تحول دیجیتال هوشمند - 01-foundations

فصل اول: مبانی و تکامل تحول دیجیتال هوشمند

از دیجیتالی‌سازی اطلاعات تا سازمان‌های هوشمند و AI-Native

این فصل هسته مفهومی کل کتاب است. هدف آن ایجاد زبان مشترک، توضیح تکامل تحول دیجیتال، تفکیک مفاهیم نزدیک، معرفی نگاه اجتماعی–فنی و ترسیم جایگاه Generative AI و Agentic AI در نسل جدید تحول سازمانی است.

ساختار فصل

مقدمهX

اهداف یادگیریX

سیر تکامل تحول دیجیتالX

مفاهیم بنیادی و مرزبندی مفهومیX

تحول دیجیتال به‌عنوان سیستم اجتماعی–فنیX

از سازمان دیجیتال تا سازمان AI-NativeX

عوامل موفقیت و دلایل شکستX

مطالعه موردی آموزشیX

جمع‌بندی، پرسش‌ها و تمرین‌هاX

منابعX

شکل‌ها و نمودارهای آموزشی

شکل ۱-۱. مسیر تحول دیجیتال: مدل آموزشی مرحله‌ای کتاب، با اتکا به منابع مرجع ۲۰۲۵ و ادبیات علمی تحول دیجیتال.

شکل ۱-۲. AI-Enabled در برابر AI-Native: بازطراحی آموزشی کتاب بر اساس شواهد پژوهشی ۲۰۲۵–۲۰۲۶؛ این شکل taxonomy رسمی نیست.

شکل ۱-۳. مدل شش‌ستونه تحول دیجیتال هوشمند: مدل آموزشی کتاب با توجه به people، process و technology در IEEE 2023-2025 و منابع مدیریتی/سازمانی مرجع.

در صورت استفاده از شکل‌های منبع اصلی، حقوق نشر و دسترسی بررسی می‌شود؛ در غیر این صورت نسخه آموزشی مستقل با ذکر «مبنای مفهومی» تولید می‌شود. سیاست کامل در BOOK-SYSTEM/FIGURE-TABLE-POLICY.md ثبت شده است.

استاندارد انتشار

منبع اصلی محتوا: Markdown.

خروجی‌های مشتق‌شده: DOCX و PDF.

جهت کل سند: RTL.

فونت فارسی: Noto Naskh Arabic.

فونت Latin/technical: Noto Sans.

اندازه صفحه: A4.

حاشیه‌ها: ۲.۵ سانتی‌متر.

متن اصلی: ۱۲ پوینت، فاصله خطوط ۱.۳۰ و تراز Justified.

عنوان فصل: ۲۰ پوینت Bold؛ سطح اول ۱۷؛ سطح دوم ۱۴؛ سطح سوم ۱۲.۵.

شماره‌گذاری شکل‌ها و جدول‌ها یکتا و قابل ردیابی است.

متن فارسی و انگلیسی در یک پاراگراف باید از نظر Bidirectional layout کنترل شود.

هر خروجی نهایی باید پس از تولید در Word و PDF رندر و از نظر فونت، RTL، جدول، شکل، حاشیه، فاصله خطوط، شکست صفحات و نبود glyph/overlap بررسی شود.

این استاندارد در BOOK-SYSTEM/STYLE-SPEC.md تعریف شده و باید برای همه فصل‌های بعدی نیز اعمال شود.

1.1 مقدمه: مسئله واقعی تحول دیجیتال

تحول دیجیتال در سال‌های اخیر از یک موضوع تخصصی در فناوری اطلاعات به یکی از مسائل اصلی مدیریت، سیاست‌گذاری، طراحی سازمان و رقابت تبدیل شده است. با این حال، گسترش سریع این اصطلاح یک مشکل جدی نیز ایجاد کرده است: هر پروژه‌ای که در آن نرم‌افزار، داده، ابر یا هوش مصنوعی به کار می‌رود، گاهی «تحول دیجیتال» نامیده می‌شود. این یکسان‌انگاری از نظر آموزشی خطرناک است، زیرا میان دیجیتال‌کردن یک فعالیت موجود، بهبود یک فرایند، نوسازی زیرساخت، تغییر مدل کسب‌وکار و بازطراحی قابلیت‌های سازمان تفاوت وجود دارد.

