های فوری	استاندارد سازی داده، تثبیت مدل داده مشترک، بازطراحی شبکه های اطلاعاتی و ارتقای سکوی داده محور
هماهنگی و تصمیم	شبکه سازی میان اعضا، تشکل ها و نهادهای مرتبط؛ تسهیل گفت و گو	تسهیل اجماع، کاهش رفتارهای جزیره ای، هماهنگی تصمیم و اقدام میان بازیگران بخش خصوصی، فعال سازی سازوکارهای پاسخ سریع	نهادینه سازی سازوکارهای هماهنگی، توسعه کنسرسیوم های پایدار و تقویت حکمرانی شبکه ای
همکاری و اشتراک ظرفیت	تسهیل ارتباطات و معرفی فرصت های همکاری بین بنگاهی	فعال سازی ائتلاف های لجستیکی، اشتراک ظرفیت حمل، انبار و توزیع، و هم افزایی عملیاتی در شرایط اختلال	سازمان دهی کنسرسیوم ها، بازاتصال شبکه های تجاری و توسعه همکاری های مقیاس پذیر بخش خصوصی
حقوق لجستیکی و پشتیبانی قراردادی	ارائه خدمات مشورتی عمومی و پیگیری مسائل حقوقی بخش خصوصی	پشتیبانی حقوقی و قراردادی، مدیریت فورس ماژور، داوری سریع، کاهش توقف ناشی از اختلاف	نهادینه سازی حقوق لجستیکی، اصلاح رویه های قراردادی و تقویت استمرار حقوقی همکاری های شبکه ای
سیاست و نهاده گذاری	نمایندگی و انتقالات مطالبات بخش	انعکاس سریع، مستند و اولویت مند مسائل و نیازهای	مشارکت فعال در سیاست های نوسازی، بهبود محیط کسب و کار، بازطراحی



حوزه مأموریتی	در شرایط عادی	در شرایط بحران و جنگ	در دوره بازسازی
	خصوصی به سیاست‌گذار	شبکه به دولت و نهادهای تنظیم‌گر؛ پیشنهاد سیاست‌های اضطراری و مداخله‌ای	نهادی و برنامه‌های توسعه لجستیک تاب‌آور
سرمایه‌گذاری، فناوری و تحول دیجیتال	ترویج آگاهی و گفتمان تحول دیجیتال و ارتقای بهره‌وری	پشتیبانی از استقرار ابزارهای سریع‌الاثرب، هماهنگی برای تداوم خدمت دیجیتال و کاهش اختلال داده‌ای	تسهیل جذب سرمایه و فناوری، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال مقاوم، ارتقای سکوی یکپارچه خدمات و پشتیبانی از تحول دیجیتال شبکه‌ای

جدول ۴ نشان می‌دهد که اتاق بازرگانی در سه وضعیت عادی، بحران/جنگ و بازسازی، مأموریتی ثابت اما با شدت و محتوای متفاوت دارد. در وضعیت عادی، نقش اتاق بیشتر بر شبکه‌سازی، نمایندگی و آماده‌سازی زیرساخت نهادی و داده‌ای متمرکز است. در بحران و جنگ، این نقش به سمت هماهنگی سریع، داده‌محور، مسئله‌محور و عملیاتی تغییر می‌کند. در بازسازی نیز اتاق باید از سطح تسهیل‌گری عبور کند و به بازیگری فعال در استانداردسازی، کنسرسیوم‌سازی، جذب سرمایه و نوسازی لجستیک تبدیل شود.

۱-۹-۱- بازتعریف نقش اتاق در این گزارش

بر این مبنا، در این گزارش اتاق بازرگانی در سه سطح نقش‌آفرینی می‌کند. در سطح نخست، هاب داده و تبادل اطلاعات است؛ یعنی نهادی که می‌تواند پروتکل داده کمینه، ثبت رویداد، تجمیع هشدارها و پایش حداقلی وضعیت شبکه را در بخش خصوصی هماهنگ کند. در سطح دوم، هماهنگ‌کننده تصمیم و اقدام است؛ یعنی نهادی که با فعال‌سازی سازوکارهای اجماع و گفت‌وگوی سازمان‌یافته، از صدور پیام‌های متناقض، واکنش‌های پراکنده و رفتارهای جزیره‌ای جلوگیری می‌کند. در سطح سوم، پشتیبان حقوقی و نهادی همکاری است؛ یعنی نهادی که می‌تواند برای اشتراک ظرفیت، حل اختلاف، مدیریت فورس‌ماژور، و استانداردسازی حداقلی همکاری‌های بین‌بنگاهی، بستر نهادی و رویه‌ای فراهم آورد.

در نتیجه، اتاق در این گزارش نه صرفاً یک نهاد بیان مطالبات، بلکه حلقه واسطی است که داده را به هماهنگی، هماهنگی را به اقدام، و اقدام را به مطالبه سیاستی تبدیل می‌کند. برای نمایش فشرده و بصری این جایگاه، شکل ۲ ارائه می‌شود.



۲. تعیین دبیر اجرایی و نقطه تماس رسمی برای پیگیری روزانه برنامه، جمع‌آوری داده‌ها و ارتباط با دستگاه‌های دولتی و بخش خصوصی.
 ۳. تهیه فهرست بازیگران و گره‌های حیاتی بخش خصوصی شامل بنگاه‌های کلیدی، انبارهای مهم، پایانه‌های حساس، ناوگان‌های راهبردی و پلتفرم‌های داده‌ای مرتبط.
 ۴. تدوین نسخه اولیه پروتکل تبادل داده کمینه و ثبت رویداد برای حالت‌های متصل / نیمه متصل / آفلاین^۱ در سطح شبکه بخش خصوصی.
 ۵. شناسایی گلوگاه‌های اولویت‌دار و مسیرهای جایگزین بخش خصوصی با تمرکز بر کالاها و خدمات حیاتی.
 ۶. آماده‌سازی چارچوب اولیه همکاری‌های بین‌بنگاهی برای اشتراک ظرفیت، ائتلاف‌های لجستیکی و مدیریت حقوقی فورس‌ماژور و توقف ناشی از اختلاف.
 ۷. ارائه گزارش ماهانه به هیأت‌رئیس اتاق و کمیسیون‌های مرتبط درباره وضعیت پیشرفت، موانع، داده‌های جمع‌آوری‌شده و نیازهای مداخله‌ای.
- خروجی مورد انتظار از این اقدامات آغازین آن است که اتاق از جایگاه «واکنش پسینی» به جایگاه **هماهنگی پیشینی** و اقدام‌محور منتقل شود. این همان تغییری است که در فصل‌های بعدی گزارش، در سطح معماری، حکمرانی، سیاست و برنامه عمل با جزئیات بیشتر بسط داده خواهد شد.

۱-۱-۱- جمع‌بندی فصل ۱

فصل نخست نشان داد که مسئله لجستیک ایران را نمی‌توان با نگاه سنتی، بخشی و صرفاً حمل‌ونقلی فهم کرد. لجستیک در شرایط کنونی ایران، یک سامانه چندلایه و اجتماعی-فنی است که زیرساخت فیزیکی، داده، معماری دیجیتال، تصمیم‌سازی، روابط بین‌بازیری و حکمرانی را به‌صورت درهم‌تنیده در بر می‌گیرد. در چنین سامانه‌ای، اختلال نیز چندلایه است؛ بنابراین، راه‌حل نیز باید چندلایه، بومی و اجرایی باشد.

این فصل همچنین روشن کرد که دیجیتالی‌سازی، به‌خودی‌خود مترادف تاب‌آوری نیست. تحول دیجیتال تنها زمانی به تاب‌آوری منجر می‌شود که از طریق رؤیت‌پذیری، یکپارچگی، تعامل‌پذیری، تصمیم‌سازی اقدام‌پذیر، بازآرایی شبکه و حکمرانی داده، به حفظ تداوم خدمت کمک کند. از همین رو، گزارش حاضر، تاب‌آوری را نه صرفاً یک مفهوم نظری، بلکه یک زنجیره عملیاتی از «شوک تا تصمیم و اجرا» می‌بیند.

سرانجام، فصل اول بنیان نهادی گزارش را نیز روشن کرد: ارتقای تاب‌آوری لجستیک ایران بدون حکمرانی شبکه‌ای و بدون یک نقش فعال برای اتاق بازرگانی امکان‌پذیر نیست. در این چارچوب، اتاق بازرگانی تهران—با محوریت کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک—باید از نقش سنتی مطالبه‌گری و تسهیل‌گری صرف، به سمت نقش هماهنگ‌کننده بخش خصوصی، هاب داده، پشتیبان حقوقی همکاری‌ها و محرک ائتلاف‌های لجستیکی حرکت کند. بر پایه این جمع‌بندی، فصل دوم به سراغ مبانی نظری، ادبیات موضوع و توسعه تفصیلی چارچوب بومی L-ISCRF خواهد رفت.

^۱ آفلاین / Degraded / Connected



۲- مبانی نظری، ادبیات موضوع و چارچوب بومی توسعه یافته L-ISCRF

۲-۱- ضرورت چارچوب بومی و چندلایه برای تاب آوری لجستیک ایران

فصل دوم بنیان نظری و تحلیلی گزارش را شکل می‌دهد و نشان می‌دهد که مسئله تاب آوری لجستیک در ایران را نمی‌توان با یک چارچوب تک‌متغیره، صرفاً زیرساختی یا صرفاً فناوری محور توضیح داد. در ادبیات جدید، تاب آوری زنجیره تأمین و لجستیک به تدریج از یک موضوع محدود به مدیریت اختلال یا بازگشت به وضعیت قبل، به مفهومی چندبعدی و شبکه‌ای تبدیل شده است که هم‌زمان با آمادگی، واکنش، بازیابی، انطباق، بازپیکربندی و یادگیری سازمانی و بین‌سازمانی سروکار دارد (Tan, 2023; Alquraish, 2025; Samuels, 2025).

در محیط ایران، این پیچیدگی بیشتر است؛ زیرا اختلال‌ها معمولاً منفرد، کوتاه‌مدت و همگن نیستند. شوک‌های ژئوپلیتیک، تحریم، جنگ، اختلال ارتباطی، محدودیت واردات تجهیزات، آسیب به زیرساخت‌های حمل‌ونقل، کاهش دسترسی به خدمات مالی و بیمه‌ای، و همچنین پراکندگی نهادی در تصمیم‌گیری، به‌صورت هم‌زمان یا زنجیره‌ای عمل می‌کنند. در نتیجه، مسئله اصلی صرفاً «کاهش ریسک» نیست، بلکه «حفظ حداقل خدمت، جلوگیری از سرایت آبخاری اختلال، و امکان بازآرایی کنترل شده شبکه» است. این وضعیت، استفاده از یک چارچوب بومی و چندلایه را ضروری می‌کند؛ چارچوبی که بتواند از سطح نظری عبور کند و به زبان سیاست، حکمرانی و اقدام اجرایی ترجمه شود.

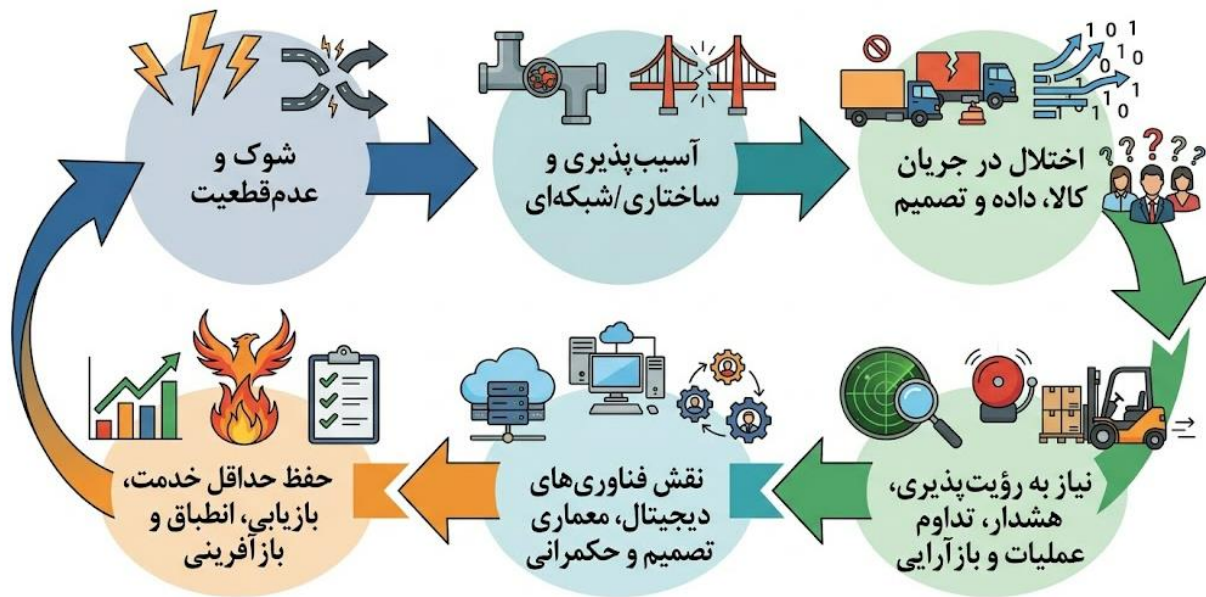
ادبیات بین‌المللی نیز از این ضرورت پشتیبانی می‌کند. مروره‌های جدید نشان می‌دهند که تحول دیجیتال زمانی به تاب آوری منجر می‌شود که با رؤیت‌پذیری^۱ سرتاسری، تعامل‌پذیری، قابلیت بازآرایی شبکه، تصمیم‌سازی داده‌محور، شفافیت، پلتفرم‌های همکاری و سرمایه انسانی مناسب همراه باشد؛ در غیر این صورت، دیجیتالی‌سازی می‌تواند خود منبع تازه‌ای از وابستگی و آسیب‌پذیری شود (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025). گزارش‌های بانک جهانی، کنفرانس توسعه و تجارت سازمان ملل (UNCTAD^۲) و اسناد لجستیک دیجیتال نیز تأکید می‌کنند کیفیت معماری اطلاعاتی و هماهنگی نهادی امروز به اندازه ظرفیت‌های حمل‌ونقلی در عملکرد لجستیکی و تاب آوری اهمیت دارد (UNCTAD, 2021; World Bank, 2020; World Bank, 2023; Open Logistics Foundation, 2024).

از همین رو، گزارش حاضر از یک چارچوب لایه‌ای استفاده می‌کند که در آن شوک، ساختار، عملیات، داده، تصمیم و حکمرانی در یک منطق پیوسته به هم متصل‌اند.

شکل ۳، منطق تحلیلی این فصل را به‌صورت فشرده نشان می‌دهد.

¹ visibility

² UN Conference on Trade and Development (UNCTAD)



شکل ۳- چرخه مفهومی تاب‌آوری لجستیک در محیط‌های پرشوک

منطق شکل ۳ نشان می‌دهد که تاب‌آوری لجستیک نه یک صفت ثابت، بلکه یک قابلیت پویاست که باید در متن شوک‌های واقعی، ساختار شبکه، کیفیت داده، سرعت تصمیم و هماهنگی نهادی فهم و طراحی شود.

این فصل از مفاهیم پایه آغاز می‌شود، سپس ابعاد و سطوح تحلیل تاب‌آوری را تبیین می‌کند، رویکردهای اصلی ادبیات بین‌المللی را مرور می‌نماید، تحول فناوری‌های دیجیتال در لجستیک جهانی را توضیح می‌دهد، نقش دولت، بخش خصوصی و نهادهای واسط را روشن می‌کند، ضرورت بومی‌سازی را برای شرایط ایران نشان می‌دهد و در نهایت منطق توسعه چارچوب L-ISCRF برای سطح لجستیک ملی را صورت‌بندی می‌کند. بنابراین فصل دوم صرفاً مرور ادبیات نیست، بلکه تلاش برای ساختن زبان تحلیلی مشترک میان نظریه، سیاست و طراحی اجرایی است.

۲-۲- مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین و لجستیک

تاب‌آوری در ادبیات زنجیره تأمین از دو سنت اصلی تغذیه می‌کند. در سنت نخست، تأکید بر توان سیستم برای تحمل اختلال و بازگشت سریع به عملکرد عادی است. در سنت دوم، تاب‌آوری فراتر از بازیابی صرف دیده می‌شود و بر انطباق، یادگیری و حتی بازآفرینی ساختارها و قابلیت‌ها تأکید می‌کند. جمع‌بندی این دو سنت آن است که تاب‌آوری نه فقط «بازگشت»، بلکه «ادامه کارکرد حیاتی و بازآرایی برای آینده» است (Tan, 2023).

در سال‌های اخیر یک تحول مفهومی برجسته شده است: تاب‌آوری دیگر فقط «کاهش آسیب‌پذیری» نیست و با مفاهیمی مانند بقاپذیری و ارکستراسیون (هماهنگ‌سازی^۱) شبکه پیوند خورده است. یعنی زنجیره یا شبکه لجستیکی باید علاوه

^۱ orchestration



بر مقاوم بودن در برابر شوک، بتواند در اختلال‌های ممتد و عمیق نیز حداقل کارکردهای حیاتی را حفظ کند و اگر لازم شد به پیکربندی جدید منتقل شود (Ivanov & Dolgui, 2020; Ivanov, 2021). این رویکرد در نهایت تاب‌آوری را یک ویژگی اجتماعی-فنی می‌بیند: تاب‌آوری فقط محصول زیرساخت یا فرآیند نیست، بلکه به کیفیت داده، اعتماد، همکاری بین بازیگران، استانداردسازی، قابلیت تعامل سامانه‌ها و ظرفیت یادگیری شبکه‌ای وابسته است. مطالعات تحول دیجیتال و تاب‌آوری نشان می‌دهد اثر فناوری زمانی واقعی می‌شود که به رؤیت‌پذیری، یکپارچگی، هماهنگی و سرعت انطباق کمک کند، نه صرفاً ثبت یا اتوماسیون داده‌ها (Open Logistics Foundation, 2024).

در این گزارش، تاب‌آوری زنجیره تأمین به توان یک زنجیره برای آمادگی، جذب شوک، حفظ عملکردهای حیاتی، بازیابی پس از اختلال، و در صورت نیاز، تغییر پیکربندی برای مواجهه با شرایط جدید اطلاق می‌شود. تاب‌آوری لجستیک در معنای خاص‌تر، بر بخشی از این زنجیره تمرکز دارد که با جریان کالا، انبارش، حمل، گمرک، توزیع، رهگیری، تبادل داده و هماهنگی عملیاتی سر و کار دارد. بنابراین، تاب‌آوری لجستیک در این گزارش عبارت است از توان شبکه لجستیکی برای حفظ حداقل سطح خدمت، جلوگیری از توقف فراگیر، بازیابی زمان‌مند و بازپیکربندی مسیرها، گره‌ها، داده و تصمیم در شرایط اختلال.

این تعریف چند دلالت مهم دارد. نخست، تاب‌آوری لجستیک فقط به دارایی‌های فیزیکی وابسته نیست و کیفیت داده، ارتباطات، نرم‌افزارها، پروتکل‌های تبادل اطلاعات و ظرفیت تصمیم‌سازی نیز بخشی از آن هستند. دوم، تاب‌آوری یک ویژگی صرفاً بنگاهی نیست و در سطح شبکه و حکمرانی نیز شکل می‌گیرد. سوم، تاب‌آوری در ایران ناگزیر باید با شرایط تحریم، محدودیت دسترسی برون‌مرزی و احتمال اختلال ارتباطی سازگار باشد؛ بنابراین، مفهوم آن در این گزارش به «تاب‌آوری دیجیتال مقاوم» نیز گره می‌خورد.

بنابراین در این گزارش، تاب‌آوری لجستیک به شکل عملیاتی تعریف می‌شود: تاب‌آوری لجستیک، توان شبکه لجستیکی برای حفظ حداقل خدمت، جذب شوک، بازآرایی مسیرها و گره‌ها، بازیابی عملکرد و انطباق با شرایط جدید در برابر شوک‌های هم‌زمان فیزیکی، دیجیتال و نهادی است.

این تعریف برای شرایط ایران مناسب‌تر است، چون مسئله کشور فقط مواجهه با یک اختلال موردی نیست؛ بلکه تداوم خدمت در شرایط فشار مزمن و بحران حاد است. از این رو، تاب‌آوری در این گزارش صرفاً یک ویژگی عملیاتی نیست، بلکه یک ویژگی راهبردی و نهادی تلقی می‌شود و با ادبیات جدیدی هم‌راستا است که تاب‌آوری را از «بازگشت به حالت قبل» به سطح «حفظ عملکرد حیاتی، بازآرایی هوشمند و بقاپذیری شبکه» ارتقا می‌دهد (Ivanov, 2021; World Bank, 2020).

۲-۳- تمایز میان مدیریت ریسک، استحکام، تاب‌آوری و بقاپذیری

در ادبیات مدیریتی، مفاهیم ریسک، استحکام، تاب‌آوری، چابکی، تداوم کسب‌وکار و بقاپذیری گاه به‌جای یکدیگر به کار می‌روند؛ در حالی که این مفاهیم از نظر تحلیلی مترادف نیستند. برای طراحی سیاست و معماری اجرایی در ایران، تمایز دقیق این مفاهیم ضروری است.

مدیریت ریسک عمدتاً بر شناسایی، ارزیابی، کاهش احتمال وقوع و محدودکردن اثر ریسک‌های شناخته‌شده متمرکز است. استحکام بر توان سیستم برای تحمل اولیه اختلال بدون تغییر اساسی دلالت دارد. چابکی بر سرعت واکنش و توان



جابه‌جایی سریع منابع و تصمیم‌ها تأکید می‌کند. تداوم کسب‌وکار بر حفظ کارکردهای حیاتی در دوره اختلال تمرکز دارد. بقا پذیری زمانی اهمیت می‌یابد که شدت اختلال به حدی بالاست که حفظ موجودیت و حداقل کارکردها بر هر هدف دیگری تقدم پیدا می‌کند. تاب‌آوری، مفهومی بالادست است که عناصر فوق را در یک منطق پویا گرد هم می‌آورد و علاوه بر مقاومت و تداوم، بر بازیابی، انطباق و یادگیری نیز دلالت دارد (Tan, 2023; Samuels, 2025).

برای شفاف‌سازی مفهومی، جدول ۵ این تمایزها را خلاصه می‌کند.

جدول ۵- تمایز مفاهیم کلیدی در ادبیات تاب‌آوری لجستیک

مفهوم	کانون اصلی	سؤال محوری	افق زمانی غالب	دلالت اجرایی
مدیریت ریسک	شناسایی و کاهش تهدید	چه ریسک‌هایی ممکن است رخ دهد و چگونه باید اثر آنها را کم کرد؟	پیش از اختلال	پایش، اولویت‌بندی، اقدامات پیشگیرانه
استحکام	تحمل اولیه شوک	سیستم تا چه حد بدون تغییر اساسی ضربه را تحمل می‌کند؟	لحظه وقوع اختلال	افزونگی، حفاظت، مقاوم‌سازی
چابکی	سرعت واکنش	با چه سرعتی می‌توان تصمیم و عملیات را تنظیم کرد؟	هنگام اختلال	مسیر جایگزین، جابه‌جایی ظرفیت، تصمیم سریع
تداوم کسب‌وکار	حفظ عملکرد حیاتی	چگونه باید خدمت حیاتی را متوقف نکرد؟	هنگام و بلافاصله پس از اختلال	BCP، حداقل سطح خدمت، مستقل
بقا پذیری	حفظ موجودیت و حداقل کارکرد	در اختلال شدید چگونه باید موجودیت سیستم را حفظ کرد؟	اختلال شدید و طولانی	اولویت‌بندی حیاتی، حالت آفلاین/نیمه متصل
تاب‌آوری	جذب، بازیابی، انطباق و بازآفرینی	چگونه سیستم شوک را جذب، خدمت را حفظ و خود را برای آینده بازآرایی می‌کند؟	پیش، حین و پس از اختلال	طراحی شبکه، داده، تصمیم، حکمرانی و یادگیری

بر پایه جدول ۵، در این گزارش تاب‌آوری معادل ظرفیت مازاد یا داشتن چند سامانه پراکنده نیست؛ بلکه حاصل یک معماری هماهنگ برای آمادگی، تداوم، بازیابی و انطباق است.

۲-۴- ابعاد تاب‌آوری و نقش مؤلفه‌های میانجی

تاب‌آوری زنجیره تأمین و لجستیک معمولاً در قالب سه بُعد اصلی آمادگی، پاسخ‌گویی و بازیابی توضیح داده می‌شود؛ اما ادبیات جدید، ابعاد انطباق، یادگیری، شفافیت، یکپارچگی و حتی بازآفرینی را نیز به این مدل افزوده است (Tan, 2023; Yu et al., 2025; Li et al., 2026). در لجستیک دیجیتال، این ابعاد بدون مؤلفه‌های میانجی قابل تحقق نیستند.

مؤلفه‌های میانجی همان سازوکارهایی هستند که میان «فناوری» و «تاب‌آوری» پل می‌زنند.

این مؤلفه‌ها شامل رؤیت‌پذیری، یکپارچگی زنجیره، تعامل‌پذیری سامانه‌ها، کیفیت و مالکیت داده، شفافیت، توان تحلیل پیش‌بینانه، مهارت نیروی انسانی، امنیت سایبری، و سازوکارهای حکمرانی و هماهنگی‌اند. برای مثال، اینترنت اشیا یا



سامانه رهگیری، به خودی خود تاب‌آوری ایجاد نمی‌کند؛ اما اگر با داشبورد هشدار، پروتکل تصمیم، و مسیرهای جایگزین عملیاتی ترکیب شود، می‌تواند زمان تشخیص و پاسخ را کاهش دهد. به همین ترتیب، بلاکچین تنها زمانی تاب‌آورکننده است که مسئله واقعی، اعتماد بین بازیگران، ردیابی اصالت، یا ثبت غیرقابل تحریف تراکنش‌ها باشد و سطح بلوغ داده و هماهنگی نهادی نیز آن را پشتیبانی کند (Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

جدول ۶، ابعاد اصلی تاب‌آوری و مؤلفه‌های میانجی متناظر با آنها را خلاصه می‌کند.

جدول ۶- ابعاد تاب‌آوری و مؤلفه‌های میانجی در لجستیک دیجیتال

بُعد تاب‌آوری	مضمون مدیریتی	مؤلفه‌های میانجی کلیدی	خروجی مورد انتظار
آمادگی ^۱	آمادگی پیشینی برای شوک	نقشه گلوگاه‌ها، سناریو، داده پایه، پروتکل هشدار، آموزش	کاهش غافلگیری و افزایش زمان واکنش
پاسخ‌گویی ^۲	واکنش سریع و کنترل‌شده	رؤیت‌پذیری لحظه‌ای، یکپارچگی اطلاعات، داشبورد بحران، چابکی عملیاتی	کاهش تأخیر تصمیم و مهار دامنه اختلال
بازیابی ^۳	بازگشت خدمت به سطح قابل قبول	BCP، مسیر جایگزین، گره پشتیبان، تخصیص مجدد ظرفیت	کاهش زمان بازیابی
انطباق ^۴	تنظیم ساختار و عملیات با شرایط جدید	تحلیل داده، یادگیری، قراردادهای منعطف، همکاری بین‌بنگاهی	ارتقای توان سازگاری
بازآفرینی/بازبیکربندی ^۵	استفاده از بحران برای ساختار بهتر	دوقلوی دیجیتال، مدل‌سازی سناریو، سرمایه‌گذاری فناورانه، حکمرانی بازطراحی	عبور از بازیابی صرف به جهش نهادی
پایداری خدمت	حفظ حداقل سطح خدمت در اختلال شدید	سامانه‌های مستقل ^۶ ، لبه ^۷ ، حالت نیمه متصل، اولویت‌بندی حیاتی	جلوگیری از فروپاشی خدمت

در نتیجه، تاب‌آوری لجستیک در این گزارش از مسیر «فناوری → مؤلفه میانجی → قابلیت عملیاتی → نتیجه تاب‌آور» فهم می‌شود و نه از مسیر یک نگاه ابزارمحور.

¹ Readiness

² Responsiveness

³ Recovery

⁴ Adaptation

⁵ Reinvention/Reconfiguration

⁶ Stand-alone

⁷ Edge



۲-۵- سطوح تحلیل تاب آوری: بنگاه، شبکه، بخش و سطح ملی

تاب آوری لجستیک را نمی توان فقط در سطح یک شرکت یا یک زیرسیستم سنجد. ادبیات جدید نشان می دهد که اختلال ها غالباً از مرز بنگاه عبور می کنند و از طریق روابط بین سازمانی، وابستگی های شبکه ای و گلوگاه های زیرساختی سرایت می یابند. از این رو، تحلیل تاب آوری باید حداقل در چهار سطح بنگاه، شبکه، بخش و ملی صورت گیرد (Tan, 2023; Zhang et al., 2024; Li et al., 2026).

در سطح **بنگاه**، موضوعاتی مانند موجودی، ناوگان، سامانه ها، توان تصمیم، مهارت کارکنان و برنامه تداوم کسب و کار اهمیت دارند. در سطح **شبکه**، مسئله اصلی روابط بین گره ها، تراکم گلوگاه ها، مسیرهای جایگزین، دسترسی داده و کیفیت هماهنگی است. در سطح **بخش**، ساختار بازار، استانداردها، پلتفرم ها، شکل ها و قواعد همکاری اهمیت پیدا می کنند. در سطح **ملی** نیز زیرساخت، تنظیم گری، کریدورها، ارتباطات، حکمرانی داده، امنیت و ظرفیت هماهنگی بین بخشی در کانون قرار می گیرند.

جدول ۷، این سطوح را از نظر کانون تحلیل و نوع مداخله نشان می دهد.

جدول ۷- سطوح تحلیل تاب آوری لجستیک

سطح تحلیل	کانون اصلی	نمونه مسئله	نوع مداخله غالب
بنگاه	دارایی، فرآیند، نیروی انسانی، سامانه	توقف انبار، ضعف برنامه ریزی تداوم کسب و کار ^۱ (BCP)، نبود داده لحظه ای	بهبود فرآیند، ERP، آموزش، لبه، ذخیره ایمن
شبکه	گره ها، مسیرها، وابستگی ها، تبادل داده	گلوگاه مسیر، نبود مسیر جایگزین، جزیره ای بودن اطلاعات	معماری شبکه، داشبورد مشترک، پلتفرم تبادل، پروتکل بحران
بخش	استاندارد، رقابت، تشکل، پلتفرم	نبود استاندارد داده، ضعف هماهنگی صنفی، قراردادهای نامنصف	تنظیم گری نرم، استانداردسازی، ائتلاف لجستیکی
ملی	زیرساخت، حکمرانی، کریدور، امنیت	اختلال ارتباطی، جنگ، تحریم، تداخل نهادی	سیاست ملی، سرمایه گذاری زیرساختی، حکمرانی چندبازیگری

دلالت اصلی جدول ۷ آن است که شکست در هر سطح می تواند سطوح دیگر را نیز تحت تأثیر قرار دهد؛ بنابراین، طراحی تاب آوری در ایران باید چندسطحی و هماهنگ باشد.

۲-۶- جریان های اصلی ادبیات تاب آوری زنجیره تأمین و لجستیک

ادبیات تاب آوری زنجیره تأمین و لجستیک را می توان در پنج جریان اصلی دسته بندی کرد. جریان نخست، **جریان ریسک و اختلال** است که بر شناسایی آسیب پذیری ها، گلوگاه ها و راهبردهای کاهش اثر شوک متمرکز است. جریان دوم، **جریان قابلیت ها و عملکرد** است که تاب آوری را به عنوان مجموعه ای از قابلیت های سازمانی و شبکه ای برای آمادگی، پاسخ و بازیابی بررسی می کند. جریان سوم، **جریان دیجیتال و داده** است که نقش فناوری هایی مانند اینترنت

^۱ Business Continuity Planning (BCP)



اشیا، هوش مصنوعی، ابری^۱، بلاکچین، دوقلو دیجیتال^۲ و تحلیلگری را در افزایش رؤیت پذیری، پیش بینی و هماهنگی تحلیل می کند. جریان چهارم، جریان حکمرانی و همکاری است که نقش استانداردهای باز، تعامل پذیری، اعتماد، پلتفرمها و نهادهای واسط را برجسته می کند. جریان پنجم، جریان پایداری و تحول ساختاری است که به پیوند تاب آوری با پایداری، Industry 4.0، و بازآفرینی ساختارهای زنجیره می پردازد (Frederico, 2021; Alquraish, 2025; Samuels, 2025).

همچنین می توان به یک جریان تکمیلی اشاره کرد:

رویکرد شبکه های درهم تنیده و بقا پذیری که پس از بحران کرونا و تشدید مسائل ژئوپلیتیک برجسته شد. در این نگاه، هدف صرفاً بازگشت به وضعیت پیشین نیست؛ باید توان حفظ کارکردهای حیاتی، بازآرایی پیوندها و انتقال به پیکربندی جدید نیز وجود داشته باشد. اهمیت این جریان به آثار Ivanov مربوط است که مفهوم بقا پذیر را وارد ادبیات زنجیره تأمین و شبکه های لجستیکی کرده است (Ivanov & Dolgui, 2020; Ivanov, 2021).

شکل ۴ این جریان ها را در یک تصویر مفهومی یکپارچه نشان می دهد.



شکل ۴- خوشه های اصلی ادبیات تاب آوری زنجیره تأمین و لجستیک

دلالت این خوشه بندی برای گزارش حاضر آن است که هیچیک از این جریان ها به تنهایی برای فهم مسئله ایران کافی نیست. در ایران، تحلیل ریسک بدون حکمرانی و فناوری ناقص است؛ فناوری بدون استاندارد و هماهنگی کار نمی کند؛ و پایداری خدمت بدون معماری جایگزین و سازوکار نهادی پایدار نمی ماند.

¹ Cloud

² Digital Twin



۷-۲- تحولات فناوری‌های دیجیتال در لجستیک جهانی (و ملاحظات ایران)

حول دیجیتال در لجستیک جهانی از مرحله دیجیتالی‌سازی فرایندها عبور کرده و به سمت «لجستیک داده‌محور، سکومحور و تصمیم‌محور» حرکت کرده است و فناوری صرفاً ابزار کاهش هزینه یا افزایش سرعت نیست؛ بلکه بخشی از زیرساخت تاب‌آوری به شمار می‌آید. در این الگو، داده‌های حسگرها، سامانه‌های برنامه‌ریزی، ردیابی، پلتفرم‌های اشتراک ظرفیت، مدیریت هوشمند انبار، تحلیل پیش‌بینانه تقاضا، سیستم‌های هشدار زود هنگام، دوقلوی دیجیتال، شبیه‌سازی و ارتباطات پیشرفته در یک ستون فقرات دیجیتال یکپارچه به هم متصل می‌شوند و امکان رؤیت‌پذیری سرتاسری، هشدار زود هنگام، ارزیابی سناریو و بازآرایی شبکه را فراهم می‌کنند (Ivanov & Dolgui, 2020; Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Perman et al., 2025).

گزارش‌های بانک جهانی نیز نشان داده‌اند استانداردسازی داده، دیجیتال‌سازی رویه‌ها و یکپارچه‌سازی اطلاعات میان بنادر، گمرک، شرکت‌های حمل‌ونقل و صاحبان کالا نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش تاب‌آوری دارند (World Bank, 2021). (World Bank & IAPH, 2020; World Bank & IAPH, 2021). شرکت‌هایی که به داده به‌هنگام و سامانه‌های یکپارچه با قابلیت تحلیل سناریو مجهزتر بودند، سازگاری سریع‌تری نشان دادند. در گزارش شاخص عملکرد لجستیک (LPI 2023) نیز کیفیت عملکرد فقط با ظرفیت فیزیکی سنجیده نمی‌شود و مؤلفه‌هایی مثل رهگیری، پیش‌بینی‌پذیری، زمان تحویل و کیفیت هماهنگی اطلاعاتی تعیین‌کننده است (World Bank, 2023).

ادبیات جدید سه دسته فناوری را به‌طور خاص برای تاب‌آوری برجسته می‌کند. دسته نخست، فناوری‌های رؤیت‌پذیری و جمع‌آوری داده شامل IoT، GIS، RFID¹، رایانش ابری و لبه² است که وضعیت موجودی، حمل، شرایط محیطی و گلوگاه‌ها را آشکار می‌سازند. دسته دوم، فناوری‌های شناخت و تصمیم شامل هوش مصنوعی/یادگیری ماشینی (AI/ML³)، تحلیل کلان‌داده، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم و دوقلوی دیجیتال است که برای پیش‌بینی، سنجش سناریو و بهینه‌سازی واکنش به کار می‌روند. دسته سوم، فناوری‌های اعتماد و هماهنگی مانند بلاکچین، قراردادهای هوشمند، پلتفرم‌های تبادل داده و استانداردهای باز هستند که برای افزایش شفافیت، ردیابی و کاهش اصطکاک بین‌بازیری اهمیت دارند (Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

با این حال، ادبیات همچنین هشدار می‌دهد که پیاده‌سازی این فناوری‌ها با چالش‌هایی مانند هزینه، وابستگی به زیرساخت، امنیت سایبری، نبود تعامل‌پذیری، مقاومت سازمانی، و ضعف مهارت همراه است. بنابراین، ارزش هر فناوری مطلق و یکسان نیست و به بلوغ داده، نوع اختلال، ساختار شبکه و ظرفیت نهادی بستگی دارد (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025).

با این حال، اثر دیجیتال‌سازی آستانه‌ای و ناهمگن است؛ یعنی تا زمانی که سطحی از یکپارچگی داده و ظرفیت سازمانی حاصل نشود، منافع فناوری کامل بروز نمی‌کند (Alquraish, 2025; Zhang et al., 2024). برای ایران، بخش مهمی از فناوری‌ها باید با معماری‌های بومی، مقاوم و آفلاین/نیمه‌متصل باطراحی شود؛ اتکا به سرویس‌های خارجی ابری یا زیرساخت‌های دائماً برخط در شرایط تحریم و اختلال ارتباطی پرریسک است. در مقابل، رایانش لبه، سرورهای داخلی،

¹ Radio Frequency Identification – RFID) سامانه شناسایی امواج رادیویی

² edge & Cloud

³ Artificial Intelligence (AI) / Machine Learning (ML)



همگام‌سازی ناهمزمان و شبکه‌های مش می‌توانند تداوم خدمت را به طور معنادار افزایش دهند. این نکته با توصیه‌های بانک جهانی و رویکرد بنیاد لجستیک باز^۱ درباره استانداردهای باز، ماژولار بودن و قابلیت استقرار مستقل هم‌سو است (World Bank, 2020; World Bank & IAPH, 2021; Open Logistics Foundation, 2024).

۲-۷-۱- فناوری‌های کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری لجستیک

برای تصمیم‌گیری دقیق‌تر، جدول ۸ نقش اصلی فناوری‌های کلیدی در تاب‌آوری لجستیک و ملاحظات آنها در ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۸- فناوری‌های کلیدی دیجیتال و نقش تاب‌آورکننده آنها در لجستیک

فناوری	کارکرد اصلی	نقش تاب‌آورکننده	چالش پیاده‌سازی	ملاحظه ایران
IoT / GPS ² / RFID	رهگیری و پایش لحظه‌ای	افزایش رؤیت پذیری و هشدار زودهنگام	اتصال، امنیت دستگاه، مدیریت داده	اولویت برای گره‌ها و محموله‌های حیاتی
AI / ML / تحلیلیگری	پیش‌بینی، تحلیل، بهینه‌سازی	پیش‌بینی اختلال، تخصیص بهتر منابع، تصمیم سریع	کیفیت داده، مهارت، شفافیت الگوریتم	نیازمند داده تمیز و حاکمیت داده
ابری / لبه / ابری	زیرساخت پردازش و اشتراک	تداوم پردازش، توزیع بار، امکان نیمه متصل	امنیت، وابستگی زیرساختی، مقررات	اولویت با معماری بومی و لبه‌محور
دوقلو دیجیتال	شبیه‌سازی و سناریو	آزمون سیاست، بازآرایی شبکه، سنجش اثر موجی ^۳	مدل داده، هزینه، بلوغ اطلاعات	در فازهای بعد و برای کریدورها و گره‌های کلیدی
بلاکچین	ثبات امن و تغییرناپذیر	افزایش اعتماد، ردیابی و شفافیت	مقیاس پذیری، یکپارچه‌سازی، مصرف منابع	کاربرد محدود و نهادمند، نه فراگیر
ERP / WMS ⁴ ، TMS ⁵ ، یکپارچه	یکپارچگی فرایندی و داده‌ای	کاهش جزیره‌ای بودن اطلاعات و هماهنگی بهتر	سامانه‌های قدیمی، تغییر سازمانی	بسیار مهم و سریع‌الاثرا
GIS و تحلیل مکانی	تحلیل مسیر و گره	کشف گلوگاه، مسیر جایگزین، پایش فضایی	کیفیت داده مکانی	بسیار مناسب برای ایران

¹ Open Logistics Foundation

² Global Positioning System (GPS) (سامانه موقعیت‌یاب جهانی)

³ ripple effect

⁴ Warehouse Management System - WMS) سامانه مدیریت انبار

⁵ Transportation Management System - TMS) سامانه مدیریت حمل



فناوری	کارکرد اصلی	نقش تاب آورکننده	چالش پیاده سازی	ملاحظه ایران
شبکه / آفلاین / سیستم مستقل	بقای ارتباطی و عملیاتی	استمرار خدمت در اختلال ارتباطی	طراحی بومی، هزینه نگهداری	حیاتی در سناریوهای جنگ و قطع اینترنت
امنیت سایبری ^۱	حفاظت از داده و خدمت	جلوگیری از اختلال ثانویه و دستکاری	مهارت، سرمایه گذاری، انطباق	جزء لاینفک تاب آوری دیجیتال

بر اساس جدول ۸، سیاست فناوری برای ایران باید مرحله بندی شده، ریسک محور و متناسب با بلوغ زیرساخت و نهاد باشد. در کوتاه مدت، فناوری های سریع الاثر مانند ERP یکپارچه، GIS، لبه، داشبوردهای داده ای و سامانه های نیمه متصل ارزش بیشتری دارند. در میان مدت، دوقلوهای دیجیتال و کاربردهای پیچیده تر AI و بلاکچین تنها زمانی اولویت می یابند که ستون فقرات داده، استاندارد تبادل و سازوکار هماهنگی شکل گرفته باشد.

