

تاب آوری 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





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

---

# تاب آوری و ارتقای عملکرد زنجیره تأمین نساجی و پوشاک کشور بر پایه فناوری‌های دیجیتال

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](mailto: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.

دی ۱۴۰۴



## فهرست مطالب

پیش گفتار .....	۸
خلاصه مدیریتی .....	۹
1- مقدمه: تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران در عصر شوک‌های مزمن .....	۱۱
1-1- زمینه و اهمیت موضوع .....	۱۱
1-2- تحولات جهانی و لزوم بازتعریف پایداری زنجیره تأمین: .....	۱۱
1-3- مسأله اصلی: از ناکارآمدی مقطعی تا شکنندگی ساختاری .....	۱۲
1-4- چرا تاب‌آوری زنجیره تأمین؟ .....	۱۲
1-5- هدف و پرسش‌های اصلی گزارش .....	۱۳
1-6- روش و ساختار گزارش .....	۱۳
1-7- تاب‌آوری زنجیره تأمین: از کارایی کلاسیک تا تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت .....	۱۳
1-8- تمایز تاب‌آوری با مفاهیم نزدیک: چابکی و پایداری .....	۱۴
1-9- ابعاد کلیدی تاب‌آوری زنجیره تأمین در ادبیات جهانی .....	۱۴
1-10- ضرورت بومی‌سازی مفهوم تاب‌آوری برای صنعت نساجی و پوشاک ایران .....	۱۴
1-11- چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین (ISCRF) .....	۱۵
1-11-1- منطق چارچوب ISCRF .....	۱۵
1-11-2- لایه‌های چارچوب ISCRF .....	۱۶
1-11-3- جایگاه لجستیک در چارچوب ISCRF .....	۱۷
1-12- رویکرد سناریومحور در تحلیل تاب‌آوری زنجیره تأمین .....	۱۸
1-12-1- سناریوی مرجع .....	۱۸
1-12-2- سناریوی خوش‌بینانه .....	۱۸
1-12-3- سناریوی بدبینانه .....	۱۸
1-12-4- نقش سناریوها در تفسیر نتایج گزارش .....	۱۸
1-13- جمع‌بندی فصل ۱ .....	۱۹
2- ساختار و وضعیت فعلی زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....	۲۰
2-1- مروری بر اجزای زنجیره تأمین: از مواد اولیه تا خرده‌فروشی .....	۲۰
2-1-1- تولید نساجی .....	۲۱
2-1-2- تولید پوشاک .....	۲۲
2-1-3- فروش و توزیع .....	۲۲
2-1-4- پیوند با چارچوب ISCRF .....	۲۲
2-2- نقاط قوت و فرصت‌های ساختاری در زنجیره ارزش .....	۲۳
2-2-1- بازار داخلی بزرگ و متنوع به‌عنوان ضربه‌گیر شوک‌های خارجی .....	۲۳
2-2-2- مزیت نسبی نیروی انسانی و قابلیت تولید کوتاه‌سری .....	۲۳
2-2-3- وجود خوشه‌های صنعتی و امکان همکاری پیش‌رقابتی .....	۲۳
2-2-4- امکان جهش فناورانه با مسیرهای کم‌هزینه دیجیتال .....	۲۴

۲۴	2-2-5- پیوند تحلیلی با چارچوب ISCRF .....
۲۴	2-3- چالش‌ها و نقاط ضعف ساختاری زنجیره ارزش .....
۲۵	2-3-1- وابستگی به واردات نهاده‌ها و آسیب‌پذیری ارزی .....
۲۵	2-3-2- ضعف لجستیک، گمرک و زمان‌های تحویل .....
۲۵	2-3-3- پراکندگی بنگاه‌ها و ضعف هماهنگی زنجیره‌ای .....
۲۵	2-3-4- نبود شفافیت داده و تصمیم‌سازی مبتنی بر حدس .....
۲۶	2-3-5- فشارهای هزینه‌ای انرژی، آب و الزامات محیط‌زیستی .....
۲۶	2-3-6- تشدید متقابل چالش‌ها و شکل‌گیری ریسک سیستمیک .....
۲۶	2-3-7- پیوند تحلیلی با چارچوب ISCRF .....
۲۶	2-4- ارزیابی شدت آسیب‌پذیری حلقه‌های زنجیره ارزش .....
۲۷	2-4-1- منطق ارزیابی آسیب‌پذیری در چارچوب ISCRF .....
۲۸	2-5- جمع‌بندی تحلیلی زنجیره ارزش با تمرکز بر تاب‌آوری .....
۳۰	3- تحلیل ریسک‌ها و آسیب‌پذیری‌های حیاتی زنجیره تأمین .....
۳۰	3-1- شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها و شوک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....
۳۰	3-1-1- تمایز مفهومی میان «شوک» و «ریسک» در زنجیره تأمین .....
۳۰	3-1-2- طبقه‌بندی شوک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....
۳۱	3-1-3- الگوی سرایت شوک‌ها در طول زنجیره ارزش .....
۳۱	3-2- چارچوب تحلیل ریسک-تاب‌آوری و کاربرد آن در زنجیره ارزش نساجی و پوشاک .....
۳۲	3-2-1- کاربرد چارچوب ریسک-تاب‌آوری در تحلیل حلقه‌های زنجیره ارزش .....
۳۳	3-3- ریسک‌های سیستمیک و الگوهای سرایت در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....
۳۳	3-3-1- منشأ ریسک‌های سیستمیک در زنجیره نساجی و پوشاک ایران .....
۳۳	3-3-2- الگوهای غالب سرایت ریسک در زنجیره تأمین .....
۳۳	3-3-3- پیامدهای سیاستی ریسک‌های سیستمیک .....
۳۴	۳-۴- جمع‌بندی تحلیلی فصل سوم .....
۳۵	4- نقش فناوری‌های دیجیتال در افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....
۳۵	4-1- جایگاه فناوری‌های دیجیتال در چارچوب ISCRF .....
۳۵	4-1-1- گذر از مدیریت سنتی به مدیریت دیجیتال و مفهوم تاب‌آوری دیجیتال .....
۳۶	4-2- فناوری‌های کلیدی توانمندساز و کاربرد آن‌ها در زنجیره نساجی و پوشاک .....
۳۶	4-2-1- دیجیتال‌سازی لجستیک و گمرک .....
۳۶	4-2-2- پایش هوشمند انرژی و منابع در حلقه تولید .....
۳۷	4-2-3- بلاک‌چین و ایجاد اعتماد در شبکه‌های توزیع شده .....
۳۷	4-2-4- سیستم‌های برنامه‌ریزی یکپارچه (ERP) و پلتفرم‌های اشتراک داده .....
۳۸	4-2-5- داده‌های بازار و شفافیت تقاضا .....
۳۸	4-2-6- مرور کلی نقش فناوری‌های دیجیتال در تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک .....
۳۹	4-3- تحلیل اثرگذاری فناوری‌های دیجیتال بر کاهش ریسک‌های سیستمیک .....
۴۰	4-4- ارزیابی سطح بلوغ دیجیتال و موانع پیاده‌سازی .....
۴۰	4-5- استراتژی‌های پیشنهادی برای توسعه لایه دیجیتال .....
۴۱	4-6- معماری دیجیتال پیشنهادی زنجیره تأمین نساجی و پوشاک (معماری پایه) ISCRF .....

۴۳	4-7- جمع‌بندی تحلیلی فصل چهارم
۴۴	۵- هوش مصنوعی و هوش تصمیم‌سازی در تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین
۴۴	5-1- مفهوم هوش تصمیم‌سازی و جایگاه آن در ISCRF
۴۴	5-1-1- هوش تصمیم‌سازی: پلی میان داده و اقدام
۴۴	5-1-2- تمایز میان دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی
۴۵	5-1-3- تمایز هوش مصنوعی تصمیم‌یار با اتوماسیون تصمیم
۴۵	5-2- کاربردهای هوش مصنوعی در حلقه‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک
۴۵	5-2-1- پیش‌بینی تقاضا و رفتار بازار
۴۶	5-2-2- مدیریت موجودی و برنامه‌ریزی تولید
۴۶	5-2-3- شناسایی زود هنگام ریسک‌ها و سامانه‌های هشدار پیش‌دستانه
۴۷	5-2-4- شبیه‌سازی سناریوها و پشتیبانی از تصمیم‌سیاستی
۴۷	5-2-5- ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان و تنوع‌سازی منبع
۴۷	5-2-6- کنترل کیفیت هوشمند و کاهش ضایعات
۴۷	5-3- هوش مصنوعی و کاهش ریسک‌های بحرانی شناسایی‌شده
۴۸	5-4- پیوند هوش مصنوعی با داده و دیجیتال‌سازی (وابستگی متقابل لایه‌ها در ISCRF)
۴۹	5-5- ملاحظات نهادی و اخلاقی در به‌کارگیری هوش مصنوعی
۴۹	5-6- چالش‌ها و الزامات پیاده‌سازی هوش مصنوعی در زنجیره نساجی ایران
۵۰	5-7- استراتژی‌های تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی
۵۰	5-8- معماری هوش مصنوعی در چارچوب ISCRF
۵۱	5-9- جمع‌بندی فصل ۵
۵۲	6- حکمرانی داده و نهادسازی برای تاب‌آوری پایدار
۵۲	6-1- مقدمه: جایگاه لایه حکمرانی و نهادسازی و حکمرانی داده در چارچوب ISCRF
۵۲	6-1-1- حکمرانی: کلید تبدیل پتانسیل به واقعیت و تعریف کارکردها
۵۳	6-1-2- پیوند حکمرانی داده با پایداری و الزامات آینده بازار
۵۳	6-2- ابعاد کلیدی حکمرانی برای تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک
۵۴	6-2-1- چارچوب‌های نظارتی و حمایت‌های سیاستی
۵۴	6-2-2- همکاری‌های نهادی و فرهنگ‌سازی
۵۴	6-2-3- توسعه سرمایه انسانی و مهارت‌های دیجیتال
۵۵	6-3- نقش محوری اتاق بازرگانی به‌عنوان «معمار داده و اعتماد»
۵۵	6-3-1- گذار از نقش سنتی به نقش نهادی جدید
۵۶	6-3-2- ایجاد «هاب داده نساجی و پوشاک ایران»
۵۶	6-4- راهبردهای کلان برای تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی
۵۷	6-5- حکمرانی داده و مهارت‌های سیستمیک زنجیره
۵۸	6-6- معماری حکمرانی در چارچوب ISCRF
۵۸	6-7- جمع‌بندی فصل ۶
۵۹	7- درس‌آموخته‌های جهانی و مطالعات موردی در افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک
۵۹	7-1- مقدمه: چرا مطالعه تجربه‌های جهانی برای ایران مهم است؟
۵۹	7-2- سناریوهای جهانی برای آینده اقتصاد جدید در سال ۲۰۳۰

۶۰	7-2-1- سناریو ۱: نظم دیجیتالی شده .....
۶۰	7-2-2- سناریو ۲: ثبات محتاطانه .....
۶۰	7-2-3- سناریو ۳: بقا مبتنی بر فناوری .....
۶۰	7-2-4- سناریو ۴: حوزه‌های ژئوتکنولوژیکی .....
۶۱	7-2-5- پیامدهای سناریوهای جهانی برای صنعت نساجی و پوشاک ایران .....
۶۲	۷-۳- رویکرد مجمع جهانی اقتصاد به بازاریابی زنجیره‌های ارزش جهانی .....
۶۲	7-3-1- پنج گرایش غالب در بازاریابی زنجیره‌های ارزش جهانی .....
۶۳	7-3-2- چارچوب قطب‌نمای تاب‌آوری و ابعاد هشت‌گانه آن .....
۶۵	7-3-3- استراتژی‌های تحول‌آفرین سمت تقاضا و عرضه .....
۶۷	7-3-4- ارتباط با چارچوب ISCRF .....
۶۷	۴-۷- رویکرد سازمان همکاری و توسعه اقتصادی به افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین .....
۶۹	7-4-1- ارتباط با چارچوب ISCRF و سایر رویکردهای جهانی .....
۶۹	7-5- گذرنامه دیجیتال محصول و الزامات پایداری در زنجیره تأمین جهانی نساجی .....
۶۹	7-5-1- مفهوم و ابعاد گذرنامه دیجیتال محصول (DPP) .....
۷۰	7-5-2- ذینفعان و مزایای DPP در زنجیره ارزش نساجی .....
۷۱	7-5-3- چالش‌های پیش روی کشورهای در حال توسعه در پیاده‌سازی DPP .....
۷۱	7-5-4- طرح ابتکاری برای تسریع اقتصاد چرخشی دیجیتال .....
۷۲	7-5-5- توصیه‌های استراتژیک برای آمادگی صنعت نساجی ایران در مواجهه با DPP .....
۷۳	7-5-6- ارتباط با چارچوب ISCRF .....
۷۴	7-6- رویکردهای جهانی در مواجهه با چالش‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک .....
۷۴	7-7- مطالعات موردی جهانی در تاب‌آوری و به‌کارگیری فناوری در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک .....
۷۵	7-7-1- نمونه‌های پیشرو شرکتی و منطقه‌ای .....
۷۸	7-7-2- مطالعات موردی در به‌کارگیری هوش مصنوعی برای افزایش تاب‌آوری تولید و بازار .....
۷۹	7-8- درس‌آموخته‌های کلیدی برای ایران .....
۸۲	7-9- جمع‌بندی فصل ۷ .....
۸۳	۸- بسته سیاستی و نقشه راه اجرایی افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران .....
۸۳	8-1- از تحلیل به اقدام هماهنگ .....
۸۳	8-1-1- تفکیک مفهومی: سیاست، راهبرد و اقدام .....
۸۴	8-1-2- اصول حاکم بر بسته سیاستی ISCRF .....
۸۵	8-1-3- معماری بسته سیاستی در چارچوب ISCRF .....
۸۵	8-2- بسته سیاستی و راهبردی پیشنهادی بر اساس محورها .....
۸۶	8-2-1- محور اول: داده و شفافیت زنجیره تأمین .....
۸۶	8-2-2- محور دوم: دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره .....
۸۷	8-2-3- محور سوم: هوش تصمیم‌سازی و پیش‌بینی .....
۸۹	8-2-4- محور چهارم: حکمرانی و نهادسازی .....
۹۱	8-3- نقش محوری اتاق بازرگانی در راهبری ISCRF .....
۹۲	8-4- نقشه راه اجرایی: گام‌های عملیاتی در افق ۳ ساله .....
۹۳	8-4-1- فاز اول: راه‌اندازی و ایجاد نتایج اولیه (سال ۱) .....



- 8-4-2- فاز دوم: توسعه و تعمیق (سال ۲) ..... ۹۴
- 8-4-3- فاز سوم: یکپارچه‌سازی و مقیاس‌بندی (سال ۳) ..... ۹۵
- 8-5- چارچوب نظارت و ارزیابی ..... ۹۸
- 8-5-1- شاخص‌های کلیدی عملکرد ..... ۹۸
- 8-5-2- مکانیزم‌های نظارت و ارزیابی ..... ۹۹
- 8-6- جمع‌بندی فصل ۹: قدم بعدی چیست؟ ..... ۱۰۰
- ۹- جمع‌بندی و توصیه‌های کلیدی ..... ۱۰۳
- 9-1- جمع‌بندی کلان: مسئله واقعی چیست؟ ..... ۱۰۳
- 9-2- یافته‌های کلیدی: نیاز مبرم به تحول دیجیتال و نهادی ..... ۱۰۳
- 9-3- پیام‌های سیاستی کلیدی ..... ۱۰۴
- 9-4- اولویت‌بندی‌های راهبردی برای اقدام ..... ۱۰۵
- 9-5- چارچوب ISCRF: یک رویکرد جامع برای تاب‌آوری ..... ۱۰۵
- 9-6- چشم‌انداز و نقشه راه اجرایی: گام‌های عملگرایانه به سوی آینده ..... ۱۰۶
- 9-7- نقش محوری اتاق بازرگانی: لنگر تحول ..... ۱۰۷
- 9-8- عوامل موفقیت حیاتی ..... ۱۰۸
- 9-9- هم‌افزایی با اسناد بالادستی و سیاست‌های موجود ..... ۱۰۸
- 9-10- چشم‌انداز آینده و گام نهایی ..... ۱۰۹
- 10- منابع و مأخذ ..... ۱۱۱
- 11- پیوست الف: لیست تفصیلی ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نساجی و پوشاک ایران ..... ۱۱۳
- 12- پیوست ب: تأثیر فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی در زنجیره تأمین ..... ۱۱۴

## پیش‌گفتار

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 ۳.۴ 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 **مثالث 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<sup>۱</sup> 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

<sup>۱</sup> 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

این گزارش به بررسی چالش‌ها و راهکارهایی می‌پردازد که صنعت نساجی و پوشاک ایران در مواجهه با شوک‌های همزمان و مزمین، از جمله نوسانات نرخ ارز، محدودیت‌های تجاری، اختلالات لجستیکی، بحران‌های آب و انرژی، و نوسانات تقاضای بازار داخلی، نیازمند آن است. با تأکید بر اهمیت بازتعریف تاب‌آوری زنجیره تأمین، چارچوبی بومی به نام **ISCRF** (چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین ایران) ارائه می‌شود.

**شکندگی ساختاری و نیاز به تاب‌آوری صنعت نساجی ایران** با شکندگی ساختاری مواجه است که ناشی از تصمیم‌گیری‌های واکنشی، کمبود داده‌های یکپارچه، ضعف لجستیک و گمرک، و ناهماهنگی نهادی است. در شرایط شوک‌های مکرر، تاب‌آوری به‌عنوان ضرورتی برای پایداری صنعت مطرح است.

**ابعاد کلیدی تاب‌آوری** گزارش، تاب‌آوری را بر پایه ابعاد شفافیت، انعطاف‌پذیری، افزونگی هدفمند، همکاری، توانمندسازی دیجیتال، و هوش مصنوعی تعریف می‌کند. این ابعاد برای بومی‌سازی و بهبود تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی ایران مورد بررسی قرار می‌گیرند.

**چارچوب ISCRF** این چارچوب از پنج لایه تشکیل شده است: شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها، گلوگاه‌های ساختاری، داده و توانمندسازی دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، و حکمرانی و نهادسازی ISCRF. بر تقویت تاب‌آوری از طریق بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، کاهش آسیب‌پذیری و رفع گلوگاه‌های ساختاری تمرکز دارد.

**تحلیل ریسک‌ها و آسیب‌پذیری‌ها** گزارش، ریسک‌های مؤثر بر صنعت نساجی را طبقه‌بندی و نشان می‌دهد که شوک‌ها به‌صورت خطی منتقل نمی‌شوند، بلکه از طریق گلوگاه‌های ساختاری تشدید می‌شوند. تحلیل ریسک-تاب‌آوری، اهمیت تقویت لایه‌های دیجیتال و هوش مصنوعی را برای کاهش ریسک‌های سیستمیک تأکید می‌کند.

**نقش فناوری‌های دیجیتال** فناوری‌های دیجیتال مانند دیجیتال‌سازی لجستیک، پایش هوشمند انرژی، بلاک‌چین، و سیستم‌های ERP، نقش کلیدی در بهبود کارایی، شفافیت، و هوش تصمیم‌گیری دارند. این فناوری‌ها، تاب‌آوری زنجیره تأمین را در برابر شوک‌های مختلف تقویت می‌کنند.

**هوش مصنوعی و هوش تصمیم‌سازی** هوش مصنوعی، با ارائه قابلیت‌های پیش‌بینی، شبیه‌سازی، و انتخاب بهینه، به بهبود تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت کمک می‌کند. کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت نساجی شامل پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی، شناسایی زود هنگام ریسک‌ها، و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف است.

**حکمرانی داده و نهادسازی:** این امر فراتر از سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی و فناوری است و نیاز به سازوکارهای پایدار برای هماهنگی و تصمیم‌گیری جمعی دارد. لایه حکمرانی و نهادسازی، به عنوان بالاترین لایه در چارچوب ISCRF، تضمین‌کننده ثبات سایر لایه‌ها است. ابعاد کلیدی آن شامل استانداردسازی داده، امنیت، مالکیت داده، کیفیت داده و مشوق‌های مشارکت است. حمایت‌های سیاستی، توسعه زیرساخت‌ها، بازنگری مقررات، و حمایت از نوآوری نیز ضروری است. همچنین، توسعه سرمایه انسانی با به‌روزرسانی سرفصل‌های آموزشی، دوره‌های تخصصی و جذب متخصصان، نقش مهمی ایفا می‌کند. اتاق بازرگانی می‌تواند به عنوان معمار داده و اعتماد، هماهنگی و تسهیل اشتراک داده را بر عهده بگیرد. **بررسی تجارب جهانی:** با تأکید بر جهانی‌شدن، وابستگی به نیروی کار و فشارهای زیست‌محیطی، گزارش راهکارهایی را برای افزایش تاب‌آوری ارائه می‌کند. مجمع جهانی اقتصاد (WEF) سناریوهای اقتصادی احتمالی تا سال ۲۰۳۰ را تحلیل می‌کند و رویکردی پنج‌گانه برای بازآرایی زنجیره‌های ارزش پیشنهاد می‌دهد.

استراتژی‌های تقویت تاب‌آوری شامل بهبود سبد محصولات، مشتری‌محوری، انعطاف‌پذیری مالی و لجستیکی، و تنوع تأمین‌کننده است. گذرنامه دیجیتال محصول (DPP) به عنوان ابزاری برای شفافیت و پایداری در صنعت نساجی معرفی می‌شود.

مطالعات موردی از شرکت‌های پیشرو جهانی نشان‌دهنده اهمیت رویکردهای دیجیتال و هوش مصنوعی در افزایش تاب‌آوری است. برای تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی ایران، این گزارش بر اهمیت نهادها، شفافیت داده، هوش مصنوعی، و همکاری پیش‌رقابتی تأکید دارد.

در نهایت، یک بسته سیاستی و نقشه راهی برای افزایش تاب‌آوری ارائه می‌شود که شامل چهار محور داده و شفافیت، دیجیتال‌سازی، هوش تصمیم‌گیری، و حکمرانی و نهادسازی است. اتاق بازرگانی به عنوان نماینده بخش خصوصی، نقش کلیدی در هماهنگی و اجرای این راهبردها دارد.

### سیاستها و نقشه راه تاب‌آوری صنعت نساجی و پوشاک ایران:

این گزارش، با تحلیل چالش‌ها و پتانسیل‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، بر فقدان سازوکار مؤثر تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت تأکید دارد. شوک‌های اقتصادی، سیاسی، محیط زیستی و اجتماعی، تاب‌آوری صنعت را تضعیف می‌کند. گزارش، چارچوب ISCRF را به عنوان رویکردی جامع برای افزایش تاب‌آوری پیشنهاد می‌کند که شامل پنج لایه است: شوک‌ها و عدم قطعیت، گلوگاه‌های ساختاری، داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، و حکمرانی و نهادسازی.

اولویت‌های استراتژیک شامل هماهنگی زنجیره تأمین، شفافیت داده، و کاهش اختلالات ساختاری است. نقشه راه اجرایی سه‌ساله با فازهای راه‌اندازی، توسعه و یکپارچه‌سازی، اتاق بازرگانی را به عنوان کاتالیزور و هماهنگ‌کننده نقش‌محور معرفی می‌کند. موفقیت این نقشه راه به تعهد سیاسی، مشارکت بخش خصوصی، تأمین مالی، توسعه سرمایه انسانی و انعطاف‌پذیری بستگی دارد.

برای درک عمیق‌تر و جزئیات کامل‌تر این راهبردها و برنامه‌های عملیاتی، شما خواننده گرامی را به مطالعه متن اصلی گزارش دعوت می‌نماییم.

## ۱- مقدمه: تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران در عصر شوک‌های مزمن

### ۱-۱- زمینه و اهمیت موضوع

صنعت نساجی و پوشاک یکی از قدیمی‌ترین، اشتغال‌زاترین و گسترده‌ترین صنایع ایران است که نقش مهمی در ایجاد ارزش افزوده، اشتغال بنگاه‌های کوچک و متوسط، و پیوند میان تولید و بازار مصرف ایفا می‌کند. با وجود این اهمیت ساختاری، عملکرد این صنعت در سال‌های اخیر به شدت تحت تأثیر مجموعه‌ای از شوک‌های هم‌زمان و مزمن قرار گرفته است؛ شوک‌هایی که نه تنها سودآوری بنگاه‌ها، بلکه پایداری کل زنجیره تأمین را با چالش مواجه کرده‌اند.

نوسانات شدید نرخ ارز، محدودیت‌های تجاری و مالی ناشی از تحریم‌ها، اختلال‌های لجستیکی و گمرکی، بحران‌های آب و انرژی، و بی‌ثباتی تقاضای بازار داخلی، همگی به صورت هم‌زمان بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران اثر می‌گذارند. تجربه این صنعت نشان می‌دهد که حتی در مقطعی که ظرفیت فیزیکی تولید وجود دارد، ضعف در هماهنگی، داده و تصمیم‌سازی، منجر به اختلال‌های گسترده و پرهزینه می‌شود.

این تجربه نشان می‌دهد که مسئله پایداری صنعت نساجی و پوشاک را نمی‌توان صرفاً با شاخص‌های تولید یا ظرفیت فیزیکی توضیح داد، بلکه باید آن را در سطح عملکرد زنجیره تأمین و کیفیت تصمیم‌سازی میان حلقه‌های مختلف زنجیره مورد بررسی قرار داد.

### ۱-۲- تحولات جهانی و لزوم بازتعریف پایداری زنجیره تأمین:

در دهه‌های اخیر، زنجیره‌های ارزش جهانی شاهد تحولات بی‌سابقه‌ای بوده‌اند که چالش‌های جدیدی را در زمینه تاب‌آوری و پایداری ایجاد کرده است. گزارش **بازآرایی زنجیره‌های ارزش جهانی** توسط مجمع جهانی اقتصاد (WEF<sup>1</sup>) در سال ۲۰۲۳ منتشر شده و به بررسی چگونگی تغییر زنجیره‌های ارزش جهانی در پاسخ به شوک‌های اخیر (مانند همه‌گیری کرونا، تحولات ژئوپلیتیکی، و تغییرات اقلیمی) می‌پردازد. این گزارش نشان می‌دهد که شرکت‌ها در حال دور شدن از رویکردهای صرفاً بهینه‌سازی هزینه و حرکت به سمت ساختاردهی مجدد زنجیره‌های تأمین برای افزایش تاب‌آوری، پایداری و چابکی هستند. سه محور این گزارش به شرح زیر هستند (WEF, 2023):

◀ **چالش اصلی:** زنجیره‌های ارزش جهانی در حال تجربه یک دوره بی‌سابقه از اختلالات هستند که تاب‌آوری آنها را به چالش کشیده است. این امر نیازمند یک بازآرایی بنیادی است.

◀ **راه‌حل اصلی:** بازآرایی زنجیره‌های ارزش باید با هدف افزایش تاب‌آوری انجام شود. گزارش چارچوب «قطب‌نمای تاب‌آوری»<sup>۲</sup> را معرفی می‌کند که هشت بُعد کلیدی را برای ارزیابی و تقویت تاب‌آوری شناسایی می‌کند و استراتژی‌های تحول‌آفرین برای هر بُعد ارائه می‌دهد. همچنین، پنج گرایش غالب را که این بازآرایی را شکل می‌دهند، برمی‌شمارد.

◀ **نتایج مورد انتظار:** با اتخاذ رویکردهای جدید و استفاده از فناوری‌های پیشرفته، شرکت‌ها و کشورها می‌توانند زنجیره‌های ارزشی انعطاف‌پذیرتر، پاسخگوتر و پایدارتر ایجاد کنند که در برابر شوک‌های آینده مقاوم‌تر باشند.

بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد (WEF, 2023)، تحولات زنجیره‌های ارزش توسط پنج گرایش غالب شکل گرفته‌اند: حرکت از زنجیره‌های تأمین صرفاً جهانی به سمت شبکه‌های چندمحلی متصل جهانی؛ گذر از 'انجام' دیجیتال به 'بودن' دیجیتال در تمامی عملیات سرتاسری؛ شیفت از اقتصاد مقیاس به اقتصاد مهارت؛ تغییر رویکرد از انطباق با مقررات به پایداری نوآورانه؛ و گرایش از

<sup>1</sup> World Economic Forum (WEF)

<sup>2</sup> The Resiliency Compass

هزینه‌محوری به ارزش‌محوری برای مشتری. این گرایش‌ها نشان می‌دهند که راهکارهای سنتی دیگر پاسخگوی پیچیدگی‌های کنونی نیستند و صنایع باید برای حفظ رقابت‌پذیری و تاب‌آوری، خود را با این موج تحولات جهانی همسو سازند." علاوه بر گرایش‌های نوظهور در بازآرایی زنجیره‌های ارزش جهانی (همانند آنچه مجمع جهانی اقتصاد به آن اشاره دارد)، سازمان‌های بین‌المللی نظیر سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) نیز بر اهمیت رویکردهای سیاستی جامع برای افزایش تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین تأکید می‌کنند. OECD چهار کلید اصلی را برای کمک به دولت‌ها در این راستا معرفی کرده که شامل پیش‌بینی ریسک‌ها، به حداقل رساندن مواجهه با شوک‌ها از طریق ابزارهای داخلی، سرمایه‌گذاری در مشارکت‌های بخش عمومی-خصوصی و تقویت همکاری‌های بین‌المللی برای باز نگه داشتن بازارها می‌شود. این رهنمودهای جهانی، ضرورت بازنگری در سیاست‌گذاری‌های ملی و صنعتی را برای ایجاد زنجیره‌های تأمین مقاوم و پایدار دوجندان می‌سازد. سه محور این گزارش به شرح زیر هستند (OECD, 2025):

- ◀ **اهمیت تاب‌آوری:** زنجیره‌های تأمین جهانی به‌طور فزاینده‌ای در معرض شوک‌های مختلف (از بلایای طبیعی گرفته تا بحران‌های ژئوپلیتیکی) قرار دارند.
- ◀ **رویکرد جامع:** مقابله با این چالش‌ها نیازمند یک رویکرد چندوجهی و هماهنگ در سطح سیاست‌گذاری است.
- ◀ **نقش دولت:** دولت‌ها می‌توانند از طریق ابزارهای سیاستی مختلف، محیطی را برای زنجیره‌های تأمین تاب‌آورتر فراهم کنند.

### ۳-۱- مسأله اصلی: از ناکارآمدی مقطعی تا شکنندگی ساختاری

تحلیل وضعیت موجود نشان می‌دهد که مسأله اصلی صنعت نساجی و پوشاک ایران، صرفاً کمبود سرمایه، فناوری یا ظرفیت تولید نیست، بلکه **شکنندگی ساختاری زنجیره تأمین** است. این شکنندگی ناشی از ترکیب عوامل زیر است:

- ◀ وابستگی بالا به تصمیم‌گیری‌های واکنشی و کوتاه‌مدت؛
  - ◀ نبود داده‌های یکپارچه و قابل اتکا در سطح زنجیره؛
  - ◀ ضعف لجستیک و گمرک به‌عنوان گلوگاه سیستمیک؛
  - ◀ ناهماهنگی نهادی و نبود سازوکارهای اعتماد برای اشتراک داده؛
  - ◀ شکاف مهارتی و نهادی در بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی.
- در چنین شرایطی، سیاست‌های حمایتی مقطعی یا مداخلات بخشی، تنها اثرات کوتاه‌مدت دارند و قادر به کاهش آسیب‌پذیری سیستمیک صنعت نیستند. از این رو، گزارش حاضر بر این فرض استوار است که **گذار از سیاست‌های واکنشی به سیاست‌های تاب‌آور، شرط لازم پایداری این صنعت است.**
- این گذار مستلزم تغییر در منطق سیاست‌گذاری از تمرکز بر مداخلات موردی، به سمت طراحی سازوکارهایی است که توان پیش‌بینی، انطباق و بازیابی زنجیره تأمین را در مواجهه با شوک‌های مکرر تقویت کند.

### ۴-۱- چرا تاب‌آوری زنجیره تأمین؟

تاب‌آوری زنجیره تأمین مفهومی است که در پاسخ به افزایش شوک‌های جهانی و منطقه‌ای، به‌ویژه پس از بحران مالی ۲۰۰۸ و همه‌گیری کووید-۱۹، به یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری صنعتی تبدیل شده است. تاب‌آوری، تمرکز را از «بهینه‌سازی در شرایط باثبات» به «توان دوام، بازیابی و انطباق در شرایط عدم قطعیت» منتقل می‌کند.

در بستر اقتصاد ایران، که شوک‌ها نه استثنا بلکه قاعده هستند، تاب‌آوری اهمیت مضاعفی می‌یابد. در این گزارش، تاب‌آوری زنجیره تأمین به‌عنوان یک **متغیر قابل مداخله سیاستی** در نظر گرفته می‌شود، نه یک ویژگی ذاتی یا غیرقابل تغییر. این نگاه، امکان آن را فراهم می‌کند که سیاست‌گذار به‌جای تلاش برای حذف کامل ریسک‌ها، بر ارتقای ظرفیت زنجیره در مدیریت و جذب آن‌ها تمرکز کند.

## ۵-۱- هدف و پرسش‌های اصلی گزارش

هدف اصلی این گزارش، طراحی یک چارچوب بومی و اجرایی برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین صنعت نساجی و پوشاک ایران است؛ چارچوبی که بتواند:

- ◀ منشأ آسیب‌پذیری‌های ساختاری زنجیره را شناسایی کند؛
  - ◀ نقش لجستیک، داده، دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی را در کاهش ریسک‌ها تبیین نماید؛
  - ◀ به بسته‌ای از سیاست‌ها و اقدامات اجرایی کوتاه‌مدت و میان‌مدت منجر شود.
- پرسش‌های محوری گزارش عبارت‌اند از:
۱. چرا زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران علی‌رغم ظرفیت تولید، شکننده است؟
  ۲. تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرایط نهادی و فناورانه ایران چه معنایی دارد؟
  ۳. دیجیتال‌سازی، هوش مصنوعی و حکمرانی داده چگونه می‌توانند ریسک‌های مزمن را کاهش دهند؟
  ۴. چه بسته سیاستی و نقشه راهی می‌تواند در افق حداکثر سه‌ساله، تاب‌آوری این صنعت را افزایش دهد؟

## ۶-۱- روش و ساختار گزارش

این گزارش با رویکرد تحلیلی-سیاستی و بر پایه منابع زیر تدوین شده است:

- ◀ مرور ادبیات جهانی تاب‌آوری زنجیره تأمین؛
- ◀ تحلیل ساختاری زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران؛
- ◀ بررسی ریسک‌ها و آسیب‌پذیری‌های سیستمیک؛
- ◀ مطالعات موردی بین‌المللی؛
- ◀ و تلفیق آن‌ها در قالب چارچوب بومی ISCRF.

ساختار گزارش شامل ۸ فصل اصلی و یک فصل جمع‌بندی نهایی (فصل ۹) به‌همراه پیوست‌های اجرایی است.

## ۷-۱- تاب‌آوری زنجیره تأمین: از کارایی کلاسیک تا تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت

در ادبیات کلاسیک مدیریت زنجیره تأمین، تمرکز اصلی بر کارایی، کاهش هزینه و بهینه‌سازی موجودی بوده است. این رویکرد در محیط‌های نسبتاً باثبات کارآمد است، اما در مواجهه با شوک‌های مکرر و هم‌زمان—مانند آنچه اقتصاد ایران تجربه می‌کند—به‌سرعت ناکارآمد می‌شود. در چنین شرایطی، زنجیره‌هایی که صرفاً بر حداقل‌سازی هزینه و حذف افزونگی تمرکز دارند، در برابر اختلال‌ها شکننده‌تر خواهند بود.

در پاسخ به افزایش شوک‌های جهانی و منطقه‌ای، به‌ویژه پس از بحران مالی ۲۰۰۸ و همه‌گیری کووید-۱۹، مفهوم تاب‌آوری زنجیره تأمین<sup>۱</sup> به‌تدریج به یکی از محورهای اصلی تحلیل و سیاست‌گذاری صنعتی تبدیل شده است. این مفهوم، تمرکز را از «بهینه‌سازی در شرایط باثبات» به «توان دوام، بازیابی و انطباق در شرایط عدم قطعیت» منتقل می‌کند (Chopra & Meindl, 2021)؛ Christopher, 2016).

در این گزارش، برای تبدیل تاب‌آوری به ابزار سیاستی، این مفهوم به‌صورت زیر بازتعریف می‌شود:

### تاب‌آوری زنجیره تأمین یعنی توان تصمیم‌گیری بهتر، زودتر و کم‌هزینه‌تر در شرایط عدم قطعیت.

این تعریف، تاب‌آوری را مستقیماً به داده، لجستیک، فناوری دیجیتال و هوش مصنوعی پیوند می‌زند و آن را از یک مفهوم انتزاعی به یک متغیر قابل مداخله سیاستی تبدیل می‌کند.

## ۸-۱- تمایز تاب‌آوری با مفاهیم نزدیک: چابکی و پایداری

در ادبیات زنجیره تأمین، مفاهیمی چون چابکی (Agility) و پایداری (Sustainability) اغلب در کنار تاب‌آوری به‌کار می‌روند، اما این مفاهیم هم‌معنا نیستند. چابکی بر سرعت واکنش به تغییرات کوتاه‌مدت تمرکز دارد، در حالی که پایداری بر پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی در افق بلندمدت تأکید می‌کند. تاب‌آوری، مفهومی فراگیرتر است که توان جذب شوک، بازیابی و تحول زنجیره را در شرایط عدم قطعیت پوشش می‌دهد (Ivanov, 2020).

در صنعت نساجی و پوشاک ایران، چابکی بدون تاب‌آوری می‌تواند به واکنش‌های پرهزینه و ناپایدار منجر شود و پایداری بدون تاب‌آوری نیز در برابر شوک‌های اقتصادی و نهادی دوام نخواهد داشت. از این رو، این گزارش تاب‌آوری را به‌عنوان مفهوم محوری تحلیل انتخاب می‌کند.

## ۹-۱- ابعاد کلیدی تاب‌آوری زنجیره تأمین در ادبیات جهانی

مرور ادبیات جهانی و گزارش‌های سیاستی نشان می‌دهد که تاب‌آوری زنجیره تأمین بر مجموعه‌ای از ابعاد به‌هم‌پیوسته استوار است، از جمله شفافیت، انعطاف‌پذیری، افزونگی هدفمند، همکاری میان بازیگران، توانمندسازی دیجیتال و استفاده از ابزارهای هوشمند تصمیم‌سازی. این ابعاد در گزارش‌های سیاستی بین‌المللی به‌عنوان هسته تاب‌آوری معرفی شده‌اند. جزئیات ادبیات موضوع در فصل بعد معرفی می‌گردد و در فصل ۷ تجارب جهانی در این حوزه مرور می‌شود. با این حال، انتقال مستقیم این چارچوب‌ها به شرایط ایران بدون بومی‌سازی می‌تواند منجر به توصیه‌های غیرقابل اجرا شود. تفاوت‌های نهادی، محدودیت‌های فناورانه، ساختار بنگاه‌ها و ماهیت شوک‌ها در اقتصاد ایران، ضرورت طراحی یک چارچوب مفهومی بومی را برجسته می‌کند.

## ۱۰-۱- ضرورت بومی‌سازی مفهوم تاب‌آوری برای صنعت نساجی و پوشاک ایران

زنجیره تأمین صنعت نساجی و پوشاک ایران با شوک‌هایی مواجه است که ماهیتی مزمن، هم‌زمان و ساختاری دارند. نوسانات شدید نرخ ارز، محدودیت‌های تجاری و مالی، اختلال‌های لجستیکی و گمرکی، بحران آب و انرژی و بی‌ثباتی تقاضا، بخشی از واقعیت دائمی این زنجیره هستند.

<sup>1</sup> Supply Chain Resilience

تحلیل وضعیت موجود نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری‌های این زنجیره بیش از آنکه ناشی از کمبود ظرفیت فیزیکی باشد، ریشه در نبود شفافیت داده‌ای، ضعف لجستیک، وابستگی به واردات برخی نهاده‌ها، فرآیندهای تصمیم‌گیری واکنشی و فقدان سازوکارهای هماهنگی نهادی دارد. این ویژگی‌ها، ضرورت طراحی یک چارچوب مفهومی متناسب با شرایط ایران را دوچندان می‌کند.

## ۱-۱۱- چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین (ISCRF)

به‌منظور پاسخ به ویژگی‌های خاص زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، این گزارش چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین ایران<sup>۱</sup> ISCRF را پیشنهاد می‌کند. این چارچوب بر این فرض استوار است که در اقتصادی با شوک‌های مکرر، تاب‌آوری زنجیره تأمین بیش از هر چیز تابع کیفیت تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت است. این برداشت، هم‌راستا با تحول مفهومی تاب‌آوری در ادبیات جدید مدیریت زنجیره تأمین است؛ جایی که تاب‌آوری نه به‌عنوان توان بازگشت صرف به وضعیت قبل، بلکه به‌عنوان **توان پیش‌بینی، انطباق، جذب شوک و تحول ساختاری** تعریف می‌شود (Chopra & Meindl, 2021; Ivanov, 2020).

چارچوب ISCRF بر پایه درک عمیق از پیچیدگی‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران و با الهام از بهترین شیوه‌ها و روندهای جهانی در زمینه تاب‌آوری شکل گرفته است. این چارچوب نه تنها به چالش‌های بومی پاسخ می‌دهد، بلکه با گرایش‌های غالب جهانی در بازاریابی زنجیره‌های ارزش – از جمله حرکت به سوی شبکه‌های چندمحلّی متصل، 'بودن' دیجیتال سرتاسری، شیفت به اقتصاد مهارت و تمرکز بر پایداری نوآورانه – هم‌راستا است. هدف اصلی آن، همانند رویکردهای پیشرو جهانی نظیر «قطب‌نمای تاب‌آوری» مجمع جهانی اقتصاد (WEF, 2023)، افزایش کیفیت تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت، کاهش آسیب‌پذیری در برابر شوک‌ها و رفع گلوگاه‌های ساختاری از طریق استفاده هوشمندانه از داده و فناوری است.

چارچوب ISCRF نه تنها با رویکردهای پیشرو در بازاریابی زنجیره‌های ارزش (مانند WEF) هم‌راستا است، بلکه از ابزارهای سیاستی توصیه شده توسط سازمان‌های بین‌المللی همچون OECD نیز الهام گرفته است (OECD, 2025). این چارچوب با هدف پیش‌بینی ریسک‌ها، کاهش مواجهه با شوک‌ها، و ایجاد همکاری‌های موثر میان بازیگران داخلی و خارجی، مسیری جامع برای تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران ارائه می‌دهد. این رویکرد تضمین می‌کند که راه‌حل‌های پیشنهادی، هم به چالش‌های بومی پاسخ می‌دهند و هم با استانداردهای جهانی سازگار هستند.

### ۱-۱۱-۱- منطق چارچوب ISCRF

منطق چارچوب ISCRF بر سه گزاره کلیدی استوار است: شوک‌ها اجتناب‌ناپذیرند؛ شدت اثر آن‌ها به گلوگاه‌های ساختاری و کیفیت تصمیم‌سازی وابسته است؛ و بدون حکمرانی نهادی و داده‌ای، هیچ مداخله فناورانه‌ای به نتایج پایدار منجر نخواهد شد. طراحی پنج‌لایه‌ای ISCRF حاصل یک انتخاب دلخواه یا صرفاً مفهومی نیست، بلکه نتیجه **تلفیق چهار جریان اصلی در ادبیات معتبر** است:

۱. **ادبیات شوک و آسیب‌پذیری**<sup>۲</sup> که بر برون‌زا بودن بسیاری از ریسک‌ها تأکید دارد (OECD, 2021; World Bank, 2020)

<sup>1</sup> Iran Supply Chain Resilience Framework (ISCRF)

<sup>2</sup> Shock & Vulnerability

۲. ادبیات ساختاری زنجیره تأمین<sup>۱</sup> که نشان می‌دهد شوک‌ها از طریق گلوگاه‌ها به بحران تبدیل می‌شوند (Sheffi, 2005; Christopher, 2016)
۳. ادبیات دیجیتال، داده و هوش مصنوعی در مدیریت زنجیره تأمین (SCM<sup>۲</sup>) که نقش داده، پیش‌بینی و تصمیم‌سازی هوشمند را محور تاب‌آوری می‌داند (Ivanov & Dolgui, 2020; WEF, 2022)
۴. ادبیات حکمرانی و نهادسازی زنجیره تأمین که بدون آن، فناوری و داده پایدار نمی‌شوند (Gereffi, 2018; OECD, 2023)

برآیند این چهار جریان، به صورت منطقی به پنج لایه متمایز اما بهم‌پیوسته منتهی می‌شود که هر کدام:

- جایگاه تحلیلی مستقل دارند
- و در عین حال، اهرم مداخله سیاستی مشخصی ایجاد می‌کنند

## ۲-۱۱-۱- لایه‌های چارچوب ISCRF

شکل ۱، تعامل میان پنج لایه چارچوب ISCRF و نقش آن‌ها در کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران را نشان می‌دهد. تشریح این لایه‌ها به شرح زیر است:

### ❖ لایه اول: شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها<sup>۳</sup>

این لایه شامل شوک‌های بیرونی و درون‌زنجیره‌ای نظیر تحریم‌ها، نوسانات نرخ ارز، اختلال‌های لجستیکی و گمرکی، بحران آب و انرژی و بی‌ثباتی تقاضا است. هدف سیاست‌گذاری در این لایه حذف شوک‌ها نیست، بلکه کاهش شدت اثر و دامنه سرایت آن‌ها در زنجیره تأمین است. این لایه حذف‌پذیر نیست و نقطه شروع هر تحلیل واقع‌بینانه در اقتصاد ایران است (منطبق با: World Bank, 2020; OECD, 2021)

### ❖ لایه دوم: گلوگاه‌های ساختاری<sup>۴</sup>

این لایه به شناسایی نقاط ضعف سیستمیک زنجیره، از جمله لجستیک ناکارآمد، وابستگی به واردات، تمرکز جغرافیایی، فرآیندهای دستی، نبود شفافیت، نبود داده‌های یکپارچه و قابل اتکا و ساختار جزیره‌ای تصمیم‌گیری می‌پردازد. این لایه نقطه ورود سیاست‌گذاری و اصلاح ساختاری است. (Christopher, 2016; Sheffi, 2005)

### ❖ لایه سوم: داده و توانمندسازهای دیجیتال<sup>۵</sup>

این لایه بر تولید، تجمیع و تبادل داده‌های قابل اتکا در سطح زنجیره تأمین تمرکز دارد و شرط لازم برای کاهش عدم قطعیت و بهبود تصمیم‌سازی است. این لایه زیرساخت لازم برای عبور از واکنش‌پذیری را فراهم می‌کند. ادبیات جهانی تأکید دارد که دیجیتال‌سازی شرط لازم تاب‌آوری است، اما شرط کافی نیست (WEF, 2022; McKinsey, 2023)

<sup>1</sup> Structural Bottlenecks

<sup>2</sup> Supply Chain Management (SCM)

<sup>3</sup> Shock Layer

<sup>4</sup> Structural Bottlenecks

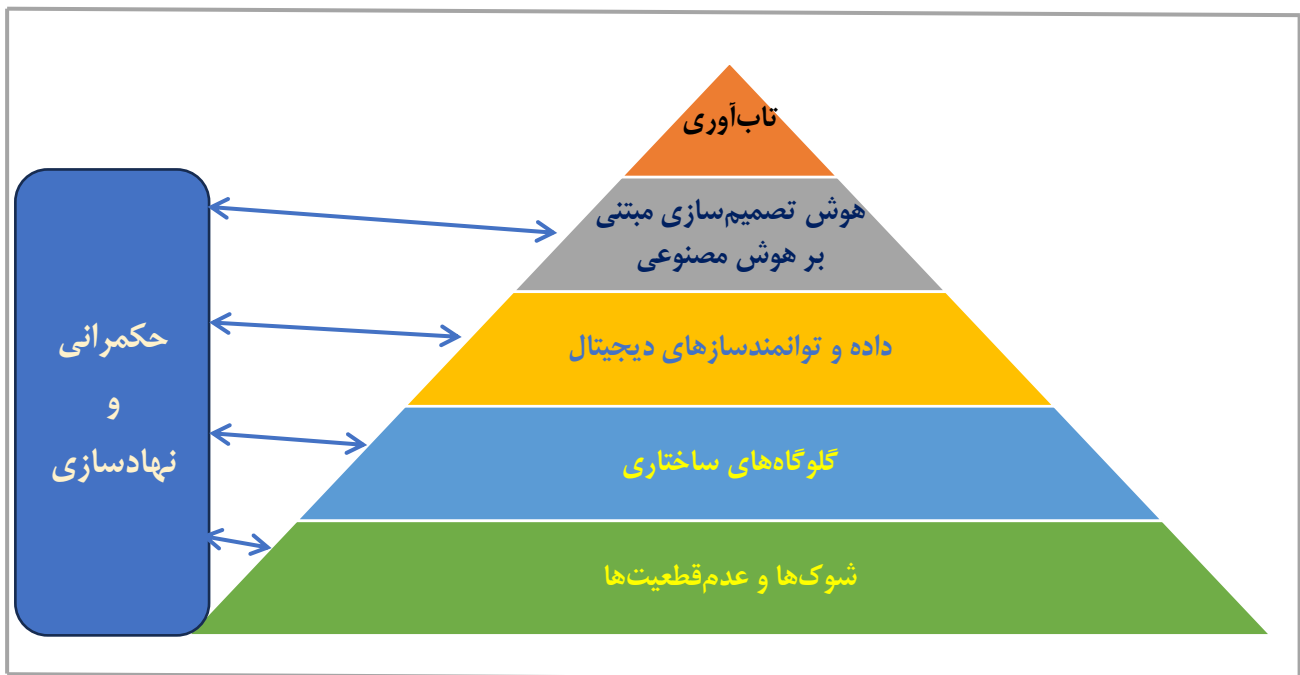
<sup>5</sup> Digital & Data Enablers

### ❖ لایه چهارم: هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی<sup>1</sup>

در این لایه، ابزارهای هوش مصنوعی برای پیش‌بینی، سناریوسازی، هشدار زود هنگام و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده به کار گرفته می‌شوند این لایه همان جایی است که تاب‌آوری «واقعی» شکل می‌گیرد. مطالعات نشان می‌دهند که AI می‌تواند زنجیره تأمین را از حالت واکنشی به پیش‌نگر و تطبیقی تبدیل کند. (Ivanov, 2020; Ngai et al., 2011)

### ❖ لایه پنجم: حکمرانی و نهادسازی<sup>2</sup>

این لایه چارچوب نهادی لازم برای اشتراک داده، هماهنگی بازیگران و اعتمادسازی را فراهم می‌کند و بستر پایداری سایر لایه‌هاست. بدون این لایه، دیجیتال‌سازی و AI به پروژه‌های جزیره‌ای و ناپایدار تبدیل می‌شوند. (Gereffi, 2018; OECD, 2023)



شکل ۱- چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین (ISCRF)

### ۳-۱۱-۱- جایگاه لجستیک در چارچوب ISCRF

در چارچوب ISCRF، لجستیک به عنوان یکی از مهم‌ترین گلوگاه‌های ساختاری و در عین حال یکی از سریع‌ترین مسیرهای ارتقای تاب‌آوری شناخته می‌شود. هر اختلال لجستیکی می‌تواند به سرعت به تولید، موجودی و بازار منتقل شود و هزینه‌های بالایی به کل زنجیره تحمیل کند. از این رو، دیجیتال‌سازی لجستیک و به کارگیری ابزارهای هوشمند در این حوزه، نقشی کلیدی در افزایش تاب‌آوری ایفا می‌کند.