پژوهش و ادبیات جدید نیز نشان می‌دهد که تحول دیجیتال را نمی‌توان صرفاً با تعداد فناوری‌های مورد استفاده توضیح داد. یک مرور نظام‌مند منتشرشده در سال ۲۰۲۵ عوامل تحول دیجیتال را در ابعاد فناورانه، سازمانی، محیطی و فردی بررسی می‌کند و از این منظر، تحول را پدیده‌ای چندبعدی می‌داند. [4] مرور نظام‌مند دیگری در سال ۲۰۲۵ با بررسی ۱۸۳ انتشار علمی، بر نقش عامل انسانی در پروژه‌های تحول دیجیتال تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که موفقیت تحول فقط مسئله انتخاب فناوری نیست؛ فرایندها، مدل‌های کسب‌وکار، عملیات و تجربه ذی‌نفعان نیز درگیر تغییر می‌شوند. [5]

از سوی دیگر، خود ادبیات تحول دیجیتال نیز در حال تغییر است. کتاب‌های دانشگاهی منتشرشده در ۲۰۲۵ نشان می‌دهند که این حوزه اکنون در نقطه اتصال فناوری، استراتژی، قابلیت‌های سازمانی، مدل‌های کسب‌وکار، داده، هوش مصنوعی و تغییر سازمانی قرار گرفته است. McIvor تحول دیجیتال را از منظر مدیریت و عملیات به فناوری، داده، AI، پلتفرم‌ها، استراتژی، مدل کسب‌وکار، Digital Core و رهبری متصل می‌کند. [1] Lee نیز مسیر آموزشی خود را از مبانی تحول دیجیتال به پلتفرم‌ها، فناوری‌های دیجیتال، هوش مصنوعی و آثار صنعتی و اجتماعی ادامه می‌دهد. [2] مجموعه Tao و همکاران نیز بر فاصله میان «نوآوری فناورانه» و «پیاده‌سازی» تمرکز دارد و نمونه‌هایی از AI صنعتی، معماری‌های cloud-edge، سامانه‌های cyber-physical و Digital Twin را بررسی می‌کند. [3]

یک نشانه مهم دیگر، انتشار استاندارد **IEEE 2023-2025 — IEEE Standard for Digital Transformation Architecture and Framework** در ۲۳ ژانویه ۲۰۲۶ است. این استاندارد یک معماری و چارچوب برای تحول دیجیتال ارائه می‌کند و سه عنصر process، people و digital technologies را در کنار

مسائل رهبری، نیروی کار، تغییر فرایندها و پایداری سازمانی مورد توجه قرار می‌دهد. بنابراین حتی در سطح استانداردگذاری رسمی نیز تحول دیجیتال به‌عنوان مسئله‌ای فراتر از «خرید فناوری» دیده می‌شود. [12]

با این حال، کتاب حاضر از همان ابتدا میان «تعریف رسمی»، «یافته پژوهشی» و «چارچوب آموزشی خود کتاب» مرزبندی خواهد کرد. برای مثال، اصطلاح **Intelligent Digital Transformation** در این کتاب یک تعریف عملیاتی است که برای توضیح مرحله‌ای از تحول به کار می‌رود که در آن داده و هوش مصنوعی می‌توانند بخشی از قابلیت‌های ادراکی، تحلیلی، تصمیم‌گیری و اجرایی سازمان شوند. این عبارت در اینجا به‌عنوان یک استاندارد رسمی یا مرحله تاریخی مورد اجماع ادبیات معرفی نمی‌شود.