۸-۲- نقش دولت، بخش خصوصی و نهادهای واسط در لجستیک تاب آور

تاب آوری لجستیک صرفاً حاصل فناوری نیست؛ محصول ترکیب درست زیرساخت، تنظیم گری، سرمایه گذاری، قواعد همکاری و ظرفیت اجرایی نیز هست. هیچ یک از بازیگران اصلی به تنهایی قادر به حل مسئله نیستند. دولت بدون مشارکت بخش خصوصی با محدودیت اطلاعات عملیاتی و کندی اجرا مواجه می شود. بخش خصوصی بدون تنظیم گری، زیرساخت عمومی و سازوکارهای پایدار همکاری، به تصمیم های جزیره ای و ناهمگن سوق پیدا می کند. نهادهای واسط نیز بدون دسترسی به داده، اعتماد بازیگران و ارتباط رسمی با دولت، نمی توانند نقش هماهنگ کننده مؤثر ایفا کنند (Open Logistics Foundation, 2024; Alquraish, 2025).

در این گزارش، دولت نقش معمار قواعد، زیرساخت و پشتیبانی عمومی را بر عهده دارد؛ بخش خصوصی نقش اجرا، نوآوری، سرمایه گذاری و سازگاری عملیاتی را ایفا می کند؛ و نهادهای واسط—به ویژه اتاق بازرگانی—پیونددهنده داده، هماهنگی، اجماع سازی و نمایندگی منافع بخش خصوصی در حکمرانی تاب آوری هستند. جدول ۹، این تقسیم کار را خلاصه می کند.

جدول ۹- نقش دولت، بخش خصوصی و نهادهای واسط در لجستیک تاب آور

بازیگر	نقش اصلی	ابزار مداخله	نوع خروجی
دولت	زیرساخت، تنظیم گری، امنیت، هماهنگی کلان	سرمایه گذاری، مقررات، کریدور، شبکه ارتباطی، پروتکل بحران	کاهش ریسک سیستمی و افزایش ظرفیت ملی
بخش خصوصی	اجرا، بهره برداری، نوآوری، بازاریابی عملیاتی	ناوگان، انبار، سامانه، پلتفرم، همکاری بین بنگاهی	افزایش چابکی، کیفیت خدمت و انعطاف
نهادهای واسط	هماهنگی، اجماع، استاندارد نرم، داده و نمایندگی	سکوی تبادل اطلاعات، کارگروه، پروتکل مشترک، حل اختلاف	کاهش اصطکاک نهادی و افزایش هم راستایی

^۱ Cybersecurity



در سطح اتاق بازرگانی تهران، کمیسیون حمل و نقل و لجستیک باید بازوی تخصصی این نقش واسط باشد؛ یعنی محل سازمان دهی داده های بخش خصوصی، طراحی پروتکل های همکاری، پیگیری مسائل راهبردی شبکه و تبدیل نیازهای عملیاتی به مطالبه نهادی و سیاستی.

۹-۲- ضرورت بومی سازی چارچوب های تاب آوری برای شرایط ایران

چارچوب های بین المللی تاب آوری معمولاً در محیط هایی طراحی شده اند که دسترسی نسبی به خدمات بین المللی، فناوری های جهانی، بیمه، تأمین مالی، داده و زیرساخت ارتباطی پایدار مفروض است. در ایران، بخشی از این فروض برقرار نیست. بنابراین، اگرچه درس آموخته های جهانی برای ایران مهم اند، اما انتقال مستقیم آنها نه ممکن است و نه مطلوب. آنچه نیاز است، «ترجمه تحلیلی» و «بومی سازی نهادی و فناورانه» است. بومی سازی در اینجا سه معنا دارد. نخست، بومی سازی مفهومی؛ یعنی تعریف تاب آوری با در نظر گرفتن شوک های ترکیبی، نه صرفاً اختلال های متعارف. دوم، بومی سازی فناورانه؛ یعنی اولویت دادن به راه حل های مقاوم، لبه محور، نیمه متصل و قابل استفاده در شرایط اختلال ارتباطی. سوم، بومی سازی نهادی؛ یعنی تعریف نقش روشن برای نهادهای واسط، تشکلهای و اتاق بازرگانی در کنار دولت و بازار. در این معنا، بومی سازی نه به معنای قطع ارتباط با دانش جهانی، بلکه به معنای بازطراحی آن متناسب با محدودیت ها و ظرفیت های واقعی ایران است.

۱۰-۲- معرفی چارچوب بومی توسعه یافته L-ISCRF

۱۰-۲-۱- خاستگاه چارچوب و نسبت آن با ISCRF اولیه

L-ISCRF برای تحلیل نظام مند چالش های لجستیکی ایران و طراحی راهبردهای متناسب با شرایط خاص کشور توسعه یافته است. این چارچوب نسخه بومی سازی شده و توسعه یافته ISCRF اولیه است که پیش تر برای تحلیل تاب آوری زنجیره تأمین در سطح یک بخش صنعتی طراحی شده بود (ابطحی، ۱۴۰۴).

در نسخه توسعه یافته، چارچوب از سطح بنگاه یا صنعت فراتر می رود و سه تغییر اساسی می یابد: نخست، واحد تحلیل از زنجیره منفرد به شبکه لجستیکی چندبازایی منتقل می شود؛ دوم، داده، ارتباطات و تصمیم سازی به عنوان لایه های مستقل اما مرتبط به ساختار و عملیات دیده می شوند؛ و سوم، حکمرانی و نقش نهادهای واسط به عنوان لایه ای مستقل وارد چارچوب می شود. این توسعه موجب می شود L-ISCRF صرفاً ابزار تشخیص نباشد، بلکه به ابزار طراحی سیاست و معماری نیز تبدیل شود.

منطق L-ISCRF بر این اصل استوار است که تاب آوری لجستیک در اقتصادهای پر شوک، نه صرفاً تابع ظرفیت فیزیکی یا فناوری، بلکه تابع کیفیت تصمیم سازی، قابلیت بازآرایی شبکه، تداوم عملیاتی، داده و سازوکارهای هماهنگ کننده نهادی است؛ برداشتی که با ادبیات جدید هم راستا است اما برای شرایط ایران بازطراحی شده است (Christopher & Peck, 2004; Ivanov & Dolgui, 2021)



۲-۱۰-۲- منطق توسعه از سطح صنعت به سطح لجستیک ملی

توسعه از صنعت به لجستیک ملی از یک واقعیت در ایران ناشی می‌شود: اختلال لجستیکی به ندرت در یک سطح باقی می‌ماند. اختلال در بندر، ریل، گمرک، سوخت، اینترنت یا یک کریدور کلیدی می‌تواند چندین صنعت را هم‌زمان تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین چارچوب تحلیلی باید فراتر از زنجیره تأمین منفرد برود و شبکه ملی را واحد تحلیل قرار دهد. این دقیقاً با ادبیات شبکه‌های درهم‌تنیده سازگار است که نشان می‌دهد شوک‌ها در شبکه‌های لجستیکی و تأمینی اغلب آبخاری، بین‌بخشی و چندمرحله‌ای‌اند (Ivanov & Dolgui, 2020; Ivanov, 2021). این توسعه همچنین امکان پیوند میان سطح تحلیل، مداخله و اجرا را فراهم می‌کند. یعنی L-ISCRF فقط ابزار شناخت وضعیت نیست، بلکه ابزار طراحی سیاست و برنامه عمل نیز هست؛ از شناسایی نقاط بحرانی شبکه تا پیشنهاد نقش‌های نهادی، اولویت‌های فناورانه و مداخلات سیاستی.

جدول ۱۰- مقایسه ISCRF اولیه و L-ISCRF توسعه‌یافته (در سطح منطق تحلیل)

مؤلفه	ISCRF اولیه	L-ISCRF توسعه یافته
دامنه	زنجیره تأمین یک صنعت	لجستیک ملی و چندبخشی
تمرکز	تاب‌آوری در چارچوب صنعتی	تاب‌آوری لجستیکی، شبکه‌ای و ملی
نقش فناوری	ضمنی	صریح و محوری
نقش نهاد واسط	محدود/مرکزی کمتر	برجسته و اثرگذار
سطح تحلیل	بنگاه/صنعت	بنگاه/شبکه/بخش/ملی
کاربرد	ارزیابی بخشی	تحلیل، سیاست‌گذاری و برنامه عمل

این جدول نشان می‌دهد توسعه چارچوب صرفاً افزایش کمی نیست، بلکه بازتعریف کیفی در منطق تحلیل است. در L-ISCRF فناوری عامل فرعی نیست و نهاد واسط نیز متغیر جانبی تلقی نمی‌شود؛ هر دو به اجزای اصلی معماری تاب‌آوری تبدیل شده‌اند.

۲-۱۰-۳- لایه‌های شش‌گانه L-ISCRF

چارچوب L-ISCRF بر شش لایه اصلی استوار است: شوک و عدم قطعیت؛ گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای؛ تداوم عملیات و بازآرایی؛ داده و دیجیتال؛ هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی؛ حکمرانی و هماهنگی. شکل ۵ این چارچوب را به صورت یکپارچه نشان می‌دهد.



شکل ۵- چارچوب بومی توسعه یافته L-ISCRF برای تاب آوری لجستیک ایران

این لایه‌ها سلسله‌مراتبی و تعاملی عمل می‌کنند و برون داد نهایی آن‌ها شامل کاهش آسیب‌پذیری، افزایش تاب‌آوری و تقویت بقا پذیری شبکه است. کیفیت داده و رؤیت‌پذیری بر هوش تصمیم‌سازی اثر دارد، اما خود تصمیم‌سازی نیز تعیین می‌کند چه نوع داده‌ای باید تولید یا جمع‌آوری شود. به همین صورت، گلوگاه‌های ساختاری بر طراحی تداوم عملیاتی اثر می‌گذارند و سیاست‌های حکمرانی هم می‌توانند گلوگاه‌ها را تشدید کنند و هم کاهش دهند (Ivanov, 2021). ویژگی مهم L-ISCRF این است که هر مؤلفه نه فقط برای تبیین، بلکه برای طراحی مداخله عملی نیز تعریف شده است.

۲-۱۰-۴- عناصر افقی چارچوب

چهار عنصر افقی در سراسر L-ISCRF جاری‌اند و بر همه لایه‌ها اثر می‌گذارند: امنیت سایبری، سرمایه انسانی، تأمین مالی و پایداری. این عناصر افقی نشان می‌دهند که هیچ لایه‌ای بدون توجه به امنیت، مهارت، منابع و پایداری عملیاتی پایدار نمی‌ماند.

جدول ۱۱، لایه‌ها و جدول ۱۲، عناصر افقی را خلاصه می‌کنند.

جدول ۱۱- لایه‌های شش‌گانه چارچوب L-ISCRF

نمونه ابزار/مداخله	پرسش محوری	مضمون	لایه
سناریو، پیش‌رصد محیطی	چه شوک‌هایی محتمل و ترکیبی‌اند؟	منشأ اختلال	شوک و عدم قطعیت
تحلیل گره، مسیر جایگزین، کاهش تمرکز	اختلال از کجا سرایت می‌کند؟	محل تشدید اختلال	گلوگاه ساختاری و شبکه‌ای



نمونه ابزار/مداخله	پرسش محوری	مضمون	لایه
BCP, مستقل، نیمه متصل mode	چگونه باید حداقل خدمت حفظ شود؟	حفظ خدمت	تداوم عملیات و بازآرایی
IoT, GIS, ERP, لبه	چه داده‌ای، با چه کیفیت و چه معماری لازم است؟	رؤیت‌پذیری و پیوند اطلاعات	داده و دیجیتال
داشبورد، KPI, DSS, AI	چگونه هشدار به تصمیم و تصمیم به اقدام تبدیل می‌شود؟	تبدیل داده به اقدام	هوش تصمیم و هماهنگ‌سازی
پروتکل، استاندارد، نهاد واسط، اتاق	چه کسی، در چه سطحی و با چه قاعده‌ای اقدام می‌کند؟	تقسیم کار و قواعد همکاری	حکمرانی و هماهنگی

جدول ۱۲- عناصر افقی چارچوب L-ISCRF

عنصر افقی	نقش در تاب‌آوری	ریسک ناشی از ضعف
امنیت سایبری	حفاظت از خدمت، داده و اعتماد	اختلال ثانویه، دستکاری داده، توقف خدمت
سرمایه انسانی	استفاده مؤثر از سامانه‌ها و تصمیم	شکست در اجرا، وابستگی دانشی، کندی واکنش
تأمین مالی	استمرار سرمایه‌گذاری و اجرای راه‌حل‌ها	توقف پروژه، فرسودگی زیرساخت، عقب‌ماندگی
پایداری	ماندگاری و تاب‌آوری بلندمدت	افزایش هزینه، شکنندگی محیطی و اجتماعی

۲-۱۰-۵- نقش اتاق بازرگانی در چارچوب L-ISCRF

در چارچوب L-ISCRF، اتاق بازرگانی صرفاً یک ذی‌نفع یا انتقال‌دهنده مطالبات نیست؛ بلکه در لایه حکمرانی و هماهنگی، نقش پیونددهنده اجرای بخش خصوصی به معماری تاب‌آوری را بر عهده دارد. اتاق می‌تواند تسهیل‌گر اشتراک داده، هماهنگ‌کننده ائتلاف‌های لجستیکی، پشتیبان استانداردهای نرم همکاری، میزبان کارگروه‌های بحران، و میانجی نهادی میان دولت و بازار باشد. در اتاق بازرگانی تهران، کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک باید متولی تخصصی این نقش باشد و وظایفی مانند تدوین پروتکل داده کمینه، گردآوری مسائل شبکه، سازمان‌دهی بازیگران کلیدی، و پیگیری اجرای مانور-پایش-یادگیری را بر عهده گیرد. برای شفاف‌سازی این نقش، جدول ۱۳ ارائه می‌شود.



جدول ۱۳- نقش اتاق بازرگانی در لایه حکمرانی و هماهنگی L-ISCRF

خروجی مورد انتظار	کارویژه اتاق	حوزه نقش
افزایش رؤیت پذیری و شناخت سریع اختلال	تسهیل ثبت و تبادل داده کمینه بین بازیگران بخش خصوصی	داده و اطلاعات
کاهش تصمیم‌های جزیره‌ای	تشکیل کارگروه‌ها و ائتلاف‌های لجستیکی	هماهنگی شبکه
تعامل پذیری و زبان مشترک	تدوین قالب‌های حداقلی برای تبادل داده و همکاری	استاندارد نرم
کاهش اصطکاک نهادی	انتقال منظم مسائل بخش خصوصی به دولت و بالعکس	میانجی‌گری نهادی
یادگیری شبکه‌ای و بهبود مستمر	سازمان‌دهی تمرین، مرور پس از بحران و پایش دوره‌ای	یادگیری و مانور

۲-۱۱- کاربرد تحلیلی و سیاستی L-ISCRF در این گزارش

کارکرد اصلی L-ISCRF در این گزارش دوگانه است. نخست، **کارکرد تحلیلی**؛ یعنی کمک به تشخیص اینکه چرا و از کجا تاب‌آوری لجستیک ایران تضعیف می‌شود. این چارچوب در فصل سوم برای تحلیل وضعیت موجود، در فصل چهارم برای تفسیر شرایط ویژه ایران، و در فصل پنجم برای ترجمه تجربه‌های جهانی به الزامات ایران به کار گرفته می‌شود. دوم، **کارکرد سیاستی و اجرایی**؛ یعنی اتصال تشخیص مسئله به طراحی فناوری، معماری، حکمرانی و برنامه عمل. به این ترتیب، فصل‌های ششم تا نهم نیز عملاً بر مبنای همین چارچوب تنظیم می‌شوند. مزیت این چارچوب آن است که میان مسئله و راه‌حل، یک زبان مشترک ایجاد می‌کند. وقتی گفته می‌شود مسئله در لایه داده و دیجیتال است، پاسخ نیز باید در ستون فقرات داده، معماری لبه، استاندارد تبادل و رؤیت‌پذیری جست‌وجو شود. وقتی مسئله در لایه حکمرانی و هماهنگی است، راه‌حل باید در نقش اتاق، تقسیم کار نهادی، پروتکل‌های همکاری و تصمیم آستانه‌ای طراحی شود. این مزیت، L-ISCRF را از یک چارچوب توصیفی صرف، به چارچوبی عملیاتی و سیاست‌پذیر تبدیل می‌کند.

۲-۱۲- جمع‌بندی فصل ۲

فصل دوم نشان داد که تاب‌آوری لجستیک مفهومی چندلایه، شبکه‌ای و داده‌محور است و نمی‌توان آن را به مدیریت ریسک، ظرفیت مازاد یا خرید فناوری تقلیل داد. در ادبیات جدید، تاب‌آوری زمانی معنادار است که آمادگی، پاسخ، بازیابی، انطباق و بازپیکربندی در کنار رؤیت‌پذیری، یکپارچگی، تعامل‌پذیری، سرمایه انسانی و حکمرانی قرار گیرند. همچنین روشن شد که دیجیتالی‌سازی، به‌خودی‌خود مترادف تاب‌آوری نیست و تنها زمانی به تاب‌آوری منجر می‌شود که از مسیر مؤلفه‌های میانجی به قابلیت‌های واقعی عملیاتی و شبکه‌ای تبدیل شود. این فصل همچنین استدلال کرد که ایران به یک چارچوب بومی نیاز دارد؛ زیرا شوک‌ها در اینجا ترکیبی‌اند و محدودیت‌های فناورانه، نهادی و ارتباطی بخشی از واقعیت مسئله‌اند. بر این اساس، چارچوب توسعه‌یافته L-ISCRF به‌عنوان ستون فقرات مفهومی گزارش معرفی شد؛ چارچوبی که شوک، ساختار، عملیات، داده، تصمیم و حکمرانی را در یک زنجیره قابل تحلیل و قابل اقدام به هم پیوند می‌دهد.



سرانجام، فصل دوم جایگاه اتاق بازرگانی و به طور مشخص کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران را در لایه حکمرانی و هماهنگی روشن کرد. این جایگاه در فصل‌های بعدی از سطح مبنای نظری به سطح مأموریت اجرایی، سیاستی و برنامه عمل منتقل خواهد شد. بر این مبنا، فصل سوم به ارزیابی وضعیت موجود لجستیک ایران و سنجش سطح فعلی تاب‌آوری بر پایه همین چارچوب خواهد پرداخت.



۳- وضعیت لجستیک ایران و ارزیابی سطح فعلی تاب آوری بر پایه L-ISCRF

۱-۳- هدف، داده و رویکرد ارزیابی

هدف این فصل، ارائه تصویری تحلیلی و نسبتاً یکپارچه از وضعیت فعلی لجستیک ایران و ارزیابی سطح موجود تاب آوری آن بر پایه چارچوب بومی توسعه یافته L-ISCRF است. در این فصل، مسئله صرفاً به سنجش رتبه یا توصیف زیرساخت‌ها فروکاسته نمی‌شود، بلکه تلاش می‌شود مشخص شود که ضعف‌ها و ظرفیت‌های موجود ایران در کدام لایه‌های اصلی تاب آوری متمرکز شده‌اند و چگونه این ضعف‌ها از سطح «عملکرد مشاهده شده» به سطح «گلوگاه ساختاری و حکمرانی» ترجمه می‌شوند.

رویکرد ارزیابی این فصل ترکیبی است و بر سه منبع اصلی استوار است. نخست، داده‌ها و شواهد عملکردی در شاخص عملکرد لجستیک بانک جهانی^۱ (LPI 2023) که به عنوان یک ابزار تشخیص ساختاری به کار می‌رود و نه صرفاً یک رتبه‌بندی بین‌المللی. دوم، تحلیل نهادی-ساختاری اکوسیستم لجستیک ایران در چهار لایه زیرساخت، بازیگران بازار، داده و سامانه‌ها، و نهادهای واسط. سوم، استفاده از ادبیات تحول دیجیتال و تاب آوری زنجیره تأمین برای تفسیر این نکته که چرا ضعف ایران فقط از جنس کمبود ظرفیت فیزیکی نیست، بلکه به شکاف میان داده، تصمیم، هماهنگی و حکمرانی نیز مربوط می‌شود (World Bank, 2023; Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Zhang et al., 2024).

از این منظر، LPI در این فصل نه به عنوان معیاری کامل، بلکه به عنوان «نشانه‌گر بیرونی عملکرد» استفاده می‌شود و سپس با کمک چارچوب L-ISCRF، به لایه‌های عمیق‌تر مسئله پیوند می‌خورد.

۲-۲- اکوسیستم و ساختار لجستیک ایران

لجستیک ایران را نمی‌توان به یک بخش منفرد، یک مد حمل‌ونقل یا یک گروه بازیگر تقلیل داد. ساختار واقعی لجستیک کشور، یک اکوسیستم چندبازیگر، چندسطحی و ناهمگن است که در آن، زیرساخت فیزیکی، بنگاه‌ها و اپراتورهای بازار، داده و سامانه‌های پشتیبان، و نهادهای واسط و هماهنگ‌کننده، هم‌زمان بر کیفیت خدمت و سطح تاب آوری اثر می‌گذارند. متن اصلی گزارش نیز تأکید می‌کند که مسئله ایران بیش از آنکه فقدان مطلق اجزا باشد، ضعف در «اتصال هوشمند و تاب آور» میان این اجزا است؛ یعنی داده‌ها، تصمیم‌ها و عملیات به صورت یکپارچه و شبکه‌ای به هم متصل نمی‌شوند و در نتیجه تاب آوری از سطح طراحی شده پایین می‌ماند.

در این چارچوب، لایه نخست اکوسیستم، زیرساخت و عملیات لجستیک است که شامل جاده، ریل، بندر، فرودگاه، پایانه، انبار، سردخانه و مراکز توزیع می‌شود. این لایه ستون فقرات فیزیکی جریان کالا را تشکیل می‌دهد و هرگونه تمرکز، گلوگاه یا آسیب‌پذیری در آن می‌تواند آثار آبخاری بر کل شبکه داشته باشد.

لایه دوم، بنگاه‌ها و اپراتورهای بازار هستند؛ شامل شرکت‌های حمل‌ونقل، پخش، بازرگانی، تولیدکنندگان، واردکنندگان، صادرکنندگان، اپراتورهای بندری و انباری و همچنین پلتفرم‌های لجستیکی. در این لایه، مسئله اصلی فقط تعداد یا

¹ Logistics Performance Index - LPI



اندازه بازبزرگ نیست، بلکه کیفیت اتصال آنها، انعطاف پذیری قراردادی، توان همکاری و امکان اشتراک ظرفیت در شرایط اختلال نیز اهمیت دارد.

لایه سوم، داده، سامانه‌ها و خدمات پشتیبان است. این لایه شامل ERP، WMS، TMS، سامانه‌های گمرکی، رهگیری و ردیابی، داشبوردهای تحلیلی و GIS است. نقطه کلیدی در این لایه آن است که داشتن سامانه‌های درون سازمانی، لزوماً به تاب‌آوری شبکه‌ای منجر نمی‌شود؛ زیرا اثر فناوری از مسیر یکپارچگی زنجیره، شفافیت، تعامل پذیری و تصمیم‌سازی مشترک عمل می‌کند، نه صرف خرید نرم‌افزار (Tan, 2023; Samuels, 2025).

لایه چهارم، نهادهای واسط و هماهنگ‌کننده هستند؛ شامل اتاق‌ها، تشکل‌های تخصصی و نهادهایی که می‌توانند نقش اتصال‌دهنده میان دولت، بنگاه‌ها و جریان داده را ایفا کنند. در ایران، این لایه از حیث تاب‌آوری اهمیتی مضاعف دارد؛ زیرا بخشی از شکاف موجود دقیقاً در همین نقطه ظاهر می‌شود: نبود یک سازوکار پایدار برای تبدیل اطلاعات پراکنده به هماهنگی شبکه‌ای و تصمیم اقدام‌پذیر.



شکل ۶- اکوسیستم چندلایه لجستیک ایران

منطق شکل ۶ آن است که تاب‌آوری فقط به استحکام لایه اول وابسته نیست؛ بلکه زمانی شکل می‌گیرد که این چهار لایه به صورت یک سامانه اجتماعی-فنی، قابل مشاهده، قابل تصمیم و قابل هماهنگی عمل کنند.

۳-۳- وضعیت عملکردی ایران در شاخص عملکرد لجستیک

شاخص عملکرد لجستیک بانک جهانی اگرچه همه ابعاد تاب‌آوری را پوشش نمی‌دهد، اما برای ارزیابی جایگاه نسبی ایران و تشخیص برخی ضعف‌های ساختاری مفید است. داده‌های LPI 2023 نشان می‌دهد که ایران در مسیر افت قرار گرفته است. رتبه ایران از ۶۴ در سال ۲۰۱۸ به ۱۲۳ در سال ۲۰۲۳ رسیده و امتیاز کل نیز از ۲.۷۱ به ۲.۳۰ کاهش یافته است.



متن گزارش تصریح می کند که افت ایران در هر شش زیرشاخص اصلی نسبت به دوره قبل مشاهده می شود؛ بنابراین، مسئله را نمی توان به یک اختلال مقطعی یا یک شوک منفرد نسبت داد.

این افت از منظر تاب آوری یک پیام مهم دارد: وقتی افت در همه زیرشاخص ها مشاهده می شود، به احتمال زیاد با یک ضعف ترکیبی مواجهیم که هم بر لایه خدمت و اجرای عملیات اثر گذاشته، هم بر لایه های اتصال، رؤیت پذیری، هماهنگی و حکمرانی. به بیان دیگر، LPI برای ایران نه فقط «نشانگر افت عملکرد» بلکه «سیگنال وجود شکاف در معماری لجستیک» است.

برای شفاف سازی وضعیت، جدول ۱۴ تصویر فشرده عملکرد ایران در زیرشاخص های اصلی LPI 2023 و دلالت آنها برای تاب آوری را نشان می دهد.

جدول ۱۴- تصویر فشرده عملکرد ایران در زیرشاخص های LPI 2023 و پیامد احتمالی برای تاب آوری

پیامد تاب آوری	وضعیت شاخص در ایران	زیرشاخص
افت هم زمان در ابعاد مختلف و کاهش قابلیت اتکای شبکه	رتبه ۱۲۳ و امتیاز ۲.۳۰	رتبه کل LPI
ضعف حرفه ای سازی خدمت، هماهنگی عملیاتی و استانداردهای سرویس؛ افت بقا پذیری شبکه	رتبه ۱۳۳ و امتیاز ۲.۱	کیفیت و شایستگی خدمات لجستیکی
اصطکاک مرزی و تأخیرهای تجمعی؛ شکنندگی شبکه در شوک	رتبه ۱۱۰ و امتیاز ۲.۲	گمرک
ضعف اتصال رقابتی و محدود شدن گزینه های شبکه در بحران	رتبه ۱۱۱ و امتیاز ۲.۴	حمل و نقل بین المللی
نبود رؤیت پذیری واقعی؛ کندی تصمیم سازی و کاهش چابکی	رتبه ۱۰۵ و امتیاز ۲.۴	رهگیری و ردیابی
تداوم تأخیر و ناتوانی در حفظ سطح خدمت در اختلال	رتبه ۱۰۹ و امتیاز ۲.۷	به موقع بودن تحویل

جدول ۱۴ یک دلالت مهم دارد: اگر مسئله صرفاً کمبود زیرساخت فیزیکی بود، انتظار می رفت بیشترین ضعف در زیرشاخص های مرتبط با ظرفیت یا دسترسی نمایان شود؛ حال آنکه شدت ضعف در «کیفیت خدمات» و «رهگیری و ردیابی» نشان می دهد ریشه های مسئله در لایه های خدمت، داده و حکمرانی نیز قرار دارد.

۳-۱- تحلیل زیرشاخص ها و دلالت سیاستی آنها

از منظر مدیریتی، زیرشاخص کیفیت و شایستگی خدمات لجستیکی مهم ترین هشدار فصل است. قرار گرفتن ایران در رتبه ۱۳۳ با امتیاز ۲.۱ فقط به معنی ضعف در کیفیت ادراک شده خدمات نیست؛ بلکه نشانه ای از ضعف در حرفه ای سازی عملیات، استانداردهای خدمت، هماهنگی بین بازیگران و قابلیت حفظ سطح سرویس در دوره اختلال است. این زیرشاخص به ویژه برای تاب آوری مهم است؛ زیرا در زمان بحران، تفاوت میان یک شبکه پایدار و یک شبکه شکننده اغلب در «کیفیت اجرای هماهنگ» آشکار می شود، نه فقط در حجم دارایی ها.

در زیرشاخص گمرک، رتبه ۱۱۰ و امتیاز ۲.۲ به این معناست که اصطکاک رویه ای و مرزی همچنان یکی از منابع اصلی تأخیر، ابهام و شکنندگی در شبکه است. در محیطی که تحریم، اختلال ارتباطی و تغییرپذیری شدید در مسیرهای تجاری وجود دارد، هرگونه اصطکاک گمرکی می تواند زمان بازیابی را افزایش دهد و انعطاف پذیری مسیر را کاهش دهد.



در حمل و نقل بین‌المللی نیز رتبه ۱۱۱ و امتیاز ۲.۴ بیانگر محدود شدن گزینه‌های شبکه و کاهش اتصال رقابتی است. این موضوع در شرایط بحران اهمیتی مضاعف دارد؛ زیرا تاب‌آوری شبکه تا حد زیادی به امکان مسیریابی جایگزین، دسترسی به مسیرهای جایگزین و تنوع در گره‌ها و خدمات بستگی دارد.

زیرشاخص رهگیری و ردیابی با رتبه ۱۰۵ و امتیاز ۲.۴ یکی از مهم‌ترین لایه‌های پیوند بین عملکرد و تاب‌آوری دیجیتال را آشکار می‌کند. ضعف در این زیرشاخص به معنای فقدان رؤیت‌پذیری واقعی، تأخیر در تشخیص اختلال و کاهش کیفیت تصمیم‌سازی است. ادبیات جدید نیز نشان می‌دهد که مزیت اصلی فناوری‌های دیجیتال برای تاب‌آوری، دقیقاً از مسیر رهگیری، داده لحظه‌ای، شفافیت و هشدار زودهنگام عمل می‌کند (Tan, 2023; Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

در نهایت، زیرشاخص به‌موقع بودن تحویل با رتبه ۱۰۹ و امتیاز ۲.۷ بیانگر آن است که شبکه لجستیکی ایران حتی در سطح خروجی نهایی خدمت نیز با مسئله تداوم تأخیر مواجه است. این موضوع نشان می‌دهد که مشکل فقط در نقطه شروع فرآیند نیست، بلکه در کل زنجیره از تصمیم تا اجرا اثر می‌گذارد.

۳-۴- تشخیص علل ساختاری در چارچوب L-ISCRF از عملکرد تا گلوگاه

برای عبور از توصیف عملکرد به تشخیص علل، داده‌های فوق باید در چارچوب L-ISCRF بازخوانی شوند. این چارچوب کمک می‌کند که ضعف‌های مشاهده‌شده در LPI و سایر شواهد داخلی، به پنج دسته گلوگاه اصلی در فصل حاضر ترجمه شوند: شوک و عدم قطعیت، گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای، داده و دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی، و حکمرانی و هماهنگی.



شکل ۷- ترجمه افت عملکرد به گلوگاه‌های ساختاری در چارچوب L-ISCRF



۳-۴-۱- لایه شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها: آمادگی پیشینی محدود است

نخستین نتیجه ارزیابی آن است که لجستیک ایران در برابر شوک‌های ترکیبی، هنوز بیش از آنکه بر آمادگی پیشینی متکی باشد، بر انطباق موردی و واکنش پسینی متکی است. این بدان معناست که بخشی از دوام شبکه در عمل از تجربه بازیگران، انعطاف غیررسمی و حل و فصل موردی مسائل ناشی می‌شود، نه از سناریوهای از پیش طراحی شده، آستانه‌های فعال‌سازی، تمرین‌های دوره‌ای یا سازوکارهای هشدار سازمان‌یافته. این نوع پایداری، هرچند در کوتاه‌مدت می‌تواند به بقا کمک کند، اما از منظر تاب‌آوری نهادمند کافی نیست. ادبیات تاب‌آوری نیز تأکید می‌کند که شکاف اصلی بسیاری از شبکه‌ها در محیط‌های پر شوک، نه فقدان مطلق دارایی بلکه ضعف در آمادگی است؛ یعنی ناتوانی در تبدیل عدم قطعیت به سناریو، آستانه تصمیم و پروتکل اقدام (Tan, 2023; Ivanov & Dolgui, 2020).

۳-۴-۲- لایه گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای: تمرکز و وابستگی بالا

گلوگاه دوم به ساختار شبکه و میزان تمرکز و وابستگی باز می‌گردد. در محیطی که بخشی از مسیرها، گره‌ها، رویه‌ها یا کانال‌های تبادل، نقش تک‌نقطه‌ای پیدا کنند، اختلال در یک نقطه می‌تواند با سرعت زیادی به سایر بخش‌ها سرایت کند. نتیجه این وضعیت، کاهش انعطاف مسیر، وابستگی شدید به چند گره یا فرایند خاص و افت توان بازآرایی در هنگام بحران است. از منظر تاب‌آوری، شبکه‌ای که تنوع مسیر، گزینه جایگزین، ذخیره کنشی و قابلیت بازتخصیص ظرفیت نداشته باشد، حتی اگر در شرایط عادی کارا عمل کند، در شوک‌های واقعی بسیار شکننده خواهد بود. به همین دلیل، یکی از دلالت‌های مهم فصل حاضر آن است که تاب‌آوری لجستیک ایران نیازمند بازطراحی تدریجی از منطق تمرکز صرف به منطق چندمسیره، چندگره‌ای و پشتیبان‌دار است.

۳-۴-۳- لایه داده و دیجیتال: از ثبت تراکنش تا تصمیم‌سازی فاصله زیاد است

گلوگاه سوم در لایه داده و دیجیتال قرار دارد. در بسیاری از بخش‌ها، سامانه‌ها بیشتر برای ثبت رویداد، انجام تراکنش یا مدیریت درون‌سازمانی به کار می‌روند و کمتر به یک ستون فقرات داده‌ای در سطح شبکه تبدیل شده‌اند. به همین دلیل، فاصله میان «ثبت داده» و «تبدیل داده به تحلیل، هشدار و اقدام» زیاد است. در عمل، این وضعیت به معنای محدود ماندن رؤیت‌پذیری، ضعف در داشبوردهای مشترک، فقدان تبادل استاندارد داده و ناتوانی در کشف زودهنگام گلوگاه‌هاست. ادبیات جدید نیز نشان می‌دهد که ستون فقرات دیجیتال، زمانی برای تاب‌آوری مفید است که بتواند داده را به صورت امن، بلادرنگ و تعامل‌پذیر میان بازیگران کلیدی شبکه به جریان اندازد؛ در غیر این صورت، حتی وجود سامانه‌های متعدد به تاب‌آوری شبکه‌ای منجر نمی‌شود (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025).



۳-۴-۴- لایه هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی: تصمیم‌ها جزیره‌ای می‌شوند

در بخش تصمیم‌سازی، ضعف‌های مشاهده‌شده به‌وضوح فراتر از کمبود داده خام هستند. بسیاری از سامانه‌ها داده را ثبت می‌کنند، اما آن را به تحلیل، پیش‌بینی، هشدار زودهنگام و داشبوردهای تصمیم‌یار تبدیل نمی‌کنند. همچنین داشبوردهای مشترک و بین‌سازمانی محدود است، قابلیت پیش‌بینی و شبیه‌سازی سناریوها پوشش شبکه‌ای ندارد و معماری پاسخ سریع به شکل منسجم و قابل اتکا شکل نگرفته است؛ در نتیجه، تصمیم‌سازی در بحران بیشتر در چارچوب سازمانی یا بخشی باقی می‌ماند تا در قالب یک شبکه هماهنگ.

این مسئله از نظر مدیریتی بسیار مهم است. تاب‌آوری زمانی محقق می‌شود که داده به «تصمیم اقدام‌پذیر» و تصمیم به «رفتار هماهنگ شبکه‌ای» تبدیل شود. در غیاب داشبوردهای مشترک، آستانه‌های تصمیم، سناریوهای ازپیش‌آماده و سازوکارهای هماهنگ‌سازی، بازیگران مختلف هر یک از منظر محدود خود تصمیم می‌گیرند و همین امر خود به منبع تازه‌ای از اصطکاک و تأخیر تبدیل می‌شود (KPMG, 2020; Tan, 2023).

۳-۴-۵- لایه حکمرانی و هماهنگی: تقسیم کار و نقش هماهنگ‌کننده‌ای روشن نیست

گلوگاه پنجم به حکمرانی و هماهنگی مربوط است. متن موجود گزارش نیز تصریح می‌کند که در این لایه، هماهنگی نهادی کافی نیست، اصطکاک مرزی و رویه‌ای افزایش می‌یابد، حکمرانی داده در سطح شبکه ضعیف تا متوسط است، و نبود «ارکستراتور مؤثر» موجب می‌شود اتصال داده، عملیات و سیاست به اجرای پایدار نرسد.

این وضعیت باعث می‌شود که حتی وقتی بخشی از ظرفیت‌ها، سامانه‌ها یا مسیرهای جایگزین وجود دارند، بهره‌برداری از آنها به‌موقع، هماهنگ و در مقیاس شبکه‌ای صورت نگیرد. از این منظر، مسئله تاب‌آوری در ایران صرفاً کمبود ابزار نیست؛ بلکه بخشی از مسئله، نبود تقسیم کار روشن و نهاد هماهنگ‌کننده‌ای است که بتواند میان داده، تصمیم، قرارداد، اجرا و بازخورد، پیوند پایدار ایجاد کند.

برای جمع‌بندی پنج گلوگاه فوق، جدول ۱۵ ارائه می‌شود.

جدول ۱۵- ترجمه عملکرد موجود ایران به گلوگاه‌های اصلی L-ISCRF

دلالات برای تاب‌آوری	تفسیر تحلیلی	نشانه مشاهده‌شده	لایه L-ISCRF
کاهش آمادگی و افزایش غافلگیری	آمادگی پیشینی و سناریومحوری محدود	واکنش‌پذیری موردی و پسینی	شوک و عدم قطعیت
سرایت سریع‌تر اختلال	مسیرها و گره‌های جایگزین ناکافی	تمرکز، وابستگی و محدودیت گزینه‌ها	گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای
ضعف رؤیت‌پذیری و هشدار زودهنگام	فقدان ستون فقرات داده و تعامل‌پذیری	ثبت داده بدون اشتراک و تحلیل شبکه‌ای	داده و دیجیتال
کندی واکنش و افت کیفیت اجرا	تصمیم‌ها جزیره‌ای و غیرهماهنگ	داشبوردهای مشترک و سناریوسازی محدود	هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی
کاهش قابلیت اجرای پایدار و شبکه‌ای	اصطکاک نهادی و حکمرانی داده ضعیف	تقسیم کار نامشخص و نبود ارکستراتور	حکمرانی و هماهنگی



۳-۵- وضعیت دیجیتالی شدن و بلوغ تاب آوری دیجیتال

برای فهم بهتر شکاف موجود، لازم است میان «دیجیتالی شدن» و «بلوغ تاب آوری دیجیتال» تمایز قائل شد. دیجیتالی شدن به معنای استفاده از سامانه‌ها، پلتفرم‌ها و ابزارهای فناوری اطلاعات در برخی فرایندهای عملیاتی و مدیریتی است. اما بلوغ تاب آوری دیجیتال زمانی شکل می‌گیرد که این ابزارها به قابلیت‌های شبکه‌ای پایدار برای رؤیت پذیری، تصمیم‌سازی، تداوم عملیات و بازآرایی تبدیل شوند.