<sup>1</sup> Decision Intelligence – AI

<sup>2</sup> Governance Layer

## ۱-۱۲- رویکرد سناریو محور در تحلیل تاب‌آوری زنجیره تأمین

### ۱-۱۲-۱- سناریوی مرجع

سناریوی مرجع<sup>۱</sup>، مبنای اصلی تحلیل‌ها و توصیه‌های سیاستی این گزارش است و بر مفروضات زیر استوار است:

- تداوم تحریم‌ها بدون تشدید یا رفع اساسی
  - نوسانات بالای نرخ ارز، بدون فروپاشی ارزی
  - تداوم بحران آب و انرژی در سطح مزمین
  - عدم وقوع شوک ژئوپلیتیکی حاد جدید
  - اصلاحات نهادی تدریجی و محدود
- کلیه یافته‌ها، تحلیل‌ها، جداول و بسته سیاستی گزارش بر مبنای این سناریو تدوین شده‌اند.

### ۱-۱۲-۲- سناریوی خوش‌بینانه

در سناریو خوش‌بینانه<sup>۲</sup> فرض می‌شود:

- کاهش نسبی محدودیت‌های تجاری یا بهبود کانال‌های مالی
  - ثبات نسبی نرخ ارز
  - بهبود هماهنگی نهادی و لجستیکی
  - تسریع در دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین
- کارکرد این سناریو، آزمون این است که در صورت بهبود محیط کلان، کدام سیاست‌ها بازدهی بالاتری خواهند داشت.

### ۱-۱۲-۳- سناریوی بدبینانه

در سناریو بدبینانه<sup>۳</sup> فرض می‌شود:

- تشدید تحریم‌ها یا وقوع شوک ژئوپلیتیکی
  - جهش‌های شدید نرخ ارز
  - اختلال گسترده در انرژی یا لجستیک
  - افت شدید تقاضا یا افزایش قاچاق
- کارکرد این سناریو، آزمون این است که آیا سیاست‌های پیشنهادی گزارش در شرایط بحرانی نیز تاب‌آور باقی می‌مانند یا خیر.

### ۱-۱۲-۴- نقش سناریوها در تفسیر نتایج گزارش

سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه:

- جایگزین سناریوی مرجع نیستند
- مبنای توصیه سیاستی قرار نمی‌گیرند

<sup>1</sup> Base Scenario

<sup>2</sup> Optimistic Scenario

<sup>3</sup> Pessimistic Scenario

- صرفاً برای آزمون استحکام راهبردها استفاده می‌شوند  
اثر تحقق هر سناریو بر گزارش به شرح زیر است:

### جدول ۱- اثر تحقق هر سناریو بر گزارش

سناریو محقق شده	اثر بر گزارش
خوش‌بینانه	تسریع اجرای سیاست‌ها و افزایش بازده فناوری
مرجع	اجرای مرحله‌بندی شده بسته سیاستی
بدبینانه	تمرکز بر حکمرانی، داده و تصمیم‌سازی به‌جای سرمایه‌گذاری پرهزینه

نتیجه آن که گزارش در هر سه سناریو قابل استفاده باقی می‌ماند.

### ۱-۱۳- جمع‌بندی فصل ۱

فصل نخست نشان می‌دهد که مسئله اصلی صنعت نساجی و پوشاک ایران، نه کمبود ظرفیت فیزیکی، بلکه ضعف در سازوکارهای تصمیم‌سازی، هماهنگی نهادی و استفاده از داده و در نهایت **ضعف تاب‌آوری زنجیره تأمین** است. این فصل همچنین چارچوب مفهومی گزارش را تبیین می‌کند و نشان می‌دهد که چگونه می‌توان مفهوم تاب‌آوری زنجیره تأمین را متناسب با شرایط نهادی و فناورانه ایران بومی‌سازی کرد. چارچوب ISCRF مبنای تحلیل زنجیره ارزش، ارزیابی ریسک‌ها و طراحی بسته سیاستی در فصل‌های بعدی گزارش قرار می‌گیرد.

## ۲- ساختار و وضعیت فعلی زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

### (ترسیم زنجیره ارزش با لنز تاب‌آوری ISCRF)

تاب‌آوری زنجیره تأمین، برخلاف بسیاری از شاخص‌های متعارف عملکرد صنعتی، در یک واحد تولیدی یا یک حلقه منفرد شکل نمی‌گیرد، بلکه حاصل نحوه اتصال، هماهنگی و **تصمیم‌گیری هوشمند** میان حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش است. این فرآیند به‌شدت وابسته به شفافیت **داده** و کارایی **حکمرانی** در کل سیستم است. در صنعت نساجی و پوشاک ایران، اگرچه ظرفیت‌های تولیدی قابل توجهی در بخش‌های مختلف وجود دارد، اما تداوم **شوکتها** و **گلوگاه‌های ساختاری** نشان می‌دهد که مسأله اصلی، نه کمبود ظرفیت فیزیکی، بلکه شکنندگی ساختاری زنجیره تأمین است.

بخش قابل توجهی از مطالعات موجود، صنعت نساجی و پوشاک را به‌صورت بخشی و جزیره‌ای بررسی کرده‌اند؛ تمرکز بر تولید نخ، پارچه یا بازار پوشاک. این رویکرد اگرچه برای تحلیل تولید مفید است، اما برای درک منشأ آسیب‌پذیری‌های زنجیره تأمین ناکافی است، زیرا اختلال‌ها معمولاً از نقاط اتصال میان حلقه‌ها آغاز می‌شوند و به‌صورت زنجیره‌ای گسترش می‌یابند. این پدیده، به‌وضوح نقش حیاتی لایه‌های **داده** و **توانمندسازهای دیجیتالی و حکمرانی** را در جذب و مهار شوکتها برجسته می‌سازد.

بر این اساس، در این فصل، زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک ایران به‌عنوان یک سیستم یکپارچه اما ناهمگون ترسیم می‌شود و وضعیت هر حلقه با «لنز تاب‌آوری ISCRF» مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ لنزی که بر **شوکتها**، **گلوگاه‌های ساختاری** و پیامدهای آن‌ها برای **داده** و **هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی** تمرکز دارد.

### ۱-۲- مروری بر اجزای زنجیره تأمین: از مواد اولیه تا خرده‌فروشی

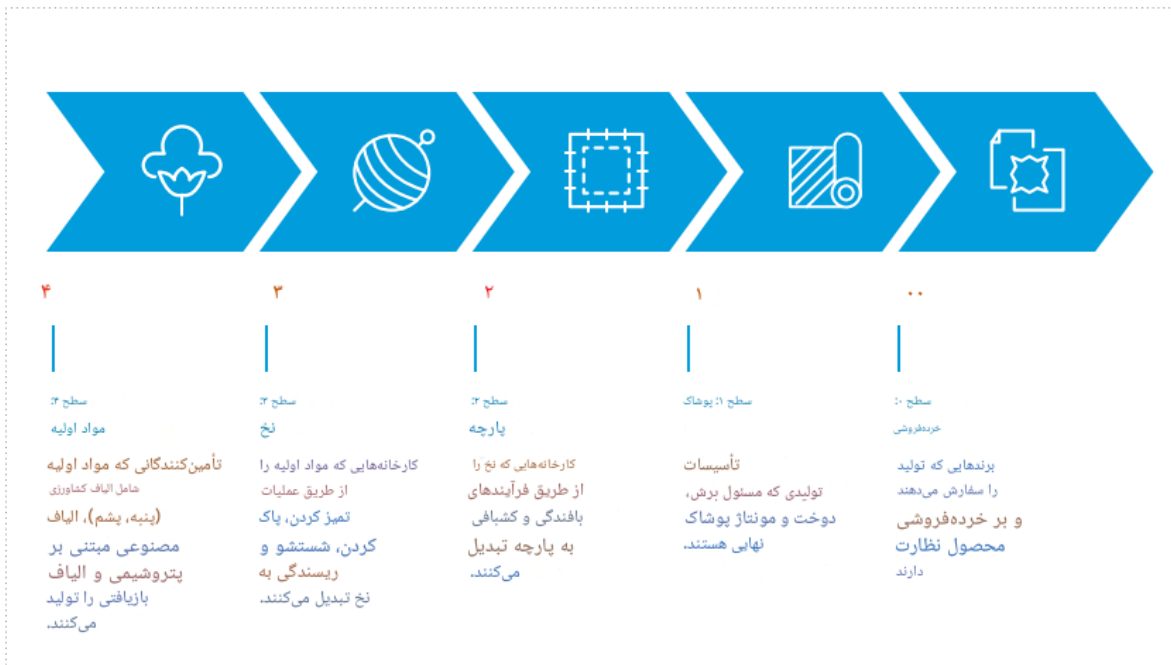
زنجیره تأمین در بخش پوشاک و نساجی، شبکه‌ای پیچیده از جریان‌ها شامل خدمات، محصولات، سرمایه و اطلاعات است که میان اعضای مختلف زنجیره نظیر تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و خرده‌فروشان در حرکت است. (Moon & Ngai, 2011)

این زنجیره به‌طور کلی به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود که هر یک دارای فرآیندهای عملیاتی، مدیریتی و کنترلی خاص خود هستند (Ngai et al., 2014).

در چارچوب ISCRF، این بخش مبنای شناسایی نقاط تمرکز ریسک و **گلوگاه‌های ساختاری** است؛ زیرا اختلال در هر یک از این اجزا می‌تواند به‌سرعت به سایر بخش‌های زنجیره سرایت کرده و تاب‌آوری کل سیستم را تضعیف کند. **فقدان داده** و **توانمندسازهای دیجیتالی** مشترک و ضعف در **حکمرانی** میان این حلقه‌ها، این سرایت را تسریع و تشدید می‌کند. در شکل ۲ زنجیره ارزش نساجی و پوشاک نمایش داده شده است (UNIDO, 2025) که در ادامه در سه بخش تشریح می‌گردد. ساختار کلی زنجیره تأمین<sup>۱</sup> در صنعت پوشاک و نساجی، تصویری جامع از جریان مواد، محصولات و اطلاعات از مواد اولیه تا مصرف‌کننده نهایی

<sup>۱</sup> مطابق تعریف American Production and Inventory Control Society که به اختصار APICS خوانده می‌شود، زنجیره تأمین شبکه‌ای است که وظیفه تحویل محصول / سرویس از مواد اولیه به مشتری نهایی در طی یک جریان مهندسی شده از جریان اطلاعات، توزیع فیزیکی (محصول / خدمت) و مالی برعهده دارد. در سال ۱۹۸۵، مایکل پورتر، استاد دانشکده کسب و کار هاروارد، عبارت «تجزیه و تحلیل زنجیره ارزش» را ابداع کرد. زنجیره ارزش شامل تمامی فعالیت‌ها و فرآیندهایی است که برای تبدیل محصولات از وضعیت ابتدایی (خام) به وضعیت نهایی آن‌ها انجام می‌شود. زنجیره ارزش از منظر ارزش خلق شده برای مشتری نهایی به جریان محصولات و خدمات می‌پردازد اما زنجیره تأمین بیشتر بر جریان محصول و نحوه تبدیل ماده خام تا محصول نهایی تمرکز دارد. چارچوبی که در این گزارش معرفی شده، هر دو منظر را پوشش می‌دهد و چه از زاویه دید زنجیره ارزش و چه از زاویه دید زنجیره تأمین به بررسی صنعت نساجی و پوشاک پرداخته شود، چارچوب ISCRF می‌تواند به افزایش کارایی و تاب‌آوری کل صنعتی نساجی و پوشاک کمک نماید. لذا در بخش‌هایی از گزارش و به تناسب موضوعات ممکن است از هر کدام از مفاهیم زنجیره تأمین و یا زنجیره ارزش استفاده شود.

را ارائه می‌دهد. این ساختار، روابط پیچیده میان تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و خرده‌فروشان را به‌وضوح نشان می‌دهد و درک بهتری از نقاط ضعف و قوت زنجیره را امکان‌پذیر می‌سازد.



شکل ۲- زنجیره ارزش نساجی و پوشاک

## ۱-۱-۲- تولید نساجی

این بخش مرحله اولیه زنجیره تأمین را تشکیل می‌دهد و شامل فرآیند تبدیل فیبر (طبیعی یا مصنوعی) به نخ، تبدیل نخ به پارچه و در نهایت رنگ‌آمیزی و فرآوری پارچه است. فعالیت‌های مدیریتی و کنترلی در این حوزه شامل برنامه‌ریزی تولید، کنترل کیفیت، ارزیابی اقلام نساجی و شناسایی خطاها می‌باشد. هدف اصلی در این مرحله، اطمینان از کیفیت محصول نهایی (پارچه) مطابق با استانداردهای تعریف‌شده است (Ngai et al., 2014).

از منظر تاب‌آوری زنجیره تأمین، این مرحله به دلیل وابستگی بالا به منابع انرژی، آب و مواد اولیه، یکی از آسیب‌پذیرترین حلقه‌ها محسوب می‌شود. هرگونه اختلال در تأمین پایدار مواد اولیه یا منابع حیاتی، می‌تواند ظرفیت تولید را کاهش داده و فشار مضاعفی بر مراحل بعدی زنجیره وارد کند. این مسائل به‌طور مستقیم به **لایه شوک‌ها** (مانند شوک‌های قیمتی انرژی یا محدودیت‌های منابع) و **لایه گلوگاه‌های ساختاری** (مانند وابستگی به واردات یا عدم کارایی در مدیریت مصرف منابع) ارتباط پیدا می‌کنند. **فقدان داده‌های لحظه‌ای<sup>۱</sup>** در مورد موجودی و مصرف، توانایی **هوش تصمیم‌سازی** را برای واکنش سریع تضعیف می‌کند.

<sup>۱</sup> Real-time data

## ۲-۱-۲- تولید پوشاک

این مرحله فرآیندهایی را در بر می‌گیرد که مواد اولیه نظیر پارچه را به کالای نهایی (پوشاک آماده) مطابق با نیازمندی‌های مشتریان تبدیل می‌کند. فرآیندهای اصلی شامل توسعه و طراحی محصول (مفهوم‌سازی، در نظر گرفتن ابعاد زیبایی، ساخت نمونه اولیه)، مدیریت مواد (منبع‌یابی و خرید مواد اولیه، کنترل کیفیت قبل از برش و دوخت) و دوخت و تکمیل (برش پارچه، دوخت، بستن دکمه و بسته‌بندی) است.

علاوه بر این، فرآیندهای مدیریت و کنترل تولید نظیر طراحی لی‌آوت، توازن خط تولید و زمان‌بندی عملیات در این بخش از اهمیت بالایی برخوردارند (Tate, 2004; Ngai et al., 2014). ماهیت کاربر و متغیر این مرحله، آن را به نقطه‌ای حساس در برابر نوسانات تقاضا، تغییرات سریع مد و ضعف در پیش‌بینی بازار تبدیل کرده است. این ویژگی‌ها، آن را در معرض شوک‌های نوسان تقاضا قرار می‌دهد و گلوگاه‌های ساختاری مانند فرآیندهای دستی و ناکافی بودن داده و توانمندسازهای دیجیتال برای پایش بازار، این شوک‌ها را تشدید می‌کنند.

در چارچوب ISCRF، این بخش محل بروز گلوگاه‌های تصمیم‌سازی است؛ جایی که نبود داده دقیق و ابزارهای تحلیلی، شوک‌های بازار را به زیان‌های عملیاتی و مالی تبدیل می‌کند.

## ۲-۱-۳- فروش و توزیع

این مرحله نهایی در زنجیره تأمین صنعت پوشاک و نساجی، شامل انتقال پوشاک نهایی از نقطه تولید به نقطه مصرف است. فعالیت‌های عملیاتی در این بخش به تحویل محصولات، عمده‌فروشی و خرده‌فروشی تقسیم می‌شود. فعالیت‌های اصلی شامل ادغام محصولات، حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی تحویل و مسیریابی صحیح در بخش تحویل کالا؛ و منبع‌یابی، خرید کالای درست و به اندازه مورد نیاز، نگهداری و کنترل موجودی و فراهم آوردن خدمات مورد نیاز برای مشتریان در بخش عمده‌فروشی و خرده‌فروشی است. پیش‌بینی فروش، بازاریابی و تبلیغات، مدیریت امور مالی و حسابداری و مدیریت ارتباط با مشتری از جمله فعالیت‌های مدیریتی و کنترلی کلیدی در این مرحله هستند (Ngai et al., 2014). این بخش بیشترین تماس را با بازار دارد و در نتیجه، بیشترین حساسیت را نسبت به نوسانات تقاضا، رقابت قیمتی و ورود پوشاک قاچاق و دست‌دوم تجربه می‌کند. گلوگاه‌های ساختاری در این بخش شامل ضعف در جمع‌آوری و تحلیل داده‌های بازار و فقدان هوش تصمیم‌سازی برای پیش‌بینی دقیق تقاضا است. حکمرانی در کنترل قاچاق نیز آسیب‌پذیری این حلقه را تشدید می‌کند.

## ۲-۱-۴- پیوند با چارچوب ISCRF

شکل ۲ نشان می‌دهد که حلقه‌های زنجیره ارزش نساجی و پوشاک از نظر جریان فیزیکی مواد و کالا به صورت خطی به یکدیگر متصل‌اند، اما از نظر جریان اطلاعات، داده و تصمیم‌سازی اتصال ضعیفی دارند. همین شکاف اطلاعاتی، نشان‌دهنده ضعف در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و حکمرانی است که باعث می‌شود شوک‌های بیرونی یا درونی (نظیر شوک‌های ارزی، لجستیکی یا بازار)، بدون سازوکار جذب و با تشدید گلوگاه‌های ساختاری، به اختلال‌های گسترده تبدیل شوند.

## ۲-۲- نقاط قوت و فرصت‌های ساختاری در زنجیره ارزش

تحلیل زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران نشان می‌دهد که علی‌رغم فشارهای شدید محیطی، این صنعت همچنان از مجموعه‌ای از ظرفیت‌های بالفعل و بالقوه برخوردار است که در صورت سازمان‌دهی نهادی و اتصال داده‌محور، می‌تواند به پایه‌های اصلی تاب‌آوری تبدیل شوند. در چارچوب ISCRF، این ظرفیت‌ها نه به‌عنوان «مزیت‌های خودبه‌خودی»، بلکه به‌عنوان نقاط اهرمی سیاستی در برابر شوک‌ها، با تقویت لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی تلقی می‌شوند.

### ۲-۲-۱- بازار داخلی بزرگ و متنوع به‌عنوان ضربه‌گیر شوک‌های خارجی

بازار داخلی ایران، به‌دلیل جمعیت قابل توجه، ساختار جوان و تقاضای پایدار برای پوشاک، یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های ساختاری زنجیره محسوب می‌شود. این بازار می‌تواند در شرایط اختلال صادرات یا محدودیت‌های تجاری، نقش ضربه‌گیر تقاضا را ایفا کند و از شدت شوک‌های بازار خارجی بکاهد. با این حال، بهره‌برداری از این ظرفیت مستلزم مدیریت بهتر کالکشن، پیش‌بینی دقیق تقاضا و مقابله هوشمندانه با قاچاق و پوشاک دست‌دوم است.

در چارچوب ISCRF، این ظرفیت مستقیماً به لایه هوش تصمیم‌سازی متصل می‌شود؛ زیرا بدون داده‌های دقیق بازار و ابزارهای پیش‌بینی، بازار بزرگ به ریسک انباشت موجودی و یک گلوگاه ساختاری در مدیریت عرضه و تقاضا تبدیل می‌شود.

### ۲-۲-۲- مزیت نسبی نیروی انسانی و قابلیت تولید کوتاه‌سری

حضور گسترده نیروی انسانی ماهر در حلقه‌های دوخت، تکمیل و تولید پوشاک، امکان تولید انعطاف‌پذیر و کوتاه‌سری را فراهم کرده است. این ویژگی، در مقایسه با بسیاری از رقبای منطقه‌ای، یک مزیت بالقوه برای پاسخ سریع به تغییرات تقاضا و مد محسوب می‌شود. این قابلیت به کاهش اثر شوک‌های نوسان تقاضا کمک می‌کند. تجربه جهانی نشان می‌دهد که چابکی تولید یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های تاب‌آوری در صنایع مد است (Gartner, 2025).

در منطق ISCRF، این مزیت زمانی فعال می‌شود که با دیجیتال‌سازی برنامه‌ریزی تولید، عملیات و پشتیبانی بهره‌گیری از هوش تصمیم‌سازی پیوند بخورد؛ در غیر این صورت، این مزیت به یک گلوگاه ساختاری تبدیل شده و به نوسان بهره‌وری و فشار بر نیروی کار منجر می‌شود.

### ۲-۲-۳- وجود خوشه‌های صنعتی و امکان همکاری پیش‌رقابتی

تمرکز جغرافیایی برخی حلقه‌های زنجیره (ریسندگی، بافندگی، رنگرزی و دوخت) در استان‌های مشخص، زمینه ایجاد خوشه‌های صنعتی و همکاری پیش‌رقابتی را فراهم می‌کند. گزارش‌های Accenture و Deloitte تأکید دارند که همکاری پیش‌رقابتی در حوزه داده، استاندارد و زیرساخت مشترک، پیش‌شرط افزایش تاب‌آوری زنجیره‌های پیچیده است (Accenture, 2019; Deloitte Global & Global Fashion Agenda, 2025). این همکاری‌ها می‌توانند به کاهش گلوگاه‌های ساختاری ناشی از

پراکندگی و عدم هماهنگی کمک کنند.

این ظرفیت، مستقیماً به لایه حکمرانی و نهادسازی در ISCRF متصل است و بدون نهاد هماهنگ‌کننده (مانند اتاق بازرگانی) و تعریف سازوکارهای داده‌محور، بالفعل نخواهد شد.

## ۴-۲-۲- امکان جهش فناورانه با مسیرهای کم‌هزینه دیجیتال

برخلاف صنایع سرمایه‌بر، بخش قابل توجهی از ابزارهای افزایش تاب‌آوری در نساجی و پوشاک—مانند پیش‌بینی تقاضا با هوش مصنوعی، بینایی ماشین در کنترل کیفیت، و ردیابی سبک با QR - قابل پیاده‌سازی با هزینه نسبتاً پایین و بازده سریع هستند. این ابزارها می‌توانند به کاهش اثر شوک‌های کیفی یا نوسان تقاضا کمک کنند. مطالعات مک‌کینزی نشان می‌دهد حتی پیاده‌سازی‌های محدود هوش مصنوعی می‌تواند کاهش ۱۰-۲۰ درصدی موجودی و بهبود ملموس جریان نقدی ایجاد کند (McKinsey & Company, 2024).

در چارچوب ISCRF، این فرصت‌ها در مرز لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی قرار می‌گیرند و نقش «بردهای سریع» را در مواجهه با گلوگاه‌های ساختاری و شوک‌ها ایفا می‌کنند.

## ۵-۲-۲- پیوند تحلیلی با چارچوب ISCRF

مطالب نشان داد که زنجیره نساجی و پوشاک ایران فاقد ظرفیت نیست، بلکه با عدم سازمان‌دهی این ظرفیت‌ها در قالب یک معماری منسجم مواجه است. چارچوب ISCRF این امکان را فراهم می‌کند که نقاط قوت شناسایی شده، به‌جای واکنش‌های پراکنده، در خدمت یک منطقی یکپارچه تاب‌آوری قرار گیرند و با تقویت لایه‌های حکمرانی، داده و هوش تصمیم‌سازی، بتوانند در برابر شوک‌ها از طریق رفع گلوگاه‌های ساختاری عمل کنند. خلاصه مطالب در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول ۲- جمع‌بندی نقاط قوت و فرصت‌های زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران و پیوند آن‌ها با ISCRF

محور ظرفیت	توصیف	نقش در تاب‌آوری	لایه متناظر در ISCRF
بازار داخلی	تقاضای پایدار و متنوع	ضربه‌گیر شوک‌های خارجی	هوش تصمیم‌سازی
نیروی انسانی	مهارت در دوخت و تولید چابک	افزایش سرعت واکنش در برابر شوک‌ها	گلوگاه‌های ساختاری (با دیجیتال‌سازی)
خوشه‌های صنعتی	تمرکز جغرافیایی حلقه‌ها	کاهش هزینه هماهنگی و تقویت همکاری	حکمرانی و نهادسازی
ابزارهای دیجیتال سبک	QR، AI، بینایی ماشین	بردهای سریع کم‌هزینه و رفع گلوگاه‌ها	داده و توانمندسازهای دیجیتال و هوش تصمیم‌سازی

## ۳-۲- چالش‌ها و نقاط ضعف ساختاری زنجیره ارزش

با وجود ظرفیت‌ها و فرصت‌های مطرح‌شده در بخش قبل، زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک ایران با مجموعه‌ای از چالش‌های ساختاری مزمن مواجه است که اثر شوک‌های محیطی را تشدید می‌کنند. در چارچوب ISCRF، این چالش‌ها همان نقاطی هستند که شوک‌ها در آن‌ها تقویت، انباشته و به کل زنجیره سرایت می‌کنند و نشان‌دهنده ضعف یا فقدان در لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی هستند.

### ۱-۳-۲- وابستگی به واردات نهاده‌ها و آسیب‌پذیری ارزی

یکی از بنیادی‌ترین نقاط ضعف زنجیره، وابستگی قابل توجه به واردات مواد اولیه، الیاف مصنوعی، مواد شیمیایی رنگرزی و برخی ماشین‌آلات کلیدی است. این وابستگی، زنجیره را به‌طور مستقیم در معرض نوسانات نرخ ارز، محدودیت‌های تجاری و اختلال‌های نقل‌وانتقال مالی قرار می‌دهد. این وضعیت یک **گلوگاه ساختاری** اساسی محسوب می‌شود. در غیاب ابزارهای پوشش ریسک و قراردادهای پایدار تأمین، بنگاه‌ها ناچار به تصمیم‌گیری کوتاه‌مدت و واکنشی می‌شوند، که این امر ناشی از ضعف در **هوش تصمیم‌سازی** و عدم دسترسی به **داده‌های قابل اتکا** است.

در منطق ISCRF، این ضعف به‌عنوان پیوند شکننده بین **لایه شوک‌ها** (مانند شوک ارزی) و **لایه گلوگاه‌های ساختاری** (مانند وابستگی) شناخته می‌شود، که به‌دلیل ضعف در **لایه‌های داده و هوش تصمیم‌سازی** مدیریت آن دشوار است.

### ۲-۳-۲- ضعف لجستیک، گمرک و زمان‌های تحویل

لجستیک در زنجیره نساجی و پوشاک ایران نه تنها یک حلقه عملیاتی، بلکه یک **گلوگاه ساختاری** عرضی است. تأخیر در ترخیص مواد اولیه، ناهماهنگی نهادی، نبود **رهگیری دیجیتال محموله‌ها** و هزینه‌های غیرقابل پیش‌بینی حمل‌ونقل، زمان تحویل را افزایش داده و انعطاف‌پذیری زنجیره را کاهش می‌دهد. این موارد آسیب‌پذیری زنجیره را در برابر **شوک‌های لجستیکی** به شدت افزایش می‌دهد.

این مسئله به‌ویژه برای تولید کوتاه‌سری و پاسخ سریع به بازار—که از مزیت‌های بالقوه صنعت است—یک مانع جدی محسوب می‌شود و نشان‌دهنده نیاز مبرم به تقویت **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و حکمرانی** در حوزه لجستیک است.

### ۳-۳-۲- پراکندگی بنگاه‌ها و ضعف هماهنگی زنجیره‌ای

ساختار صنعت نساجی و پوشاک ایران متشکل از تعداد زیادی بنگاه کوچک و متوسط است که اغلب به‌صورت جزیره‌ای عمل می‌کنند. نبود سازوکارهای همکاری پیش‌رقابتی، قراردادهای زنجیره‌ای و نهادهای هماهنگ‌کننده، موجب می‌شود تصمیمات در هر حلقه بدون در نظر گرفتن پیامدهای زنجیره‌ای اتخاذ شود. این وضعیت یک **گلوگاه ساختاری** عمده در هماهنگی است. از منظر ISCRF، این ضعف مستقیماً به **لایه حکمرانی و نهادسازی** بازمی‌گردد و یکی از دلایل اصلی شکنندگی سیستمیک زنجیره در مواجهه با **شوک‌ها** و عدم توانایی در رفع سایر **گلوگاه‌های ساختاری** است.

### ۴-۳-۲- نبود شفافیت داده و تصمیم‌سازی مبتنی بر حدس

یکی از چالش‌های مشترک در تمام حلقه‌های زنجیره، نبود **داده‌های یکپارچه، به‌هنگام و قابل اتکا** است. تصمیمات مربوط به خرید، تولید، موجودی و قیمت‌گذاری غالباً بر اساس تجربه فردی و حدس اتخاذ می‌شوند. این وضعیت، واکنش زنجیره به **شوک‌ها** را کند، پرهزینه و ناپایدار می‌سازد. این یک **گلوگاه ساختاری** حیاتی در فرآیند تصمیم‌گیری است. در چارچوب ISCRF، این ضعف نشان‌دهنده فقدان **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و نارسایی در لایه هوش تصمیم‌سازی** است.

### ۵-۳-۲- فشارهای هزینه‌ای انرژی، آب و الزامات محیط‌زیستی

حلقه‌های تکمیل و رنگرزی به‌طور خاص با چالش‌های فزاینده در حوزه انرژی، آب و الزامات محیط‌زیستی مواجه‌اند. قطعی‌های انرژی، نوسان قیمت‌ها و مقررات متغیر، هزینه‌های تولید را افزایش داده و برنامه‌ریزی میان‌مدت را دشوار کرده است. این مسائل **شوکه‌های محیط‌زیستی** و منابعی محسوب می‌شوند. این چالش‌ها در صورت نبود **پایش داده‌محور مصرف منابع و هوش تصمیم‌سازی** برای بهینه‌سازی مصرف، به یک **گلوگاه ساختاری** جدی برای پایداری تولید تبدیل می‌شوند.

### ۶-۳-۲- تشدید متقابل چالش‌ها و شکل‌گیری ریسک سیستمیک

یافته کلیدی این بخش آن است که چالش‌های فوق به‌صورت مجزا عمل نمی‌کنند، بلکه یکدیگر را تشدید می‌کنند. برای مثال، **شوکه ارزی** در غیاب **داده شفاف**، به تصمیم‌گیری نادرست خرید منجر شده و در ترکیب با **تأخیر لجستیکی**، به توقف تولید یا انباشت موجودی تبدیل می‌شود. این الگو، نمونه‌ای از ریسک سیستمیک زنجیره‌ای است که به‌طور مستقیم ناشی از ضعف در **لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی** در مواجهه با شوکه‌ها و **گلوگاه‌های ساختاری** است.

### ۷-۳-۲- پیوند تحلیلی با چارچوب ISCRF

یافته‌های فوق نشان می‌دهد که ضعف تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک ایران نه ناشی از یک عامل منفرد، بلکه نتیجه هم‌زمانی **شوکه‌ها و گلوگاه‌های ساختاری** و فقدان یا ضعف در **لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال**، **هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی و نهادسازی** است. چارچوب ISCRF این امکان را فراهم می‌کند که این نقاط ضعف، به‌صورت لایه‌به‌لایه شناسایی شده و مبنای طراحی مداخلات سیاستی در فصل‌های بعدی قرار گیرند. خلاصه مطالب در جدول ۳ آمده است:

جدول ۳- مهم‌ترین چالش‌ها و نقاط ضعف ساختاری زنجیره نساجی و پوشاک ایران و پیوند آن‌ها با ISCRF

حوزه	شرح چالش	پیامد اصلی	لایه متناظر در ISCRF
تأمین نهاده	وابستگی به واردات مواد اولیه	افزایش ریسک ارزی	شوکه‌ها و گلوگاه‌های ساختاری
لجستیک	تأخیر و عدم شفافیت	افزایش Lead Time	گلوگاه‌های ساختاری و ضعف در داده و توانمندسازهای دیجیتال
ساختار بنگاه	پراکندگی و جزیره‌ای بودن	ضعف هماهنگی	حکمرانی و نهادسازی و گلوگاه‌های ساختاری
داده و تصمیم	نبود داده یکپارچه	تصمیم‌سازی واکنشی	داده و توانمندسازهای دیجیتال و هوش تصمیم‌سازی
منابع	انرژی، آب، محیط‌زیست	افزایش هزینه تولید	شوکه‌ها و گلوگاه‌های ساختاری

### ۴-۲- ارزیابی شدت آسیب‌پذیری حلقه‌های زنجیره ارزش

برای عبور از توصیف کیفی زنجیره ارزش و ورود به تحلیل ریسک‌ها، لازم است شدت آسیب‌پذیری هر یک از حلقه‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران به‌صورت نظام‌مند ارزیابی شود. در این بخش، آسیب‌پذیری به‌عنوان تابعی از احتمال وقوع **اختلال** و شدت اثر آن بر عملکرد زنجیره در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد، امکان اولویت‌بندی مداخلات سیاستی و مدیریتی را فراهم می‌کند.

ارزیابی انجام‌شده در این بخش ماهیت کیفی-تحلیلی دارد و مبتنی بر جمع‌بندی یافته‌های بخش‌های قبلی است. هدف از این ارزیابی، تولید یک شاخص کمی دقیق نیست، بلکه ایجاد یک پل تحلیلی میان شناخت ساختار زنجیره در فصل دوم و تحلیل شوک‌ها و ریسک‌ها در فصل سوم است.

### ۱-۴-۲- منطق ارزیابی آسیب‌پذیری در چارچوب ISCRF

در چارچوب ISCRF، آسیب‌پذیری هر حلقه زمانی در سطح «بحرانی» قرار می‌گیرد که:

۱. احتمال اختلال بالا یا بسیار بالا باشد؛ و
  ۲. شدت اثر اختلال، فراتر از همان حلقه عمل کرده و به سایر بخش‌های زنجیره سرایت کند، که این امر ناشی از وجود گلوگاه‌های ساختاری و ضعف در لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی است.
- بر این اساس، حلقه‌هایی که هم‌زمان دارای وابستگی بالا، نقش اتصال‌دهنده و ضعف نهادی هستند، در اولویت تحلیل ریسک قرار می‌گیرند، زیرا این حلقه‌ها نقاطی هستند که شوک‌ها به‌سرعت از طریق گلوگاه‌ها منتشر می‌شوند و فقدان سایر لایه‌های ISCRF، توانایی جذب یا واکنش را از بین می‌برد. خلاصه ارزیابی در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴- شدت آسیب‌پذیری حلقه‌های زنجیره ارزش (ارزیابی کیفی) با تأکید بر لایه‌های ISCRF

حلقه زنجیره	احتمال اختلال	شدت اثر	سطح آسیب‌پذیری
تأمین مواد اولیه	بسیار بالا	بالا	بحرانی (ضعف در داده و هوش تصمیم‌سازی برای مدیریت وابستگی)
لجستیک و گمرک	بالا	بسیار بالا	بحرانی (ضعف در داده و توانمندسازهای دیجیتال و حکمرانی)
بازار نهایی	بالا	متوسط	بالا (ضعف در داده و هوش تصمیم‌سازی برای پیش‌بینی و حکمرانی برای مقابله با قاچاق)
تولید پارچه	متوسط	متوسط	متوسط (تأثیرپذیری از شوک‌های بالادستی و نیاز به هوش تصمیم‌سازی)
تولید پوشاک	متوسط	پایین	قابل مدیریت (تأثیرپذیری از گلوگاه‌های ساختاری و شوک‌های بیرونی)

یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که تأمین مواد اولیه و لجستیک و گمرک به‌عنوان دو حلقه با سطح آسیب‌پذیری بحرانی شناخته می‌شوند. این نتیجه، هم‌راستا با تحلیل‌های پیشین است که وابستگی به واردات نهاده‌ها، نوسانات ارزی و ناکارآمدی لجستیک را به‌عنوان منشأ اصلی اختلال‌های زنجیره‌ای معرفی کرده‌اند. اختلال در این دو حلقه، به‌سرعت ظرفیت تولید را کاهش داده و اثرات آن به سایر بخش‌ها منتقل می‌شود که ناشی از ضعف در لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی برای مدیریت این گلوگاه‌های ساختاری است.

بازار نهایی نیز با وجود آن که شدت اثر اختلال در آن متوسط ارزیابی شده است، به دلیل احتمال بالای نوسان تقاضا، قاچاق و تغییر ذائقه مصرف‌کننده، در سطح آسیب‌پذیری بالا قرار می‌گیرد. ضعف داده‌های بازار و نبود ابزارهای پیش‌بینی، موجب می‌شود این حلقه نتواند نقش «سیگنال‌دهنده» مؤثر برای کل زنجیره ایفا کند و حکمرانی ضعیف در کنترل قاچاق نیز به این آسیب‌پذیری می‌افزاید. در مقابل، تولید پارچه و تولید پوشاک در سطح آسیب‌پذیری متوسط و قابل مدیریت قرار دارند. این امر نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از ریسک‌های این حلقه‌ها برون‌زا بوده و ریشه در حلقه‌های بالادستی یا زیرساختی (یعنی شوک‌ها و گلوگاه‌های ساختاری در دیگر لایه‌ها) دارند. در صورت بهبود شرایط تأمین نهاده و لجستیک، و تقویت لایه‌های داده و هوش تصمیم‌سازی در این بخش‌ها، ظرفیت تاب‌آوری این قسمت‌ها به‌طور معناداری افزایش خواهد یافت.

## ۵-۲- جمع‌بندی تحلیلی زنجیره ارزش با تمرکز بر تاب‌آوری

تحلیل ارائه‌شده در این فصل نشان می‌دهد که زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک ایران، اگرچه از منظر تنوع حلقه‌ها و ظرفیت‌های تولیدی ساختاری نسبتاً کامل است، اما از منظر تاب‌آوری با عدم توازن میان شوک‌ها، گلوگاه‌های ساختاری و توان تصمیم‌سازی هوشمند مواجه است. این عدم توازن، به دلیل ضعف در لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال و حکمرانی، سبب می‌شود شوک‌های بیرونی به‌جای جذب یا تعدیل، در طول زنجیره تقویت شده و به اختلال‌های انباشتی تبدیل شوند.

در بخش ۲-۱، ساختار زنجیره از تأمین مواد اولیه تا بازار نهایی تشریح شد و وابستگی متقابل حلقه‌ها به‌عنوان ویژگی اصلی این صنعت برجسته گردید. این وابستگی، اگرچه می‌تواند مبنای هم‌افزایی باشد، در شرایط نبود هماهنگی نهادی و داده‌ای، به عامل شکنندگی تبدیل می‌شود. بخش ۲-۲ نشان داد که ظرفیت‌هایی نظیر بازار داخلی، نیروی انسانی و امکان تولید چابک وجود دارد، اما این ظرفیت‌ها به دلیل ضعف در سازمان‌دهی زنجیره‌ای و ابزارهای تصمیم‌سازی، به‌طور کامل بالفعل نشده‌اند.

در بخش ۲-۳، چالش‌ها و نقاط ضعف ساختاری شامل وابستگی به واردات، ناکارآمدی لجستیک، پراکندگی بنگاه‌ها، نبود شفافیت داده و فشارهای منابع، به‌عنوان عوامل اصلی تضعیف تاب‌آوری شناسایی شدند. یافته کلیدی این بخش آن است که این چالش‌ها به‌صورت منفرد عمل نمی‌کنند، بلکه یکدیگر را تشدید کرده و ریسک سیستمیک ایجاد می‌کنند. این پدیده، نتیجه مستقیم ضعف در حکمرانی و هوش تصمیم‌سازی در مواجهه با شوک‌ها است.

از منظر چارچوب بومی ISCRF، فصل دوم نشان می‌دهد که زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران عمدتاً در لایه گلوگاه‌های ساختاری دچار ضعف است و به‌طور مزمز در معرض شوک‌ها قرار دارد، درحالی‌که لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی و نهادسازی، یا غایب‌اند یا به‌صورت جزیره‌ای عمل می‌کنند. این وضعیت توضیح می‌دهد که چرا حتی شوک‌های متوسط نیز می‌توانند به اختلال‌های شدید و پایدار منجر شوند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب گلوگاه‌های زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران، در لایه‌های میانی و بالادستی چارچوب ISCRF متمرکز شده‌اند. این تمرکز بیانگر آن است که سیاست‌های مقطعی معطوف به کنترل شوک‌ها (مانند مداخلات ارزی یا محدودیت‌های تجاری کوتاه‌مدت)، بدون اصلاح گلوگاه‌های ساختاری و تقویت لایه‌های توانمندساز دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی، نمی‌توانند به بهبود پایدار تاب‌آوری منجر شوند.

به‌بیان دیگر، حتی در صورت کاهش شدت شوک‌ها، فقدان زیرساخت‌های دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی یکپارچه، زنجیره تأمین را در وضعیت شکننده نگه می‌دارد. این نتیجه، ضرورت تمرکز سیاست‌گذاری بر لایه‌های مغفول ISCRF را برجسته می‌سازد؛ لایه‌هایی که در حال حاضر کمترین سطح مداخله هدفمند را تجربه کرده‌اند.

خلاصه نتایج در جدول ۵ و جدول ۶ آمده است:

جدول ۵- زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران با لنز تاب‌آوری ISCRF

حلقه زنجیره	نقش در زنجیره	شوکه‌های غالب	گلوگاه‌های ساختاری	پیامد برای تاب‌آوری (و لایه‌های ISCRF متأثر)
تأمین مواد اولیه	ورودی حیاتی تولید	تحریم، ارز، لجستیک	وابستگی واردات	شوکه‌پذیری بالا؛ ضعف در داده برای شفافیت و هوش تصمیم‌سازی برای پوشش ریسک.
تولید نخ	تبدیل اولیه	نوسان نهاده‌ها	برنامه‌ریزی سنتی	نوسان تولید؛ ضعف در هوش تصمیم‌سازی و داده و توانمندسازهای دیجیتال برای بهینه‌سازی.
تولید پارچه	گلوگاه ارزش‌افزا	انرژی، مواد	اتصال حلقه‌ها	اختلال انباشتی؛ ضعف در حکمرانی و داده برای هماهنگی.

حلقه زنجیره	نقش در زنجیره	شوکه‌های غالب	گلوگاه‌های ساختاری	پیامد برای تاب‌آوری (و لایه‌های ISCRF متأثر)
تولید پوشاک	اتصال به بازار	تقاضای بی‌ثبات	نبود پیش‌بینی	ضایعات و مازاد؛ فقدان هوش تصمیم‌سازی و داده و توانمندسازهای دیجیتال برای تحلیل بازار.
لجستیک	حلقه اتصال	مقررات، تأخیر	عدم شفافیت	اختلال سیستمیک؛ ضعف در داده و توانمندسازهای دیجیتال (رهگیری) و حکمرانی برای هماهنگی گمرکی.
بازار نهایی	منبع سیگنال	قاچاق، ذاتقه	داده ناقص	تصمیم‌سازی کور؛ فقدان داده و توانمندسازهای دیجیتال برای جمع‌آوری و تحلیل، و ضعف حکمرانی در مقابله با قاچاق.

جدول ۶-نگاشت گلوگاه‌های زنجیره ارزش نساجی و پوشاک ایران به چارچوب ISCRF

لایه ISCRF	گلوگاه اصلی در شرایط ایران	مصادق در صنعت نساجی و پوشاک
لایه شوک‌ها	شوکه‌های مزمن و هم‌زمان	نوسانات ارزی، تحریم‌های تجاری، بی‌ثباتی تقاضا، محدودیت منابع
لایه گلوگاه‌های ساختاری	لجستیک ناکارآمد، وابستگی ساختاری	گمرک، تأخیر ترخیص، حمل‌ونقل، وابستگی به واردات، ساختار جزیره‌ای بنگاه‌ها
لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	نبود زیرساخت و تبادل داده یکپارچه	عدم اتصال بنگاه‌ها، فقدان پلتفرم‌های مشترک، نبود رهگیری دیجیتال
لایه هوش تصمیم‌سازی	تصمیم‌گیری شهودی و واکنشی	برنامه‌ریزی تولید و موجودی مبتنی بر تجربه، عدم پیش‌بینی دقیق
لایه حکمرانی و نهادسازی	حکمرانی داده ضعیف و عدم هماهنگی نهادی	نبود پلتفرم یا نهاد مشترک، ضعف در اعتمادسازی، عدم توانایی در مقابله با قاچاق

در مجموع باید گفت که ارزیابی آسیب‌پذیری حلقه‌های زنجیره ارزش نشان می‌دهد که تمرکز سیاستی و مدیریتی بر حلقه‌های تولیدی به‌تنهایی نمی‌تواند تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک ایران را بهبود بخشد. در عوض، مداخلات مؤثر باید بر حلقه‌های بحرانی اتصال‌دهنده—به‌ویژه تأمین مواد اولیه و لجستیک—متمرکز شوند و به‌طور هم‌زمان، **لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی** را در سراسر زنجیره تقویت کنند تا بتوان با شوک‌ها مقابله کرده و گلوگاه‌های ساختاری را رفع نمود.

این نتیجه، مبنای ورود به فصل سوم است؛ جایی که شوک‌ها و ریسک‌ها نه به‌صورت انتزاعی، بلکه در ارتباط مستقیم با حلقه‌های بحرانی و گلوگاه‌های ساختاری شناسایی شده در فصل دوم، و با در نظر گرفتن ضعف در لایه‌های داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی تحلیل خواهند شد.

### ۳- تحلیل ریسک‌ها و آسیب‌پذیری‌های حیاتی زنجیره تأمین (تحلیل سیستمیک ریسک-تاب‌آوری)

شناسایی شوک‌ها و تحلیل ریسک، گام نخست و بنیادین در پیاده‌سازی چارچوب تاب‌آوری ISCRF است. در این فصل، برخلاف رویکردهای سنتی، ریسک‌ها نه به صورت رویدادهای منفرد، بلکه به صورت مجموعه‌ای از «شوک‌های مزمن» و «اختلال‌های حاد» تحلیل می‌شوند که به دلیل گسستگی حلقه‌های زنجیره، اثرات یکدیگر را تشدید می‌کنند.

#### ۳-۱- شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها و شوک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

نقطه آغاز تحلیل ریسک-تاب‌آوری، شناسایی نظام‌مند شوک‌ها و ریسک‌هایی است که عملکرد زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. برخلاف رویکردهای سنتی که ریسک‌ها را به صورت فهرستی و ایستا بررسی می‌کنند، در این گزارش ریسک‌ها به عنوان پدیده‌هایی پویا، هم‌زمان و برهم‌کنش‌گر در نظر گرفته می‌شوند که اثر آن‌ها از طریق گلوگاه‌های ساختاری زنجیره تقویت یا تضعیف می‌شود.

یافته‌های فصل دوم نشان داد که آسیب‌پذیری زنجیره تأمین ایران بیش از آن که ناشی از یک شوک منفرد باشد، حاصل هم‌زمانی شوک‌ها با گلوگاه‌های حل‌نشده در لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی و نهادسازی است. از این رو، در این فصل تمرکز بر تحلیل سیستمیک ریسک‌ها و نحوه سرایت آن‌ها در طول زنجیره ارزش است.

#### ۳-۱-۱- تمایز مفهومی میان «شوک» و «ریسک» در زنجیره تأمین

در چارچوب تحلیلی این گزارش، شوک به رویداد یا تغییر بیرونی اطلاق می‌شود که خارج از کنترل مستقیم بنگاه‌ها رخ می‌دهد، مانند نوسانات ارزی، تحریم‌ها یا اختلال‌های لجستیکی کلان. در مقابل، ریسک حاصل برهم‌کنش شوک‌ها با ساختار درونی زنجیره، نحوه سازمان‌دهی آن و توان پاسخ‌گویی مدیریتی است.

به بیان دیگر، شوک‌ها لزوماً به بحران منجر نمی‌شوند؛ بلکه این ریسک‌های زنجیره‌ای هستند که تعیین می‌کنند یک شوک تا چه حد به اختلال پایدار تبدیل شود. این تمایز، مبنای تحلیل سیستمیک ریسک-تاب‌آوری در فصل حاضر است.

#### ۳-۱-۲- طبقه‌بندی شوک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

بر اساس تحلیل‌های فصل قبلی و مرور منابع سیاستی و صنعتی، شوک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران را می‌توان در پنج دسته اصلی طبقه‌بندی کرد:

- **الف) شوک‌های کلان اقتصادی:** این شوک‌ها شامل نوسانات نرخ ارز، تورم بالا و بی‌ثباتی سیاست‌های اقتصادی هستند. اثر این شوک‌ها به‌طور مستقیم در حلقه تأمین مواد اولیه و به‌طور غیرمستقیم در قیمت‌گذاری، موجودی و تقاضای بازار نهایی بروز می‌کند. وابستگی ۷۰ تا ۸۰ درصدی زنجیره به واردات نهاده‌ها، شدت اثر این شوک‌ها را افزایش می‌دهد.
- **ب) شوک‌های تجاری و ژئوپلیتیکی:** تحریم‌های تجاری، محدودیت‌های بانکی و اختلال در روابط تجاری منطقه‌ای، از مهم‌ترین شوک‌های مزمن این صنعت محسوب می‌شوند. این شوک‌ها عمدتاً از طریق افزایش زمان تحویل<sup>۱</sup>، کاهش قابلیت برنامه‌ریزی و افزایش هزینه مبادله<sup>۲</sup>، زنجیره را تحت فشار قرار می‌دهند.

<sup>1</sup> Lead Time

<sup>2</sup> Transaction Costs

- **ج) شوک‌های لجستیکی و زیرساختی:** اختلال در حمل‌ونقل، تأخیر در ترخیص گمرکی، قطعی‌های انرژی (برق و گاز) و محدودیت‌های زیرساختی، شوک‌هایی هستند که نقش «تقویت‌کننده ریسک» را ایفا می‌کنند. همان‌گونه که در فصل ۲ نشان داده شد، لجستیک و گمرک از آسیب‌پذیرترین حلقه‌های زنجیره به شمار می‌روند.
- **د) شوک‌های بازار و تقاضا:** نوسانات شدید تقاضا، تغییر سریع ذائقه مصرف‌کننده، رقابت قیمتی با پوشاک قاچاق و دست‌دوم، از شوک‌هایی هستند که بیشترین اثر را بر حلقه بازار نهایی و تولید پوشاک دارند. ضعف داده‌های بازار، این شوک‌ها را به ریسک انباشت موجودی یا کمبود کالا تبدیل می‌کند.
- **ه) شوک‌های نهادی و مقرراتی:** تغییرات ناگهانی مقررات، نبود ثبات در سیاست‌های صنعتی و تجاری، و ناهماهنگی نهادی، شوک‌هایی هستند که قابلیت پیش‌بینی و برنامه‌ریزی را در کل زنجیره تضعیف می‌کنند.

### ۳-۱-۳- الگوی سرایت شوک‌ها در طول زنجیره ارزش

تحلیل فصل دوم نشان داد که شوک‌ها در زنجیره نساجی و پوشاک ایران به‌صورت خطی منتقل نمی‌شوند، بلکه از طریق گلوگاه‌های ساختاری تشدید و انباشته می‌شوند. برای مثال، یک شوک ارزی در ابتدا حلقه تأمین مواد اولیه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما در غیاب شفافیت داده و برنامه‌ریزی هماهنگ، به توقف تولید، افزایش ضایعات و در نهایت کاهش عرضه در بازار نهایی منجر می‌شود. این پدیده تحت عنوان «اثر شلاقی<sup>۱</sup>» در زنجیره، به دلیل نبود لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، با شدت بیشتری رخ می‌دهد. در مجموع زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران در معرض مجموعه‌ای متنوع از شوک‌های هم‌زمان قرار دارد. آنچه این شوک‌ها را به ریسک‌های حیاتی تبدیل می‌کند، نه صرف وقوع آن‌ها، بلکه هم‌پوشانی‌شان با گلوگاه‌های ساختاری شناسایی شده در فصل دوم است. شوک‌های شناسایی شده در این بخش متناظر با لایه شوک‌ها در چارچوب ISCRF هستند. در این چارچوب، شوک‌ها به‌خودی‌خود تعیین‌کننده سطح بحران نیستند؛ بلکه شدت اثر آن‌ها تابعی از گلوگاه‌های ساختاری و ظرفیت‌های تاب‌آوری زنجیره است.