همین احتیاط درباره اصطلاحاتی مانند **AI-Native Organization** و **Agentic AI** ضروری است. این مفاهیم مهم‌اند، اما ادبیات آن‌ها هنوز سریع در حال رشد و تغییر است. در چنین حوزه‌هایی، وظیفه یک کتاب دانشگاهی فقط معرفی واژه‌های جدید نیست؛ بلکه باید به دانشجو نشان دهد کدام بخش از ادعاها مبتنی بر شواهد تجربی است، کدام بخش هنوز در حال پژوهش است و کدام بخش بیشتر یک پیشنهاد مفهومی یا صنعتی محسوب می‌شود.

از این منظر، پرسش اصلی فصل اول این نیست که «جدیدترین فناوری چیست؟» بلکه این است:

چه چیزی در سازمان باید تغییر کند تا استفاده از فناوری بتواند به یک قابلیت جدید، شکل جدیدی از ارزش‌آفرینی یا یک منطق عملیاتی متفاوت تبدیل شود؟

این پرسش جهت حرکت کل کتاب را مشخص می‌کند. در فصل دوم، فناوری‌های پیشران تحول معرفی می‌شوند؛ اما تصمیم‌گیری درباره اینکه هر فناوری کجا، چرا و با چه اولویتی استفاده شود، به فصل سوم منتقل خواهد شد. سپس استراتژی و قابلیت‌های شناسایی‌شده در فصل سوم در فصل چهارم به معماری تبدیل می‌شوند. فصل پنجم لایه داده و Enterprise AI را می‌سازد. فصل ششم اثر تحول بر مدل کسب‌وکار و اکوسیستم را بررسی می‌کند. فصل هفتم این قابلیت‌ها را به عملیات هوشمند و Digital Twin می‌برد. فصل هشتم بعد انسانی و سازمانی را عمیق می‌کند. فصل نهم اعتماد، ریسک و حکمرانی را به کل سیستم اضافه می‌کند و فصل دهم همه این خروجی‌ها را در یک Blueprint یکپارچه می‌کند.

بنابراین فصل اول باید سه کار انجام دهد. نخست، زبان مشترک ایجاد کند و مرز میان Digitization، Digitalization و Digital Transformation را روشن سازد. دوم، رابطه فناوری با قابلیت سازمانی، ارزش، فرایند، انسان و ساختار را توضیح دهد. سوم، جایگاه نسل جدید هوش مصنوعی را بدون اغراق و بدون عقب‌ماندگی مفهومی مشخص کند.

هدف این فصل، حفظ یک تعادل مهم است: نه فناوری‌هراسی و نه فناوری‌شیفتگی. فناوری می‌تواند ظرفیت سازمان را به‌طور بنیادین تغییر دهد، اما نتیجه واقعی به نحوه طراحی سازمان، داده، فرایند، معماری، مهارت، رهبری، حکمرانی و یادگیری نیز بستگی دارد. به همین دلیل، معیار تحول در این کتاب «مقدار فناوری خریداری‌شده» نیست؛ بلکه **تغییر قابل مشاهده در قابلیت، ارزش‌آفرینی و سازوکار عملکرد سازمان** است.

ایده کلیدی فصل

تحول دیجیتال زمانی معنادار است که فناوری و داده، همراه با تغییر در فرایند، قابلیت، ساختار، انسان یا منطق ارزش‌آفرینی، توانایی جدیدی برای سازمان ایجاد کنند؛ صرف استفاده از یک فناوری جدید به‌تنهایی تحول محسوب نمی‌شود.

1.2 اهداف یادگیری

پس از مطالعه این فصل، دانشجو باید بتواند:

مفاهیم **Digital Transformation**، **Digitalization**، **Digitization** و **Intelligent Digital Transformation** را از یکدیگر تمایز دهد و برای هرکدام مثال مناسب ارائه کند.

تفاوت یک پروژه فناوری اطلاعات، یک ابتکار دیجیتال و یک برنامه تحول دیجیتال را تحلیل کند.

تحول دیجیتال را به‌عنوان یک تغییر سازمانی و اجتماعی–فنی توضیح دهد.

رابطه میان مسئله، ارزش، قابلیت سازمانی، فرایند، معماری، داده، AI، انسان و حکمرانی را تحلیل کند.

تشخیص دهد چرا وجود یا خرید یک فناوری جدید به‌تنهایی به معنی تحول سازمانی نیست.