از این منظر، می‌توان گفت ایران در برخی بخش‌ها دارای نشانه‌هایی از دیجیتالی شدن بنگاهی است، اما در سطح بلوغ تاب آوری دیجیتال شبکه‌ای، هنوز با شکاف‌های مهمی مواجه است. دلیل اصلی این شکاف آن است که بسیاری از سامانه‌ها در سطح واحد یا سازمان عمل می‌کنند، اما در سطح شبکه، زبان مشترک داده، حکمرانی تبادل، داشبورد مشترک، سناریوپردازی و سازوکار هماهنگی شکل نگرفته است. ادبیات جدید نیز همین تمایز را برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که تحول دیجیتال زمانی به تاب آوری منجر می‌شود که از مرحله اتوماسیون جزیره‌ای عبور کرده و به ستون فقرات دیجیتال، دوقلوی دیجیتال و نیروی کار دیجیتال متصل شود (Tan, 2023; Alquraish, 2025). برای روشن تر شدن این موضوع، جدول ۱۶ سطح تقریبی بلوغ دیجیتال و تاب آوری دیجیتال ایران را در چند بُعد کلیدی نشان می‌دهد.

جدول ۱۶- ارزیابی کیفی بلوغ دیجیتال و تاب آوری دیجیتال لجستیک ایران

بُعد	وضعیت فعلی	ارزیابی کیفی
سامانه‌های درون سازمانی	در برخی بنگاه‌ها و سازمان‌ها موجود است	متوسط
تبادل داده بین‌بنگاهی	محدود، ناهمگن و فاقد استاندارد فراگیر	ضعیف
رهگیری و رؤیت پذیری شبکه‌ای	پوشش محدود و نامتوازن	ضعیف تا متوسط
داشبوردهای بین‌سازمانی و بحران	بسیار محدود	ضعیف
سناریوسازی، شبیه‌سازی و دوقلوی دیجیتال	در سطح شبکه فراگیر نیست	ضعیف
آمادگی آفلاین/نیمه متصل	عمدتاً موردی و نه نهادمند	ضعیف
حکمرانی داده و قواعد تبادل	شفاف، پایدار و شبکه‌ای نیست	ضعیف
مهارت نیروی انسانی برای بهره‌برداری شبکه‌ای	ناهمگن و وابسته به بازیگران محدود	متوسط رو به پایین

۳-۵-۱- سه مؤلفه تاب آوری دیجیتال

بر پایه چارچوب Tan (2023)، توسعه قابلیت دیجیتال برای تاب آوری بر سه مؤلفه کلیدی استوار است: ستون فقرات دیجیتال^۱، دوقلوی دیجیتال^۲ و نیروی کار دیجیتال^۳. ستون فقرات دیجیتال، معماری امن و یکپارچه‌ای است که داده‌های زنجیره را از منابع مختلف جمع‌آوری، همگام‌سازی و در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. دوقلوی دیجیتال، بازنمایی

¹ Digital Backbone

² Digital Twin

³ Digital Workforce



زنده و داده محور از شبکه است که می تواند سناریوهای اختلال را شبیه سازی و آثار آنها را برآورد کند. نیروی کار دیجیتال نیز به مهارت ها و چابکی انسانی لازم برای استفاده مؤثر از این سامانه ها و تبدیل داده به اقدام اشاره دارد.

در ایران، هر سه مؤلفه به صورت کامل و هم زمان بالغ نشده اند. ستون فقرات دیجیتال در سطح شبکه هنوز پراکنده و غیرهمگن است. دوقلوی دیجیتال در حد یک ابزار فراگیر برای لجستیک ملی یا کریدورهای حیاتی وجود ندارد. نیروی کار دیجیتال نیز گرچه در برخی بنگاه ها و بخش ها قابل اتکاست، اما هنوز در سطح شبکه و تصمیم سازی بحران، استاندارد و نهادینه نشده است. این وضعیت نشان می دهد که فاصله اصلی ایران، نه فقط با «فناوری پیشرفته»، بلکه با «ترکیب منسجم این سه مؤلفه» است.

۲-۵-۳- نکته مهم: دیجیتالی سازی خود می تواند آسیب پذیر کند

یکی از خطاهای تحلیلی رایج آن است که هرچه دیجیتالی سازی بیشتر شود، تاب آوری نیز به صورت خودکار افزایش می یابد. اما ادبیات جدید به صراحت نشان می دهد که دیجیتالی سازی می تواند خود منبع تازه ای از آسیب پذیری باشد؛ به ویژه زمانی که با مشکلاتی مانند نبود تعامل پذیری، ریسک های امنیت سایبری، شکاف مهارتی، وابستگی به زیرساخت های خاص، پیچیدگی اتصال به سامانه های قدیمی و نبود حکمرانی داده همراه شود (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025; Alquraish, 2025).

بنابراین، ارزیابی ایران باید با این ملاحظه همراه باشد که بخشی از راه حل آینده، نه فقط «بیشتر دیجیتال شدن» بلکه «مقاوم تر دیجیتال شدن» است. این به معنای اولویت دادن به معماری های تاب آور، حالت های آفلاین/نیمه متصل، امنیت سایبری، استانداردهای باز، طراحی لبه محور، و سازوکارهای ذخیره-ارسال-همگام سازی است.

۲-۶- تحلیل SWOT و جمع بندی شاهدهای تکمیلی داخلی

برای تکمیل تصویر، تحلیل SWOT با تمرکز بر منطق بحران در لجستیک به کار گرفته می شود. هدف این تحلیل، آن است که علاوه بر شواهد بیرونی مانند LPI، ظرفیت ها و محدودیت های داخلی ایران نیز در چهارچوبی مدیریتی و قابل تصمیم گیری خلاصه شود.

❖ نقاط قوت

نخستین نقطه قوت ایران، ظرفیت های زمینهای و جغرافیایی است؛ از جمله موقعیت ترانزیتی، گستره جغرافیایی، تعدد مدهای حمل، و سابقه مواجهه عملی با شرایط دشوار. دومین نقطه قوت، تجربه انطباق عملیاتی بازیگران در محیط های محدودیت دار است. بخشی از دوام شبکه در سال های اخیر ناشی از همین تجربه و قابلیت تطبیق موردی بوده است. سومین نقطه قوت، وجود حدی از سامانه ها و ظرفیت های دیجیتال بنگاهی در بخش هایی از شبکه است که می تواند مبنای ارتقای بعدی قرار گیرد.

❖ نقاط ضعف

ضعف اصلی، همان گونه که متن موجود گزارش نیز تصریح می کند، در «معماری عملیاتی، نهادی و دیجیتال قابل بهره برداری» است؛ یعنی جایی که داده، تصمیم سازی و هماهنگی شبکه ای باید به قابلیت تاب آور تبدیل



شوند اما هنوز به صورت کافی نهادینه نشده‌اند. ضعف در تبادل داده، رهگیری، داشبوردهای مشترک، تقسیم کار نهادی، و استانداردهای همکاری از همین جنس است. همچنین بخشی از ضعف‌ها به پایین بودن بلوغ تاب‌آوری دیجیتال در سطح شبکه و محدود بودن پیوند میان سامانه‌های سازمانی و تصمیم‌سازی بین‌سازمانی بازمی‌گردد.

❖ فرصت‌ها

فرصت اصلی ایران در این است که می‌تواند از الگوی «جهش هدفمند» استفاده کند؛ یعنی به جای تقلید خطی از مسیر کشورهای دیگر، مستقیماً روی مؤلفه‌های کلیدی و سریع‌الاثربار تاب‌آوری سرمایه‌گذاری کند: ستون فقرات داده، GIS، داشبوردهای مشترک، رهگیری هوشمند، معماری لبه، و سازوکارهای اشتراک ظرفیت. همچنین بازتعریف نقش اتاق بازرگانی و کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق تهران یک فرصت مهم نهادی برای کاهش پراکندگی و افزایش هماهنگی است.

❖ تهدیدها

تهدیدهای اصلی به تحریم، جنگ، اختلال ژئوپلیتیک، آسیب به زیرساخت‌های فیزیکی و ارتباطی، و شکنندگی ناشی از وابستگی‌ها برمی‌گردد. متن موجود فصل نیز تأکید می‌کند که افت لجستیک ایران فقط مسئله فنی نیست و بخشی از آن به گستره وسیع‌تر حکمرانی اقتصادی، توسعه صنعتی و محیط کسب‌وکار مربوط است؛ به نحوی که حتی تعدد قوانین نیز در غیاب سازوکارهای تضمین اجرا، اثر پایدار ایجاد نمی‌کند. برای جمع‌بندی، جدول ۱۷ ارائه می‌شود.

جدول ۱۷- تحلیل CL-SWOT لجستیک ایران با تمرکز بر منطق لجستیک در بحران

جمع‌بندی	بعد
ظرفیت جغرافیایی و ترانزیتی؛ تجربه عملی بازیگران در انطباق؛ وجود حدی از سامانه‌ها و ظرفیت‌های دیجیتال بنگاهی	قوت‌ها
ضعف در معماری عملیاتی-نهادی-دیجیتال؛ نبود ستون فقرات داده شبکه‌ای؛ رهگیری و داشبوردهای مشترک محدود؛ حکمرانی و تقسیم کار ضعیف	ضعف‌ها
امکان جهش هدفمند به سمت تاب‌آوری دیجیتال مقاوم؛ توسعه پلتفرم‌های داده و GIS؛ بازتعریف نقش اتاق و ائتلاف‌های لجستیکی	فرصت‌ها
تحریم، جنگ، اختلال ژئوپلیتیک، آسیب به زیرساخت‌ها، قطع ارتباطات، وابستگی‌های تک‌نقطه‌ای و اصطکاک نهادی	تهدیدها

۳-۷- نتیجه ارزیابی: تاب‌آوری بیشتر «تجربی-موردی» است تا «طراحی‌شده-نهادمند»

جمع‌بندی این فصل آن است که تاب‌آوری لجستیک ایران در وضعیت فعلی، نامتوازن، محدود و عمدتاً تجربی-موردی است تا طراحی‌شده و نهادمند. متن اصلی گزارش نیز دقیقاً همین نتیجه را بیان می‌کند و تصریح می‌نماید که دوام شبکه در برخی حوزه‌ها بیشتر به کمک تجربه بازیگران و تطبیق‌های موردی حاصل شده است، نه بر پایه رؤیت‌پذیری سراسری، هشدار زودهنگام، داشبوردهای مشترک و حکمرانی داده و تقسیم کار نهادی پایدار.



این نتیجه به آن معنا نیست که شبکه لجستیکی ایران فاقد هرگونه ظرفیت تاب آور است. برعکس، بخشی از ظرفیت تاب آور به طور بالفعل وجود دارد؛ اما این ظرفیت‌ها پراکنده، بازیگرمحور و بیشتر حاصل انطباق‌های محلی‌اند. مسئله اصلی آن است که این ظرفیت‌ها هنوز به یک قابلیت نهادمند، قابل اندازه‌گیری و قابل تعمیم در سطح شبکه تبدیل نشده‌اند. از منظر مدیریتی، این تفاوت بسیار مهم است. تاب‌آوری تجربی ممکن است در برابر برخی شوک‌ها کارساز باشد، اما به دلیل اتکای بالا به افراد، روابط غیررسمی، و تصمیم‌های موردی، در شوک‌های بزرگ‌تر و هم‌زمان با محدودیت‌های ارتباطی یا نهادی، پایداری لازم را ندارد. در مقابل، تاب‌آوری طراحی‌شده مستلزم آن است که داده، تصمیم، پروتکل، مسیر جایگزین، نقش نهادی و سازوکار یادگیری به‌صورت پیشینی و هماهنگ طراحی شده باشند.

۳-۸- پیشنهاد شاخص‌های تکمیلی برای پایش اجرایی (فرا تر از رتبه)

برای پایش واقعی تاب‌آوری، اتکا به رتبه‌های بیرونی مانند LPI کافی نیست. شبکه لجستیکی ایران به مجموعه‌ای از شاخص‌های اجرایی و عملیاتی نیاز دارد که هم وضعیت جاری را نشان دهند و هم بتوانند مبنای تصمیم در دوره بحران و بازسازی باشند. این شاخص‌ها باید با منطق L-ISCRF هم‌راستا باشند و از سطح «خروجی نهایی» به سطح «قابلیت و فرآیند» نیز گسترش یابند.

جدول ۱۸ مجموعه‌ای از این شاخص‌های پیشنهادی را ارائه می‌کند.

جدول ۱۸- شاخص‌های تکمیلی پیشنهادی برای پایش اجرایی تاب‌آوری لجستیک

حوزه	شاخص پیشنهادی	کارکرد مدیریتی
رؤیت‌پذیری	درصد محموله‌های حیاتی دارای رهگیری فعال	سنجش پوشش دیدپذیری شبکه
داده	درصد تبادل داده استاندارد بین بازیگران کلیدی	سنجش بلوغ تعامل‌پذیری
تصمیم	زمان متوسط تشخیص تا صدور اقدام در رخدادهای بحرانی	سنجش چابکی تصمیم
عملیات	زمان بازیابی خدمت در گره‌ها و مسیرهای حساس	سنجش بازیابی
شبکه	تعداد مسیرهای جایگزین فعال برای کریدورها و کالاهای حیاتی	سنجش انعطاف شبکه
همکاری	نرخ موفقیت اشتراک ظرفیت و اجرای ائتلاف‌های لجستیکی	سنجش همکاری بین‌بنگاهی
حقوقی	زمان متوسط حل اختلاف یا مدیریت فورس‌ماژور	سنجش تداوم ^۱ حقوقی
دیجیتال	درصد سامانه‌های کلیدی دارای قابلیت آفلاین/نیمه متصل	سنجش تاب‌آوری دیجیتال مقاوم
امنیت	تعداد رخدادهای سایبری مؤثر بر عملیات و زمان مهار آنها	سنجش تاب‌آوری سایبری
نهادی	فراوانی، کیفیت و اثربخشی گزارش‌های هماهنگی بین اتاق، دولت و تشکله‌ها	سنجش بلوغ حکمرانی

این شاخص‌ها باید در فصل‌های اجرایی بعدی به نقش بازیگران، مسئول پایش، فرکانس گزارش‌دهی و آستانه‌های تصمیم متصل شوند.

^۱ continuity



۳-۹- نسبت نقش اتاق بازرگانی با شکاف‌های مشاهده شده

شکاف‌هایی که در این فصل شناسایی شد، به‌ویژه در لایه‌های داده، تصمیم‌سازی و حکمرانی، مستقیماً با نقش اتاق بازرگانی ارتباط دارند. اگر مسئله اصلی فقط زیرساخت فیزیکی بود، نقش اتاق محدودتر می‌شد. اما وقتی ضعف در تبادل داده، فقدان داشبوردهای مشترک، نبود استاندارد نرم‌همکاری، و کمبود سازوکارهای حل اختلاف و هماهنگی مشاهده می‌شود، اتاق بازرگانی و به‌طور مشخص کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران می‌تواند به یکی از اهرم‌های اصلاح تبدیل شود.

در این مرحله از گزارش، نقش اتاق را می‌توان در پنج محور خلاصه کرد. نخست، تسهیل حکمرانی داده بخش خصوصی از طریق تعریف قالب‌های حداقلی تبادل داده و ثبت رویداد. دوم، سازمان‌دهی داشبوردها و گزارش‌های مشترک برای کالاها، گره‌ها و کریدورهای حساس. سوم، تسهیل ائتلاف‌های لجستیکی و اشتراک ظرفیت برای کاهش آثار گلوگاه‌ها. چهارم، ایجاد سازوکارهای داوری سریع و مدیریت حقوق لجستیکی برای کاهش توقف ناشی از اختلاف. پنجم، استقرار چرخه پایش-ارزیابی-تحلیل شکاف-به‌روزرسانی پروتکل در شبکه بخش خصوصی. از همین رو، فصل حاضر زمینه را برای فصل‌های بعدی فراهم می‌کند تا نقش اتاق از سطح «مفهوم» به سطح «تکلیف عملیاتی» تبدیل شود. به بیان روشن‌تر، اگر کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق تهران بخواهد از فردا اقدام را آغاز کند، باید دقیقاً از همین شکاف‌ها شروع کند: رؤیت‌پذیری، داده، هماهنگی، همکاری و تداوم حقوقی.

۳-۱۰- جمع‌بندی فصل ۳

فصل سوم نشان داد که مسئله لجستیک ایران را نمی‌توان با یک روایت تک‌عاملی توضیح داد. افت جایگاه ایران در LPI 2023، ضعف در کیفیت خدمات و رهگیری، محدودیت در حمل‌ونقل بین‌المللی، و تداوم تأخیر در تحویل همگی نشانه‌هایی از یک مسئله چندلایه‌اند که از زیرساخت صرف فراتر می‌رود و به داده، تصمیم، هماهنگی و حکمرانی نیز مربوط می‌شود.

این فصل همچنین نشان داد که اکوسیستم لجستیک ایران، با وجود داشتن پوشش و ظرفیت فیزیکی در بسیاری از حوزه‌ها، از نظر اتصال هوشمند و تاب‌آور میان اجزا با ضعف مواجه است. سامانه‌ها و قابلیت‌های دیجیتال به‌صورت پراکنده وجود دارند، اما هنوز در قالب یک ستون فقرات داده‌ای، داشبوردهای مشترک، شبیه‌سازی سناریو و حکمرانی داده در سطح شبکه عمل نمی‌کنند. در نتیجه، تاب‌آوری فعلی بیشتر تجربی و موردی است تا طراحی شده و نهادمند. از منظر L-ISCRF، پنج گلوگاه اصلی ایران در این فصل شناسایی شد: آمادگی پیشینی محدود، تمرکز و وابستگی ساختاری، فاصله میان ثبت داده و تصمیم‌سازی، جزیره‌ای بودن تصمیم‌ها، و ضعف حکمرانی و هماهنگ‌سازی. همین پنج گلوگاه، فصل بعدی را توجیه می‌کنند؛ زیرا برای فهم عمیق‌تر مسئله باید دید این گلوگاه‌ها در شرایط خاص ایران - یعنی تحریم، جنگ و اختلال ارتباطی - چگونه فعال و تشدید می‌شوند.



۴- شرایط ویژه لجستیک ایران: تحریم، جنگ، و اختلال ارتباطی

۴-۱- مقدمه: از «کارایی» به «بقا و تداوم خدمت»

فصل سوم نشان داد که لجستیک ایران حتی در شرایط عادی نیز با ضعف‌های ساختاری، نهادی، داده‌ای و مدیریتی مواجه است. در شرایط ویژه، این ضعف‌ها نه تنها تشدید می‌شوند، بلکه در اثر برهم‌کنش تحریم، جنگ، اختلال ارتباطی، محدودیت‌های مالی و آسیب به زیرساخت‌های حیاتی، به صورت ریسک‌های ترکیبی و آبشاری بروز می‌کنند. در چنین محیطی، مسئله اصلی دیگر صرفاً کاهش هزینه، بهبود زمان تحویل یا افزایش بهره‌وری عملیاتی نیست؛ بلکه مسئله اصلی، حفظ حداقل سطح خدمت، جلوگیری از فروپاشی هماهنگی، بازآرایی شبکه در شرایط اختلال و حفاظت از استمرار جریان کالا و داده است (Tan, 2023; World Bank, 2023; Wang, 2023).

ادبیات جدید تاب‌آوری لجستیک و زنجیره تأمین نیز همین جابه‌جایی مفهومی را تأیید می‌کند. در محیط‌های پر شوک، عملکرد برتر نه از طریق بهینه‌سازی صرف، بلکه از مسیر آمادگی پیشینی، دیدپذیری مقاوم، معماری تصمیم‌محور، شبکه جایگزین، تداوم کسب‌وکار^۱ و عملیات و حکمرانی هماهنگ حاصل می‌شود. به همین دلیل، فصل حاضر لجستیک ایران را در بستر «شرایط ویژه» تحلیل می‌کند؛ یعنی محیطی که در آن، چند اختلال هم‌زمان یا پی‌درپی، از مسیرهای مالی، فیزیکی، ارتباطی، داده‌ای و نهادی بر شبکه فشار وارد می‌کنند و توان واکنش را کاهش می‌دهند (Samuels, 2025; Alquraish, 2025; Open Logistics Foundation, 2024).

از این منظر، موضوع این فصل صرفاً تحلیل بحران نیست، بلکه بازخوانی شرایط ویژه ایران با منطبق طراحی تاب‌آوری است. بنابراین، فصل حاضر سه هدف را دنبال می‌کند: نخست، ترسیم نقشه اختلال‌ها و کانال‌های سرایت آنها؛ دوم، تشخیص نقاط اولویت‌دار برای حفاظت و مداخله؛ و سوم، پیوند دادن این تشخیص به چارچوب L-ISCRF تا در فصل‌های بعدی بتوان از دل آن، معماری تاب‌آوری دیجیتال، سیاست‌های جنگ/بحران و برنامه بازسازی را استخراج کرد.

۴-۲- نقشه اختلال‌ها: انواع شوک‌ها و سرایت چندلایه

در شرایط ویژه ایران، اختلال‌ها به صورت منفرد، ایستا و مستقل عمل نمی‌کنند. بلکه هر اختلال می‌تواند هم‌زمان چند لایه از شبکه را فعال کند و از یک حوزه به حوزه دیگر سرایت یابد. برای مثال، تحریم مالی ممکن است ابتدا هزینه مبادله را افزایش دهد، سپس به محدودیت بیمه و حمل بین‌المللی منجر شود، و در نهایت بر موجودی مواد اولیه، برنامه‌ریزی تولید و توزیع داخلی اثر بگذارد. به همین ترتیب، آسیب محدود به یک گره زیرساختی می‌تواند پیامدی بسیار فراتر از خود آن نقطه ایجاد کند، زیرا اثر واقعی بحران در شبکه از مسیر گلوگاه‌ها، وابستگی‌ها و کیفیت هماهنگی تعیین می‌شود، نه فقط شدت خسارت موضعی (Tan, 2023; Zhang et al., 2024).

برای نظم دادن به بحث، جدول ۱۹ چهار خوشه اصلی اختلال در لجستیک ایران را نشان می‌دهد.

^۱ Business تداوم (BC)



جدول ۱۹- نقشه اختلال‌ها در شرایط ویژه ایران و کانال‌های سرایت آنها

خوشه اختلال	سازوکار اولیه اثر	لایه‌های درگیر	پیامد مستقیم	پیامد ثانویه
تحریم‌های مالی و تجاری	سخت‌شدن مبادله، افزایش ریسک انطباق، محدودیت بیمه و پرداخت	تجارت، حمل، تأمین مالی، فناوری	افزایش هزینه و تأخیر	افت قابلیت اتکا، افزایش موجودی احتیاطی، کاهش شفافیت
جنگ و حمله به زیرساخت‌ها	تخریب نقطه‌ای، اختلال انرژی، ناپیمنی محیط، مسیریابی جایگزین اجباری	حمل، انرژی، انبار، تولید، توزیع	کاهش ظرفیت و ایجاد گلوگاه	بحران شبکه‌ای، افت سطح خدمت، افزایش فشار بر گره‌های جایگزین
اختلال ارتباطی و داده‌ای	افت اتصال، تأخیر یا فساد داده، اختلال در رهگیری و هماهنگی	داده، ERP/WMS/TMS، تصمیم‌سازی، توزیع	کاهش رؤیت‌پذیری و کندی واکنش	خطا در تخصیص، تأخیر، کمبود موضعی، فرسایش اعتماد
اختلال مرزی و کریدوری	کندی/توقف مرز، ازدحام، عدم قطعیت ژئوپلیتیکی	تجارت خارجی، گمرک، حمل بین‌المللی	افزایش dwell lead time ¹ و time ²	اختلال در واردات مواد اولیه و صادرات، نوسان شدید هزینه

جدول ۱۹ نشان می‌دهد که اختلال‌ها در ایران باید با منطق «چندمنشأ-چندلایه» فهم شوند. این موضوع برای سیاست‌گذاری اهمیت اساسی دارد؛ زیرا مداخله مؤثر در چنین محیطی، به‌جای واکنش تک‌موضوعی، باید هم‌زمان بر چند نقطه حساس متمرکز شود.

۴-۲-۱- تحریم‌های مالی و تجاری: سخت شدن مبادله

تحریم‌ها در لجستیک صرفاً به معنای کاهش حجم تجارت نیستند. اثر اصلی آنها، افزایش اصطکاک مبادله است؛ یعنی بالا رفتن هزینه، تأخیر، عدم قطعیت قراردادی، ریسک انطباق و محدود شدن دسترسی به بیمه، خدمات حمل، قطعات یدکی، نرم‌افزار، خدمات ابری و تجهیزات پشتیبان. در این حالت، حتی اگر مسیرها به‌طور کامل بسته نشوند، کیفیت عملیاتی شبکه کاهش می‌یابد و قابلیت اتکای حمل و ترخیص افت می‌کند. از منظر مدیریتی، تحریم‌ها در عمل باعث می‌شوند شبکه با lead time بلندتر، واسطه‌های بیشتر، هزینه‌های پنهان بالاتر و شفافیت کمتر عمل کند (World Bank, 2023; Wang, 2023).

۴-۲-۲- جنگ و حمله مستقیم یا غیرمستقیم به زیرساخت‌های فیزیکی

اثر جنگ بر لجستیک محدود به تخریب مستقیم جاده، پل، بندر یا انبار نیست. جنگ از مسیرهای غیرمستقیم نیز بر شبکه فشار می‌آورد: اختلال در برق و سوخت، ناپیمنی محیط، ازدحام در مسیرهای جایگزین، تغییر اجباری کریدورها،

¹ زمان توقف در بندر/انبار/کارخانه

² زمان از سفارش تا تحویل



افزایش هزینه نگهداشت و افت ظرفیت بهره‌برداری از دارایی‌هایی که ظاهراً سالم مانده‌اند. به همین دلیل، تحلیل جنگ باید مبتنی بر منطق شبکه باشد و نه صرفاً مبتنی بر ارزیابی خسارت موضعی. در محیط جنگی، تفاوت میان یک شبکه مقاوم و یک شبکه شکننده در توان تغییر مسیر اجباری (مسیریابی جایگزین)، وجود گره پشتیبان، قابلیت ادامه خدمت در حالت نیمه متصل و سرعت تشخیص و پاسخ آشکار می‌شود (Tan, 2023; Zhang et al., 2024).

۴-۲-۳- اختلال ارتباطی و داده‌ای: شکنندگی هماهنگی

در لجستیک مدرن، داده بخشی از زیرساخت حیاتی است. اختلال در ارتباطات یا کاهش کیفیت داده^۱، مستقیماً به بحران عملیاتی تبدیل می‌شود؛ زیرا اگر وضعیت ناوگان، موجودی، مسیر، گمرک یا حمل به‌موقع دیده نشود، تصمیم‌سازی کند می‌شود، تخصیص منابع از بهینه خارج می‌شود و توان واکنش شبکه افت می‌کند. در این شرایط، ضعف در رؤیت‌پذیری و هم‌کنش‌پذیری یا تعامل‌پذیری^۲ فقط یک مشکل IT نیست؛ بلکه به بحران تخصیص، توزیع و خدمت تبدیل می‌شود (Samuels, 2025; Open Logistics Foundation, 2024).

۴-۲-۴- اختلال در مرزها و کریدورها: ژئوپلیتیک و شکنندگی اتصال

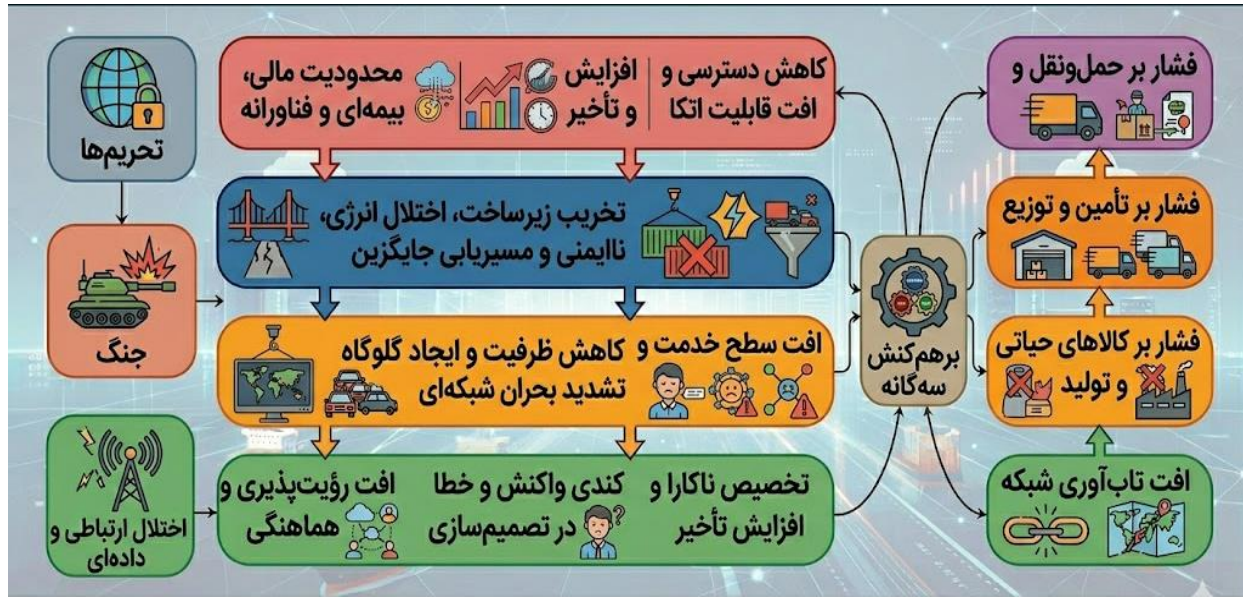
در محیط‌های پرتنش، مرزها و کریدورها به‌شدت تحت تأثیر ژئوپلیتیک قرار می‌گیرند. هرگونه کندی یا توقف در این نقاط، به‌سرعت بر ترخیص، واردات مواد اولیه، صادرات کالاهای نهایی و جریان ارز و تأمین مالی اثر می‌گذارد. نتیجه، افزایش ازدحام، ناپایداری برنامه‌ریزی، رشد مسیریابی جایگزین و بالا رفتن عدم قطعیت در حمل بین‌المللی است. برای ایران که بخشی از پایداری تولید صنعتی و تأمین کالاهای حیاتی به این لایه وابسته است، اختلال کریدوری می‌تواند به‌سرعت از یک رخداد مرزی به یک بحران صنعتی-لجستیکی تبدیل شود.

۴-۳- مدل علی اختلالات ترکیبی

برای فهم بهتر رفتار شبکه در شرایط ویژه، لازم است اختلال‌ها در قالب یک مدل علی یکپارچه دیده شوند. در این مدل، سه پیشران اصلی—تحریم، جنگ و اختلال ارتباطی—به‌صورت هم‌زمان یا زنجیره‌ای عمل می‌کنند و سپس از مسیرهای مختلف بر حمل‌ونقل، تجارت و تسویه، داده و هماهنگی، و توزیع و جریان کالا اثر می‌گذارند. نتیجه نهایی این برهم‌کنش، افت تاب‌آوری شبکه، فشار بر کالاهای حیاتی، ناپایداری تولید و اختلال در واردات و صادرات است.

¹ communication/data disruption

² interoperability



شکل ۸- مدل علی اختلالات ترکیبی در لجستیک ایران

منطق شکل ۱-۴ آن است که بحران در ایران باید به صورت «سیستم اختلالات ترکیبی» فهم شود. هرگونه طراحی سیاست یا معماری که این پیوندها را نادیده بگیرد، در بهترین حالت به راه‌حل‌های جزئی و ناپایدار منتهی خواهد شد.

۴-۴- اولویت‌بندی مداخله‌ها: کدام زیرساخت‌ها زودتر باید «حفاظت» شوند؟

در شرایط جنگ و اختلال ترکیبی، همه دارایی‌ها و زیرساخت‌ها وزن یکسان ندارند. آنچه باید مبنای اولویت‌بندی قرار گیرد، صرفاً اندازه یا ظرفیت فیزیکی نیست، بلکه مرکزیت شبکه‌ای، اثر آبخاری، زمان اثرگذاری اختلال و دشواری جایگزینی است. از این منظر، برخی زیرساخت‌ها حتی اگر از نظر حجمی کوچک‌تر باشند، به دلیل نقش گره‌ای خود باید در اولویت بالاتر حفاظت قرار گیرند.

جدول ۲۰- ماتریس اولویت حفاظت زیرساخت‌ها و دارایی‌های کلیدی لجستیکی

اولویت مداخله	امکان جایگزینی در کوتاه‌مدت	سرعت سرایت اختلال	مرکزیت شبکه‌ای	زیرساخت / دارایی
بسیار فوری	بسیار محدود	بسیار سریع	بسیار بالا	مراکز داده، هاب‌های ارتباطی و سامانه‌های هماهنگی
بسیار فوری	محدود	بسیار سریع	بسیار بالا	مخازن سوخت، پشتیبانی انرژی و برق پایانه‌ها/سردخانه‌ها
فوری	محدود	سریع	بسیار بالا	بنادر و پایانه‌های کلیدی با نقش گره‌ای
فوری	محدود	سریع	بالا	فرودگاه‌ها و زیرساخت حمل هوایی برای اقلام حیاتی
فوری	محدود تا متوسط	سریع	بالا	پل‌ها، تونل‌ها و نقاط حساس جاده‌ای/ریلی



اولویت مداخله	امکان جایگزینی در کوتاه مدت	سرعت سرایت اختلال	مرکزیت شبکه‌ای	زیرساخت / دارایی
بالا	محدود	متوسط تا سریع	بالا	سردخانه‌ها و مراکز توزیع کالاهای حساس
میانی	متوسط	متوسط	متوسط	انبارهای عمومی و مراکز توزیع غیرحیاتی
ثانویه	بالا	کند	پایین تا متوسط	دارایی‌های غیرگره‌ای و قابل جایگزینی

نتیجه مدیریتی جدول ۲۰ آن است که حفاظت در شرایط ویژه باید با منطق مرکزیت شبکه‌ای انجام شود، نه با منطق «هرچه بزرگ‌تر، مهم‌تر». به همین دلیل، بخشی از مداخله‌های پیشینی در ایران باید معطوف به زیرساخت‌های داده، انرژی، مراکز هماهنگی، گره‌های مرزی و مراکز سرد و توزیع اقلام حیاتی باشد.

۴-۵-۵- کانال‌های اثر تحریم‌ها بر لجستیک ایران

تحریم‌ها از سه کانال اصلی بر لجستیک ایران اثر می‌گذارند: حمل‌ونقل و بیمه، تجارت و تأمین مالی، و شکاف فناوریانه/دیجیتال. این کانال‌ها از هم مستقل نیستند و معمولاً به صورت هم‌افزا عمل می‌کنند.

۴-۵-۱- تحریم و حمل‌ونقل/بیمه

در این کانال، اثر اصلی تحریم‌ها در قالب کاهش دسترسی به بیمه، سخت‌تر شدن تعمیر و نگهداشت، محدودیت در تأمین قطعات، افزایش هزینه خدمات حمل و کاهش کیفیت پشتیبانی ظاهر می‌شود. نتیجه، بالا رفتن هزینه، طولانی‌تر شدن زمان آماده‌به‌کاری ناوگان و کاهش اثربخشی مسیریابی جایگزین است. به بیان دیگر، حتی وقتی یک مسیر یا مد حمل به‌ظاهر باز است، سطح واقعی قابلیت اتکا و بهره‌وری آن ممکن است به شدت افت کرده باشد.

۴-۵-۲- تحریم و تجارت/تأمین مالی

تحریم‌ها در لایه تجارت و تأمین مالی موجب می‌شوند بنگاه‌ها با موجودی بالاتر کار کنند، زمان سفارش را افزایش دهند، واسطه‌های بیشتری به کار گیرند و ریسک مبادله را بپذیرند. در چنین محیطی، موجودی احتیاطی به راه‌حل کوتاه‌مدت تبدیل می‌شود؛ اما همین راه‌حل می‌تواند خود به بحران لجستیکی بعدی منجر شود: فشار بر فضای انبار، افزایش سرمایه در گردش، ازدحام در توزیع و تغییر الگوی حمل.

۴-۵-۳- تحریم و شکاف فناوریانه/دیجیتال

تحریم‌ها در لایه فناوری فقط مسئله سخت‌افزار نیستند. محدودیت در به‌روزرسانی نرم‌افزار، خدمات ابری، لایسنس، امنیت سایبری، آموزش فنی و استانداردهای تعامل‌پذیری، شکاف دیجیتال را در میان بازیگران شبکه تشدید می‌کند.



این موضوع به ویژه برای شرکت های کوچک و متوسط خطرناک تر است، زیرا آنها کمتر قادر به جبران هزینه های سازگاری فناورانه اند و در نتیجه در شرایط بحران، احتمال خروجشان از شبکه بیشتر می شود (Samuels, 2025; Perman et al., 2025).

جدول ۲۱- کانال های اثر تحریم بر لجستیک ایران

کانال	اثر مستقیم	پیامد شبکه ای	دلالت برای تاب آوری
حمل و نقل / بیمه	افزایش هزینه، دشواری نگهداشت، افت پوشش بیمه ای	کاهش قابلیت اتکای ناوگان و خدمات	نیاز به ناوگان پشتیبان، نگهداشت پیشگیرانه و تنوع خدمت
تجارت / تأمین مالی	طولانی شدن سفارش، افزایش واسطه ها، فشار بر سرمایه در گردش	رشد موجودی احتیاطی و فشار بر انبار/حمل	نیاز به اولویت بندی کالا و سازوکارهای تأمین مالی مقاوم
فناوری / دیجیتال	محدودیت لایسنس، ابر، امنیت و آموزش	تعمیق شکاف دیجیتال و افت تعامل پذیری	نیاز به معماری بومی، استاندارد باز و راه حل های مقاوم

۴-۶- اثر جنگ بر زیرساخت ها: تخریب نقطه ای، بحران شبکه ای

مهم ترین نکته در تحلیل جنگ آن است که همه نقاط شبکه وزن یکسان ندارند. یک آسیب نقطه ای اگر بر یک گره با مرکزیت بالا وارد شود، می تواند اثر شبکه ای بسیار بزرگ تر از ابعاد فیزیکی خود ایجاد کند. از همین رو، جنگ باید با منطق تخریب نقطه ای، بحران شبکه ای تحلیل شود. در این شرایط، مسئله اصلی فقط بازسازی دارایی آسیب دیده نیست، بلکه جلوگیری از سرایت اختلال به گره های مجاور، مسیرهای جایگزین و شبکه توزیع است.



شکل ۹- منطق «تخریب نقطه ای - بحران شبکه ای» در لجستیک



این منطق نشان می‌دهد که ارزیابی جنگ باید بر گلوگاه‌ها، مسیرهای پشتیبان و سامانه تصمیم‌سازی سریع متمرکز شود. بدون این سه عنصر، حتی آسیب محدود می‌تواند به اختلال فراگیر تبدیل شود.

۴-۶-۱- جنگ و ظرفیت تولید: پیوند برون‌زا به درون‌زا

جنگ فقط از بیرون به لجستیک حمله نمی‌کند؛ بلکه از مسیر آسیب به ظرفیت تولید، ساختار درونی شبکه را نیز تغییر می‌دهد. اگر واحدهای پتروشیمی، پالایشگاه‌ها، صنایع غذایی، دارویی، فولاد، سیمان یا قطعه‌سازی تحت فشار قرار گیرند، الگوی جریان کالا، ترکیب بار، اولویت حمل و نیاز به توزیع منطقه‌ای نیز تغییر می‌کند. در این وضعیت، لجستیک نه تنها باید با کاهش ظرفیت و تخریب زیرساخت کنار بیاید، بلکه باید خود را با الگوی تقاضای دگرگون‌شده و فشار بر اولویت‌بندی کالاهای حیاتی سازگار کند.

جدول ۲۲- پیوند جنگ با ظرفیت تولید و پیامد لجستیکی

بخش آسیب‌پذیر	اثر بر تولید	اثر بر شبکه لجستیک
پتروشیمی و پالایشگاه	کاهش تولید خوراک و سوخت	فشار بر حمل مواد پایه، سوخت و شبکه توزیع
صنایع غذایی و دارویی	کاهش عرضه اقلام حساس	اولویت‌بندی توزیع، فشار بر سردخانه و حمل سریع
قطعه‌سازی و ماشین‌آلات	اختلال در نگهداشت و تعمیر	افت آماده‌به‌کاری ناوگان و تجهیزات
فولاد، سیمان و مواد پایه	تغییر ترکیب بار و حمل	جابه‌جایی فشار بین کریدورها و انبارها

۴-۷- اختلال در واردات، صادرات و تأمین مواد اولیه

در شرایط تحریم و جنگ، تجارت خارجی فقط کند نمی‌شود؛ بلکه ناپایدار، پرهزینه، کم‌شفاف و پیش‌بینی‌ناپذیر می‌شود. این وضعیت به‌ویژه برای مواد اولیه صنعتی، ماشین‌آلات و قطعات، دارو و مواد مؤثره، تجهیزات دیجیتال و مخابراتی، و کالاهای واسطه‌ای حیاتی است. پیامد عملی آن، رشد ذخایر احتیاطی، تغییر مکرر تأمین‌کننده و واسطه، و افزایش فشار بر اولویت‌بندی حمل و انبار است.