### ۳-۲- چارچوب تحلیل ریسک-تاب‌آوری و کاربرد آن در زنجیره ارزش نساجی و پوشاک

پس از شناسایی شوک‌های مؤثر در بخش قبلی، گام بعدی تحلیل، ارزیابی ریسک‌ها بر اساس شدت، احتمال و قابلیت مداخله‌پذیری آن‌هاست. در این گزارش، تحلیل ریسک صرفاً به‌معنای شناسایی تهدیدها نیست، بلکه به‌عنوان ابزاری برای اولویت‌بندی سیاستی و طراحی مداخلات تاب‌آور به‌کار گرفته می‌شود.

بر این اساس، چارچوب تحلیل ریسک-تاب‌آوری در این گزارش بر سه مؤلفه اصلی استوار است:

۱. **احتمال وقوع ریسک** (متأثر از ماهیت شوک‌ها): احتمال وقوع، به میزان تکرارپذیری یا مزمن بودن ریسک اشاره دارد. نوسانات ارزی یا اختلال‌های لجستیکی، ریسک‌هایی با احتمال بالا محسوب می‌شوند، زیرا به‌صورت ساختاری و نه مقطعی حضور دارند.
۲. **شدت اثر ریسک** (متأثر از گلوگاه‌های ساختاری): بیانگر میزان اختلالی است که یک ریسک در عملکرد زنجیره ایجاد می‌کند؛ از افزایش هزینه تولید تا توقف کامل. ریسک‌هایی که اثر آن‌ها از یک حلقه فراتر رفته و سرایت می‌کند، در اولویت بالاتر قرار می‌گیرند.
۳. **ظرفیت تاب‌آوری زنجیره در مواجهه با ریسک** (متأثر از لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی و نهادسازی): نشان‌دهنده توان زنجیره برای جذب، تطبیق یا بازیابی است. این ظرفیت به عواملی

<sup>1</sup> Bullwhip Effect

نظیر تنوع تأمین، شفافیت داده، توان تصمیم‌سازی و هماهنگی نهادی وابسته است. ریسک‌هایی که در شرایط فعلی، ظرفیت تاب‌آوری پایینی در برابر آن‌ها وجود دارد، به‌عنوان ریسک‌های حیاتی شناسایی می‌شوند. در چارچوب ISCRF، مؤلفه سوم نقشی کلیدی دارد؛ زیرا نشان می‌دهد که یک ریسک تا چه اندازه قابل مداخله و کاهش است. تمرکز اصلی بر این پرسش کلیدی است که کدام ریسک‌ها، هم اثر بالا دارند و هم بیشترین امکان کاهش از طریق مداخلات نهادی، دیجیتال و فناورانه را دارا هستند.

### ۱-۲-۳- کاربرد چارچوب ریسک-تاب‌آوری در تحلیل حلقه‌های زنجیره ارزش

اعمال این چارچوب بر حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش-مطابق نتایج فصل دوم و به‌ویژه جدول ۴- نشان می‌دهد که همه ریسک‌ها از اهمیت یکسان برخوردار نیستند. برای نمونه، ریسک‌های مرتبط با تأمین مواد اولیه و لجستیک و گمرک نه تنها از احتمال وقوع بالا و شدت اثر زیاد برخوردارند، بلکه ظرفیت تاب‌آوری زنجیره در مواجهه با آن‌ها نیز محدود است. در مقابل، برخی ریسک‌های مربوط به حلقه‌های تولید پوشاک یا پارچه، اگرچه وجود دارند، اما به دلیل امکان مداخله مدیریتی در سطح بنگاه، ظرفیت تاب‌آوری بالاتری در برابر آن‌ها مشاهده می‌شود. این تمایز، مبنای اولویت‌بندی ریسک‌ها در ادامه فصل سوم خواهد بود.

جدول ۷- ماتریس ریسک-تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران (منطبق با لایه‌های ISCRF)

ریسک کلیدی	حلقه(های) اصلی در گیر	احتمال وقوع	شدت اثر	ظرفیت تاب‌آوری فعلی	سطح اولویت	اهرم تاب‌آوری (ISCRF)	لایه
نوسانات شدید نرخ ارز و تحریم	تأمین مواد اولیه، تولید	بسیار بالا	بسیار بالا	پایین	بحرانی	تنوع تأمین + هوش تصمیم‌سازی برای پیش‌بینی	هوش
اختلال در واردات نهاده‌ها	تأمین مواد اولیه	بسیار بالا	بسیار بالا	پایین	بحرانی	پلتفرم تأمین + تنظیم‌گری هوشمند	تأمین
ناکارآمدی لجستیک و گمرک	لجستیک، تولید	بالا	بسیار بالا	پایین	بحرانی	دیجیتال‌سازی لجستیک	لجستیک
قطعی آب و انرژی	تولید پارچه و تکمیل	متوسط	بالا	متوسط	بالا	بهره‌وری + پایش هوشمند	بهره‌وری
نوسان تقاضا و قاچاق	بازار نهایی، پوشاک	بالا	متوسط	پایین	بالا	داده فروش و بازار	فروش
نبود داده یکپارچه زنجیره	همه حلقه‌ها	بسیار بالا	بالا	بسیار پایین	بحرانی (سیستمیک)	حکمرانی داده	حکمرانی
تصمیم‌گیری شهودی	تولید و موجودی	بالا	متوسط	پایین	بالا	هوش تصمیم‌سازی	هوش
ناهماهنگی نهادی	کل زنجیره	متوسط	بالا	پایین	بالا	نهاد هماهنگ‌کننده زنجیره	نهاد

جدول فوق نشان می‌دهد که ریسک‌های بحرانی، عمدتاً در لایه‌هایی از چارچوب ISCRF قرار دارند که قابل تقویت از طریق مداخلات دیجیتال، هوش مصنوعی و نهادی هستند. این امر نشان‌دهنده آن است که شکنندگی زنجیره، نه ناشی از اجتناب‌ناپذیری شوک‌ها، بلکه حاصل ضعف در لایه‌های میانی و بالادستی تاب‌آوری است. این ویژگی، آن‌ها را از ریسک‌های موضعی متمایز کرده و در دسته ریسک‌های سیستمیک قرار می‌دهد؛ موضوعی که در بخش ۳-۳ به‌صورت تفصیلی تحلیل می‌شود. این یافته، تمرکز سیاستی گزارش را از «مقابله با شوک‌ها» به «توانمندسازی لایه‌های تاب‌آوری» منتقل می‌کند. ریسک‌هایی که هم‌زمان دارای احتمال بالا، اثر شدید و ظرفیت تاب‌آوری پایین هستند، به‌عنوان ریسک‌های حیاتی و اولویت‌دار شناسایی می‌شوند. این ریسک‌ها مستقیماً در کانون مداخلات سیاستی فصل‌های ۴ تا ۶ قرار می‌گیرند.

### ۳-۳- ریسک‌های سیستمیک و الگوهای سرایت در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

یکی از یافته‌های کلیدی این است که بخش قابل توجهی از ریسک‌های زنجیره تأمین نساجی ایران، ماهیتی سیستمیک دارند. ریسک سیستمیک به ریسکی اطلاق می‌شود که اثر آن محدود به یک بنگاه یا حلقه خاص نیست، بلکه از طریق پیوندهای ساختاری زنجیره، عملکرد کل سیستم را مختل می‌کند.

در چارچوب ISCRF، ریسک سیستمیک زمانی شکل می‌گیرد که شوک‌ها از طریق گلوگاه‌های ساختاری و نبود هماهنگی داده‌ای و نهادی، به سایر لایه‌ها سرایت کنند. ریسک‌های لجستیک، داده‌ای و نهادی، به دلیل نقش اتصال‌دهنده خود، بیشترین قابلیت سرایت را دارند.

تحلیل الگوهای سرایت نشان می‌دهد که نبود دید سراسری زنجیره و تصمیم‌سازی هوشمند، موجب تقویت بازخوردهای منفی و تشدید اختلال‌ها می‌شود. این یافته، ضرورت تمرکز بر لایه‌های دیجیتال، هوش مصنوعی و حکمرانی داده را برجسته می‌کند.

#### ۳-۳-۱- منشأ ریسک‌های سیستمیک در زنجیره نساجی و پوشاک ایران

ریسک‌های سیستمیک در این صنعت عمدتاً از سه منشأ اصلی ناشی می‌شوند:

- ❖ نخست، تمرکز شوک‌ها در حلقه‌های بالادستی و اتصال‌دهنده. همان‌گونه که در فصل سوم نشان داده شد، تأمین مواد اولیه و لجستیک از آسیب‌پذیرترین حلقه‌های زنجیره هستند. اختلال در این بخش‌ها، به سرعت به کاهش ظرفیت تولید، افزایش هزینه‌ها و بی‌ثباتی بازار منجر می‌شود.
- ❖ دوم، ضعف شفافیت داده و نبود دید سراسری زنجیره. نبود داده یکپارچه موجب می‌شود بنگاه‌ها نتوانند اثر شوک‌ها را پیش‌بینی یا حتی به موقع تشخیص دهند. در نتیجه، واکنش‌ها غالباً دیرنگام، غیرهماهنگ و تشدیدکننده اختلال‌ها هستند.
- ❖ سوم، حکمرانی جزیره‌ای و نبود هماهنگی نهادی. در غیاب نهاد یا پلتفرم هماهنگ‌کننده، هر حلقه تصمیمات خود را به صورت مستقل اتخاذ می‌کند. این وضعیت، ریسک‌ها را از سطح موضعی به سطح سیستمیک ارتقا می‌دهد.

#### ۳-۳-۲- الگوهای غالب سرایت ریسک در زنجیره تأمین

تحلیل تجربی زنجیره نساجی و پوشاک ایران نشان می‌دهد که سرایت ریسک‌ها عمدتاً از سه مسیر رخ می‌دهد:

- ❖ **الگوی اول:** سرایت بالادست به پایین دست. شوک ارزی یا اختلال واردات نهاده‌ها، ابتدا حلقه تأمین را تحت تأثیر قرار داده و سپس به تولید نخ، پارچه و پوشاک منتقل می‌شود. این الگو شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مسیر سرایت است.
- ❖ **الگوی دوم:** سرایت از حلقه‌های اتصال‌دهنده به کل زنجیره. اختلال در لجستیک و گمرک، به دلیل نقش اتصال‌دهنده این حلقه‌ها، می‌تواند به صورت هم‌زمان چندین بخش زنجیره را دچار وقفه کند و اثرات انباشتی ایجاد نماید.
- ❖ **الگوی سوم:** بازخورد منفی از بازار به تولید. بی‌ثباتی تقاضا و نبود سیگنال‌های قابل اتکا از بازار نهایی، موجب تصمیم‌گیری نادرست در تولید و موجودی می‌شود که خود به تشدید ریسک‌های مالی و عملیاتی می‌انجامد.

#### ۳-۳-۳- پیامدهای سیاستی ریسک‌های سیستمیک

وجود ریسک‌های سیستمیک به این معناست که مداخلات بخشی و مقطعی—مانند حمایت صرف از تولید یا کنترل کوتاه‌مدت قیمت‌ها—نمی‌توانند تاب‌آوری زنجیره را به‌طور پایدار افزایش دهند. در مقابل، سیاست‌ها باید معطوف به کاهش قابلیت سرایت ریسک و تقویت لایه‌های میانی باشند؛ به‌ویژه در حوزه داده، لجستیک و هماهنگی نهادی.

### ۳-۴ - جمع‌بندی تحلیلی فصل سوم

مجموع موارد فوق نشان می‌دهد که ریسک‌های حیاتی زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، عمدتاً ماهیتی سیستمیک دارند و از طریق الگوهای مشخصی در طول زنجیره سرایت می‌کنند. همچنین بررسی ماهیت ریسک‌های حیاتی زنجیره در چارچوب ISCRF، نشان می‌دهد که عمدتاً ریسک‌هایی قابل مداخله هستند. همچنین با وجود شدت بالای شوک‌ها، ضعف اصلی زنجیره در لایه‌های تاب‌آوری، به‌ویژه **داده، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی و نهادسازی**، متمرکز شده است.  
بر این اساس:

- فصل ۴ به بررسی نقش فناوری‌های دیجیتال در تقویت لایه **داده و توانمندسازهای دیجیتال** می‌پردازد؛
  - فصل ۵ بر **هوش مصنوعی و هوش تصمیم‌سازی** تمرکز دارد؛
  - فصل ۶ به **حکمرانی داده و نهادسازی** اختصاص می‌یابد.
- بدین ترتیب، فصل جاری به‌عنوان گره اتصال تحلیلی کل گزارش عمل می‌کند.

## ۴- نقش فناوری‌های دیجیتال در افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

(تقویت لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال در چارچوب ISCRF)

### ۴-۱- جایگاه فناوری‌های دیجیتال در چارچوب ISCRF

تحلیل زنجیره ارزش و ریسک‌ها در فصل‌های پیشین نشان داد که بخش قابل توجهی از آسیب‌پذیری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، نه ناشی از کمبود ظرفیت فیزیکی، بلکه ناشی از کیفیت پایین تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت است. این ضعف تصمیم‌گیری، ریشه در نبود داده‌های به‌هنگام، شفافیت محدود فرآیندها و اتصال ضعیف میان بازیگران زنجیره دارد. در چنین شرایطی، فناوری‌های دیجیتال نه به عنوان ابزارهای جانبی یا تزئینی، بلکه به عنوان شرط لازم شکل‌گیری تاب‌آوری مطرح می‌شوند. در چارچوب ISCRF، دیجیتال‌سازی به عنوان **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال** تعریف می‌شود که بستری برای تولید، تجمیع و تبادل داده‌های قابل اتکا فراهم می‌کند. این لایه با افزایش شفافیت، رهگیری و دیدپذیری، عدم قطعیت را در طول زنجیره کاهش می‌دهد و امکان واکنش سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر به **شوک‌ها** را فراهم می‌آورد. فناوری‌های دیجیتال در این چارچوب نقش دوگانه دارند (OECD, 2023):

- کاهش ریسک‌های عملیاتی و لجستیکی: با بهبود کارایی و شفافیت در حلقه‌های مختلف زنجیره.
- توانمندسازی **لایه هوش تصمیم‌سازی**: با فراهم آوردن داده‌های لازم برای تحلیل‌های پیشرفته و هوش مصنوعی در فصول بعدی.

### ۴-۱-۱- گذر از مدیریت سنتی به مدیریت دیجیتال و مفهوم تاب‌آوری دیجیتال

در چارچوب ISCRF، تاب‌آوری بدون شفافیت و شفافیت بدون دیجیتال‌سازی امکان‌پذیر نیست. اگر **شوک‌های** شناسایی شده در فصل چهارم را به مثابه بیماری‌های سیستم در نظر بگیریم، فناوری‌های دیجیتال نقش سیستم عصبی را ایفا می‌کنند که وظیفه شناسایی زود هنگام، انتقال پیام و هماهنگی برای پاسخ مقتضی را بر عهده دارد. زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران به دلیل ساختار گسسته و جزیره‌ای، بیش از هر زمان دیگری به بازتعریف فرآیندها بر بستر دیجیتال نیاز دارد. مدیریت سنتی که بر پایه اسناد کاغذی و ارتباطات تلفنی استوار است، در مواجهه با **شوک‌های** پرسرعت (مانند نوسانات لحظه‌ای ارز)، کارایی خود را از دست داده است (UNIDO, 2023).

دیجیتال‌سازی در این بخش صرفاً به معنای اتوماسیون فرآیندهای موجود یا استفاده از کامپیوتر نیست، بلکه به معنای ایجاد یک «همزاد دیجیتال» از کل زنجیره است که به مدیران اجازه می‌دهد سناریوهای مختلف بحران را پیش از وقوع، شبیه‌سازی کنند. این رویکرد، در شرایط **شوک‌های** مزمن، بر سه مؤلفه کلیدی تأکید دارد و مزایای زیر را برای تاب‌آوری به همراه دارد:

- دیدپذیری: توانایی مشاهده و رصد لحظه‌ای جریان کالا و اطلاعات در سراسر زنجیره.
- چابکی: قابلیت واکنش سریع و انعطاف‌پذیر در برابر تغییرات و اختلال‌ها. زمان شناسایی اختلال به حداقل می‌رسد.
- پیش‌بینی‌پذیری: استفاده از داده‌ها برای پیش‌بینی روندهای آینده و شناسایی زود هنگام ریسک‌ها.
- کاهش اثر شلاقی: با اشتراک‌گذاری داده‌های واقعی تقاضا در طول زنجیره، از انباشت موجودی کاذب جلوگیری می‌شود.
- بهبود ردیابی: منشأ مواد اولیه و وضعیت محموله‌ها در گمرک و لجستیک به صورت شفاف قابل رصد خواهد بود.

## ۴-۲- فناوری‌های کلیدی توانمندساز و کاربرد آن‌ها در زنجیره نساجی و پوشاک

بر اساس تحلیل اسناد راهبردی و روندهای جهانی صنعت (Gartner, 2025; UNIDO, 2023)، مجموعه‌ای از فناوری‌ها به عنوان پیش‌ران‌های اصلی تاب‌آوری در صنعت نساجی شناخته می‌شوند. این فناوری‌ها در ایران باید با هدف رفع **گلوگاه‌های ساختاری** به کار گرفته شوند.

### ۴-۲-۱- دیجیتال‌سازی لجستیک و گمرک

همان‌طور که در فصل سوم اشاره شد، ناکارآمدی لجستیک و گمرک به عنوان یکی از **گلوگاه‌های ساختاری** بحرانی در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران عمل می‌کند. تأخیر در ترخیص کالا، نبود رهگیری محموله‌ها و فرآیندهای دستی و غیرشفاف، هزینه‌ها و زمان تحویل را به شدت افزایش داده و قابلیت برنامه‌ریزی را مختل می‌کند. فناوری‌های دیجیتال در این حوزه می‌توانند با ایجاد شفافیت و سرعت بخشی به فرآیندها، اثربخشی قابل توجهی در کاهش این ریسک‌ها داشته باشند. ابزارهای کلیدی در این زمینه عبارت‌اند از:

- سیستم‌های رهگیری و رصد دیجیتال محموله‌ها و مدیریت هوشمند انبار: این سیستم‌ها با استفاده از فناوری‌هایی نظیر RFID، بارکد دوبعدی و GPS، امکان رصد لحظه‌ای موقعیت و وضعیت کالاها را در طول مسیر حمل‌ونقل فراهم می‌کنند. این قابلیت به بنگاه‌ها اجازه می‌دهد تا با شفافیت بالاتری جریان کالا را مدیریت کرده، زمان تحویل را پیش‌بینی و در صورت بروز تأخیر، به سرعت واکنش نشان دهند. مدیریت هوشمند انبار نیز با کاهش خطای انسانی در انبارگردانی و اطلاع از سطح دقیق موجودی در زمان **شوک‌های** تأمین، تکمیل‌کننده این بخش است. این رویکرد به کاهش Lead Time و افزایش چابکی لجستیکی کمک شایانی می‌کند (World Bank, 2022).
- تبادل الکترونیکی اسناد تجاری و گمرکی (EDI): پیاده‌سازی EDI به معنای جایگزینی اسناد کاغذی با فرمت‌های دیجیتالی استاندارد است. این اقدام زمان و خطای انسانی در فرآیندهای گمرکی و تبادل اسناد را به حداقل می‌رساند، سرعت ترخیص کالا را افزایش می‌دهد و **گلوگاه‌های ساختاری** ناشی از بوروکراسی اداری را برطرف می‌کند. مطالعات جهانی نشان داده‌اند که EDI می‌تواند زمان تبادل اطلاعات را تا ۷۰٪ کاهش دهد (McKinsey & Company, 2024).
- داشبوردهای پایش **گلوگاه‌های ساختاری** لجستیکی: این داشبوردها با تجمیع داده‌های دریافتی از سیستم‌های رهگیری و EDI، تصویری جامع از وضعیت لحظه‌ای زنجیره لجستیک ارائه می‌دهند. این ابزارها امکان شناسایی نقاط تأخیر، **گلوگاه‌های ساختاری** احتمالی و الگوهای تکرار شونده اختلال را فراهم می‌کنند.
- اتصال سامانه‌های بنگاهی به پلتفرم‌های لجستیکی ملی: این ابزارها مستقیماً ظرفیت زنجیره برای جذب **شوک‌های** لجستیکی را افزایش داده و از سرایت اختلال به حلقه‌های تولید جلوگیری می‌کنند. یکپارچه‌سازی این سیستم‌ها می‌تواند بهینه‌سازی مسیرها، زمان‌بندی دقیق‌تر و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل را به همراه داشته باشد.

### ۴-۲-۲- پایش هوشمند انرژی و منابع در حلقه تولید

ریسک قطعی آب و انرژی، هرچند احتمال وقوع متوسطی دارد، اما به دلیل شدت اثر بالا، به ویژه در صنایع نساجی (رنگرزی و تکمیل)، در اولویت سیاستی قرار می‌گیرد. فناوری‌های دیجیتال امکان پایش مصرف، بهینه‌سازی بهره‌وری و پیش‌بینی کمبودها را فراهم می‌کنند.

کاربردهای کلیدی شامل موارد زیر است:

- حسگرهای هوشمند مصرف انرژی و آب و اینترنت اشیا (IoT) نصب این حسگرها در خطوط تولید و بخش‌های مختلف کارخانه، امکان پایش دقیق و لحظه‌ای میزان مصرف انرژی (برق، گاز) و آب را فراهم می‌کند. اینترنت اشیا با ارائه داده‌های لحظه‌ای، به شناسایی الگوهای مصرف، تشخیص نشت یا اتلاف و اتخاذ تصمیمات بهینه برای کاهش مصرف کمک می‌کند.
- سامانه‌های مدیریت انرژی و نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه: این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از حسگرها، الگوهای مصرف را بهینه می‌کنند و امکان کنترل هوشمند تجهیزات پرمصرف را فراهم می‌آورند. نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه نیز با تحلیل داده‌های ارتعاش و حرارت ماشین‌آلات، از توقف ناگهانی خطوط بافندگی و ریسندگی جلوگیری می‌کند. این امر می‌تواند به کاهش چشمگیر هزینه‌های عملیاتی و افزایش پایداری تولید در شرایط محدودیت منابع منجر شود (UNEP, 2023).
- تحلیل داده‌های مصرف برای بهینه‌سازی فرآیند تولید و کنترل کیفیت دیجیتال: با تحلیل داده‌های تاریخی مصرف منابع در کنار داده‌های تولید، می‌توان **گلوگاه‌های ساختاری** و نقاط ضعف فرآیند را شناسایی و با بهینه‌سازی آن‌ها، راندمان مصرف انرژی و آب را افزایش داد. کنترل کیفیت دیجیتال نیز با شناسایی عیوب پارچه در لحظه تولید و کاهش ضایعات، که در شرایط کمبود مواد اولیه حیاتی است، به پایداری تولید کمک می‌کند. این مداخلات دیجیتال، ظرفیت تطبیق زنجیره در برابر **شوک‌های** زیرساختی را افزایش می‌دهد.

#### ۴-۲-۳- بلاک‌چین و ایجاد اعتماد در شبکه‌های توزیع شده

- یکی از ریسک‌های سیستمیک شناسایی شده در فصل چهارم، «ناهماهنگی نهادی و نبود اعتماد» میان حلقه‌ها بود. بلاک‌چین با ایجاد یک دفتر کل غیرقابل تغییر و توزیع شده، امکان ثبت تمامی تراکنش‌ها و جابه‌جایی‌های کالا را فراهم می‌کند. این فناوری به‌ویژه برای مقابله با ورود پوشاک قاچاق و اثبات اصالت کالا کاربرد دارد.
- مزایای بلاک‌چین برای تاب‌آوری زنجیره عبارتند از:
- شفافیت در منبع‌یابی: ثبت دقیق منشأ الیاف و مواد شیمیایی، وضعیت‌های تولید و فرآیندهای تکمیل، برای رعایت استانداردهای صادراتی و الزامات پایداری، افزایش اعتماد ذینفعان و مشتریان.
  - تسهیل فرآیندهای گمرکی و بانکی: استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند به کاهش زمان ترخیص و تسویه حساب‌های مالی در شرایط تحریم و پیچیدگی‌های بانکی کمک کند. این امر فرآیندهای تجارت فرامرزی را شفاف‌تر و سریع‌تر می‌سازد.
  - امنیت داده‌ها: جلوگیری از دستکاری در گزارش‌های تولید و فروش که مبنای تصمیم‌گیری‌های کلان و ارزیابی عملکرد زنجیره هستند. این قابلیت، به خصوص در محیط‌های با ریسک بالای تقلب یا عدم شفافیت، اهمیت دوچندانی می‌یابد.

#### ۴-۲-۴- سیستم‌های برنامه‌ریزی یکپارچه (ERP) و پلتفرم‌های اشتراک داده

- سیستم‌های ERP نوین (به‌ویژه ابری) دیگر محدود به درون یک بنگاه نیستند، بلکه به سمت سیستم‌های میان‌بنگاهی و یکپارچه‌سازی در سطح زنجیره حرکت کرده‌اند. در زنجیره نساجی ایران، نبود اتصال داده‌ای میان تولیدکننده پارچه و تولیدکننده پوشاک یک **گلوگاه ساختاری** اصلی است. پلتفرم‌های مشترک به این دو اجازه می‌دهند برنامه‌ریزی تولید خود را با هم هماهنگ کنند.
- کارکردهای این سیستم‌ها شامل موارد زیر است:
- یکپارچگی مالی و عملیاتی: اتصال جریان نقدینگی به جریان کالا برای مدیریت بهتر سرمایه در گردش در زمان نوسان ارز. این یکپارچگی به تحلیل دقیق‌تر بهای تمام‌شده و سودآوری کمک می‌کند.

- مدیریت ارتباط با تأمین‌کنندگان: امکان ارزیابی پویای عملکرد تأمین‌کنندگان، مدیریت قراردادها و شناسایی گزینه‌های جایگزین در زمان اختلال. این قابلیت، تنوع تأمین و کاهش وابستگی به یک تأمین‌کننده خاص را تسهیل می‌کند.
- پلتفرم‌های مشترک اشتراک داده: ایجاد بستری برای تبادل اطلاعات کلیدی میان بازیگران مختلف زنجیره (از تأمین‌کننده تا خرده‌فروش) جهت هماهنگی بهتر در برنامه‌ریزی تولید، موجودی و لجستیک.

#### ۴-۲-۵- داده‌های بازار و شفافیت تقاضا

نوسان تقاضا و قاچاق، از جمله ریسک‌هایی هستند که بدون دسترسی به داده‌های قابل اتکا، به سرعت به تصمیم‌گیری‌های نادرست منجر می‌شوند. دیجیتال‌سازی کانال‌های فروش و جمع‌آوری داده‌های بازار، پیش‌نیاز ورود به تحلیل‌های پیشرفته‌تر در فصل ششم (هوش تصمیم‌سازی) است.

ابزارهای کلیدی در این حوزه عبارت‌اند از:

- سامانه‌های فروش و نقطه فروش یکپارچه: یکپارچه‌سازی این سامانه‌ها در تمامی نقاط فروش، امکان جمع‌آوری داده‌های دقیق و لحظه‌ای از فروش محصولات، موجودی فروشگاه‌ها و ترجیحات مشتریان را فراهم می‌کند. این داده‌ها برای پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا و کاهش ریسک انباشت موجودی یا کمبود کالا حیاتی هستند.
- پایگاه داده تقاضای منطقه‌ای و تحلیل کلان داده: تجمیع داده‌های فروش از مناطق مختلف جغرافیایی، می‌تواند به شناسایی الگوهای تقاضا بر اساس موقعیت مکانی و فرهنگی کمک کند. تحلیل‌های کلان داده بر روی این مجموعه داده‌ها، بینش‌های عمیقی از روندهای بازار، نیازهای نوظهور و نقاط ضعف رقبا را ارائه می‌دهد که برای تولیدکنندگان پوشاک جهت تنظیم کالکشن‌ها و استراتژی‌های بازاریابی منطقه‌ای بسیار ارزشمند است.
- داشبوردهای تحلیل رفتار مصرف‌کننده: این داشبوردها با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده، روندهای مصرف‌کننده، محبوبیت محصولات و تأثیر کمپین‌های بازاریابی را تحلیل می‌کنند. این اطلاعات به تولیدکنندگان کمک می‌کند تا به سرعت به تغییرات ذائقه بازار واکنش نشان دهند و محصولات خود را بر اساس نیازهای واقعی مشتریان تنظیم کنند.
- پلتفرم‌های ارتباط با مشتری (CRM): این سیستم‌ها با جمع‌آوری اطلاعات مشتریان و تعاملات آن‌ها، به درک عمیق‌تر نیازها و ترجیحات بازار کمک می‌کنند و امکان ارائه خدمات شخصی‌سازی شده و بهبود تجربه مشتری را فراهم می‌آورند.

#### ۴-۲-۶- مرور کلی نقش فناوری‌های دیجیتال در تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک

پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال می‌تواند به صورت مرحله‌ای و هدفمند انجام شود و با هر گام، بخشی از ضعف‌های تاب‌آوری زنجیره را پوشش دهد. در واقع، دیجیتال‌سازی نه یک پروژه، بلکه یک فرآیند تحولی است که نیازمند سرمایه‌گذاری مستمر و هماهنگی نهادی است (OECD, 2021). بر اساس مطالب پیش‌گفته، اهم فناوری‌های دیجیتال و نقش آنها در ارتقای تاب‌آوری زنجیره ارزش نساجی و پوشاک و لایه‌های متأثر آن‌ها در ISCRF جدول ۸ ارائه شده است:

جدول ۸- فناوری‌های دیجیتال کلیدی و تأثیر آن‌ها بر لایه‌های ISCRF در نساجی و پوشاک

فناوری دیجیتال	کاربرد اصلی در نساجی و پوشاک	لایه ISCRF متأثر	اثر بر تاب‌آوری
اینترنت اشیا (IoT)	پایش لحظه‌ای خط تولید، مدیریت موجودی، ردیابی کالا	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	افزایش دیدپذیری، کاهش ضایعات، بهینه‌سازی عملیات
سامانه‌های ERP و SCM	یکپارچه‌سازی فرآیندهای تولید، لجستیک و مالی	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	هماهنگی داخلی، بهبود برنامه‌ریزی، کاهش هزینه‌ها

فناوری دیجیتال	کاربرد اصلی در نساجی و پوشاک	لایه ISCRF متأثر	اثر بر تاب‌آوری
بارکد دوبعدی و RFID	رهگیری محصول، مدیریت انبار، احراز اصالت کالا	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	کاهش قاچاق، افزایش شفافیت، بهبود سرعت انبارداری
پلتفرم‌های ابری	میزبانی داده و نرم‌افزار، امکان همکاری بین‌سازمانی	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه حکمرانی و نهادسازی	کاهش هزینه‌های IT، افزایش دسترسی، تسهیل اشتراک داده
هوش تجاری	تحلیل عملکرد، گزارش‌گیری مدیریتی	هوش تصمیم‌سازی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	تصمیم‌گیری داده‌محور، شناسایی روندها
بلاک‌چین	شفافیت منبع‌یابی، تسهیل فرآیندهای مالی و گمرکی	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه حکمرانی و نهادسازی	افزایش اعتماد، کاهش تقلب، تسریع مبادلات

### ۴-۳- تحلیل اثر گذاری فناوری‌های دیجیتال بر کاهش ریسک‌های سیستمیک

برای درک بهتر نحوه عملکرد لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، باید نگاهی مستقیمی میان فناوری‌ها و ریسک‌های حیاتی فصل چهارم ایجاد کرد. یافته‌های پژوهشی (McKinsey, 2024) نشان می‌دهد که دیجیتال‌سازی می‌تواند تا ۳۰ درصد از اثرات منفی اختلالات زنجیره تأمین را خنثی کند. نگاهی فناوری‌های دیجیتال به ریسک‌های کلیدی زنجیره نساجی و پوشاک ایران در جدول ۹ آمده است:

جدول ۹-نگاشت فناوری‌های دیجیتال به ریسک‌های کلیدی زنجیره نساجی و پوشاک ایران

ریسک حیاتی	فناوری دیجیتال متناظر	نحوه اثرگذاری بر تاب‌آوری	لایه ISCRF
نوسان نرخ ارز	سامانه‌های ابری برنامه‌ریزی منابع سازمانی / فین‌تک	مدیریت لحظه‌ای بهای تمام‌شده و پوشش ریسک ارزی دیجیتال	هوش تصمیم‌سازی
تأخیر در لجستیک/گمرک	اینترنت اشیا / بلاک‌چین	دیدپذیری آنی محموله و تسریع مستندات دیجیتال	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال
قطعی انرژی	اندازه‌گیری هوشمند / هوش مصنوعی	بهینه‌سازی مصرف و برنامه‌ریزی تولید بر اساس محدودیت‌ها	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال
قاچاق و کالای دست‌دوم	شناسه‌های دیجیتال / کدهای QR	ردیابی اصالت کالا و شفافیت در شبکه توزیع	لایه حکمرانی و نهادسازی
نوسان تقاضای بازار	تحلیل کلان داده	پیش‌بینی دقیق‌تر رفتار مصرف‌کننده و کاهش ضایعات	هوش تصمیم‌سازی
نبود داده یکپارچه زنجیره	سامانه‌های یکپارچه برنامه‌ریزی منابع سازمانی و پلتفرم‌های داده	ایجاد دید سراسری و حذف کوری اطلاعاتی	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال
تصمیم‌گیری شهودی	تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی	پشتیبانی از تصمیم‌گیری داده‌محور و پیش‌بینی‌کننده	هوش تصمیم‌سازی
ناهماهنگی نهادی	بلاک‌چین / پلتفرم‌های مشارکتی	افزایش اعتماد و شفافیت میان بازیگران زنجیره	لایه حکمرانی و نهادسازی

#### ۴-۴- ارزیابی سطح بلوغ دیجیتال و موانع پیاده‌سازی

با وجود مزایای ذکر شده، وضعیت فعلی زنجیره نساجی ایران در حوزه دیجیتال با چالش‌های جدی مواجه است. گزارش‌های میدانی و مطالعات پیشین (مؤسسه آموزش عالی توسعه دانش، ۱۴۰۳) نشان می‌دهد که اکثر بنگاه‌های کوچک و متوسط همچنان در مراحل اولیه دیجیتال‌سازی هستند.

موانع اصلی دیجیتال‌سازی در صنعت نساجی و پوشاک ایران به شرح زیر می‌باشد:

- ◀ هزینه بالای سرمایه‌گذاری اولیه: با توجه به تورم و نوسان ارز، خرید سخت‌افزارها و لایسنس‌های نرم‌افزاری برای بسیاری از بنگاه‌ها دشوار است. این امر باعث می‌شود که شرکت‌ها به راه‌حل‌های کوتاه‌مدت یا سنتی روی آورند.
- ◀ کمبود نیروی انسانی متخصص: شکاف مهارتی میان متخصصان فناوری اطلاعات و کارشناسان نساجی، مانع از پیاده‌سازی بومی‌سازی شده سیستم‌ها می‌شود. آموزش و توسعه نیروی کار متخصص در این حوزه حیاتی است.
- ◀ مقاومت در برابر شفافیت: به دلیل ساختار سنتی بازار و مسائل مالیاتی، برخی حلقه‌ها تمایل چندانی به اشتراک‌گذاری داده‌های واقعی خود ندارند. این مقاومت، مانع اصلی در ایجاد دید سراسری در زنجیره است.
- ◀ عدم وجود استانداردهای یکپارچه: نبود استانداردهای ملی برای تبادل داده و پلتفرم‌های مشترک، مانع از یکپارچه‌سازی مؤثر اطلاعات می‌شود.
- ◀ فقدان مشوق‌های دولتی و نهادی: حمایت ناکافی از سوی دولت و نهادهای مربوطه برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال، نرخ پذیرش این فناوری‌ها را کند کرده است.

#### ۴-۵- استراتژی‌های پیشنهادی برای توسعه لایه دیجیتال

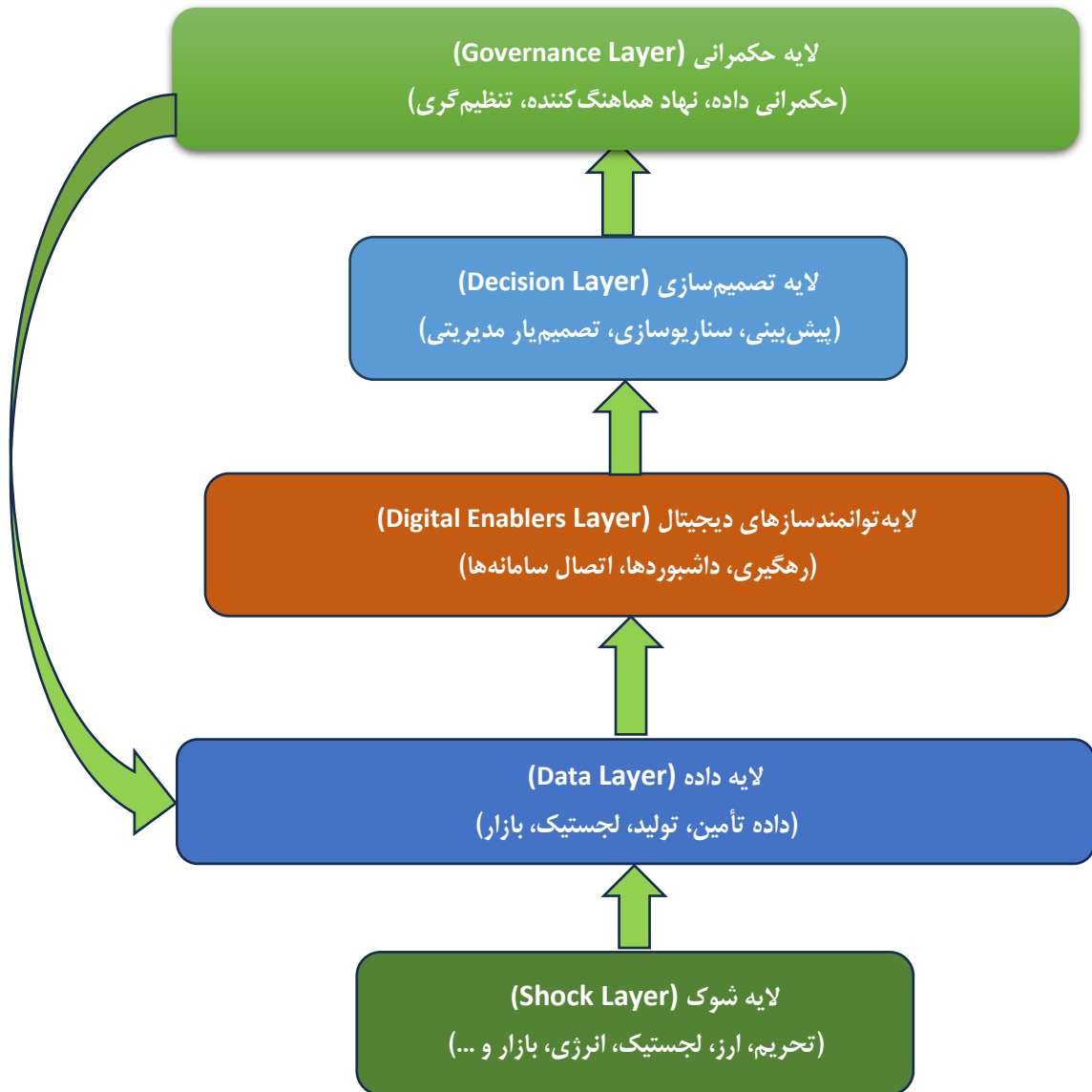
برای عبور از وضعیت موجود و رسیدن به زنجیره‌ای تاب‌آور، اقدامات باید در سه سطح کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت سازمان‌دهی شوند. این استراتژی‌ها بر اساس تقویت لایه داده و توانمندسازی دیجیتال در چارچوب ISCRF متمرکز هستند:

- ایجاد پلتفرم ملی داده‌های نساجی: یک زیرساخت ابری مشترک که داده‌های حلقه‌های مختلف را به صورت ناشناس و یا تجمیع‌شده برای تحلیل‌های کلان و استراتژیک جمع‌آوری کند. این پلتفرم می‌تواند نقش یک مرکز داده را برای کل صنعت ایفا کند.
- حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه فناوری‌های زنجیره تأمین: بومی‌سازی راه‌حل‌های اینترنت اشیا، سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی و بلاک‌چین برای کاهش هزینه پیاده‌سازی و انطباق با نیازهای بومی صنعت. این حمایت می‌تواند شامل تسهیلات مالی، مشوق‌های تحقیق و توسعه و حمایت از ایجاد بازار باشد.
- ترویج استانداردهای تبادل داده (EDI<sup>1</sup>) و پروتکل‌های امن: ایجاد زبان مشترک دیجیتال میان تأمین‌کنندگان لیاف، کارخانجات ریسندگی، تولیدکنندگان پوشاک و برندها. این استانداردها، پیش‌نیاز هرگونه یکپارچگی سیستمی و دید سراسری هستند.
- برنامه‌های آموزشی و توسعه مهارت‌های دیجیتال: سرمایه‌گذاری در آموزش نیروی انسانی در سطوح مختلف (مدیریت تا اپراتور) برای کار با فناوری‌های دیجیتال و تحلیل داده.
- فراهم آوردن مشوق‌های مالی و اعتباری: برای بنگاه‌هایی که در دیجیتال‌سازی فرآیندهای خود سرمایه‌گذاری می‌کنند، به ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط.

<sup>1</sup> Electronic Data Interchange

#### ۴-۶- معماری دیجیتال پیشنهادی زنجیره تأمین نساجی و پوشاک (معماری پایه) ISCRF

بر اساس تحلیل ریسک‌ها و نقش دیجیتال‌سازی در فصل‌های سوم و چهارم، معماری دیجیتال زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران باید به‌گونه‌ای طراحی شود که سه کارکرد کلیدی را پوشش دهد: مشاهده‌پذیری، تصمیم‌سازی و حکمرانی. شکل ۳ این ساختار را نشان می‌دهد:



شکل ۳- معماری اجرایی چارچوب بومی تاب‌آوری زنجیره تأمین ایران (ISCRF Architecture)

این شکل معماری لایه‌ای ISCRF را برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران نشان می‌دهد. **شوکه‌های بیرونی** در پایین‌ترین سطح وارد سیستم می‌شوند و اثر آن‌ها از طریق لایه‌های داده، توانمندساز دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی و حکمرانی مدیریت و مهار می‌شود. قدرت تاب‌آوری زنجیره، تابعی از انسجام و بلوغ این لایه‌هاست. این لایه‌ها به شرح زیر می‌باشند:

- **لایه شوک‌ها** (پایه تحلیل فصل ۳): این لایه شامل **شوک‌های** بیرونی و درون‌زنجیره‌ای است که خارج از کنترل مستقیم بنگاه‌ها قرار دارند؛ مانند تحریم‌ها، نوسانات ارزی، اختلالات لجستیکی، بحران انرژی و نوسانات بازار.
- **لایه داده** (پیش‌نیاز اصلی تاب‌آوری): این لایه به معنای تجمیع، استانداردسازی و یکپارچه‌سازی داده‌ها از تمامی حلقه‌های زنجیره (تأمین، تولید، لجستیک، بازار) است.
  - ◀ تجمیع داده‌های تأمین، تولید، لجستیک و بازار.
  - ◀ استانداردسازی داده‌ها و ایجاد زبان مشترک.
  - ◀ ایجاد دید سراسری در زنجیره.
- **لایه توانمندسازهای دیجیتال**: این لایه شامل فناوری‌ها و ابزارهای دیجیتالی است که داده‌ها را قابل دسترس و عملیاتی می‌کنند و فرآیندها را خودکار می‌سازند.
  - ◀ سامانه‌های رهگیری لجستیک و حمل‌ونقل هوشمند.
  - ◀ تبادل الکترونیکی اسناد (EDI) میان بنگاه‌ها و گمرک.
  - ◀ اینترنت اشیا در انبار و خط تولید برای پایش لحظه‌ای.
  - ◀ پلتفرم‌های مشترک تبادل اطلاعات در زنجیره تأمین.
- **لایه تصمیم‌سازی**: این لایه از ابزارهای تحلیلی پیشرفته و هوش مصنوعی برای تبدیل داده به بینش عملیاتی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری استفاده می‌کند.
  - ◀ پیش‌بینی تقاضا و مدیریت موجودی با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی.
  - ◀ شبیه‌سازی سناریوهای ریسک و ارائه هشدارهای زودهنگام.
  - ◀ بینایی ماشین برای کنترل کیفیت و کاهش ضایعات.
- **لایه حکمرانی و نهادسازی**: این لایه چارچوب نهادی و سیاستی لازم برای پایداری و اثربخشی لایه‌های پایین‌تر را فراهم می‌کند.
  - ◀ حکمرانی داده و تعریف قواعد اشتراک اطلاعات.
  - ◀ نقش تشکل‌ها و اتاق بازرگانی در ایجاد اعتماد و هماهنگی.
  - ◀ تنظیم‌گری هوشمند و مشوق‌های سرمایه‌گذاری دیجیتال.

این شکل، تجسم معماری و عملیاتی چارچوب ISCRF معرفی شده در فصل اول است و نحوه تعامل لایه‌های آن را در مدیریت شوک‌ها و افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نشان می‌دهد. نکته کلیدی این است که معماری یاد شده به‌صورت مرحله‌ای قابل پیاده‌سازی است و نیازمند «یک جهش فناورانه ناگهانی» نیست، بلکه مبتنی بر هم‌افزایی تدریجی داده، فناوری و نهادسازی است. پیام کلیدی شکل ۳ به این شرح است: تاب‌آوری زنجیره تأمین نتیجه حذف شوک‌ها نیست، بلکه نتیجه تقویت لایه‌هایی است که اثر شوک‌ها را مدیریت می‌کنند.

#### ۴-۷- جمع‌بندی تحلیلی فصل چهارم

فصل پنجم نشان داد که فناوری‌های دیجیتال نه یک کالای لوکس، بلکه پیش‌شرط عبور از بحران‌های سیستمیک هستند. **لایه داده** و **توانمندسازهای دیجیتال** در چارچوب ISCRF، وظیفه حذف نقاط کور اطلاعاتی را بر عهده دارد. این فناوری‌ها با ایجاد شفافیت، سرعت واکنش و قابلیت پیش، زمینه لازم برای تصمیم‌سازی هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی را فراهم می‌کنند. با این حال، دیجیتال‌سازی به تنهایی کافی نیست؛ داده‌های جمع‌آوری شده باید توسط لایه‌های بالاتر (**هوش تصمیم‌سازی**) پردازش شوند تا به کنش‌های مدیریتی تبدیل گردند. این موضوع، محور اصلی بحث در فصل پنجم خواهد بود. همچنین، تجربه‌های داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که دیجیتال‌سازی بدون اصلاح نهادی و حکمرانی داده، به نتایج پایدار منجر نمی‌شود. نبود استانداردهای داده، مقاومت نهادی، پراکندگی بازیگران و فقدان مشوق‌های اقتصادی، می‌توانند پروژه‌های دیجیتال‌سازی را به ابتکارهای جزیره‌ای و ناکارآمد تبدیل کنند. از این رو، اثربخشی این لایه، به شدت به **لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه حکمرانی و نهادسازی** وابسته است.

## ۵- هوش مصنوعی و هوش تصمیم‌سازی در تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین

### (تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی در چارچوب ISCRF)

#### ۵-۱- مفهوم هوش تصمیم‌سازی و جایگاه آن در ISCRF

تحلیل فصل‌های پیشین نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، بیش از هر چیز، به کیفیت تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت و در مواجهه با شوک‌های مزمن و هم‌زمان وابسته است. نوسانات نرخ ارز، تحریم‌ها، اختلال‌های لجستیکی، بحران انرژی و بی‌ثباتی تقاضا، محیطی را ایجاد کرده‌اند که در آن تصمیم‌گیری‌های شهودی و واکنشی، اغلب پرهزینه و تشدیدکننده ریسک هستند.

در چنین شرایطی، پس از ایجاد لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال در فصل چهارم، گام بعدی در چارچوب ISCRF، بهره‌برداری از این داده‌ها برای تصمیم‌سازی هوشمند و پیش‌بینانه است. **هوش تصمیم‌سازی** فراتر از هوش تجاری عمل می‌کند و با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی، به مدیران زنجیره تأمین در مواجهه با عدم قطعیت‌ها و شوک‌ها، قابلیت پیش‌بینی، شبیه‌سازی و انتخاب بهینه را می‌دهد. این لایه، گره اصلی تبدیل اطلاعات به کنش‌های مدیریتی تاب‌آور است. در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، تصمیم‌گیری‌های سنتی و شهودی که در فصل چهارم به عنوان یکی از ریسک‌های حیاتی شناسایی شد، منجر به انباشت موجودی، برنامه‌ریزی تولید نامنظم و واکنش دیرنگام به تغییرات بازار می‌شود. **لایه هوش تصمیم‌سازی**، با تبدیل داده‌های خام به بینش‌های عملیاتی، این ضعف ساختاری را برطرف می‌کند و به کاهش "ناهماهنگی نهادی" و "تصمیم‌گیری شهودی" که در جدول ۷ به عنوان ریسک‌های حیاتی مطرح شدند، کمک شایانی می‌نماید.

#### ۵-۱-۱- هوش تصمیم‌سازی: پلی میان داده و اقدام

**هوش تصمیم‌سازی** با بهره‌گیری از داده‌های غنی شده در **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال**، به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از حالت واکنشی به حالت پیش‌بینانه و پیش‌نگر حرکت کنند. در چارچوب ISCRF، هوش مصنوعی در **لایه هوش تصمیم‌سازی** قرار می‌گیرد و نقش آن، جایگزینی تصمیم انسانی نیست، بلکه افزایش ظرفیت تحلیل، پیش‌بینی و سناریوسازی برای تصمیم‌گیران است. این لایه در چارچوب ISCRF، مسئول ارائه پاسخ‌های هوشمندانه به **شوک‌ها** و بهینه‌سازی عملکرد زنجیره است. به بیان دیگر، هوش مصنوعی زمان واکنش زنجیره را افزایش داده و دامنه خطای تصمیم‌گیری را کاهش می‌دهد. در واقع هوش مصنوعی با کاهش عدم قطعیت، افزایش زمان واکنش و شفاف‌سازی پیامد گزینه‌های مختلف، امکان تصمیم‌سازی تاب‌آور را فراهم می‌کند. این به معنای آن است که تصمیم‌سازی از یک فرآیند ایستا و مبتنی بر تجربه، به یک فرآیند پویا، داده‌محور و بهینه‌ساز تبدیل می‌شود که می‌تواند چابکی زنجیره را در مواجهه با اختلالات افزایش دهد.

#### ۵-۱-۲- تمایز میان دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی

برای اجتناب از خلط مفاهیم، لازم است تفاوت میان دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی به‌طور دقیق روشن شود. دیجیتال‌سازی، داده تولید می‌کند و جریان اطلاعات را بهبود می‌بخشد؛ اما هوش مصنوعی، از داده برای یادگیری، پیش‌بینی و توصیه تصمیم استفاده می‌کند.

به بیان دیگر:

- دیجیتال‌سازی می‌گوید «چه اتفاقی افتاده است»

• هوش مصنوعی می‌پرسد «چه خواهد شد» و «بهتر است چه کنیم»  
این تمایز برای سیاست‌گذاری حیاتی است، زیرا نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی بدون زیرساخت دیجیتال محکوم به شکست است، اما توقف در سطح دیجیتال‌سازی نیز زنجیره را در سطحی از تاب‌آوری حداقلی نگه می‌دارد. هدف این فصل ترویج فناوری به‌عنوان هدف مستقل نیست، بلکه تبیین نقش فناوری و هوش مصنوعی به‌عنوان ابزار کاهش عدم قطعیت و بهبود کیفیت تصمیم‌سازی است.

### ۳-۱-۵- تمایز هوش مصنوعی تصمیم‌یار با اتوماسیون تصمیم

یکی از سوءبرداشتهای رایج در به‌کارگیری هوش مصنوعی، هم‌سان‌نگاری آن با «خودکارسازی تصمیم» است. در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک - که با داده‌های ناقص، عدم قطعیت نهادی و شوک‌های غیرقابل پیش‌بینی مواجه است - واگذاری کامل تصمیم به الگوریتم‌ها می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد.