جایگاه **Generative AI** و **Agentic AI** را در نسل جدید تحول دیجیتال توضیح دهد و میان شواهد تثبیت‌شده و مفاهیم نوظهور تمایز بگذارد.

مفهوم **AI-Native Organization** را بر اساس تعریف عملیاتی کتاب تحلیل کند و محدودیت‌های این اصطلاح نوظهور را توضیح دهد.

عوامل فنی، سازمانی و انسانی مؤثر بر موفقیت یا شکست تحول را مقایسه کند.

با استفاده از زنجیره تشخیصی فصل، یک ابتکار تحول را از «مسئله» تا «ارزش و سنجش» ارزیابی کند.

یک مطالعه موردی تحول دیجیتال را تحلیل انتقادی کند و برای یک سازمان واقعی، شکاف میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب را به‌صورت اولیه تشخیص دهد.

دستاورد مورد انتظار

در پایان فصل، دانشجو باید از پاسخ‌دادن به سؤال «چه فناوری‌ای جدید است؟» به پاسخ‌دادن به سؤال مهم‌تر برسد:

«این فناوری در حل کدام مسئله سازمانی، ایجاد کدام قابلیت، تغییر کدام فرایند و خلق کدام ارزش می‌تواند نقش داشته باشد و با چه ریسک‌هایی همراه است؟»

سیر تحول دیجیتال

سیر تحول دیجیتال

شکل 1-1. این شکل یک مدل آموزشی از حرکت فناوری اطلاعات از اتوماسیون و دیجیتالی‌سازی تا تحول دیجیتال و سازمان‌های داده‌محور و AI-enabled را نشان می‌دهد. مرزهای این مراحل در سازمان‌های واقعی ممکن است هم‌پوشان باشند و یک سازمان می‌تواند هم‌زمان در چند سطح فعالیت داشته باشد.

تحول دیجیتال را بهتر است نه به‌عنوان یک رویداد، بلکه به‌عنوان یک مسیر چندمرحله‌ای در نظر بگیریم که در آن نقش فناوری، داده و نرم‌افزار در سازمان به‌تدریج تغییر می‌کند. نقطه شروع معمولاً افزایش کارایی عملیاتی است؛ اما در مراحل پیشرفته‌تر، تغییر به فرایند، تجربه مشتری، قابلیت سازمانی، مدل کسب‌وکار و سازوکار تصمیم‌گیری می‌رسد. کتاب‌های مرجع ۲۰۲۵ نیز همین پیوند را از فناوری و داده تا استراتژی، مدل کسب‌وکار، Digital Core و رهبری دنبال می‌کنند. [1][2]

1.3.1 از رایانش سازمانی تا دیجیتالی‌شدن

در دوره‌های اولیه استفاده سازمانی از فناوری اطلاعات، تمرکز اصلی بر پردازش تراکنش‌ها، حسابداری، انبار، منابع انسانی، گزارش‌دهی و اتوماسیون وظایف تکراری بود. ارزش مورد انتظار بیشتر از جنس سرعت، دقت، مقیاس‌پذیری و کاهش هزینه بود. فناوری در این مرحله عمدتاً در خدمت فرایندهای موجود قرار می‌گرفت و منطق اصلی کسب‌وکار کمتر تغییر می‌کرد.

با گسترش شبکه‌های ارتباطی، اینترنت و سامانه‌های سازمانی، فناوری از یک ابزار پشتیبان داخلی به زیرساختی برای ارتباط، تعامل و اجرای فرایند تبدیل شد. تجارت الکترونیکی، ERP، CRM، پورتال‌های سازمانی و بعدتر رایانش ابری مرز میان «واحد فناوری» و «عملیات سازمان» را کاهش دادند. در اینجا، دیجیتال‌کردن دیگر فقط به ذخیره اطلاعات محدود نبود؛ بخشی از تجربه مشتری و جریان ارزش نیز دیجیتال شد.