جدول ۲۳- اقلام حساس از منظر اختلال در واردات، صادرات و تأمین

گروه کالایی	منبع ریسک	پیامد لجستیکی
مواد اولیه صنعتی	تأخیر در واردات، نوسان ارزی، محدودیت پرداخت	فشار بر موجودی، انبار، حمل جایگزین
ماشین‌آلات و قطعات	محدودیت فناوری و خدمات پشتیبان	افت نگهداشت، توقف‌های غیرمنتظره
دارو و مواد مؤثره	حساسیت زمانی و دمایی، وابستگی بالا	فشار بر سردخانه، حمل هوایی و توزیع سریع
تجهیزات دیجیتال و مخابراتی	محدودیت فناوری و به‌روزرسانی	افت ظرفیت ارتباطی و سامانه‌ای
کالاهای واسطه‌ای تولید	ناپایداری زنجیره تأمین	تغییر الگوی حمل و اولویت‌بندی توزیع



از منظر مدیریتی، مسئله اصلی در اینجا تعادل میان «ذخیره احتیاطی» و «فشار لجستیکی» است. انباشت موجودی در کوتاه مدت می تواند ریسک توقف را کاهش دهد، اما اگر بدون برنامه ریزی شبکه ای انجام شود، خود به عامل ازدحام، فشار مالی و اختلال در گردش تبدیل می شود.

۴-۸- بحران در زیرساخت های ارتباطی، محاسباتی و داده ای

در لجستیک مدرن، زیرساخت داده و ارتباطات بخشی از زیرساخت حیاتی است. هرگونه اختلال در این لایه به سرعت بر رؤیت پذیری، هماهنگی، رهگیری، برنامه ریزی حمل، تخصیص ظرفیت و پایش گلوگاه ها اثر می گذارد. در ایران، این ریسک به دلیل ناهمگنی سامانه ها، محدودیت در تعامل پذیری، اتکای بالا به ارتباط برخط در برخی فرایندها، و محدودیت در به روزرسانی و خدمات نرم افزاری، اهمیتی مضاعف دارد (Open Logistics Foundation, 2024; Alquraish, 2025).

۴-۸-۱- از «دیجیتالی سازی» به «تاب آوری دیجیتال»

تمایز اصلی این بخش آن است که دیجیتالی سازی با تاب آوری دیجیتال برابر نیست. دیجیتالی سازی ممکن است به معنای داشتن سامانه ها و ثبت داده ها باشد، اما تاب آوری دیجیتال زمانی شکل می گیرد که شبکه در شرایط اختلال ارتباطی و سایبری نیز بتواند حداقل خدمت را حفظ کند، داده حیاتی را از دست ندهد، تصمیم های بحرانی را اجرا کند و پس از اتصال مجدد، به صورت کنترل شده بازیابی شود. در ادبیات جدید، این موضوع معمولاً از مسیر سه مؤلفه «ستون فقرات دیجیتال»، «دوقلو دیجیتال» و «نیروی کار دیجیتال» فهم می شود (Tan, 2023).

جدول ۲۴- الزامات گذار از دیجیتالی سازی به تاب آوری دیجیتال

مؤلفه	کارکرد	دلالت برای ایران
ستون فقرات دیجیتال	تجمیع، همگام سازی و تبادل امن داده حیاتی	نیاز به ستون فقرات داده ای بومی، مقاوم و رویدادمحور
دوقلو دیجیتال	شبیه سازی سناریو و سنجش اثر اختلال	مناسب برای کریدورها، گره های حساس و تصمیم سازی بحران
نیروی کار دیجیتال	مهارت بهره برداری و تصمیم سازی داده محور	نیاز به آموزش، مانور و کاربر حرفه ای در شرایط بحران

۴-۸-۲- بحران داده «مثل بحران عملیات» است

بحران داده باید همسنگ بحران عملیات دیده شود. داده دیررس، ناقص یا نامعتبر، به معنای تأخیر در اعزام، خطا در تخصیص، نادیده گرفتن گلوگاه و تصمیم های ناکارا است. در چنین حالتی، حتی اگر ناوگان و انبار فیزیکی موجود باشد، شبکه نمی تواند عملکرد پایدار داشته باشد. بنابراین، یکی از پیام های این بخش آن است که سیاست داده در لجستیک بحران، سیاست عملیاتی است؛ نه یک موضوع جانبی فناورانه.



۴-۸-۳- نقش استانداردهای باز و پلتفرمهای مشترک

فقط خرید سامانه برای افزایش تاب‌آوری کافی نیست. آنچه تاب‌آوری را در سطح شبکه تقویت می‌کند، تعامل‌پذیری، استاندارد باز، پلتفرم تبادل داده و کاهش قفل‌شدگی فناورانه است. گزارش‌های جدید درباره لجستیک باز و استانداردهای باز نشان می‌دهند که معماری‌های باز، متن‌باز و قابل‌تعامل، هم برای SME ها قابل‌دسترس‌ترند و هم در شرایط بحران، قابلیت استمرار و بازیگربندی بیشتری فراهم می‌کنند (Open Logistics Foundation, 2024; SmartPort, 2025).

۴-۹- قطع اینترنت بین‌المللی و اتکا به اینترنت ملی: محدودیت و فرصت

برای لجستیک، بخشی از API ها، لایسنس‌ها، تبادلات خارجی و خدمات ابری به اتصال جهانی متکی است. در عین حال، اتکا به شبکه داخلی نیز می‌تواند امکان استمرار حداقلی برخی عملیات را فراهم کند. از این رو، راه‌حل مناسب نه قطع کامل از جهان و نه اتکای مطلق به خدمات بیرونی است؛ بلکه معماری دوحالته است: در حالت عادی، شبکه از اتصال جهانی بهره می‌برد؛ و در حالت بحران، با اتکا به زیرساخت داخلی، معماری خودمیزبان، لبه، ثبت محلی و همگام‌سازی ناهمزمان، حداقل خدمت را حفظ می‌کند.

جدول ۲۵- معماری دوحالته برای مواجهه با قطع یا محدودیت شدید اینترنت بین‌المللی

حالت	ویژگی	الزام طراحی
حالت عادی	اتصال جهانی، تبادل کامل تر داده، استفاده از خدمات برون‌مرزی	بهینه‌سازی، هماهنگی فرامرزی، بهره‌گیری از سرویس‌های خارجی
حالت بحران	استمرار داخلی، خودمیزبانی، ثبت محلی، همگام‌سازی پس از اتصال	طراحی آفلاین/نیمه متصل، استاندارد داده داخلی، اولویت‌بندی خدمت

این معماری به‌ویژه برای ایران اهمیت دارد، زیرا بخشی از تاب‌آوری دیجیتال در شرایط ویژه، به توانایی ادامه عملیات در قطع یا افت ارتباط جهانی وابسته است.

۴-۱۰- اثر آسیب به لایه دانش: دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان

تاب‌آوری لجستیک فقط به جاده، بندر، انبار و سامانه محدود نیست؛ به ظرفیت حل مسئله، طراحی نرم‌افزار، تحلیل داده، بومی‌سازی، تعمیر، نگهداشت و تولید دانش نیز وابسته است. در نتیجه، آسیب به دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان، یک آسیب غیرمستقیم اما راهبردی برای تاب‌آوری است. این آسیب می‌تواند به افت تربیت نیروی انسانی، کندی توسعه ابزارهای مقاوم، افزایش وابستگی به راه‌حل‌های بیرونی و کاهش ظرفیت نوآوری در دوره بازسازی منجر شود.



جدول ۲۶- پیامدهای آسیب به لایه دانش برای تاب آوری لجستیک

حوزه	اثر کوتاه مدت	اثر میان مدت
نیروی انسانی	کاهش دسترسی به متخصصان حل مسئله و بهره برداری	افت ظرفیت حرفه‌ای سازی و مانور بحران
فناوری بومی	کندی توسعه ابزارهای مقاوم و آفلاین	افزایش وابستگی و کاهش سرعت انطباق
نوآوری و شبیه سازی	محدود شدن تحلیل سناریو و طراحی ابزار	ضعف در بازسازی هوشمند و ارتقای تاب آوری

۴-۱۱- ریسک‌های ترکیبی در بخش‌های حیاتی و منطق آبشاری

در بخش‌های حیاتی مانند دارو، غذا، سوخت، مواد اولیه صنعتی و تجهیزات، ریسک‌ها به صورت مجرد عمل نمی‌کنند. برای مثال، اختلال در واردات ماده مؤثره دارویی ممکن است هم‌زمان با افت برق سردخانه، اختلال در داده موجودی و محدودیت حمل بین شهری رخ دهد. در چنین محیطی، ارزیابی تاب آوری باید مبتنی بر ریسک‌های ترکیبی و منطق آبشاری باشد.

جدول ۲۷- نمونه‌ای از ریسک‌های ترکیبی در بخش‌های حیاتی

بخش حیاتی	ترکیب ریسک محتمل	پیامد اصلی
دارو	اختلال واردات + افت سردخانه + اختلال داده موجودی + تأخیر حمل	کمبود موضعی و سپس بحران توزیع
غذا	اختلال حمل + انرژی + ازدحام توزیع + ضعف دیدپذیری	افت کیفیت و دسترسی، نوسان منطقه‌ای
سوخت	آسیب انرژی + حمل + اختلال داده تخصیص	صف، نابرابری توزیع و اختلال ثانویه در کل شبکه
مواد اولیه صنعتی	تأخیر واردات + کمبود مالی + اولویت بندی ضعیف حمل	افت تولید و فشار بر حمل جایگزین



شکل ۱۰- منطق آبشاری اختلال در بخش‌های حیاتی



شکل ۱۰ نشان می‌دهد که سیاست مداخله نباید فقط معطوف به تک‌گره‌ها باشد؛ بلکه باید روابط میان گره‌ها و ترتیب سرایت را نیز مدیریت کند.

۴-۱۲-۱- سناریوهای بحران و پیامدهای لجستیکی در کوتاه‌مدت و میان‌مدت

بر برای سیاست‌گذاری، تشخیص ریسک کافی نیست و باید سناریوپردازی نیز انجام شود. سناریو در این فصل به معنای پیش‌بینی قطعی نیست؛ بلکه ابزاری برای آمادگی و طراحی پاسخ متناسب است. بر این اساس، دو افق زمانی اصلی بررسی می‌شود: کوتاه‌مدت و میان‌مدت:

۴-۱۲-۱-۱- افق کوتاه‌مدت (۰ تا ۳ ماه)

در افق کوتاه‌مدت، هدف اصلی حفظ جریان کالاهای حیاتی و جلوگیری از فروپاشی هماهنگی است. در این بازه، شبکه زمان کافی برای بازسازی ساختاری ندارد و باید بر پاسخ اضطراری، اولویت‌بندی هوشمند، فعال‌سازی مسیرهای جایگزین، ذخایر حداقلی، انبارهای اضطراری و پایش روزانه گره‌های حساس تکیه کند.

۴-۱۲-۲- افق میان‌مدت (۳ تا ۱۲ ماه)

در افق میان‌مدت، پاسخ از سطح «اقدام اضطراری» به سطح «بازآرایی تاب‌آور» منتقل می‌شود. در این مرحله، باید تنوع‌بخشی مسیرها، تقویت حمل‌چندوجهی، توسعه زیرساخت داده مشترک، ایجاد معماری دیجیتال مقاوم، و بازچینی نقش نهادهای هماهنگ‌کننده و واسط در دستور کار قرار گیرد. هدف، عبور از بقا به سمت تثبیت قابلیت تاب‌آوری است.

جدول ۲۸- سناریوهای بحران و اولویت‌های لجستیکی در دو افق زمانی

افق زمانی	مسئله غالب	اقدام کلیدی	خروجی مورد انتظار
۰ تا ۳ ماه	حفظ خدمت حیاتی و جلوگیری از فروپاشی هماهنگی	سهمیه‌بندی هوشمند، مسیر جایگزین، انبار اضطراری، داشبورد روزانه	تداوم حداقل خدمت
۳ تا ۱۲ ماه	بازآرایی تاب‌آور و کاهش شکنندگی ساختاری	تنوع‌بخشی مسیر، تقویت چندوجهی، استاندارد داده، نقش‌آفرینی نهادهای واسط	تثبیت و ارتقای تاب‌آوری

۴-۱۳-۱- بازخوانی فصل در چارچوب L-ISCRF و پیوند با معماری تاب‌آوری دیجیتال

اگر فصل چهارم از منظر L-ISCRF بازخوانی شود، روشن می‌شود که تحریم، جنگ و اختلال ارتباطی فقط یک لایه را هدف قرار نمی‌دهند، بلکه هم‌زمان بر لایه شوک، گلوگاه‌های ساختاری، تداوم عملیات، داده و دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی اثر می‌گذارند. به همین دلیل، پاسخ نیز باید چندلایه باشد.



جدول ۲۹- بازخوانی شرایط ویژه ایران در چارچوب L-ISCRF

دالالت طراحی	اثر شرایط ویژه	لايه L-ISCRF
نیاز به سناریو، آستانه تصمیم و آمادگی	فشار مستمر و چندمنشأ بر شبکه	شوک و عدم قطعیت
کاهش تمرکز، مسیر جایگزین، گره پشتیبان	فعال شدن تمرکزها و وابستگی‌های پنهان	گلوگاه‌های ساختاری
طراحی مستقل و نیمه متصل mode	افت شدید در نبود ذخیره و تداوم	تداوم عملیات
ستون فقرات داده مقاوم، لبه، self-hosting	حساس‌ترین لایه در اختلال ارتباطی	داده و دیجیتال
KPI بحرانی، داشبورد بحران، شبیه‌سازی	کندی پاسخ در نبود داشبورد و سناریو	هوش تصمیم‌سازی
تقسیم کار، نقش اتاق، پروتکل همکاری و داده	افت انسجام در نبود ارکستراتور روشن	حکمرانی و هماهنگی

نتیجه اصلی این بازخوانی آن است که L-ISCRF در شرایط ویژه فقط یک ابزار طبقه‌بندی ریسک نیست؛ بلکه راهنمای طراحی معماری تاب‌آوری دیجیتال نیز هست. هر لایه، نیازهای معماری مشخصی تولید می‌کند: از ستون فقرات^۱ داده و استاندارد API گرفته تا لبه/آفلاین، داشبورد بحران، AI/GIS، دوقلوی دیجیتال و پلتفرم‌های هماهنگی.

۴-۴-۱- جمع‌بندی تحلیلی فصل ۴

فصل چهارم نشان داد که شرایط ویژه ایران، شبکه لجستیک را در معرض ریسک‌های چندمنشأ، اختلال‌های چندلایه و سرایت آبخاری قرار می‌دهد. تحریم‌ها اصطکاک تجارت، حمل و فناوری را بالا می‌برند؛ جنگ ظرفیت فیزیکی و گره‌های حساس را تضعیف می‌کند؛ اختلال ارتباطی و داده‌ای توان رؤیت‌پذیری، هماهنگی و تصمیم‌سازی را کاهش می‌دهد؛ و آسیب به لایه دانش، ظرفیت انطباق و بومی‌سازی را محدود می‌سازد. در نتیجه، لجستیک ایران در این شرایط صرفاً به توسعه نیاز ندارد؛ به بازطراحی برای بقاء، استمرار خدمت و آمادگی برای بازسازی نیاز دارد.

این فصل همچنین روشن کرد که تاب‌آوری فیزیکی و تاب‌آوری دیجیتال از هم جدا نیستند. بدون ستون فقرات داده‌ای مقاوم، معماری دوحالته، سامانه‌های مستقل، استانداردهای باز، نیروی کار دیجیتال و حکمرانی داده، حتی زیرساخت فیزیکی سالم نیز در بحران به کارکرد کامل نمی‌رسد. از این رو، پیام سیاستی اصلی فصل آن است که ایران باید از رویکرد «مدیریت اختلال پس از وقوع» به سمت «طراحی پیشینی تاب‌آوری» حرکت کند: سناریوسازی، اولویت‌بندی حفاظت، معماری دوحالته دیجیتال، داشبوردهای بحران، کاهش تمرکز شبکه، تقویت مسیرهای جایگزین و تعریف ارکستراتور روشن برای هماهنگی میان دولت، بخش خصوصی و اپراتورهای لجستیکی.

^۱ backbone



۵- تجارب بین‌المللی تاب‌آوری لجستیک و الگوبرداری تطبیقی برای ایران

۵-۱- تاب‌آوری لجستیک یعنی «بازگشت» نه «ماندن در بحران»

در ادبیات جدید، تاب‌آوری لجستیک صرفاً به معنای تحمل اختلال یا بازگشت منفعلانه به وضعیت پیش از بحران نیست، بلکه به معنای توان شبکه برای جذب شوک، حفظ کارکردهای حیاتی، بازیابی سریع، بازآرایی کنترل‌شده و انطباق با شرایط جدید است. در این برداشت، موفقیت زمانی حاصل می‌شود که شبکه بتواند در حین بحران، حداقل سطح خدمت را حفظ کند و پس از بحران، نه تنها به وضعیت قبل بازگردد، بلکه با کاهش شکنندگی و افزایش هماهنگی، در وضعیت بهتری قرار گیرد (Tan, 2023; Loh & Tan, 2024; Alquraish, 2025).

تجربه‌های جهانی نیز نشان می‌دهند که تاب‌آوری مؤثر از یک منطق مشترک تبعیت می‌کند: رؤیت‌پذیری کافی، تنوع طراحی‌شده در مسیر و تأمین، تداوم عملیات، تصمیم‌سازی سریع و حکمرانی هماهنگ. این منطق در بحران‌های متفاوت—از جنگ و تحریم تا همه‌گیری و بلایای طبیعی—به اشکال متفاوتی ظاهر می‌شود، اما عناصر پایه آن تقریباً ثابت می‌ماند. تفاوت اصلی، در نوع شوک، سرعت سرایت، سطح بلوغ نهادی و میزان آمادگی پیشینی شبکه است (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025; Zhang et al., 2024).

برای ایران، این بحث اهمیت مضاعف دارد؛ زیرا همان‌گونه که در فصل‌های سوم و چهارم نشان داده شد، لجستیک کشور در معرض شوک‌های ترکیبی، محدودیت‌های فناورانه و نهادی، و اختلال‌های فیزیکی و ارتباطی هم‌زمان قرار دارد. در نتیجه، تجربه‌های جهانی نباید به‌عنوان الگوهای آماده برای کپی‌برداری دیده شوند، بلکه باید به‌مثابه آزمایشگاه سیاستی و مدیریتی برای استخراج منطق‌های قابل‌انتقال و سپس بومی‌سازی آنها در چارچوب L-ISCRF تحلیل شوند.

۵-۲- رویکرد الگوبرداری تطبیقی: از تجربه جهانی تا طراحی لایه‌مند برای ایران

فصل حاضر با رویکرد الگوبرداری تطبیقی تنظیم شده است. در این رویکرد، هدف صرفاً توصیف تجربه‌های موفق نیست، بلکه استخراج قابلیت‌ها، منطق‌ها و پیش‌نیازهایی است که بتوانند به زبان سیاست، معماری و برنامه‌اجرایی برای ایران ترجمه شوند. بر این اساس، هر تجربه بین‌المللی با چهار پرسش اصلی تحلیل می‌شود: نخست، تجربه با چه نوع شوک و چه مسئله لجستیکی غالبی مواجه بوده است؛ دوم، از چه سازوکارهای عملیاتی، داده‌ای و نهادی استفاده کرده است؛ سوم، کدام عناصر آن برای ایران قابل‌انتقال است؛ و چهارم، این عناصر چگونه باید در چارچوب L-ISCRF بومی‌سازی شوند.

جدول ۳۰- چارچوب الگوبرداری تطبیقی برای ایران

گام	سؤال محوری	خروجی مورد انتظار
(۱) شناسایی مسئله محوری	تجربه با چه نوع بحران یا اختلال لجستیکی مواجه بوده است؟	تعریف دقیق نوع شوک و نقطه شکست شبکه
(۲) استخراج منطق مداخله	چه سازوکارهایی برای حفظ خدمت، بازآرایی شبکه یا کاهش اختلال به کار رفته است؟	شناسایی منطق‌های محوری مانند رؤیت‌پذیری، مسیریابی جایگزین، BCP، داده و هماهنگی



خروجی مورد انتظار	سؤال محوری	گام
تفکیک عناصر قابل انتقال از عناصر وابسته به زمینه	اجرای راه‌حل‌ها به چه بلوغ نهادی، زیرساختی و دیجیتال نیاز داشته است؟	۳) تشخیص پیش‌نیازهای زمینه‌ای
غربال تجربه‌ها بر مبنای قابلیت دفاع و اجرا	کدام عناصر با شرایط ایران سازگارند و کدام‌ها نیازمند بازطراحی‌اند؟	۴) ارزیابی قابلیت انتقال
تبدیل تجربه جهانی به منطق تحلیلی بومی	هر درس آموخته در کدام لایه از چارچوب بومی قرار می‌گیرد؟	۵) نگاشت به L-ISCRF
پیوند مستقیم فصل ۵ با فصل‌های ۷ و ۸	برای ایران چه اقداماتی در جنگ/بحران و چه اقداماتی در بازسازی لازم است؟	۶) ترجمه به سیاست و اقدام

منطق جدول ۳۰ این است که تجربه جهانی زمانی ارزش مدیریتی پیدا می‌کند که از سطح «شرح واقعه» به سطح «استخراج منطق مداخله» و سپس «ترجمه به طراحی بومی» منتقل شود.

۵-۳- معیارهای غربال تجربه‌ها: انتقال باید «قابل دفاع» باشد

هر تجربه خارجی الزاماً برای ایران قابل استفاده نیست. تفاوت در سطح بلوغ زیرساختی، دسترسی به فناوری، کیفیت حکمرانی، سطح همکاری بین‌بنگاهی، ساختار بازار، و شدت و نوع شوک موجب می‌شود که برخی تجربه‌ها فقط از نظر مفهومی مفید باشند، نه از نظر اجرایی. بنابراین، انتقال تجربه باید با معیارهای روشن انجام شود.

جدول ۳۱- معیارهای غربال تجربه‌های جهانی برای انتقال به ایران

معیار	سؤال ارزیابی	دلالت برای ایران
شباهت نوع شوک	آیا نوع بحران با شرایط ایران هم‌راستا است؟	تجربه‌های جنگ، تحریم، اختلال ارتباطی و بحران‌های زنجیره‌ای اولویت دارند
قابلیت اجرا با منابع محدود	آیا راه‌حل بدون وابستگی شدید به زیرساخت و فناوری خارجی قابل اجراست؟	راه‌حل‌های ماژولار، لبه‌محور، کم‌اتکا به سرویس خارجی ارزش بیشتری دارند
نیازمندی نهادی	آیا راه‌حل به سطح بالایی از هماهنگی و بلوغ نهادی وابسته است؟	عناصر نیازمند بلوغ بالا باید به تدریج و با بازطراحی نهادی منتقل شوند
سازگاری دیجیتال	آیا راه‌حل بر تعامل‌پذیری، استاندارد باز و داده مقاوم استوار است؟	اولویت با تجربه‌هایی است که قفل‌شدگی فناوریانه کمی دارند
قابلیت تفکیک جنگ/بحران و بازسازی	آیا تجربه امکان ترجمه به دو افق زمانی متفاوت را دارد؟	برای ایران هر درس آموخته باید در دو افق جنگ/بحران و بازسازی معنا داشته باشد
قابلیت پیوند با-ISCRF	آیا تجربه قابل نگاشت به لایه‌های شوک، گلوگاه، عملیات، داده، تصمیم و حکمرانی است؟	تجربه باید به چارچوب بومی تبدیل‌پذیر باشد، نه صرفاً آموزنده

بر پایه جدول ۳۱، در این فصل تجربه‌ها نه به دلیل شهرت یا موفقیت ظاهری، بلکه به دلیل قابلیت دفاع در انتقال انتخاب و تحلیل می‌شوند.



۵-۴- تجربه اوکراین (جنگ): تداوم خدمت در محیط ناامن با «طراحی پیشینی شبکه جایگزین»

تجربه اوکراین در ادبیات تاب‌آوری جنگی، یکی از روشن‌ترین نمونه‌ها برای فهم تفاوت میان «واکنش موردی» و «بازآرایی شبکه‌ای» است. در محیط جنگی، منطق اصلی تاب‌آوری از بهینه‌سازی عملیات به حفظ جریان از طریق طراحی و فعال‌سازی شبکه جایگزین منتقل می‌شود. در این تجربه، مسئله فقط تخریب مستقیم زیرساخت نبود؛ بلکه تهدید مستمر، نایمنی محیط، جابه‌جایی فشار بین کریدورها، و ضرورت حفظ جریان کالاهای حیاتی باعث شد که تصمیم‌گیری از سطح یک گره یا یک بنگاه فراتر رود و به سطح طراحی سناریومحور شبکه نزدیک شود (Tan, 2023; Wang, 2023).

درس اصلی تجربه جنگی این است که در محیط ناامن، تداوم خدمت بر سه پایه استوار می‌شود: نخست، مسیرها و گره‌های جایگزین از پیش طراحی شده؛ دوم، قابلیت هماهنگی سریع میان بازیگران متعدد برای بازتخصیص ظرفیت و تغییر مسیر؛ و سوم، وجود دیدپذیری حداقلی و داده قابل اتکا برای تصمیم‌گیری در شرایط افت یا قطع ارتباط. به عبارت دیگر، آنچه شبکه را سرپا نگه می‌دارد، نه فقط دارایی‌ها، بلکه سرعت گذار از مسیر اصلی به مسیر جایگزین و توان حفظ کنترل در وضعیت نیمه متصل است.

در محیط جنگی، چند اقدام به‌طور مکرر در تجربه‌های موفق دیده می‌شود: استفاده از کریدورهای پشتیبان و تغییرپذیر، توسعه هاب‌های درون‌سرزمینی و میکروهاب‌های اضطراری، اولویت‌بندی دقیق کالاهای حیاتی، استفاده از داده و رهگیری برای جلوگیری از اتلاف ظرفیت، و کاهش تمرکز بر چند گره حساس. این تجربه برای ایران پیام روشنی دارد: تاب‌آوری جنگی با اتکا به «ظرفیت ثابت بیشتر» حاصل نمی‌شود، بلکه با چندمسیره‌سازی، چندگره‌ای کردن و سناریومحور کردن شبکه حاصل می‌شود.

جدول ۳۲- درس‌آموخته‌های تجربه جنگی برای ایران

منطق تجربه	تجلی در محیط جنگی	ترجمه برای ایران
مسیر جایگزین از پیش طراحی شده	فعال‌سازی سریع کریدورهای پشتیبان	طراحی سناریومحور مسیرهای جایگزین برای مرزها، بنادر و کریدورهای حساس
گره پشتیبان و توزیع غیرمتمرکز	جبران تخریب نقطه‌ای با بازتخصیص شبکه	توسعه هاب‌های منطقه‌ای و میکروهاب‌های اضطراری
اولویت‌بندی خدمت	تمرکز بر اقلام و جریان‌های حیاتی	تعریف فهرست کالاها و خدمات حیاتی و پروتکل تخصیص
کنترل در حالت افت‌دار	ادامه تصمیم‌سازی و اجرا در شرایط نااطمینان	طراحی آفلاین/نیمه متصل برای داده، ارتباطات و عملیات
هماهنگی چندبازیگری	کاهش ناهماهنگی در مسیریابی جایگزین و تخصیص	تعریف ارکستراتور روشن برای هماهنگی بین دولت، بخش خصوصی و اتاق



۵-۵- تجربه کشورهای دارای محدودیت شدید تجارت (تحریم): از مسیریابی جایگزین تا

حکمرانی داده و کنترل شکنندگی

تجربه کشورها و بنگاه‌هایی که در محیط‌های محدودیت شدید تجارت، تحریم، یا اختلال‌های پایدار در دسترسی بین‌المللی فعالیت کرده‌اند، نشان می‌دهد که تاب‌آوری در این محیط‌ها فقط به معنای یافتن مسیر جایگزین برای حمل نیست. مسئله اصلی، مدیریت شکنندگی جمععی است؛ یعنی کنترل هم‌زمان افزایش lead time، رشد واسطه‌گری، افت شفافیت، محدودیت بیمه و پرداخت، و شکاف فناوریانه و داده‌ای. در این فضا، مسیریابی جایگزین شرط لازم است، اما شرط کافی نیست.

درس محوری این تجربه‌ها آن است که در شرایط محدودیت شدید تجارت، تاب‌آوری بر سه لایه بنا می‌شود: تنوع طراحی‌شده در مسیر و تأمین، حکمرانی داده و شفافیت حداقلی شبکه، و کاهش وابستگی به نقاط تک‌منظوره یا سرویس‌های غیرقابل‌دسترس. به بیان دیگر، اگر بنگاه یا شبکه فقط مسیر حمل را عوض کند اما داده، برنامه‌ریزی و کنترل خود را به‌روز نکند، شکنندگی از شکل قبلی به شکل دیگری بازتولید می‌شود.

در این تجربه‌ها معمولاً چند راه‌حل تکرار شونده دیده می‌شود: تقسیم ریسک از طریق شبکه‌های تأمین چندگانه، نگهداشت حداقلی از شفافیت داده در زنجیره‌های طولانی و واسطه‌دار، حفظ تداوم حقوقی و قراردادی، استفاده از رویه‌های modular برای تأمین و حمل، و در مواردی توسعه معماری‌های فناوریانه بومی و کم‌اتکا به سرویس‌های خارجی. این تجربه برای ایران به‌ویژه از حیث حکمرانی داده و حقوق لجستیکی اهمیت دارد؛ زیرا در محیط تحریمی، بخشی از اختلال نه در زیرساخت فیزیکی، بلکه در ابهام داده، توقف قراردادی، و فرسایش قابلیت اعتماد بین‌بازیگران رخ می‌دهد.

جدول ۳۳- درس‌آموخته‌های محیط‌های محدودیت شدید تجارت برای ایران

منطق تجربه	کارکرد تاب‌آورکننده	ترجمه برای ایران
مسیریابی جایگزین به‌عنوان راه‌حل موقت، نه نهایی	کاهش توقف فوری جریان	طراحی شبکه مسیر جایگزین همراه با پایش و بازخورد
تنوع بخشی طراحی شده	کاهش وابستگی تک‌منبعی	تنوع گره‌های وارداتی/توزیعی و تأمین‌کنندگان پشتیبان
حکمرانی داده حداقلی	حفظ رؤیت‌پذیری و قابلیت تصمیم	تعریف تبادل رویدادمحور و داده کمینه بین بازیگران
تداوم قراردادی	کاهش توقف ناشی از اختلاف و فورس‌ماژور	تقویت حقوق لجستیکی، داوری سریع و مدیریت قرارداد بحران
کاهش قفل‌شدگی فناوریانه	استمرار خدمت در محدودیت دسترسی	اولویت به راه‌حل‌های بومی، باز، ماژولار و قابل‌خودمیزبانی



۵-۶- تجربه کووید-۱۹: آسیب‌پذیری سیستمیک ناشی از کمبود رؤیت‌پذیری و اختلال

زنجیره‌های حساس

همه‌گیری کووید-۱۹ یکی از فراگیرترین آزمون‌های واقعی تاب‌آوری زنجیره تأمین و لجستیک در عصر دیجیتال بود. مهم‌ترین درس این تجربه آن بود که شبکه‌های بسیار کارا اما کم‌شفاف، به‌شدت در برابر شوک‌های هم‌زمان عرضه، تقاضا، نیروی کار و حمل‌ونقل آسیب‌پذیرند. ادبیات پساکووید به‌طور گسترده نشان می‌دهد که کمبود رؤیت‌پذیری، تمرکز بیش‌ازحد، نبود قابلیت ردیابی و فقدان ابزارهای پیش‌بینی و هماهنگی، موجب شد اختلال‌ها از یک بخش به بخش دیگر سرایت کنند و زمان بازیابی افزایش یابد (Tan, 2023; Wang, 2023; Alquraish, 2025).

در تجربه کووید، سه سازوکار بیش از همه اهمیت پیدا کردند. نخست، رؤیت‌پذیری سرتاسری و داده لحظه‌ای برای شناخت موقعیت موجودی، حمل، تأخیر و گلوگاه‌ها. دوم، یکپارچگی و همکاری زنجیره برای واکنش هماهنگ‌تر میان تأمین‌کننده، تولیدکننده، توزیع‌کننده و مشتری. سوم، انعطاف در تولید، توزیع و تخصیص برای پاسخ به تغییرات ناگهانی تقاضا و محدودیت‌های عملیاتی. پژوهش‌های جدید نیز تأیید می‌کنند که فناوری‌های دیجیتال در صورتی اثر تاب‌آورکننده دارند که از مسیر یکپارچگی زنجیره، پلتفرم‌های داده، چابکی و قابلیت ردیابی عمل کنند، نه صرفاً از مسیر اتوماسیون جزیره‌ای (Cui et al., 2022; Ning et al., 2022; Tan, 2023).

تجربه کووید برای ایران چند دلالت روشن دارد. نخست، اتکا به ذخیره احتیاطی بدون رؤیت‌پذیری کافی می‌تواند خود به بحران تخصیص و فشار بر حمل و انبار منجر شود. دوم، در زنجیره‌های حساس مانند دارو، غذا و مواد اولیه، نبود داده مشترک و داشبوردهای هماهنگ‌کننده، سرعت و کیفیت واکنش را کاهش می‌دهد. سوم، پلتفرم‌های مشترک و کنترل‌تاورها زمانی مفیدند که با مدل داده مشترک، پروتکل تبادل، و نقش روشن نهادی همراه باشند؛ در غیر این صورت، به جزیره‌های محلی KPI تبدیل می‌شوند و منافع شبکه را تأمین نمی‌کنند (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025).



شکل ۱۱- منطق تجربه کووید-۱۹ در تاب‌آوری لجستیک



۵-۷- بلایای طبیعی و اختلالات گسترده: آمادگی پیشینی و بازگشت سریع جریان از مسیر

مسیرهای پشتیبان

بلایای طبیعی - از زلزله و سیل تا طوفان و آتش سوزی - نوعی بحران را نمایندگی می کنند که معمولاً ناگهانی، شدید و در آغاز موضعی اند، اما در صورت نبود آمادگی پیشینی می توانند به سرعت به بحران های گسترده لجستیکی تبدیل شوند. مطالعات مربوط به بلایای بزرگ، به ویژه در ژاپن، نشان می دهند که موفقیت در چنین بحران هایی بیشتر به آمادگی پیشینی، شناسایی گره های حساس، طراحی مسیرهای پشتیبان و توان بازگشت سریع شبکه وابسته است تا واکنش موردی پس از حادثه (Park et al., 2013; Gu et al., 2023).

برخلاف بحران های طولانی تر مانند تحریم، در بلایای طبیعی زمان واکنش اهمیت حیاتی دارد. شبکه باید بتواند در زمان کوتاه، وضعیت گره های آسیب دیده را تشخیص دهد، مسیرهای پشتیبان را فعال کند، سطح خدمت را برای اقلام حیاتی حفظ کند و سپس به سرعت وارد فاز بازیابی شود. در اینجا، نقش داده و دیجیتال در قالب هشدار، GIS، رهگیری و شناسایی سریع گلوگاه ها برجسته می شود، اما هسته اصلی موفقیت همچنان آمادگی پیشینی و طراحی ساختاری جایگزین است.

این تجربه برای ایران پیام روشنی دارد: در بلایای گسترده، مزیت اصلی از پیش سرمایه گذاری روی رؤیت پذیری یا AI به تنهایی حاصل نمی شود، بلکه از ترکیب داده با مسیرهای پشتیبان، موجودی و ظرفیت اضطراری، و رویه های آماده فعال سازی حاصل می شود. به بیان دیگر، ابزار دیجیتال باید روی یک معماری از پیش طراحی شده سوار شود.

جدول ۳۴- درس آموخته های بلایای طبیعی برای ایران

درس آموخته	توضیح	ترجمه اجرایی برای ایران
شناسایی پیشینی گره های حساس	موفقیت به تشخیص قبل از بحران وابسته است	فهرست گره های حیاتی و نقشه آسیب پذیری منطقه ای
طراحی مسیرهای پشتیبان	بازیابی سریع بدون مسیر جایگزین ممکن نیست	مسیرهای پشتیبان برای کریدورها، مرزها و توزیع کالاهای حیاتی
ظرفیت بازگشت سریع	زمان بازیابی شاخص کلیدی است	تیم های واکنش، رویه های آماده فعال سازی، ذخایر اضطراری
پایش لحظه ای و GIS	تشخیص سریع وضعیت شبکه حیاتی است	سامانه های هشدار، نقشه برداری و پایش مکانی
تمرین و مانور	آمادگی بدون تمرین نهادینه نمی شود	مانورهای دوره ای لجستیکی در سطح دولت، اتاق و بنگاه ها

۵-۸- بلوغ ساختاری در شرایط عادی: استانداردسازی، پلتفرم داده و حکمرانی هماهنگ

تجربه های موفق جهانی فقط به بحران های شدید محدود نمی شوند. بخش مهمی از تاب آوری در شرایط عادی ساخته می شود؛ یعنی زمانی که هنوز شوک فراگیر رخ نداده است، اما شبکه در حال ایجاد قابلیت هایی است که در بحران فعال می شوند. این تجربه ها بر چند محور مشترک استوارند: استانداردسازی داده و پیام، پلتفرم های تبادل اطلاعات،



معماری باز و تعامل پذیر، حکمرانی هماهنگ و سرمایه گذاری تدریجی در قابلیت های دیجیتال (Open Logistics Foundation, 2024; Tan, 2023; Samuels, 2025).

گزارش های جدید درباره لجستیک باز و دیجیتال نشان می دهند که بازبودن استانداردها و کاهش قفل شدگی فناورانه، فقط یک مزیت فنی نیست، بلکه مزیتی تاب آور کننده است. وقتی بازیگران بتوانند بر پایه مدل داده مشترک، API های استاندارد، و معماری های باز و ماژولار با یکدیگر کار کنند، هم یکپارچگی افزایش می یابد و هم در شرایط اختلال، بازیابی و جایگزینی ساده تر می شود. از سوی دیگر، این رویکرد برای SME ها نیز دسترسی پذیرتر است و امکان مشارکت گسترده تر در شبکه را فراهم می کند (Open Logistics Foundation, 2024).

در این تجربه ها، بلوغ ساختاری معمولاً با سه مؤلفه همراه است: ستون فقرات دیجیتال، نیروی کار دیجیتال و دوقلوی دیجیتال. ستون فقرات دیجیتال رؤیت پذیری و هماهنگی را ممکن می کند؛ نیروی کار دیجیتال استفاده مؤثر از داده و سامانه را تضمین می کند؛ و دوقلوی دیجیتال امکان شبیه سازی، تست تنش و طراحی سناریوی اختلال را فراهم می آورد (Tan, 2023). این خوشه از تجربه ها به ویژه برای دوره بازسازی و توسعه پساجنگ اهمیت دارد.

جدول ۳۵- ارکان بلوغ ساختاری در شرایط عادی و دلالت آنها برای ایران

رکن بلوغ	کارکرد در تاب آوری	دلالت برای ایران
استاندارد داده و پیام	کاهش اصطکاک، خطا و ابهام تبادل	تدوین مدل داده مشترک و شناسه های حداقلی
پلتفرم تبادل اطلاعات	رؤیت پذیری و همکاری بین بازیگری	سکوی B2B مقاوم با قابلیت کار در شرایط افت دار
معماری باز و ماژولار	تعامل پذیری و کاهش قفل شدگی	اولویت به راه حل های باز، خودمیزبان و قابل گسترش
نیروی کار دیجیتال	تبدیل داده به تصمیم و اجرا	آموزش، مانور و حرفه ای سازی تصمیم سازی بحران
دوقلوی دیجیتال و تست تنش	شبیه سازی اختلال و سنجش سناریو	شروع از کریدورها و گره های کلیدی در فاز بازسازی
حکمرانی هماهنگ	پیوند سیاست، داده، عملیات و باز خورد	نقش آفرینی فعال دولت، اتاق و تشکل ها در یک مدل چندبازیگری

۹-۵- مقایسه سه خوشه تجربه جهانی و جمع بندی برای سیاست ایران

مرور تجربه های بین المللی نشان می دهد که می توان سه خوشه اصلی از منطق های تاب آوری را از یکدیگر تفکیک کرد: خوشه جنگی/ژئوپلیتیکی، خوشه بحران های فراگیر و محدودیت های سیستمیک، و خوشه بلوغ ساختاری در شرایط عادی. هر خوشه، سازوکارهای غالب و دلالت های مدیریتی متفاوتی دارد، اما برای ایران، راه حل نهایی در انتخاب یکی از این خوشه ها خلاصه نمی شود؛ بلکه در ترکیب هدفمند آنها نهفته است.