در مقابل، **هوش تصمیم‌سازی** مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌عنوان یک سیستم تصمیم‌یار عمل می‌کند:

• گزینه‌های تصمیم را تولید و مقایسه می‌کند.

• عدم قطعیت را کمی‌سازی می‌نماید.

• و پیامدهای کوتاه‌مدت و میان‌مدت هر تصمیم را شبیه‌سازی می‌کند.

در حالی که مسئولیت نهایی تصمیم همچنان بر عهده انسان باقی می‌ماند. این رویکرد با منطق تاب‌آوری در ISCRF سازگار است، زیرا انعطاف‌پذیری تصمیم را حفظ می‌کند و به مدیران امکان می‌دهد با آگاهی کامل و بر اساس بینش‌های داده‌محور، بهترین مسیر را انتخاب کنند.

### ۲-۵- کاربردهای هوش مصنوعی در حلقه‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک

هوش مصنوعی با ارائه قابلیت‌های تحلیلی و پیش‌بینی‌کننده، به ابزاری قدرتمند برای افزایش تاب‌آوری در تمامی حلقه‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک تبدیل شده است. این کاربردها به‌طور مستقیم به کاهش ریسک‌های شناسایی شده در فصل چهارم کمک می‌کنند و راهکارهای فناورانه را برای اهرم‌های تاب‌آوری مطرح شده در جدول ۴-۱ فراهم می‌آورند.

#### ۱-۲-۵- پیش‌بینی تقاضا و رفتار بازار

نوسانات شدید تقاضا، تغییر سریع ذائقه مصرف‌کننده، نوسان قدرت خرید، اثر قاچاق و عدم شفافیت بازار، یکی از ریسک‌های اصلی در حلقه بازار نهایی بود که باعث شده‌اند روش‌های سنتی پیش‌بینی تقاضا کارایی خود را از دست بدهند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، الگوهای پیچیده تقاضا را شناسایی و با دقت بالاتری پیش‌بینی کنند.

مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند با ترکیب:

• داده‌های فروش تاریخی و الگوهای فصلی.

• متغیرهای کلان اقتصادی.

• و داده‌های غیرساخت‌یافته (مانند شبکه‌های اجتماعی، اخبار و رویدادهای فرهنگی)،

الگوهای پنهان تقاضا را شناسایی کنند. این رویکرد، به‌ویژه در شرایط اقتصاد پرنوسان ایران که ذائقه مصرف‌کننده و قدرت خرید به سرعت تغییر می‌کند، حیاتی است. پیامد این فرآیند، کاهش عدم تطابق عرضه و تقاضا، کاهش ضایعات و افزایش چابکی تاب‌آور زنجیره است.

مزایای این رویکرد:

- کاهش ریسک انباشت موجودی و ضایعات کالا: با پیش‌بینی دقیق‌تر، تولید بر اساس نیاز واقعی بازار تنظیم شده و از تولید مازاد یا کمبود جلوگیری می‌شود.
- بهینه‌سازی سطح موجودی در انبارهای مختلف و فروشگاه‌ها: هوش مصنوعی می‌تواند بهترین مکان و زمان برای نگهداری موجودی را پیشنهاد دهد تا هزینه‌های انبارداری کاهش یابد.
- تطبیق سریع‌تر تولید با تغییرات ناگهانی بازار: سیستم‌های هوشمند می‌توانند به سرعت تغییرات در الگوهای تقاضا را تشخیص داده و برنامه‌های تولید را به‌روزرسانی کنند.

## ۲-۵- مدیریت موجودی و برنامه‌ریزی تولید

- در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، یکی از پیامدهای اصلی **شوکها**، نوسان شدید موجودی و بی‌ثباتی برنامه تولید است. اختلال در تأمین مواد اولیه (ناشی از تحریم یا نوسان ارز) و قطعی انرژی، به چالش‌های بزرگی در برنامه‌ریزی تولید منجر می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل هم‌زمان داده‌های تأمین، تولید و بازار، به بهینه‌سازی سطح موجودی و زمان‌بندی تولید کمک کند.
- برخلاف تصمیم‌گیری واکنشی، هوش مصنوعی امکان تصمیم‌گیری پیش‌نگر را فراهم می‌کند:
  - با در نظر گرفتن هم‌زمان محدودیت‌های متعدد: (مواد اولیه، انرژی، نیروی کار، ظرفیت ماشین‌آلات، سفارش‌های مشتریان و زمان‌های تحویل).
  - برنامه‌های تولید بهینه را در لحظه ایجاد کند.
  - پیش از وقوع اختلال، سناریوهای جایگزین را ارزیابی و انتخاب کند.
  - از انباشت یا کمبود پرهزینه موجودی جلوگیری نماید.
- این بهینه‌سازی می‌تواند در کارخانه‌های ریسندگی، بافندگی و تکمیل، به مدیریت بهتر منابع و جلوگیری از توقف خطوط کمک کند. مزایای این رویکرد:
- کاهش زمان‌های توقف تولید و افزایش بهره‌وری: با پیش‌بینی مشکلات احتمالی و ارائه برنامه‌های جایگزین.
  - تخصیص بهینه منابع محدود در شرایط بحران: مثلاً اولویت‌بندی تولید محصولات با حاشیه سود بالاتر در زمان کمبود انرژی.
  - ارائه برنامه‌های جایگزین و تطبیق‌پذیر در صورت بروز **شوکهای** پیش‌بینی نشده: سیستم‌های هوشمند می‌توانند سناریوهای مختلف را شبیه‌سازی کرده و بهترین واکنش را پیشنهاد دهند.

## ۳-۲-۵- شناسایی زود هنگام ریسک‌ها و سامانه‌های هشدار پیش‌دستانه

- یکی از مزیت‌های کلیدی هوش مصنوعی، توانایی آن در شناسایی الگوهای غیرعادی و نشانه‌های اولیه اختلال است. با تحلیل داده‌های لجستیکی، تأمین و بازار، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند ریسک‌ها را پیش از تبدیل شدن به بحران شناسایی کنند. این سامانه‌های هشدار زود هنگام به‌ویژه در حوزه‌های زیر اهمیت بالایی دارند:
- لجستیک و گمرک: (برای پیش‌بینی تأخیرها، مشکلات ترخیص و **گلوگاه‌های ساختاری** حمل‌ونقل).
  - تأمین مواد اولیه: (برای شناسایی مشکلات در زنجیره تأمین تأمین‌کنندگان و هشدار در مورد کمبودهای آتی).
  - نوسانات بازار و تغییرات تقاضا: (برای تشخیص سریع تغییرات در رفتار مصرف‌کننده یا ورود کالای قاچاق).
- این سیستم‌ها می‌توانند زمان واکنش زنجیره تأمین را به‌طور معناداری افزایش دهند؛ عاملی که مستقیماً با تاب‌آوری مرتبط است.

#### ۴-۲-۵- شبیه‌سازی سناریوها و پشتیبانی از تصمیم‌سازی

در سطح کلان و نهادی، یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی، شبیه‌سازی سناریوهای مختلف سیاستی و شوک‌های محتمل است. هوش مصنوعی می‌تواند اثر تغییرات نرخ ارز، مقررات گمرکی، محدودیت‌های انرژی یا سیاست‌های تجاری را بر زنجیره تأمین شبیه‌سازی کند و پیامدهای آن را برای تولید، قیمت و بازار نشان دهد.

این قابلیت، هوش مصنوعی را به ابزاری برای سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد تبدیل می‌کند و پیوند مستقیمی میان لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه حکمرانی و نهادسازی در ISCRF برقرار می‌سازد:

- ارزیابی تأثیر سیاست‌های جدید: (مثلاً تغییر تعرفه‌ها، قوانین واردات/صادرات، یا مشوق‌های تولید).
- پیش‌بینی واکنش زنجیره تأمین به شوک‌های کلان: (مانند تحریم‌های جدید، بحران‌های اقتصادی، یا تغییرات اقلیمی).
- تعیین بهترین راهکارها و سیاست‌های حمایتی: (برای حفظ پایداری و تاب‌آوری صنعت در شرایط مختلف).

#### ۵-۲-۵- ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان و نوع‌سازی منبع

وابستگی بالا به واردات نهاده‌ها و تحریم‌ها، ریسک تأمین را به شدت افزایش می‌دهد. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، ریسک هر تأمین‌کننده را ارزیابی کرده و گزینه‌های جایگزین را پیشنهاد دهد.

این تحلیل به ویژه در انتخاب تأمین‌کنندگان ثانویه یا استراتژیک اهمیت پیدا می‌کند و شامل داده‌های زیر است:

- سوابق عملکردی تأمین‌کنندگان، شاخص‌های اقتصادی، داده‌های لجستیکی (مدت زمان و هزینه حمل‌ونقل).
- شرایط ژئوپلیتیکی و حتی اخبار و تحلیل‌های مرتبط.

مزایای این رویکرد:

- شناسایی زود هنگام ریسک‌های تأمین و کاهش وابستگی: با پیش‌مستمر و تحلیل پیش‌بینانه.
- نوع‌سازی مؤثر منابع تأمین‌کننده: بر اساس فاکتورهای ریسک و عملکرد.
- تصمیم‌گیری آگاهانه در انتخاب شرکای تجاری و عقد قراردادهای تأمین: با کاهش عدم قطعیت.

#### ۶-۲-۵- کنترل کیفیت هوشمند و کاهش ضایعات

کیفیت محصولات نساجی نقش مهمی در بازار رقابتی و حفظ مشتری دارد، به ویژه در بخش پوشاک. سیستم‌های بینایی ماشین مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند عیوب پارچه، نخ و پوشاک را در خط تولید با سرعت و دقت بالا تشخیص داده و از ادامه فرآیند بر روی محصولات معیوب جلوگیری کنند. این قابلیت به خصوص در بخش‌های حساس مانند رنگرزی و تکمیل که خطاهای انسانی می‌تواند ضایعات زیادی ایجاد کند، بسیار ارزشمند است.

مزایای این رویکرد:

- کاهش ضایعات تولید و هزینه‌های مربوطه: با شناسایی و جداسازی سریع محصولات معیوب.
- افزایش کیفیت محصول نهایی و رضایت مشتری: با تضمین استانداردسازی محصول.
- کاهش نیاز به بازرسی انسانی و افزایش سرعت فرآیند تولید: با خودکارسازی کنترل کیفیت.

#### ۳-۵- هوش مصنوعی و کاهش ریسک‌های بحرانی شناسایی شده

تحلیل فصل سوم نشان داد که برخی ریسک‌ها در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، هم احتمال وقوع بالایی دارند و هم شدت اثر آن‌ها بالاست. هوش مصنوعی می‌تواند دقیقاً در این نقاط بحرانی، بیشترین ارزش افزوده را ایجاد کند. جدول زیر پیوند کاربردهای

هوش مصنوعی را با ریسک‌های حیاتی و اهرم‌های تاب‌آوری در چارچوب ISCRF نشان می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که چگونه هر یک از کاربردهای هوش مصنوعی می‌توانند به طور مستقیم به کاهش ریسک‌های شناسایی شده و تقویت اهرم‌های تاب‌آوری در چارچوب ISCRF کمک کنند.

جدول ۱۰- پیوند کاربردهای هوش مصنوعی با ریسک‌های حیاتی و اهرم‌های تاب‌آوری ISCRF

ریسک حیاتی (فصل ۳)	کاربرد هوش مصنوعی متناظر	اهرم تاب‌آوری (لایه ISCRF)	چگونگی تقویت تاب‌آوری
نوسانات شدید نرخ ارز	پیش‌بینی ریسک تأمین، مدیریت مالی هوشمند	هوش تصمیم‌سازی، لایه داده	تحلیل سناریوهای ارزی، بهینه‌سازی زمان خرید نهاده، انتخاب مسیرهای مالی کم‌ریسک
اختلال در واردات نهاده‌ها	ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان، تنوع‌سازی منبع، سامانه‌های هشدار زودهنگام	هوش تصمیم‌سازی، لایه داده	شناسایی تأمین‌کنندگان جایگزین، پیش‌بینی قطعی تأمین، بهینه‌سازی ذخیره احتیاطی
ناکارآمدی لجستیک و گمرک	بهینه‌سازی مسیرها، پیش‌بینی تأخیر، سامانه‌های هشدار زودهنگام	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش تصمیم‌سازی	پیش‌بینی تأخیرهای گمرکی، ارائه مسیرهای جایگزین حمل‌ونقل، بهینه‌سازی برنامه‌ریزی ترخیص
قطعی آب و انرژی	بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید، پایش مصرف، شبیه‌سازی سناریوها	هوش تصمیم‌سازی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	تنظیم برنامه تولید بر اساس محدودیت‌های انرژی، اولویت‌بندی سفارش‌ها، بهینه‌سازی مصرف با هوش مصنوعی
نوسان تقاضا و قاچاق	پیش‌بینی تقاضا، تحلیل رفتار مشتری	هوش تصمیم‌سازی، لایه داده	پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا، شناسایی روندهای بازار، استراتژی‌های قیمت‌گذاری پویا
نبود داده یکپارچه زنجیره	تحلیلگر یکپارچه داده، داشبوردهای هوشمند	لایه داده، هوش تصمیم‌سازی	تجمع و تحلیل داده‌های پراکنده، ارائه بینش‌های جامع، حذف کوری اطلاعاتی
تصمیم‌گیری شهودی	سیستم‌های پشتیبان تصمیم، شبیه‌سازی سناریوها	هوش تصمیم‌سازی	ارائه توصیه‌های داده‌محور به مدیران، شبیه‌سازی نتایج تصمیمات مختلف
ناهماهنگی نهادی	پلتفرم‌های تبادل اطلاعات با هوش مصنوعی، شبیه‌سازی سیاستی	لایه حکمرانی و نهادسازی، هوش تصمیم‌سازی	تسهیل تبادل اطلاعات میان نهادهای شناسایی نقاط عدم هماهنگی، پیشنهاد راهکارهای مشترک

#### ۴-۵- پیوند هوش مصنوعی با داده و دیجیتال‌سازی) وابستگی متقابل لایه‌ها در ISCRF)

کارایی هوش مصنوعی به‌طور مستقیم به کیفیت داده‌ها و زیرساخت دیجیتال وابسته است. بدون داده‌های یکپارچه، به‌هنگام و قابل اعتماد که توسط لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال فراهم می‌شود، مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند خروجی‌های گمراه‌کننده تولید کنند. از این رو، در چارچوب ISCRF، هوش مصنوعی تنها زمانی اثربخش است که لایه داده و لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال به حداقلی از بلوغ رسیده باشند. این وابستگی، منطق مرحله‌بندی مداخلات فناورانه و سیاستی را تقویت می‌کند و نشان می‌دهد که موفقیت در پیاده‌سازی هوش مصنوعی، نتیجه یک تلاش یکپارچه در تقویت لایه‌های زیرین چارچوب است.

## ۵-۵- ملاحظات نهادی و اخلاقی در به‌کارگیری هوش مصنوعی

به‌کارگیری هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی زنجیره تأمین، بدون شفافیت الگوریتمی، پاسخ‌گویی نهادی و اعتماد میان بازیگران، می‌تواند به تمرکز تصمیم، سوگیری داده‌ای و کاهش پذیرش منجر شود. از این رو، استفاده از هوش مصنوعی باید هم‌زمان با طراحی قواعد حکمرانی داده و سازوکارهای نظارتی انجام شود که شامل موارد زیر است:

- **شفافیت الگوریتمی:** توضیح‌پذیری نحوه عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی و منطق تصمیمات پیشنهادی آنها.
- **پاسخ‌گویی نهادی:** تعریف مسئولیت‌ها در قبال تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی و ایجاد مکانیزم‌هایی برای بررسی و اصلاح خطاها.
- **امنیت و حریم خصوصی داده‌ها:** اطمینان از محافظت از داده‌های حساس و رعایت قوانین مربوط به حریم خصوصی.
- **کاهش سوگیری داده‌ای:** اقدامات لازم برای اطمینان از اینکه داده‌های مورد استفاده برای آموزش هوش مصنوعی، دارای سوگیری نیستند.
- **آموزش و مشارکت ذینفعان:** ارتقای آگاهی و اعتماد در میان تمامی بازیگران زنجیره نسبت به کاربرد هوش مصنوعی.

## ۵-۶- چالش‌ها و الزامات پیاده‌سازی هوش مصنوعی در زنجیره نساجی ایران

با وجود ظرفیت‌های بالقوه، پیاده‌سازی مؤثر هوش مصنوعی در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران با چالش‌های جدی و محدودیت‌هایی مواجه است. مهم‌ترین این چالش‌ها و الزامات پیاده‌سازی عبارت‌اند از:

- **کیفیت و دسترسی به داده‌ها:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیازمند حجم عظیمی از داده‌های تمیز، ساختاریافته و یکپارچه هستند. در بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط نساجی ایران، داده‌ها به صورت پراکنده، ناقص و غیراستاندارد ذخیره می‌شوند که مانع اصلی در آموزش و پیاده‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی است. بدون داده یکپارچه و استاندارد، مدل‌های هوش مصنوعی خروجی‌های ناپایدار و گمراه‌کننده تولید می‌کنند. این چالش مستقیماً به بلوغ **لایه داده** در ISCRF مربوط می‌شود.
- **کمبود متخصصین هوش مصنوعی و علم داده و ظرفیت نهادی و مهارتی:** نبود نیروی انسانی متخصص در حوزه داده‌کاوی، یادگیری ماشین، مهندسی داده و هوش مصنوعی، چه در سطح فنی و چه در سطح مدیریتی، مانع بزرگی برای بهره‌برداری از این فناوری‌هاست. کمبود نیروی انسانی متخصص و ساختارهای پشتیبان، ریسک شکست پروژه‌های هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد.
- **هزینه بالای سرمایه‌گذاری اولیه:** توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی (شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، زیرساخت محاسباتی و نیروی انسانی) نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه قابل توجه است که برای بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط این صنعت چالش‌برانگیز است.
- **مقاومت فرهنگی و عدم اعتماد:** عدم اعتماد به تصمیمات خودکار و ترجیح تصمیم‌گیری شهودی بر اساس تجربه سنتی مدیران، یکی از موانع اصلی پذیرش هوش مصنوعی در محیط‌های صنعتی است.
- **نبود زیرساخت‌های محاسباتی مناسب:** برای پردازش حجم بالای داده‌ها و اجرای مدل‌های پیچیده هوش مصنوعی، نیاز به زیرساخت‌های ابری و محاسبات قدرتمند است که در ایران محدودیت‌هایی دارد.
- **حکمرانی داده و اعتماد:** اشتراک داده میان بنگاه‌ها و نهادها، بدون چارچوب‌های نهادی شفاف، امکان‌پذیر نیست. این مورد مستقیماً به **لایه حکمرانی و نهادسازی** مرتبط است.

نادیده‌گرفتن این الزامات، باعث می‌شود هوش مصنوعی به پروژه‌ای پرهزینه و کم‌اثر تبدیل شود و به‌جای افزایش تاب‌آوری، به بی‌اعتمادی و اتلاف منابع بینجامد.

### ۷-۵- استراتژی‌های تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی

برای غلبه بر چالش‌ها و بهره‌برداری کامل از پتانسیل هوش مصنوعی در افزایش تاب‌آوری زنجیره نساجی، استراتژی‌های زیر پیشنهاد می‌شود: این استراتژی‌ها بر اساس تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی در چارچوب ISCRF متمرکز هستند و به نوعی ادامه‌دهنده استراتژی‌های فصل پنجم در حوزه داده و دیجیتال محسوب می‌شوند.

- سرمایه‌گذاری در زیرساخت داده و یکپارچه‌سازی: ایجاد دریاچه داده و انبار داده برای جمع‌آوری، پاک‌سازی و یکپارچه‌سازی داده‌ها از تمامی منابع زنجیره (سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی، سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین، اینترنت اشیا، سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری و پلتفرم‌های بازار). این مورد به تقویت لایه داده کمک می‌کند.
- توسعه توانمندی‌های داخلی و جذب متخصصین: آموزش و جذب متخصصین هوش مصنوعی و علم داده در صنعت نساجی و پوشاک از طریق همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز آموزش فنی‌و حرفه‌ای.
- همکاری با استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان: استفاده از راهکارهای نوآورانه و بومی شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی و فناوری‌های زنجیره تأمین برای توسعه مدل‌ها و پلتفرم‌های اختصاصی صنعت نساجی.
- تدوین نقشه راه هوش مصنوعی اختصاصی صنعت: تعیین اولویت‌ها، گام‌های اجرایی و پروژه‌های پایلوت برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف زنجیره با تمرکز بر منافع کوتاه‌مدت و بلندمدت.
- ترویج فرهنگ داده‌محوری و آموزش مدیران: برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی برای مدیران ارشد و میانی جهت آشنایی با قابلیت‌های هوش مصنوعی و تغییر نگرش نسبت به تصمیم‌گیری‌های داده‌محور.

### ۸-۵- معماری هوش مصنوعی در چارچوب ISCRF

لایه تصمیم‌سازی در معماری ISCRF، همان‌طور که در شکل ۳ نیز نشان داده شد، بر روی لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال بنا شده و به لایه حکمرانی و نهادسازی متصل است. این معماری یکپارچه، امکان تبدیل داده‌های خام به بینش‌های قابل اقدام را فراهم می‌آورد. بر این اساس لایه تصمیم‌سازی باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- ◀ موتورهای پیش‌بینی: استفاده از یادگیری ماشین برای پیش‌بینی تقاضا، عرضه، قیمت‌ها و ریسک‌ها.
- ◀ موتورهای بهینه‌سازی: الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید، لجستیک، موجودی و تخصیص منابع.
- ◀ زیرسیستم‌های شبیه‌سازی و سناریوسازی: مدل‌های هوش مصنوعی برای ارزیابی اثرات شوک‌ها و تصمیمات مختلف (شامل شبیه‌سازی سناریوهای سیاستی).
- ◀ داشبوردهای هوش تصمیم‌سازی: نمایش بینش‌های عملیاتی و توصیه‌های هوش مصنوعی به مدیران.
- ◀ سامانه‌های هشدار پیش‌دستانه: شناسایی الگوهای غیرعادی و نشانه‌های اولیه اختلال.
- لایه حکمرانی و نهادسازی: چارچوب نهادی و سیاستی لازم برای پایداری و اثربخشی لایه‌ها (شامل ملاحظات نهادی و اخلاقی).

این چارچوب فنی به وضوح نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در نقش قلب تپنده لایه تصمیم‌سازی، چگونه از داده‌های غنی شده در لایه‌های پایین‌تر تغذیه کرده و بینش‌های لازم را برای پاسخ‌های هوشمندانه و تاب‌آور در سطح مدیریت و حکمرانی فراهم می‌کند.

## ۹-۵- جمع‌بندی فصل ۵

فصل پنجم نشان داد که هوش مصنوعی، در چارچوب ISCRF، نقش شتاب‌دهنده **تصمیم‌سازی** تاب‌آور را ایفا می‌کند. هوش مصنوعی با پیش‌بینی، هشدار زودهنگام، شبیه‌سازی سناریوها و پشتیبانی از تصمیم انسانی، امکان مدیریت فعال ریسک‌ها را فراهم می‌سازد. کاربردهای هوش مصنوعی در پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی تولید، ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان، کنترل کیفیت هوشمند، شناسایی زودهنگام ریسک‌ها و شبیه‌سازی سناریوهای سیاستی، می‌توانند به طور مستقیم ریسک‌های سیستمیک شناسایی شده در فصل چهارم را کاهش دهند.

با این حال، تحقق پایدار این نقش، وابسته به دیجیتال‌سازی، کیفیت داده (یعنی **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال**)، و حکمرانی نهادی (یعنی **لایه حکمرانی و نهادسازی**) است و همچنین نیازمند چارچوب حکمرانی قوی است که در فصل ششم به آن پرداخته خواهد شد. بدون داده‌های باکیفیت و زیرساخت دیجیتال مناسب، هوش مصنوعی قادر به ارائه بینش‌های دقیق نخواهد بود، و بدون حکمرانی مؤثر و سیاست‌گذاری صحیح (که شامل ملاحظات نهادی و اخلاقی نیز می‌شود)، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی نمی‌تواند به حداکثر پتانسیل خود دست یابد و تاب‌آوری پایدار را برای زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران به ارمغان آورد. این پیوستگی و تعامل میان لایه‌ها، ماهیت یکپارچه چارچوب ISCRF را برجسته می‌کند.

## ۶- حکمرانی داده و نهادسازی برای تاب‌آوری پایدار

(تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی در چارچوب ISCRF)

### ۶-۱- مقدمه: جایگاه لایه حکمرانی و نهادسازی و حکمرانی داده در چارچوب ISCRF

تحلیل‌های فصول پیشین نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، در مواجهه با شوک‌های مزمن و هم‌زمان، صرفاً از مسیر سرمایه‌گذاری فیزیکی یا به‌کارگیری فناوری‌های نوین حاصل نمی‌شود. تجربه اختلال‌های مکرر نشان می‌دهد که مسئله اصلی، فقدان سازوکارهای پایدار برای هماهنگی، اشتراک اطلاعات و تصمیم‌سازی جمعی است. **لایه‌های داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی**، اگرچه برای ارتقای تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران حیاتی هستند، اما اثربخشی پایدار آن‌ها بدون یک چارچوب قوی حکمرانی و نهادسازی محقق نخواهد شد. همان‌طور که در فصل‌های ۴ و ۵ اشاره شد، چالش‌هایی نظیر «ناهماهنگی نهادی»، «مقاومت در برابر شفافیت»، «نبود استانداردهای یکپارچه» و «کمبود نیروی انسانی متخصص»، مانع از بهره‌برداری کامل از پتانسیل‌های فناوری می‌شوند. این گلوگاه‌ها، خود ریشه در ضعف‌های ساختاری در **لایه حکمرانی و نهادسازی** دارند.

در چارچوب ISCRF، **لایه حکمرانی و نهادسازی** به‌عنوان بالاترین لایه معماری تاب‌آوری، نقش تضمین‌کننده پایداری عملکرد سایر لایه‌ها—**لایه داده، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی**—را ایفا می‌کند. **لایه حکمرانی و نهادسازی** در چارچوب ISCRF، در واقع چارچوب نهادی و سیاستی است که پایداری، انسجام و اثربخشی تمامی لایه‌های زیرین را تضمین می‌کند. این لایه نه تنها مسئول تدوین سیاست‌ها و مقررات است، بلکه با ایجاد اعتماد، هماهنگی میان ذینفعان و فراهم آوردن مشوق‌ها و حمایت‌های لازم، زمینه را برای توسعه و استقرار موفقیت‌آمیز فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی فراهم می‌آورد. بدون حکمرانی مؤثر، این لایه‌ها به اقدامات جزیره‌ای و ناپایدار تبدیل شده و اثرگذاری خود را از دست می‌دهند.

### ۶-۱-۱ حکمرانی: کلید تبدیل پتانسیل به واقعیت و تعریف کارکردها

حکمرانی در این چارچوب، فراتر از نقش دولت، شامل مجموعه‌ای از قواعد، نهادها و فرآیندهای رسمی و غیررسمی است که تعاملات میان بازیگران مختلف (دولتی، خصوصی، تشکلهای صنعتی، دانشگاه‌ها) را تنظیم می‌کند. هدف اصلی آن، ایجاد محیطی پایدار و قابل پیش‌بینی است که در آن، سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها و نوآوری‌ها با حداقل ریسک انجام پذیرد. حکمرانی داده به مجموعه‌ای از قواعد، نهادها، رویه‌ها و سازوکارهای اعتمادسازی اطلاق می‌شود که نحوه تولید، دسترسی، اشتراک و استفاده از داده‌ها را در سطح زنجیره تأمین تنظیم می‌کنند. این مفهوم فراتر از مالکیت فنی داده است و بر کیفیت تعامل نهادی میان بازیگران زنجیره تمرکز دارد. در شرایط اقتصاد ایران با عدم قطعیت‌های بالا، **لایه حکمرانی و نهادسازی** به عنوان یک ضربه‌گیر عمل می‌کند که:

- کاهش عدم قطعیت‌های سیاستی و نظارتی است: با ارائه چارچوب‌های باثبات و بلندمدت.
  - تسهیل‌کننده سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت است: با ایجاد محیطی قابل اعتماد برای سرمایه‌گذاران.
  - تشویق‌کننده همکاری و هم‌افزایی است: با از بین بردن موانع موجود میان بخش‌های مختلف زنجیره.
- علاوه بر این، در زنجیره تأمین تاب‌آور، حکمرانی داده سه کارکرد اساسی دارد:
- کاهش عدم قطعیت تصمیم‌گیری از طریق شفافیت و مشاهده‌پذیری: با فراهم آوردن داده‌های یکپارچه و قابل اتکا (**لایه داده**)، تصمیم‌گیران می‌توانند با وضوح بیشتری به تجزیه و تحلیل شرایط بپردازند.

- مهار سرایت شوک‌ها با شناسایی زود هنگام اختلال‌ها: با ایجاد سامانه‌های هشدار مبتنی بر داده (لایه هوش تصمیم‌سازی)، می‌توان پیش از گسترش اختلالات، واکنش مناسب نشان داد.
  - ایجاد اعتماد و همکاری پایدار میان بنگاه‌های ناهمگن: با تعریف قواعد شفاف برای اشتراک‌گذاری و استفاده از داده‌ها، زمینه برای همکاری‌های مشترک فراهم می‌شود.
- این کارکردها، بستر لازم برای تصمیم‌سازی تاب‌آور را در سطوح بنگاهی و سیاستی فراهم می‌کنند.

## ۲-۱-۶- پیوند حکمرانی داده با پایداری و الزامات آینده بازار

حکمرانی داده تنها ابزاری برای مدیریت ریسک‌های کوتاه‌مدت نیست، بلکه نقش مهمی در تاب‌آوری بلندمدت و پایداری زنجیره ایفا می‌کند. رهگیری مصرف آب، انرژی و مواد، و نیز شفافیت در زنجیره تأمین، پیش‌نیاز انطباق با الزامات نوظهور بازارهای داخلی و صادراتی است.

از این منظر، حکمرانی داده بستری برای:

- پاسخ‌گویی به الزامات زیست‌محیطی: از طریق شفافیت در مصرف منابع و ردپای کربن.
  - ارتقای مسئولیت اجتماعی: با اطمینان از شرایط کار مناسب و شفافیت در کل زنجیره.
  - افزایش قابلیت رقابت زنجیره در افق میان‌مدت: با انطباق با استانداردهای جهانی پایداری و ESG.
- فراهم می‌سازد.

## ۲-۶- ابعاد کلیدی حکمرانی برای تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک

برای تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی در چارچوب ISCRF، باید به ابعاد مختلفی توجه شود که هر یک نقش اساسی در ایجاد یک اکوسیستم حمایتی برای تاب‌آوری دیجیتال و داده‌محور ایفا می‌کنند.

### حکمرانی داده و اعتماد

کیفیت، دسترسی‌پذیری و امنیت داده‌ها، پایه و اساس لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی هستند. حکمرانی داده به مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فرآیندها و استانداردهایی اشاره دارد که نحوه جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش، اشتراک‌گذاری و استفاده از داده‌ها را در طول زنجیره تأمین مدیریت می‌کند. بخش قابل توجهی از زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران را بنگاه‌های کوچک و متوسط تشکیل می‌دهند. مشارکت این بنگاه‌ها در سازوکارهای داده‌ای، بدون اعتماد نهادی و مشوق‌های مشخص امکان‌پذیر نیست.

ابعاد کلیدی حکمرانی داده:

- **استانداردسازی و یکپارچه‌سازی داده‌ها:** تدوین استانداردهای ملی برای فرمت، کیفیت و تبادل داده‌ها در صنعت نساجی و پوشاک، از تأمین‌کننده مواد اولیه تا خرده‌فروش. این استانداردها پیش‌نیاز ایجاد پلتفرم‌های مشترک داده هستند (لایه داده).
- **امنیت و حریم خصوصی داده‌ها:** توسعه چارچوب‌های قانونی و فنی برای حفاظت از داده‌های حساس تجاری و شخصی، به منظور افزایش اعتماد به اشتراک‌گذاری اطلاعات. این شامل تضمین عدم استفاده تنبیهی یا مالیاتی از داده‌ها است.
- **مالکیت و دسترسی به داده‌ها:** تعریف شفاف حقوق مالکیت داده‌ها و قوانین دسترسی و استفاده از آن‌ها در محیط‌های مشترک، به خصوص در پلتفرم‌های ملی داده‌های نساجی.

- **کیفیت داده:** ایجاد فرآیندها و ابزارهایی برای اطمینان از صحت، کامل بودن، به‌هنگام بودن و یکپارچگی داده‌ها که برای مدل‌های هوش مصنوعی حیاتی است.
- **مشوق‌های مشارکت:** ارائه مشوق‌های روشن (نظیر دسترسی به تحلیل‌های جامع، خدمات مشاوره یا حمایت‌های هدفمند) برای تشویق بنگاه‌های کوچک و متوسط به مشارکت در فرآیندهای اشتراک داده.

## ۱-۲-۶- چارچوب‌های نظارتی و حمایت‌های سیاستی

دولت و نهادهای تنظیم‌گر نقش محوری در ایجاد محیطی توانمندساز برای دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. این حمایت‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که موانع موجود (مانند هزینه بالا، کمبود متخصص) را برطرف کرده و مشوق‌های لازم را ایجاد کنند. ابعاد کلیدی حمایت‌های سیاستی:

- **مشوق‌های مالی و اعتباری:** ارائه تسهیلات بانکی کم‌بهره، یارانه‌های فناوری یا معافیت‌های مالیاتی برای شرکت‌هایی که در دیجیتال‌سازی، اتوماسیون و پیاده‌سازی هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند. این حمایت به ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط که با محدودیت منابع مواجه‌اند، ضروری است.
- **توسعه زیرساخت‌های فناوری:** سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های ملی ابری، شبکه‌های ارتباطی پرسرعت و مراکز داده امن که برای پردازش حجم بالای اطلاعات و اجرای مدل‌های هوش مصنوعی الزامی است.
- **بازنگری در مقررات تجاری و گمرکی:** تسهیل فرآیندهای تبادل الکترونیکی اسناد (EDI) در گمرک و تجارت فرامرزی، و کاهش بوروکراسی اداری با استفاده از پلتفرم‌های دیجیتال.
- **حمایت از تحقیق و توسعه (R&D) و نوآوری:** اعطای گزنت و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های فعال در حوزه فناوری‌های زنجیره تأمین و هوش مصنوعی اختصاصی صنعت نساجی و پوشاک.

## ۲-۲-۶- همکاری‌های نهادی و فرهنگ‌سازی

ناهماهنگی نهادی و نبود اعتماد میان حلقه‌های زنجیره تأمین، از موانع اصلی در اشتراک‌گذاری داده‌ها و اجرای پروژه‌های مشترک است. حکمرانی مؤثر نیازمند ایجاد بسترهای همکاری و تغییر فرهنگی در صنعت است. ابعاد کلیدی همکاری‌های نهادی:

- **نقش تشکل‌های صنعتی (سندیکاها و انجمن‌ها):** سازماندهی و رهبری پروژه‌های مشترک دیجیتال‌سازی، تدوین استانداردهای صنعتی و نمایندگی منافع جمعی برای تعامل با دولت و نهادهای قانون‌گذار.
- **ایجاد پلتفرم‌های همکاری بین‌سازمانی:** تأسیس پلتفرم‌های مشترک برای تبادل اطلاعات، مدیریت پروژه‌ها و حل مشکلات جمعی، با هدف کاهش «جزیره‌ای عمل کردن».
- **ترویج فرهنگ شفافیت و داده‌محوری:** برگزاری کارگاه‌ها، سمینارها و برنامه‌های آموزشی برای مدیران و کارکنان جهت آشنایی با مزایای اشتراک‌گذاری داده و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد.

## ۳-۲-۶- توسعه سرمایه انسانی و مهارت‌های دیجیتال

همان‌طور که در فصل‌های ۵ و ۶ اشاره شد، کمبود نیروی انسانی متخصص یکی از موانع اصلی پیاده‌سازی فناوری‌های جدید است. لایه حکمرانی و نهادسازی باید در توسعه یک برنامه جامع برای ارتقای مهارت‌های دیجیتال در تمامی سطوح زنجیره تأمین نقش‌آفرینی کند.

ابعاد کلیدی توسعه سرمایه انسانی:

- **بازطراحی سرفصل‌های آموزشی:** به‌روزرسانی رشته‌های دانشگاهی و فنی‌وحرفه‌ای با تمرکز بر مهارت‌های دیجیتال، تحلیل داده، هوش مصنوعی و مدیریت زنجیره تأمین.
- **برگزاری دوره‌های تخصصی و کارآموزی:** توسعه برنامه‌های آموزش حین کار برای کارکنان فعلی صنعت و ارائه گواهینامه‌های معتبر در حوزه فناوری‌های جدید.
- **جذب متخصصین مهاجر:** ایجاد مشوق‌ها برای بازگشت و جذب متخصصین ایرانی فعال در حوزه‌های هوش مصنوعی و علم داده از خارج از کشور.
- **تغییر مدیریت:** برنامه‌ریزی برای مقابله با مقاومت در برابر تغییر و فرهنگ‌سازی برای پذیرش فناوری‌های جدید در محیط‌های کاری سنتی.
- **همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی:** جذب دانش تخصصی، تربیت نیروی انسانی ماهر و انجام پروژه‌های تحقیقاتی مشترک در حوزه کاربرد هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی در صنعت نساجی.

### ۳-۶- نقش محوری اتاق بازرگانی به‌عنوان «معمار داده و اعتماد»

یکی از چالش‌های بنیادین حکمرانی داده در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، فقدان نهادی است که بتواند هم‌زمان نقش هماهنگ‌کننده، اعتمادساز و تسهیل‌گر اشتراک داده را ایفا کند. در چنین شرایطی، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران از ظرفیت نهادی منحصربه‌فردی برای ایفای این نقش در **لایه حکمرانی و نهادسازی** برخوردار است. قرار گرفتن اتاق بازرگانی در موقعیتی میان دولت و بخش خصوصی، امکان طراحی و هدایت سازوکارهای حکمرانی داده را فراهم می‌کند؛ به‌گونه‌ای که نه منطق کنترلی دولت بر آن غالب باشد و نه منافع کوتاه‌مدت بنگاه‌های منفرد مسیر آن را منحرف کند.

#### ۱-۳-۶- گذار از نقش سنتی به نقش نهادی جدید

برای ایفای نقش مؤثر در معماری تاب‌آوری زنجیره تأمین، اتاق بازرگانی باید از نقش سنتی «نماینده مطالبات بخشی» یا «واکنش‌گر به سیاست‌ها» عبور کرده و به معمار اکوسیستم داده و اعتماد در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک تبدیل شود. این نقش، مستقیماً به تقویت ابعاد همکاری‌های نهادی و فرهنگ‌سازی در **لایه حکمرانی و نهادسازی** کمک می‌کند. این نقش نهادی جدید شامل سه کارکرد کلیدی است:

- **هماهنگ‌سازی بازیگران زنجیره تأمین و کاهش پراکندگی تصمیم‌ها:** با ایجاد بسترهای مشترک برای هم‌افزایی و برنامه‌ریزی، که منجر به کاهش "ناهماهنگی نهادی" می‌شود.
  - **کاهش رقابت‌های مخرب داخلی از طریق شفاف‌سازی اطلاعات غیررقابتی:** با فراهم آوردن داده‌های تجمیعی و ناشناس که به بهبود کلی بازار کمک می‌کند و اعتماد میان بازیگران را افزایش می‌دهد.
  - **ایجاد و نگهداشت بسترهای مشترک داده‌ای برای تصمیم‌سازی هماهنگ:** با توسعه زیرساخت‌ها و پروتکل‌های لازم برای تبادل داده، که زیربنای **لایه داده و لایه هوش تصمیم‌سازی** است.
- این کارکردها ذاتاً ماهیت کنش جمعی دارند و هیچ بنگاه منفردی—به‌ویژه در شرایط نهادی و اقتصادی ایران—قادر به ایفای آن‌ها به‌صورت پایدار نیست.

## ۲-۳-۶- ایجاد «هاب داده نساجی و پوشاک ایران»

مهم‌ترین ابزار عملیاتی اتاق بازرگانی در ایفای نقش معماری حکمرانی داده، ایجاد و راهبری یک هاب داده کنسرسیومی در سطح زنجیره تأمین نساجی و پوشاک است. این هاب داده، نه به‌عنوان مخزن داده‌های محرمانه بنگاه‌ها، بلکه به‌عنوان زیرساختی برای تولید بینش جمعی طراحی می‌شود و نقطه اتصال لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (فصل ۵) و لایه هوش تصمیم‌سازی (فصل ۶) با لایه حکمرانی و نهادسازی است.

ویژگی‌های کلیدی این هاب داده نساجی و پوشاک ایران<sup>۱</sup> عبارت‌اند از:

- اشتراک ناشناس و تجمیعی داده‌ها: در حوزه‌های کلیدی مانند تولید، موجودی، فروش و لجستیک، که باعث تقویت لایه داده می‌شود.
  - تحلیل داده‌ها و تولید گزارش‌های هشدار زودهنگام: برای شناسایی اختلال‌ها و شوک‌های سیستمیک، که مستقیماً به قابلیت‌های لایه هوش تصمیم‌سازی اضافه می‌کند.
  - اتصال تدریجی به سامانه‌های دیجیتال بنگاه‌ها: نظیر ERP، WMS و EDI با رعایت پروتکل‌های امنیتی و حریم خصوصی، که لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال را عملیاتی می‌کند.
  - تمرکز بر شاخص‌های کلیدی ریسک، تولید، لجستیک و بازار: که برای تصمیم‌سازی تاب‌آور حیاتی هستند.
  - تولید خروجی‌های تحلیلی و هشدارهای زودهنگام: به منظور افزایش زمان واکنش زنجیره در مواجهه با شوک‌ها.
- این هاب داده امکان تصمیم‌سازی هماهنگ و تاب‌آور را در سطح زنجیره فراهم می‌سازد و بستری عملیاتی برای حکمرانی داده مؤثر است.

## ۲-۴-۶- راهبردهای کلان برای تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی

برای حرکت به سمت یک زنجیره تأمین نساجی و پوشاک تاب‌آور، راهبردهای کلان زیر در سطح لایه حکمرانی و نهادسازی پیشنهاد می‌شوند:

- تشکیل "کارگروهی عالی دیجیتال‌سازی و تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی": با حضور نمایندگان بخش دولتی (وزارتخانه‌های صمت، اقتصاد، علوم)، بخش خصوصی (سندیکاها، انجمن‌ها و اتاق بازرگانی) و دانشگاه‌ها، به منظور تدوین و پیگیری نقشه راه ملی. این کارگروه تجلی‌بخش نقش لایه حکمرانی و نهادسازی در هماهنگ‌سازی کلان است.
- توسعه "پلتفرم ملی تبادل داده نساجی" (با محوریت هاب داده اتاق بازرگانی): با الگوبرداری از تجربیات موفق بین‌المللی (مانند پلتفرم‌های داده صنعتی در اروپا)، که زیرساخت لازم برای اشتراک‌گذاری امن و استاندارد داده‌ها را فراهم کند و لایه داده را تقویت نماید.
- ایجاد "صندوق حمایت از نوآوری و دیجیتال‌سازی نساجی": با هدف تخصیص منابع مالی هدفمند برای پروژه‌های تحقیق و توسعه، پیاده‌سازی فناوری و تربیت نیروی انسانی متخصص، که از ابعاد حمایت‌های سیاستی لایه حکمرانی و نهادسازی است.
- تدوین "سند جامع حکمرانی داده صنعت نساجی": شامل استانداردهای فنی، پروتکل‌های امنیتی، قوانین مالکیت و حریم خصوصی داده‌ها، و چارچوب‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی و نیز تبیین حقوق و مشوق‌های مشارکت. این سند رکن اساسی حکمرانی داده در لایه حکمرانی و نهادسازی است.

<sup>1</sup> Textile & Apparel Data Hub

- برنامه‌ریزی ملی برای "توانمندسازی مهارت‌های دیجیتال نیروی کار": شامل طرح‌های آموزشی بلندمدت و کوتاه‌مدت، گواهینامه‌های حرفه‌ای و مشوق‌هایی برای شرکت‌ها جهت سرمایه‌گذاری در آموزش کارکنان خود، که به توسعه سرمایه انسانی در لایه حکمرانی و نهادسازی می‌انجامد.

## ۵-۶- حکمرانی داده و مهارت‌های سیستمیک زنجیره

برخی ریسک‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک—مانند قاچاق، اختلال‌های لجستیکی و نوسانات شدید بازار—ماهیتی سیستمیک دارند و با مداخلات بنگاهی قابل کنترل نیستند. حکمرانی داده امکان مواجهه فعال با این ریسک‌ها را فراهم می‌سازد، که از کارکردهای اصلی لایه حکمرانی و نهادسازی در مواجهه با لایه شوک‌ها است.

جدول ۱۱- موانع کلیدی و راهکارهای حکمرانی در چارچوب ISCRF و نقش حکمرانی داده در کاهش ریسک‌های سیستمیک

ریسک حیاتی/موانع اصلی (فصول ۳، ۴ و ۵)	راهکار حکمرانی متناظر	لایه ISCRF متأثر	پیامد برای تاب‌آوری
ناهماهنگی نهادی و نبود اعتماد	تشکیل کارگروه‌های مشترک، پلتفرم‌های همکاری (با محوریت اتاق بازرگانی)	لایه حکمرانی و نهادسازی	افزایش انسجام، کاهش اصطکاک، تسهیل اشتراک اطلاعات
مقاومت در برابر شفافیت و اشتراک داده	تدوین سند حکمرانی داده، مشوق‌های شفافیت و مشارکت	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه داده	افزایش اعتماد، بهبود کیفیت داده، دیدپذیری-End-to-End
هزینه بالای سرمایه‌گذاری اولیه فناوری	صندوق حمایت از نوآوری، تسهیلات اعتباری	لایه حکمرانی و نهادسازی	کاهش ریسک مالی، سرعت بخشیدن به پذیرش فناوری
کمبود نیروی انسانی متخصص (دیجیتال و هوش مصنوعی)	برنامه‌های ملی آموزش و مهارت‌افزایی	لایه حکمرانی و نهادسازی، سرمایه انسانی	افزایش ظرفیت داخلی، کاهش وابستگی به خارج، نوآوری
نبود استانداردهای یکپارچه داده	تدوین استانداردهای ملی و پروتکل‌های (EDI) توسط اتاق بازرگانی)	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه داده	یکپارچه‌سازی سیستم‌ها، افزایش کارایی تبادل داده
ضعف زیرساخت‌های ارتباطی و پردازشی	سرمایه‌گذاری در زیرساخت ابری و شبکه	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	فراهم آوردن بستر مطمئن برای داده و هوش مصنوعی
تصمیم‌گیری شهودی و عدم فرهنگ داده‌محوری	فرهنگ‌سازی، آموزش مدیران، پشتیبانی سیاستی از هوش مصنوعی	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه هوش تصمیم‌سازی	ترویج تصمیم‌گیری علمی، کاهش خطای انسانی
قاچاق	شناسه و رهگیری دیجیتال (با استفاده از هاب داده)	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه داده	تمایز محصول رسمی، کاهش اثر کالای قاچاق
اختلال تأمین	پایش داده مشترک (از طریق هاب داده)، سامانه‌های هشدار زود هنگام	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه هوش تصمیم‌سازی، لایه داده	افزایش زمان واکنش، آمادگی برای جایگزینی تأمین
ناکارآمدی لجستیک	اتصال داده‌ای حلقه‌ها (از طریق هاب داده)، بهینه‌سازی مسیر	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی	کاهش تأخیر، شفافیت در حمل‌ونقل و گمرک
نوسانات شدید بازار	تحلیل داده تجمیعی (از طریق هاب داده)، پیش‌بینی هوشمند	لایه حکمرانی و نهادسازی، لایه هوش تصمیم‌سازی، لایه داده	ثبات تصمیم‌گیری، واکنش بهینه به تغییرات بازار

این جدول نشان می‌دهد که **لایه حکمرانی و نهادسازی** چگونه به صورت مستقیم و غیرمستقیم، به حل موانع شناسایی شده در فصول پیشین کمک کرده و بستری مستحکم برای ارتقای تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران فراهم می‌آورد.

## ۶-۶- معماری حکمرانی در چارچوب ISCRF

**لایه حکمرانی و نهادسازی** در معماری ISCRF، همان‌طور که در شکل‌های قبلی نیز به آن اشاره شد، نقش یک چتر محافظتی و هدایت‌کننده را ایفا می‌کند که بر تمامی لایه‌های زیرین احاطه دارد و عملکرد آن‌ها را تضمین می‌کند. این لایه نه تنها در بالاترین سطح قرار می‌گیرد، بلکه به صورت مداوم با سایر لایه‌ها در تعامل است و آن‌ها را تغذیه و تقویت می‌کند. اجزای کلیدی لایه حکمرانی و نهادسازی به شرح زیر است:

- ◀ **حکمرانی داده:** سیاست‌ها، استانداردها، امنیت و حریم خصوصی داده‌ها، مالکیت و دسترسی، کیفیت داده، مشوق‌های مشارکت.
- ◀ **چارچوب‌های نظارتی و حمایت‌های سیاستی:** مشوق‌ها، زیرساخت فناوری، مقررات، حمایت از تحقیق و توسعه، پیوند با پایداری.
- ◀ **همکاری‌های نهادی:** تشکل‌ها، پلتفرم‌های مشترک، فرهنگ‌سازی، نقش اتاق بازرگانی به‌عنوان معمار داده و اعتماد.
- ◀ **توسعه سرمایه انسانی:** برنامه‌های آموزشی، مهارت‌افزایی، جذب متخصص، تغییر مدیریت، همکاری با دانشگاه‌ها.
- ◀ **قواعد اخلاقی و شفافیت الگوریتمی:** تضمین اعتماد و مسئولیت‌پذیری.
- ◀ **هاب داده نساجی و پوشاک ایران:** بستر عملیاتی برای اشتراک ناشناس و تجمیعی داده‌ها، تولید گزارش‌های هشدار زودهنگام و اتصال به سامانه‌های دیجیتال بنگاه‌ها.

بر این اساس **لایه حکمرانی و نهادسازی**، نه تنها به عنوان یک لایه مستقل بلکه به عنوان چارچوب سازمان‌دهنده و توانمندساز تمامی لایه‌های دیگر عمل می‌کند. این نگاه جامع به حکمرانی، اساس یک زنجیره تأمین تاب‌آور در شرایط پیچیده و پرنوسان ایران است.

## ۶-۷- جمع‌بندی فصل ۶

فصل ششم نشان داد که **لایه حکمرانی و نهادسازی** و به ویژه حکمرانی داده، یک رکن اساسی و نهایی در چارچوب ISCRF است. این لایه با ایجاد بسترهای نهادی، سیاستی و فرهنگی لازم، تمامی تلاش‌ها در زمینه‌های دیجیتال‌سازی، مدیریت داده و کاربرد هوش مصنوعی را در یک جهت هماهنگ و اثربخش قرار می‌دهد. بدون حکمرانی داده قوی، حمایت‌های سیاستی هدفمند، همکاری‌های نهادی مستحکم (با نقش کلیدی اتاق بازرگانی در ایجاد هاب داده مشترک) و توسعه سرمایه انسانی متناسب، زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران قادر نخواهد بود پتانسیل کامل خود را در مواجهه با **شوک‌ها** و چالش‌های مزمن آزاد کند. در واقع، این لایه نقش اساسی در کاهش موانع غیرفناورانه و انسانی دارد که می‌توانند اثربخشی سرمایه‌گذاری‌های تکنولوژیک را خنثی کنند. با تقویت این لایه، می‌توان اطمینان حاصل کرد که راه‌حل‌های فناورانه، در یک بستر پایدار و اعتمادآفرین به کار گرفته شده و تاب‌آوری بلندمدت و سیستمیک را برای صنعت به ارمغان می‌آورند.

## ۷- درس آموخته‌های جهانی و مطالعات موردی در افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک

### ۷-۱- مقدمه: چرا مطالعه تجربه‌های جهانی برای ایران مهم است؟

زنجیره تأمین نساجی و پوشاک در سطح جهانی یکی از آسیب‌پذیرترین و درعین‌حال پیچیده‌ترین زنجیره‌ها محسوب می‌شود. جهانی‌شدن تولید، وابستگی به نیروی کار، حساسیت بالا به تقاضای بازار و فشارهای زیست‌محیطی، این صنعت را در معرض شوک‌های مکرر قرار داده است. همانطور که در فصول پیشین این گزارش تاکید شد، زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران نیز با مجموعه‌ای از شوک‌های مزمن، هم‌زمان و درهم‌تنیده مواجه است؛ از نوسانات ارزی، اختلال‌های لجستیکی و محدودیت‌های تجاری گرفته تا قاچاق، کم‌آبی، ضعف لایه داده و ناهماهنگی نهادی در لایه حکمرانی و نهادسازی. در چنین شرایطی، آموختن از الگوها و تجربیات بین‌المللی و مطالعات موردی شرکت‌ها و کشورهای پیشرو که با چالش‌های مشابهی روبرو بوده‌اند، از اهمیت حیاتی برخوردار است. این فصل به بررسی الگوهای طراحی شده توسط سازمان‌ها و نهادهای پیشرو بین‌المللی و مرور تجربیات می‌پردازد تا درس آموخته‌های کلیدی را برای تدوین بسته سیاستی و نقشه راه اجرایی در ایران استخراج کند. هدف از این بررسی، نه تقلید کورکورانه، بلکه بومی‌سازی رویکردهای موفق با در نظر گرفتن شرایط نهادی و فناورانه خاص ایران و چارچوب ISCRF است. الگوها و مطالعات موردی زیر، به وضوح نشان می‌دهند که چگونه با رویکردهای مختلف (از دیجیتال‌سازی در لایه داده و توانمندسازی دیجیتال و هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی تا تغییر مدل کسب‌وکار و حکمرانی مؤثر در لایه حکمرانی و نهادسازی)، می‌توان به تاب‌آوری در برابر شوک‌ها دست یافت.

### ۷-۲- سناریوهای جهانی برای آینده اقتصاد جدید در سال ۲۰۳۰

در جهان پر تغییر امروز، آینده‌نگری و توسعه استراتژی‌های مقاوم در برابر سناریوهای مختلف، از اهمیت بالایی برخوردار است. مجمع جهانی اقتصاد (WEF) با هدف کمک به رهبران برای هدایت عدم قطعیت‌های آتی، چهار سناریوی احتمالی را برای شکل‌گیری اقتصاد جدید تا سال ۲۰۳۰ بر اساس تعامل دو نیروی کلیدی ارائه کرده است: بستر ژئوپلیتیک و سرعت پذیرش فناوری (WEF, 2025). درک این سناریوها می‌تواند به صنعت نساجی و پوشاک ایران در جهت‌دهی استراتژی‌های تاب‌آوری و توسعه بلندمدت کمک شایانی کند.

این سناریوها در یک ماتریس دو در دو بر اساس دو محور اصلی تعریف شده‌اند:

- **بستر ژئوپلیتیک:** نشان‌دهنده وضعیت کلی روابط بین‌الملل، همکاری‌ها یا رقابت‌های قدرت‌ها و میزان ثبات یا بی‌ثباتی جهانی است.

- **پذیرش فناوری:** منعکس‌کننده سرعت و گستردگی انتشار و بکارگیری فناوری‌های جدید در سطح جهان است.

این دو عامل، چهار سناریوی متمایز را برای آینده اقتصاد جهانی تا سال ۲۰۳۰ شکل می‌دهند (شکل ۴):

### ۱-۲-۷- سناریو ۱: نظم دیجیتالی شده

در سناریو نظم دیجیتالی شده<sup>۱</sup>، جهان تا سال ۲۰۳۰ در یک بستر ژئوپلیتیک نسبتاً باثبات قرار دارد و همزمان، پذیرش و گسترش فناوری‌های دیجیتال به سرعت و به طور گسترده‌ای اتفاق می‌افتد. این وضعیت منجر به افزایش همکاری‌های بین‌المللی در زمینه فناوری، توسعه استانداردهای مشترک و شکل‌گیری یک اقتصاد جهانی یکپارچه‌تر می‌شود که بر پایه داده‌ها و پلتفرم‌های دیجیتال استوار است. در این سناریو، رقابت ممکن است بیشتر بر سر نوآوری و کارایی دیجیتال باشد و نهادهای بین‌المللی نقش پررنگ‌تری در حکمرانی بر فضای دیجیتال ایفا خواهند کرد.

### ۲-۲-۷- سناریو ۲: ثبات محتاطانه

سناریو ثبات محتاطانه<sup>۲</sup>، نیز با ثبات نسبی ژئوپلیتیکی مشخص می‌شود، اما پذیرش فناوری در آن کندتر و متمرکزتر است. نوآوری‌های فناورانه ممکن است بیشتر در مناطق خاص یا توسط بازیگران کلیدی صورت گیرد و به سرعت به بقیه نقاط جهان گسترش نیابد. دولت‌ها ممکن است رویکرد محتاطانه‌تری نسبت به فناوری‌های جدید داشته باشند و تمرکز اصلی بر حفظ ثبات، امنیت و کنترل باشد تا سرعت نوآوری و فراگیری. در این سناریو، انتقال فناوری و دانش ممکن است با موانع بیشتری روبرو شود.

### ۳-۲-۷- سناریو ۳: بقا مبتنی بر فناوری

سناریو بقا مبتنی بر فناوری<sup>۳</sup>، جهانی را به تصویر می‌کشد که با بی‌ثباتی ژئوپلیتیکی قابل توجهی روبروست، اما همزمان، پذیرش فناوری‌های جدید به سرعت و به طور گسترده‌ای اتفاق می‌افتد. در مواجهه با تنش‌ها، رقابت‌ها و بحران‌های مختلف، فناوری به ابزاری حیاتی برای بقا، افزایش تاب‌آوری و حفظ مزیت رقابتی تبدیل می‌شود. کشورها و شرکت‌ها ممکن است در یک مسابقه فناورانه قرار گیرند و نوآوری‌ها عمدتاً با هدف افزایش خودکفایی، امنیت و توانایی مقابله با شوک‌ها صورت پذیرد.

### ۴-۲-۷- سناریو ۴: حوزه‌های ژئوتکنولوژیکی

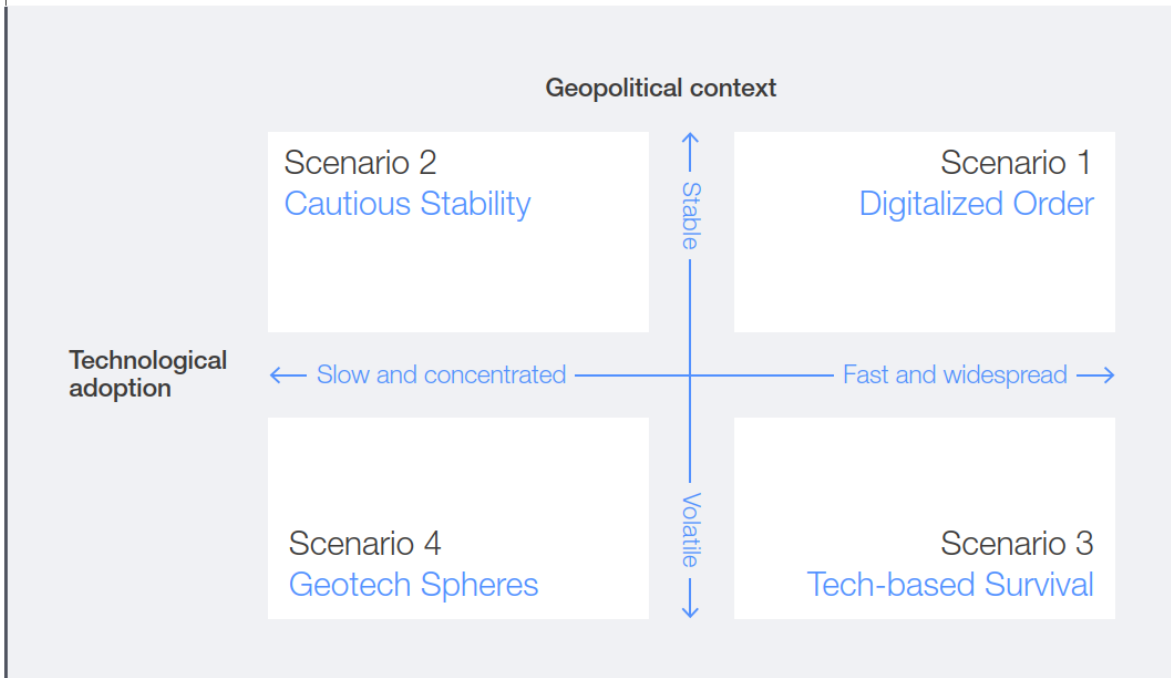
سناریو حوزه‌های ژئوتکنولوژیکی<sup>۴</sup>، چالش‌برانگیزترین آینده را نشان می‌دهد، جایی که جهان هم با بی‌ثباتی ژئوپلیتیکی شدید و هم با پذیرش کند و متمرکز فناوری روبروست. در این وضعیت، جهان به حوزه‌های نفوذ مختلفی تقسیم می‌شود که هر یک دارای سیستم‌های فناورانه، استانداردها و زنجیره‌های تأمین منطقه‌ای یا بلوکی خاص خود هستند. رقابت منطقه‌ای و ملی بسیار شدید است، همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری و تجارت کاهش می‌یابد و چندپارگی فناورانه و تجاری به یک هنجار تبدیل می‌شود.

<sup>1</sup> Digitalized Order

<sup>2</sup> Cautious Stability

<sup>3</sup> Tech-based Survival

<sup>4</sup> Geotech Spheres



Source: World Economic Forum.

شکل ۴- چهار سناریو برای آینده اقتصاد و شکل‌گیری اقتصاد جدید در سال ۲۰۳۰

## ۵-۲-۷- پیامدهای سناریوهای جهانی برای صنعت نساجی و پوشاک ایران

درک این سناریوها به صنعت نساجی و پوشاک ایران اجازه می‌دهد تا استراتژی‌های خود را برای مواجهه با آینده‌های محتمل، مقاوم‌سازی کند:

- **انعطاف‌پذیری استراتژیک:** باید استراتژی‌هایی توسعه یابد که در چندین سناریو اثربخش باشند. مثلاً سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های دیجیتال (که در سناریو ۱ و ۳ حیاتی است) و همزمان ایجاد تاب‌آوری در برابر شوک‌های ژئوپلیتیکی (که در سناریو ۳ و ۴ مطرح است).
- **اهمیت فناوری:** در همه سناریوها، به جز 'ثبات محتاطانه'، فناوری نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. بنابراین، تسریع در پذیرش و بومی‌سازی فناوری‌های مرتبط با زنجیره تأمین (مانند ردیابی دیجیتال، هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی) برای بقا و رقابت‌پذیری صنعت ایران ضروری است.
- **تنظیم روابط بین‌الملل و داخلی:** در سناریوهایی با بی‌ثباتی ژئوپلیتیکی ('بقا مبتنی بر فناوری' و 'حوزه‌های ژئوتکنولوژیکی')، تقویت همکاری‌های داخلی و توسعه زنجیره‌های تأمین منطقه‌ای و خودکفایی در مواد اولیه و فناوری اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. در سناریوی 'نظم دیجیتالی شده'، ادغام در استانداردهای جهانی و توسعه همکاری‌های بین‌المللی کلیدی است.
- **نقش حکمرانی و نهادسازی:** برای هدایت صنعت در این عدم قطعیت‌ها، یک حکمرانی قوی و انعطاف‌پذیر لازم است که بتواند سیاست‌ها و مشوق‌ها را متناسب با هر سناریو تنظیم کند و به سرعت واکنش نشان دهد.

این چارچوب سناریویی WEF، مکمل چارچوب ISCRF است و دیدگاه بلندمدتی برای تحلیل ریسک‌ها و طراحی راهبردهای تاب‌آوری در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران فراهم می‌آورد. این امر بر ضرورت سرمایه‌گذاری مداوم در نوآوری، دیپلماسی اقتصادی و توسعه قابلیت‌های داخلی برای مواجهه با هر آینده‌ای که محقق شود، تأکید می‌کند.

## ۷-۳- رویکرد مجمع جهانی اقتصاد به باز آرای زنجیره‌های ارزش جهانی

### ۷-۳-۱- پنج گرایش غالب در باز آرای زنجیره‌های ارزش جهانی

بر اساس تحلیل مجمع جهانی اقتصاد (WEF, 2023)، پنج گرایش کلان در حال باز آرای ماهیت زنجیره‌های ارزش جهانی هستند که درک آن‌ها برای هرگونه برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح ملی و صنعتی حیاتی است که شکل ۵ نشان داده شده و به شرح زیر می‌باشند:

۱. از زنجیره‌های ارزش جهانی به زنجیره‌های ارزش چندمحلی متصل به سطح جهانی<sup>۱</sup>: زنجیره‌های تأمین دیگر کاملاً متمرکز در یک منطقه جهانی نیستند، بلکه به سمت ایجاد شبکه‌های محلی‌تر و منطقه‌ای که به صورت جهانی به هم متصل هستند، حرکت می‌کنند. این رویکرد ریسک‌های مرتبط با فواصل طولانی و وابستگی به یک نقطه را کاهش می‌دهد. این گرایش نشان‌دهنده یک تغییر پارادایم از تمرکز بر تولید در نقاط خاص به سوی توسعه شبکه‌های تولید و تأمین محلی و منطقه‌ای است که به صورت دیجیتالی به هم متصل هستند. هدف، کاهش وابستگی به یک منطقه خاص، کوتاه کردن زنجیره تأمین و افزایش چابکی در مواجهه با شوک‌های منطقه‌ای است.
۲. از «انجام» دیجیتال به «بودن» دیجیتال در تمام عملیات سرتاسری<sup>۲</sup>: دیجیتال‌سازی دیگر تنها به معنای استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات در بخش‌های مجزا نیست، بلکه به معنای یکپارچگی عمیق فناوری‌های دیجیتال در تمامی فرآیندهای عملیاتی، از طراحی محصول و تدارکات تا تولید، لجستیک و تجربه مشتری و تبدیل شدن به یک سازمان کاملاً دیجیتال است. این امر شامل هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بلاکچین می‌شود.
۳. از اقتصاد مقیاس به اقتصاد مهارت<sup>۳</sup>: تمرکز از تولید انبوه و کاهش هزینه از طریق مقیاس، به سمت تولید تخصصی، نوآوری و ایجاد ارزش از طریق مهارت‌های نیروی کار تغییر یافته است. افزایش پیچیدگی محصولات و تقاضای مشتری برای سفارشی‌سازی و سرعت، مزیت رقابتی از تولید انبوه (کاهش هزینه از طریق مقیاس) به سمت توانایی نوآوری، انعطاف‌پذیری و ایجاد ارزش از طریق مهارت‌های تخصصی نیروی انسانی شیفت کرده است. این امر بر اهمیت سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی تأکید دارد.
۴. از انطباق با مقررات به پایداری نوآورانه<sup>۴</sup>: پایداری دیگر صرفاً یک الزام قانونی یا یک هزینه نیست، بلکه به یک فرصت برای نوآوری، کاهش ریسک، افزایش بهره‌وری منابع و بهبود تصویر برند تبدیل شده است. شرکت‌ها به دنبال راهکارهای خلاقانه برای کاهش ردپای زیست‌محیطی و افزایش مسئولیت‌پذیری اجتماعی هستند.

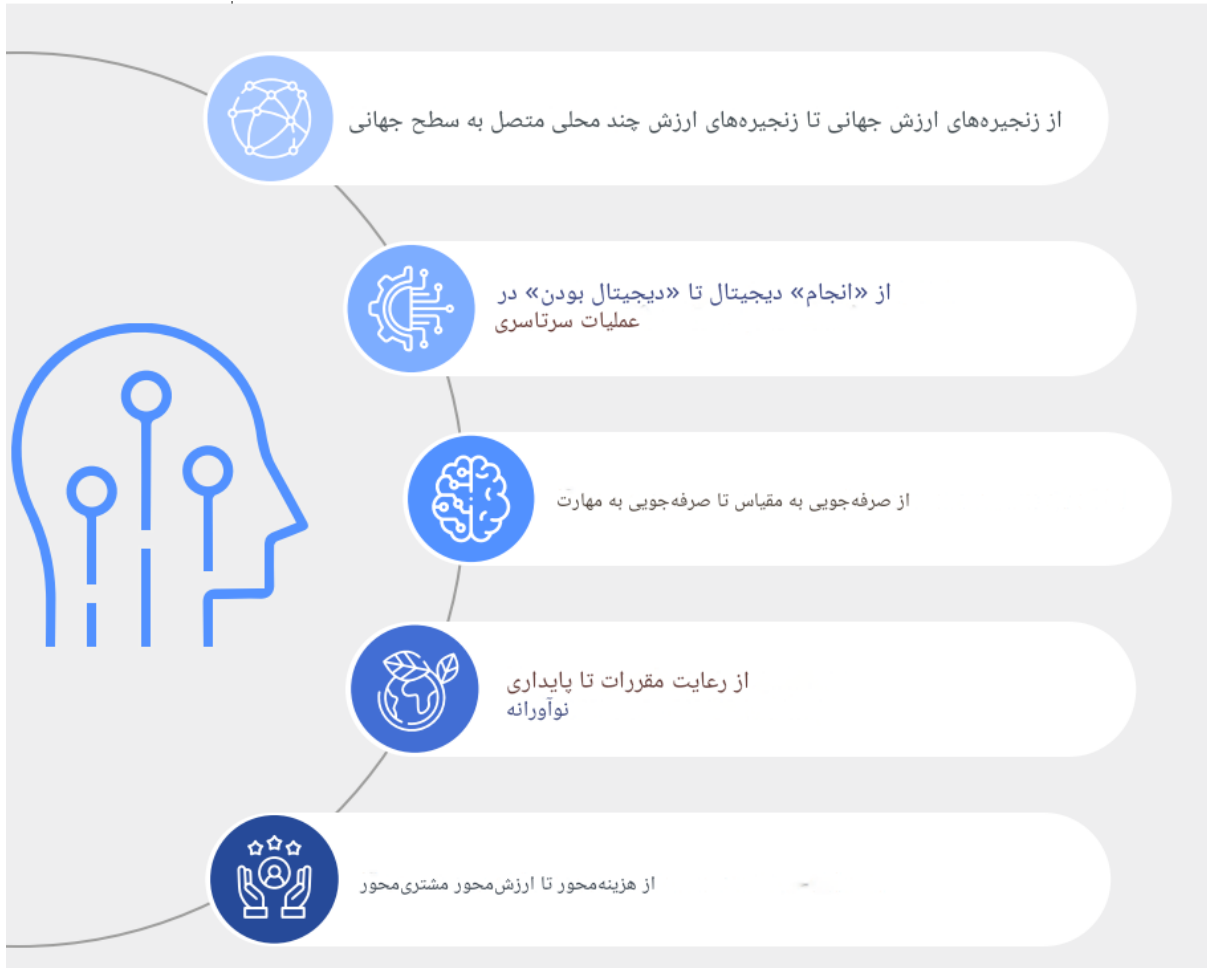
<sup>1</sup> From global to globally connected multi-local value chains

<sup>2</sup> From "doing" digital to "being" digital across end-to-end operations

<sup>3</sup> From economies of scale to economies of skill

<sup>4</sup> From regulatory compliance to innovative sustainability

۵. از هزینه‌محوری به ارزش‌محوری برای مشتری<sup>۱</sup>: محیط رقابتی امروز، تصمیمات زنجیره تأمین بیش از آنکه بر کاهش حداقل هزینه متمرکز باشند، بر ایجاد حداکثر ارزش برای مشتری، افزایش رضایتمندی و ارائه محصولات و خدمات منحصر به فرد تمرکز دارند. این رویکرد نیازمند درک عمیق‌تر از نیازهای مشتری و چابکی در پاسخگویی است. این گرایش‌ها نشان می‌دهند که راهکارهای سنتی دیگر پاسخگوی پیچیدگی‌های کنونی نیستند و صنایع باید برای حفظ رقابت‌پذیری و تاب‌آوری، خود را با این موج تحولات جهانی همسو سازند.



شکل ۵- پنج رویکرد در بازطراحی زنجیره‌های ارزش جهانی

### ۷-۳-۲- چارچوب قطب‌نمای تاب‌آوری و ابعاد هشت‌گانه آن

برای ارزیابی و تقویت تاب‌آوری زنجیره‌های ارزش، مجمع جهانی اقتصاد چارچوب «قطب‌نمای تاب‌آوری<sup>۲</sup>» را ارائه کرده است (WEF, 2023). این قطب‌نما هشت بُعد کلیدی را شناسایی می‌کند که شرکت‌ها می‌توانند وضعیت خود را در هر بُعد ارزیابی کرده و استراتژی‌های هدفمند برای بهبود را اتخاذ نمایند (شکل ۶):

<sup>1</sup> From cost-driven to customer-value-driven

<sup>2</sup> The Resiliency Compass

- (۱) **برتری سبد محصولات<sup>۱</sup>**: تمرکز بر در دسترس بودن مداوم محصولات از طریق مدیریت فعال و انعطاف‌پذیر سبد محصولات. (چگونه می‌توانیم محصولات خود را طوری مدیریت کنیم که در دسترس باشند و مشتریان همیشه به گزینه‌هایی دسترسی داشته باشند؟)
- (۲) **مشتری محوری<sup>۲</sup>**: میزان درک و پاسخگویی به نیازهای متنوع مشتریان و نزدیکی جغرافیایی به بازارهای مصرف. (چقدر به مشتریان خود نزدیک هستیم و چقدر می‌توانیم به نیازهای متنوع آن‌ها پاسخ دهیم؟)
- (۳) **دوام مالی<sup>۳</sup>**: اطمینان از شفافیت و پایداری مالی در کل زنجیره ارزش برای مقاومت در برابر شوک‌های اقتصادی. (وضعیت مالی شرکت و شرکای زنجیره تأمین چقدر شفاف و پایدار است تا در برابر شوک‌ها دوام بیاورد؟)
- (۴) **تطبیق‌پذیری در ورود به بازار<sup>۴</sup>**: توانایی رساندن محصولات به مشتری از طریق کانال‌های متنوع و انعطاف‌پذیر. (چند راه برای رساندن محصول به دست مشتری داریم و چقدر در این زمینه انعطاف‌پذیر هستیم؟)
- (۵) **انعطاف‌پذیری لجستیک<sup>۵</sup>**: میزان دیدپذیری و چابکی در عملیات انبارداری، حمل‌ونقل و توزیع. (چقدر در عملیات لجستیکی خود (انبار، حمل‌ونقل) انعطاف‌پذیر هستیم و چقدر بر آن‌ها اشراف داریم؟)
- (۶) **انطباق‌پذیری تولید<sup>۶</sup>**: طراحی شبکه‌های تولیدی که قادر به تطبیق با تغییرات عرضه و تقاضا باشند (مثلاً تولید پراکنده). (آیا سیستم تولید ما طوری طراحی شده که بتواند در شرایط مختلف (مثلاً کمبود مواد اولیه یا تغییر تقاضا) خود را تطبیق دهد؟)
- (۷) **تنوع تأمین‌کننده<sup>۷</sup>**: داشتن منابع تأمین متعدد و متنوع برای کاهش وابستگی و ریسک. (چقدر برای تأمین مواد اولیه به یک یا چند تأمین‌کننده وابسته نیستیم و گزینه‌های جایگزین داریم؟)
- (۸) **برنامه‌ریزی پیشرفته<sup>۸</sup>**: قابلیت شناسایی سریع تغییرات در عرضه و تقاضا و برنامه‌ریزی واکنشی هوشمندانه (چقدر می‌توانیم تغییرات بازار را پیش‌بینی کنیم و بر اساس آن برنامه‌ریزی خود را تنظیم کنیم؟).

<sup>1</sup> Portfolio excellence

<sup>2</sup> Customer orientation

<sup>3</sup> Financial viability

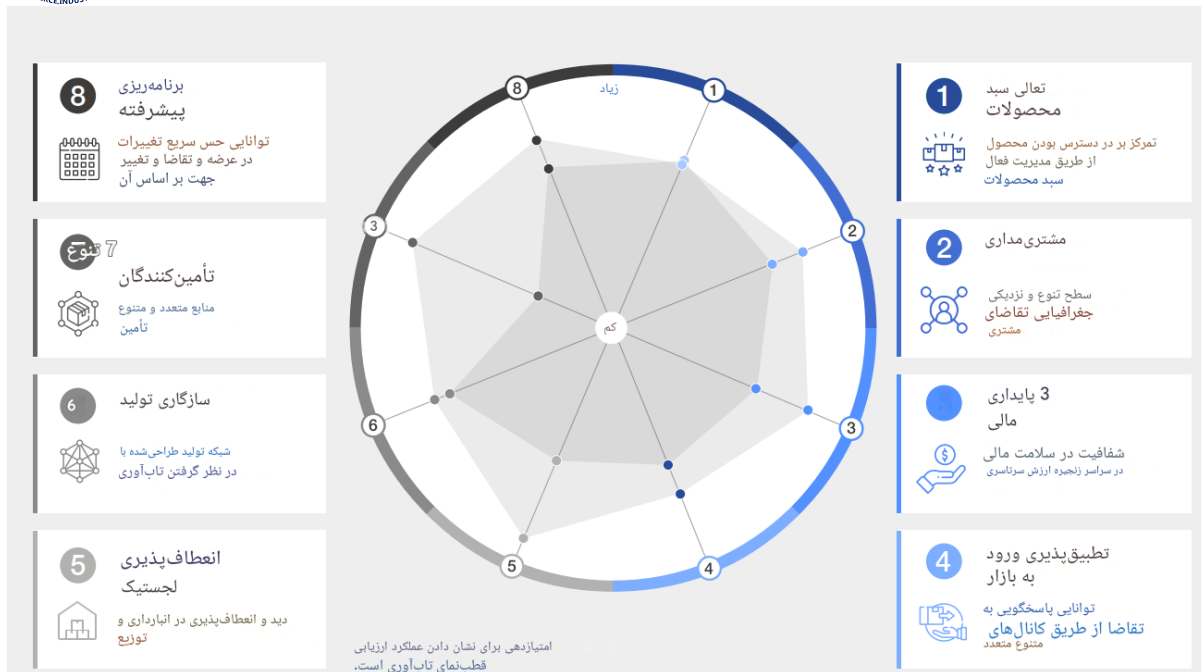
<sup>4</sup> Go-to-market versatility

<sup>5</sup> Logistics flexibility

<sup>6</sup> Manufacturing adaptability

<sup>7</sup> Supplier diversity

<sup>8</sup> Advanced planning



شکل ۶- قطب‌نمای تاب‌آوری: مقیاس‌بندی تاب‌آوری حول هشت بعد کلیدی

### ۷-۳-۳- استراتژی‌های تحول‌آفرین سمت تقاضا و عرضه

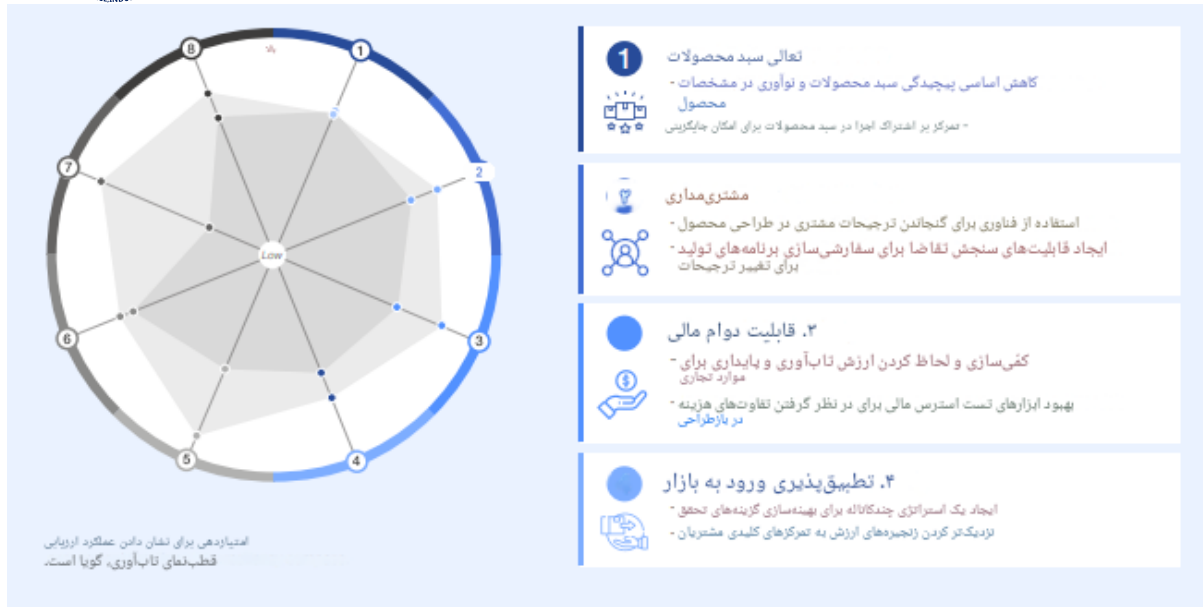
بر اساس ابعاد قطب‌نمای تاب‌آوری، مجمع جهانی اقتصاد استراتژی‌های تحول‌آفرینی را برای هر یک از ابعاد، در دو دسته سمت تقاضا و سمت عرضه، پیشنهاد می‌کند که در شکل ۷ و شکل ۸ نمایش داده شده و در ادامه تشریح می‌گردند:

#### ❖ استراتژی‌های سمت تقاضا<sup>۱</sup>:

- **برتری سبد محصولات:** کاهش پیچیدگی و افزایش مشترکات در طراحی محصول برای جایگزینی آسان‌تر؛ مدیریت فعال سبد محصولات برای اطمینان از در دسترس بودن.
- **مشتری‌محوری:** استفاده از داده و هوش مصنوعی برای درک ترجیحات مشتری و شخصی‌سازی محصولات؛ توسعه قابلیت‌های حسگر تقاضا برای تنظیم چابک برنامه‌های تولید.
- **دوام مالی:** پایش مستمر و کمی‌سازی تاب‌آوری مالی در طول زنجیره؛ استفاده از ابزارهای ارزیابی استرس مالی برای سناریوسازی.
- **تطبیق‌پذیری در ورود به بازار:** توسعه کانال‌های توزیع چندگانه<sup>۲</sup>؛ نزدیک کردن مراکز توزیع به نقاط اصلی تمرکز مشتری.

<sup>1</sup> Demand-side strategies

<sup>2</sup> Omni-channel



شکل ۷- استراتژی‌های دگرگون‌کننده منتخب سمت تقاضا پیرامون قطب‌نمای تاب‌آوری

#### ❖ استراتژی‌های سمت عرضه<sup>۱</sup>:

- **انعطاف‌پذیری لجستیک:** همکاری با سایر تولیدکنندگان برای اشتراک‌گذاری زیرساخت‌های لجستیکی؛ پیاده‌سازی برج‌های کنترل لجستیک برای دیدپذیری سرتاسری.
- **انطباق‌پذیری تولید:** تغییر رویکرد از تولید متمرکز به شبکه‌های تولیدی کوچک‌تر و جغرافیایی پراکنده؛ بررسی تکنولوژی‌هایی مانند تولید افزودنی<sup>۲</sup> برای سفارشی‌سازی انبوه.
- **تنوع تأمین‌کننده:** توسعه پایگاه تأمین‌کننده نزدیک و متنوع برای مواد و قطعات استراتژیک؛ پیاده‌سازی روش‌های چابک برای صلاحیت تأمین‌کنندگان.
- **برنامه‌ریزی پیشرفته:** سرمایه‌گذاری در سیستم‌های جامع برای افزایش دیدپذیری در تمام حلقه‌های زنجیره تأمین؛ آموزش و توسعه تخصص داخلی در برنامه‌ریزی و فناوری‌های مرتبط با آن.

<sup>1</sup> Supply-side strategies

<sup>2</sup> Additive Manufacturing



شکل ۸- استراتژی‌های دگرگون‌کننده منتخب سمت عرضه پیرامون قطب‌نمای تاب‌آوری

### ۷-۳-۴- ارتباط با چارچوب ISCRF

ابعاد مطرح شده در قطب‌نمای تاب‌آوری WEF، همپوشانی قابل توجهی با لایه‌های چارچوب ISCRF دارد و می‌تواند به غنای تحلیل و طراحی راهکارهای عملیاتی کمک کند. به عنوان مثال، بُعد 'برنامه‌ریزی پیشرفته' و 'مشتری‌محوری' ارتباط مستقیمی با لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه داده و توانمندسازی دیجیتال در ISCRF دارند. 'تنوع تأمین‌کننده'، 'انطباق‌پذیری تولید' و 'انعطاف‌پذیری لجستیک' مستقیماً به کاهش گلوگاه‌های ساختاری و مدیریت لایه شوک اشاره می‌کنند. همچنین، گرایش از 'اقتصاد مقیاس به اقتصاد مهارت' در WEF، اهمیت سرمایه انسانی را که در چارچوب ISCRF به عنوان یک عنصر فراگیر مطرح شده است، تقویت می‌نماید. در واقع، چارچوب ISCRF با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران (شوکه‌های مزمن، گلوگاه‌های ساختاری و اهمیت سرمایه انسانی)، رویکرد WEF را بومی‌سازی و تدقیق می‌کند.

### ۴-۷- رویکرد سازمان همکاری و توسعه اقتصادی به افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD<sup>1</sup>) در راستای کمک به دولت‌ها برای مقابله با چالش‌های پیچیده زنجیره‌های تأمین جهانی، یک ابزار سیاستی جامع را معرفی کرده است که بر اساس چهار کلید اصلی بنا شده است. (OECD, 2025) این کلیدها نشان‌دهنده یک رویکرد یکپارچه برای ساخت زنجیره‌های تأمین تاب‌آور هستند:

◀ **پیش‌بینی ریسک‌ها: درک ماهیت اختلالات:** این کلید بر توانایی سیستماتیک برای شناسایی، ارزیابی و درک ریشه‌های مختلف اختلالات احتمالی در زنجیره تأمین تأکید دارد. این امر شامل جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل سناریوها، و توسعه قابلیت‌های هشدار زود هنگام برای انواع ریسک‌ها (از تغییرات آب‌وهوایی گرفته تا نوسانات ژئوپلیتیکی) است.

<sup>1</sup> the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

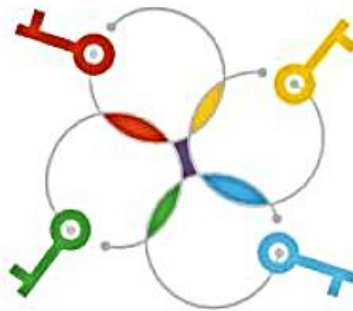
- هدف، عبور از واکنش‌پذیری صرف به سمت پیش‌بینی و آمادگی است. دولت‌ها و شرکت‌ها باید سیستم‌های هشدار زودهنگام و توانایی‌های سناریوسازی را برای پیش‌بینی و آماده‌سازی در برابر این ریسک‌ها توسعه دهند.
- ◀ **به حداقل رساندن مواجهه با شوک‌ها: به کارگیری ابزارهای سیاستی داخلی:** دولت‌ها می‌توانند از طریق مجموعه‌ای از ابزارهای سیاستی داخلی، آسیب‌پذیری زنجیره‌های تأمین را کاهش دهند. این ابزارها می‌توانند شامل سیاست‌هایی برای تنوع‌بخشی به منابع تأمین (مثلاً تشویق تأمین‌کنندگان بومی یا منطقه‌ای)، توسعه ذخایر استراتژیک برای کالاهای حیاتی، بهبود زیرساخت‌های حیاتی (مانند شبکه‌های حمل‌ونقل و انرژی)، و تقویت مقررات مربوط به امنیت سایبری باشند. هدف، ایجاد لایه‌های دفاعی در برابر شوک‌ها، کاهش وابستگی‌های بحرانی و ایجاد ظرفیت‌های پشتیبان در داخل مرزهای کشور است.
- ◀ **سرمایه‌گذاری در مشارکت‌های بخش عمومی-خصوصی: اعتمادسازی:** ایجاد تاب‌آوری پایدار مستلزم همکاری تنگاتنگ بین دولت و بخش خصوصی است. این کلید بر اهمیت ساخت مکانیزم‌های مشارکتی و اعتمادسازی تأکید دارد. این همکاری‌ها می‌توانند در قالب اشتراک‌گذاری اطلاعات، هماهنگی در برنامه‌ریزی‌های اضطراری، سرمایه‌گذاری مشترک در فناوری‌های جدید و آموزش نیروی کار، و تسهیل نوآوری در زنجیره تأمین باشد. اعتماد متقابل به تسریع واکنش‌ها و افزایش کارایی در زمان بحران کمک می‌کند.
- ◀ **تقویت همکاری‌های بین‌المللی: باز نگه داشتن بازارها:** در دنیای به هم پیوسته امروز، تاب‌آوری زنجیره تأمین تنها از طریق اقدامات داخلی قابل دستیابی نیست. این کلید بر اهمیت همکاری‌های فرامرزی و حفظ محیط تجاری باز تأکید دارد. این شامل مشارکت در سازمان‌های بین‌المللی، توافق‌نامه‌های تجاری، و هماهنگی سیاست‌ها برای اطمینان از جریان روان کالاها و خدمات در سطح جهانی است. باز نگه داشتن مرزها و بازارهای بین‌المللی، به خصوص در زمان بحران، برای جلوگیری از تشدید کمبودها حیاتی است."

۱. پیش‌بینی خطرات:

درک ماهیت اختلالات

۲. به حداقل رساندن مواجهه با شوک‌ها:

به کارگیری ابزارهای سیاست داخلی



۴. تقویت همکاری

بین‌المللی:

باز نگه داشتن بازارها

۳. سرمایه‌گذاری در مشارکت‌های

بخش دولتی و خصوصی:

ایجاد اعتماد

شکل ۹- جبهه ابزار سیاستی OECD برای زنجیره‌های تأمین تاب‌آور

## ۱-۴-۷- ارتباط با چارچوب ISCRF و سایر رویکردهای جهانی

چهار کلید سیاستی OECD، همپوشانی قابل توجهی با لایه‌های چارچوب ISCRF دارد و می‌تواند به غنای تحلیل و طراحی راهکارهای عملیاتی کمک کند. به عنوان مثال، کلید 'پیش‌بینی ریسک‌ها' ارتباط مستقیمی با لایه هوش تصمیم‌سازی و داده و توانمندسازی‌های دیجیتال در ISCRF دارد. کلید 'به حداقل رساندن مواجهه با شوک‌ها' و 'سرمایه‌گذاری در مشارکت‌های بخش عمومی-خصوصی' به طور مستقیم به کاهش گلوگاه‌های ساختاری و مدیریت شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها در ISCRF اشاره می‌کند. همچنین، لزوم 'تقویت همکاری‌های بین‌المللی' اهمیت حکمرانی و نهادسازی را در سطح فراملی برای مدیریت ریسک‌های برون‌زا پررنگ‌تر می‌سازد. در واقع، چارچوب ISCRF با نگاهی بومی‌سازی شده به چالش‌های ایران، بسیاری از توصیه‌های سیاستی OECD را در لایه‌های خود جای داده و راهکارهای اجرایی آن را تدقیق می‌کند.

## ۵-۷- گذرنامه دیجیتال محصول و الزامات پایداری در زنجیره تأمین جهانی نساجی

'با توجه به تاکید روزافزون بر پایداری و شفافیت در زنجیره‌های تأمین جهانی، اتحادیه اروپا در حال پیاده‌سازی مقرراتی برای گذرنامه دیجیتال محصول (DPP)<sup>۱</sup> است که قرار است از سال ۲۰۲۶ برای محصولات نساجی نیز اعمال شود. DPP یک ابزار کلیدی برای فعال‌سازی اقتصاد چرخشی و افزایش دیدپذیری<sup>۲</sup> در کل چرخه عمر محصول، از مواد اولیه تا پایان عمر، محسوب می‌شود. این بخش به بررسی مفهوم DPP، مزایای آن برای ذینفعان مختلف، چالش‌های پیش روی کشورهای در حال توسعه (کشورهای در حال توسعه) در پیاده‌سازی آن و توصیه‌های استراتژیک برای انطباق می‌پردازد (UNIDO, 2025).

### ۱-۵-۷- مفهوم و ابعاد گذرنامه دیجیتال محصول (DPP)

گذرنامه دیجیتال محصول (DPP) یک سیستم دیجیتالی است که به هر محصول، یک شناسه منحصر به فرد اختصاص می‌دهد و اطلاعات جامع و استاندارد شده‌ای را در مورد آن محصول در طول زنجیره ارزش ثبت و به اشتراک می‌گذارد. هدف اصلی DPP، افزایش شفافیت، ردیابی پذیری و قابلیت بازیافت محصولات، توانمندسازی مصرف‌کنندگان برای تصمیم‌گیری آگاهانه و تسهیل مدیریت منابع در راستای اهداف اقتصاد چرخشی است. ویژگی‌های کلیدی که DPP پوشش می‌دهد، شامل موارد زیر است: (UNIDO, 2025)

- **ترکیب مواد:**<sup>۳</sup> جزئیات مربوط به مواد خام به کار رفته، منبع‌یابی آن‌ها و قابلیت بازیافت محصول. این اطلاعات برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و برنامه‌ریزی برای بازیافت یا استفاده مجدد حیاتی است.
- **داده‌های تولید:**<sup>۴</sup> اطلاعات دقیق در مورد فرآیندهای تولید، از جمله میزان مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط و میزان آب مصرفی. این شفافیت به ارزیابی پایداری فرآیندهای تولید کمک می‌کند.
- **انطباق با مقررات:**<sup>۵</sup> گواهی‌نامه‌ها، استانداردهای ایمنی و الزامات زیست‌محیطی که محصول با آن‌ها مطابقت دارد. این بُعد، تضمین‌کننده رعایت قوانین و استانداردهای پایداری است.

<sup>1</sup> Digital Product Passport - DPP

<sup>2</sup> Visibility

<sup>3</sup> Material composition

<sup>4</sup> Manufacturing data

<sup>5</sup> Regulatory compliance

- **قابلیت استفاده و تعمیر:**<sup>1</sup> راهنمایی‌های مشخص در مورد نحوه استفاده صحیح، نگهداری، و امکان و روش‌های تعمیر محصول. این امر به افزایش طول عمر محصول و کاهش زباله کمک می‌کند.
- **اطلاعات پایان عمر:**<sup>2</sup> دستورالعمل‌های واضح برای بازیافت، استفاده مجدد یا دفع ایمن محصول در پایان چرخه عمر آن، به منظور حمایت از اصول اقتصاد چرخشی.



شکل ۱۰- ویژگی‌های کلیدی گذرنامه دیجیتال محصول (DPP)

## ۲-۵-۷- ذینفعان و مزایای DPP در زنجیره ارزش نساجی

- پیاده‌سازی DPP مزایای گسترده‌ای را برای تمامی ذینفعان در زنجیره ارزش نساجی به ارمغان می‌آورد (UNIDO, 2025):
- **مشتریان/مصرف‌کنندگان نهایی:** با دسترسی به داده‌های دقیق محصول، قادر خواهند بود تا تصمیمات خرید آگاهانه‌تری بگیرند، محصولات را به طور مؤثرتری مقایسه کنند، گزینه‌های سبزتر را انتخاب کنند، از پدیده "شستشوی سبز (Greenwashing)" جلوگیری کرده و از اصالت کالا اطمینان حاصل کنند. این امر به افزایش اعتماد مصرف‌کننده و ایجاد بازار برای محصولات پایدار کمک می‌کند.
  - **تولیدکنندگان/واردکنندگان/توزیع‌کنندگان/فروشنده‌گان:** با تضمین شفافیت، ردیابی‌پذیری و انطباق، مزیت رقابتی کسب می‌کنند، اعتماد مشتری را جلب می‌کنند و می‌توانند جریان‌های درآمدی جدیدی را از طریق مدل‌های کسب‌وکار چرخشی ایجاد کنند. همچنین، DPP به جلوگیری از نقص محصول، فراخوان‌ها و افزایش حفاظت از مصرف‌کننده کمک می‌کند.

<sup>1</sup> Usage and repairability

<sup>2</sup> End-of-life information

- **بازیافت‌کنندگان و تولیدکنندگان مجدد/تعمیرکاران:** با دسترسی به اطلاعات دقیق در مورد ترکیب مواد و تاریخچه محصول، می‌توانند کارایی بازیافت را بهبود بخشند، بازیابی منابع را بهینه کنند و مدیریت ایمن اجزای خطرناک را تضمین کنند. تعمیرکاران نیز می‌توانند با سهولت بیشتری خدمات تعمیر و نگهداری را ارائه داده و از طول عمر محصولات کسب درآمد کنند. تأیید سریع و آسان مالکیت محصولات دست دوم، کسب درآمد از طول عمر و خدمات تعمیر، اطمینان از مدیریت ایمن اجزای محصول را امکان‌پذیر می‌نماید.
- **مقامات صلاحیت‌دار ملی:** دسترسی به ردیابی کامل رویدادها و تراکنش‌های مربوط به یک محصول، انجام بازرسی‌های زیست‌محیطی و ایمنی را تسهیل می‌کند، اجرای مقررات را بهبود می‌بخشد و به هدایت سیاست‌ها در راستای پایداری و اقتصاد چرخشی کمک می‌کند.

### ۷-۵-۳- چالش‌های پیش روی کشورهای در حال توسعه در پیاده‌سازی DPP

با وجود مزایای فراوان، پیاده‌سازی DPP برای کشورهای در حال توسعه (که ایران نیز در این دسته قرار می‌گیرد) با چالش‌های اساسی روبرو است (UNIDO, 2025):

- **شکاف‌های تکنولوژیکی:**<sup>۱</sup> عدم وجود زیرساخت‌های دیجیتال کافی، به ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) که اکثریت تولیدکنندگان نساجی در کشورهای در حال توسعه را تشکیل می‌دهند. بسیاری از این شرکت‌ها فاقد ابزارها و سیستم‌های دیجیتالی لازم برای جمع‌آوری، مدیریت و به اشتراک‌گذاری داده‌های مورد نیاز DPP هستند و بسیاری از تولیدکنندگان نساجی، ابزارهای دیجیتالی لازم برای ردیابی منشا محصول، ترکیب مواد و اثرات زیست‌محیطی را ندارند. همچنین، حضور بالای نیروی کار در بخش‌های غیررسمی، که سیستم‌های ردیابی دیجیتال در آن‌ها بسیار محدود است، این شکاف را تشدید می‌کند. گزارش سازمان بین‌المللی کار (ILO) نشان می‌دهد که نزدیک به ۶۰٪ کارگران نساجی در کشورهای در حال توسعه در بخش‌های غیررسمی کار می‌کنند که سیستم‌های ردیابی دیجیتال در آن‌ها حداقل است.
- **هزینه‌های تطابق و بار اقتصادی:**<sup>۲</sup> سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای ارتقاء سیستم‌های جمع‌آوری داده‌ها، خرید فناوری‌های جدید و آموزش کارکنان برای انطباق با الزامات DPP، برای بسیاری از SMEs در کشورهای در حال توسعه بسیار سنگین است. این هزینه‌ها می‌تواند به مانعی برای دسترسی آن‌ها به بازارهای بین‌المللی، به ویژه اتحادیه اروپا، تبدیل شود.
- **موانع تجاری و استانداردهای نامتجانس:**<sup>۳</sup> مقررات DPP عمدتاً برای بستر اتحادیه اروپا طراحی شده‌اند و ممکن است با شرایط منحصر به فرد کشورهای در حال توسعه، از جمله فرآیندهای تولید غیررسمی، سیستم‌های غیرمتمرکز و ظرفیت‌های محیطی متفاوت، سازگار نباشند. این عدم تطابق می‌تواند به ایجاد موانع تجاری جدید منجر شده و تولیدکنندگان کشورهای در حال توسعه را از بازارهای صادراتی کلیدی منزوی کند و توانایی آن‌ها را برای انطباق با استانداردهای پایداری در حال تکامل محدود می‌کند.

### ۷-۵-۴- طرح ابتکاری برای تسریع اقتصاد چرخشی دیجیتال

برای مواجهه با چالش‌های مذکور و تسریع گذار به اقتصاد چرخشی دیجیتال، طرح ابتکاری<sup>۴</sup> رویکردی دومرحله‌ای را پیشنهاد می‌کند:

<sup>1</sup> Technological Gaps

<sup>2</sup> Compliance Costs and Economic Burden

<sup>3</sup> Trade Barriers and Mismatched

<sup>4</sup> Impact Initiative

• فاز اول آزمایشگاه‌های مداخله

- **استانداردهای دیجیتال جهانی:** تنظیم، توسعه و استقرار استانداردهای مشترک برای جمع‌آوری داده‌ها، شفافیت، مدیریت و قابلیت همکاری برای تقویت همکاری و افزایش ارزش‌های اقتصاد چرخشی دیجیتال (مانند گذرنامه‌های دیجیتال محصول DPP).
- **مدل‌های کسب‌وکار:** ایجاد و ترویج مدل‌های کسب‌وکار چرخشی نوآورانه که از توانمندسازهای دیجیتال بهره می‌برند و سرمایه‌گذاری را جذب می‌کنند.

• فاز دوم آزمایشگاه‌های مداخله

- **رفتار مصرف‌کننده:** ارائه راهنماها و ابزارهایی برای افزایش شفافیت محصول و تشویق مصرف‌کنندگان به انتخاب‌های چرخشی.
- **سیاست‌های عمومی توانمندساز:** تدوین و اجرای سیاست‌های حمایتی برای ادغام فناوری‌های دیجیتال در اقتصاد چرخشی (مانند تدارکات عمومی سبز، مسئولیت گسترده تولیدکننده، زباله‌های الکترونیکی، افزایش طول عمر محصول).
- **نیروی کار سبز فناوری:** توسعه برنامه‌های آموزشی و ارتقاء مهارت برای تربیت نیروی کار متخصص در زمینه فناوری‌های سبز و دیجیتال.

این طرح نشان‌دهنده یک رویکرد جامع برای فعال‌سازی اقتصاد چرخشی دیجیتال از طریق استانداردسازی، نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار، توانمندسازی مصرف‌کننده، سیاست‌گذاری حمایتی و توسعه نیروی کار ماهر است.

## ۵-۷- توصیه‌های استراتژیک برای آمادگی صنعت نساجی ایران در مواجهه با DPP

بر اساس تجارب جهانی و چالش‌های مطرح شده، صنعت نساجی ایران می‌تواند از طریق اقدامات استراتژیک زیر برای پیاده‌سازی DPP و انطباق با الزامات پایداری جهانی آماده شود (UNIDO, 2025):

### الف) برای دولت و نهادهای سیاست‌گذار:

۱. **تدوین راهنماهای ملی واضح و بخش-محور:** ایجاد و انتشار راهنماهای شفاف، بومی‌سازی شده و قابل دسترس در مورد الزامات آتی DPP و ESPR برای SMEs نساجی. این راهنماها باید تفاوت‌های بین الزامات فنی و اطلاعاتی را مشخص کرده و مثال‌های عملی، چک‌لیست‌های تطابق و برنامه‌های زمانی را ارائه دهند.
۲. **رویکرد پیاده‌سازی فازی:** شروع با الزامات اساسی (مانند ترکیب مواد و داده‌های تولید در سطح بچ) و حرکت تدریجی به سمت الزامات پیچیده‌تر، (مانند ردیابی لحظه‌ای، آستانه‌های شیمیایی). همچنین زمان کافی برای انطباق، به ویژه برای شرکت‌های کوچک و خرد، در نظر گرفته شود.
۳. **مشارکت دادن ذینفعان در تعیین استانداردها و قانون‌گذاری:** فعال‌سازی نقش ایران در مجامع بین‌المللی برای اطمینان از اینکه استانداردهای دیجیتال (فرمت‌های داده، APIها) واقع‌بینانه و شامل قابلیت‌های کشورهای در حال توسعه هستند. توسعه استانداردهای باز برای جلوگیری از قفل شدن توسط فروشنده و کاهش هزینه‌ها حمایت شود. هماهنگی مقرراتی با همسو کردن چارچوب‌های پایداری ملی با مقررات ESPR و DPP برای جلوگیری از گزارش‌دهی تکراری هم ضروری است.