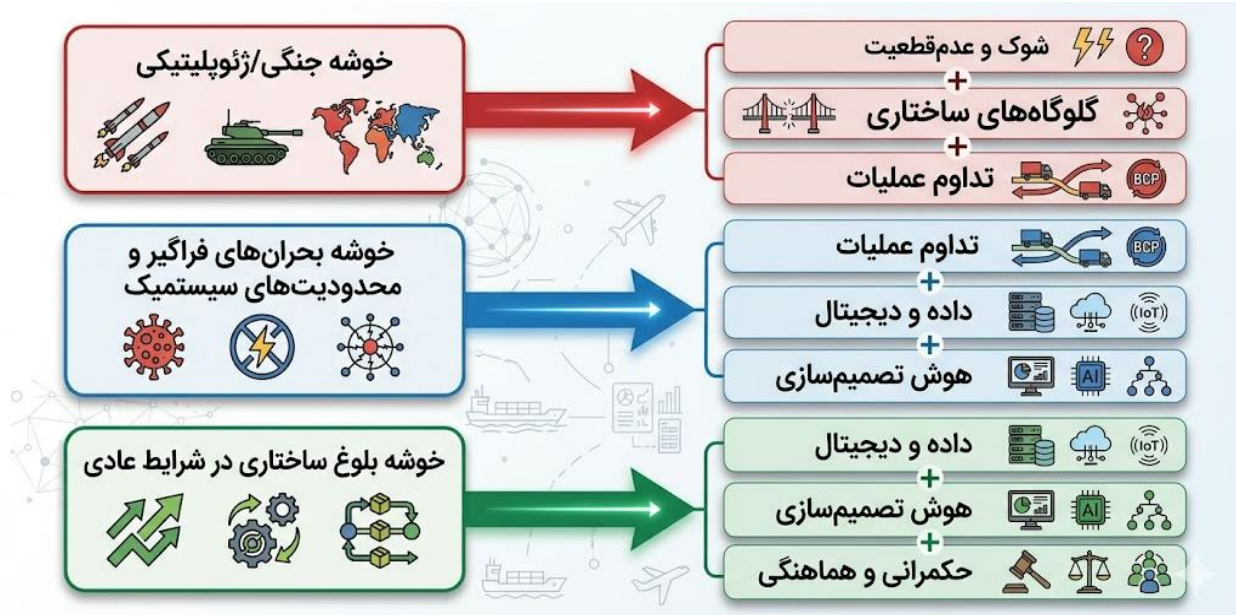
جدول ۳۶- مقایسه سه خوشه تجربه جهانی و دلالت آنها برای ایران

خوشه تجربه	نوع شوک غالب	منطق محوری تاب آوری	ابزارها/سازوکارهای شاخص	دلالت برای ایران
جنگی / ژئوپلیتیکی	ناایمنی، تخریب، تغییر کریدور	تداوم خدمت با شبکه جایگزین	مسیریابی جایگزین، گره پشتیبان، اولویت بندی خدمت، نیمه متصل	حیاتی برای جنگ/بحران و حفاظت از گره‌های حساس
بحران‌های فراگیر و محدودیت‌های سیستمیک	همه‌گیری، تحریم، اختلال تجارت و داده	رؤیت پذیری، قابلیت ردیابی، یکپارچگی و چابکی	داشبورد، رهگیری، پلتفرم، BCP، تنوع تأمین	حیاتی برای تحریم، دارو، غذا و زنجیره‌های حساس
بلوغ ساختاری در شرایط عادی	رقابت، پیچیدگی شبکه، الزامات بهره‌وری و پایداری	استانداردسازی، حکمرانی داده و قابلیت‌های دیجیتال	استانداردهای باز، ستون فقرات، دوقلو نیروی کار دیجیتال	حیاتی برای بازسازی، جهش و کاهش شکندگی بلندمدت

جمع‌بندی مدیریتی آن است که ایران نباید میان «کارایی» و «تاب‌آوری» دوگانه بسازد. آنچه نیاز است، ترکیب سه منطق است: از خوشه جنگی، شبکه جایگزین و سناریومحوری؛ از خوشه بحران‌های فراگیر، رؤیت‌پذیری، تداوم عملیات و پلتفرم‌های داده؛ و از خوشه بلوغ ساختاری، استانداردسازی، تعامل‌پذیری، حکمرانی پلتفرمی و دوقلوی دیجیتال.

۵-۱۰- ترجمه درس آموخته‌ها به الزامات L-ISCRF برای ایران

درس آموخته‌های فوق تنها زمانی برای ایران ارزش راهبردی پیدا می‌کنند که به لایه‌های چارچوب بومی L-ISCRF ترجمه شوند. این ترجمه در واقع پل اصلی میان فصل ۵ و فصل‌های سیاستی و اجرایی بعدی است. در این بخش، هر خوشه تجربه به یک یا چند لایه از L-ISCRF نگاشت می‌شود تا روشن شود که کدام مداخلات باید در سطح شوک، گلوگاه، عملیات، داده، تصمیم یا حکمرانی طراحی شوند.



شکل ۱۲- نگاشت خوشه‌های تجربه جهانی به لایه‌های L-ISCRF



۵-۱۰-۱- لایه شوک و عدم قطعیت: از واکنش پذیری به آمادگی پیشینی (آمادگی)

نخستین الزام ترجمه شده برای ایران، عبور از منطق مدیریت پسینی بحران به آمادگی پیشینی است. تجربه های جنگ، بلایا و کووید همگی نشان می دهند که شبکه های موفق، پیش از بحران سناریوهای اصلی را تعریف کرده، آستانه های فعال سازی را روشن نموده، و برای کالاها و کریدورهای حساس، رویه های مشخصی تدوین کرده اند. برای ایران، این ترجمه به معنای طراحی سناریوهای ملی و بخشی برای تحریم، اختلال ارزی، قطع ارتباطات، اختلال مرزی و آسیب گره های حساس، و نیز تعریف سازوکارهای هشدار زود هنگام و مانورهای دوره ای است (Tan, 2023; Park et al., 2013).

۵-۱۰-۲- لایه گلوگاه های ساختاری: کاهش تمرکز و طراحی جایگزین

درس مشترک تجربه های جنگ و بلایا آن است که تاب آوری ساختاری یعنی کاهش وابستگی به چند بندر، مرز، مسیر یا بازیگر و افزایش افزونگی از طریق تنوع طراحی شده. برای ایران، این الزام به معنای کاهش تمرکز بر تعداد محدودی گره وارداتی و توزیعی، تقویت حمل چندوجهی، توسعه هاب های منطقه ای و میکروهاب ها برای کالاهای حیاتی، و طراحی مسیرهای پشتیبان برای کریدورهای حساس است. (OECD, 2023; World Bank, 2025).

۵-۱۰-۳- لایه تداوم عملیات: BCP شبکه ای و سطح خدمت حداقلی

در تجربه های فراگیر، تداوم عملیات دیگر یک برنامه صرفاً بنگاهی نیست؛ بلکه باید به سطح شبکه ارتقا یابد. ایران به BCP های شبکه ای نیاز دارد؛ یعنی مجموعه ای از قواعد، آستانه ها و رویه ها که برای هر کالا یا خدمت حیاتی، حداقل سطح خدمت، گره های مجاز، ظرفیت های پشتیبان و سازوکار فعال سازی را مشخص کند. این الزام به ویژه برای جنگ/بحران ضروری است، اما پایه آن باید در دوره عادی و بازسازی نیز گذاشته شود (Tan, 2023; Ivanov & Dolgui, 2021).

۵-۱۰-۴- لایه داده و دیجیتال: ستون فقرات داده ای مقاوم

تجربه کووید و تجربه های بلوغ ساختاری به وضوح نشان می دهند که رؤیت پذیری و قابلیت ردیابی بدون ستون فقرات داده ای مقاوم و تعامل پذیر ممکن نیست. برای ایران، این درس به معنای طراحی تبادل رویداد محور، مدل داده مشترک، داشبوردهای مشترک، معماری لبه/ابری داخلی، قابلیت ثبت و همگام سازی در شرایط آفلاین/نیمه متصل، و اولویت دادن به راه حل های باز و ماژولار است (Open Logistics Foundation, 2024; Tan, 2023; Samuels, 2025).

۵-۱۰-۵- لایه هوش تصمیم سازی: تبدیل داده خام به تصمیم تطبیقی

داده وقتی تاب آورکننده می شود که به تصمیم تطبیقی و قابل اجرا تبدیل شود. درس اصلی تجربه های موفق این است که کنترل تاور، داشبورد یا AI به تنهایی کافی نیست؛ باید رابطه بین شاخص بحرانی، آستانه، تصمیم و دستور اقدام روشن باشد. برای ایران، این الزام به معنای تعریف KPI های بحرانی برای کالاها، گره ها و کریدورها، اتصال آنها به آستانه های اقدام، و استفاده تدریجی از سناریوسازی، GIS، تحلیل پیش بینانه و دوقلوی دیجیتال در کریدورهای حساس است. (Zhang et al., 2024; Ivanov & Dolgui, 2021).



۵-۱۰-۶- لایه حکمرانی و هماهنگی: هماهنگ‌سازی به‌جای جزیره‌ای بودن

شاید مهم‌ترین درس تجربه‌های جهانی آن باشد که تاب‌آوری شبکه‌ای بدون هماهنگ‌سازی نهادی پایدار نمی‌شود. در ایران، این الزام به معنای تعریف صریح نقش دولت، بخش خصوصی، اتاق و تشکل‌ها، تعیین قواعد تبادل داده و تصمیم، و ایجاد سازوکارهای حل اختلاف و استمرار قراردادهاست. در این لایه، اتاق بازرگانی و به‌ویژه کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق تهران، باید از نقش حاشیه‌ای به نقش فعال در هماهنگی، اجماع‌سازی، پایش، و فعال‌سازی ائتلاف‌های لجستیکی ارتقا یابند.

۵-۱۰-۷- اولویت‌بندی اجرایی برای ایران (جنگ/بحران و بازسازی)

ترجمه درس آموخته‌ها برای ایران باید به‌صورت دودوره‌ای انجام شود. در دوره جنگ/بحران، اولویت با تداوم خدمت، مسیر جایگزین، حفاظت از گره‌های حساس، داشبوردهای حداقلی، تبادل رویدادمحور و BCP شبکه‌ای است. در دوره بازسازی، اولویت به سمت یکپارچه‌سازی داده، استانداردسازی، توسعه سکوی B2B، معماری باز، آموزش نیروی کار دیجیتال و توسعه تست تنش و دوقلوی دیجیتال حرکت می‌کند.

جدول ۳۷- ترجمه درس آموخته‌ها به الزامات L-ISCRF برای ایران

اولویت در بازسازی	اولویت در جنگ/بحران	الزام ترجمه‌شده برای ایران	لایه L-ISCRF
بالا	بسیار بالا	سناریو، هشدار، آستانه فعال‌سازی، مانور	شوک و عدم قطعیت
بالا	بسیار بالا	کاهش تمرکز، مسیر جایگزین، گره پشتیبان، حمل چندوجهی	گلوگاه‌های ساختاری
متوسط به بالا	بسیار بالا	BCP شبکه‌ای، حداقل سطح خدمت، مستقل	تداوم عملیات
بسیار بالا	بالا	مدل داده مشترک، تبادل رویداد، لبه، خودمیزبانی، API باز	داده و دیجیتال
بسیار بالا	بالا	KPI بحرانی، داشبورد بحران، GIS، سناریوسازی، Twin	هوش تصمیم‌سازی
بسیار بالا	بسیار بالا	نقش اتاق، پروتکل همکاری، حل اختلاف، هماهنگ‌سازی	حکمرانی و هماهنگی

۵-۱۱-۱- درس آموخته‌های کلیدی: خلاصه قابل تبدیل به سیاست و برنامه اجرا

برای آنکه پیوند فصل ۵ با فصل‌های سیاستی و اجرایی صریح و مستقیم باشد، جدول ۳۸ درس آموخته‌های اصلی را در قالبی قابل انتقال به سیاست و برنامه عمل خلاصه می‌کند.



جدول ۳۸- درس آموخته‌های کلیدی و ترجمه مستقیم آنها به سیاست و اقدام برای ایران

درس آموخته کلیدی	ترجمه سیاستی برای دوره / جنگ / بحران	ترجمه سیاستی برای دوره بازسازی	متولی / آغازگر اولیه
شبکه جایگزین از پیش طراحی شده مهم تر از واکنش لحظه‌ای است	تعریف مسیرهای پشتیبان، گره‌های اضطراری و پروتکل مسیریابی جایگزین	بازطراحی شبکه چندگره‌ای و چندوجهی	دولت + بخش خصوصی + اتاق
رؤیت‌پذیری و داده‌حداقلی برای بحران حیاتی است	تبادل رویدادمحور، داشبورد حداقلی، رهگیری اقلام حساس	سکوی B2B، مدل داده مشترک، حکمرانی داده	اتاق + اپراتورها + نهادهای اجرایی
BCP باید شبکه‌ای باشد، نه صرفاً بنگاهی	تعریف حداقل سطح خدمت برای کالاهای حیاتی	تدوین BCP های مشترک و تمرین دوره‌ای	دولت + اتاق + تشکل‌ها
استاندارد باز و معماری ماژولار تاب‌آوری را تقویت می‌کند	پرهیز از وابستگی به سرویس‌های غیرقابل دسترس	توسعه معماری‌های باز، API های استاندارد، خودمیزبانی	دولت + بخش خصوصی + اتاق
تصمیم‌سازی باید آستانه‌محور و قابل اجرا باشد	KPI بحرانی، آستانه اقدام، دستورهای کوچک و استاندارد	کنترل تاور، GIS، شبیه‌سازی و تست تنش	دولت + اتاق + اپراتورهای کلیدی
هماهنگ‌سازی نهادی شرط اجرای پایدار است	تعریف نقش اتاق به‌عنوان هماهنگ‌کننده فرماندهانه بخش خصوصی	نهادینه‌سازی مدل سه‌جانبه دولت-بخش خصوصی-اتاق	اتاق بازرگانی تهران + دولت
آموزش و مانور، بخشی از تاب‌آوری است	تمرین‌های کوتاه و عملیاتی بر پایه سناریوهای بحران	آموزش ساختاریافته نیروی کار دیجیتال و مانورهای دوره‌ای	اتاق + تشکل‌ها + دانشگاه‌ها

جدول ۳۸ عملاً پیوند مستقیم فصل ۵ با فصل ۸ را برقرار می‌کند. به بیان دیگر، آنچه در این فصل به‌عنوان درس آموخته استخراج شده، در فصل ۸ باید به‌صورت سیاست، تقسیم کار، اولویت اجرایی و سازوکار حکمرانی بازنویسی و تثبیت شود.

۱۲-۵- جمع‌بندی فصل ۵

فصل پنجم نشان داد که تجربه‌های جهانی، با وجود تفاوت‌های نهادی و جغرافیایی، حامل منطق‌هایی قابل انتقال برای ایران هستند. در محیط جنگی، منطق اصلی بر طراحی شبکه جایگزین، چندگره‌ای کردن و حفظ کنترل در شرایط افت‌دار استوار است. در محیط‌های تحریمی و محدودیت شدید تجارت، منطق اصلی بر مسیریابی جایگزین همراه با حکمرانی داده، تداوم قراردادی و کنترل شکنندگی تجمعی استوار است. در تجربه کووید، رؤیت‌پذیری، قابلیت ردیابی، یکپارچگی و چابکی به‌عنوان پیشران‌های اصلی تاب‌آوری آشکار شدند. در بلایای طبیعی، آمادگی پیشینی، مسیرهای پشتیبان و توان بازگشت سریع تعیین‌کننده بودند. در شرایط عادی نیز، تاب‌آوری از دل بلوغ ساختاری، استانداردسازی، پلتفرم‌های داده و حکمرانی هماهنگ ساخته می‌شود.



بر پایه این جمع‌بندی، نتیجه کلیدی برای ایران آن است که نباید میان «تاب‌آوری جنگی»، «تاب‌آوری بحران‌های فراگیر» و «بلوغ ساختاری در شرایط عادی» انتخاب یکی را ملاک قرار داد؛ بلکه باید از ترکیب هدفمند هر سه خوشه استفاده کرد. این ترکیب در چارچوب L-ISCRF به مجموعه‌ای از الزامات روشن ترجمه شد: آمادگی پیشینی، کاهش تمرکز، BCP شبکه‌ای، ستون فقرات داده‌ای مقاوم، تصمیم‌سازی آستانه‌محور و حکمرانی هماهنگ‌سازی‌محور. فصل حاضر همچنین پل مستقیمی میان تحلیل تجربه‌های بین‌المللی و طراحی سیاست برای ایران ایجاد کرد. به همین دلیل، فصل بعدی باید این درس‌آموخته‌ها را از سطح «منطق قابل انتقال» به سطح «سبد فناوری اولویت‌دار» تبدیل کند؛ یعنی مشخص سازد که کدام فناوری‌ها، با چه اولویت زمانی و با چه خروجی تاب‌آورکننده، باید در جنگ/بحران و در بازسازی پساجنگ در دستور کار قرار گیرند.



۶- سبدهای فناوریهای دیجیتال اولویت‌دار برای ارتقای تاب‌آوری لجستیک ایران

۶-۱- هدف فصل و منطق «سبدهای فناوری»

فصل پنجم نشان داد که تجربه‌های جهانی را نمی‌توان به صورت فهرستی از ابزارها به ایران منتقل کرد؛ بلکه باید آنها را به منطق‌های قابل انتقال و سپس به الزامات لایه‌ای در چارچوب L-ISCRF ترجمه نمود. در این چارچوب، فناوری زمانی ارزش مدیریتی دارد که به یکی از خروجی‌های تاب‌آورکننده منجر شود: افزایش رؤیت‌پذیری، هشدار پیشین، کاهش زمان بازیابی، بهبود تخصیص ظرفیت، استمرار خدمت در شرایط افت‌دار، کاهش قفل‌شدگی فناوری، یا بهبود هماهنگی شبکه‌ای. به همین دلیل، موضوع این فصل «فهرست فناوری‌ها» نیست، بلکه طراحی یک سبدهای فناوری اولویت‌دار برای ایران است؛ سبدهایی که هم از نظر اثر بر تاب‌آوری و هم از نظر امکان اجرا در شرایط جنگ، تحریم، اختلال ارتباطی و بازسازی، قابل دفاع باشد. (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025)

منطق سبدهای فناوری در این گزارش بر پنج اصل استوار است. نخست، هیچ فناوری به تنهایی تاب‌آوری ایجاد نمی‌کند و اثر آن از مسیر یکپارچگی با داده، تصمیم، عملیات و حکمرانی عمل می‌کند. دوم، فناوری‌ها باید بر حسب خروجی تاب‌آورکننده انتخاب شوند، نه بر اساس جذابیت ظاهری یا تازگی. سوم، در ایران، امکان اجرا و زمان دستیابی به نتیجه به اندازه نوآوری اهمیت دارد؛ بنابراین، فناوری‌های سریع‌الاثرب و مقاوم در شرایط محدودیت باید اولویت بالاتری داشته باشند. چهارم، طراحی باید دودوره‌ای باشد: فناوری‌های مناسب جنگ/بحران الزاماً با فناوری‌های مناسب دوره بازسازی و توسعه یکسان نیستند. پنجم، معماری مطلوب برای ایران معماری ماژولار، لبه‌محور، تعامل‌پذیر، باز و قابل خودمیزبانی است تا وابستگی به سرویس‌ها و زیرساخت‌های بیرونی به حداقل برسد (Alquraish, 2025; Samuels, 2025; Open Logistics Foundation, 2024).

بر این مبنا، فصل حاضر چهار کار انجام می‌دهد: نخست، فناوری‌های کلیدی را بر حسب خروجی تاب‌آورکننده تشریح می‌کند؛ دوم، امکان‌سنجی و رتبه‌بندی آنها را برای ایران ارائه می‌دهد؛ سوم، توالی زمانی استفاده از آنها را در دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی مشخص می‌سازد؛ و چهارم، این فناوری‌ها را به لایه‌های L-ISCRF نگاشت می‌کند تا پیوند آنها با فصل‌های معماری، حکمرانی و برنامه عمل روشن باشد.



شکل ۱۳- منطق انتخاب سبد فناوری برای ایران

منطق شکل ۱۳ نشان می‌دهد که فناوری در این گزارش یک «میانجی طراحی» است، نه یک هدف مستقل. به همین دلیل، هر فناوری در ادامه با این پرسش ارزیابی می‌شود که دقیقاً کدام شکاف تاب‌آوری را می‌بندد، در کدام افق زمانی معنا دارد، و برای فعال شدن به چه پیش‌نیازهایی نیاز دارد.

۲-۶- انتخاب فناوری‌های کلیدی و خروجی‌های تاب‌آورکننده

فناوری‌های منتخب این فصل بر اساس سه معیار اصلی برگزیده شده‌اند: نخست، فراوانی و اهمیت آنها در ادبیات جدید تاب‌آوری و تحول دیجیتال؛ دوم، تناسب آنها با لایه‌های مختلف L-ISCRF؛ و سوم، قابلیت استفاده در محیط خاص ایران. بر این اساس، نه فناوری کلیدی در این فصل بررسی می‌شود: اینترنت اشیا و رهگیری هوشمند، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، بلاکچین، دوقلوی دیجیتال، رایانش ابری داخلی/فدرال/مرزی، شبکه‌های مستقل و شبکه^۱ Mesh، GIS، انبارداری توزیع‌شده و پلتفرم اشتراک ظرفیت، و امنیت سایبری و تداوم خدمت. این فناوری‌ها از نظر بلوغ، هزینه، پیچیدگی و زمان دستیابی به نتیجه یکسان نیستند؛ بنابراین، از ابتدا باید به صورت سبد متوازن و مرحله‌ای دیده شوند، نه به صورت پروژه‌های هم‌عرض و هم‌زمان. (Tan, 2023; Alquraish, 2025; Samuels, 2025).

^۱ شبکه مش (Mesh Network) نوعی معماری ارتباطی است که در آن هر نود (Node) می‌تواند به چند نود دیگر متصل شود و داده‌ها از طریق مسیرهای متعدد میان نقاط مختلف شبکه جابه‌جا شوند. برخلاف توپولوژی‌های متمرکز مانند Star که وابسته به یک نقطه مرکزی هستند، در معماری Mesh مسیرهای ارتباطی متنوعی وجود دارد. در این ساختار، اگر یکی از لینک‌ها یا تجهیزات دچار اختلال شود، داده‌ها از مسیر جایگزین عبور می‌کنند. به همین دلیل شبکه مش را معماری «خودترمیم‌شونده» نیز می‌نامند. این ویژگی در محیط‌هایی که قطعی ارتباط هزینه‌بر است، اهمیت حیاتی دارد.



جدول ۳۹- فناوری‌های منتخب و خروجی تاب‌آورکننده مورد انتظار

فناوری	خروجی تاب‌آورکننده اصلی	لايه‌های اصلی اثر در L-ISCRF
اینترنت اشیا و رهگیری هوشمند	رؤیت‌پذیری، هشدار زودهنگام، پایش شرایط محموله و گره	داده و دیجیتال؛ هوش تصمیم
AI/ML و تحلیل پیش‌بینانه	پیش‌بینی اختلال، تحلیل سناریو، تخصیص بهینه و تصمیم سریع	هوش تصمیم؛ تداوم عملیات
بلاکچین	ردیابی تغییرناپذیر، اعتماد داده، کنترل اصالت و تسویه مبتنی بر رویداد	داده و دیجیتال؛ حکمرانی
دوقلوی دیجیتال	شبیه‌سازی اختلال، تست تنش، ارزیابی اثر موجی	هوش تصمیم؛ گلوگاه‌های ساختاری
ابری داخلی / هیبریدی / لبه	استمرار پردازش و تبادل داده، کاهش وابستگی، حالت افت‌دار	داده و دیجیتال؛ تداوم عملیات
Mesh و ارتباطات جایگزین	بقای ارتباطی و استمرار حداقل خدمت در قطع یا افت اتصال	تداوم عملیات؛ داده و دیجیتال
GIS و تحلیل مکانی	تشخیص گلوگاه، مسیریابی تطبیقی، پایش فضای بحران	گلوگاه‌های ساختاری؛ هوش تصمیم
انبارداری توزیع شده و اشتراک ظرفیت	کاهش تمرکز، افزایش انعطاف شبکه، فعال‌سازی ظرفیت پشتیبان	گلوگاه‌های ساختاری؛ تداوم عملیات
امنیت سایبری و تداوم خدمت	جلوگیری از اختلال ثانویه، حفظ اعتماد و قابلیت اتکا	عنصر افقی بر تمام لایه‌ها

جدول ۳۹ نشان می‌دهد که انتخاب این فناوری‌ها به دلیل کارکردهای عملیاتی و شبکه‌ای آنهاست. در ادامه، هر فناوری با همین منطقی تشریح می‌شود.

۶-۲-۱- اینترنت اشیا و رهگیری هوشمند

اینترنت اشیا و سامانه‌های رهگیری هوشمند، حسگرهای اصلی لجستیک دیجیتال‌اند. مهم‌ترین کارکرد آنها تبدیل فرایندهای فیزیکی به جریان داده قابل مشاهده است. حسگرها، GPS، RFID و تجهیزات پایش محیطی می‌توانند وضعیت ناوگان، محموله، دما، رطوبت، شوک، تأخیر، توقف و موقعیت را به صورت نزدیک به لحظه ثبت کنند و رؤیت‌پذیری شبکه را افزایش دهند. در ادبیات جدید، مهم‌ترین سهم IoT در تاب‌آوری، فراهم کردن رؤیت‌پذیری، هشدار زودهنگام، و کاهش زمان تشخیص اختلال دانسته می‌شود. (Alquraish, 2025; Samuels, 2025)

برای ایران، IoT و رهگیری هوشمند بیش از همه در سه حوزه ارزش دارند: یکم، محموله‌ها و کالاهای حساس مانند دارو، غذا، مواد اولیه حیاتی و اقلام نیازمند زنجیره سرد؛ دوم، گره‌های حساس مانند بندار، پایانه‌ها، سردخانه‌ها و مراکز توزیع حیاتی؛ و سوم، ناوگان و مسیرهای دارای ریسک بالا. در این حوزه‌ها، اثر IoT فقط در ثبت داده نیست؛ بلکه در



پیوند آن با داشبوردهای مدیریتی، پروتکل هشدار و تصمیم‌های اجرایی ظاهر می‌شود. اگر این پیوند برقرار نشود، IoT به لایه‌ای از داده خام تبدیل خواهد شد که خود می‌تواند بر حجم داده بدون ارزش اقدام‌پذیر بیفزاید. چالش اصلی اجرای IoT در ایران، اتصال پایدار، امنیت دستگاه، مدیریت داده، و مسئولیت‌پذیری چندبازیگری در قبال کیفیت داده است. به همین دلیل، پیشنهاد این فصل آن است که استقرار IoT به صورت موضعی و ارزش‌محور آغاز شود: ابتدا در اقلام، گره‌ها و مسیرهای حساس؛ سپس در کریدورها و شبکه‌های اولویت‌دار؛ و در مرحله بعد در سطح وسیع‌تر.

جدول ۴۰- کاربردهای اولویت‌دار IoT و رهگیری هوشمند در ایران

اولویت زمانی	خروجی تاب‌آورکننده	کارکرد اصلی	حوزه کاربرد
فوری	کاهش اتلاف، هشدار زودهنگام، حفظ کیفیت	پایش دما، موقعیت و تأخیر	دارو و زنجیره سرد
فوری	رؤیت‌پذیری و تشخیص سریع اختلال	رهگیری حرکت، توقف، انحراف مسیر	ناوگان و مسیرهای حساس
فوری تا کوتاه‌مدت	کاهش غافلگیری و واکنش سریع	پایش وضعیت عملیاتی و محیطی	بنادر، پایانه‌ها و سردخانه‌ها
کوتاه‌مدت	بهبود تخصیص و بازیابی سریع	پایش موجودی و شرایط عملیاتی	انبارهای منطقه‌ای و مراکز توزیع

۶-۲-۲- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و تحلیل پیش‌بینانه

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، لایه شناختی سبب فناوری‌اند. نقش اصلی این فناوری‌ها آن است که داده‌های حجیم و پراکنده را به الگو، هشدار، پیش‌بینی و توصیه عملیاتی تبدیل کنند. در ادبیات جدید، مهم‌ترین کاربردهای AI/ML در تاب‌آوری شامل پیش‌بینی تقاضا و اختلال، نگهداری پیش‌بینانه، بهینه‌سازی موجودی و مسیر، تشخیص الگوهای پنهان در گلوگاه‌ها، و پیشنهاد واکنش سریع در شرایط بحران است (Li et al., 2025; Li et al., 2026; Samuels, 2025).

برای ایران، AI باید با سه ملاحظه به کار گرفته شود. نخست، ارزش اصلی آن در تحلیل پیش‌بینانه و تصمیم‌یار است، نه در پروژه‌های پرزرق‌وبرق و پرهزینه بدون داده و مسئله مشخص. دوم، AI به شدت وابسته به کیفیت داده، مدل داده مشترک، حاکمیت داده و مهارت کاربری است؛ بنابراین، بدون ستون فقرات داده‌ای مناسب، خروجی آن ناپایدار یا گمراه‌کننده خواهد بود. سوم، در محیط تحریمی و بحران‌زده، AI باید در خدمت کاهش زمان تصمیم، اولویت‌بندی کالا و ظرفیت، و تشخیص گلوگاه‌ها باشد؛ نه آنکه خود به منبع وابستگی تازه تبدیل شود.

بر این مبنای مهم‌ترین کاربردهای AI برای ایران عبارت‌اند از: پیش‌بینی اختلال در کریدورها و مرزها، تحلیل موجودی و کمبود در کالاهای حیاتی، بهینه‌سازی مسیریابی جایگزین در شرایط بحران، و پیشنهاد اولویت‌بندی تخصیص ظرفیت



حمل و انبار. این کاربردها می‌توانند از سطح قانون محور^۱ و تحلیلی ساده آغاز شوند و سپس به تدریج به مدل‌های پیشرفته‌تر ارتقا یابند.

جدول ۴۱- کاربردهای اولویت‌دار AI/ML در تاب‌آوری لجستیک ایران

کاربرد	داده ورودی اصلی	تصمیم/خروجی	اولویت زمانی
پیش‌بینی اختلال مرزی و کریدوری	داده عبور، ازدحام، رویدادهای محیطی	هشدار، تغییر مسیر، تخصیص مجدد	کوتاه‌مدت
تحلیل کمبود و فشار موجودی	داده موجودی، تقاضا، lead time	اولویت‌بندی توزیع و ذخیره	فوری تا کوتاه‌مدت
بهینه‌سازی مسیریابی جایگزین	داده حمل، وضعیت مسیر، ظرفیت جایگزین	مسیر پیشنهادی و زمان‌بندی	کوتاه‌مدت
نگهداشت پیش‌بینانه ناوگان/تجهیزات	داده سنسور و عملکرد	کاهش توقف و حفظ آماده‌به‌کاری	میان‌مدت
تحلیل سناریو و استرس شبکه	داده چندبخشی و رویدادهای اختلال	سناریوی پاسخ و تقویت تاب‌آوری	میان‌مدت

۶-۲-۳- بلاکچین با تمرکز محدود و نهادمند

بلاکچین در ادبیات لجستیک بیشتر به‌عنوان ابزاری برای ردیابی تغییرناپذیر، شفافیت، اعتماد بین بازیگران، کنترل اصالت و اتوماسیون برخی تسویه‌ها و رویدادهای قراردادی معرفی می‌شود. با این حال، در همان ادبیات تأکید شده است که بیشترین ارزش عملی آن در موارد محدود، مشخص و نهادمند است؛ نه به‌عنوان یک راه‌حل فراگیر برای همه مسائل لجستیک (Alquraish, 2025; Samuels, 2025). محدودیت مقیاس‌پذیری، هزینه تراکنش، الزامات تعامل‌پذیری، و حساسیت تجاری و محرمانگی داده‌ها باعث می‌شود که بلاکچین برای ایران نیز باید کاربرد محور و محدود تعریف شود، نه عمومی و شعاری.

برای ایران، بلاکچین در سه حوزه می‌تواند ارزش افزوده واقعی داشته باشد: یکم، ردیابی اصالت و زنجیره رویداد در کالاهای حساس و پرریسک مانند دارو، برخی اقلام غذایی یا قطعات باارزش؛ دوم، ثبت تغییرناپذیر برخی رویدادهای لجستیکی و تسویه‌های وابسته به رویداد؛ و سوم، کاهش اختلاف داده و ادعای متعارض در زنجیره‌های چندبازیگری. اما در همه این موارد نیز، پیش‌نیازهای روشن لازم است: مدل داده مشترک، نهاد یا کنسرسیوم حکمرانی، تعریف دقیق دامنه کاربرد، و پرهیز از بارگذاری مسائل نامرتبط بر این فناوری.

از این رو، توصیه این فصل آن است که بلاکچین برای ایران در فاز جنگ/بحران، فناوری فوری و فراگیر نیست؛ بلکه ابزاری نهادمند و محدود برای برخی کاربردهای خاص است و باید در دوره بازسازی و در مواردی که مسئله واقعی اعتماد و قابلیت ردیابی وجود دارد، به‌صورت پایلوت و سپس مرحله‌ای توسعه یابد.

^۱ سیستم قانون محور (Rule-based system) در علوم کامپیوتر به سیستم‌هایی گفته می‌شود که به ذخیره و تغییر اطلاعات می‌پردازند و معمولاً در علم هوش مصنوعی کاربرد دارند و مثال کلاسیک آن سیستم خبره‌ای است که در تشخیص پزشکی به پزشک کمک می‌کند.



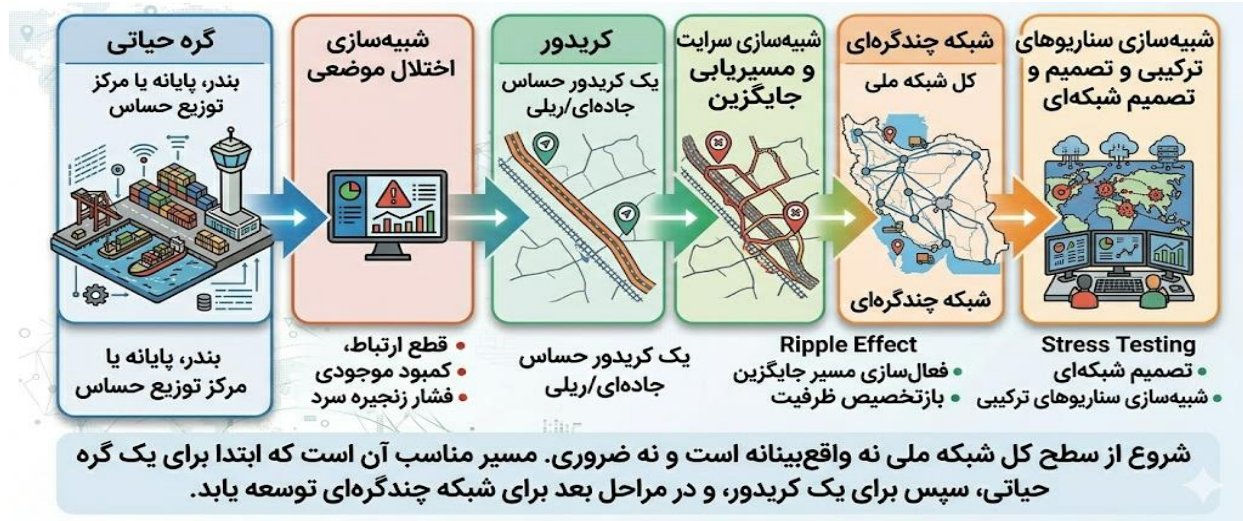
جدول ۴۲- دامنه‌های مناسب استفاده از بلاکچین در ایران

اولویت زمانی	پیش‌نیاز	ارزش افزوده	دامنه کاربرد
میان‌مدت	مدل داده مشترک، نهاد حکمرانی	کاهش جعل، افزایش اعتماد و قابلیت ردیابی	ردیابی اصالت دارو و اقلام حساس
میان‌مدت	توافق بازیگران، چارچوب حقوقی	کاهش اختلاف و تسریع داوری	ثبت رویدادهای بحرانی و ادعاهای لجستیکی
میان‌مدت تا بلندمدت	تعریف رویداد معتبر و اوراکل داده	اتوماسیون محدود و شفافیت	تسویه مبتنی بر رویداد در برخی زنجیره‌ها

۶-۲-۴- دوقلوی دیجیتال برای شبیه‌سازی سناریوهای اختلال

دوقلوی دیجیتال پلی میان داده خام و تصمیم‌سازی سناریویی است. این فناوری به‌جای ثبت وضعیت موجود، امکان بازنمایی داده‌محور یک گره، کریدور یا شبکه و آزمون سناریوهای اختلال را فراهم می‌کند. در ادبیات جدید، دوقلو دیجیتال یکی از مهم‌ترین ابزارهای تست تنش، ارزیابی اثر موجی، سنجش ظرفیت بازپیکربندی و طراحی پاسخ پیشینی دانسته می‌شود. (Ivanov et al., 2019; Li et al., 2026) اما همان ادبیات هشدار می‌دهد که ارزش عملی دوقلو دیجیتال تنها زمانی محقق می‌شود که مدل داده پایدار، معانی استاندارد، و سازوکار نگهداشت هم‌زمانی مدل با واقعیت وجود داشته باشد؛ در غیر این صورت دوقلو به مدلی ایستا و نمایشی تبدیل می‌شود.

برای ایران، دوقلوی دیجیتال باید مرحله‌ای تعریف شود. شروع از سطح کل شبکه ملی نه واقع‌بینانه است و نه ضروری. مسیر مناسب آن است که ابتدا برای یک گره حیاتی مانند بندر، پایانه یا مرکز توزیع حساس، سپس برای یک کریدور، و در مراحل بعد برای شبکه چندگره‌ای توسعه یابد. سناریوهای اولویت‌دار برای دوقلو دیجیتال در ایران نیز باید کاملاً مسئله‌محور باشند: قطع یا افت ارتباطات، اختلال گمرکی، افت ظرفیت حمل، کمبود موجودی یا ظرفیت انبار، فشار بر زنجیره سرد، یا آسیب به یک گره کلیدی. هدف از این شبیه‌سازی‌ها نیز باید به «اقدام» متصل شود؛ یعنی خروجی دوقلو دیجیتال باید به فعال‌سازی مسیر جایگزین، تغییر اولویت کالا، یا بازتخصیص ظرفیت تبدیل گردد.



شکل ۱۴- مسیر مرحله‌ای توسعه دوقلوی دیجیتال در ایران



۶-۲-۵- رایانش ابری داخلی، رایانش فدرال و رایانش مرزی

در ایران، یکی از مسائل اصلی تاب‌آوری دیجیتال، وابستگی به سرویس‌ها و زیرساخت‌های بیرونی یا شکننده است. به همین دلیل، رایانش در سبب فناوری باید نه فقط به صورت ابری عمومی، بلکه به صورت ابر داخلی، ابر فدرال و محاسبات لبه دیده شود. ابر داخلی و خودمیزبان برای کارکردهای حساس مانند داده مکانی، داشبورد بحران، ثبت رویدادهای حیاتی و برخی سامانه‌های پشتیبان ارزش بالایی دارد. رایانش فدرال برای تقسیم مسئولیت و بار میان سطوح ملی، بخشی و منطقه‌ای مناسب است. رایانش مرزی نیز برای کارکردهایی که باید حتی در افت یا قطع ارتباط ادامه یابند—مانند جمع‌آوری رویداد، وضعیت سنسورها و کنترل‌های محلی—اهمیت راهبردی دارد (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024).

این لایه از فناوری برای ایران بسیار مهم است؛ زیرا مستقیماً به سه‌حالته بودن معماری عملیاتی متصل/نیمه متصل/آفلاین متصل می‌شود. اگر جمع‌آوری و پردازش اولیه داده فقط در هسته مرکزی یا سرویس‌های بیرونی متمرکز باشد، اختلال ارتباطی به سرعت رؤیت‌پذیری و decision support را از کار می‌اندازد. در مقابل، لبه و ابر داخلی می‌توانند بقای عملکرد حداقلی را تضمین کنند و پس از بازگشت اتصال، همگام‌سازی را ممکن سازند.

جدول ۴۳- نقش لایه‌های مختلف رایانشی در تاب‌آوری دیجیتال

کاربرد پیشنهادی در ایران	مزیت تاب‌آورکننده	کارکرد اصلی	لایه رایانش
داشبورد بحران، ثبت رویداد، GIS، تبادل داده	کاهش وابستگی و افزایش کنترل	میزبانی داده و سرویس‌های حساس	ابری داخلی / نصب در داخل شرکت
معماری چندسطحی دولت-بخش-منطقه	افزایش انعطاف و استمرار توزیع شده	تقسیم بار و مسئولیت بین سطوح مختلف	ابر هیبریدی
سنسورها، پایانه‌ها، سردخانه‌ها، ناوگان	ادامه عملکرد در افت/قطع ارتباط	پردازش نزدیک منبع داده	محاسبات لبه
عملیات آفلاین/نیمه متصل	بقای داده و کاهش فقدان اطلاعات	ذخیره و همگام‌سازی پس از اتصال	مدلهای ترکیبی

۶-۲-۶- شبکه‌های مستقل و Mesh + ارتباطات جایگزین

اگر رؤیت‌پذیری و تصمیم به اتصال وابسته باشند، ارتباطات نیز بخشی از تاب‌آوری محسوب می‌شود، نه صرفاً یک لایه پشتیبان. در محیط‌های پرشوک، شبکه‌های Mesh، ارتباطات محلی و مستقل، و طراحی‌های store-and-forward¹ می‌توانند ادامه کارکرد حداقلی را در صورت افت یا قطع گسترده ارتباطات ممکن سازند. این فناوری‌ها شاید در شرایط عادی کمتر به چشم بیایند، اما در بحران یکی از مهم‌ترین ابزارهای جلوگیری از فروپاشی هماهنگی‌اند (Open Logistics Foundation, 2024).