۴. فراهم کردن مشوق‌های مالی و فنی: ارائه کمک‌های مالی، یارانه‌ها یا مشوق‌های مالیاتی برای SME ها جهت سرمایه‌گذاری در ابزارهای دیجیتال و سیستم‌های آماده. DPP حمایت از پروژه‌های پایلوت و نمایشی برای نمایش بهترین شیوه‌ها و ایجاد اعتماد لازم است.

#### ب) برای انجمن‌های صنعتی و اتاق‌های بازرگانی:

۱. بومی‌سازی منابع آموزشی: همکاری با نهادهای بین‌المللی و مراکز توسعه برای تولید مواد آموزشی و ابزارهای متناسب با بافت محلی و زبان فارسی.

۲. تسهیل ظرفیت‌سازی و یادگیری هم‌تا به هم‌تا: سازماندهی کارگاه‌ها، وبینارها و برنامه‌های آموزشی با تمرکز بر مهارت‌های دیجیتال، مدیریت داده‌ها و پیاده‌سازی DPP. استفاده از مدل "مربی-مربی"<sup>۱</sup> برای مقیاس‌بندی انتقال دانش.

۳. ترویج استانداردهای داده: حمایت از پذیرش استانداردهای داده مشترک (مانند API های باز، ISO, GSI) در سراسر زنجیره تأمین و توسعه الگوهای ساده برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها که استفاده از آن‌ها برای تأمین‌کنندگان کوچک آسان باشد.

۵. ارائه خدمات مشاوره فنی و استراتژیک: کمک به اعضا برای ارزیابی اینکه آیا قابلیت‌های DPP را خودشان توسعه دهند یا به ارائه‌دهندگان خدمات برون‌سپاری کنند. به اشتراک‌گذاری مطالعات موردی که مزایای کسب‌وکار (مانند دسترسی به بازار، افزایش کارایی، اعتماد مصرف‌کننده) را نشان می‌دهد.

#### ج) برای آژانس‌های توسعه‌ای و نهادهای حمایتی:

۱. طراحی برنامه‌های حمایتی هدفمند: توسعه بسته‌های حمایتی برای لایه‌های خاص تأمین‌کننده (مثلاً تولیدکنندگان مواد خام و واسطه‌ای) و شرکت‌های کوچک و متوسط شامل اجزایی برای آگاهی از سیاست، پذیرش فناوری، تغییر سازمانی و یکپارچگی زنجیره تأمین.

۲. ترویج گفتگوهای چنددینفعی: سازماندهی نشست‌هایی با حضور سیاست‌گذاران، برندها، تأمین‌کنندگان و ارائه‌دهندگان فناوری برای همسو کردن انتظارات و ایجاد راه‌حل‌های مشترک.

۳. ساخت زیرساخت عمومی دیجیتال: حمایت از توسعه پلتفرم‌های دیجیتال مشترک، هاب‌های داده یا مدل‌های DPP-as-a-service که مقرون به صرفه، امن و قابل همکاری باشند تا موانع ورود برای SME ها کاهش یابد.

۴. حمایت از تأمین مالی گذار عادلانه: بسیج بودجه‌های مرتبط با آب و هوا و اقتصاد چرخشی برای حمایت از پذیرش DPP در کشورهای در حال توسعه، و اطمینان از اینکه سیاست‌های تجارت سبز به موانع تجاری برای این کشورها تبدیل نمی‌شوند.

### ۶-۵-۷- ارتباط با چارچوب ISCRF

این الزامات و چالش‌ها به طور مستقیم با لایه‌های چارچوب ISCRF در ارتباط است. پیاده‌سازی موفق DPP نیازمند تقویت لایه داده و توانمندسازی دیجیتال برای جمع‌آوری و اشتراک‌گذاری اطلاعات، لایه هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی برای تحلیل این داده‌ها و پیش‌بینی ریسک‌ها، و لایه حکمرانی و نهادسازی برای تدوین استانداردها، مشوق‌ها و ایجاد

<sup>1</sup> train-the-traine

همکاری‌های لازم است. همچنین، توانمندسازی دیجیتال و پایداری می‌تواند به کاهش گلوگاه‌های ساختاری و به حداقل رساندن اثرات شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها در زنجیره تأمین نساجی ایران کمک کند.<sup>1</sup>

## ۶-۷- رویکردهای جهانی در مواجهه با چالش‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک

برندهای پیشرو جهانی و نهادهای بین‌المللی در پاسخ به فشارهای فزاینده (ژئوپلیتیک، پایداری، دیجیتال‌سازی) که خود را در قالب لایه شوک‌ها نشان می‌دهند، استراتژی‌های نوینی را اتخاذ کرده‌اند. این رویکردها شامل تغییر در مدل‌های کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری در فناوری و بازنگری در سیاست‌گذاری‌ها می‌شود. این رویکردهای کلیدی شامل موارد زیر است:

- **نزدیک‌سازی<sup>۱</sup> و چندمنبعی<sup>۲</sup>:** در پاسخ به بی‌ثباتی ژئوپلیتیک و تجاری (که خود نوعی شوک به شمار می‌رود)، برندها برای کاهش ریسک وابستگی به یک منطقه جغرافیایی خاص، تولید را به بازارهای نزدیک‌تر منتقل کرده یا از چندین منبع تأمین‌کننده استفاده می‌کنند. این رویکرد انعطاف‌پذیری و چابکی زنجیره را در برابر شوک‌های منطقه‌ای افزایش می‌دهد و تصمیمات آن می‌تواند توسط بینش‌های حاصل از لایه هوش تصمیم‌سازی پشتیبانی شود.
- **اقتصاد چرخشی و پایداری<sup>۳</sup>:** فشار رگولاتوری، به‌ویژه در اتحادیه اروپا، برای اجرای قوانینی مانند "گذرنامه دیجیتال محصول (DPP)" و "مسئولیت توسعه‌یافته تولیدکننده (EPR)" در حال افزایش است. این قوانین که از حوزه لایه حکمرانی و نهادسازی نشأت می‌گیرند، به دنبال شفافیت کامل در زنجیره تأمین (لایه داده)، استانداردسازی زیست‌محیطی و افزایش بازیافت‌پذیری محصولات هستند (European Commission, 2023). پایداری به تدریج به یک اهرم تاب‌آوری تبدیل می‌شود، زیرا وابستگی به منابع بکر را کاهش داده و شهرت برند را تقویت می‌کند و توسط قابلیت‌های لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال امکان‌پذیر می‌شود.
- **انقلاب هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال به عنوان ابزارهای اصلی برای ساختن زنجیره‌ای مشاهده‌پذیر، چابک و مقاوم شناخته شده‌اند. کاربردهای هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی از پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی موجودی تا کنترل کیفیت و طراحی مولد را در بر می‌گیرد (Gartner, 2025; McKinsey & Company, 2025). دیجیتال‌سازی عملیاتی می‌شوند، به زنجیره تأمین امکان می‌دهند تا از حالت واکنشی به پیش‌بینانه و پیش‌نگر حرکت کند و تاب‌آوری آن را در برابر شوک‌ها به شدت افزایش دهد.

## ۷-۷- مطالعات موردی جهانی در تاب‌آوری و به‌کارگیری فناوری در زنجیره تأمین نساجی و

### پوشاک

برای درک عمیق‌تر نقش رویکردهای مختلف (به‌ویژه هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی) در ارتقای تاب‌آوری، بررسی نمونه‌های موفق بین‌المللی ضروری است. این مطالعات موردی نشان می‌دهند که چگونه شرکت‌ها و مناطق پیشرو در صنعت نساجی و پوشاک از ابزارهای مختلف برای حل چالش‌های واقعی و بهبود عملکرد زنجیره تأمین خود بهره برده‌اند.

<sup>1</sup> Nearshoring

<sup>2</sup> Multi-sourcing

<sup>3</sup> Circular Economy & Sustainability

## ۱-۷-۷- نمونه‌های پیشرو شرکتهای و منطقه‌ای

### ❖ Inditex (Zara) سرعت، چابکی و نزدیک‌سازی:

- ◀ **چالش:** نوسانات سریع مد و نیاز به واکنش چابک به ترجیحات مصرف‌کننده، که به مثابه شوک‌های تقاضا و بازار عمل می‌کنند.
- ◀ **راهکار:** Inditex با استراتژی نزدیک‌سازی و تولید بخش عمده‌ای از محصولات خود در نزدیکی بازار اروپا، به جای تمرکز بر بازارهای دوردست، توانسته است زمان پاسخگویی به بازار را به طرز چشمگیری کاهش دهد. این شرکت با زنجیره تأمین عمودی و کنترل مستقیم بر فرآیندهای طراحی، تولید و توزیع، قادر به چرخش سریع (Fast Turnaround) مجموعه‌های جدید است. سرمایه‌گذاری در **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال** برای رصد لحظه‌ای فروش و **لایه داده مشتریان**، به برنامه‌ریزی تولید انعطاف‌پذیر و بهینه‌سازی موجودی کمک می‌کند که همگی از قابلیت‌های **لایه هوش تصمیم‌سازی** تغذیه می‌شوند.
- ◀ **ارتباط با ISCRF:** این مورد تأکید بر **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی** برای افزایش چابکی و کاهش شوک‌های بازار دارد.

### ❖ Nike تحول دیجیتال و مستقیم به مشتری:

- ◀ **چالش:** افزایش رقابت، تغییر عادات خرید مصرف‌کنندگان به سمت آنلاین (نوعی شوک ساختاری بازار) و نیاز به پایداری.
- ◀ **راهکار:** نایک در سال‌های اخیر تمرکز خود را بر تحول دیجیتال و مدل کسب‌وکار مستقیم به مشتری (DTC<sup>1</sup>) افزایش داده است. این استراتژی به نایک امکان می‌دهد تا کنترل بیشتری بر تجربه مشتری، **لایه داده** فروش و زنجیره تأمین خود داشته باشد. نایک با استفاده از **هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی** برای پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی موجودی و شخصی‌سازی محصولات، بهره‌وری خود را افزایش داده است. سرمایه‌گذاری در پایداری و شفافیت زنجیره تأمین نیز که متأثر از فشارهای **لایه حکمرانی و نهادسازی** (درونی یا بیرونی) است، از اولویت‌های این برند است.
- ◀ **ارتباط با ISCRF:** تمرکز بر **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه داده برای مدل DTC و لایه هوش تصمیم‌سازی** برای پیش‌بینی و شخصی‌سازی.

### ❖ Adidas اتوماسیون، شخصی‌سازی و سرعت:

- ◀ **چالش:** رقابت با برندهای فست فشن و نیاز به ارائه محصولات نوآورانه با سرعت بالا، که شوک‌های رقابتی را تشدید می‌کنند.
- ◀ **راهکار:** آدیداس با سرمایه‌گذاری در «کارخانه‌های سرعت<sup>2</sup>» که از اتوماسیون پیشرفته، روباتیک و پرینت سه‌بعدی بهره می‌برند، تلاش کرد تا فرآیندهای تولید را بهینه کرده و زمان عرضه محصول به بازار را کاهش دهد. این زیرساخت‌ها در چارچوب **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال** قرار می‌گیرند. اگرچه این کارخانه‌ها به دلیل مشکلات مقیاس‌گذاری تعطیل شدند، اما درس‌های ارزشمندی در مورد پتانسیل اتوماسیون و

<sup>1</sup> Direct To Customer (DTC)

<sup>2</sup> Speedfactories

- شخصی‌سازی انبوه ارائه دادند. آدیداس همچنان از هوش مصنوعی در **لایه هوش تصمیم‌سازی** برای طراحی محصولات، بهینه‌سازی زنجیره تأمین و تحلیل داده‌های ورزشی بهره می‌برد.
- ◀ **ارتباط با ISCRF:** این نمونه بر اهمیت **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (اتوماسیون)** و **لایه هوش تصمیم‌سازی** (هوش مصنوعی در طراحی و بهینه‌سازی) تأکید دارد.
- ❖ **Li & Fung** **ارکستر اسیون زنجیره تأمین و پلتفرم‌های دیجیتال:**
- ◀ **چالش:** مدیریت پیچیدگی یک زنجیره تأمین جهانی و پراکنده برای برندهای متعدد، که خود منبعی از عدم قطعیت و آسیب‌پذیری در برابر **شوک‌ها** است.
- ◀ **راهکار:** Li & Fung، به عنوان یکی از بزرگترین ارائه‌دهندگان راه‌حل‌های زنجیره تأمین، از طریق پلتفرم‌های دیجیتال **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال** (و تحلیل داده‌های بزرگ) **لایه داده**، شبکه‌ای گسترده از تأمین‌کنندگان را مدیریت می‌کند. این شرکت با ارائه دیدپذیری کامل از فرآیند تولید و لجستیک، به مشتریان خود (برندهای پوشاک) امکان می‌دهد تا تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند و ریسک‌ها را کاهش دهند. آن‌ها از هوش مصنوعی در **لایه هوش تصمیم‌سازی** برای بهینه‌سازی مسیریابی، زمان‌بندی تولید و شناسایی ریسک‌های احتمالی استفاده می‌کنند.
- ◀ **ارتباط با ISCRF:** مثال بارزی از **لایه داده، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی** که به **لایه حکمرانی و نهادسازی** در مدیریت شبکه جهانی کمک می‌کند.
- ❖ **صنعت نساجی آلمان: صنعت ۴.۰ و پایداری:**
- ◀ **چالش:** هزینه‌های بالای نیروی کار، رقابت جهانی و فشارهای زیست‌محیطی (که به مثابه **شوک‌های** ساختاری عمل می‌کنند).
- ◀ **راهکار:** صنعت نساجی آلمان با تمرکز بر مفهوم «صنعت ۴.۰»، سرمایه‌گذاری زیادی در اتوماسیون، اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی در کارخانه‌های خود کرده است. این رویکرد که بر **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی** بنا شده، منجر به تولید هوشمند، شخصی‌سازی انبوه، و افزایش کارایی شده است. همچنین، پایداری و توسعه منسوجات فنی<sup>۱</sup> با ارزش افزوده بالا، استراتژی کلیدی برای حفظ رقابت‌پذیری بوده است که با حمایت **لایه حکمرانی و نهادسازی** (سیاست‌گذاری صنعتی) شکل گرفته است. این بخش از صنعت، از سیستم‌های بینایی ماشین<sup>۲</sup> مبتنی بر هوش مصنوعی برای تشخیص عیوب پارچه (مانند گره، لک، ناهمواری) در حین تولید بهره می‌برد که به کاهش ضایعات و دوباره‌کاری کمک می‌کند (Fathi et al., 2020; Wolf et al., 2020) و از قابلیت‌های **لایه هوش تصمیم‌سازی** استفاده می‌کند.
- ◀ **ارتباط با ISCRF:** نشان‌دهنده اهمیت **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (IoT، اتوماسیون)**، **لایه هوش تصمیم‌سازی** (هوش مصنوعی در کنترل کیفیت و تولید هوشمند) و **لایه حکمرانی و نهادسازی** (سیاست‌گذاری صنعتی).
- ❖ **صنعت نساجی ترکیه: نزدیک‌سازی و انعطاف‌پذیری:**
- ◀ **چالش:** رقابت با تولیدکنندگان آسیایی و نوسانات اقتصادی منطقه‌ای (**شوک‌های** رقابتی و اقتصادی).

<sup>1</sup> Technical Textiles

<sup>2</sup> Machine Vision

➤ **راهکار:** ترکیه با بهره‌گیری از موقعیت جغرافیایی خود به عنوان یک مرکز نزدیک‌سازی<sup>1</sup> برای بازار اروپا، توانسته است سهم قابل توجهی از تولید نساجی و پوشاک را به خود اختصاص دهد. این کشور بر سرعت، انعطاف‌پذیری در تولید و توانایی واکنش سریع به سفارش‌ها تمرکز کرده است. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های تولید (بخشی از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (و بهبود فرآیندهای لجستیکی، از دیگر عوامل موفقیت ترکیه است که با حمایت لایه حکمرانی و نهادسازی محقق شده است. شرکت‌های نساجی ترکیه نیز به طور فزاینده‌ای از هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی برای پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید استفاده می‌کنند تا به سرعت به تغییرات بازار واکنش نشان دهند (Sayed et al., 2023).

➤ **ارتباط با ISCRF:** تأکید بر لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (تکنولوژی تولید) و لایه هوش تصمیم‌سازی (پیش‌بینی تقاضا)، و نقش لایه حکمرانی و نهادسازی در تقویت مزیت منطقه‌ای.

#### ❖ **بنگلادش – شفافیت و رهگیری برای بازسازی اعتماد زنجیره:**

➤ **زمینه:** بنگلادش یکی از بزرگ‌ترین صادرکنندگان پوشاک جهان است، اما زنجیره تأمین آن به شدت در معرض ریسک‌های ایمنی، اجتماعی و اعتباری (نوعی شوک اعتباری و نهادی) قرار داشته است. پس از بحران‌های انسانی در دهه ۲۰۱۰، فشار بازارهای بین‌المللی این کشور را به اصلاحات ساختاری واداشت.

➤ **مداخله کلیدی:** استقرار سامانه‌های رهگیری زنجیره تأمین (بخشی از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، اشتراک داده‌های ایمنی، تولید و نیروی کار (تقویت لایه داده)، نقش‌آفرینی نهادهای میانی برای استانداردسازی داده (نقش کلیدی در لایه حکمرانی و نهادسازی).

➤ **پیامدها:** افزایش شفافیت، بازسازی اعتماد خریداران جهانی، کاهش شوک‌های اعتباری و تجاری.

➤ **درس آموخته برای ISCRF:** تاب‌آوری، بدون شفافیت داده‌ای (لایه داده) و نهادهای واسط اعتمادساز (لایه حکمرانی و نهادسازی)، پایدار نیست (Gereffi, 2018).

#### ❖ **چین – هوش مصنوعی و تصمیم‌سازی در مقیاس بزرگ:**

➤ **زمینه:** چین با زنجیره‌های تأمین عظیم و پیچیده، از هوش مصنوعی برای مدیریت عدم قطعیت استفاده می‌کند. این عدم قطعیت به مثابه شوک‌های مزمن عمل می‌کند.

➤ **مداخله کلیدی:** پیش‌بینی تقاضا مبتنی بر هوش مصنوعی، بهینه‌سازی موجودی و لجستیک (همگی از قابلیت‌های لایه هوش تصمیم‌سازی)، استفاده از پلتفرم‌های داده ملی و صنعتی (تقویت لایه داده و زیرساخت‌های لایه حکمرانی و نهادسازی).

➤ **پیامدها:** افزایش سرعت واکنش، کاهش هزینه شوک‌ها، تقویت تاب‌آوری سیستمیک.

➤ **درس آموخته برای ISCRF:** هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) زمانی مؤثر است که بر بستر داده یکپارچه (لایه داده) و حکمرانی نهادی (لایه حکمرانی و نهادسازی) مستقر شود (Zhang et al., 2020).

<sup>1</sup> Nearshoring Hub

## ۷-۷-۲- مطالعات موردی در به‌کارگیری هوش مصنوعی برای افزایش تاب‌آوری تولید و بازار

علاوه بر نمونه‌های شرکتی و منطقه‌ای، کاربردهای هوش مصنوعی در سطح وسیع‌تر در صنعت نساجی و پوشاک نیز رو به گسترش است و به طور مستقیم بر لایه هوش تصمیم‌سازی و پیامدهای آن در مواجهه با شوک‌ها تمرکز دارد:

❖ **پیش‌بینی تقاضا و برنامه‌ریزی تولید مبتنی بر هوش مصنوعی:** برندهای پوشاک سریع<sup>۱</sup> در اروپا از الگوریتم‌های یادگیری ماشین (ML) برای تحلیل لایه داده شامل داده‌های فروش آنلاین، شبکه‌های اجتماعی، آب‌وهوا و حتی رویدادهای فرهنگی برای پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا استفاده می‌کنند. این امر که توسط لایه هوش تصمیم‌سازی فراهم می‌شود، به کاهش موجودی انبار و افزایش چابکی در عرضه محصولات جدید منجر شده است و شوک‌های تقاضا را کاهش می‌دهد (Guo et al., 2023; Soofizadeh et al., 1400).

❖ **بهینه‌سازی مدیریت موجودی با هوش مصنوعی:** شرکت‌های تولیدکننده الیاف و نخ در آسیا، سیستم‌های هوش مصنوعی را در لایه هوش تصمیم‌سازی برای تحلیل الگوهای مصرف مواد اولیه (از لایه داده)، پیش‌بینی نیازهای آینده و بهینه‌سازی نقاط سفارش و سطح موجودی ایمنی پیاده‌سازی کرده‌اند. این امر به کاهش هزینه‌های نگهداری موجودی و جلوگیری از کمبودهای ناگهانی (نوعی شوک عرضه) کمک کرده است (Lee et al., 2020; Simmons et al., 2021).

❖ **شناسایی و مدیریت ریسک‌های زنجیره تأمین با هوش مصنوعی:** تولیدکنندگان بزرگ پوشاک در آمریکا از پلتفرم‌های هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی برای پایش لایه داده جهانی مربوط به تحولات ژئوپلیتیک، قیمت مواد خام، آب‌وهوا و اطلاعات تأمین‌کنندگان به منظور شناسایی زود هنگام ریسک‌ها (قبل از تبدیل شدن به شوک کامل) و فعال‌سازی برنامه‌های جایگزین استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها به آن‌ها امکان می‌دهند تا پیش از وقوع بحران، واکنش نشان دهند (Voorwop et al., 2021).

❖ **Sewts (آلمان): یادگیری ماشین و تاب‌آوری تولید:**

◀ **مداخله کلیدی:** بهره‌گیری از یادگیری ماشین (لایه هوش تصمیم‌سازی) برای خودکارسازی هوشمند فرآیندهای دوخت و مونتاژ پوشاک (عملیاتی‌سازی در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال).

◀ **پیامد:** کاهش وابستگی به نیروی کار دستی، افزایش انعطاف‌پذیری تولید و تاب‌آوری عملیاتی بنگاه در برابر شوک‌های نیروی کار.

◀ **درس آموخته کلیدی:** اتوماسیون هوشمند می‌تواند ریسک‌های مرتبط با نیروی کار و مقیاس تولید را کاهش دهد.

❖ **Digital Coats: بهینه‌سازی خطوط تولید با هوش مصنوعی:**

◀ **مداخله کلیدی:** استفاده از نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی برای برنامه‌ریزی، زمان‌بندی و بهینه‌سازی خطوط تولید.

◀ **پیامد:** کاهش توقف‌های تولید، افزایش بهره‌وری و بهبود ثبات عملیاتی در برابر شوک‌های داخلی تولید.

◀ **درس آموخته کلیدی:** کاربرد هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی تولید، نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری عملیاتی دارد.

<sup>1</sup> Fast Fashion

❖ Fashion T و KKAADA طراحی و بازار هوشمند:

- ◀ Fashion T (طراحی هوشمند): تحلیل لایه داده بازار و شبکه‌های اجتماعی برای پیش‌بینی ترندهای مد و طراحی هوشمند (از طریق لایه هوش تصمیم‌سازی)، کاهش ریسک طراحی ناموفق و تولید محصولات کم‌تقاضا (شوکه‌های ناشی از عدم تطابق با بازار).
- ◀ KKAADA (بازار هوشمند): تحلیل لایه داده رفتاری مشتریان (از طریق لایه هوش تصمیم‌سازی)، امکان شخصی‌سازی تجربه خرید و کاهش نرخ بازگشت کالا و نوسان تقاضا.
- ◀ درس آموخته کلیدی: پیوند داده‌های بازار با طراحی و تجربه مشتری، تاب‌آوری بنگاه را در مرحله پیش از تولید و فروش تقویت می‌کند و شوکه‌های بازاری را مهار می‌سازد.

❖ کاربردهای پیشرفته: دوقلوهای دیجیتال و AR/VR:

- ◀ مداخله کلیدی: ترکیب هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) با دوقلوهای دیجیتال و فناوری‌های واقعیت افزوده/مجازی (AR/VR) لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (برای شبیه‌سازی خطوط تولید، آزمون سناریوهای مختلف و حتی ایجاد نمایشگاه‌های مجازی (StartUs Insights, 2025)).
- ◀ پیامد: بهبود برنامه‌ریزی، کاهش هزینه‌های آزمون و خطا، افزایش دیدپذیری (تقویت لایه داده) و توانایی پاسخ سریع به تغییرات (شوکه‌ها).
- ◀ درس آموخته کلیدی مشترک: هوش مصنوعی زمانی به تاب‌آوری منجر می‌شود که در خدمت تصمیم‌سازی مدیریتی و کاهش عدم قطعیت قرار گیرد، نه صرفاً اتوماسیون فرایندها؛ این همان کارکرد اساسی لایه هوش تصمیم‌سازی است.

## ۸-۷- درس آموخته‌های کلیدی برای ایران

بررسی دقیق مطالعات موردی و رویکردهای جهانی در حوزه تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک، درس آموخته‌های ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران و فعالان صنعتی ایران به همراه دارد. این درس‌ها، هرچند برگرفته از تجربیات بین‌المللی هستند، اما با توجه به شرایط خاص اقتصادی، نهادی و فناورانه ایران، باید با دقت مورد بومی‌سازی قرار گیرند و در چارچوب معماری ISCRF ارزیابی شوند. درس آموخته‌های کلیدی برای ایران عبارت‌اند از:

- **تاب‌آوری بدون نهاد ممکن نیست:** در تمامی نمونه‌های موفق، یک نهاد هماهنگ‌کننده (اعم از دولت، اتاق بازرگانی یا تشکل‌های صنعتی قوی) نقش محوری در لایه حکمرانی و نهادسازی، در ایجاد بستر اعتماد، تدوین استانداردها و تسهیل همکاری میان بازیگران مختلف زنجیره ایفا کرده است. این امر به‌ویژه در بستر اقتصاد ایران برای غلبه بر ناهماهنگی نهادی و تصمیم‌گیری‌های جزیره‌ای حیاتی است.
- **شفافیت داده، پیش‌نیاز تصمیم‌سازی تاب‌آور و بازسازی اعتماد است:** بدون شفافیت و جریان آزاد اطلاعات در لایه داده (البته با رعایت حریم خصوصی و امنیت)، هیچ استراتژی‌ای در برابر شوکه‌های ارزی و محیط زیستی پایدار نخواهد ماند. داده‌ها در لایه داده، پایه و اساس هرگونه تحلیل، پیش‌بینی و تصمیم‌سازی هوشمند در لایه هوش تصمیم‌سازی هستند. تجربه بنگلادش نشان می‌دهد که شفافیت داده‌ای (از طریق لایه داده) و رهگیری، حتی در مواجهه با شوکه‌های شدید اعتباری، می‌تواند به بازسازی اعتماد خریداران جهانی و تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی کمک کند.

- **هوش مصنوعی ابزار شتاب‌دهنده است، نه نقطه شروع: هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی تنها)** زمانی اثربخش است که بر روی زیرساخت‌های **لایه داده قوی** و **فرآیندهای لایه داده** و **توانمندسازهای دیجیتال** بنا شود. سرمایه‌گذاری مستقیم در **لایه هوش تصمیم‌سازی** بدون آماده‌سازی لایه‌های زیرین، محکوم به شکست است. این بدان معناست که **لایه داده** و **توانمندسازهای دیجیتال** و **لایه داده** باید قبل از **لایه هوش تصمیم‌سازی** به بلوغ برسند.
  - **حکمرانی نرم و اعتمادمحور مؤثرتر از کنترل سخت است:** برای تشویق بنگاه‌ها به اشتراک‌گذاری داده و همکاری، رویکردهای مبتنی بر اعتماد، مشوق‌ها و منافع مشترک، کارآمدتر از رویکردهای کنترلی و اجباری است که همگی از اجزای **لایه حکمرانی و نهادسازی** محسوب می‌شوند. اتاق بازرگانی می‌تواند نقش کلیدی در ایجاد این حکمرانی نرم و ساختاردهی به **لایه حکمرانی و نهادسازی** ایفا کند.
  - **مسیر بومی‌سازی مهم‌تر از تقلید است:** هرچند الگوبرداری از تجربیات جهانی ضروری است، اما راه‌حل‌ها باید متناسب با واقعیت‌ها، محدودیت‌ها و فرصت‌های بومی ایران طراحی شوند. این شامل توسعه فناوری‌های **هوش مصنوعی** سبک‌وزن<sup>۱</sup> در **لایه هوش تصمیم‌سازی** برای SMEs و تمرکز بر چالش‌های خاص (مانند قاچاق و کم‌آبی که در **لایه شوک‌ها** دسته‌بندی می‌شوند) می‌شود.
  - **همکاری پیش‌رقابتی<sup>۲</sup> یک ضرورت است:** در مواجهه با **ریسک‌های سیستمیک** (**لایه شوک‌ها** مانند قاچاق و تحریم‌ها)، همکاری میان رقبا (مثلاً در خرید کنسرسیومی مواد اولیه یا اشتراک‌گذاری **داده‌های غیررقابتی** در **لایه داده**) می‌تواند به افزایش تاب‌آوری کل صنعت منجر شود. این امر نیازمند نهادهایی است که بتوانند این همکاری‌ها را تسهیل کنند و در چارچوب **لایه حکمرانی و نهادسازی** قرار می‌گیرد.
  - **اتوماسیون هوشمند و هوش مصنوعی در تولید، تاب‌آوری عملیاتی را افزایش می‌دهد:** نمونه‌هایی مانند Digital Coats و Sewts نشان می‌دهند که بهره‌گیری از **هوش مصنوعی** در **لایه هوش تصمیم‌سازی** برای فرآیندهای تولید، دوخت، مونتاژ و بهینه‌سازی خطوط تولید (که توسط **لایه داده** و **توانمندسازهای دیجیتال** عملیاتی می‌شود)، می‌تواند وابستگی به نیروی کار دستی را کاهش داده، انعطاف‌پذیری و ثبات عملیاتی را بهبود بخشد و **ریسک‌های ناشی از نیروی کار و توقف‌های تولید** (بخشی از **لایه شوک‌ها**) را مهار کند.
  - **پیوند داده‌های بازار با طراحی و شخصی‌سازی، ریسک‌های بازار را کاهش می‌دهد:** شرکت‌هایی مانند Fashion T و KKAADA با استفاده از تحلیل **داده‌ها** (**لایه داده**) برای پیش‌بینی ترندها و شخصی‌سازی تجربه خرید (توسط **لایه هوش تصمیم‌سازی**)، **ریسک طراحی ناموفق**، تولید محصولات کم‌تقاضا و نوسانات بازار (**لایه شوک‌ها**) را کاهش می‌دهند.
  - **کاربردهای پیشرفته هوش مصنوعی (مانند دوقلوهای دیجیتال و AR/V) افق‌های جدیدی برای تاب‌آوری ایجاد می‌کنند:** این فناوری‌ها (**لایه داده** و **توانمندسازهای دیجیتال**) با شبیه‌سازی دقیق و امکان آزمون سناریوها (توسط **لایه هوش تصمیم‌سازی**)، به مدیران اجازه می‌دهند تا قبل از وقوع مشکلات (**شوک‌ها**)، راه‌حل‌ها را ارزیابی کرده و دیدپذیری و کنترل بر فرآیندهای پیچیده را افزایش دهند.
- جمع‌بندی تطبیقی درس‌آموخته‌های جهانی و ارتباط با ایران در جدول ۱۲ ارائه شده است:

<sup>1</sup> Lightweight AI

<sup>2</sup> Coopetition

جدول ۱۲- جمع‌بندی تطبیقی درس‌آموخته‌های جهانی و ارتباط با ایران

کشور / منطقه / شرکت	تمرکز اصلی	درس‌آموخته کلیدی	قابلیت بومی‌سازی در ایران	ارتباط با لایه‌های ISCRF
Inditex (Zara)	سرعت، چابکی، نزدیک‌سازی تولید	کاهش زمان واکنش به بازار با زنجیره تأمین عمودی و تولید نزدیک.	بالا (برای تولیدات داخل کشور و صادرات منطقه‌ای)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (کاهش شوک‌های بازار)
Nike / Adidas	تحول دیجیتال، اتوماسیون، شخصی‌سازی	کنترل بیشتر بر مشتری و داده، بهره‌وری از اتوماسیون در تولید و طراحی.	متوسط (نیاز به زیرساخت دیجیتال و سرمایه‌گذاری)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه داده، لایه هوش تصمیم‌سازی
Li & Fung	ارکستراسیون، پلتفرم دیجیتال، دیدپذیری	مدیریت پیچیدگی شبکه تأمین از طریق پلتفرم‌های دیجیتال و داده‌محور.	بالا (مدل همکاری پلتفرمی در ایران)	لایه داده، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی، لایه حکمرانی و نهادسازی
صنعت نساجی آلمان	صنعت ۴.۰، اتوماسیون، پایداری، کنترل کیفیت هوش مصنوعی	تولید هوشمند و کارآمد، پایداری و ارزش افزوده بالا، کاهش ضایعات با هوش مصنوعی.	متوسط (نیاز به سرمایه‌گذاری در تکنولوژی و نیروی متخصص)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (هوش مصنوعی در تولید)
صنعت نساجی ترکیه	نزدیک‌سازی، انعطاف‌پذیری، واکنش سریع	مزیت منطقه‌ای برای بازارهای نزدیک، چابکی تولید و لجستیک.	بالا (با توجه به مزیت جغرافیایی ایران)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (پیش‌بینی تقاضا)
بنگلادش	شفافیت، رهگیری، نقش نهادهای میانی	تاب‌آوری از طریق بازسازی اعتماد با شفافیت داده‌ای و نهادسازی.	بالا (حیاتی برای صنعت ایران، به‌ویژه در بخش صادرات)	لایه داده، لایه حکمرانی و نهادسازی
چین	هوش مصنوعی در مقیاس بزرگ، پلتفرم‌های ملی	مدیریت عدم قطعیت و افزایش سرعت واکنش با هوش مصنوعی و داده یکپارچه.	بالا (با رویکرد مرحله‌ای و بومی)	لایه داده، لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی، لایه حکمرانی و نهادسازی
Sewts (آلمان)	اتوماسیون هوشمند تولید (دوخت/مونتاز)	کاهش وابستگی به نیروی کار دستی، افزایش انعطاف‌پذیری و ثبات عملیاتی.	بالا (برای کاهش ریسک‌های نیروی کار)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (هوش مصنوعی در تولید)
Digital Coats	بهینه‌سازی خطوط تولید با هوش مصنوعی	افزایش بهره‌وری، کاهش توقف‌های تولید و بهبود ثبات عملیاتی.	بالا (کاربرد مستقیم در کارخانجات ایران)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی)
Fashion T / KKAADA	طراحی و بازار هوشمند (پیش‌بینی ترند، شخصی‌سازی)	کاهش ریسک طراحی ناموفق، نوسان تقاضا و افزایش تاب‌آوری در بازار.	بالا (برای برندها و خرده‌فروشان داخلی)	لایه داده، لایه هوش تصمیم‌سازی (هوش مصنوعی در طراحی و بازاریابی)
دوقلوهای دیجیتال /AR/VR	شبیه‌سازی پیشرفته، آزمون سناریو، دیدپذیری	کاهش هزینه‌های آزمون و خطا، افزایش کنترل و پاسخ سریع به تغییرات.	متوسط (نیاز به بلوغ دیجیتال)	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه هوش تصمیم‌سازی (هوش مصنوعی در شبیه‌سازی)

## ۹-۷- جمع‌بندی فصل ۷

فصل هشتم نشان داد که افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک در کشورهای مختلف و شرکت‌های پیشرو، از مسیرهای متنوع اما با منطق مشترک حاصل شده است: شفافیت **لایه داده**، **تصمیم‌سازی هوشمند** در **لایه هوش تصمیم‌سازی** و حکمرانی نهادی در **لایه حکمرانی و نهادسازی**. مطالعات موردی Inditex, Nike, Adidas, Li & Fung و همچنین رویکردهای صنایع نساجی آلمان، ترکیه، بنگلادش و چین، به همراه نمونه‌هایی از کاربردهای پیشرفته هوش مصنوعی، همگی بر اهمیت سرمایه‌گذاری در **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال**، **لایه هوش تصمیم‌سازی**، رویکردهای نزدیک‌سازی تولید و پایداری (که همگی توسط **لایه حکمرانی و نهادسازی پشتیبانی** می‌شوند) برای مقابله با **شوکها** تأکید دارند. این تجربه‌ها تأیید می‌کنند که چارچوب ISCRF با روندهای جهانی هم‌راستا بوده و قابلیت بومی‌سازی برای ایران را دارد.

آموزش از تجربیات جهانی، به ما این بینش را می‌دهد که چگونه با رویکردی گام‌به‌گام و با تمرکز بر **لایه داده**، **لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال**، **لایه هوش تصمیم‌سازی** و **لایه حکمرانی و نهادسازی**، می‌توان تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران را در برابر **شوکها** متعدد تقویت کرد. این فصل، پایه و اساس تدوین بسته سیاستی و نقشه راه اجرایی در فصل آتی (فصل ۸) را فراهم می‌کند.

## ۸- بسته سیاستی و نقشه راه اجرایی افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران

### (تبدیل چارچوب ISCRF به اقدامات عملی)

#### ۸-۱- از تحلیل به اقدام هماهنگ

فصول پیشین این گزارش نشان داد که زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران در معرض مجموعه‌ای از شوک‌های مزمن، هم‌زمان و درهم‌تنیده قرار دارد؛ از نوسانات ارزی، اختلال‌های لجستیکی و محدودیت‌های تجاری گرفته تا قاچاق، کم‌آبی (همه در لایه شوک‌ها)، ضعف لایه داده و ناهماهنگی در لایه حکمرانی و نهادسازی. این شرایط، تاب‌آوری زنجیره را از سطح بنگاه فراتر برده و به یک مسئله حکمرانی و تصمیم‌سازی جمعی تبدیل کرده است. در چنین شرایطی، آموختن از تجربیات بین‌المللی و مطالعات موردی شرکت‌ها و کشورهای پیشرو که با چالش‌های مشابهی روبرو بوده‌اند، از اهمیت حیاتی برخوردار است. این مطالعات موردی، به وضوح نشان دادند که چگونه با رویکردهای مختلف (از دیجیتال‌سازی در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی تا تغییر مدل کسب‌وکار و حکمرانی مؤثر در لایه حکمرانی و نهادسازی)، می‌توان به تاب‌آوری در برابر شوک‌ها دست یافت.

فصل هشتم با هدف ترجمه یافته‌های تحلیلی فصول ۱ تا ۷ به یک بسته منسجم سیاستی-راهبردی و مجموعه‌ای از اقدامات اجرایی مشخص تدوین شده است. این فصل، نه صرفاً فهرستی از توصیه‌ها، بلکه نقشه اقدام پیشنهادی اتاق بازرگانی برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران است. کلیه اقدامات پیشنهادی این بسته، به صورت مرحله‌بندی شده، داوطلبانه و مبتنی بر مشوق طراحی شده‌اند. این گزارش همچنین به سند پیشین "توسعه زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک" (مؤسسه آموزش عالی توسعه دانش، ۱۴۰۳) که توسط معاونت بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی تهران تهیه شده بود، توجه ویژه‌ای داشته و مواردی از برنامه‌ها و سیاست‌های آن سند را که در قالب تاب‌آوری زنجیره بر پایه فناوری‌های دیجیتال (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) قابلیت اجرا داشته‌اند، با اقدامات لازم در این گزارش لحاظ کرده است. هدف نهایی این فصل، ارائه یک برنامه عملیاتی و قابل اجرا برای دینفعان مختلف در راستای افزایش تاب‌آوری پایدار زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران است.

#### ۸-۱-۱- تفکیک مفهومی: سیاست، راهبرد و اقدام

برای جلوگیری از ابهام و کلی‌گویی، در این فصل از سه سطح مداخله به صورت تفکیک‌شده استفاده می‌شود که به وضوح ارتباط بین اهداف کلان و فعالیت‌های اجرایی را روشن می‌سازد:

- سیاست (Policy): چارچوب‌ها، قواعد و ابزارهای تنظیم‌گری یا حمایتی که توسط دولت یا نهادهای عمومی اعمال می‌شود و بستر لازم را برای اجرای راهبردها فراهم می‌کند؛ عمدتاً در سطح لایه حکمرانی و نهادسازی تعریف می‌شود.
  - راهبرد (Strategy): جهت‌گیری‌های کلان و انتخاب مسیر مداخله برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین که منطبق بر اهداف استراتژیک ملی و صنعتی است؛ این سطح نیز غالباً در لایه حکمرانی و نهادسازی شکل می‌گیرد.
  - اقدام اجرایی (Action): فعالیت مشخص، زمان‌مند، دارای متولی و خروجی قابل سنجش که برای تحقق راهبردها و در چارچوب سیاست‌ها انجام می‌شود؛ این اقدامات می‌توانند در تمامی لایه‌های ISCRF مصداق داشته باشند.
- در این فصل، راهبرد و اقدام محور اصلی هستند و سیاست صرفاً در جایی مطرح می‌شود که اجرای راهبرد بدون آن ممکن نیست.

## ۸-۱-۲- اصول حاکم بر بسته سیاستی ISCRF

بسته سیاستی-راهبردی پیشنهادی بر هفت اصل راهنما استوار است که انسجام درونی فصل را تضمین کرده و هدایت‌کننده تمامی تصمیم‌گیری‌ها در مراحل برنامه‌ریزی و اجرا است:

۱. نهاد قبل از فناوری و حکمرانی: بدون نهاد هماهنگ‌کننده، حکمرانی داده و بستر اعتماد (همگی از عناصر لایه حکمرانی و نهادسازی)، فناوری (اعم از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی) اثر پایدار نخواهد داشت. ایجاد بستر همکاری نهادی، پیش‌نیاز هرگونه سرمایه‌گذاری فناورانه است.

۲. رویکرد مرحله‌ای، تدریجی و یادگیری مستمر: با توجه به محدودیت منابع، ضرورت ایجاد اعتماد و لزوم بلوغ تدریجی در لایه‌های چارچوب ISCRF، پیاده‌سازی باید به صورت گام‌به‌گام و با شروع از پروژه‌های پایلوت کوچک و قابل مدیریت انجام شود. این رویکرد به کاهش ریسک، افزایش شانس موفقیت و یادگیری از تجربیات کمک می‌کند.

۳. مشارکت حداکثری ذینفعان و تمرکز بر منافع مشترک: موفقیت هر برنامه نیازمند همکاری و هم‌افزایی دولت، بخش خصوصی (تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان، خرده‌فروشان)، تشکل‌های صنعتی (سندیکاها، اتاق بازرگانی)، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است. مشوق‌ها و برنامه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که منافع کل زنجیره تأمین را در نظر گرفته و به کاهش رقابت‌های مخرب و افزایش همکاری منجر شوند. این همان مفهوم «همکاری پیش‌رقابتی» است که در فصول پیشین به آن اشاره شد و خود بخشی از لایه حکمرانی و نهادسازی است.

۴. داده‌محوری و تصمیم‌سازی شواهدگرا: تمامی تصمیمات سیاستی و اجرایی باید بر اساس تحلیل دقیق داده‌ها (لایه داده) و ارزیابی مستمر عملکرد برنامه‌ها صورت گیرد تا از هدررفت منابع جلوگیری و اثربخشی به حداکثر رسانده شود. دیجیتال‌سازی (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) و هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) باید در خدمت کاهش عدم قطعیت و بهبود تصمیم‌سازی‌های مدیریتی در سطوح مختلف زنجیره تأمین باشند. این اصل ارتباط مستقیمی با لایه داده و لایه هوش تصمیم‌سازی در چارچوب ISCRF دارد.

۵. انعطاف‌پذیری و سازگاری با عدم قطعیت: با توجه به پویایی و عدم قطعیت بالای محیط اقتصادی و ژئوپلیتیکی ایران، که خود منجر به شوک‌های متعددی می‌شود، بسته سیاستی و نقشه راه باید قابلیت انطباق با تغییرات پیش‌بینی نشده را داشته باشند. این امر به حفظ تاب‌آوری برنامه در برابر شوک‌ها کمک می‌کند.

۶. هم‌راستایی سیاست‌های کلان: اجتناب از سیاست‌های متعارض (صنعتی، تجاری، دیجیتال، محیط زیستی و مالی) که خود می‌توانند شوک‌های جدیدی ایجاد کنند، برای حفظ پایداری و تاب‌آوری سیستم ضروری است و در حوزه لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرد.

۷. تقویت ظرفیت‌های داخلی و بومی‌سازی فناوری: تأکید بر تربیت نیروی انسانی متخصص، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی و توسعه فناوری‌های بومی ضروری است تا وابستگی به خارج کاهش یابد و نوآوری داخلی تقویت شود؛ این امر به توسعه لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی کمک کرده و توسط لایه حکمرانی و نهادسازی تسهیل می‌شود.

تمام راهبردها و اقدامات بعدی با این اصول سنجیده و طراحی شده‌اند.

### ۸-۱-۳- معماری بسته سیاستی در چارچوب ISCRF

بسته سیاستی - راهبردی این فصل در چهار محور اصلی طراحی شده است که متناظر و هم‌افزا با لایه‌های چارچوب ISCRF هستند و مکمل یکدیگر عمل می‌کنند. اجرای منفرد هر یک از این محورها، اثربخشی محدودی خواهد داشت و تاب‌آوری پایدار تنها از طریق یکپارچگی این چهار محور حاصل می‌شود:

۱. داده و شفافیت زنجیره تأمین: این محور بر جمع‌آوری، استانداردسازی و تحلیل داده‌ها تمرکز دارد تا دیدپذیری و شفافیت در زنجیره تأمین افزایش یابد و عدم قطعیت کاهش یابد و به‌طور مستقیم به لایه داده مربوط می‌شود.
۲. دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره: این محور به پیاده‌سازی ابزارهای دیجیتال برای رهگیری محصولات، افزایش سرعت واکنش به تغییرات و بهبود هماهنگی میان بازیگران زنجیره می‌پردازد و متناظر با لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال است.
۳. هوش تصمیم‌سازی و پیش‌بینی: این محور بر بهره‌گیری از هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های پیشرفته برای پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا، ارائه هشدارهای زود هنگام و توانمندسازی تصمیم‌سازان با بینش‌های عملیاتی تمرکز دارد و مستقیماً به لایه هوش تصمیم‌سازی می‌پردازد.
۴. حکمرانی و نهادسازی: این محور به ایجاد و تقویت نهادهای هماهنگ‌کننده، تدوین قوانین و استانداردهای لازم و حل مسئله کنش جمعی برای اعتمادسازی و هماهنگی نهادی می‌پردازد و به لایه حکمرانی و نهادسازی و رفع گلوگاه‌ها (نقاط گلوگاهی که خود می‌توانند منشأ شوک باشند) مربوط است.

جدول ۱۳- انطباق محورهای بسته سیاستی با چارچوب ISCRF

محور بسته سیاستی	لایه(های) مرتبط در چارچوب ISCRF	کارکرد اصلی
داده و شفافیت زنجیره تأمین	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	افزایش دیدپذیری، کاهش عدم قطعیت، ایجاد پایه برای تحلیل
دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره	لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال	رهگیری، افزایش سرعت واکنش، بهبود هماهنگی و کارایی عملیاتی
هوش تصمیم‌سازی و پیش‌بینی	لایه هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	پیش‌بینی، هشدار زود هنگام، بهینه‌سازی تصمیم‌سازی، مدیریت ریسک
حکمرانی و نهادسازی	لایه‌های گلوگاه‌های ساختاری، حکمرانی و نهادسازی	اعتمادسازی، هماهنگی نهادی، رفع موانع ساختاری، ایجاد بستر همکاری

### ۸-۲- بسته سیاستی و راهبردی پیشنهادی بر اساس محورها

بسته سیاستی و راهبردی پیشنهادی، شامل مجموعه‌ای از مداخلات سیاستی و برنامه‌های اجرایی است که هر یک به تقویت یکی از لایه‌های چارچوب ISCRF کمک می‌کند و هدف آن، غلبه بر ریسک‌ها و چالش‌های شناسایی شده در فصول پیشین (که در لایه شوک‌ها دسته‌بندی می‌شوند) و بومی‌سازی درس‌آموخته‌های جهانی است. این بسته سیاستی، با در نظر گرفتن نقش محوری لایه حکمرانی و نهادسازی، به عنوان یکپارچه‌کننده و توانمندساز عمل می‌کند.

## ۸-۲-۱- محور اول: داده و شفافیت زنجیره تأمین

### ❖ راهبرد کلان:

ایجاد شفافیت حداقلی اما قابل اتکا برای تصمیم‌سازی در سطح بنگاه، صنعت و سیاست‌گذار (از طریق لایه هوش تصمیم‌سازی)، و همچنین بازسازی اعتماد میان بازیگران زنجیره و خریداران جهانی (در لایه حکمرانی و نهادسازی). این راهبرد بر این اصل استوار است که داده (لایه داده)، پایه و اساس هرگونه تحلیل، پیش‌بینی و تصمیم‌سازی هوشمند (لایه هوش تصمیم‌سازی) است. بدون شفافیت و جریان آزاد اطلاعات (لایه داده) (البته با رعایت حریم خصوصی و امنیت)، هیچ استراتژی‌ای در برابر شوک‌های ارزی و محیط زیستی پایدار نخواهد ماند. تجربه بنگلادش نشان می‌دهد که شفافیت داده‌ای و رهگیری، حتی در مواجهه با بحران‌های شدید اعتباری (لایه شوک‌ها)، می‌تواند به بازسازی اعتماد خریداران جهانی و تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی کمک کند (Gereffi, 2018).

### ❖ اقدامات اجرایی کلیدی:

- ◀ تعریف حداقل مجموعه داده مشترک: تدوین و ترویج استانداردهای یکپارچه برای جمع‌آوری داده‌های اساسی (شامل تولید، موجودی، فروش، واردات، صادرات) که در فصول پیشین بر اهمیت آن تأکید شد. این اقدام مستقیماً در لایه داده و با حمایت لایه حکمرانی و نهادسازی صورت می‌گیرد.
- ◀ استانداردسازی فرمت‌های ساده گزارش‌دهی: ایجاد الگوها و فرمت‌های ساده و قابل فهم برای گزارش‌دهی داده‌ها به منظور تسهیل مشارکت بنگاه‌ها، به‌ویژه SMEs و تقویت لایه داده.
- ◀ ایجاد پلتفرم‌های تجمیعی داده غیرمحرمانه بازار: راه‌اندازی سامانه‌هایی برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های تجمیعی و ناشناس بازار (مانند داده‌های مربوط به ترندهای فصلی، حجم فروش منطقه‌ای، و موجودی کل صنعت). این پلتفرم‌ها در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال قرار گرفته و لایه داده را تغذیه می‌کنند.
- ◀ راه‌اندازی داشبوردهای دوره‌ای ریسک و تقاضا در سطح صنعت: توسعه ابزارهای بصری‌سازی داده‌ها برای نمایش روندها، شناسایی ریسک‌های بالقوه و پیش‌بینی الگوهای تقاضا در سطح کلان صنعت، که از قابلیت‌های لایه هوش تصمیم‌سازی بهره می‌برد و بر پایه لایه داده است.
- ◀ تدوین سند جامع حکمرانی داده صنعت نساجی و پوشاک: توسعه چارچوب قانونی و نظارتی شفاف برای تعیین حقوق مالکیت داده، قوانین حریم خصوصی و امنیت اطلاعات و پروتکل‌های اشتراک‌گذاری داده با محوریت اتاق بازرگانی و شکل‌های صنعتی، با هدف اعتمادسازی و تشویق به اشتراک‌گذاری. این اقدام مستقیم در لایه حکمرانی و نهادسازی برای مدیریت لایه داده است.
- ◀ حمایت از ایجاد "هاب داده نساجی و پوشاک ایران": "حمایت مالی و فنی از اتاق بازرگانی برای راه‌اندازی و نگهداری یک پلتفرم ملی تجمیع و تحلیل داده‌های ناشناس و غیررقابتی صنعت (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال). (این هاب به عنوان زیرساختی برای لایه هوش تصمیم‌سازی در سطح کلان عمل خواهد کرد، مشابه پلتفرم‌های داده ملی و صنعتی در چین (Zhang et al., 2020) و مستقیماً به تقویت لایه داده می‌انجامد.

## ۸-۲-۲- محور دوم: دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره

### ❖ راهبرد کلان:

افزایش دیدپذیری عملیاتی و کاهش اختلال‌های لجستیکی و قاچاق (لایه شوک‌ها) از طریق دیجیتال‌سازی مرحله‌ای (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، با هدف ارتقای چابکی و کارایی در سراسر زنجیره تأمین.

این راهبرد بر این فرض استوار است که توانمندسازهای دیجیتال، ستون فقرات یک زنجیره تأمین تاب‌آور هستند. بدون زیرساخت‌های ارتباطی قوی و سیستم‌های دیجیتالی یکپارچه، امکان جمع‌آوری داده (لایه داده)، تحلیل هوشمند (لایه هوش تصمیم‌سازی) و واکنش سریع به شوک‌ها وجود نخواهد داشت.

### ❖ اقدامات اجرایی کلیدی:

- ◀ توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و ابری صنعتی:
  - برنامه ملی توسعه فیبر نوری و اینترنت پرسرعت صنعتی: ارائه مشوق‌ها و تسهیلات لازم برای سرمایه‌گذاری در توسعه پوشش اینترنتی پایدار و پرسرعت در شهرک‌های صنعتی و تمامی واحدهای تولیدی نساجی و پوشاک. این امر زیربنای اتصال سامانه‌ها و تبادل داده (لایه داده) را فراهم می‌آورد و از عناصر کلیدی لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال است.
  - حمایت از توسعه پلتفرم‌های ابری بومی و تخصصی صنعت: ارائه تسهیلات و حمایت‌های قانونی برای شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری امن و با کیفیت، متناسب با نیازهای صنعتی نساجی و پوشاک، شامل پلتفرم‌های مدیریت زنجیره تأمین ابری. این پلتفرم‌ها جزء لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال هستند.
- ◀ توسعه و استقرار پلتفرم‌های EDI بومی و یکپارچه: تشویق و حمایت از توسعه سیستم‌های تبادل الکترونیکی داده (EDI) بومی و استاندارد برای ارتباطات B2B میان شرکای زنجیره تأمین، با تمرکز بر نیازهای صنعت نساجی. این پلتفرم‌ها در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال قرار می‌گیرند و تبادل داده را تسهیل می‌کنند.
- ◀ اجرای پایلوت رهگیری دیجیتال (RFID / IoT) در حلقه‌های منتخب: پیاده‌سازی پروژه‌های آزمایشی فناوری‌های ردیابی مانند RFID و اینترنت اشیا (IoT) در مراحل کلیدی زنجیره تأمین (از تولید مواد اولیه تا توزیع محصول نهایی) برای افزایش دیدپذیری و شفافیت لایه داده. این فناوری‌ها جزء لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال محسوب می‌شوند.
- ◀ توسعه پلتفرم‌ها و خدمات Match Making دیجیتال: ایجاد و پشتیبانی از پلتفرم‌های آنلاین برای تطبیق عرضه و تقاضا در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین (از تأمین‌کنندگان مواد اولیه تا تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان)، و تسهیل ارتباطات B2B داخلی و بین‌المللی. این پلتفرم‌ها بخشی از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال هستند و به لایه حکمرانی و نهادسازی کمک می‌کنند. این پلتفرم می‌تواند شامل ابزارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان/خریداران و رتبه‌بندی آن‌ها باشد که داده برای لایه هوش تصمیم‌سازی فراهم می‌کند.
- ◀ اجرای پروژه‌های آزمایشی بلاکچین برای رهگیری و اصالت کالا: بررسی و پیاده‌سازی پروژه‌های پایلوت فناوری بلاکچین برای افزایش شفافیت (لایه داده)، اطمینان از اصالت کالا و مقابله با تقلب در زنجیره تأمین. این فناوری نیز جزء لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال است.
- ◀ حمایت از توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های ERP و SCM متناسب با SMEs: ارائه مشوق‌های مالی (تسهیلات کم‌بهره) و آموزشی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط (SMEs) جهت سرمایه‌گذاری در نرم‌افزارهای مدیریت منابع و زنجیره تأمین، با تمرکز بر راهکارهای بومی و مقرون‌به‌صرفه. این نرم‌افزارها از مصادیق لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال هستند.

### ۳-۲-۸- محور سوم: هوش تصمیم‌سازی و پیش‌بینی

#### ❖ راهبرد کلان:

گذار از تصمیم‌گیری واکنشی به تصمیم‌سازی پیش‌نگر و داده‌محور از طریق بهره‌گیری از هوش مصنوعی و تحلیل‌های پیشرفته، برای افزایش چابکی و توانایی پاسخگویی به شوک‌ها. این راهبرد مستقیماً به لایه هوش تصمیم‌سازی می‌پردازد.

این راهبرد بر این مفهوم تأکید دارد که هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال (با پشتیبانی لایه داده و توانمندسازی دیجیتال (به عنوان ابزارهای اصلی برای ساختن زنجیره‌ای مشاهده‌پذیر، چابک و مقاوم شناخته شده‌اند; Gartner, 2025; McKinsey & Company & Business of Fashion, 2025). این فناوری‌ها به زنجیره تأمین امکان می‌دهند تا از حالت واکنشی به پیش‌بینانه و پیش‌نگر حرکت کند.

#### ❖ اقدامات اجرایی کلیدی:

- ◀ استفاده از ابزارهای ساده هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تقاضا و مدیریت موجودی: آموزش و ترویج بکارگیری ابزارهای تحلیل داده (لایه داده) و یادگیری ماشین برای پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا و بهینه‌سازی سطوح موجودی در بنگاه‌ها. این اقدام مستقیماً در حوزه لایه هوش تصمیم‌سازی است (Guo et al., 2023; Soofizadeh et al., 1400; Lee et al., 2020; Simmons et al., 2021).
- ◀ توسعه سیستم‌های هشدار زودهنگام شوک (ارز، انرژی، لجستیک): ایجاد سامانه‌هایی برای پایش روندهای کلان اقتصادی، ژئوپلیتیکی و محیطی، و ارائه هشدارهای زودهنگام به صنعت در مورد ریسک‌های بالقوه (لایه شوک‌ها). این سیستم‌ها در لایه هوش تصمیم‌سازی عمل می‌کنند (Voorwop et al., 2021).
- ◀ به‌کارگیری بینایی ماشین برای کنترل کیفیت و کاهش ضایعات: حمایت از پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی مبتنی بر بینایی ماشین برای تشخیص عیوب پارچه و کنترل کیفیت در خطوط تولید، مشابه آنچه در صنعت نساجی آلمان استفاده می‌شود (Fathi et al., 2020; Wolf et al., 2020). این کاربرد مستقیماً در لایه هوش تصمیم‌سازی است.
- ◀ سناریوسازی سیاستی برای تصمیم‌گیران: توسعه ابزارهایی برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف (مانند تغییرات نرخ ارز، اختلالات لجستیکی در لایه شوک‌ها (و ارزیابی تأثیر آن‌ها بر زنجیره تأمین، به منظور کمک به تصمیم‌گیران در تدوین سیاست‌های تاب‌آور. این ابزارها نیز در لایه هوش تصمیم‌سازی قرار می‌گیرند و لایه حکمرانی و نهادسازی را پشتیبانی می‌کنند.
- ◀ حمایت از تحقیق و توسعه در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین متناسب با نیازهای صنعت: اعطای گرنت و تسهیلات هدفمند برای شرکت‌ها و دانشگاه‌ها جهت توسعه مدل‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی اختصاصی برای نیازهای صنعت نساجی و پوشاک، با تأکید بر کاربردهایی مانند کاهش ردپای آب و انرژی در تولید و بهینه‌سازی فرآیندها. این فعالیت‌ها به تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی کمک می‌کنند.
- ◀ حمایت از کاربردهای هوش مصنوعی در طراحی و تولید: مشوق‌های تحقیق و توسعه برای برندهایی که از هوش مصنوعی برای طراحی الگوها و بهینه‌سازی برش پارچه به منظور حداقل‌سازی ضایعات استفاده می‌کنند (Rena et al., 2022)، و همچنین استفاده از هوش مصنوعی برای درک دقیق و تطابق با نیاز و خواسته متغیر خریداران. این‌ها همگی کاربردهای لایه هوش تصمیم‌سازی هستند.
- ◀ حمایت از اتوماسیون هوشمند در تولید: ارائه تسهیلات و حمایت‌های فنی برای بکارگیری یادگیری ماشین و روباتیک در فرآیندهای دوخت، مونتاژ و بهینه‌سازی خطوط تولید، مشابه Digital Coats و Sewts، برای کاهش وابستگی به نیروی کار دستی و افزایش ثبات عملیاتی. این اقدام ترکیبی از لایه هوش تصمیم‌سازی (یادگیری ماشین) و لایه داده و توانمندسازی دیجیتال (روباتیک) است.

## ۴-۲-۸- محور چهارم: حکمرانی و نهادسازی

### ❖ راهبرد کلان:

حل مسئله کنش جمعی و ناهماهنگی نهادی در زنجیره تأمین از طریق تقویت همکاری‌های چندجانبه، اعتمادسازی و ایجاد نهادهای حمایتی و نظارتی مؤثر. این راهبرد مستقیماً بر لایه حکمرانی و نهادسازی متمرکز است. این راهبرد بر این باور است که تاب‌آوری بدون نهادهای قدرتمند و هماهنگ‌کننده امکان‌پذیر نیست. در تمامی نمونه‌های موفق جهانی، یک نهاد هماهنگ‌کننده (اعم از دولت، اتاق بازرگانی یا تشکل‌های صنعتی قوی) نقش محوری در ایجاد بستر اعتماد، تدوین استانداردها و تسهیل همکاری میان بازیگران مختلف زنجیره ایفا کرده است.

### ❖ اقدامات اجرایی کلیدی:

- ◀ تأسیس «کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک» و هم‌راستایی با تشکیل نهاد فراگیر صنعت: این کارگروه می‌تواند به عنوان هسته اولیه و بازوی اجرایی برای شکل‌گیری یک «نهاد فراگیر (فدراسیون) صنعت نساجی و پوشاک» عمل کند یا با آن هماهنگ باشد و مسئولیت تشکیل زیرگروه‌های تخصصی فراگیر را بر عهده گیرد. این یک اقدام حیاتی در لایه حکمرانی و نهادسازی است.
- ◀ تدوین چارچوب حقوقی اشتراک و حفاظت داده: توسعه قوانین و مقررات لازم برای تسهیل اشتراک داده‌ها با حفظ حریم خصوصی و امنیت، و ایجاد اعتماد میان بنگاه‌ها. این اقدام در لایه حکمرانی و نهادسازی برای مدیریت لایه داده است.
- ◀ توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی با پشتیبانی دیجیتال: حمایت از ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) برای شبکه‌سازی افقی (مانند کنسرسیوم‌های صادراتی) و فراهم آوردن اطلاعات (لایه داده) لازم برای دفاتر خدمات سرمایه‌گذاری خارجی و حل اختلاف، به منظور تسهیل اتصال به زنجیره ارزش منطقه‌ای. این اقدام در لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرد.
- ◀ پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی و روابط صنعتی: بررسی و بکارگیری راهکارهای دیجیتال (مانند بلاکچین در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) برای افزایش شفافیت و کارایی در مکانیسم‌های تأمین مالی مبتنی بر قرارداد (LC) و تبادل ارزش، و کاهش پیچیدگی‌های بیمه‌ای و مالیاتی در برون‌سپاری. این نیز بخشی از لایه حکمرانی و نهادسازی است.
- ◀ دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی فرآیندهای گمرکی و لجستیکی: همکاری با نهادهای دولتی برای ساده‌سازی و دیجیتالی‌سازی فرآیندهای واردات و صادرات و ایجاد «نظام خط سبز لجستیک» اختصاصی برای صنعت نساجی و پوشاک (شامل گمرک، حمل و نقل، انبارش و...). این اقدام در لایه حکمرانی و نهادسازی از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال بهره می‌برد و شوک‌های مرتبط با لجستیک را کاهش می‌دهد.
- ◀ توسعه همکاری دانشگاه-صنعت و اکوسیستم نوآوری: حمایت از ایجاد آزمایشگاه‌های نوآوری مشترک و برنامه‌های کارآموزی برای حل مسائل صنعتی با رویکردهای دانش‌بنیان. این اقدام تقویت‌کننده لایه حکمرانی و نهادسازی برای توسعه تمام لایه‌های فناورانه است.
- ◀ ایجاد صندوق‌های VC تخصصی فناوری‌های نساجی: فراهم آوردن دسترسی به سرمایه برای استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه فناوری‌های نوین (دیجیتال در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش مصنوعی در لایه هوش تصمیم‌سازی، پایداری) در صنعت نساجی و پوشاک. این هم از جمله اقدامات لایه حکمرانی و نهادسازی است.

- ◀ مقابله نظام‌مند با قاچاق و پوشاک دست دوم: تدوین و اجرای سیاست‌های مؤثر و چندوجهی برای کنترل و کاهش قاچاق کالا و ورود پوشاک دست دوم (لایه شوک‌ها) که به صنعت آسیب می‌رساند. این یک اقدام مهم در لایه حکمرانی و نهادسازی است.
  - ◀ تدوین و اجرای استانداردهای کیفیت و پایداری: توسعه و ترویج استانداردهای ملی و بین‌المللی برای کیفیت محصول، پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی در زنجیره تأمین. این اقدام در لایه حکمرانی و نهادسازی است.
  - ◀ بازطراحی و به‌روزرسانی سرفصل‌های آموزشی و ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی: همکاری فعال وزارت علوم، آموزش و پرورش و سازمان فنی و حرفه‌ای با صنعت برای تدوین سرفصل‌های جدید و ایجاد مراکز تخصصی، با تأکید بر همکاری با برندهای بین‌المللی برای انتقال دانش، تجهیز کارگاه‌های آموزشی با فناوری‌های پیشرفته (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی)، و ایجاد یک مرکز/شبکه آموزش مهارتی صنعت برای پوشاک. این اقدامات نیز در لایه حکمرانی و نهادسازی برای توسعه سرمایه انسانی سایر لایه‌هاست.
  - ◀ ایجاد مشوق‌های جذب و نگهداشت متخصصین: برنامه‌های کارآموزی و فرصت مطالعاتی مشترک صنعت و دانشگاه، ایجاد بورس‌های تحصیلی و پژوهشی هدفمند برای متخصصین حوزه هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) و داده (لایه داده). این نیز از اقدامات لایه حکمرانی و نهادسازی است.
  - ◀ برنامه‌های تغییر مدیریت: آموزش مدیران و کارکنان برای پذیرش و استفاده از فناوری‌های جدید (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی) و فرهنگ‌سازی داده‌محوری (لایه داده). این اقدام نیز در حوزه لایه حکمرانی و نهادسازی است.
- در جدول ۱۴ خلاصه بسته سیاستی ارائه شده است:

جدول ۱۴- بسته سیاستی و راهبردی پیشنهادی بر اساس محورها

لایه‌های مرتبط ISCRF	اقدامات اجرایی کلیدی	راهبرد کلان	محور بسته سیاستی
داده و توانمندسازهای دیجیتال، حکمرانی و نهادسازی	تعریف حداقل مجموعه داده مشترک، استانداردسازی فرمت گزارش‌دهی، ایجاد پلتفرم‌های تجمیعی داده بازار، راه‌اندازی داشبوردهای دوره‌ای ریسک و تقاضا، تدوین سند جامع حکمرانی داده، حمایت از ایجاد "هاب داده ملی".	ایجاد شفافیت حداقلی اما قابل اتکا برای تصمیم‌سازی و بازسازی اعتماد.	داده و شفافیت زنجیره تأمین
داده و توانمندسازهای دیجیتال، حکمرانی و نهادسازی (برای تسهیل)	توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و ابری صنعتی (فیبر نوری، پلتفرم‌های ابری)، توسعه و استقرار پلتفرم‌های EDI بومی، اجرای پایلوت رهگیری دیجیتال (RFID/IoT)، توسعه پلتفرم‌ها و خدمات Match Making دیجیتال، پروژه‌های آزمایشی بلاکچین برای رهگیری، مشوق‌های ERP/SCM برای SMEs.	افزایش دیدپذیری عملیاتی و کاهش اختلال‌ها از طریق دیجیتال‌سازی مرحله‌ای.	دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره
هوش تصمیم‌سازی، داده و توانمندسازهای دیجیتال، (برای زیرساخت‌ها)	ابزارهای ساده هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تقاضا و مدیریت موجودی، توسعه سیستم‌های هشدار زودهنگام شوک (ارز، انرژی، لجستیک)، به‌کارگیری بینایی ماشین برای کنترل کیفیت، سناریوسازی سیاستی برای تصمیم‌گیران، اعطای گرنت و تسهیلات R&D هوش مصنوعی / یادگیری ماشین (با تأکید بر کاهش ردپای آب و انرژی)، کاربردهای هوش مصنوعی در طراحی (تطابق با نیاز خریداران) و اتوماسیون هوشمند تولید.	گذار از تصمیم‌گیری واکنشی به پیش‌نگر با هوش مصنوعی و تحلیل‌های پیشرفته.	هوش تصمیم‌سازی و پیش‌بینی

لایه‌های مرتبط ISCRF	اقدامات اجرایی کلیدی	راهبرد کلان	محور بسته سیاستی
حکمرانی و نهادسازی، سرمایه انسانی (در راستای رفع موانع)	تأسیس "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" و هم‌راستایی با تشکیل نهاد فراگیر صنعت، تدوین چارچوب حقوقی اشتراک و حفاظت داده، توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی با پشتیبانی دیجیتال، پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی، دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی فرآیندهای گمرکی و لجستیکی (خط سبز لجستیک)، توسعه همکاری دانشگاه-صنعت و اکوسیستم نوآوری، ایجاد صندوق‌های VC تخصصی فناوری‌های نساجی، مقابله نظام‌مند با قاچاق، تدوین و اجرای استانداردهای کیفیت و پایداری، بازطراحی و به‌روزرسانی سرفصل‌های آموزشی و ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی، ایجاد مشوق‌های جذب و نگهداشت متخصصین، برنامه‌های تغییر مدیریت.	حل مسئله کنش جمعی و ناهماهنگی نهادی، تقویت همکاری‌های چندجانبه.	حکمرانی و نهادسازی

### ۳-۸- نقش محوری اتاق بازرگانی در راهبری ISCRF

اتاق بازرگانی، به دلیل ماهیت خود به عنوان نهادی واسط و نماینده بخش خصوصی، نقشی محوری در راهبری و اجرای بسته سیاستی و نقشه راه پیشنهادی برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران ایفا می‌کند. این نقش شامل موارد زیر است:

- هماهنگ‌کننده و کاتالیزور :

◀ تشکیل و راهبری «کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک»: اتاق بازرگانی به عنوان متولی اصلی، این کارگروه را تشکیل داده و جلسات آن را با حضور نمایندگان بخش خصوصی، دولتی و دانشگاهی هماهنگ می‌کند. این کارگروه مسئول تدوین، پایش و ارزیابی نقشه راه ملی است و می‌تواند به عنوان هسته اولیه برای شکل‌گیری نهاد فراگیر صنعت عمل کند. این اقدام از مصادیق کلیدی لایه حکمرانی و نهادسازی است.

◀ تسهیل کنش جمعی و اعتمادسازی: با توجه به اصل "نهاد قبل از فناوری" و "مشارکت داوطلبانه"، اتاق با برگزاری نشست‌ها، کارگاه‌ها و ایجاد فضای گفت‌وگو، اعتماد میان بازیگران زنجیره (تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان، مواد اولیه، خریداران) را برای اشتراک داده و همکاری‌های پیش‌رقابتی فراهم می‌آورد. این نقش اتاق در لایه حکمرانی و نهادسازی برای تسهیل فعال‌سازی لایه داده و لایه هوش تصمیم‌سازی حیاتی است.

◀ نمایندگی بخش خصوصی: به عنوان وکیل مدافع بخش خصوصی، اتاق می‌تواند مطالبات و نیازهای این بخش را به سیاست‌گذاران دولتی منتقل کرده و در تدوین قوانین و مقررات حمایت‌کننده نقش‌آفرینی کند. این جنبه نیز بخشی از لایه حکمرانی و نهادسازی است.

- مدیر و یکپارچه‌کننده داده:

◀ توسعه و مدیریت "هاب داده نساجی و پوشاک ایران": اتاق بازرگانی مسئولیت راه‌اندازی و نگهداری این پلتفرم ملی را بر عهده دارد که وظیفه تجمیع، استانداردسازی و تحلیل داده‌های ناشناس و غیررقابتی صنعت را بر عهده خواهد داشت. این مستقیماً به لایه داده و لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال مربوط می‌شود.

◀ استانداردسازی و تضمین محرمانگی: اتاق نقش کلیدی در تدوین استانداردهای ملی تبادل الکترونیکی داده (EDI) و پروتکل‌های API صنعتی ایفا می‌کند و تضمین‌های لازم را برای محرمانگی و عدم استفاده تنبیهی از داده‌های اشتراک‌گذاری شده فراهم می‌آورد. این یک اقدام حکمرانی در راستای تقویت لایه داده است.

- ◀ انتشار تحلیل‌های بی‌طرفانه: تحلیل‌های حاصل از هاب داده را به صورت داشبوردها و گزارش‌های دوره‌ای ریسک و تقاضا به اطلاع اعضا و سیاست‌گذاران می‌رساند. این خروجی‌ها از لایه هوش تصمیم‌سازی بهره می‌برند که بر پایه لایه داده عمل می‌کند.
  - توانمندسازی دیجیتال و فناوریانه:
    - ◀ هماهنگی پایلوت‌ها و انتقال تجربه: اتاق می‌تواند پروژه‌های پایلوت رهگیری دیجیتال (RFID/IoT) (لایه داده و توانمندسازی دیجیتال)، پلتفرم Match Making یا ابزارهای ساده هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی (را در حلقه‌های منتخب زنجیره تأمین هماهنگ کرده و درس‌آموخته‌های آن را به سایر اعضا منتقل کند.
    - ◀ پشتیبانی از نوآوری: با همکاری دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، اتاق می‌تواند به توسعه همکاری صنعت-دانشگاه و حمایت از ایجاد صندوق‌های VC و شتاب‌دهنده‌های تخصصی در حوزه فناوری‌های نساجی کمک کند. این در لایه حکمرانی و نهادسازی است و به توسعه لایه داده و توانمندسازی دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی کمک می‌کند.
    - ◀ ارائه خدمات مشاوره‌ای و آموزشی: اتاق می‌تواند دوره‌های آموزشی و مشاوره‌ای در زمینه دیجیتال‌سازی (لایه داده و توانمندسازی دیجیتال)، هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) و مدیریت زنجیره تأمین برای اعضای خود برگزار کرده و سواد دیجیتال در صنعت را ارتقا دهد. این شامل آموزش و تجهیز مراکز مهارتی نیز می‌شود و بر تقویت سرمایه انسانی در چارچوب تأکید دارد.
  - وکیل مدافع و ناظر بر سیاست‌ها:
    - ◀ تأثیرگذاری بر سیاست‌گذاری: در تدوین و اجرای سیاست‌های صنعتی، تجاری و دیجیتال، اتاق بازرگانی نقش مهمی در هم‌راستا کردن این سیاست‌ها با نیازهای صنعت و اجتناب از سیاست‌های متعارض ایفا می‌کند. این شامل تسهیل مقررات گمرکی و پشتیبانی از نظام تأمین مالی نیز می‌شود و در حوزه لایه حکمرانی و نهادسازی است.
    - ◀ مقابله با قاچاق: اتاق می‌تواند با همکاری نهادهای دولتی، در تدوین و اجرای راهکارهای مؤثر برای مقابله نظام‌مند با قاچاق و پوشاک دست دوم (لایه شوک‌ها (نقش فعال داشته باشد. این یک اقدام مهم در لایه حکمرانی و نهادسازی است.
    - ◀ تسهیل تجارت بین‌المللی و جذب سرمایه: با توسعه پلتفرم‌های دیجیتال (لایه داده و توانمندسازی دیجیتال (و ایجاد شبکه‌های صنعتی، اتاق می‌تواند به تسهیل تجارت بین‌بنگاهی بین‌المللی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی کمک کند. این جنبه نیز در لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرد.
- این نقش‌ها نشان‌دهنده آن است که اتاق بازرگانی نه تنها یک هماهنگ‌کننده، بلکه یک بازیگر فعال و استراتژیک در تمامی لایه‌های چارچوب ISCRF است که می‌تواند موتور محرکه افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران باشد.

#### ۴-۸- نقشه راه اجرایی: گام‌های عملیاتی در افق ۳ ساله

نقشه راه اجرایی، برنامه‌ای مرحله‌ای است که نحوه پیاده‌سازی بسته سیاستی پیشنهادی را در یک بازه زمانی ۳ ساله تشریح می‌کند. این نقشه راه با رویکرد تدریجی و با تمرکز بر ایجاد بلوغ در هر لایه پیش می‌رود و با الهام از درس‌آموخته‌های جهانی که بر شروع گام‌به‌گام و ایجاد نتایج سریع تأکید دارند، طراحی شده است.

## ۱-۴-۸- فاز اول: راه‌اندازی و ایجاد نتایج اولیه (سال ۱)

این فاز بر ایجاد زیرساخت‌های پایه حکمرانی (لایه حکمرانی و نهادسازی)، فرهنگ‌سازی اولیه، تدوین اسناد بالادستی، و اجرای پروژه‌های پایلوت کوچک با خروجی‌های ملموس و سریع تمرکز دارد تا انگیزه و اعتماد لازم برای ادامه مسیر در میان ذینفعان ایجاد شود.

### • فعالیت‌های کلیدی:

- ◀ تأسیس "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" با محوریت اتاق بازرگانی: تشکیل تیم‌های کاری تخصصی برای هر یک از محورهای ISCRF و برگزاری منظم جلسات هماهنگی. (مستقیماً در لایه حکمرانی و نهادسازی)
- ◀ تدوین پیش‌نویس سند جامع حکمرانی داده صنعتی: شامل استانداردها، قوانین و پروتکل‌های اولیه اشتراک داده با همکاری اتاق بازرگانی و تشکل‌ها، و آغاز فرآیند نهایی‌سازی. (در لایه حکمرانی و نهادسازی برای لایه داده)
- ◀ تدوین حداقل مجموعه داده مشترک و فرمت‌های ساده گزارش‌دهی: تعریف استانداردهای اولیه برای جمع‌آوری داده‌های حیاتی (تولید، موجودی، فروش) برای کل صنعت. (فعال‌سازی لایه داده)
- ◀ راه‌اندازی داشبوردهای دوره‌ای ریسک و تقاضا در سطح صنعت: ارائه اولیه تحلیل‌های تجمیعی بازار (مثلاً فصلی) به بنگاه‌های عضو برای نشان دادن ارزش داده‌محوری و کمک به تصمیم‌گیری‌های اولیه. (قابلیت‌های اولیه لایه هوش تصمیم‌سازی بر اساس لایه داده)
- ◀ ارزیابی وضعیت موجود: انجام یک ارزیابی جامع از سطح بلوغ دیجیتال (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، سیستم‌های موجود و نیازهای داده‌ای (لایه داده) بنگاه‌های پیشرو و SMEs در صنعت.
- ◀ آموزش‌های کوتاه‌مدت دیجیتال و هوش مصنوعی: برگزاری کارگاه‌های فشرده برای مدیران و متخصصان بنگاه‌ها در خصوص مفاهیم دیجیتال‌سازی (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، داده‌خوانی (لایه داده) و کاربردهای ساده هوش مصنوعی (مانند هوش مصنوعی ساده پیش‌بینی تقاضا در سطح بنگاه). (تقویت سرمایه انسانی برای لایه داده، دیجیتال‌سازی و هوش تصمیم‌سازی)
- ◀ اجرای پایلوت‌های کوچک رهگیری دیجیتال: در یک تا دو حلقه منتخب زنجیره تأمین (مثلاً ردیابی مواد اولیه خاص یا محصول نهایی در یک منطقه محدود) برای کاهش اختلال‌های لجستیکی و قاچاق (لایه شوک‌ها). (نمونه‌ای از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال برای کاهش گلوگاه‌های ساختاری)
- ◀ طراحی و تدوین الزامات پلتفرم Match Making دیجیتال: تعیین نیازها و مشخصات فنی برای ایجاد یک پلتفرم دیجیتال. Match Making (برنامه‌ریزی برای لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
- ◀ شناسایی و تعریف پروژه‌های هوش مصنوعی با تاکید بر کاهش ردیابی آب و انرژی: آغاز مطالعات و پایلوت‌های کوچک برای بهینه‌سازی مصرف منابع در تولید. (کاربردهای اولیه لایه هوش تصمیم‌سازی برای رفع گلوگاه‌های زیست‌محیطی)
- ◀ برنامه‌ریزی برای دیجیتالی‌سازی گمرکی و خط سبز لجستیک: آغاز گفتگوها و برنامه‌ریزی‌های اولیه با نهادهای مرتبط. (اقدامات لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌های لجستیکی با لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
- ◀ بررسی راهکارهای دیجیتال برای پشتیبانی از نظام تأمین مالی: شناسایی فناوری‌ها و رویکردهای نوین در این زمینه. (بررسی پتانسیل لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی برای رفع گلوگاه‌های مالی)

- خروجی‌های مورد انتظار: تشکیل نهادهای راهبری (لایه حکمرانی و نهادسازی)، پیش‌نویس سند حکمرانی داده، داشبوردهای اولیه ریسک و تقاضا، موفقیت چند پروژه پایلوت دیجیتال، طرح اولیه پلتفرم Match Making، افزایش سواد دیجیتال اولیه در صنعت، شناسایی مسیر برای کاهش ردپای آب و انرژی، برنامه‌ریزی عملیاتی برای گمرک و تأمین مالی.

## ۲-۴-۸- فاز دوم: توسعه و تعمیق (سال ۲)

در این فاز، بر توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، راه‌اندازی هاب داده، تعمیق پروژه‌های هوش مصنوعی و برنامه‌های توانمندسازی نیروی انسانی تمرکز می‌شود.

- فعالیت‌های کلیدی:
  - ◀ عملیاتی‌سازی "هاب داده نساجی و پوشاک ایران": با مسئولیت اتاق بازرگانی و آغاز جذب داده‌های تجمیعی و ناشناس از بنگاه‌های داوطلب. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال فعال‌کننده لایه داده)
  - ◀ نهایی‌سازی و تصویب سند جامع حکمرانی داده صنعتی: پس از بازخوردهای فاز اول. (لایه حکمرانی و نهادسازی برای لایه داده)
  - ◀ توسعه زیرساخت‌های ابری صنعتی و پلتفرم‌های تخصصی: حمایت از شرکت‌های نرم‌افزاری برای توسعه راهکارهای ابری مختص صنعت نساجی و پوشاک. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
  - ◀ توسعه و استقرار پلتفرم‌های EDI بومی و یکپارچه: با اولویت بخش‌های حیاتی زنجیره تأمین. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
  - ◀ راه‌اندازی فاز اول پلتفرم Match Making دیجیتال: ارائه خدمات اولیه تطبیق عرضه و تقاضا. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
  - ◀ گسترش پروژه‌های هوش مصنوعی در حوزه پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی و کنترل کیفیت: اجرای پایلوت گسترده‌تر، از جمله پروژه‌های کاهش ردپای آب و انرژی. (لایه هوش تصمیم‌سازی)
  - ◀ آغاز گزنت‌ها و تسهیلات R&D هوش مصنوعی / یادگیری ماشین: برای نیازهای اختصاصی صنعت. (توسعه لایه هوش تصمیم‌سازی با حمایت لایه حکمرانی و نهادسازی)
  - ◀ بازطراحی سرفصل‌های آموزشی و آغاز دوره‌های تخصصی جامع: همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز فنی‌و حرفه‌ای برای اجرای برنامه‌های آموزشی جدید در حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی برای صنعت. (تقویت سرمایه انسانی در لایه حکمرانی و نهادسازی برای پشتیبانی از سایر لایه‌ها)
  - ◀ اجرای فاز اول دیجیتالی‌سازی گمرکی و نظام خط سبز لجستیک: برای کاهش زمان و هزینه ترخیص و حمل و نقل. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌ها)
  - ◀ اجرای پایلوت‌های پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی: بکارگیری راهکارهای شناسایی شده در فاز اول. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌ها)
  - ◀ ایجاد مشوق‌های مالی و اعتباری: برای سرمایه‌گذاری در ERP، SCM، اتوماسیون و زیرساخت‌های دیجیتال، به‌ویژه برای SMEs. (لایه حکمرانی و نهادسازی برای توسعه لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)
- خروجی‌های مورد انتظار: عملیاتی شدن هاب داده، مدل‌های پیش‌بینی و کنترل کیفیت هوش مصنوعی در مقیاس وسیع‌تر، راه‌اندازی فاز اول Match Making، افزایش تعداد متخصصین آموزش‌دیده (سرمایه انسانی)، آغاز کاهش ردپای آب و انرژی، اجرای اولیه خط سبز لجستیک و پشتیبانی دیجیتال از تأمین مالی.

### ۳-۴-۸- فاز سوم: یکپارچه‌سازی و مقیاس‌بندی (سال ۳)

این فاز بر یکپارچه‌سازی کامل لایه‌های ISCRF، گسترش کاربردهای هوش مصنوعی و نظارت و ارزیابی مستمر برای حفظ پایداری و تاب‌آوری تمرکز دارد.

• فعالیت‌های کلیدی:

◀ یکپارچه‌سازی کامل لایه‌های ISCRF: اتصال هاب داده (لایه داده) به سامانه‌های هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی) و تولید بینش‌های عملیاتی برای تصمیم‌سازان در سطح بنگاه و کلان صنعت. (نقطه اوج یکپارچگی چارچوب)

◀ گسترش کاربردهای هوش مصنوعی به تمام حوزه‌ها: تعمیم استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌هایی نظیر ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان، بهینه‌سازی لجستیک، سناریوسازی سیاستی، تطابق با نیاز و خواسته متغیر خریداران و کاربردهای پیشرفته‌تر مانند دوقلوهای دیجیتال (StartUs Insights, 2025) در مقیاس وسیع‌تر. (توسعه و تعمیم لایه هوش تصمیم‌سازی)

◀ توسعه برنامه ملی توانمندسازی نیروی کار: گسترش و تنوع‌بخشی به دوره‌های آموزشی، ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی با تجهیزات پیشرفته و مشارکت با برندهای بین‌المللی، ایجاد مسیرهای شغلی مشخص برای متخصصین دیجیتال. (تقویت سرمایه انسانی در چارچوب لایه حکمرانی و نهادسازی)

◀ بازنگری و به‌روزرسانی مستمر سند حکمرانی داده و سیاست‌های مرتبط: بر اساس چالش‌ها و تجربیات به دست آمده و با در نظر گرفتن تحولات فناوری و رگولاتوری. (حفظ پویایی لایه حکمرانی و نهادسازی و لایه داده)

◀ پیاده‌سازی کامل دیجیتالی‌سازی گمرکی و نظام خط سبز لجستیک: ارتقاء و بهینه‌سازی کامل فرآیندهای لجستیکی. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌ها)

◀ مقیاس‌بندی پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی: توسعه راهکارهای دیجیتال برای تأمین مالی مبتنی بر قرارداد و کاهش پیچیدگی‌های بیمه‌ای و مالیاتی. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌ها)

◀ توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی با پشتیبانی دیجیتال: ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال برای شبکه‌سازی افقی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی. (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی)

◀ ایجاد صندوق‌های VC تخصصی فناوری‌های نساجی: فراهم آوردن دسترسی پایدار به سرمایه برای نوآوری. (لایه حکمرانی و نهادسازی برای توسعه تمام لایه‌های فناورانه)

◀ تدوین و اجرای چارچوب نظارت و ارزیابی جامع: پایش شاخص‌های تاب‌آوری و اثربخشی برنامه‌ها به صورت مستمر و استفاده از نتایج برای اصلاح مسیر. (نقش لایه حکمرانی و نهادسازی با بهره‌گیری از لایه داده و لایه هوش تصمیم‌سازی)

• خروجی‌های مورد انتظار: زنجیره تأمین داده‌محور و تاب‌آور، بهره‌وری و چابکی بالا، کاهش ریسک‌های سیستمیک (لایه شوک‌ها)، اکوسیستم نوآوری فعال و رقابت‌پذیری بیشتر در بازارهای داخلی و جهانی، با توانایی واکنش سریع و تصمیم‌گیری پیش‌نگر.

در جدول ۱۵ زمان‌بندی جامع اقدامات کلیدی در افق ۳ ساله آمده است و نحوه انطباق این فعالیتها با قطب‌نمای تاب‌آوری WEF ارائه شده است:

جدول ۱۵- زمان‌بندی جامع اقدامات کلیدی در افق ۳ ساله در انطباق با قطب‌نمای تاب‌آوری WEF

محور	اقدام کلیدی	فاز ۱	فاز ۲	فاز ۳	لایه ISCRF	ابعاد مرتبط از قطب‌نمای تاب‌آوری WEF
محور ۱: داده و شفافیت زنجیره تأمین	تأسیس "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک"	●●●			حکمرانی و نهادسازی	برنامه‌ریزی پیشرفته
	تدوین پیش‌نویس سند جامع حکمرانی داده صنعتی	●●●			حکمرانی و نهادسازی	برنامه‌ریزی پیشرفته
	تدوین حداقل مجموعه داده مشترک و فرمت گزارش‌دهی	●●●	●		داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته، انعطاف‌پذیری لجستیک، تنوع تأمین‌کننده
	راه‌اندازی داشبوردهای دوره‌ای ریسک و تقاضا (اولیه)	●●●	●●	●	داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته، مشتری‌محوری، دوام مالی
	عملیاتی‌سازی "هاب داده نساجی و پوشاک ایران"		●●●	●●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته، انعطاف‌پذیری لجستیک، تنوع تأمین‌کننده، مشتری‌محوری
	توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و ابری صنعتی	●●	●●●	●●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته، انعطاف‌پذیری لجستیک، انطباق‌پذیری تولید
محور ۲: دیجیتال‌سازی و رهگیری زنجیره	ارزیابی وضعیت موجود بلوغ دیجیتال صنعت	●●●			داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته
	اجرای پالوت‌های کوچک رهگیری دیجیتال (RFID/IoT)	●●●	●●	●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	انعطاف‌پذیری لجستیک، برنامه‌ریزی پیشرفته
	طراحی و تدوین الزامات پلتفرم Match Making دیجیتال	●●●			داده و توانمندسازهای دیجیتال	تنوع تأمین‌کننده، تطبیق‌پذیری در ورود به بازار
	راه‌اندازی فاز اول پلتفرم Match Making دیجیتال		●●●	●●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	تنوع تأمین‌کننده، تطبیق‌پذیری در ورود به بازار
	توسعه و استقرار پلتفرم‌های EDI بومی		●●●	●●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته، انعطاف‌پذیری لجستیک، تنوع تأمین‌کننده
	مشوق‌های ERP/SCM برای SMEs		●●●	●●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	برنامه‌ریزی پیشرفته، انطباق‌پذیری تولید، دوام مالی
محور ۳: هوش	بررسی و اجرای پروژه‌های آزمایشی بلاکچین		●●	●	داده و توانمندسازهای دیجیتال	تنوع تأمین‌کننده، انعطاف‌پذیری لجستیک، دوام مالی
	آموزش‌های کوتاه‌مدت دیجیتال و هوش مصنوعی	●●●	●●	●	داده و توانمندسازهای دیجیتال، هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته، انطباق‌پذیری تولید

محدود	اقدام کلیدی	فاز ۱	فاز ۲	فاز ۳	لایه ISCRF	ابعاد مرتبط از قطب‌نمای تاب‌آوری WEF
تصمیم‌سازی و پیش‌بینی	ابزارهای ساده هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تقاضا و موجودی	●●●	●●●	●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته، مشتری‌محوری
	شناسایی و تعریف پروژه‌های هوش مصنوعی (کاهش ردپای آب/انرژی)	●●●	●●	●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	انطباق‌پذیری تولید، دوام مالی
	گسترش پروژه‌های هوش مصنوعی (کنترل کیفیت، EWS اولیه)	●●●	●●●	●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	انطباق‌پذیری تولید، برنامه‌ریزی پیشرفته
	گرت R&D هوش مصنوعی / یادگیری ماشین برای نیازهای صنعت	●●●	●●●	●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته، انطباق‌پذیری تولید
	هوش مصنوعی در طراحی (تطابق با نیاز خریداران) و اتوماسیون تولید	●●	●●	●●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، داده و توانمندسازهای دیجیتال	برتری سبد محصولات، مشتری‌محوری، انطباق‌پذیری تولید
	پیاده‌سازی گسترده هوش مصنوعی (ریسک تأمین‌کنندگان، لجستیک، دوقلو دیجیتال)	●●●	●●●	●●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته، تنوع تأمین‌کننده، انعطاف‌پذیری لجستیک، انطباق‌پذیری تولید
	سناریوسازی سیاستی برای تصمیم‌گیران	●●	●●	●●●	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی	برنامه‌ریزی پیشرفته
محور ۴: حکمرانی و نهادسازی	بازطراحی سرفصل‌های آموزشی	●●●	●●●	●●●	حکمرانی و نهادسازی	انطباق‌پذیری تولید، برنامه‌ریزی پیشرفته
	ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی (با همکاری برندهای بین‌المللی و تجهیز پیشرفته)	●●●	●●●	●●●	حکمرانی و نهادسازی	انطباق‌پذیری تولید، برنامه‌ریزی پیشرفته
	مشوق‌های جذب و نگهداشت متخصصین	●●●	●●●	●●	حکمرانی و نهادسازی	انطباق‌پذیری تولید، برنامه‌ریزی پیشرفته
	برنامه‌ریزی دیجیتال‌سازی گمرکی و خط سبز لجستیک	●●●	●●●	●●●	حکمرانی و نهادسازی	انعطاف‌پذیری لجستیک، برنامه‌ریزی پیشرفته
	اجرای فاز اول دیجیتال‌سازی گمرکی و نظام خط سبز لجستیک	●●●	●●●	●●●	حکمرانی و نهادسازی	انعطاف‌پذیری لجستیک، برنامه‌ریزی پیشرفته

ابعاد مرتبط از قطب‌نمای تاب‌آوری WEF	لایه ISCRF	فاز ۳	فاز ۲	فاز ۱	اقدام کلیدی	محور
انعطاف‌پذیری لجستیک، برنامه‌ریزی پیشرفته	حکمرانی و نهادسازی	●●●			پیاده‌سازی کامل دیجیتالی‌سازی گمرکی و نظام خط سبز لجستیک	
دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی			●●●	بررسی راهکارهای دیجیتال برای پشتیبانی از نظام تأمین مالی	
دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی		●●●		پایلوت‌های پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی	
دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی	●●●			مقیاس‌بندی پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی	
دوام مالی، برتری سبد محصولات	حکمرانی و نهادسازی	●●●	●●●	●●●	مقابله نظام‌مند با قاچاق و پوشاک دست دوم	
برتری سبد محصولات، مشتری‌محوری، دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی	●●●	●●●		تدوین و اجرای استانداردهای کیفیت و پایداری	
دوام مالی، برنامه‌ریزی پیشرفته، انطباق‌پذیری تولید	حکمرانی و نهادسازی	●●●	●●		ایجاد صندوق‌های VC تخصصی فناوری‌های نساجی	
تنوع تأمین‌کننده، تطبیق‌پذیری در ورود به بازار، دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی	●●●	●●		توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی (دیجیتال)	
برنامه‌ریزی پیشرفته، دوام مالی	حکمرانی و نهادسازی	●●●	●		تدوین و اجرای چارچوب نظارت و ارزیابی جامع	

(راهنما: ● نشان‌دهنده فعالیت در طول زمان است. سه ● معادل یک سال)

## ۸-۵- چارچوب نظارت و ارزیابی

برای اطمینان از اثربخشی بسته سیاستی و نقشه راه پیشنهادی، تدوین و اجرای یک چارچوب نظارت و ارزیابی<sup>۱</sup> مستمر ضروری است. این چارچوب که خود جزئی از لایه حکمرانی و نهادسازی است، باید امکان رصد پیشرفت، شناسایی چالش‌ها و انجام اصلاحات لازم را فراهم آورد.

### ۸-۵-۱- شاخص‌های کلیدی عملکرد

شاخص‌های کلیدی عملکرد<sup>۲</sup> زیر می‌توانند برای پایش پیشرفت و اثربخشی پیاده‌سازی ISCRF مورد استفاده قرار گیرند و هر یک به لایه‌های مشخصی از چارچوب مرتبط هستند:

- شاخص‌های مرتبط با لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال:

<sup>1</sup> Monitoring and Evaluation Framework

<sup>2</sup> Key Performance Indicators - KPIs

- ◀ درصد بنگاه‌های دارای ERP/SCM فعال.
- ◀ درصد بنگاه‌های متصل به سیستم‌های EDI/API.
- ◀ میزان سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال صنعتی (سالانه).
- ◀ درصد پوشش اینترنت پرسرعت در شهرک‌های صنعتی.
- ◀ تعداد بنگاه‌های استفاده‌کننده از پلتفرم Match Making دیجیتال.
- شاخص‌های مرتبط با لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و حکمرانی و نهادسازی:
  - ◀ تعداد بنگاه‌های مشارکت‌کننده در هاب داده نساجی و پوشاک.
  - ◀ کیفیت داده‌های موجود در هاب (دقت، کامل بودن، به‌هنگام بودن) با شاخص‌های مشخص.
  - ◀ میزان رضایت از امنیت و حریم خصوصی داده‌ها (از طریق نظرسنجی).
  - ◀ تعداد استانداردهای داده‌ای تدوین و اجرایی شده.
- شاخص‌های مرتبط با لایه هوش تصمیم‌سازی:
  - ◀ تعداد پروژه‌های موفق هوش مصنوعی و یادگیری ماشین پیاده‌سازی شده در صنعت.
  - ◀ افزایش دقت پیش‌بینی تقاضا و کاهش خطای پیش‌بینی در بنگاه‌های استفاده‌کننده (بر اساس داده‌های لایه داده).
  - ◀ کاهش زمان واکنش به اختلالات (بر اساس داده‌های سامانه‌های هشدار زودهنگام).
  - ◀ تعداد محصولات/فرآیندهای بهینه‌سازی شده با هوش مصنوعی (شامل کاهش ردپای آب و انرژی).
- شاخص‌های مرتبط با سرمایه انسانی:
  - ◀ تعداد فارغ‌التحصیلان و متخصصین جذب شده در حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی در صنعت.
  - ◀ میزان سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه مهارت‌های دیجیتال (توسط بنگاه‌ها و دولت).
  - ◀ تعداد دوره‌های آموزشی و گواهینامه‌های تخصصی برگزار شده، شامل دوره‌های مراکز مهارتی.
- شاخص‌های مرتبط با حکمرانی و نهادسازی و کنش جمعی:
  - ◀ تعداد جلسات و مصوبات اجرایی "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک".
  - ◀ تعداد پروژه‌های مشترک بین بنگاه‌های و بین نهادهای (صنعت-دانشگاه، صنعت-صنعت)، شامل شبکه‌های صنعتی.
  - ◀ میزان اعتماد میان بازیگران زنجیره تأمین (از طریق نظرسنجی‌های دوره‌ای).
  - ◀ کاهش زمان ترخیص کالا و هزینه‌های لجستیکی (در نتیجه خط سبز گمرکی، کاهش گلوگاه‌ها).
  - ◀ تعداد سرمایه‌گذاری‌های خارجی جذب شده در صنعت.
- شاخص‌های تاب‌آوری کلی (Overall Resilience KPIs):
  - ◀ کاهش زمان بازیابی پس از شوک‌ها (متوسط زمان بازیابی).
  - ◀ کاهش هزینه‌های ناشی از اختلالات زنجیره تأمین.
  - ◀ افزایش چابکی و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین (بر اساس شاخص‌های مرتبط).
  - ◀ رشد سهم بازار و صادرات محصولات نساجی و پوشاک با ارزش افزوده بالا.

## ۲-۵-۸- مکانیزم‌های نظارت و ارزیابی

- مکانیزم‌های زیر برای پایش مستمر و ارزیابی دوره‌ای پیشنهاد می‌شود که همگی ذیل لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرند:
  - کمیته پایش و ارزیابی در کارگروهی عالی: مسئولیت جمع‌آوری داده‌ها (لایه داده)، تحلیل KPIs (لایه هوش تصمیم‌سازی)، تهیه گزارش‌های دوره‌ای (فصلی و سالانه) و ارائه پیشنهادات اصلاحی به کارگروهی عالی را بر عهده خواهد داشت.

- بررسی‌های سالانه عملکرد: ارزیابی سالانه پیشرفت برنامه در مقایسه با اهداف تعیین شده، شناسایی نقاط قوت و ضعف، و به‌روزرسانی نقشه راه بر اساس نتایج.
- نظرسنجی از ذینفعان: جمع‌آوری بازخورد مستمر از بنگاه‌ها، کارکنان، متخصصان و سایر ذینفعان در مورد اثربخشی سیاست‌ها و برنامه‌ها.
- مطالعات موردی: شناسایی و مستندسازی موفقیت‌ها و چالش‌های پروژه‌های خاص (به‌ویژه پروژه‌های پایلوت) به منظور یادگیری، به‌اشتراک‌گذاری تجربیات و شناسایی بهترین شیوه‌ها.