¹ Store and forward یک تکنیک ارتباط از راه دور است که در آن اطلاعات به ایستگاه واسطه ای (Intermediate Station) فرستاده می‌شود که در صورت نیاز در زمانی دیگر به یک مقصد نهایی یا ایستگاه واسطه دیگر فرستاده شود. ایستگاه واسطه یا Node در بستر شبکه (اشاره به میزبان‌های شبکه دارد)، صحت پیام را قبل از ارسال آن تأیید می‌کند.



برای ایران، کاربرد اصلی این فناوری‌ها در گره‌ها و زنجیره‌هایی است که وقفه در ارتباط در آنها به سرعت به وقفه عملیاتی تبدیل می‌شود: پایانه‌ها، بنادر، انبارهای حساس، سردخانه‌ها، مراکز توزیع حیاتی و مسیرهای دارای ریسک بالا. مزیت اصلی شبکه‌های Mesh آن است که نیاز به اتکای کامل بر یک هسته مرکزی یا مسیر واحد ارتباطی را کاهش می‌دهند. در کنار آن، طراحی پروتکل‌های حداقلی تبادل پیام و رویداد برای حالت آفلاین/نیمه متصل، بخشی جدانشدنی از این لایه است.

۶-۲-۷- GIS برای مسیریابی تطبیقی و مدیریت هوشمند شبکه

GIS و تحلیل مکانی در سبد فناوری ایران جایگاهی ویژه دارند، زیرا بسیاری از مسائل لجستیکی کشور ماهیت فضایی و شبکه‌ای دارند: گلوگاه مسیر، نقاط حساس، ریسک منطقه‌ای، تراکم بار، دسترسی به گره پشتیبان و توزیع ظرفیت. GIS با ترکیب داده رویدادی، داده شبکه، داده مکانی و لایه‌های اختلال می‌تواند نقش مهمی در مسیریابی تطبیقی، تشخیص گلوگاه و طراحی سناریوهای توزیع منطقه‌ای ایفا کند (Tan, 2023; Zhang et al., 2024). مزیت GIS برای ایران در آن است که هم در جنگ/بحران کاربرد سریع و عملیاتی دارد و هم در بازسازی و توسعه قابل گسترش است. در دوره بحران، می‌تواند برای تصمیم درباره مسیر جایگزین، تخصیص منطقه‌ای و شناسایی سریع نقاط پرریسک به کار رود. در دوره بازسازی، می‌تواند به ابزار طراحی شبکه، استقرار گره‌های پشتیبان و تحلیل سناریوی توسعه چندوجهی تبدیل شود.

جدول ۴۴- کاربردهای GIS در جنگ/بحران و بازسازی

دوره	کاربرد اصلی	خروجی مورد انتظار
جنگ/بحران	شناسایی مسیر جایگزین، گره حساس، ناحیه پرریسک	کاهش زمان تصمیم و بهبود مسیریابی جایگزین
بازسازی	طراحی شبکه، مکان‌یابی گره پشتیبان، تحلیل تعادل منطقه‌ای	کاهش تمرکز و بهبود ساختار شبکه

۶-۲-۸- انبارداری توزیع شده و پلتفرم اشتراک ظرفیت

این مؤلفه در مرز میان «فناوری» و «مدل عملیاتی پلتفرمی» قرار دارد. منطق اصلی آن کاهش تمرکز شبکه، افزایش انعطاف و فعال‌سازی ظرفیت‌های بلااستفاده یا پشتیبان است. در بحران، اگر همه جریان‌ها به چند انبار یا هاب بزرگ وابسته باشند، اختلال در یک نقطه می‌تواند به بحران سراسری تبدیل شود. در مقابل، انبارداری توزیع شده و پلتفرم اشتراک ظرفیت اجازه می‌دهد که بخشی از بار و خدمت به صورت منطقه‌ای، ماژولار و فعال‌سازی مبتنی بر محرک/شرط^۱

^۱ در مدل activation-based، همکاری/اشتراک ظرفیت (یا اجرای یک ماژول عملیاتی مثل جابه‌جایی بار، آزادسازی ظرفیت انبار، تخصیص ناوگان) از قبل و دائمی روشن نیست؛ بلکه فقط وقتی شرایط مشخصی رخ دهد فعال (activate) می‌شود؛ مثل: رسیدن به یک آستانه (مثلاً کاهش ظرفیت یک منطقه به زیر X٪)، وقوع سناریوی بحران (قطع کریدور/اختلال حمل)، بالا رفتن تقاضای فوری برای کالاهای حیاتی، ثبت یک رویداد در سیستم (مثلاً تغییر وضعیت گمرک/ترخیص). پس در این حالت انبارداری توزیع شده و پلتفرم اشتراک ظرفیت کمک می‌کند که بخشی از بار و خدمت به صورت منطقه‌ای و ماژولار انجام شود، و فعال‌سازی این قابلیت‌ها مطابق محرک‌های از پیش تعریف شده (activation-based) صورت بگیرد—نه به شکل یک عملیات ثابت و همیشگی.



مدیریت شود. گزارش‌های مربوط به اکوسیستم‌های پلتفرمی و لجستیک باز نیز نشان می‌دهند که اشتراک ظرفیت و معماری‌های پلتفرمی می‌توانند با کاهش اصطکاک و افزایش رؤیت‌پذیری، انعطاف شبکه را تقویت کنند (Open Logistics Foundation, 2024).

برای ایران، این فناوری/مدل عملیاتی سه ارزش اصلی دارد: یکم، ایجاد ظرفیت پشتیبان برای کالاهای حیاتی؛ دوم، کاهش اثر گلوگاه‌های موضعی؛ و سوم، فراهم کردن بستر ائتلاف‌های لجستیکی که در فصل‌های حکمرانی و سیاستی بعدی نقش کلیدی خواهند داشت. البته این ظرفیت تنها با فناوری شکل نمی‌گیرد و به قرارداد، حاکمیت داده، مدل تسویه و نقش اتاق برای فعال‌سازی کنسرسیوم‌ها نیز نیاز دارد.

۶-۲-۹- امنیت سایبری و تداوم خدمت در لجستیک دیجیتال

امنیت سایبری در این گزارش یک فناوری منفرد نیست، بلکه یک عنصر افقی است که بر همه اجزای سبد فناوری اثر می‌گذارد. هرچه رؤیت‌پذیری، IoT، پلتفرم، ابری، لبه و API‌ها در شبکه گسترش یابد، سطح حمله و احتمال اختلال ثانویه نیز افزایش می‌یابد. ادبیات جدید بارها تأکید می‌کند که ریسک‌های امنیتی، ناسازگاری سامانه‌های قدیمی، و ضعف مهارت‌های سایبری از مهم‌ترین موانع تحقق تاب‌آوری دیجیتال اند (Samuels, 2025; Alquraish, 2025). برای ایران، امنیت سایبری باید با منطق **تداوم خدمت** طراحی شود، نه صرفاً با منطق حفاظت منفعل. این به معنای پشتیبان‌گیری، بازیابی، تقسیم‌بندی^۱، نیمه متصل حالت، تست و مانور هم‌زمان سایبری-عملیاتی، و طراحی هویت و دسترسی برای بازیگران مختلف است. در محیط‌های بحرانی، اختلال سایبری ممکن است به همان اندازه اختلال فیزیکی بر شبکه اثر بگذارد؛ بنابراین، این مؤلفه باید از ابتدای طراحی سبد فناوری در نظر گرفته شود، نه پس از پیاده‌سازی.

جدول ۴۵- اجزای حداقلی امنیت سایبری و تداوم خدمت در لجستیک دیجیتال

مؤلفه	کارکرد	ضرورت برای ایران
پشتیبانی و بازیابی	بقای داده و سرویس	بسیار بالا
تقسیم‌بندی و کنترل دسترسی	محدودسازی دامنه اختلال	بسیار بالا
نیمه متصل	حفظ خدمت حداقلی در اختلال	بسیار بالا
ثبات رویداد و ممیزی	تشخیص، تحلیل و مستندسازی اختلال	بالا
تست و مانور سایبری-عملیاتی	کشف ضعف پیش از بحران	بسیار بالا
مدیریت وصله و پیکربندی	کاهش ریسک نفوذ و خطا	بالا

^۱ segmentation یعنی اینکه «کل شبکه را یک‌دست» نبینیم؛ آن را به بخش‌های قابل مدیریت تقسیم کنیم تا مدیریت منطقه‌ای و ماژولار و در نهایت تصمیم‌گیری در بحران دقیق‌تر و مقاوم‌تر شود. segmentation معمولاً یعنی:

- شبکه لجستیک را به چند ناحیه یا بخش تقسیم کنیم (مثل استان‌ها، کریدورها، یا مراکز اصلی/فرعی)
- یا جریان‌ها را به چند گروه عملیاتی تفکیک کنیم (مثل کالاهای حیاتی/غیرحیاتی، یا Tierهای مختلف)
- سپس سهمی از بار و خدمت برای هر سگمنت جداگانه تصمیم‌گیری و مدیریت شود (و وقتی شرایط خاص رخ می‌دهد، همان سگمنت‌ها فعال شوند—که همان activation-based است)



۶-۳- امکان سنجي و رتبه بندي فناوري ها براي ايران

براي آنکه سبد فناوري از سطح نظري فراتر رود، لازم است هر فناوري بر حسب امکان اجرا در ايران و ارزش آن براي تاب آوري رتبه بندي شود. در اين گزارش، امکان سنجي بر پايه پنج معيار انجام مي شود: اثر بر تاب آوري، امکان اجرا در ايران، زمان دستيابي به نتيجه، وابستگي به اتصال يا سرويس خارجي، و ريسک امنيتي/حکمراني. متن فصل فعلي گزارش نيز همين منطوق را تأييد مي کند و تأکيد دارد که سبد فناوري بايد هم زمان اثرگذار و قابل اجرا در محدوديت هاي ايران باشد.

براي تبديل اين معيارها به ابزار تصميم، جدول ۴۶ ارائه مي شود.

جدول ۴۶- معيارهاي امکان سنجي و رتبه بندي فناوري ها براي ايران

معيار	توضيح ارزيايي	پرسش راهنما
اثر بر تاب آوري	ميزان اثر بر رؤيت پذيري، هشدار، بازيايي، تخصيص و استمرار خدمت	آيا اين فناوري شڪاف اصلي تاب آوري را مي بندد؟
امکان اجرا در ايران	دسترسى سخت افزار/نرم افزار، مهارت، هزينه، انطباق نهادي	آيا بازبگراان اصلي مي توانند آن را اجرا کنند؟
زمان دستيابي به نتيجه	مدت زمان لازم تا اثر عملياتي ملموس	آيا اين فناوري براي بحران زمان دار مفيد است؟
وابستگي به سرويس/اتصال خارجي	ميزان اتکا به زيرساخت هاي بيروني	آيا در اختلال ارتباطي/تحريمي قابل اتکاست؟
ريسک امنيتي و حکمراني	احتمال ايجاد ريسک جديد يا نياز به حکمراني پيچيده	آيا مخاطرات آن قابل مهار است؟

بر مبنای این معیارها، جدول ۴۷ رتبه بندي پيشنهادي فناوري ها را نشان مي دهد.

جدول ۴۷- رتبه بندي پيشنهادي فناوري ها براي ايران

فناوري	اثر بر تاب آوري	امکان اجرا	زمان دستيابي به نتيجه	وابستگي بيروني	ريسک حکمراني/امنيتي	رتبه كل پيشنهادي
GIS و تحليل مكاني	بالا	بالا	سريع	كم	متوسط	بسيار بالا
ابري داخلي / لبه / Sync	بسيار بالا	متوسط تا بالا	نسبتاً سريع	كم	متوسط	بسيار بالا
IoT و رهگيري هوشمند هدفمند	بالا	متوسط	نسبتاً سريع	متوسط	متوسط	بالا
امنيت سايبري و تداوم خدمت	بسيار بالا	متوسط	سريع تا ميان مدت	كم	بالا ولي ضروري	بسيار بالا
انبارداري توزيع شده و اشتراك ظرفيت	بالا	متوسط	سريع تا کوتاه مدت	كم	متوسط	بالا



رتبه کل پیشنهادی	ریسک حکمرانی / امنیتی	وابستگی بیرونی	زمان دستیابی به نتیجه	امکان اجرا	اثر بر تاب آوری	فناوری
بالا	متوسط	متوسط	کوتاه مدت تا میان مدت	متوسط	بالا	AI/ML و تحلیل پیش بینانه
بالا	متوسط	کم	کوتاه مدت	متوسط	بالا در بحران	Mesh و ارتباطات جایگزین
میانی	متوسط	متوسط	میان مدت	پایین تا متوسط	بالا	دوقلوی دیجیتال
میانی تا انتخابی	نسبتاً بالا	متوسط	میان مدت	پایین تا متوسط	متوسط	بلاکچین محدود و نهادمند

نتیجه جدول ۴۷ آن است که برای ایران، فناوری‌های سریع‌الاثرب، مقاوم و کم‌وابسته باید مقدم بر فناوری‌های پیچیده‌تر و پرریسک‌تر قرار گیرند. بنابراین، GIS، ابری/لبه داخلی، امنیت و تداوم خدمت، و رهگیری هدفمند در اولویت بالاتر قرار می‌گیرند؛ در حالی که twin و بلاکچین باید به صورت مرحله‌ای و مسئله‌محور توسعه یابند.

۶-۴- اولویت‌بندی زمانی در جنگ و پسا جنگ (نقشه مرحله‌ای)

فناوری‌ها باید نه فقط بر اساس نوع، بلکه بر اساس زمان‌بندی و زمینه نیز اولویت‌بندی شوند. همان‌گونه که در متن موجود فصل ۶ نیز آمده، دوره جنگ/اختلال شدید مستلزم تمرکز بر تداوم خدمت، ذخیره آفلاین، شبکه مستقل و هشدار سریع است؛ حال آنکه دوره پسا جنگ/بازسازی مستلزم تمرکز بر یکپارچه‌سازی، توسعه پلتفرم داده تعامل‌پذیر و بهبود تصمیم‌سازی پیش‌بینانه است. بنابراین، بومی‌سازی فناوری‌ها به معنای «هم‌زمان اجرا کردن همه چیز» نیست، بلکه به معنای ترتیب منطقی و مرحله‌ای برای کاهش شکنندگی است.



شکل ۱۵- نقشه مرحله‌ای سبب فناوری برای ایران



برای ترجمه این منطق به تصمیم اجرایی، جدول ۴۸ ارائه می‌شود.

جدول ۴۸- ولویت فناوری‌ها در دو دوره جنگ/بحران و بازسازی

فناوری	اولویت در جنگ/بحران	اولویت در بازسازی	توضیح مدیریتی
GIS	بسیار بالا	بالا	سریع‌الاثرب، کم‌وابسته و مناسب برای تصمیم مکانی
ابری داخلی / لبه Sync /	بسیار بالا	بسیار بالا	ستون فقرات معماری مقاوم در هر دو دوره
IoT هدفمند	بالا	بالا	در بحران برای اقلام حساس؛ در بازسازی برای گسترش رؤیت‌پذیری
امنیت سایبری و تداوم خدمت	بسیار بالا	بسیار بالا	شرط لازم همه مراحل
Mesh و ارتباطات جایگزین	بالا	متوسط	بیشترین ارزش در قطع یا افت ارتباط
پلتفرم اشتراک ظرفیت و انبارداری توزیع‌شده	بالا	بالا	در بحران برای بقا؛ در بازسازی برای انعطاف شبکه
AI/ML	متوسط تا بالا	بالا تا بسیار بالا	در بحران به‌صورت تصمیم‌یار ساده؛ در بازسازی توسعه‌یافته‌تر
دوقلو دیجیتال	پایین تا متوسط	بالا	فناوری توسعه‌ای و مرحله‌ای برای بازسازی و تست تنش
بلاکچین محدود	پایین	متوسط	فقط در حوزه‌های خاص و با حکمرانی روشن

۶-۵- نگاهت فناوری‌ها به لایه‌های L-ISCRF

برای آنکه سبد فناوری در فصل‌های بعدی به‌درستی به معماری، حکمرانی و برنامه عمل متصل شود، لازم است فناوری‌ها به‌صورت روشن به لایه‌های L-ISCRF نگاهت شوند. این نگاهت نشان می‌دهد که هر فناوری به‌طور غالب کدام لایه را تقویت می‌کند، اگرچه بسیاری از آنها بر بیش از یک لایه اثر می‌گذارند.

جدول ۴۹- گاشت فناوری‌های سبد به لایه‌های L-ISCRF

فناوری	شوک و عدم قطعیت	گلوگاه‌های ساختاری	تداوم عملیات	داده و دیجیتال	هوش تصمیم‌سازی	حکمرانی و هماهنگی
IoT و رهگیری هوشمند			•	•••	••	
AI/ML	•	•	•	••	•••	
بلاکچین محدود				••	•	••
دوقلو دیجیتال	••	•••	•	••	•••	•
ابری داخلی / هیبریدی / لبه			•••	•••	•	•
Mesh و ارتباطات جایگزین			•••	••	•	
GIS	•	•••	•	••	•••	•



فناوری	شوک و عدم قطعیت	گلوگاه‌های ساختاری	تداوم عملیات	داده و دیجیتال	هوش تصمیم‌سازی	حکمرانی و هماهنگی
انبارداری توزیع شده و اشتراک ظرفیت		•••	•••	•	•	••
امنیت سایبری و تداوم خدمت	•	•	•••	•••	•	•

جدول ۴۹ دو نکته کلیدی را روشن می‌کند. نخست، لایه داده و دیجیتال به‌تنهایی محل استقرار فناوری نیست؛ بلکه فناوری‌ها باید تداوم عملیات، هوش تصمیم و حتی حکمرانی را نیز تقویت کنند. دوم، برخی فناوری‌ها—مانند ابری/لبه، GIS، و امنیت سایبری—به دلیل پوشش چندلایه، در ایران اولویت بالاتری دارند.

۶-۶- جمع‌بندی کوتاه فصل: معماری مقاوم، سپس توسعه پیشرفته

فصل ششم نشان داد که برای ایران، پاسخ فناورانه به مسئله تاب‌آوری لجستیک باید از منطق سبد مرحله‌ای و خروجی محور تبعیت کند. در این منطق، فناوری‌ها نه به‌عنوان پروژه‌های منفرد، بلکه به‌عنوان اجزای یک معماری تاب‌آور دیده می‌شوند که باید رؤیت‌پذیری، تصمیم‌اقدام‌پذیر، استمرار خدمت، کاهش ففل‌شدگی و هماهنگی شبکه‌ای را هم‌زمان تقویت کند.

نتیجه اصلی فصل آن است که در ایران، اولویت اول با معماری مقاوم است: GIS، ابری داخلی و لبه، امنیت سایبری و نیمه متصل mode، IoT هدفمند، Mesh و تبادل رویداد محور. پس از تثبیت این پایه، می‌توان به سمت فناوری‌های توسعه‌ای‌تر مانند AI پیشرفته، دوقلوی دیجیتال و کاربردهای محدود و نهادمند بلاکچین حرکت کرد. به بیان مدیریتی، تاب‌آوری با ابزارهای نمایشی حاصل نمی‌شود؛ با ستون فقرات مقاوم، داده قابل اعتماد، تصمیم سریع و مسیر توسعه مرحله‌ای حاصل می‌شود.

در فصل بعدی، این سبد فناوری باید به سطح بالاتری از طراحی منتقل شود؛ یعنی در قالب یک معماری تاب‌آور لجستیک برای جنگ و بحران بازنویسی گردد تا روشن شود داده، ارتباطات، تصمیم و عملیات در سه حالت متصل/نیمه متصل/آفلاین چگونه باید روی هم سوار شوند.



۷- معماری اجرایی، حکمرانی و سیاست‌های تاب‌آوری لجستیک دیجیتال ایران: از جنگ و بحران تا بازسازی

۷-۱- هدف فصل و منطق باز آرای

پس از تحلیل وضعیت موجود، شرایط ویژه ایران، درس‌آموخته‌های جهانی و سبب فناوری‌های اولویت‌دار، اکنون مسئله اصلی آن است که این اجزا چگونه باید در یک منطق واحد به «معماری قابل اجرا»، «حکمرانی روشن» و «سیاست‌های عملیاتی» تبدیل شوند. مسئله این فصل، صرفاً طراحی فنی سامانه‌ها یا فهرست کردن اقدامات سیاستی نیست؛ بلکه طراحی یک سیستم تصمیم و عملیات است که بتواند در سه وضعیت عادی، اختلال و بازسازی، استمرار خدمت لجستیکی را حفظ کند و از تبدیل شوک‌های موضعی به بحران‌های شبکه‌ای جلوگیری نماید (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025).

همپوشانی سه فصل قبلی در واقع ناشی از یک حقیقت تحلیلی بود: معماری تاب‌آور، بدون حکمرانی و سیاست اجرایی نیست؛ حکمرانی بدون برنامه اقدام، به توصیه انتزاعی تبدیل می‌شود؛ و برنامه اقدام بدون معماری و تقسیم کار نهادی، به فهرست آرزوها فرو می‌کاهد. بنابراین، در ساختار جدید، ابتدا معماری اجرایی و الگوی حکمرانی یکپارچه تبیین می‌شود، سپس سیاست‌های تفکیک‌شده برای دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی ارائه می‌گردد و در فصل بعد، همین منطق به برنامه زمان‌بندی‌شده و قدم‌به‌قدم تبدیل می‌شود.

در این فصل، سه ایده محوری دنبال می‌شود. نخست، معماری تاب‌آور لجستیک باید سه‌حالتی باشد: متصل، نیمه متصل و آفلاین. دوم، حکمرانی تاب‌آوری باید سه‌ستونه باشد: ستون تصمیم و هماهنگی، ستون داده و استاندارد، و ستون عملیات و پایش. سوم، نقش اتاق بازرگانی تهران باید از سطح تسهیل‌گری و نمایندگی، به سطح هماهنگی عملیاتی بخش خصوصی ارتقا یابد و کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران به‌عنوان متولی اجرایی این نقش درون اتاق تعریف شود (Open Logistics Foundation, 2024; Loh & Tan, 2024).

۷-۲- اصول طراحی معماری تاب‌آور در جنگ، بحران و بازسازی

معماری تاب‌آور لجستیک ایران باید بر اصولی بنا شود که هم در شرایط جنگ و بحران، استمرار خدمت را ممکن کنند و هم در دوره بازسازی، مبنای بهره‌وری، ادغام‌پذیری و مزیت رقابتی قرار گیرند. اصل نخست، طراحی لایه‌ای و چندمسیره‌کردن جریان تصمیم و اجرا است. در این اصل، هیچ‌گره، مسیر، سامانه یا نهاد واحدی نباید به‌تنهایی نقطه شکست کل شبکه باشد. اصل دوم، تفکیک کنترل و اجرا است؛ به این معنا که سیاست‌گذاری، اولویت‌گذاری و صدور دستور با اجرا در گره‌ها و شبکه محلی از هم تفکیک شود تا با اختلال در یک سطح، کل شبکه از کار نیفتد. اصل سوم، افزونگی هدفمند در گلوگاه‌های بحرانی است؛ یعنی افزونگی نه به‌صورت پرهزینه و پراکنده، بلکه در مسیرها، گره‌ها و ظرفیت‌هایی که بیشترین مرکزیت شبکه‌ای را دارند (Tan, 2023; Zhang et al., 2024).

اصل چهارم، تعامل‌پذیری با استانداردهای باز و کاهش قفل‌شدگی فناورانه است. در محیط ایران، وابستگی شدید به راه‌حل‌های بسته یا سرویس‌های خارج از دسترس، خود منبع شکنندگی است. از این رو، معماری مطلوب باید تا حد



امکان بر مدل داده مشترک، API های استاندارد، راه حل های خودمیزبان و اجزای ماژولار تکیه کند (Open Logistics Foundation, 2024). اصل پنجم، فرماندهی تصمیم محور است؛ یعنی هشدارها باید به آستانه های تصمیم و سپس به دستورهای روشن و قابل اجرا تبدیل شوند. اصل ششم، قابلیت کار در سه حالت عملیاتی است؛ به طوری که شبکه حتی در افت یا قطع ارتباط نیز حداقل خدمت را ادامه دهد.

جدول ۵۰- اصول طراحی معماری تاب آور لجستیک ایران

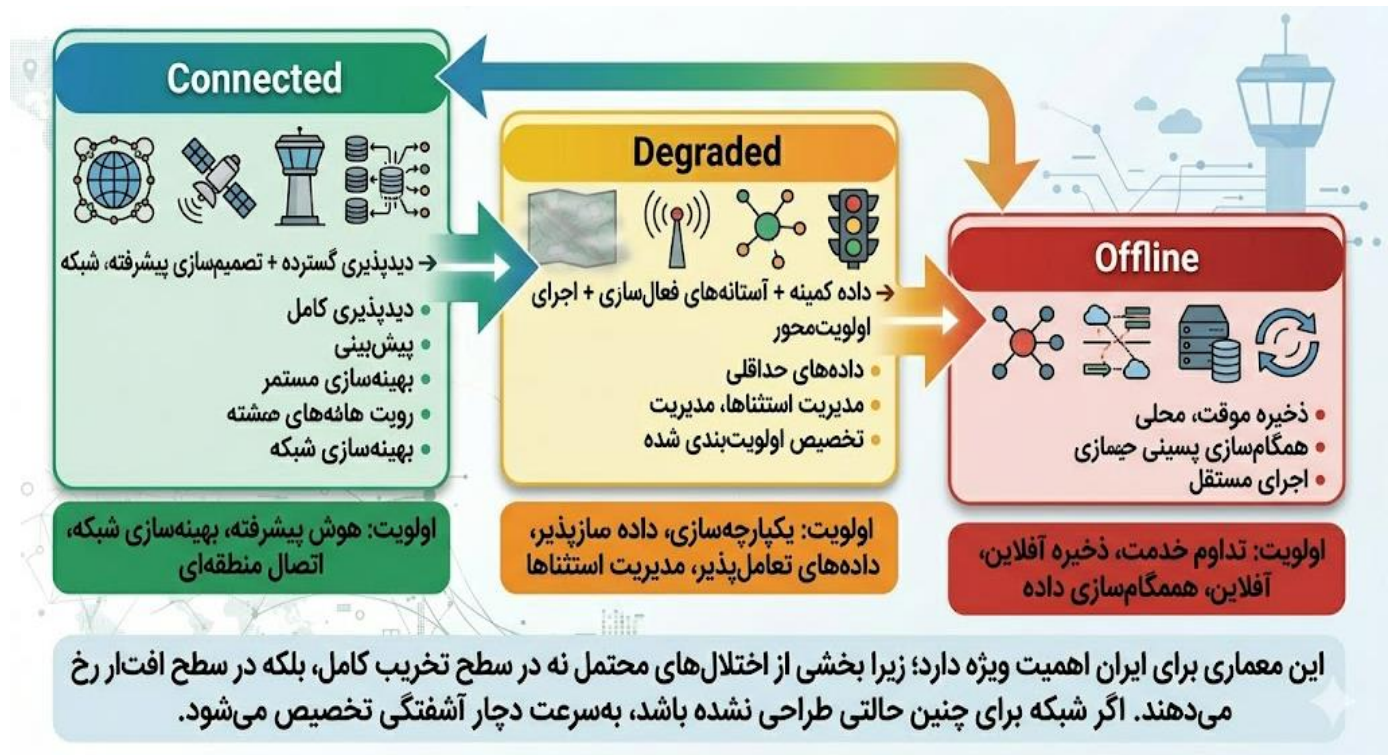
اصل طراحی	مضمون مدیریتی	دلالت اجرایی
لایه ای و چندمسیره بودن	جلوگیری از شکست کل شبکه بر اثر اختلال در یک جزء	تنوع مسیر، گره پشتیبان، توزیع منطقه ای ظرفیت
تفکیک کنترل و اجرا	استمرار عملیات محلی در صورت اختلال در سطوح بالاتر	کنترل مرکزی سبک، اجرای محلی مقاوم
افزونگی هدفمند	تمرکز منابع پشتیبان بر گلوگاه های بحرانی	ظرفیت پشتیبان برای گره ها و کالاهای حیاتی
استاندارد باز و تعامل پذیری	کاهش اختلاف داده و قفل شدگی	مدل داده مشترک، API استاندارد، خودمیزبانی
فرماندهی تصمیم محور	تبدیل هشدار به اقدام	KPI بحرانی، آستانه، پروتکل اقدام
سه حالته بودن عملیات	استمرار خدمت در متصل / نیمه متصل / آفلاین	طراحی مرحله بندی شده داده، ارتباطات و اجرای محلی

۷-۳- معماری سه حالته عملکرد: متصل / نیمه متصل / آفلاین

تاب آوری واقعی زمانی معنا دارد که شبکه فقط در حالت کاملاً متصل کار نکند. در ایران، بخشی از معماری باید از ابتدا برای شرایط افت دار یا قطع ارتباط طراحی شود. در حالت متصل، تبادل کامل تر داده، داشبوردهای پیشرفته، تحلیل پیش بینانه، کنترل تاور و تصمیم سازی گسترده فعال است. در حالت نیمه متصل، بخشی از داده ها یا مسیرهای ارتباطی محدود می شوند و تصمیم ها بر اساس قواعد ساده تر، آستانه های از پیش تعریف شده و داده های کمینه اتخاذ می شوند. در حالت آفلاین، ارتباط گسترده یا برخط در دسترس نیست و فقط ثبت رویداد، اجرای حداقلی و همگام سازی پس از بازگشت اتصال ممکن است. این سه حالته بودن، صرفاً یک ویژگی فناورانه نیست، بلکه بخشی از فلسفه طراحی تاب آوری است (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024).

جدول ۵۱- منطق سه حالته عملکرد در معماری تاب آور لجستیک

حالت عملیاتی	وضعیت داده و ارتباطات	منطق تصمیم گیری	سطح خدمت مورد انتظار
متصل	تبادل کامل تر و برخط؛ داشبوردهای پیشرفته فعال	تصمیم سازی تحلیلی، پیش بینانه و هماهنگ	سطح خدمت کامل یا نزدیک به کامل
نیمه متصل	داده محدود، تأخیر در همگام سازی، کاهش پهنای باند یا قطع بخشی از سامانه ها	تصمیم بر پایه قوانین، آستانه ها و اولویت های از پیش تعریف شده	سطح خدمت حداقلی پایدار برای اقلام و مسیرهای حیاتی
آفلاین	تبادل برخط غیرممکن یا بسیار محدود؛ ثبت محلی رویداد	تصمیم محلی بر پایه پروتکل های آماده فعال سازی	استمرار حداقل عملیات حیاتی و همگام سازی پس از اتصال



شکل ۱۶-منطق سه‌حالتت معماری تاب‌آور

این معماری برای ایران اهمیت ویژه دارد؛ زیرا بخشی از اختلال‌های محتمل نه در سطح تخریب کامل، بلکه در سطح افت‌دار و کاهش کیفیت داده و ارتباطات رخ می‌دهند. اگر شبکه برای چنین حالتی طراحی نشده باشد، به‌سرعت از کار می‌افتد یا دچار آشفتنگی تخصیص می‌شود.

۷-۴- معماری داده، ارتباطات، تصمیم و عملیات

۷-۴-۱- ستون فقرات داده رویدادمحور با مدل مشترک

معماری تاب‌آور بدون یک ستون فقرات داده‌ای حداقلی و مشترک شکل نمی‌گیرد. در این گزارش، ستون فقرات داده به‌معنای تجمیع همه داده‌ها در یک پایگاه متمرکز نیست، بلکه به‌معنای تعریف یک مدل مشترک برای رویدادهای حیاتی، شناسه‌های پایه، استاندارد تبادل، و قواعد حداقلی کیفیت داده است. رویدادهای کلیدی می‌توانند شامل خروج از مبدأ، ورود به گره، توقف غیرعادی، افت دما، انسداد مسیر، کمبود ظرفیت، اختلال گمرکی، یا فعال‌شدن سطح هشدار باشند. با چنین مدلی، حتی اگر سامانه‌ها و بازیگران متنوع باشند، امکان تبدیل داده پراکنده به تصویر مشترک وضعیت فراهم می‌شود (Open Logistics Foundation, 2024; Samuels, 2025).



۷-۴-۲- ارتباطات مقاوم: لبه + ذخیره‌سازی و ارسال + همگام‌سازی ناهمزمان

برای ایران، معماری ارتباطی باید بر سه جزء استوار باشد: پردازش و ثبت در لب (، ذخیره‌سازی و ارسال-Store-and-forward)، و همگام‌سازی ناهمزمان. در این معماری، داده حیاتی در گره‌ها و نقاط نزدیک به عملیات ثبت می‌شود، در صورت اختلال ارتباطی از بین نمی‌رود، و پس از بازگشت اتصال، به صورت کنترل شده با هسته هماهنگ می‌شود. چنین معماری‌ای از وابستگی مطلق به ارتباط پیوسته می‌کاهد و برای جنگ، اختلال شبکه و بحران‌های زیرساختی حیاتی است (Tan, 2023; Open Logistics Foundation, 2024).

۷-۴-۳- زنجیره تصمیم: KPI بحرانی، آستانه، اقدام

یکی از ضعف‌های رایج در معماری‌های دیجیتال آن است که بین داده، تحلیل و اقدام گسست وجود دارد. برای رفع این شکاف، در معماری پیشنهادی، هر KPI بحرانی باید به یک آستانه و هر آستانه به یک اقدام از پیش تعریف شده متصل باشد. برای مثال، اگر زمان توقف مرزی از حد مشخصی بگذرد، مسیر جایگزین یا اولویت‌بندی مجدد کالا باید به صورت خودکار یا شبه خودکار فعال شود. این منطق، گذار از «داشبورد نمایشی» به «معماری تصمیم‌محور» را ممکن می‌کند.

جدول ۵۲- نمونه زنجیره KPI ← آستانه ← اقدام

مسئول هماهنگی	اقدام مورد انتظار	آستانه فعال‌سازی	KPI بحرانی
دولت + اپراتور + اتاق	فعال‌سازی مسیر جایگزین یا تغییر اولویت تخصیص	عبور از آستانه از پیش تعریف شده	زمان توقف در مرز
اپراتور + مرکز پایش	مداخله فوری، تغییر وسیله/مسیر، ثبت رخداد	خروج از بازه مجاز	دمای زنجیره سرد
اپراتور + کمیسیون	توزیع مجدد بار یا فعال‌سازی انبار پشتیبان	عبور از سقف هشدار	درصد تکمیل ظرفیت انبار حیاتی
مسئول سامانه + اتاق/اپراتور	گذار به حالت نیمه متصل و فعال‌سازی ثبت محلی	افت کیفیت یا تأخیر شدید	اختلال در تبادل داده حیاتی

۷-۴-۴- تفکیک کنترل و اجرا

در معماری پیشنهادی، کنترل و اجرا باید از یکدیگر تفکیک شوند. معنای این تفکیک آن است که مرکز تصمیم و هماهنگی الزاماً محل اجرای جزئیات عملیاتی نیست و گره‌های محلی باید اختیار و آمادگی لازم برای اجرای پروتکل‌های استاندارد در شرایط بحران را داشته باشند. این تفکیک دو مزیت دارد: نخست، تاب‌آوری شبکه را در برابر اختلال در سطح مرکزی افزایش می‌دهد؛ دوم، سرعت واکنش را در سطح محلی بالا می‌برد. در عین حال، برای جلوگیری از واگرایی، داده و آستانه‌ها باید مشترک و استاندارد باشند.



۵-۷- سامانه‌های مستقل برای تداوم خدمت

در بسیاری از گره‌های لجستیکی، بخشی از عملیات باید حتی در شرایط افت شدید یا قطع سامانه‌های مرکزی نیز ادامه پیدا کند. از این رو، معماری پیشنهادی بر استقرار سامانه‌های مستقل و نیمه‌مستقل برای برخی کارکردهای حیاتی تأکید می‌کند؛ مانند ثبت ورود و خروج، پایش حداقلی موجودی، کنترل زنجیره سرد، ثبت رخداد‌های بحرانی و تولید گزارش‌های حداقلی. هدف این سامانه‌ها رقابت با سامانه‌های مرکزی نیست، بلکه ایجاد لایه بقاپذیری عملیاتی است.

جدول ۵۳- سامانه‌های مستقل اولویت‌دار برای تداوم خدمت

خروجی مورد انتظار	سامانه مستقل پیشنهادی	گره/کارکرد
جلوگیری از اختلال کامل در عملیات پایه	ثبت محلی موجودی و رویداد	انبار و مرکز توزیع حساس
حفظ رؤیت‌پذیری حداقلی	ثبت رویداد عملیاتی و صف/ازدحام	پایانه و بندر
جلوگیری از اتلاف و افت کیفیت	ثبت و هشدار محلی دما و کیفیت	زنجیره سرد
استمرار کنترل حداقلی حمل	ماژول محلی رهگیری و ثبت توقف	ناوگان و اعزام
تصمیم‌سازی منطقه‌ای در حالت افت‌دار	داشبورد محلی سبک و همگام‌پذیر	هماهنگی بحران

۶-۷- مسیرهای جایگزین، گره‌های پشتیبان و شبکه توزیع اضطراری

معماری تاب‌آور بدون طراحی جایگزین برای گلوگاه‌ها کامل نیست. بر همین اساس، سه مؤلفه عملیاتی در این فصل تعریف می‌شوند: مسیر جایگزین سناریومحور، گره پشتیبان و میکروهاب اضطراری، و تخصیص منطقه‌ای متصل به سطح خدمت.

۶-۷-۱- مسیر جایگزین سناریومحور

مسیر جایگزین باید از قبل برای سناریوهای اصلی تعریف شود: اختلال مرزی، بسته‌شدن یک بندر یا پایانه، آسیب به یک محور جاده‌ای/ریلی، یا اختلال در یک مسیر ارتباطی. مسیر جایگزین صرفاً یک نقشه نیست؛ باید همراه با برآورد ظرفیت، زمان، هزینه، محدودیت‌های اجرایی و مسئول فعال‌سازی باشد.

۶-۷-۲- گره پشتیبان و میکروهاب اضطراری

در شبکه‌ای با گره‌های متمرکز، استفاده از میکروهاب‌ها و گره‌های پشتیبان می‌تواند اثر آبخاری اختلال را کاهش دهد. این گره‌ها باید برای کالاها و خدمات حیاتی تعریف شوند و لزوماً به معنای ساخت زیرساخت‌های عظیم جدید نیستند؛ بلکه می‌توانند از ظرفیت‌های موجود بخش خصوصی، انبارها، سردخانه‌ها یا پایانه‌های منطقه‌ای استفاده کنند.



۷-۶-۳- تخصیص منطقه‌ای با اتصال به سطح خدمت

در بحران، هدف نباید توزیع یکسان ظرفیت در همه مناطق باشد؛ بلکه حفظ سطح خدمت برای اقلام و مناطق حیاتی است. بنابراین، تخصیص باید منطقه‌ای، اولویت‌محور و متصل به KPI های خدمت باشد. این موضوع برای دارو، غذا، سوخت، مواد اولیه و زنجیره سرد اهمیت ویژه دارد.

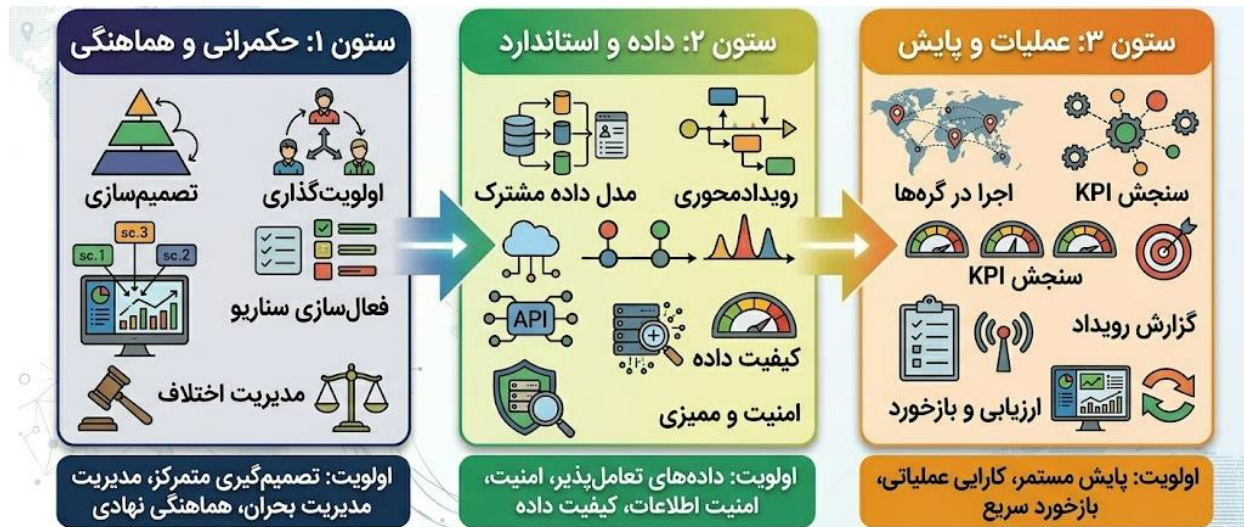
جدول ۵۴- اجزای شبکه جایگزین و توزیع اضطراری

مؤلفه	تعریف	خروجی تاب‌آورکننده
مسیر جایگزین	مسیر از پیش تعریف شده برای سناریوهای اختلال	کاهش زمان مسیریابی جایگزین
گره پشتیبان	نقطه عملیاتی جایگزین برای جذب بخشی از بار/عملیات	کاهش تمرکز و اثر اختلال موضعی
میکرو هاب اضطراری	هاب سبک و منطقه‌ای برای اقلام حیاتی	افزایش انعطاف و تداوم خدمت
تخصیص منطقه‌ای	توزیع ظرفیت بر پایه سطح خدمت و اولویت	کاهش کمبود و ناهماهنگی در بحران

۷-۷- مدل نهادهای حکمرانی تاب‌آوری لجستیک دیجیتال مقاوم

۷-۷-۱- سه ستون حکمرانی

برای کاهش همپوشانی و ابهام مسئولیت‌ها، حکمرانی تاب‌آوری لجستیک دیجیتال مقاوم در این گزارش بر سه ستون استوار می‌شود: ستون حکمرانی و هماهنگی، ستون داده و استاندارد، و ستون عملیات و پایش. ستون نخست محل تصمیم‌گیری، اولویت‌گذاری، هماهنگی و فعال‌سازی سازوکارهای بحران است. ستون دوم مسئول مدل داده مشترک، پروتکل تبادل، کیفیت داده و استانداردهای تعامل‌پذیری است. ستون سوم وظیفه اجرای عملیاتی، سنجش KPI، بازخورد، و یادگیری پس از اقدام را بر عهده دارد (Open Logistics Foundation, 2024; SmartPort, 2025).



شکل ۱۷- معماری نهادی سه‌ستونه حکمرانی تاب‌آوری لجستیک دیجیتال

۷-۲-۷-۲- مدل هماهنگی سه‌جانبه دولت - بخش خصوصی - اتاق

در این مدل، دولت مسئول تنظیم‌گری، استانداردگذاری، زیرساخت‌های حیاتی و هماهنگی کلان است. بخش خصوصی مسئول اجرای عملیات، سرمایه‌گذاری عملیاتی، نوآوری و ظرفیت‌سازی است. اتاق بازرگانی مسئول هماهنگی شبکه‌ای بخش خصوصی، تجمیع دیدگاه‌ها و داده‌ها، تسهیل همکاری، و تبدیل مطالبات و مسائل عملیاتی به دستورکار سیاستی و نهادی است. این مدل باید بر پایه قابلیت سنجش خروجی هر بازیگر طراحی شود تا از کلی‌گویی و تعارض وظایف جلوگیری شود.

جدول ۵۵- تقسیم کار نهادی در حکمرانی تاب‌آوری لجستیک دیجیتال

بازیگر	مسئولیت محوری	خروجی قابل سنجش
دولت	تنظیم‌گری، زیرساخت، حمایت از گره‌های حیاتی، هماهنگی کلان	استانداردها، پروتکل‌ها، پشتیبانی زیرساختی، پشتیبانی بحران
بخش خصوصی	اجرای عملیات، نگهداشت خدمت، سرمایه‌گذاری و انطباق	استمرار عملیات، اشتراک ظرفیت، پیاده‌سازی سامانه‌ها
اتاق بازرگانی	هماهنگی شبکه‌ای بخش خصوصی، داده، اجماع و حقوق لجستیکی	پروتکل همکاری، داشبورد بخش خصوصی، ائتلاف‌های لجستیکی

۷-۸- بازتعریف نقش اتاق بازرگانی تهران و کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک

در ساختار جدید، اتاق بازرگانی تهران باید به هماهنگ‌کننده فرماندهانه بخش خصوصی در تاب‌آوری لجستیک تبدیل شود. این نقش به معنای مداخله در اجرا به جای بنگاه‌ها نیست، بلکه به معنای ساختن بستر داده، تصمیم و همکاری میان آنهاست. درون اتاق، کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک باید متولی اصلی این مأموریت باشد. این کمیسیون باید از یک نهاد گفت‌وگویی صرف به یک دبیرخانه عملیاتی تاب‌آوری ارتقا یابد.



۷-۸-۱- مأموریت‌های اصلی کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق تهران

مأموریت اول، حکمرانی داده و دیدپذیری بخش خصوصی است؛ یعنی تعریف مدل داده کمینه، استاندارد تبادل رویداد، و پایش کیفیت داده میان اعضا و بازیگران منتخب. مأموریت دوم، ایجاد سکوی تبادل اطلاعات B2B مقاوم است که حتی در حالت نیمه متصل نیز بتواند داده‌های حیاتی را میان بازیگران به گردش درآورد. مأموریت سوم، فعال‌سازی ائتلاف‌های لجستیکی و سازوکار اشتراک ظرفیت است. مأموریت چهارم، تقویت حقوق لجستیکی شامل داوری سریع، مدیریت فورس‌ماژور و کاهش توقف ناشی از اختلاف قراردادی است. مأموریت پنجم، پایش و یادگیری شبکه‌ای از طریق استقرار چرخه پایش، ارزیابی، تحلیل شکاف و به‌روزرسانی پروتکل‌هاست. متن فعلی گزارش نیز همین پنج حوزه را به‌عنوان ستون اصلی نقش اتاق معرفی کرده است.

جدول ۵۶- بسته مأموریت‌های اتاق بازرگانی تهران در تاب‌آوری لجستیک

حوزه مأموریت	اقدام کلیدی	نقش مستقیم کمیسیون حمل و نقل و لجستیک
داده و دیدپذیری مقاوم	تدوین مدل داده کمینه و پروتکل تبادل رویداد	راهبری، اجماع، پایش کیفیت تبادل
سکو و هماهنگی B2B	ایجاد سکوی تبادل اطلاعات و داشبورد بخش خصوصی	تعریف نیاز، کارفرمایی و نظارت بر استقرار
ائتلاف و اشتراک ظرفیت	تشکیل کنسرسیوم‌های حمل، انبار و توزیع	دعوت، تسهیل قرارداد و فعال‌سازی شبکه
حقوق لجستیکی	طراحی سازوکار داوری سریع و مدیریت فورس‌ماژور	تدوین دستورعمل و هماهنگی با واحدهای حقوقی
پایش و یادگیری	استقرار چرخه پایش → ارزیابی → تحلیل شکاف → اصلاح	دریافت گزارش، تحلیل و ارائه بازخورد به اعضا و دولت

۷-۸-۲- مرکز هماهنگی بخش خصوصی و سازوکار اجرایی آن

برای اینکه نقش اتاق صرفاً در سطح توصیه باقی نماند، باید زیر نظر کمیسیون حمل و نقل و لجستیک، مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی ایجاد شود. این مرکز باید دبیرخانه سبک اما عملیاتی داشته باشد و حداقل چهار کارگروه تخصصی زیر را فعال کند: کارگروه داده و دیدپذیری؛ کارگروه مسیر، گره و ظرفیت؛ کارگروه حقوق لجستیکی و داوری؛ و کارگروه فناوری و مانور. خروجی هر کارگروه باید ماهانه قابل گزارش باشد.



۷-۹- سیاست‌ها و راهبردها به تفکیک دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی

۷-۹-۱- منطق سیاست‌گذاری در جنگ، تحریم و بحران

در دوره جنگ و بحران، سیاست‌گذاری باید از منطق «حداکثرسازی کارایی» به منطق «حفظ حداقل خدمت و کنترل گلوگاه‌ها» منتقل شود. در این دوره، سیاست‌ها باید ساده، قابل‌فعال‌سازی، آستانه‌محور و سازگار با سه حالت عملیاتی باشند. مهم‌ترین هدف، جلوگیری از پراکندگی تصمیم‌ها و تمرکز بر کالاها، گره‌ها و مسیرهای حیاتی است. بنابراین، سیاست‌های جنگ/بحران باید بر چهار محور اصلی استوار باشند: استمرار خدمت، داده حداقلی مقاوم، اشتراک کنترل‌شده ظرفیت و حقوق لجستیکی برای جلوگیری از توقف (Tan, 2023; Maersk, 2025.; Open Logistics Foundation, 2024).

۷-۹-۲- منطق سیاست‌گذاری در دوره بازسازی

در دوره بازسازی، منطق سیاستی تغییر می‌کند. هدف فقط بقا نیست؛ بلکه کاهش شکنندگی ساختاری و تبدیل تاب‌آوری به مزیت رقابتی پایدار است. در این مرحله، سیاست‌ها باید بر استانداردسازی، پلتفرم داده، ادغام‌پذیری، توسعه چندوجهی، حرفه‌ای‌سازی داده و تصمیم‌سازی، و توسعه فناوری‌های پیشرفته‌تر مانند دوقلو دیجیتال و تحلیلگری متمرکز شوند. به بیان دیگر، در بازسازی، شبکه باید از حالت «مقاومت اضطراری» به حالت «هوشمندی مقاوم» منتقل شود.

جدول ۵۷- سیاست‌ها و اقدامات به تفکیک دوره جنگ/بحران و دوره بازسازی

حوزه	سیاست و اقدام در جنگ/بحران	سیاست و اقدام در بازسازی
حکمرانی	فعال‌سازی مدل تصمیم آستانه‌ای، تمرکز بر سرعت و یکپارچگی تصمیم	نهادینه‌سازی سازوکار سه‌جانبه و اصلاحات نهادی
داده و دیدپذیری	تبادل رویدادمحور، داشبورد حداقلی، استمرار در نیمه متصل/آفلاین	سکوی B2B، مدل داده مشترک، API و استانداردسازی
معماری عملیاتی	مسیر جایگزین، گره پشتیبان، میکروهاب اضطراری، سهمیه‌بندی هوشمند	بازطراحی چندگره‌ای، توسعه حمل چندوجهی، کاهش تمرکز
فناوری	ابری داخلی، لبه، GIS، IoT هدفمند، امنیت و Mesh	گسترش رؤیت‌پذیری، تحلیلگری پیشرفته، دوقلو دیجیتال، افزایش مقیاس
حقوق و قرارداد	داوری سریع، فورس‌ماژور، جلوگیری از توقف ناشی از اختلاف	نهادینه‌سازی حقوق لجستیکی و مدل‌های قراردادی شبکه‌ای
مالی و ریسک	سازوکارهای جبرانی مبتنی بر KPI و رخداد	مدل‌های پایدار تأمین مالی و بیمه/جبران ریسک شبکه‌ای
اتاق و کمیسیون	مرکز هماهنگی بخش خصوصی، کنسرسیوم اضطراری، گزارش روزانه/هفتگی	سکوی همکاری پایدار، حرفه‌ای‌سازی داده و مانور، شبکه‌سازی منطقه‌ای



۷-۱۰-۱- چارچوب KPI و پایش حکمرانی تاب آوری

اگر تاب آوری قابل سنجش نباشد، به سختی قابل حکمرانی خواهد بود. به همین دلیل، بسته‌ای از KPI های عملیاتی، داده‌ای، حقوقی و همکاری شبکه‌ای باید برای اتاق، دولت و بازیگران اصلی تعریف شود. این KPI ها باید هم برای دوره جنگ/بحران و هم برای بازسازی قابل استفاده باشند.

جدول ۵۸- بسته KPI پیشنهادی برای حکمرانی تاب آوری لجستیک

حوزه سنجش	KPI پیشنهادی	کارکرد مدیریتی
رؤیت پذیری	درصد پوشش رویدادهای حیاتی در سکوی تبادل	سنجش بلوغ داده و دیدپذیری
پاسخ	زمان تشخیص تا اقدام در رخدادهای بحرانی	سنجش چابکی تصمیم
موفقیت تخصیص	درصد موفقیت تخصیص ظرفیت به کالاها/مسیرهای حیاتی	سنجش کیفیت عملیات بحران
تداوم حقوقی و قراردادها	زمان متوسط حل اختلاف و فعال سازی فورس ماژور	سنجش استمرار قراردادی
بلوغ همکاری و اشتراک ظرفیت	تعداد و کیفیت ائتلاف‌ها و اشتراک ظرفیت فعال	سنجش بلوغ همکاری شبکه‌ای
زمان بازیابی خدمت	زمان بازیابی خدمت در گره‌های حساس	سنجش تاب آوری عملیاتی
کیفیت داده	درصد رویدادهای کامل، معتبر و همگام شده	سنجش قابلیت اتکا به داده
آمادگی تمرین و مانور	فراوانی و کیفیت مانورهای اجرا شده	سنجش آمادگی نهادی و عملیاتی

۷-۱۱-۱- جمع بندی فصل ۷

معماری، حکمرانی و سیاست‌های تاب آوری در ایران باید به صورت یک سیستم یکپارچه طراحی شوند. در این سیستم، سه‌حالتی بودن عملیات، ستون فقرات داده‌ای مقاوم، شبکه جایگزین، تصمیم آستانه‌محور، و مدل نهادی سه‌ستونه، اجزای اصلی‌اند. دولت، بخش خصوصی و اتاق هر یک نقش مشخصی دارند و اتاق بازرگانی تهران—با محوریت کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک—باید متولی هماهنگی بخش خصوصی، داده، حقوق لجستیکی و ائتلاف‌های عملیاتی باشد. فصل بعدی همین منطقی را از سطح طراحی و سیاست به سطح برنامه اقدام زمان بندی شده، مرحله به مرحله و خروجی محور منتقل می‌کند تا روشن شود که هر بازیگر، به‌ویژه کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق تهران، از فردای تصویب این چارچوب دقیقاً چه کاری باید انجام دهد.



۸- برنامه اقدام زمان بندی شده برای جنگ/بحران و بازسازی

نقشه اجرا، مسئولیت ها، خروجی ها و پایش

۸-۱- هدف فصل و منطق برنامه اقدام

هدف این فصل، تبدیل چارچوب معماری و حکمرانی فصل قبل به یک برنامه اقدام قابل اجرا، مرحله ای، بازیگرمحور و خروجی محور است. برنامه اقدام در این گزارش باید سه ویژگی داشته باشد: نخست، باید برای دو دوره متمایز جنگ/بحران و بازسازی طراحی شود؛ دوم، باید مسئول هر اقدام، خروجی ملموس، و ابزار پایش آن را روشن کند؛ و سوم، باید از فردای تصویب گزارش قابل شروع باشد و به ویژه برای کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران، دستور کار روشن ایجاد کند.

منطق این فصل آن است که برنامه اجرایی نه با انباشتن فهرستی از پروژه ها، بلکه با تبدیل شکاف ها به بسته های اقدام کوتاه مدت، میان مدت و تشییتی شکل می گیرد. در اینجا، هر اقدام باید به یک گلوگاه، یک خروجی و یک مسئول مشخص متصل باشد. همچنین برای جلوگیری از پراکندگی، برنامه به دو مسیر موازی اما مرتبط تقسیم می شود: مسیر A: اقدام های جنگ/بحران و مسیر B: اقدام های بازسازی و نهادینه سازی.

۸-۲- دستور کار فوری کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران

برای اینکه نقش اتاق از سطح مفهومی به سطح اجرایی منتقل شود، کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق تهران باید در ۳۰ روز نخست، هشت اقدام فوری را آغاز کند. این اقدامات نه به بودجه های سنگین نیاز دارند و نه به اصلاحات پیچیده؛ بلکه نقطه شروع حکمرانی شبکه ای بخش خصوصی اند.

جدول ۵۹- دستور کار ۳۰ روز نخست کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق تهران

ردیف	اقدام فوری	مسئول مستقیم	خروجی ملموس
1	تشکیل «مرکز هماهنگی تاب آوری لجستیک بخش خصوصی» زیر نظر کمیسیون	رئیس کمیسیون + دبیرخانه اتاق	ابلاغ ساختار، تعیین دبیر اجرایی و نقاط تماس
2	تشکیل چهار کارگروه تخصصی: داده، ظرفیت و مسیر، حقوق لجستیکی، فناوری و مانور	کمیسیون	فهرست اعضا، شرح وظایف، برنامه جلسات
3	احصای بازیگران، گره ها و کالاهای حیاتی شبکه بخش خصوصی	کارگروه داده و ظرفیت	فهرست اولویت دار اعضا، گره ها و زنجیره های حساس
4	تدوین نسخه ۰۰۱ «مدل داده کمینه و پروتکل تبادل رویداد»	کارگروه داده	سند اولیه استاندارد تبادل رویداد
5	طراحی داشبورد حداقلی بحران برای سه KPI اصلی: رؤیت پذیری، پاسخ، موفقیت تخصیص	کارگروه داده و فناوری	نمونه اولیه داشبورد یا فرم گزارش استاندارد
6	شناسایی ظرفیت های پشتیبان و امکان اشتراک انبار/ناوگان	کارگروه ظرفیت و مسیر	فهرست ظرفیت های قابل اشتراک و مدل های فعال سازی



ردیف	اقدام فوری	مسئول مستقیم	خروجی ملموس
7	تدوین چارچوب «داوری سریع و مدیریت فورس ماژور لجستیکی»	کارگروه حقوق لجستیکی	پیش نویس دستورعمل حل اختلاف و استمرار قرارداد
8	ارائه گزارش ۳۰ روزه به هیأت رئیسه اتاق و دستگاه های ذی ربط	رئیس کمیسیون	گزارش شکاف ها، اقدامات آغاز شده و درخواست های نهادی

این جدول باید مبنای ارزیابی عملکرد کمیسیون در ماه نخست قرار گیرد. خروجی مهم این دوره، نه راه اندازی همه سامانه ها، بلکه ایجاد هسته هماهنگی، زبان مشترک داده، و تصویر اولیه از شبکه بخش خصوصی است.

۸-۳- برنامه اقدام جنگ/بحران

۸-۳-۱- فاز اول: ۰ تا ۳ ماه (حفظ حداقل خدمت و جلوگیری از فروپاشی هماهنگی)

در این فاز، هدف اصلی جلوگیری از گسترش اختلال و حفظ حداقل خدمت برای کالاها، گره ها و کریدورهای حیاتی است. اقدامات باید سریع، ساده، آستانه محور و مبتنی بر ابزارهای سریع الاثر باشند.

جدول ۶۰- برنامه اقدام جنگ/بحران در فاز ۰ تا ۳ ماه

حوزه	اقدام گام به گام	مسئول اصلی	همکاران	خروجی مورد انتظار
داده و دیدپذیری	استقرار تبادل رویداد محور حداقلی بین بازیگران منتخب؛ راه اندازی گزارش روزانه اختلال	اتاق/کمیسیون	اپراتورها، اعضای کلیدی، نهادهای اجرایی	رؤیت پذیری حداقلی و گزارش روزانه گره های حساس
مسیر و گره	تعریف و ابلاغ مسیرهای جایگزین برای کالاهای حیاتی؛ شناسایی میکروهاب های اضطراری	دولت + اپراتورها	اتاق، تشکل ها	نقشه مسیر جایگزین و فهرست گره های پشتیبان
عملیات	تعریف حداقل سطح خدمت برای دارو، غذا، سوخت و زنجیره سرد	دولت	بخش خصوصی، اتاق	ماتریس سطح خدمت و اولویت بندی تخصیص
حقوق لجستیکی	فعال سازی سازوکار داوری سریع و فورس ماژور	اتاق	بخش خصوصی، مشاوران حقوقی	کاهش توقف ناشی از اختلاف
فناوری سریع الاثر	راه اندازی داشبورد حداقلی، GIS بحران، لبه در گره های حساس	بخش خصوصی + دولت	اتاق	تصمیم سازی سریع تر و کاهش تأخیر در تشخیص
امنیت و تداوم خدمت	پیاده سازی backup، ثبت محلی، نیمه متصل در سامانه های حیاتی	اپراتورها	دولت، اتاق	استمرار حداقلی عملیات در افت ارتباط
هماهنگی	برگزاری جلسه روزانه/هفتگی مرکز هماهنگی بخش خصوصی	اتاق/کمیسیون	اعضای منتخب، نهادهای اجرایی	هم راستایی تصمیم ها و اجتناب از پراکندگی



۸-۳-۲- فاز دوم: ۳ تا ۶ ماه (تثبیت، رفع گلوگاه و توسعه قابلیت‌های مشترک)

در این فاز، از واکنش اضطراری عبور می‌کنیم و وارد مرحله تثبیت و کاهش شکنندگی می‌شویم. تمرکز بر فرموله کردن و نهادینه‌سازی سازوکارهایی است که در فاز اول به‌صورت اضطراری فعال شده‌اند.

جدول ۶۱- برنامه اقدام جنگ/بحران در فاز ۳ تا ۶ ماه

حوزه	اقدام گام به گام	مسئول اصلی	خروجی مورد انتظار
استاندارد داده	نهایی‌سازی مدل داده کمینه و شناسه‌های اصلی	اتاق + بخش خصوصی + دولت	استاندارد v1.0 تبادل رویداد
پلتفرم B2B مقاوم	راه‌اندازی نسخه عملیاتی سکوی تبادل داده و وضعیت	اتاق	سکوی فعال برای اعضای منتخب
ائتلاف ظرفیت	تشکیل کنسرسیوم‌های اشتراک ظرفیت در انبار/حمل	اتاق + تشکل‌ها	قراردادهای اولیه و قواعد فعال‌سازی
شبکه جایگزین	آزمون و اصلاح مسیرهای جایگزین و میکروهاب‌ها	دولت + اپراتورها	سناریوی اعتباربخشی برای مسیریابی جایگزین
مانور	اجرای مانور داده-تصمیم-عملیات در سطح بخشی	اتاق + دولت	گزارش مانور و تحلیل شکاف
مالی و ریسک	طراحی چارچوب جبران خسارت یا صندوق حمایتی مبتنی بر KPI	دولت + اتاق	مدل پیشنهادی و سازوکار اعتبارسنجی ادعاها

۸-۳-۳- فاز سوم: ۶ تا ۱۲ ماه (نهادینه‌سازی قابلیت‌های تاب‌آور و گذار به بازسازی)

در این فاز، آنچه در بحران فعال شده، باید به بخشی از معماری ماندگار تبدیل شود. همچنین برخی پروژه‌های توسعه‌ای باید آغاز شوند تا از بازگشت به شکنندگی پیشین جلوگیری شود.

جدول ۶۲- برنامه اقدام جنگ/بحران در فاز ۶ تا ۱۲ ماه

حوزه	اقدام گام به گام	مسئول اصلی	خروجی مورد انتظار
کنترل تاور و تصمیم آستانه‌ای	استقرار نسخه توسعه‌یافته داشبورد و KPIهای بحرانی	دولت + اتاق + اپراتورها	زنجیره تصمیم، KPI آستانه، اقدام
توسعه رویت‌پذیری	گسترش رهگیری به گره‌ها و اقلام حساس بیشتر	بخش خصوصی	پوشش بالاتر داده و کاهش نقاط کور ^۱

^۱ blind spot یعنی نقطه کور؛ یعنی بخشی از شبکه/فرآیند که دیده نمی‌شود یا داده کافی برای آن وجود ندارد، بنابراین در بحران ممکن است به‌موقع تشخیص داده نشود یا در تصمیم‌گیری لحاظ نشود. کاهش نقاط کور یعنی: کم شدن نقاطی که بدون رصد مانده‌اند، و افزایش پوشش داده/رهگیری برای گره‌ها و اقلام حساس‌تر.



خروجی مورد انتظار	مسئول اصلی	اقدام گام به گام	حوزه
چارچوب نهادی پایدار	اتاق	نهادینه‌سازی رویه‌های داوری سریع و استمرار قرارداد	حقوق لجستیکی
گزارش ممیزی و اصلاحات	دولت + اپراتورها	ممیزی معماری سه‌حالت در گره‌های حساس	ارزیابی معماری
بسته آماده اجرا برای فصل بازسازی	دولت + اتاق + بخش خصوصی	تعریف بسته سرمایه‌گذاری‌های توسعه‌ای برای دوره بازسازی	پیوند به بازسازی

۸-۴- برنامه اقدام بازسازی و نهادینه‌سازی

۸-۴-۱- فاز اول: ۰ تا ۶ ماه بازسازی

تثبیت ساختار داده، استاندارد و ادغام‌پذیری هدف در این فاز، جلوگیری از بازتولید شکنندگی در روند بازسازی است. بنابراین، هر سرمایه‌گذاری فیزیکی جدید باید با لایه داده، تعامل‌پذیری و حکمرانی همراه باشد.

جدول ۶۳- برنامه اقدام بازسازی در فاز ۰ تا ۶ ماه

خروجی مورد انتظار	مسئول اصلی	اقدام	حوزه
چارچوب ملی/بخشی داده لجستیکی	دولت + اتاق + اپراتورها	نهایی‌سازی مدل داده مشترک و استاندارد API	استانداردسازی
کاهش قفل‌شدگی فناورانه	دولت	الزام پروژه‌های جدید به خودمیزبانی، ماژولار و تعامل‌پذیری	معماری باز
نیروی کار دیجیتال توانمندتر	اتاق + دانشگاه‌ها + تشکل‌ها	آموزش داده‌محور برای اپراتورها و اعضا	حرفه‌ای‌سازی داده
بستر همکاری و رؤیت‌پذیری پایدار	اتاق	توسعه سکوی B2B از حالت اضطراری به حالت پایدار	سکوی همکاری

۸-۴-۲- فاز دوم: ۶ تا ۱۲ ماه بازسازی (توسعه شبکه هوشمند و چندگره‌ای)

در این فاز، تمرکز بر بازطراحی ساختاری شبکه، توسعه چندوجهی، کاهش تمرکز، و استفاده از ابزارهای پیشرفته‌تر تحلیل و تصمیم است.



جدول ۶۴- برنامه اقدام بازسازی در فاز ۶ تا ۱۲ ماه

خروجی مورد انتظار	مسئول اصلی	اقدام	حوزه
کاهش تمرکز و انعطاف بیشتر	دولت + بخش خصوصی	بازطراحی شبکه چندگره‌ای و توسعه گره‌های پشتیبان	گره و کریدور
نقشه توسعه شبکه و سناریوها	دولت + اپراتورها	استفاده از GIS برای مکان‌یابی و توزیع منطقه‌ای	GIS و تحلیل شبکه
پیش‌بینی بهتر و تخصیص بهینه‌تر	بخش خصوصی + دولت	استقرار مدل‌های تصمیم‌یار برای ظرفیت، موجودی و مسیر	تحلیلگری و AI
شبکه همکاری پایدار	اتاق	تثبیت ائتلاف‌های بخشی و منطقه‌ای	کنسرسیوم‌های لجستیکی

۸-۴-۳- فاز سوم: ۱۲ تا ۲۴ ماه بازسازی (جهش به سمت شبکه متصل، هوشمند و تاب‌آور)

این فاز معطوف به فناوری‌ها و ظرفیت‌هایی است که پایه لازم برای آنها در فازهای قبلی شکل گرفته است.

جدول ۶۵- برنامه اقدام بازسازی در فاز ۱۲ تا ۲۴ ماه

خروجی مورد انتظار	مسئول اصلی	اقدام	حوزه
شبیه‌سازی سناریو و تست تنش	دولت + اپراتورها + دانشگاه‌ها	اجرای پایلوت برای کریدورها و گره‌های حیاتی	دوقلو دیجیتال
کاهش dwell/lead time و افزایش پیش‌بینی‌پذیری	اپراتورها + دولت	توسعه تصمیم‌یارهای چندمتغیره و کنترل پیش‌بینانه	AI پیشرفته
حکمرانی داده بالغ‌تر	دولت	اتصال سطوح ملی، بخشی و منطقه‌ای در قالب معماری فدرال	معماری فدرال داده
مزیت رقابتی پس از بحران	دولت + اتاق + بخش خصوصی	تقویت ادغام‌پذیری شبکه با بازارها و کریدورهای منطقه‌ای	پیوند منطقه‌ای

۸-۵- مسؤلیت‌ها، منابع و فناوری‌های سریع‌الاث‌ر

برای جلوگیری از ابهام اجرایی، هر اقدام باید به یک مسئول پاسخ‌گو، یک منبع پشتیبان و در صورت لزوم یک فناوری سریع‌الاث‌ر متصل شود.



جدول ۶۶- ماتریس مسئولیت، منبع و فناوری‌های سریع‌الاث‌ر

فناوری سریع‌الاث‌ر مرتبط	منبع/پشتیبان	مسئول پاسخ‌گو	اقدام
داشبورد سبک، فرم رویداد، API ساده	اعضا، تشکل‌ها، مشاوران داده	اتاق/کمیسیون	مدل داده کمینه و تبادل رویداد
GIS، رهگیری، نقشه بحران	ظرفیت بخش خصوصی، اطلاعات GIS	دولت + اپراتورها	مسیر جایگزین و میکروهاب
لبه، -store-and-forward، پشتیبانی	دولت، اتاق، تیم‌های IT	اپراتورها	استمرار خدمت در افت ارتباط
BI سبک، سامانه گزارش‌دهی	داده اعضا و اپراتورها	دولت + اتاق	داشبورد KPI بحرانی
ثبت رخداد، مدیریت پرونده	مشاوران حقوقی، تشکل‌ها	اتاق	داوری سریع و حقوقی لجستیکی
سکوی B2B، ماژول ظرفیت	اعضا، تشکل‌ها، قراردادهای نمونه	اتاق + بخش خصوصی	ائتلاف و اشتراک ظرفیت
سناریو، شبیه‌ساز ساده، GIS	دانشگاه‌ها، تشکل‌ها، اپراتورها	اتاق + دولت	مانور و آموزش

۸-۶- چارچوب پایش پیشرفت و مدیریت ریسک اجرا

برنامه بدون پایش، به اجرا نمی‌رسد و بدون مدیریت ریسک اجرا، در برابر مقاومت نهادی، کمبود داده یا تعارض منافع متوقف می‌شود. بنابراین، برای این فصل، هم چارچوب پایش و هم ماتریس ریسک اجرا تعریف می‌شود.

۸-۶-۱- پایش پیشرفت

پایش باید در سه سطح انجام شود: پایش اجرایی اقدام‌ها، پایش عملکرد شبکه از طریق KPI ها، و پایش کیفیت حکمرانی و همکاری. مسئول تهیه گزارش‌های ماهانه برای حوزه بخش خصوصی باید مرکز هماهنگی زیر نظر کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک باشد. گزارش‌های فصلی باید به هیأت‌رئیس اتاق، کمیسیون‌های مرتبط و دستگاه‌های اصلی ارسال شوند.

۸-۶-۲- مدیریت ریسک اجرا

برای اجرای برنامه ارتقای تاب‌آوری لجستیک، صرفاً داشتن طرح و فناوری کافی نیست؛ بلکه باید ریسک‌های رایج در مسیر پیاده‌سازی به صورت نظام‌مند شناسایی و برای آن‌ها «اقدام کنترلی» از پایش تعریف شود. در این ماتریس، اصلی‌ترین ریسک‌ها شامل مقاومت بازیگران در اشتراک داده (ناشی از ترس از افشا و سوءاستفاده)، تعارض نهادی و همپوشانی مسئولیت‌ها (که منجر به کندی تصمیم و اجرا می‌شود)، و کمبود مهارت‌های فنی و داده‌ای (که شکست در بهره‌برداری



از سامانه‌ها را به دنبال دارد) است. همچنین تمرکز بیش از حد بر خرید فناوری و غفلت از حکمرانی و فرآیند، ریسک نبود بودجه پایدار و در نهایت ریسک سایبری و ایجاد اختلال ثانویه را پوشش می‌دهد. پاسخ کنترلی این ریسک‌ها به ترتیب بر پایه «حکمرانی روشن داده و تعریف داده کمینه»، تعیین مسئول پاسخ‌گو و مدل حکمرانی، آموزش و مانور مرحله‌ای، ارزیابی خروجی‌های تاب‌آورکننده به جای نام فناوری، اولویت‌بندی سریع‌الاثرا و اتصال به سازوکارهای جبرانی، و نیز امنیت سایبری از ابتدا (همراه با پشتیبان‌گیری، تقسیم‌بندی و مانور سایبری-عملیاتی) طراحی شده است.

جدول ۶۷- ماتریس ریسک اجرای برنامه

ریسک اجرا	شرح	اقدام کنترلی
مقاومت بازیگران در اشتراک داده	ترس از افشای اطلاعات یا سوءاستفاده	تعریف داده کمینه، حکمرانی روشن، محرمانگی و مزیت مشارکت
تعارض نهادی و همپوشانی مسئولیت	کندی تصمیم و اجرا	تعیین مسئول پاسخ‌گو برای هر اقدام و مدل سه‌ستونه حکمرانی
کمبود مهارت فنی و داده‌ای	شکست در بهره‌برداری از سامانه‌ها	آموزش، مانور و پشتیبانی فنی مرحله‌ای
تمرکز بیش از حد بر خرید فناوری	غفلت از فرآیند و حکمرانی	ارزیابی هر پروژه با خروجی تاب‌آورکننده، نه نام فناوری
نبود بودجه پایدار	توقف پروژه یا نیمه‌تمام ماندن	اولویت‌بندی سریع‌الاثرا و اتصال به سازوکارهای جبرانی/سرمایه‌گذاری
ریسک سایبری	ایجاد اختلال ثانویه	امنیت از ابتدا، backup، تقسیم‌بندی، مانور سایبری-عملیاتی

۸-۷- توصیه‌های نهایی به تفکیک بازیگر و افق زمانی

از آنجا که تاب‌آوری لجستیک ماهیتی شبکه‌ای و چندبازیگر دارد، اجرای برنامه باید به تفکیک نقش هر بازیگر و در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مدیریت شود. در افق کوتاه‌مدت، دولت بر تنظیم‌گری پایه و حمایت از گره‌های حیاتی و فعال‌سازی مسیرهای جایگزین متمرکز می‌شود و اتاق بازرگانی تهران نقش هماهنگ‌کننده، داوری سریع و ایجاد بستر سبک B2B را دنبال می‌کند؛ کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک نیز برنامه را از مسیر اجرای اجرایی ۳۰ روزه و گزارش‌دهی منظم پیش می‌برد و بخش خصوصی به استمرار عملیات و راه‌اندازی حالت نیمه‌متصل می‌پردازد. در میان‌مدت، دولت توسعه KPI، استاندارد داده و معماری چندسطحی را هدف می‌گیرد و اتاق با استاندارد مشترک و ارتقای داشبورد، تثبیت ائتلاف‌ها را پیگیری می‌کند؛ کمیسیون حمل‌ونقل کارگروه‌ها و مانورهای عملیاتی را مدیریت می‌کند و بخش خصوصی رؤیت‌پذیری گسترده‌تر و سامانه‌های مقاوم (مانند ERP/WMS/TMS) را محقق می‌سازد. در افق بلندمدت، دولت به تکامل تنظیم‌گری و شبکه متصل و ادغام‌پذیر می‌رسد، اتاق بازرگانی کنسرسیوم‌ها و پایش حکمرانی شبکه‌ای را نهادینه می‌کند، کمیسیون حمل‌ونقل به مرجع پایش و هماهنگی بخش خصوصی تبدیل می‌شود و بخش خصوصی به مقیاس‌پذیری، هوش مصنوعی و ادغام منطقه‌ای برای بهره‌وری پایدار می‌رسد؛ همچنین تشکل‌ها و



دانشگاه‌ها نیز به ترتیب از حمایت تخصصی و آموزش اولیه، به مشارکت در مانور و تحلیل شکاف و در نهایت پشتیبانی از دوقلو دیجیتال و نوآوری عملیاتی می‌رسند.

جدول ۶۸- توصیه‌های کلیدی نهایی به تفکیک بازیگر و افق زمانی

بازیر	کوتاه مدت	میان مدت	بلند مدت
دولت	تنظیم‌گری پایه، حمایت از گره‌های حیاتی، فعال‌سازی مسیر جایگزین	توسعه KPI، استاندارد داده و معماری چندسطحی	تکامل تنظیم‌گری، شبکه متصل و ادغام‌پذیر
اتاق بازرگانی تهران	مرکز هماهنگی، مدل داده کمینه، داوری سریع، سکوی B2B سبک	تثبیت ائتلاف‌ها، ارتقای داشبورد و استاندارد مشترک	نهادینه‌سازی کنسرسیوم‌ها و پایش حکمرانی شبکه‌ای
کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق تهران	راهبری اجرایی برنامه ۳۰ روزه و گزارش‌دهی منظم	مدیریت کارگروه‌ها، مانور و توسعه سکو	تبدیل به مرجع پایش و هماهنگی بخش خصوصی در لجستیک
بخش خصوصی	استمرار عملیات، نیمه متصل mode، اشتراک محدود ظرفیت	گسترش رؤیت‌پذیری، ERP/WMS/TMS مقاوم و همکاری شبکه‌ای	مقیاس‌پذیری، AI، ادغام منطقه‌ای و بهره‌وری پایدار
تشکل‌ها و دانشگاه‌ها	حمایت تخصصی و داده‌ای، آموزش اولیه	مشارکت در مانور و تحلیل شکاف	پشتیبانی از دوقلو دیجیتال، آموزش و نوآوری

۸-۸- جمع‌بندی فصل ۸

برنامه اقدام این فصل نشان داد که تاب‌آوری لجستیک ایران از مسیر چند پروژه منفرد محقق نمی‌شود، بلکه به یک توالی روشن از اقدامات، مسئولیت‌ها، خروجی‌ها و سازوکارهای پایش نیاز دارد. در دوره جنگ/بحران، اولویت با رؤیت‌پذیری حداقلی، مسیر جایگزین، استمرار خدمت، داوری سریع و هماهنگی متمرکز بخش خصوصی است. در دوره بازسازی، اولویت به استانداردسازی داده، سکوی همکاری، حرفه‌ای‌سازی نیروی کار دیجیتال، شبکه چندگره‌ای، و فناوری‌های پیشرفته‌تر مانند دوقلو دیجیتال و تحلیلگری منتقل می‌شود.

در این چارچوب، کمیسیون حمل و نقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران از یک بازیگر مشورتی صرف، به متولی اجرایی هماهنگی بخش خصوصی تبدیل می‌شود. معیار موفقیت این بازتعریف آن است که رئیس کمیسیون، از فردای تصویب گزارش، بداند چه کارگروهی را تشکیل دهد، چه خروجی‌ای در ۳۰ روز، ۹۰ روز و ۱۲ ماه باید بگیرد، و عملکرد او با چه شاخصی سنجیده خواهد شد.



۹- جمع بندی کلان گزارش

لجستیک در ایران دیگر صرفاً یک مسئله عملیاتی یا بخشی نیست، بلکه به یکی از مؤلفه‌های بنیادین تداوم تولید، تجارت، تأمین کالاهای حیاتی، ثبات بازار و امنیت اقتصادی تبدیل شده است. در محیطی که هم‌زمان با تحریم‌های شدید، جنگ، آسیب‌پذیری زیرساختی، اختلال‌های ارتباطی و محدودیت‌های فناوری مواجه است، سنجه اصلی موفقیت لجستیک فقط «کارایی» نیست، بلکه «توان حفظ خدمت در شرایط اختلال و بازگشت کنترل‌شده به وضعیت پایدارتر» است. بر همین اساس، گزارش حاضر با عبور از نگاه سنتی به حمل‌ونقل و انبارداری، لجستیک ایران را به مثابه یک سامانه چندلایه و اجتماعی-فنی تحلیل کرده است که در آن، زیرساخت فیزیکی، داده، ارتباطات، تصمیم‌سازی، حکمرانی و همکاری شبکه‌ای به صورت درهم‌تنیده بر سطح تاب‌آوری اثر می‌گذارند.

ارزیابی وضعیت موجود نشان داد که لجستیک ایران در وضعیت فعلی، بیش از آنکه بر پایه معماری از پیش طراحی شده و حکمرانی نهادینه شده اداره شود، بر تجربه بازیگران، انطباق‌های موردی و واکنش‌های پسینی متکی است. افت معنادار جایگاه ایران در شاخص عملکرد لجستیک، ضعف در کیفیت خدمات، رهگیری و ردیابی، کندی در برخی فرایندهای مرزی و محدودیت در دیدپذیری شبکه، همگی بیانگر آن‌اند که شکاف اصلی تنها در ظرفیت فیزیکی نیست، بلکه در اتصال داده، کیفیت تصمیم، هماهنگی بین‌بازیگری و حکمرانی اجرا نیز قرار دارد. به بیان دیگر، تاب‌آوری فعلی ایران بیشتر «تجربی-موردی» است تا «طراحی‌شده-نهادمند».

در پاسخ به این وضعیت، گزارش حاضر چارچوب بومی توسعه یافته **L-ISCRF** را به عنوان ستون فقرات تحلیلی و اجرایی خود به کار گرفته است. این چارچوب نشان می‌دهد که تاب‌آوری لجستیک باید به طور هم‌زمان در شش لایه طراحی و تقویت شود: شوک و عدم قطعیت، گلوگاه‌های ساختاری و شبکه‌ای، تداوم عملیات، داده و دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و هماهنگ‌سازی، و حکمرانی و هماهنگی. مزیت این چارچوب آن است که مسئله را از سطح توصیف به سطح مداخله منتقل می‌کند و اجازه می‌دهد هر شکاف مشاهده شده، به یک بسته سیاستی، فناورانه یا نهادی ترجمه شود.