## ۶-۸- جمع‌بندی فصل ۹: قدم بعدی چیست؟

فصل نهم با ارائه یک بسته سیاستی جامع و نقشه راه اجرایی گام‌به‌گام در افق ۳ ساله، چارچوب ISCRF را از سطح نظری و درس‌آموخته‌های جهانی به یک برنامه عملیاتی برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران تبدیل کرده است. این بسته سیاستی، با تمرکز بر لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال، لایه حکمرانی و نهادسازی (شامل مدیریت سرمایه انسانی و رفع گلوگاه‌ها) و لایه هوش تصمیم‌سازی، به دنبال رفع چالش‌های ریشه‌ای صنعت و بهره‌گیری از فرصت‌های جدید است. نقش محوری اتاق بازرگانی به عنوان هماهنگ‌کننده و راهبر اصلی در این مسیر، برجسته شده است. این گزارش در راستای هم‌افزایی و تکمیل سند پیشین "توسعه زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک" تهیه شده و بسیاری از راهکارها و سیاست‌های آن سند را با رویکرد تاب‌آوری دیجیتال پوشش داده است. جدول زیر، ارتباط میان این دو سند را به وضوح نشان می‌دهد:

### جدول ۱۶- اقدامات این گزارش با سند "توسعه زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک"

عنوان راهکار / سیاست ارتقا (از سند قبلی اتاق)	اقدام/ رویکرد متناظر در این گزارش (با محوریت فناوری دیجیتال و تاب‌آوری) و ارتباط با ISCRF
ایجاد/ اصلاح نهاد توسعه فناوری حلقه نساجی	حمایت از تحقیق و توسعه در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین متناسب با نیازهای صنعت و ایجاد آزمایشگاه‌های نوآوری مشترک صنعت-دانشگاه تحت راهبری "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" (تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال از طریق لایه حکمرانی و نهادسازی).
ایجاد/ اصلاح نهاد توسعه فناوری حلقه پوشاک	همانند مورد قبل، با تمرکز بر حوزه پوشاک
ایجاد/ اصلاح نهاد آموزش مهارتی برای حلقه پوشاک	بازطراحی و به‌روزرسانی سرفصل‌های آموزشی و ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی، تجهیز کارگاه‌های آموزشی با فناوری‌های پیشرفته (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی) و مشارکت با برندهای بین‌المللی برای انتقال دانش و مهارت‌های جدید (تقویت سرمایه انسانی در چارچوب لایه حکمرانی و نهادسازی).
ایجاد نهاد توسعه فناوری با تأکید بر کاهش ردپای آب (نساجی)	حمایت از تحقیق و توسعه در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین متناسب با نیازهای صنعت با تأکید بر کاربردهایی مانند کاهش ردپای آب و انرژی در تولید و بهینه‌سازی فرآیندها با IoT (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) و بینایی ماشین (لایه هوش تصمیم‌سازی) (رفع گلوگاه زیست‌محیطی).
ایجاد نهاد خدمات Match Making (پوشاک)	توسعه پلتفرم‌ها و خدمات Match Making دیجیتال برای تطبیق عرضه و تقاضا در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین و تسهیل ارتباطات B2B (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال که توسط لایه حکمرانی و نهادسازی تسهیل می‌شود).
بهسازی زیرساخت گمرکی (پوشاک) و روان‌سازی مقررات و فرآیندهای گمرکی	دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی فرآیندهای گمرکی و لجستیکی به منظور ایجاد «نظام خط سبز لجستیک» و کاهش زمان و هزینه (بهره‌گیری از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و عمل در لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌های لجستیکی و گمرکی).
تشکیل نهاد فراگیر (فدراسیون) صنعت نساجی و پوشاک	تأسیس "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" و هم‌راستایی با تشکیل نهاد فراگیر صنعت، به عنوان هسته اولیه و بازوی اجرایی هماهنگی (اقدام کلیدی در لایه حکمرانی و نهادسازی).

عنوان راهکار / سیاست ارتقا (از سند قبلی اتاق)	اقدام/رویکرد متناظر در این گزارش (با محوریت فناوری دیجیتال و تاب‌آوری) و ارتباط با ISCRF
متادل‌سازی منافع در زنجیره	توسعه "هاب داده نساجی و پوشاک ایران" (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) و راه‌اندازی داشبوردهای دوره‌ای ریسک و تقاضا) لایه هوش تصمیم‌سازی (برای ایجاد شفافیت داده‌ای و افزایش اعتماد که منجر به توزیع عادلانه‌تر منافع می‌شود) تقویت لایه داده و لایه حکمرانی و نهادسازی).
توسعه شبکه‌های صنعتی در اتصال به زنجیره ارزش منطقه‌ای	توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی با پشتیبانی دیجیتال (از طریق پلتفرم‌های شبکه‌سازی و اطلاعات دیجیتال) توسعه پلتفرم‌ها و خدمات Match Making دیجیتال (تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی با بهره‌گیری از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال).
شکل‌دهی نظام پرداخت ارزی و بازآرایی نظام تأمین مالی و روابط صنعتی	پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی و روابط صنعتی از طریق بررسی و به‌کارگیری راهکارهای دیجیتال (مانند بلاکچین در لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) برای شفافیت و کارایی در مکانیسم‌های تأمین مالی مبتنی بر قرارداد، تبادل ارزش و کاهش پیچیدگی‌های بیمه‌ای و مالیاتی (رفع گلوگاه‌های مالی توسط لایه حکمرانی و نهادسازی).
بهسازی زیرساخت لجستیک	دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی فرآیندهای گمرکی و لجستیکی به منظور ایجاد «نظام خط سبز لجستیک» اختصاصی برای صنعت نساجی و پوشاک (بهره‌گیری از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و عمل در لایه حکمرانی و نهادسازی برای رفع گلوگاه‌های لجستیکی).
ایجاد/ اصلاح نهاد توسعه فناوری حلقه نساجی (اولویت دادن به کاهش رد پای آب)	همانند مورد مربوط به کاهش ردپای آب در بالا، با تمرکز بر نساجی
ایجاد/ اصلاح نهاد توسعه فناوری حلقه پوشاک (تطابق با نیاز خریداران)	حمایت از کاربردهای هوش مصنوعی در طراحی و تولید، و استفاده از هوش مصنوعی برای درک دقیق و تطابق با نیاز و خواسته متغیر خریداران (تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی).
ایجاد/ اصلاح نهاد آموزش مهارتی برای حلقه پوشاک	همانند مورد مربوط به آموزش مهارتی در بالا
تسهیل تجارت بین بنگاه‌های بین‌المللی	توسعه و استقرار پلتفرم‌های EDI بومی و یکپارچه (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، هاب داده ملی (لایه داده) و پلتفرم‌های Match Making دیجیتال برای کاهش موانع و افزایش شفافیت در تجارت بین‌المللی (تقویت لایه حکمرانی و نهادسازی).
پایه‌سازی بسته اختصاصی ارتقای سرمایه انسانی	بازطراحی و به‌روزرسانی سرفصل‌های آموزشی و ایجاد مراکز تخصصی آموزش مهارتی، مشوق‌های جذب و نگهداشت متخصصین، و برنامه‌های تغییر مدیریت برای تربیت و توانمندسازی نیروی متخصص (تقویت سرمایه انسانی در چارچوب لایه حکمرانی و نهادسازی).
ایجاد کریدورهای ژئوآکونومیک مختص صنعت نساجی و پوشاک	توسعه شبکه‌های صنعتی و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی با پشتیبانی دیجیتال و توسعه پلتفرم‌ها و خدمات Match Making دیجیتال که به عنوان توانمندسازهای کلیدی (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) (برای شکل‌گیری و بهره‌برداری از کریدورهای ژئوآکونومیک عمل می‌کنند) (در بستر لایه حکمرانی و نهادسازی).

نظارت و ارزیابی مستمر، از طریق شاخص‌های کلیدی عملکرد و مکانیزم‌های تعریف شده، برای اطمینان از کارآمدی و انعطاف‌پذیری این برنامه حیاتی است. موفقیت این تلاش جمعی، نیازمند تعهد بلندمدت تمامی ذینفعان، به‌ویژه دولت و اتاق بازرگانی، برای ایجاد محیطی توانمندساز و اعتمادآفرین است تا صنعت نساجی و پوشاک ایران بتواند به سمت آینده‌ای تاب‌آور و پایدار حرکت کند. گام‌های فوری پس از این گزارش:

۱. تشکیل رسمی "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" با محوریت اتاق بازرگانی، به عنوان یک نهاد محوری در لایه حکمرانی و نهادسازی.



۲. آغاز اقدامات کلیدی سال اول (مطابق جدول ۱۵) برای ایجاد نتایج ملموس و سریع، به‌ویژه در فعال‌سازی لایه داده و آغاز پیاده‌سازی لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال.
۳. مأموریت‌دهی رسمی به اتاق بازرگانی برای راهبری جمع‌آوری و تحلیل داده (لایه داده) و هماهنگی پروژه‌های دیجیتال‌سازی (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال (در صنعت).  
با این گام‌ها، گزارش حاضر از یک متن تحلیلی، به نقشه اقدام ملی صنعت نساجی و پوشاک تبدیل می‌شود.

## ۹- جمع‌بندی و توصیه‌های کلیدی

از گزارش تحلیلی تا موضع رسمی اتاق بازرگانی

### ۹-۱- جمع‌بندی کلان: مسئله واقعی چیست؟

این گزارش، سفری تحلیلی در عمق چالش‌ها و پتانسیل‌های زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران بود. فصول ابتدایی به روشنی نشان دادند که این صنعت، علی‌رغم اهمیت راهبردی و سهم قابل توجه در اشتغال و ارزش افزوده ملی، در مواجهه با طیف گسترده‌ای از شوک‌های مزمن، هم‌زمان و درهم‌تنیده قرار دارد. از نوسانات شدید ارزی و اختلالات لجستیکی گرفته تا چالش‌های ساختاری مانند قاچاق، کم‌آبی، فقدان داده‌های یکپارچه و ناهماهنگی نهادی، همگی تاب‌آوری این زنجیره را به شدت متزلزل ساخته‌اند. این مسائل به وضوح به لایه شوک‌ها و لایه گلوگاه‌های ساختاری چارچوب ISCRF اشاره دارند. مسئله اصلی این صنعت، نه صرفاً کمبود فناوری، بلکه نبود سازوکار مؤثر برای تصمیم‌سازی هماهنگ در شرایط عدم قطعیت است، که مستقیماً به ضعف در لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه حکمرانی و نهادسازی بازمی‌گردد. بررسی عمیق و درس‌آموخته‌های جهانی از کشورها و شرکت‌های پیشرو نیز مؤید این نکته بود که تنها با رویکردی جامع، نوآورانه و مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال می‌توان از این بحران‌ها عبور کرد و به پایداری دست یافت.

بر این اساس، چارچوب ISCRF به عنوان یک رویکرد جامع، چندلایه‌ای و بومی‌سازی شده برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران معرفی شد. این چارچوب بر این فرض استوار است که در اقتصادی با شوک‌های مکرر، تاب‌آوری زنجیره تأمین بیش از هر چیز تابع کیفیت تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت است. این برداشت، هم‌راستا با تحول مفهومی تاب‌آوری در ادبیات جدید مدیریت زنجیره تأمین است؛ جایی که تاب‌آوری نه به‌عنوان توان بازگشت صرف به وضعیت قبل، بلکه به‌عنوان توان پیش‌بینی (لایه هوش تصمیم‌سازی)، انطباق، جذب شوک (لایه شوک‌ها) و تحول ساختاری (لایه حکمرانی و نهادسازی) تعریف می‌شود (Chopra & Meindl, 2021; Ivanov, 2020). در فصل هشتم، این چارچوب نظری به یک بسته سیاستی و نقشه راه اجرایی ۳ ساله تبدیل شد که متولیان، گام‌ها و زمانبندی مشخصی را برای تحقق اهداف تعیین می‌کند. هدف از این فصل پایانی، جمع‌بندی یافته‌های کلیدی، تأکید بر چشم‌انداز پیش‌رو و ترسیم گام‌های نهایی برای آغاز این تحول راهبردی است.

### ۹-۲- یافته‌های کلیدی: نیاز مبرم به تحول دیجیتال و نهادی

تحلیل‌های فصول پیشین این گزارش، چندین یافته کلیدی و چالش اساسی را در زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران آشکار ساخت که ضرورت تحول دیجیتال و نهادی را بیش از پیش نمایان می‌سازد:

- شوک‌های چندوجهی و مزمن: صنعت نساجی و پوشاک ایران به صورت هم‌زمان تحت تأثیر شوک‌های اقتصادی (نوسانات ارزی و نرخ بهره)، سیاسی-قانونی (محدودیت‌های تجاری و تحریم‌ها)، محیط زیستی (کم‌آبی و تغییرات اقلیمی) و اجتماعی (قاچاق و تغییر الگوی مصرف) قرار دارد. این شوک‌ها (مندرجات لایه شوک‌ها) تاب‌آوری ذاتی زنجیره را تضعیف کرده و لزوم مکانیزم‌های مقابله‌ای هوشمند را برجسته می‌سازد.
- فقدان داده و شفافیت: یکی از اصلی‌ترین نقاط ضعف، کمبود داده‌های استاندارد، یکپارچه و قابل اتکا در سراسر زنجیره تأمین است. این فقدان شفافیت که مشخصه ضعف لایه داده و وجود گلوگاه‌های ساختاری است، تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و سیاستی را دشوار و ناکارآمد می‌سازد و مانع از پایش دقیق ریسک‌ها و فرصت‌ها می‌شود.
- ناهماهنگی نهادی و ضعف کنش جمعی: بخش قابل توجهی از مشکلات صنعت از ناهماهنگی میان بازیگران (تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان، مواد اولیه، خریداران)، تشکل‌ها و نهادهای دولتی ناشی می‌شود. این وضعیت، که در لایه

حکمرانی و نهادسازی مورد بررسی قرار می‌گیرد، مانع از شکل‌گیری اقدامات مشترک و هم‌افزا برای حل مسائل کلان صنعتی است.

- فاصله با استانداردهای جهانی دیجیتال‌سازی: یکی از اصلی‌ترین نقاط ضعف و در عین حال فرصت تحول، 'فاصله با استانداردهای جهانی دیجیتال‌سازی' است. در حالی که صنایع پیشرو در جهان به سرعت در حال گذر از 'انجام' دیجیتال به 'بودن' دیجیتال در تمامی عملیات سرتاسری (WEF, 2023) هستند، صنعت ایران از این روند عقب مانده است. این شکاف دیجیتال رقابت‌پذیری و توانایی صادراتی صنعت از جمله صنعت نساجی و پوشاک را به خطر می‌اندازد و لزوم سرمایه‌گذاری بر لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی را مضاعف می‌سازد. در حالی که صنایع نساجی و پوشاک پیشرو در جهان به سرعت در حال حرکت به سمت دیجیتال‌سازی کامل، هوش مصنوعی و مدل‌های کسب‌وکار تاب‌آور هستند، صنعت نساجی و پوشاک ایران از این روند عقب مانده است. این شکاف دیجیتال (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی)، رقابت‌پذیری و توانایی صادراتی صنعت را به خطر می‌اندازد (McKinsey & Company, 2025).
  - سرمایه انسانی و مهارت‌های نوین: توسعه مهارت‌های دیجیتال و تحلیلی در نیروی کار و مدیریت صنعت از اهمیت بالایی برخوردار است. بدون نیروی انسانی آموزش‌دیده (مبحث سرمایه انسانی در چارچوب ISCRF)، حتی بهترین فناوری‌ها نیز کارآمد نخواهند بود.
- در مواجهه با این چالش‌ها، چارچوب ISCRF به عنوان یک پاسخ جامع و یکپارچه مطرح گردید. این چارچوب از طریق پنج لایه اصلی خود به دنبال ایجاد یک سیستم خودتنظیم‌شونده و تاب‌آور است.

### ۳-۹- پیام‌های سیاستی کلیدی

در راستای توصیه‌های نهادهای بین‌المللی مانند OECD، پیام‌های سیاستی این گزارش بر ضرورت یکپارچگی اقدامات در چهار حوزه کلیدی تأکید دارند:

- ◀ اولاً، ایجاد توانمندی برای پیش‌بینی و درک ریسک‌ها از طریق سرمایه‌گذاری در داده و هوش مصنوعی؛
  - ◀ ثانیاً، اتخاذ ابزارهای سیاستی داخلی برای به حداقل رساندن آسیب‌پذیری‌ها در برابر شوک‌ها (مانند تنوع‌بخشی به منابع و بهبود لجستیک)؛
  - ◀ ثالثاً، سرمایه‌گذاری بر مشارکت‌های بخش عمومی-خصوصی برای اعتمادسازی و هماهنگی؛
  - ◀ و نهایتاً، تلاش برای تقویت همکاری‌های بین‌المللی به منظور باز نگه داشتن بازارها و تسهیل تجارت.
- این چهار حوزه، ستون فقرات هر سیاست‌گذاری مؤثر برای تاب‌آوری زنجیره تأمین در ایران خواهند بود. این گزارش، بر اساس تحلیل‌های جامع خود، پنج پیام سیاستی کلیدی را برجسته می‌سازد که باید در کانون توجه تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران قرار گیرد:
- پیام ۱: اهمیت راهبردی صنعت نساجی و پوشاک باید در سیاست‌گذاری بازشناسی شود.
    - این صنعت، صرفاً یک بخش تولیدی نیست، بلکه پیشران اشتغال، صادرات و ثبات اجتماعی است و مستحق نگاه راهبردی در سیاست صنعتی کشور است. این پیام اهمیت نقش لایه حکمرانی و نهادسازی را در تعیین اولویت‌ها و حمایت از صنعت نشان می‌دهد.
  - پیام ۲: تاب‌آوری، نتیجه رویکرد چندگانه است نه یک مداخله منفرد.
    - بردهای سریع کوتاه‌مدت و سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی بلندمدت، دو جزء مکمل یک مسیر واحد هستند و نباید در تقابل با یکدیگر دیده شوند. این پیام بر ضرورت رویکرد یکپارچه چارچوب ISCRF و تعامل هم‌افزای تمامی لایه‌ها تأکید دارد.

- پیام ۳: فناوری ابزار است، نه هدف.
  - هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی زمانی اثرگذارند که در خدمت کاهش عدم قطعیت، بهبود تصمیم‌سازی و افزایش شفافیت زنجیره تأمین قرار گیرند. این بر نقش توانمندساز لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و لایه هوش تصمیم‌سازی تأکید می‌کند که باید با اهداف راهبردی لایه حکمرانی و نهادسازی هم‌راستا باشند.
- پیام ۴: سیاست‌های متعارض خود منبع شوک هستند.
  - ناهم‌راستایی سیاست‌های ارزی، تجاری، صنعتی و دیجیتال، یکی از عوامل تضعیف تاب‌آوری زنجیره است و باید اصلاح شود. این پیام به وجود شوک‌های درون‌زا یا تشدید شوک‌های بیرونی ناشی از ضعف در لایه حکمرانی و نهادسازی اشاره دارد و ضرورت رفع این گلوگاه ساختاری را گوشزد می‌کند.
- پیام ۵: بدون اعتماد نهادی، مشارکت داوطلبانه شکل نمی‌گیرد.
  - مشارکت بنگاه‌ها، به‌ویژه SMEs، تنها در صورت وجود اعتماد به نهادهای واسط و حفاظت از داده‌ها امکان‌پذیر است. این پیام بر نقش محوری لایه حکمرانی و نهادسازی در ایجاد بستر لازم برای فعال‌سازی لایه داده و سایر لایه‌های فناورانه تأکید دارد.

#### ۹-۴- اولویت‌بندی‌های راهبردی برای اقدام

- بدون ورود به جزئیات اجرایی فصل نهم، این گزارش سه اولویت سیاستی غیرقابل جایگزین را برای تحول صنعت نساجی و پوشاک برجسته می‌کند که پیش شرط موفقیت تمام اقدامات اجرایی پیشنهادی هستند:
۱. ایجاد سازوکار هماهنگی و حکمرانی زنجیره تأمین: تدوین ساختارها و فرآیندهای مؤثر برای همکاری و هماهنگی میان تمامی بازیگران و نهادهای مرتبط در زنجیره تأمین. این اولویت مستقیماً به لایه حکمرانی و نهادسازی مربوط می‌شود.
  ۲. ایجاد شفافیت حداقلی داده و سیگنال‌دهی بازار: حصول اطمینان از دسترسی به حداقل مجموعه داده‌های ضروری و قابل اتکا برای تصمیم‌گیری، و توانایی دریافت سیگنال‌های واضح از بازار. این اولویت به فعال‌سازی لایه داده و پشتیبانی از لایه هوش تصمیم‌سازی اشاره دارد.
  ۳. کاهش اختلال‌های ساختاری مانند قاچاق و گلوگاه‌های لجستیکی: مقابله مؤثر با عوامل کلیدی که به صورت مزمن باعث بی‌ثباتی و ناکارآمدی در زنجیره می‌شوند. این اولویت بر رفع گلوگاه‌های ساختاری و کاهش اثرات شوک‌ها (مانند قاچاق که هم یک شوک و هم یک گلوگاه است) تأکید دارد.

#### ۹-۵- چارچوب ISCRF: یک رویکرد جامع برای تاب‌آوری

چارچوب ISCRF یک نقشه راه برای ساختن یک زنجیره تأمین تاب‌آور و هوشمند است که صرفاً بر روی فناوری تمرکز ندارد، بلکه ابعاد نهادی و انسانی را نیز پوشش می‌دهد. این چارچوب با منطبق مواجهه با شوک‌های اجتناب‌ناپذیر و تمرکز بر کیفیت تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت، پنج لایه متمایز اما به‌هم‌پیوسته را پیشنهاد می‌کند که هر یک جایگاه تحلیلی مستقل و اهرم مداخله سیاستی مشخصی را ایجاد می‌کنند:

- لایه اول: شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها: این لایه شامل مجموعه‌ای از شوک‌های بیرونی و درون‌زنجیره‌ای است که صنعت نساجی و پوشاک ایران به طور مستمر با آن‌ها مواجه است، نظیر تحریم‌ها، نوسانات نرخ ارز، اختلال‌های لجستیکی و گمرکی، بحران آب و انرژی و بی‌ثباتی تقاضا. در این چارچوب، شوک‌ها به عنوان واقعیت‌های اجتناب‌ناپذیر اقتصاد ایران در نظر گرفته می‌شوند و هدف اصلی، کاهش شدت اثر و دامنه سرایت آن‌ها در زنجیره تأمین است. این لایه، نقطه شروع هر تحلیل واقع‌بینانه است (OECD, 2021; World Bank, 2020).

- لایه دوم: گلوگاه‌های ساختاری: این لایه به نقاط ضعف سیستمیک زنجیره تأمین می‌پردازد که شوک‌ها را به بحران تبدیل می‌کنند. این گلوگاه‌ها شامل لجستیک ناکارآمد، وابستگی به واردات خاص، تمرکز جغرافیایی تولید، فرآیندهای دستی و سنتی، فقدان شفافیت و داده‌های یکپارچه، و ساختار جزیره‌ای تصمیم‌گیری هستند (Christopher, 2016; Sheffi, 2005). شناسایی و رفع این گلوگاه‌ها، نقطه ورود اصلی برای اصلاح ساختاری و افزایش تاب‌آوری است.
  - لایه سوم: داده و توانمندسازی دیجیتال: این لایه بر تولید، جمع‌آوری، استانداردسازی و تبادل داده‌های قابل اتکا در سراسر زنجیره تأمین تأکید دارد و زیرساخت لازم برای کاهش عدم قطعیت و بهبود تصمیم‌سازی را فراهم می‌کند. همچنین شامل پیاده‌سازی ابزارهای دیجیتال برای افزایش دیدپذیری و کارایی عملیاتی، مانند توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، پلتفرم‌های EDI و رهگیری دیجیتال می‌شود. (WEF, 2022; McKinsey, 2023) این لایه، شرط لازم برای عبور از رویکرد واکنشی است.
  - لایه چهارم: هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی: در این لایه، ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی و تحلیل داده برای تبدیل اطلاعات به بینش‌های عملیاتی به کار گرفته می‌شوند. این شامل پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا، سناریوسازی، ارائه هشدارهای زودهنگام در مورد شوک‌ها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده است (Ivanov, 2020; Ngai et al., 2011). این لایه همان جایی است که زنجیره تأمین از حالت واکنشی به پیش‌نگر و تطبیقی تبدیل می‌شود.
  - لایه پنجم: حکمرانی و نهادسازی: این لایه چارچوب نهادی لازم برای تسهیل اشتراک داده، هماهنگی میان بازیگران مختلف و اعتمادسازی را فراهم می‌کند. این لایه، بستر پایداری و اثربخشی تمامی لایه‌های پیشین است، چرا که بدون حکمرانی قدرتمند، نه فناوری و نه داده می‌تواند به نتایج پایدار منجر شوند و مداخلات فناورانه جزیره‌ای و ناپایدار خواهند ماند (Gereffi, 2018; OECD, 2023).
- این لایه‌ها به صورت هم‌افزا عمل می‌کنند و اجرای موفقیت‌آمیز هر یک، اثربخشی دیگری را تقویت می‌کند. در ادامه، نقشه راه اجرایی ۳ ساله این گزارش، اقدامات عملیاتی را در چهار محور اصلی که پوشش‌دهنده این پنج لایه و همچنین مبحث سرمایه انسانی هستند، تشریح می‌کند.

## ۶-۹- چشم‌انداز و نقشه راه اجرایی: گام‌های عملگراییانه به سوی آینده

- نقشه راه اجرایی ۳ ساله که در فصل نهم ارائه شد، یک برنامه عملیاتی و مرحله‌ای برای پیاده‌سازی چارچوب ISCRF است. این نقشه راه با تأکید بر شروع گام‌به‌گام و ایجاد "بردهای سریع" در سال اول، به دنبال ساختن انگیزه و اعتماد در میان ذینفعان است.
- فاز اول (سال ۱): راه‌اندازی و ایجاد نتایج اولیه:
    - در این فاز، تمرکز بر ایجاد زیرساخت‌های پایه حکمرانی (لایه حکمرانی و نهادسازی، از جمله تأسیس "کارگروه تاب‌آوری" و تدوین پیش‌نویس سند حکمرانی داده)، فرهنگ‌سازی اولیه و آموزش‌های کوتاه‌مدت (سرمایه انسانی)، و اجرای پایلوت‌های کوچک و ملموس دیجیتال‌سازی (مانند داشبوردهای اولیه ریسک و پایلوت‌های رهگیری دیجیتال) است. این گام‌ها، پایه محکمی برای اقدامات آینده فراهم می‌آورند و ارزش ملموس رویکرد داده‌محور و دیجیتال را نشان می‌دهند و لایه داده و لایه داده و توانمندسازی دیجیتال را فعال می‌کنند.
  - فاز دوم (سال ۲): توسعه و تعمیق:
    - با تکیه بر موفقیت‌های فاز اول، این مرحله به توسعه زیرساخت‌های دیجیتال (عملیاتی‌سازی "هاب داده"، توسعه پلتفرم‌های ابری و - EDI تقویت لایه داده و توانمندسازی دیجیتال)، تعمیق پروژه‌های هوش

مصنوعی (گسترش هوش مصنوعی در پیش‌بینی تقاضا و کنترل کیفیت - تقویت لایه هوش تصمیم‌سازی)، و گسترش برنامه‌های توانمندسازی سرمایه انسانی اختصاص دارد.

- اجرای فاز اول دیجیتالی‌سازی گمرکی و راه‌اندازی فاز اول پلتفرم Match Making دیجیتال نیز از مهمترین اقدامات این فاز است که به رفع گلوگاه‌های ساختاری و بهبود لایه داده و توانمندسازی دیجیتال کمک می‌کند.
- فاز سوم (سال ۳): یکپارچه‌سازی و مقیاس‌بندی:
  - هدف نهایی این فاز، یکپارچه‌سازی کامل تمامی لایه‌های ISCRF، گسترش کاربردهای هوش مصنوعی به حوزه‌های پیچیده‌تر (مانند ارزیابی ریسک تأمین‌کنندگان و دوقلوهای دیجیتال - تعمیق لایه هوش تصمیم‌سازی)، و توسعه برنامه ملی توانمندسازی سرمایه انسانی است.
  - تکمیل دیجیتالی‌سازی فرآیندهای گمرکی و لجستیکی (نظام خط سبز) و مقیاس‌بندی پشتیبانی دیجیتال از نظام تأمین مالی نیز در این فاز انجام می‌شود که به رفع گلوگاه‌های ساختاری از طریق لایه داده و توانمندسازی دیجیتال و لایه حکمرانی و نهادسازی می‌پردازد.

این نقشه راه، با ارزیابی و پایش مستمر از طریق شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) و مکانیزم‌های نظارتی تعریف‌شده (مندرجات لایه حکمرانی و نهادسازی)، امکان انعطاف‌پذیری و اصلاح مسیر را در طول زمان فراهم می‌آورد.

## ۹-۷- نقش محوری اتاق بازرگانی: لنگر تحول

بر مبنای این گزارش، نقش اتاق بازرگانی فراتر از توصیه‌گری است و در سه سطح کلیدی تعریف می‌شود که همگی ذیل لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرند و سایر لایه‌ها را فعال می‌کنند:

۱. اتاق به‌عنوان کاتالیزور تحول: ایجاد آگاهی، اجماع و انگیزه برای حرکت جمعی صنعت به سمت تاب‌آوری.
۲. اتاق به‌عنوان هماهنگ‌کننده نهادی: پیونددهنده دولت، بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها و اکوسیستم فناوری برای حل مسئله کنش جمعی.
۳. اتاق به‌عنوان وکیل مدافع بخش خصوصی: نمایندگی منافع صنعت در تعامل با دولت برای اصلاح سیاست‌ها، مقررات و مشوق‌ها.

در تمامی مراحل این تحول، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی نقشی بی‌بدیل و محوری را ایفا خواهد کرد. ماهیت این نهاد به عنوان پلی میان بخش خصوصی و دولت، آن را به ایده‌آل‌ترین بازیگر برای راهبری این فرآیند تبدیل می‌کند:

- هماهنگ‌کننده و کاتالیزور: اتاق بازرگانی، متولی اصلی تشکیل و راهبری "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" خواهد بود. این کارگروه، به عنوان مرکز ثقل هماهنگی، مسئولیت تدوین، پایش و ارزیابی نقشه راه ملی را بر عهده خواهد داشت و می‌تواند به هسته اولیه برای شکل‌گیری یک "نهاد فراگیر (فدراسیون) صنعت نساجی و پوشاک" تبدیل شود.
- مدیر و یکپارچه‌کننده داده: با توجه به نیاز مبرم به شفافیت داده‌ای، اتاق بازرگانی نقش اساسی در راه‌اندازی و مدیریت "هاب داده نساجی و پوشاک ایران" خواهد داشت. این هاب، محرمانگی و امنیت داده‌ها را تضمین کرده و تحلیل‌های بی‌طرفانه را برای اعضا و سیاست‌گذاران منتشر خواهد کرد. این نقش با استفاده از لایه داده و توانمندسازی دیجیتال محقق می‌شود.
- توانمندساز دیجیتال و فناورانه: اتاق می‌تواند پروژه‌های پایلوت دیجیتالی‌سازی را هماهنگ کرده، از نوآوری‌های فناورانه حمایت کند، و خدمات مشاوره‌ای و آموزشی را برای ارتقای سواد دیجیتال در صنعت ارائه دهد. این نقش شامل پشتیبانی از توسعه پلتفرم‌های Match Making دیجیتال و تجهیز مراکز مهارتی نیز می‌شود و سرمایه انسانی را تقویت می‌کند.
- وکیل مدافع و ناظر بر سیاست‌ها: اتاق به عنوان صدای بخش خصوصی، در تأثیرگذاری بر سیاست‌گذاری‌های صنعتی، تجاری و دیجیتال، نقش مهمی ایفا می‌کند. این شامل تسهیل مقررات گمرکی (ایجاد خط سبز لجستیک برای رفع گلوگاه‌های

ساختاری)، پشتیبانی از نظام تأمین مالی دیجیتال (برای رفع گلوگاه‌های ساختاری)، و مقابله با قاچاق (برای کاهش شوک‌ها و گلوگاه‌ها (می‌شود).  
به این ترتیب، اتاق بازرگانی نه تنها یک ناظر، بلکه یک بازیگر فعال و استراتژیک در تمامی لایه‌های چارچوب ISCRF خواهد بود.

## ۸-۹- عوامل موفقیت حیاتی

پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز این نقشه راه به چندین عامل حیاتی بستگی دارد:

- تعهد بلندمدت و اراده سیاسی: تحول در این مقیاس نیازمند حمایت پایدار و اراده قاطع از سوی دولت، مجلس و تمامی نهادهای ذیربط است که به صورت مستقیم به استحکام لایه حکمرانی و نهادسازی مربوط می‌شود.
- مشارکت فعال بخش خصوصی: بدون مشارکت داوطلبانه، اعتمادمحور و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، به‌ویژه SMEs، این تحول به ثمر نخواهد رسید. رویکردهای مبتنی بر مشوق، کلید این مشارکت است و توسط لایه حکمرانی و نهادسازی تسهیل می‌شود.
- تأمین مالی پایدار: تخصیص منابع مالی کافی و پایدار برای توسعه زیرساخت‌های دیجیتال (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، پروژه‌های R&D هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی)، و برنامه‌های توانمندسازی سرمایه انسانی ضروری است. ایجاد صندوق‌های VC تخصصی می‌تواند نقش مهمی ایفا کند و در بستر لایه حکمرانی و نهادسازی قرار می‌گیرد.
- توسعه سرمایه انسانی: سرمایه‌گذاری در آموزش و تربیت نیروی کار ماهر در حوزه‌های دیجیتال، داده و هوش مصنوعی، یک ضرورت بنیادین است. همکاری نزدیک دانشگاه و صنعت در این زمینه حیاتی است و مستقیماً به مبحث سرمایه انسانی در چارچوب اشاره دارد.
- انعطاف‌پذیری و یادگیری مستمر: محیط کسب‌وکار به سرعت در حال تغییر است. نقشه راه باید پویا باشد و امکان یادگیری از تجربیات، بازنگری و انطباق با شرایط جدید را فراهم کند. این ویژگی در لایه حکمرانی و نهادسازی و لایه هوش تصمیم‌سازی تجلی می‌یابد.

## ۹-۹- هم‌افزایی با اسناد بالادستی و سیاست‌های موجود

این گزارش، با درک کامل از اهمیت هم‌راستایی با اسناد و برنامه‌های راهبردی پیشین، تدوین شده است. سند "توسعه زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک" که در سال ۱۴۰۳ توسط مؤسسه آموزش عالی توسعه دانش به سفارش معاونت بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی تهران تهیه شده بود، یکی از مهمترین اسنادی است که در طراحی این نقشه راه مورد توجه قرار گرفته است. بسیاری از سیاست‌ها و راهکارهای پیشنهادی در آن سند، به‌ویژه آن‌هایی که قابلیت اجرا با محوریت فناوری‌های دیجیتال و تاب‌آوری را داشتند، در این گزارش ادغام و به صورت اقدامات اجرایی مشخص در چارچوب ISCRF تشریح شده‌اند. جدول ۹-۴ در فصل پیشین، به تفصیل این هم‌راستایی و تکمیل‌کنندگی را نشان می‌دهد و تأکید می‌کند که این گزارش، نه تنها در تقابل با برنامه‌های قبلی نیست، بلکه به دنبال توانمندسازی و دیجیتال‌سازی آن‌ها برای افزایش اثربخشی است. به عنوان مثال، رویکردهای مربوط به ایجاد نهادهای توسعه فناوری، آموزش مهارتی) سرمایه انسانی(، بهسازی زیرساخت گمرکی و لجستیکی (رفع گلوگاه‌های ساختاری)، توسعه شبکه‌های صنعتی و پشتیبانی از نظام تأمین مالی (با استفاده از لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال و در بستر لایه حکمرانی و نهادسازی)، همگی با رویکرد دیجیتال و افزایش تاب‌آوری در این گزارش لحاظ گردیده‌اند.

## ۱۰-۹- چشم‌انداز آینده و گام نهایی

چشم‌انداز آینده صنعت نساجی و پوشاک ایران، با پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز چارچوب ISCRF، یک صنعت پویا، رقابتی و تاب‌آور است. صنعتی که:

- شفافیت و دیدپذیری بالا: با جریان آزاد داده (لایه داده)، ریسک‌ها را پیش‌بینی کرده و به سرعت به تغییرات محیطی واکنش نشان می‌دهد (لایه هوش تصمیم‌سازی).
- چابک و کارآمد: با بهره‌گیری از دیجیتال‌سازی و اتوماسیون (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال)، فرآیندهای تولید، توزیع و لجستیک را بهینه می‌سازد.
- هوشمند و پیش‌نگر: با استفاده از هوش مصنوعی (لایه هوش تصمیم‌سازی)، تصمیم‌گیری‌ها را داده‌محور کرده و از فرصت‌های جدید بهره می‌برد.
- متصل و هم‌افزا: با حکمرانی قوی و همکاری‌های نهادی (لایه حکمرانی و نهادسازی)، اعتماد را در سراسر زنجیره تقویت می‌کند و به بازارهای جهانی متصل می‌شود (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال).
- پایدار و مسئولیت‌پذیر: با رویکردی نوآورانه به کاهش ردپای محیط زیستی (مانند کاهش مصرف آب و انرژی) با بهره‌گیری از لایه هوش تصمیم‌سازی و لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) و افزایش مسئولیت‌پذیری اجتماعی می‌پردازد (با هدایت لایه حکمرانی و نهادسازی).

این گزارش، از تحلیل عمیق چالش‌ها آغاز و با ارائه یک نقشه راه عملیاتی به پایان می‌رسد. اکنون زمان آن فرا رسیده است که این نقشه راه به عمل تبدیل شود. اولین گام، تشکیل رسمی "کارگروه تاب‌آوری زنجیره نساجی و پوشاک" با محوریت اتاق بازرگانی است که یک اقدام کلیدی در لایه حکمرانی و نهادسازی محسوب می‌شود. این کارگروه باید بلافاصله اقدامات کلیدی سال اول را آغاز کند و اتاق بازرگانی نیز مأموریت رسمی برای راهبری جمع‌آوری و تحلیل داده (لایه داده) و هماهنگی پروژه‌های دیجیتال‌سازی (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) در صنعت را بر عهده گیرد. پیام نهایی این گزارش روشن است:

**تاب‌آوری زنجیره تأمین نساجی و پوشاک ایران، نه با یک فناوری، نه با یک سیاست و نه با یک بازیگر محقق می‌شود؛ بلکه با اقدام هماهنگ، تصمیم‌سازی هوشمند و حکمرانی نهادمند امکان‌پذیر است. در واقع تاب‌آوری زنجیره تأمین صنعت نساجی و پوشاک ایران نه از مسیر انباشت منابع، بلکه از مسیر ارتقای کیفیت تصمیم‌سازی (لایه هوش تصمیم‌سازی)، هماهنگی نهادی (لایه حکمرانی و نهادسازی) و استفاده هوشمندانه از داده و فناوری (لایه داده و توانمندسازهای دیجیتال) محقق می‌شود. این گزارش نقشه راه این تحول را ارائه می‌کند.**

موفقیت این مأموریت، نه تنها به نفع صنعت نساجی و پوشاک خواهد بود، بلکه می‌تواند به عنوان الگویی برای سایر صنایع در ایران عمل کند؛ الگویی برای گذار به یک اقتصاد تاب‌آور و دانش‌بنیان در مواجهه با پیچیدگی‌های قرن بیست و یکم.



- مقررات و تخصیص منابع بر اساس نیازهای واقعی صنعت و نتایج پایش.



## ۱۰- منابع و مأخذ

- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. FT Press.
- European Commission. (2023). *Proposal for a regulation on eco-design for sustainable products and Digital Product Passport*. European Commission.
- Fathi, A., et al. (2020). *Application of machine vision for fabric defect detection in textile industry*. *Machines*, 8(4), 1–15.
- Gartner. (2025). *Supply chain top 25 and the rise of autonomous supply chains*. Gartner, Inc.
- Gereffi, G. (2018). *Global Value Chains and Development: Theory and Challenges*. *Journal of International Business Policy*, 1(1-2), 7-23.
- Guo, F., et al. (2023). *Intelligent Demand Forecasting with Deep Learning Models in the Fashion Industry*. *Journal of Applied Artificial Intelligence*.
- Ivanov, D. (2020). *Viable supply chain model*. *International Journal of Production Research*.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). *Digital supply chain twin*. *IJPR*.
- Lee, J., et al. (2020). *Inventory Optimization using Reinforcement Learning*. *Journal of Industrial Engineering*.
- McKinsey & Company & Business of Fashion. (2025). *The state of fashion 2025: Uneven and volatile*.
- McKinsey & Company. (2024). *The State of Fashion 2024: Digital Transformation in Apparel*.
- Ngai, E. W. T., et al. (2011). *The application of AI in SCM*. *Expert Systems with Applications*
- OECD. (2021). *Building Resilient Supply Chains*. OECD Publishing, Paris,
- OECD. (2023). *Industrial Policy and Supply Chain Resilience*. OECD Publishing, Paris,
- OECD. (2025). *OECD Supply Chain Resilience Review: NAVIGATING RISKS*, OECD Publishing, Paris,
- Porter, R., et al. (2021). *Supplier Evaluation using Artificial Intelligence*. *Journal of Procurement Management*.
- Rena, B., et al. (2022). *Artificial Intelligence for Mass Customization in the Apparel Industry*. *Journal of Manufacturing and Production Engineering*.
- Sayed, A., et al. (2023). *Predicting Defects in Textile Production with Artificial Intelligence*. *Journal of Quality Engineering*.

- Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise*. MIT Press.
- Simmons, B., et al. (2021). *Predictive Inventory and Dynamic Distribution with AI*. Journal of Operations Management.
- Soofizadeh, R., Asadi, M., & Bahrami, H. (1400). *The Role of Data Mining in Apparel Demand Forecasting with an Artificial Intelligence Approach*. Journal of Planning and Budgeting.
- StartUs Insights. (2025). *Top 10 Textile Industry Trends in 2025*.
- UNEP. (2023). *Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain*.
- UNIDO. (2023). *Digital Resilience in Small and Medium Enterprises: Textile Industry Insights*.
- UNIDO. (2025). *Digital Product Passport Readiness Assessment Study for the Textile Industry in the Global South*, United Nations Industrial Development Organization, Vienna
- Voorwop, Y., et al. (2021). *Enhancing Supply Chain Resilience using Blockchain for Risk Management*. Journal of Risk Management.
- WEF. (2023). *A Global Rewiring: Redefining Global Value Chains for the Future*, World Economic Forum, Geneva
- WEF. (2025). *Four Futures for the New Economy: Geoeconomics and Technology in 2030*, World Economic Forum, Geneva
- Wolf, M., et al. (2020). *Fabric Quality Inspection with Machine Vision and Deep Learning*. Journal of Textile Technologies.
- World Bank. (2022). *Logistics Performance Index (LPI) Report: Connecting to Compete*.
- Zhang, Y., et al. (2020). *AI-driven Supply Chain Management in the Digital Era*. International Journal of Production Economics, 227, 107682.

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

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>

مؤسسه آموزش عالی توسعه دانش. (۱۴۰۳). توسعه زنجیره ارزش صنعت نساجی و پوشاک، معاونت بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی تهران

## ۱۱- پیوست الف: لیست تفصیلی ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نساجی و پوشاک ایران

جدول ۱۷- ماتریس ریسک‌های کلیدی زنجیره تأمین و ارتباط با لایه‌های ISCRF

دسته ریسک	شرح ریسک	حلقه زنجیره	خوش‌بینانه (شدت×احتمال)	میانه (شدت×احتمال)	بدبینانه (شدت×احتمال)	لایه/عنصر ISCRF مرتبط
ژئوپلیتیکی	محدودیت واردات مواد اولیه / تحریم‌ها	تأمین	$2 \times 3 = 6$	$6 \times 7 = 42$	$9 \times 10 = 90$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (شوک بیرونی)، گلوگاه‌های ساختاری (وابستگی بیش از حد، فقدان منابع جایگزین)
اقتصادی	نوسانات شدید نرخ ارز	قیمت تمام‌شده	$3 \times 4 = 12$	$7 \times 8 = 56$	$10 \times 10 = 100$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (شوک بیرونی سیستمیک)، گلوگاه‌های ساختاری (عدم مدیریت ریسک مالی)
اقتصادی	تورم بالا و عدم دسترسی به سرمایه / تأمین مالی	کل زنجیره	$3 \times 3 = 9$	$6 \times 7 = 42$	$9 \times 9 = 81$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (شوک بیرونی سیستمیک)، گلوگاه‌های ساختاری (ضعف نظام تأمین مالی)
سیاسی - قانونی	بی‌ثباتی و تعارض قوانین و مقررات	کل زنجیره	$2 \times 4 = 8$	$5 \times 6 = 30$	$8 \times 9 = 72$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (شوک درونی سیستمیک)، حکمرانی و نهادسازی (ضعف در هماهنگی نهادی، عدم شفافیت قانونگذاری)
لجستیکی	اختلال حمل داخلی و بین‌المللی / گلوگاه‌های زیرساختی	توزیع/تأمین	$3 \times 4 = 12$	$6 \times 7 = 42$	$9 \times 9 = 81$	گلوگاه‌های ساختاری (زیرساخت ضعیف، عدم دیدپذیری)، شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (اختلال ناگهانی)
نهادی	ناکارآمدی فرآیندهای گمرکی و بوروکراتیک	واردات/صادرات	$2 \times 4 = 8$	$5 \times 6 = 30$	$8 \times 8 = 64$	گلوگاه‌های ساختاری (ضعف فرآیندی/قانونی)، حکمرانی و نهادسازی (لزوم اصلاح حکمرانی و کنش جمعی)
بازار	قاچاق کالا و کالاهای تقلبی	فروش/تولید	$4 \times 5 = 20$	$8 \times 9 = 72$	$10 \times 10 = 100$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (اختلال بازار)، گلوگاه‌های ساختاری (ضعف نظارت/اصالت‌سنجی، عدم شفافیت)
بازار	تغییر سریع الگوی مصرف و عدم چابکی	فروش/تولید	$3 \times 4 = 12$	$6 \times 7 = 42$	$9 \times 9 = 81$	گلوگاه‌های ساختاری (فقدان داده، عدم انعطاف‌پذیری)، هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی (ضعف پیش‌بینی)
زیست‌محیطی	کمبود آب و انرژی / تغییرات اقلیمی	تولید	$3 \times 5 = 15$	$7 \times 8 = 56$	$9 \times 10 = 90$	شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها (شوک منابع، بحران زیست‌محیطی)، گلوگاه‌های ساختاری (عدم بهینه‌سازی مصرف)

دسته ریسک	شرح ریسک	حلقه زنجیره	خوش‌بینانه (شدت×احتمال)	میانه (شدت×احتمال)	بدبینانه (شدت×احتمال)	لایه/عنصر ISCRF مرتبط
انسانی	کمبود نیروی کار ماهر / مهاجرت نخبگان (Brain Drain)	تولید/امدی ریت	3×4 = 12	7×7 = 49	9×9 = 81	سرمایه انسانی (عنصر فراگیر مؤثر بر ظرفیت نوآوری و عملیات)، گلوگاه‌های ساختاری (محدودیت ظرفیت)
فناورانه	فقدان زیرساخت‌های دیجیتال / شکاف دیجیتال	کل زنجیره	2×3 = 6	5×6 = 30	8×9 = 72	گلوگاه‌های ساختاری (فقدان زیرساخت/مهارت)، داده و توانمندسازهای دیجیتال (ضعف داده و ابزار)
فناورانه	ضعف در تحقیق و توسعه (R&D) و نوآوری	کل زنجیره	2×3 = 6	4×5 = 20	7×8 = 56	گلوگاه‌های ساختاری (محدودیت رقابت‌پذیری)، هوش مبتنی بر هوش مصنوعی (فقدان پیشرفت)

## ۱۲- پیوست ب: تأثیر فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی در زنجیره تأمین

جدول ۱۸- نگاهت مسئله ← فناوری ← اثر مورد انتظار و ارتباط با لایه‌های ISCRF

فناوری	حوزه کاربرد	خوش‌بینانه	میانه	بدبینانه	لایه/عنصر ISCRF مرتبط
پیش‌بینی تقاضا	مدیریت بازار و موجودی	کاهش خطای پیش‌بینی ۳۰-۳۵٪	کاهش ۲۰-۳۰٪	کاهش ۱۰-۱۵٪	هوش مصنوعی (تصمیم‌سازی)، داده و توانمندسازهای دیجیتال (نیاز به داده)
بینایی ماشین و سنسورها	تولید و کنترل کیفیت	کاهش ضایعات ۲۵-۳۰٪ / افزایش کیفیت ۱۵-۲۰٪	کاهش ۱۵-۲۵٪ / افزایش کیفیت ۱۰-۱۵٪	کاهش ۵-۱۰٪ / افزایش کیفیت ۱-۵٪	داده و توانمندسازهای دیجیتال (ابزار دیجیتال)، هوش مصنوعی (تحلیل تصویری)، کاهش گلوگاه‌های ساختاری تولید
EDI و پلتفرم‌های ابری	هماهنگی زنجیره تأمین و تبادل داده	کاهش زمان تبادل ۶۰-۷۰٪ / افزایش همکاری ۲۰-۳۰٪	کاهش ۴۰-۶۰٪ / افزایش همکاری ۱۰-۲۰٪	کاهش ۲۰-۳۰٪ / افزایش همکاری ۵-۱۰٪	داده و توانمندسازهای دیجیتال (توانمندساز دیجیتال، Data aspect)، حکمرانی و نهادسازی (بهبود هماهنگی)
RFID / IoT و رهگیری دیجیتال	لجستیک، دیدپذیری و مدیریت دارایی	کاهش تأخیر تحویل ۳۵-۴۰٪ / افزایش دیدپذیری ۹۰٪	کاهش ۲۰-۳۵٪ / افزایش دیدپذیری ۷۰٪	کاهش ۱۰-۱۵٪ / افزایش دیدپذیری ۵۰٪	داده و توانمندسازهای دیجیتال (توانمندساز دیجیتال)، کاهش گلوگاه‌های ساختاری و شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها لجستیک
بلاکچین و Digital Passport	اصالت کالا، ردیابی و کاهش قاچاق	افزایش شفافیت ۵۰-۶۰٪ / کاهش قاچاق ۱۰-۱۵٪	افزایش ۳۰-۵۰٪ / کاهش قاچاق ۵-۱۰٪	افزایش ۱۵-۲۰٪ / کاهش قاچاق ۲-۵٪	داده و توانمندسازهای دیجیتال (توانمندساز دیجیتال، Data & Transparency aspect)، کاهش شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها و گلوگاه‌های ساختاری (قاچاق)

فناوری	حوزه کاربرد	خوش‌بینانه	میانه	بدبینانه	لایه/عنصر ISCRF مرتبط
AI سناریوسازی و هشدار زودهنگام	تصمیم‌سازی استراتژیک و مدیریت ریسک	کاهش زمان تصمیم‌گیری ۶۰٪ / کاهش اثر شوک ۲۰٪	کاهش ۴۰-۵۰٪ / کاهش اثر شوک ۱۵-۱۰٪	کاهش ۲۰-۲۵٪ / کاهش اثر شوک ۱۰-۵٪	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی (هوش تصمیم‌سازی)، پشتیبانی از حکمرانی و نهادسازی و مدیریت شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها
Digital Twins (دوقلوهای دیجیتال)	بهینه‌سازی فرآیند و طراحی محصول	کاهش زمان توسعه محصول ۲۵-۳۰٪ / بهینه‌سازی فرآیند ۱۵-۲۰٪	کاهش زمان توسعه محصول ۱۵-۲۰٪ / بهینه‌سازی فرآیند ۱۰-۵٪	کاهش زمان توسعه محصول ۵-۱۰٪ / بهینه‌سازی فرآیند ۵-۱۰٪	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی (شبیه‌سازی و بهینه‌سازی)، داده و توانمندسازهای دیجیتال (ابزار پیشرفته)
پلتفرم‌های AI برای ارزیابی تامین‌کنندگان	مدیریت ریسک تامین و پایداری زنجیره	افزایش دقت ارزیابی ریسک ۲۰-۲۵٪ / کاهش اختلال تامین ۱۰-۱۵٪	افزایش دقت ارزیابی ریسک ۱۵-۲۰٪ / کاهش اختلال تامین ۵-۱۰٪	افزایش دقت ارزیابی ریسک ۵-۱۰٪ / کاهش اختلال تامین ۲-۵٪	هوش تصمیم‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی (تحلیل ریسک)، داده و توانمندسازهای دیجیتال (داده‌های تامین‌کننده)، کاهش شوک‌ها و عدم قطعیت‌ها و گلوگاه‌های ساختاری
آموزش مجازی و سرمایه انسانی برای AR/VR	توسعه مهارت و آموزش	افزایش سرعت آموزش ۳۰-۴۰٪ / کاهش خطای نیروی انسانی ۱۵٪	افزایش سرعت آموزش ۲۰-۳۰٪ / کاهش خطای نیروی انسانی ۱۰٪	افزایش سرعت آموزش ۱۰-۱۵٪ / کاهش خطای نیروی انسانی ۲-۵٪	سرمایه انسانی (عنصر فراگیر)، داده و توانمندسازهای دیجیتال (ابزار آموزش دیجیتال)