مرور تجربه‌های بین‌المللی نیز نشان داد که در جهان، هیچ الگوی واحدی برای تاب‌آوری وجود ندارد، اما منطق‌های موفق تقریباً مشترک‌اند: رؤیت‌پذیری سرتاسری، طراحی پیشینی مسیرها و گره‌های جایگزین، تداوم عملیات، تصمیم‌سازی سریع، استانداردهای باز، و حکمرانی هماهنگ. تجربه جنگی، بر چندمسیره کردن و شبکه جایگزین تأکید می‌کند؛ تجربه تحریم و محدودیت شدید تجارت، بر تنوع‌بخشی، حکمرانی داده و کاهش شکنندگی تجمعی؛ تجربه کووید، بر رؤیت‌پذیری، قابلیت ردیابی و یکپارچگی زنجیره؛ و تجربه‌های بلوغ ساختاری، بر استانداردهای پلتفرم‌های داده و معماری‌های باز و تعامل‌پذیر. گزارش حاضر این تجربه‌ها را نه به صورت تقلید، بلکه به صورت درس‌آموخته‌های قابل انتقال برای ایران بازخوانی کرده و آنها را به چارچوب **L-ISCRF** و سپس به سیاست و برنامه اجرایی ترجمه نموده است.

در سطح فناوری، گزارش نشان می‌دهد که ایران به یک **سبد فناوری مرحله‌ای و خروجی‌محور** نیاز دارد، نه به مجموعه‌ای از پروژه‌های پراکنده و نمایشی. در این سبد، اولویت نخست با فناوری‌های مقاوم، سریع‌الاثرب و کم‌وابسته است: GIS، رایانش ابری داخلی و لبه‌محور، ثبت و تبادل رویدادمحور، رهگیری هوشمند هدفمند، شبکه‌های ارتباطی جایگزین، امنیت سایبری و سازوکارهای تداوم خدمت. پس از تثبیت این پایه، می‌توان به سمت فناوری‌های پیچیده‌تر مانند تحلیل پیش‌بینانه، دولوی دیجیتال و کاربردهای محدود و نهادمند بلاکچین حرکت کرد. منطق اصلی در اینجا آن است که **معماری مقاوم مقدم بر توسعه پیشرفته است.**



از منظر نهادی، یکی از مهم‌ترین نتایج گزارش، بازتعریف نقش اتاق بازرگانی تهران در حکمرانی تاب‌آوری لجستیک است. در این سند، اتاق دیگر صرفاً نقش مطالبه‌گر یا مشورتی ندارد، بلکه به‌عنوان هماهنگ‌کننده شبکه‌ای بخش خصوصی، تسهیل‌گر تبادل داده، پشتیبان حقوق لجستیکی، و فعال‌کننده ائتلاف‌های عملیاتی تعریف می‌شود. در درون اتاق نیز کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران به‌عنوان متولی مستقیم این مأموریت معرفی شده است. این کمیسیون باید با تشکیل مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی، راهبری کارگروه‌های داده، ظرفیت، حقوق لجستیکی و فناوری، و استقرار چرخه پایش-ارزیابی-اصلاح، نقش خود را از یک نهاد صرفاً گفت‌وگویی به یک نهاد اقدام‌محور ارتقا دهد.

در نهایت، گزارش حاضر بر این جمع‌بندی استوار است که آینده لجستیک ایران نه با افزایش جزیره‌ای ظرفیت و نه با خرید منفرد فناوری، بلکه با بازطراحی شبکه، حکمرانی داده، تداوم عملیات، همکاری میان دولت و بخش خصوصی، و تبدیل تاب‌آوری به یک قابلیت نهادینه‌شده ساخته خواهد شد. اگر این منطبق اجرایی شود، لجستیک ایران می‌تواند از یک وضعیت تدافعی و پرهزینه، به یک شبکه هوشمندتر، مقاوم‌تر و آماده‌تر برای جنگ، بحران و بازسازی تبدیل شود. در غیر این صورت، هر شوک جدید، همان ضعف‌های قدیمی را در مقیاسی بزرگ‌تر بازتولید خواهد کرد.

- Alquraish, M. (2025). Digital Transformation, Supply Chain Resilience, and Sustainability: A Comprehensive Review with Implications for Saudi Arabian Manufacturing. *Sustainability*, 17(10), 4495. <https://doi.org/10.3390/su17104495>
- Arvis, J.-F., Ojala, L., Shepherd, B., & Ulybina, D. (2023). *Connecting to Compete 2023, Trade Logistics in an Uncertain Global Economy, The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Cui, L., Wu, H., Wu, L., Kumar, A. M., & Tan, K. H. (2022). Investigating the relationship between digital technologies, supply chain integration and firm resilience in the context of COVID-19. *Annals of Operations Research*.
- Frederico, G. F. (2021). From supply chain 4.0 to supply chain 5.0: Findings from a systematic literature review and research directions. *Logistics*, 5(3), 49. <https://doi.org/10.3390/logistics5030049>
- Gu, X., Chan, H. K., Thadani, D. R., Chan, F. K. S., & Peng, Y. (2023). The role of digital techniques in organisational resilience and performance of logistics firms in response to disruptive events: Flooding as an example. *International Journal of Production Economics*, 266, 109033.
- He, J., Min, F., & Fan, Y. (2024). Digital transformation and supply chain efficiency improvement: An empirical study from A-share listed companies in China. *PLOS ONE*, 19(4), e0302133. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302133>
- Ivanov, D. (2021). Digital supply chain management and technology to enhance resilience by building and using end-to-end visibility during the COVID-19 pandemic. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 10485–10495.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. In *Handbook of ripple effects in the supply chain* (pp. 309–332). Springer.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775–788.
- Ivanov, D., Blackhurst, J., & Das, A. (2021). Supply chain resilience and its interplay with digital technologies: Making innovations work in emergency situations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51(2), 97–103.
- Ivanov, D., Dolgui, A., Das, A., & Sokolov, B. (2019). Digital supply chain twins: Managing the ripple effect, resilience, and disruption risks by data-driven optimization, simulation, and visibility. In *Handbook of ripple effects in the supply chain* (pp. 309–332). Springer.
- KPMG. (2020). *Building supply chain resilience through digital transformation*.
- Li, J., Song, H., & Ma, Y. (2026). The mechanism and impact of digital transformation on supply chain resilience in the manufacturing industry. *Scientific Reports*, 16, 7635. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-38930-9>
- Li, P., Chen, Y., & Guo, X. (2025). Digital transformation and supply chain resilience. *International Review of Economics and Finance*, 99, 104033. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104033>
- Loh, K. B., & Tan, C. L. (2024). Enhancing supply chain resilience through supply chain integration, learning, agility, and digital transformation. *Global Business and Management Research*, 16(3).

- Maersk. (2025). *Be ready to unlock supply chain resilience through digital transformation*. Maersk Insights. <https://www.maersk.com/insights/resilience/2025/05/16/be-ready-to-unlock-supply-chain-resilience-through-digital-transformation>
- OECD. (2023). *Supply chain resilience review*. OECD.
- Open Logistics Foundation. (2024). *Building resilient supply chains: Why digital resilience is critical for logistics*. <https://openlogisticsfoundation.org/building-resilient-supply-chains-why-digital-resilience-is-critical-for-logistics/>
- Open Logistics Foundation. (2024). *Open logistics report* (Version 1.0.1): Exploring the landscape of open source in the field of logistics and supply chain management. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14092158>
- Park, Y., Hong, P., & Roh, J. J. (2013). Supply chain lessons from the catastrophic natural disaster in Japan. *Business Horizons*, 56(1), 75–85.
- Perman, A., Saparmyradov, D., Aganyyazov, B., Gulov, B., & Azatov, T. (2025). *Digital transformation in logistics: Key drivers, challenges, and sustainable solutions for the modern supply chain*. *North American Academic Research*, 8(4), 152–160. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15241435>
- Samuels, A. (2025). Digital transformation in supply chains: Improving resilience and sustainability through AI, blockchain, and IoT. *Frontiers in Sustainability*, 6, 1584580. <https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1584580>
- SmartPort. (2025). *Digital platforms for a competitive, sustainable and resilient logistics sector*. SmartPort. <https://smartport.nl/digital-platforms-for-a-competitive-sustainable-and-resilient-logistics-sector/>
- Tan, K. H. (2023). *Building supply chain resilience with digitalization* (ADB Working Paper No. 1389). Asian Development Bank Institute. <https://doi.org/10.56506/MRAJ3174>
- UNCTAD. (2021). *Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development: For whom the data flow*. United Nations.
- Wang, Y. (2023). *Digital transformation and resilience in global supply chains: A comprehensive review and future directions in the post-COVID-19 era*. Proceedings of the 2nd International Conference on Financial Technology and Business Analysis. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/51/20230649>
- World Bank, & IAPH. (2021). *Accelerating digitalization across the maritime supply chain*. World Bank & International Association of Ports and Harbors.
- World Bank. (2020). *Accelerating digitization: Critical actions to strengthen the resilience of the maritime supply chain*. World Bank.
- World Bank. (2023). *Connecting to compete 2023: Trade logistics in an uncertain global economy, the Logistics Performance Index and its indicators*. World Bank.
- Yu, Y., Xu, L., & Wen, X. (2025). The impact of digital transformation on supply chain resilience in manufacturing: The mediating role of supply chain integration. *Sustainability*, 17(9), 3873. <https://doi.org/10.3390/su17093873>
- Zhang, J., Yang, Z., & He, B. (2024). Empowerment of digital technology for the resilience of the logistics industry: Mechanisms and paths. *Systems*, 12(8), 278. <https://doi.org/10.3390/systems12080278>



آمادگران. (۱۴۰۱، آبان ۱). شاخص عملکرد لجستیک؛ ابزار سنجش جایگاه کشورها در اقتصاد جهانی، اندیشکده لجستیک و زنجیره تامین ایران: <https://www.amadgaran.com/logistics-articles/logistics-performance-index>

ابطحی، م. (۱۴۰۲). سند رسته تولید نرم افزارها، پلتفرم‌های فناوری‌های پیشرو و ماشین‌های هوشمند، طرح تدوین نقشه راهبردی صنعتی و ارتقای تولید داخل. تهران: موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.

ابطحی، م. (۱۴۰۴)، تاب‌آوری و ارتقای عملکرد زنجیره تأمین نساجی و پوشاک کشور بر پایه فناوری‌های دیجیتال، معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

سریع‌القلم، م. (۱۴۰۲، ۱۱ ۰۷). گزارش داوس ۲۰۲۴

<https://sariolghalam.com/2024/01/27/%DA%AF%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%B4-%D8%AF%D8%A7%D9%88%D8%B3-%DB%B2%DB%B0%DB%B2%DB%B4>

پیوست ۱. ماتریس انتقال درس‌آموخته‌های فصل ۵ به سیاست‌ها و اقدامات اجرایی ایران

این پیوست با هدف ایجاد پیوند مستقیم میان درس‌آموخته‌های بین‌المللی، شرایط خاص ایران، سیاست‌های پیشنهادی، فناوری‌های پشتیبان، سازوکارهای حکمرانی و برنامه اقدام اجرایی تهیه شده است. منطق آن بر این اصل استوار است که هیچ تجربه خارجی نباید به صورت تقلیدی منتقل شود؛ بلکه هر درس‌آموخته باید با توجه به وضعیت لجستیک ایران، الزامات جنگ و بحران، دوره بازسازی، محدودیت‌های داده‌ای و نهادی، و نقش دولت، بخش خصوصی و اتاق بازرگانی تهران بازطراحی شود.

جدول پ-۱. ماتریس انتقال درس‌آموخته‌های بین‌المللی به سیاست‌ها و اقدامات اجرایی ایران

ردیف	منشأ تجربه / درس‌آموخته کلیدی	مسئله متناظر در ایران	سیاست متناظر برای ایران	فناوری / ابزار پشتیبان	الزام حکمرانی و نهادی	اقدام اجرایی متناظر	اتاق اجرایی	متولی اصلی
1	تجربه جنگی: شبکه جایگزین باید از پیش طراحی شود، نه پس از اختلال	تمرکز مسیرها و گره‌های حساس، آسیب‌پذیری کریدورها و بنادر	طراحی سناریومحور مسیرهای جایگزین و گره‌های پشتیبان	GIS، داشبورد بحران، رهگیری هوشمند	تصویب پروتکل فعال‌سازی مسیر جایگزین و تقسیم کار روشن	تهیه نقشه ملی و منطقه‌ای مسیریابی جایگزین برای کالاهای حیاتی	جنگ/بحران و بازسازی اولیه	دولت + اپراتورها + اتاق
2	تجربه جنگی: گره‌های کوچک پشتیبان و میکروهاب‌ها اثر آبخاری بحران را کم می‌کنند	وابستگی بالا به چند گره بزرگ و محدود	توسعه شبکه میکروهاب‌ها و هاب‌های منطقه‌ای اضطراری	WMS، GIS، سبک، سیستم ثبت رویداد	توافق برای استفاده اشتراکی از ظرفیت‌ها	احصای هاب‌های قابل تبدیل به گره پشتیبان و تعریف مدل فعال‌سازی	جنگ/بحران	اتاق + بخش خصوصی + دولت
3	تجربه کووید: بدون رؤیت‌پذیری و قابلیت ردیابی، اختلال‌ها دیر تشخیص داده می‌شوند	ضعف رهگیری، ردیابی و داشبورد مشترک	استقرار دیدپذیری حداقلی برای کالاهای حیاتی	GPS، IoT، RFID، داشبورد حداقلی	تعریف مدل داده مشترک و تبادل رویداد	راه‌اندازی تبادل رویدادمحور میان بازیگران منتخب	فوری	اتاق + اپراتورها

ردیف	منشأ تجربه / درس آموخته کلیدی	مسئله متناظر در ایران	سیاست متناظر برای ایران	فناوری / ابزار پشتیبان	الزام حکمرانی و نهادی	اقدام اجرایی متناظر	افق اجرایی	متولی اصلی
4	تجربه کووید: کنترل تاور زمانی مفید است که داده به اقدام متصل شود	شکاف بین ثبت داده و تصمیم	طراحی زنجیره KPI → آستانه → اقدام	GIS, BI, rule engine, تحلیلگری	تعیین مسئول اقدام برای هر آستانه	تدوین ماتریس KPI بحرانی و اقدامات متناظر	فوری تا کوتاه‌مدت	دولت + اتاق + اپراتورها
5	تجربه تحریم/محدودیت شدید تجارت: مسیریابی جایگزین کافی نیست، باید شکنندگی تجمعی کنترل شود	افزایش تأخیر، رشد واسطه‌گری، افت شفافیت و قابلیت اتکا	تنوع‌بخشی مسیر، تأمین و گره‌های ورودی/خروجی	GIS، داشبورد ریسک، پیش lead time	پایش دوره‌های شکنندگی شبکه و بازنگری سناریوها	تهیه فهرست گلوگاه‌های وابستگی تک‌منظوره و برنامه کاهش وابستگی	کوتاه‌مدت تا میان‌مدت	دولت + اتاق
6	تجربه محدودیت شدید تجارت: تداوم قراردادی بخشی از تاب‌آوری است	توقف ناشی از اختلاف، ابهام فورس‌ماژور و تعلیق قراردادها	ایجاد چارچوب حقوق لجستیکی و داوری سریع	سامانه ثبت رخداد و پرونده	طراحی رویه داوری سریع و دستورعمل فورس‌ماژور	تشکیل میز حقوق لجستیکی در اتاق و صدور رویه استاندارد	فوری	اتاق بازرگانی تهران
7	تجربه بلایای طبیعی: آمادگی پیشینی و مانور از واکنش پسینی مهم‌تر است	فقدان سناریوهای تمرین شده و آمادگی نهادمند	استقرار نظام مانورهای دوره‌های لجستیکی و سناریونویسی	GIS، شبیه‌ساز ساده، فرم‌های سناریو	تقویم مانور مشترک و سازوکار گزارش پس از اقدام	برگزاری مانور سه‌سطحی: داده، مسیر، عملیات	کوتاه‌مدت و مستمر	دولت + اتاق + تشکل‌ها

ردیف	منشأ تجربه / درس آموخته کلیدی	مسئله متناظر در ایران	سیاست متناظر برای ایران	فناوری / ابزار پشتیبان	الزام حکمرانی و نهادی	اقدام اجرایی متناظر	افق اجرایی	متولی اصلی
8	تجربه بلایای طبیعی: زمان بازیابی باید شاخص اصلی باشد	نبود سنجش منسجم بازیابی time در گره‌های حساس	تعریف KPI زمان بازیابی و پیش آن	داشبورد KPI، ثبت رخداد	الزام گزارش‌دهی دوره‌ای از سوی گره‌های حساس	ثبت baseline و target برای بازیابی time	کوتاه‌مدت	اپراتورها + دولت
9	تجربه بلوغ ساختاری: استانداردهای باز و معماری ماژولار، تاب‌آوری را تقویت می‌کنند	ناهمگنی سامانه‌ها، قفل‌شدگی و ضعف تعامل‌پذیری	الزام به مدل داده مشترک، API استاندارد و خودمیزبانی در پروژه‌های جدید	API gateway، ابری داخلی، معماری باز	استاندارد داده بخشی/املی و قواعد انطباق	تدوین سند استاندارد داده و API برای لجستیک تاب‌آور	بازسازی	دولت + اتاق + اپراتورها
10	تجربه بلوغ ساختاری: ستون فقرات داده‌ای، شرط رؤیت‌پذیری پایدار است	پراکندگی داده و نبود تبادل منظم	ایجاد ستون فقرات داده رویدادمحور در سطح شبکه	ابری داخلی، لبه، sync	تعیین سطوح دسترسی، مالکیت و کیفیت داده	پیاده‌سازی سکوی B2B مقاوم برای بخش خصوصی	کوتاه‌مدت تا میان‌مدت	اتاق + بخش خصوصی
11	تجربه دیجیتال: لبه و-store-and-forward در بحران، ادامه خدمت را ممکن می‌کنند	آسیب‌پذیری در قطع یا افت ارتباطات	طراحی سه‌حالت متصل / نیمه متصل / آفلاین	لبه، storage sync.local	تعریف پروتکل عبور بین سه حالت	استقرار نسخه حداقلی نیمه متصل در گره‌های حیاتی	فوری تا کوتاه‌مدت	اپراتورها + دولت

ردیف	منشأ تجربه / درس آموخته کلیدی	مسئله متناظر در ایران	سیاست متناظر برای ایران	فناوری / ابزار پشتیبان	الزام حکمرانی و نهادی	اقدام اجرایی متناظر	افق اجرایی	متولی اصلی
12	تجربه پلتفرمی: اشتراک ظرفیت، انعطاف شبکه را بالا می‌برد	ظرفیت‌های بلااستفاده و فقدان سازوکار همکاری	توسعه کنسرسيوم‌های اشتراک ظرفیت حمل، انبار و توزیع	سکوی B2B، ماژول ظرفیت، WMS سبک	قواعد روشن تخصیص، تسویه و مسئولیت	امضای موافقت‌نامه‌های اولیه اشتراک ظرفیت بین اعضا	کوتاه‌مدت	اتاق + تشکل‌ها + بخش خصوصی
13	تجربه Industry 4.0/5.0 نیروی کار دیجیتال به اندازه فناوری مهم است	شکاف مهارتی در بهره‌برداری و تصمیم‌سازی	برنامه آموزش و حرفه‌ای‌سازی نیروی کار دیجیتال	LMS، داشبورد آموزشی، محتوای سناریو	تعیین استانداردهای مهارتی و ارزیابی دوره‌ای	طراحی دوره‌های آموزشی داده، بحران و تداوم خدمت	کوتاه‌مدت و بازسازی	اتاق + دانشگاه‌ها + تشکل‌ها
14	تجربه دوقلوی دیجیتال: تست تنش باید قبل از بحران انجام شود	نبود شبیه‌سازی شبکه و سنجش اثر موجی	توسعه مرحله‌ای دوقلو دیجیتال برای گره‌ها و کریدورهای منتخب	دوقلو دیجیتال، GIS، تحلیلگری	انتخاب دامنه pilot و حاکمیت داده	اجرای پایلوت twin برای یک بندر/پایانه یا کریدور حساس	بازسازی	دولت + اپراتورها + دانشگاه‌ها
15	تجربه‌های جهانی: حکمرانی شبکه‌ای بدون ارکستراتور مؤثر شکست می‌خورد	ابهام در نقش هماهنگ‌کننده بخش خصوصی	بازتعریف اتاق به‌عنوان هماهنگ‌کننده شبکه‌ای بخش خصوصی	سکوی B2B، داشبورد، سازوکار نشست بحران	استقرار مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی	تشکیل مرکز هماهنگی زیر نظر کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک	فوری	اتاق بازرگانی تهران

جمع‌بندی پیوست ۱

بر اساس ماتریس فوق، مهم‌ترین پیام برای ایران آن است که انتقال تجربه جهانی باید در چهار مرحله انجام شود:
نخست، تشخیص مسئله واقعی ایران؛
دوم، انتخاب منطق مداخله مناسب؛
سوم، تعیین فناوری و ابزار پشتیبان؛
چهارم، تعریف سازوکار نهادی و برنامه اقدام مشخص.

به بیان اجرایی، هیچ درس‌آموخته‌ای بدون سیاست متناظر، فناوری پشتیبان، نهاد مسئول، و خروجی قابل‌سنجش ارزش عملیاتی نخواهد داشت.

پیوست ۲. چک‌لیست ۱۰۰ روزه کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران

این پیوست به‌منظور تبدیل گزارش به دستورکار اجرایی برای اتاق بازرگانی تهران تهیه شده است. هدف آن آن است که رئیس کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک و دبیرخانه اتاق، از فردای تصویب گزارش، بدانند چه اقداماتی را در چه بازه زمانی، با چه مسئولیتی، با چه خروجی و با چه شاخص کنترلی باید پیش ببرند.

منطق این چک‌لیست بر سه اصل استوار است:

- ◀ یکم، شروع سریع با اقدامات کم‌هزینه اما پراثر؛
- ◀ دوم، تمرکز بر ایجاد زیرساخت نهادی و داده‌ای بخش خصوصی؛
- ◀ سوم، تولید خروجی‌های ملموس و قابل گزارش در هر مرحله.

۱-۲. ساختار زمانی برنامه ۱۰۰ روزه

برنامه ۱۰۰ روزه در چهار بازه تنظیم می‌شود:

- مرحله اول: روز ۱ تا ۱۵ → ایجاد ساختار اجرایی و تعیین مسئولیت‌ها
- مرحله دوم: روز ۱۶ تا ۳۰ → تصویر اولیه از شبکه، داده و گلوگاه‌ها
- مرحله سوم: روز ۳۱ تا ۶۰ → راه‌اندازی ابزارهای حداقلی هماهنگی و داده
- مرحله چهارم: روز ۶۱ تا ۱۰۰ → تثبیت اولیه سازوکارها، مانور و گزارش رسمی

۲-۲. چک‌لیست ۱۰۰ روزه

جدول پ-۲. چک‌لیست ۱۰۰ روزه کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک اتاق بازرگانی تهران

ردیف	اقدام	مسئول مستقیم	زمان انجام	خروجی مورد انتظار	شاخص کنترل
1	ابلاغ رسمی مأموریت کمیسیون در حوزه تاب‌آوری لجستیک	رئیس کمیسیون	روز ۱ تا ۳	ابلاغیه رسمی و دستور کار مکتوب	صدور ابلاغیه
2	تعیین دبیر اجرایی برنامه تاب‌آوری لجستیک	رئیس کمیسیون + دبیرخانه اتاق	روز ۱ تا ۵	معرفی یک مسئول پیگیری روزانه	انتصاب رسمی
3	تشکیل «مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی» زیر نظر کمیسیون	رئیس کمیسیون	روز ۱ تا ۷	ساختار اجرایی و فهرست اعضای هسته اولیه	تشکیل جلسه افتتاحیه
4	تشکیل ۴ کارگروه تخصصی: داده، ظرفیت/مسیر، حقوق لجستیکی، فناوری/مانور	دبیر اجرایی	روز ۵ تا ۱۰	اعضا، شرح وظایف، تقویم جلسات	تعداد کارگروه‌های فعال

ردیف	اقدام	مسئول مستقیم	زمان انجام	خروجی مورد انتظار	شاخص کنترل
5	تهیه فهرست بازیگران کلیدی بخش خصوصی	کارگروه داده	روز ۷ تا ۲۰	بانک اولیه اعضای کلیدی، شرکت‌های حمل، انبار، پلتفرم‌ها	تعداد بازیگران ثبت شده
6	شناسایی کالاها و زنجیره‌های حساس	کارگروه ظرفیت/مسیر	روز ۱۰ تا ۲۰	فهرست اولویت‌دار کالاها و زنجیره‌ها	تصویب فهرست در کمیسیون
7	احصای گره‌های حساس و ظرفیت‌های پشتیبان بخش خصوصی	کارگروه ظرفیت/مسیر	روز ۱۰ تا ۲۵	فهرست انبارها، سردخانه‌ها، ناوگان و پایانه‌های قابل استفاده	تعداد گره‌های ثبت شده
8	تدوین نسخه اولیه «مدل داده کمینه و پروتکل تبادل رویداد»	کارگروه داده	روز ۱۵ تا ۳۰	سند نسخه ۰.۱ استاندارد تبادل رویداد	تحویل سند مکتوب
9	طراحی قالب گزارش روزانه/هفتگی وضعیت اختلال و ظرفیت	کارگروه داده + فناوری	روز ۲۰ تا ۳۰	فرم استاندارد گزارش‌گیری	تأیید قالب در کمیسیون
10	طراحی داشبورد حداقلی بحران برای ۳ KPI اصلی	کارگروه فناوری	روز ۲۰ تا ۳۵	نمونه اولیه داشبورد یا فایل پایش	راه‌اندازی نسخه اولیه
11	تدوین دستورعمل «داوری سریع و فورس‌ماژور لجستیکی»	کارگروه حقوق لجستیکی	روز ۲۰ تا ۴۰	پیش‌نویس رویه حل اختلاف	تحویل پیش‌نویس و تصویب اولیه
12	تعریف سازوکار اشتراک ظرفیت حمل و انبار بین اعضا	کارگروه ظرفیت/مسیر	روز ۲۵ تا ۴۵	مدل مفهومی و فرم توافق اولیه	تعداد اعضای اعلام آمادگی

ردیف	اقدام	مسئول مستقیم	زمان انجام	خروجی مورد انتظار	شاخص کنترل
13	شناسایی نیازهای فوری فناوری سریع‌الاث‌ر	کارگروه فناوری	روز ۲۵ تا ۴۵	فهرست GIS، رهگیری، لبه، امنیت و ابزارهای مورد نیاز	تحويل فهرست اولویت‌بندی
14	برگزاری نشست مشترک با دستگاه‌های اجرایی مرتبط	رئیس کمیسیون	روز ۳۰ تا ۴۵	صورت‌جلسه و فهرست درخواست‌ها/تعهدات	تعداد نشست‌های برگزار شده
15	تدوین نقشه اولیه مسیرهای جایگزین برای کالاهای حساس	کارگروه ظرفیت/مسیر + فناوری	روز ۳۵ تا ۵۵	نقشه اولیه مسیریابی جایگزین	تأیید در کمیسیون
16	راه‌اندازی نسخه اولیه سکوی تبادل اطلاعات B2B سبک	کارگروه فناوری + دبیرخانه	روز ۴۰ تا ۶۰	ابزار ساده تبادل داده و وضعیت	فعال شدن پلتفرم/فضای تبادل
17	تعریف KPI های ماهانه کمیسیون و اعضا	کارگروه داده	روز ۴۵ تا ۶۰	فهرست KPI و دستورالعمل گزارش‌دهی	تصویب KPI ها
18	اجرای یک مانور سبک داده-تصمیم-عملیات	همه کارگروه‌ها	روز ۶۰ تا ۷۵	گزارش مانور، خطاها و درس‌آموخته‌ها	برگزاری مانور
19	اصلاح پروتکل‌ها بر پایه نتایج مانور	دبیر اجرایی + کارگروه‌ها	روز ۷۵ تا ۸۵	نسخه اصلاح‌شده مدل داده، مسیرها و رویه‌ها	انتشار نسخه اصلاح‌شده
20	تهیه گزارش ۱۰۰ روزه برای هیأت‌رئیس‌ه اتاق و ذی‌نفعان	رئیس کمیسیون + دبیر اجرایی	روز ۹۰ تا ۱۰۰	گزارش رسمی وضعیت، پیشرفت، شکاف‌ها و گام بعدی	تحويل گزارش مکتوب

۳-۲. خروجی‌های کلیدی مورد انتظار تا پایان روز ۱۰۰

تا پایان روز ۱۰۰، کمیسیون باید حداقل این خروجی‌ها را به صورت ملموس تولید کرده باشد:

۱. مرکز هماهنگی تاب‌آوری لجستیک بخش خصوصی
۲. چهار کارگروه تخصصی فعال
۳. فهرست بازیگران، کالاها و گره‌های حساس
۴. مدل داده کمینه و پروتکل تبادل رویداد (نسخه اولیه)
۵. قالب استاندارد گزارش اختلال و ظرفیت
۶. داشبورد حداقلی بحران
۷. پیش‌نویس دستورعمل داوری سریع و فورس‌ماژور
۸. مدل مفهومی اشتراک ظرفیت
۹. نقشه اولیه مسیرهای جایگزین
۱۰. گزارش ۱۰۰ روزه برای تصمیم‌گیری بعدی

۴-۲. شاخص‌های کنترل عملکرد کمیسیون در ۱۰۰ روز نخست

جدول پ-۳. شاخص‌های کنترل اجرای چک‌لیست ۱۰۰ روزه

شاخص	تعریف	هدف تا روز ۱۰۰
نرخ تحقق اقدامات	درصد اقدامات تکمیل شده از ۲۰ اقدام اصلی	حداقل ۸۰ درصد
تشکیل ساختار اجرایی	فعال شدن مرکز هماهنگی و ۴ کارگروه	۱۰۰ درصد
پوشش بازیگران کلیدی	درصد بازیگران اصلی شناسایی و ثبت شده	حداقل ۷۰ درصد
تولید اسناد پایه	تعداد اسناد پایه تولید شده	حداقل ۵ سند
راه‌اندازی ابزارهای حداقلی	تعداد ابزارهای عملیاتی فعال شده	حداقل ۳ مورد
برگزاری مانور	انجام مانور سبک و تحلیل نتایج	۱ مانور کامل
گزارش‌دهی رسمی	تحویل گزارش ۱۰۰ روزه	۱ گزارش نهایی

پیوست ۳. چارچوب پایش و قالب گزارش ماهانه تاب‌آوری لجستیک

این پیوست با دو هدف تهیه شده است:

- ◀ نخست، یکپارچه‌سازی KPI های اصلی گزارش در یک چارچوب استاندارد؛
- ◀ دوم، ارائه قالب گزارش ماهانه برای استفاده توسط اتاق، کمیسیون حمل‌ونقل و لجستیک، اپراتورها و سایر بازیگران اصلی.

۳-۱. اصول طراحی چارچوب پایش

چارچوب پایش باید دارای پنج ویژگی باشد:

۱. ساده و عملیاتی باشد و به داده‌های غیرقابل دستیابی متکی نباشد.
۲. دوگانه جنگ/بحران و بازسازی را پشتیبانی کند.
۳. هم عملکرد عملیاتی و هم بلوغ همکاری و حکمرانی را بسنجد.
۴. بتواند به تصمیم آستانه‌محور منتهی شود.
۵. در سطح شبکه و نه فقط بنگاه منفرد قابل استفاده باشد.

۳-۲. فهرست نهایی KPI های تاب‌آوری لجستیک

جدول پ-۴. فهرست نهایی KPI های پایش تاب‌آوری لجستیک

کد KPI	عنوان شاخص	تعریف	فرمول / روش سنجش	تناوب گزارش	مسئول گزارش‌دهی	آستانه هشدار
KPI-01	پوشش رؤیت‌پذیری محموله‌های حیاتی	درصد محموله‌های حیاتی دارای رهگیری فعال	تعداد محموله‌های دارای رهگیری / کل محموله‌های حیاتی × ۱۰۰	ماهانه	اپراتورها / کمیسیون	کمتر از ۷۰٪
KPI-02	زمان تشخیص تا اقدام	زمان متوسط از ثبت رخداد تا صدور اقدام	مجموع زمان‌ها / تعداد رخدادها	ماهانه	مرکز هماهنگی	بیش از آستانه مصوب
KPI-03	زمان بازیابی خدمت در گره‌های حساس	مدت بازگشت گره به سطح خدمت قابل قبول	زمان وقوع تا زمان بازگشت	ماهانه / رخدادمحور	اپراتور گره	بیش از baseline
KPI-04	نرخ موفقیت تخصیص ظرفیت	درصد مواردی که ظرفیت برای کالای حیاتی به‌موقع تخصیص یافته	تخصیص موفق / کل درخواست‌ها × ۱۰۰	ماهانه	مرکز هماهنگی	کمتر از ۸۵٪
KPI-05	نرخ تکمیل و اعتبار داده	درصد گزارش‌ها/رویدادهای کامل و معتبر	رویداد معتبر / کل رویداد × ۱۰۰	ماهانه	کارگروه داده	کمتر از ۹۰٪
KPI-06	زمان توقف مرزی/اکریدوری	متوسط زمان توقف در نقاط منتخب	میانگین dwell time	ماهانه	اپراتور/نهاد اجرایی	عبور از سقف تعیین شده
KPI-07	پوشش ظرفیت پشتیبان	درصد گره‌ها/خدمات حیاتی دارای ظرفیت پشتیبان فعال	گره دارای ظرفیت پشتیبان / کل گره‌های حیاتی × ۱۰۰	فصلی	کمیسیون/اپراتورها	کمتر از ۶۰٪
KPI-08	نرخ اشتراک ظرفیت فعال	تعداد موارد فعال شده اشتراک ظرفیت در ماه	تعداد رخدادهای فعال‌سازی	ماهانه	اتاق/تشکل‌ها	روند نزولی غیرعادی

KPI کد	عنوان شاخص	تعریف	فرمول/روش سنجش	تناوب گزارش	مسئول گزارش‌دهی	آستانه هشدار
KPI-09	زمان حل اختلاف لجستیکی	متوسط زمان از ثبت اختلاف تا حل‌وفصل	مجموع زمان‌ها / تعداد پرونده‌ها	ماهانه	کارگروه حقوق لجستیکی	بیش از سقف مصوب
KPI-10	درصد سامانه‌های دارای نیمه متصل mode	نسبت سامانه‌های حیاتی دارای حالت‌افت‌دار	تعداد سامانه مجهز / کل سامانه‌های حیاتی $\times 100$	فصلی	اپراتورها/کارگروه فناوری	کمتر از ۵۰٪
KPI-11	تعداد رخداد‌های سایبری مؤثر بر عملیات	تعداد رخداد‌های سایبری منجر به افت خدمت	شمارش رخداد	ماهانه	مسئول فناوری/امنیت	هر رخداد مؤثر
KPI-12	زمان بازیابی داده و سرویس	مدت بازیابی از اختلال داده/سامانه	زمان رخداد تا بازیابی	ماهانه	اپراتورها	بیش از baseline
KPI-13	نرخ اجرای مانورهای برنامه‌ریزی‌شده	درصد مانورهای اجراشده نسبت به برنامه	مانور اجراشده / مانور برنامه‌ریزی‌شده $\times 100$	فصلی	کمیسیون دولت	کمتر از ۸۰٪
KPI-14	شاخص بلوغ همکاری شبکه‌ای	سنجش کیفی-کمی همکاری میان بازیگران	امتیازدهی بر اساس مشارکت، تبادل داده، اشتراک ظرفیت	فصلی	کمیسیون	کمتر از سطح هدف
KPI-15	پوشش آموزش نیروی کار دیجیتال	درصد افراد کلیدی آموزش‌دیده	تعداد آموزش‌دیده / کل افراد هدف $\times 100$	فصلی	اتاق/تشکل‌ها	کمتر از ۷۰٪
KPI-16	درصد گره‌های دارای نقشه مسیر جایگزین	میزان پوشش سناریوی مسیریابی جایگزین	تعداد گره دارای نقشه / کل گره‌های حساس $\times 100$	فصلی	کارگروه ظرفیت/مسیر	کمتر از ۸۰٪
KPI-17	درصد کالاهای حیاتی دارای پروتکل سطح خدمت	میزان آمادگی خدمت برای اقلام حساس	تعداد کالاهای دارای پروتکل / کل کالاهای حیاتی $\times 100$	فصلی	دولت + اتاق	کمتر از ۱۰۰٪
KPI-18	تعداد گزارش‌های منظم مرکز هماهنگی	میزان پایش فعال مرکز هماهنگی	تعداد گزارش ماهانه/هفتگی	ماهانه	مرکز هماهنگی	کمتر از برنامه

۳-۳. گروه‌بندی KPI ها بر اساس حوزه مدیریتی

جدول پ-۵. گروه‌بندی KPI ها بر اساس حوزه مدیریتی

KPI های اصلی	حوزه
KPI-01, KPI-05, KPI-10, KPI-12	دیدپذیری و داده
KPI-02, KPI-04, KPI-06	تصمیم و پاسخ
KPI-03, KPI-07, KPI-16, KPI-17	بازیابی و تداوم خدمت
KPI-08, KPI-09, KPI-14, KPI-18	همکاری و حکمرانی
KPI-10, KPI-11, KPI-12, KPI-15	تاب‌آوری دیجیتال و امنیت
KPI-13, KPI-15, KPI-16	آمادگی و مانور

۳-۴. الگوی چراغ راهنمایی (RAG) برای گزارش‌گیری

برای سهولت تفسیر مدیریتی، هر KPI باید در گزارش ماهانه با نظام رنگی زیر نمایش داده شود:

- سبز: در محدوده مطلوب یا بهتر از هدف
- زرد: انحراف محدود از هدف؛ نیازمند پایش تقویتی
- قرمز: عبور از آستانه هشدار؛ نیازمند اقدام اصلاحی فوری

۳-۵. قالب استاندارد گزارش ماهانه تاب‌آوری لجستیک

پیوست ۳-الف. قالب گزارش ماهانه تاب‌آوری لجستیک

۱- مشخصات گزارش

- عنوان گزارش: گزارش ماهانه تاب‌آوری لجستیک
- ماه/دوره گزارش
- تهیه‌کننده
- واحد/کارگروه مسئول
- تاریخ انتشار

۲- جمع‌بندی مدیریتی (حداکثر ۱ صفحه)

- مهم‌ترین تحولات ماه
- سه ریسک اصلی
- سه اقدام اصلاحی اولویت‌دار
- درخواست‌های تصمیم‌گیری از مراجع بالاتر

۳- داشبورد خلاصه KPI ها

KPI	وضعیت ماه جاری	وضعیت ماه قبل	رنگ (سبز/زرد/قرمز)	توضیح کوتاه
-----	----------------	---------------	--------------------	-------------

۴- وضعیت گره‌ها، مسیرها و کالاهای حیاتی

- گره‌های دارای هشدار
- مسیرهای دارای اختلال یا ریسک بالا
- کالاهای حیاتی در معرض کمبود یا فشار لجستیکی
- ظرفیت‌های پشتیبان فعال/غیرفعال

۵- رخداد‌های مهم ماه

تاریخ	نوع رخداد	محل/دامنه اثر	اقدام انجام شده	نتیجه
-------	-----------	---------------	-----------------	-------

۶- تصمیم‌های اتخاذ شده و اقدامات اصلاحی

موضوع	تصمیم	مسئول اجرا	مهلت	وضعیت اجرا
-------	-------	------------	------	------------

۷- وضعیت فناوری و داده

- کیفیت تبادل رویدادها
- وضعیت داشبوردها و سامانه‌های حیاتی
- رخداد‌های سایبری یا اختلال داده
- وضعیت نیمه متصل mode / backup / sync

۸- وضعیت همکاری و حکمرانی

- نشست‌های برگزار شده
- اختلاف‌های حل شده / در جریان
- مشارکت اعضا در اشتراک ظرفیت
- موانع نهادی و نیازهای تصمیم‌گیری

۹- جمع‌بندی ریسک ماه بعد

- ریسک‌های محتمل
- گره‌ها و زنجیره‌های نیازمند مراقبت
- پیشنهادهای مداخله‌ای

۱۰- پیوست‌ها

- جداول تفصیلی KPI
- نقشه مسیرها و گره‌های پرریسک
- گزارش مانور یا رخداد ویژه
- مستندات پشتیبان

۳-۶. قالب گزارش کوتاه هفتگی برای شرایط بحران

در دوره جنگ/بحران، علاوه بر گزارش ماهانه، یک گزارش کوتاه هفتگی نیز لازم است.

پیوست ۳-ب. قالب گزارش هفتگی بحران

۱. سه رخداد مهم هفته
۲. وضعیت سه KPI بحرانی
۳. تغییرات در مسیرها و گره‌های حساس
۴. کمبودها یا فشارهای اصلی در کالاهای حیاتی
۵. تصمیم‌های فوری موردنیاز از کمیسیون/اتاق/دولت
۶. وضعیت اجرای اقدامات هفته قبل

۳-۷. جمع‌بندی پیوست ۳

پایش تاب‌آوری زمانی مؤثر است که هم قابل‌اندازه‌گیری باشد و هم مبنای اقدام قرار گیرد. این پیوست با تجمیع KPI های اصلی و قالب گزارش‌گیری، بستر لازم برای این دو هدف را فراهم می‌کند. استفاده از این چارچوب کمک می‌کند که گزارش از یک متن سیاستی صرف، به یک نظام پیگیری، ارزیابی و اصلاح مستمر تبدیل شود.