1.3.2 از Digitization به Digitalization

Digitization در ساده‌ترین بیان، تبدیل یک شیء، سند یا اطلاعات آنالوگ به نمایش دیجیتال است. ارزش اصلی آن در امکان ذخیره‌سازی، جست‌وجو، انتقال، تکثیر و پردازش ماشینی نهفته است. اسکن پرونده‌های کاغذی یا تبدیل نوار صوتی به فایل دیجیتال نمونه‌هایی روشن هستند.

Digitalization یک گام فراتر است. در این سطح، فناوری دیجیتال نه فقط قالب اطلاعات، بلکه شیوه اجرای یک فعالیت یا فرایند را تغییر می‌دهد. گردش کار الکترونیکی، اتصال چند سامانه، ثبت خودکار رویدادها، استفاده از داده برای تصمیم‌گیری یا خودکارسازی بخشی از فرایند از نمونه‌های آن هستند.

تفاوت این دو سطح از نظر مدیریتی مهم است. ممکن است سازمان هزاران سند را اسکن کند، اما اگر کارکنان همچنان همان فرایند قبلی را با همان تأخیر و همان نقاط تصمیم دستی اجرا کنند، بخش بزرگی از ارزش تحول هنوز ایجاد نشده است.

مرور نظام‌مند ۲۰۲۵ درباره عوامل تحول دیجیتال نیز نشان می‌دهد ادبیات علمی تحول را به مجموعه‌ای از عوامل فناورانه، سازمانی، محیطی و فردی مرتبط می‌داند و بنابراین نمی‌توان مرز تحول را فقط با وجود یک فناوری تعیین کرد. [3]

1.3.3 ظهور Digital Transformation

در **Digital Transformation**، دامنه تغییر از اطلاعات و فرایند فراتر می‌رود و به قابلیت سازمانی، محصول، تجربه مشتری، مدل کسب‌وکار و شیوه خلق و دریافت ارزش می‌رسد. به همین دلیل، سؤال سازمان از «چگونه فرایند موجود را سریع‌تر اجرا کنیم؟» به «آیا باید این فرایند، این محصول یا این مدل ارزش‌آفرینی را با منطق قبلی ادامه دهیم؟» تغییر می‌کند.

کتاب McIvor در ۲۰۲۵ این پیوند را به‌صورت منسجم میان فناوری‌های دیجیتال، فرایندها، محصولات، مدل‌های کسب‌وکار، استراتژی و قابلیت‌های سازمانی دنبال می‌کند. [1] این نوع نگاه برای فهم فصل‌های بعدی کتاب مهم است، زیرا استراتژی و معماری بدون درک تغییر قابلیت‌ها قابل طراحی دقیق نیستند.

1.3.4 داده، پلتفرم و اقتصاد دیجیتال

در مرحله بعد، داده از یک محصول جانبی سامانه‌های عملیاتی به یکی از منابع مهم تصمیم‌گیری و نوآوری تبدیل شد. سازمان‌ها از داده برای مشاهده وضعیت، تحلیل رفتار، پیش‌بینی تقاضا، شخصی‌سازی خدمات و بهینه‌سازی عملیات استفاده کردند.

هم‌زمان، پلتفرم‌های دیجیتال امکان دادند خلق ارزش به شبکه‌ای از کاربران، شرکا، توسعه‌دهندگان و ارائه‌دهندگان خدمت متصل شود. در این الگو، فناوری صرفاً ابزار اجرای عملیات داخلی نیست؛ بخشی از زیرساخت اکوسیستم ارزش‌آفرینی است. Lee در کتاب ۲۰۲۵ خود نیز تحول را از مبانی دیجیتال به پلتفرم‌ها، فناوری‌های دیجیتال و سپس AI و کاربردهای صنعتی و اجتماعی دنبال می‌کند. [2]

1.3.5 ورود AI به تحول سازمانی

هوش مصنوعی ابتدا در بسیاری از سازمان‌ها به‌صورت قابلیت تخصصی برای پیش‌بینی، طبقه‌بندی، تشخیص و بهینه‌سازی وارد شد. سپس **Generative AI** و مدل‌های بنیادین دامنه کاربرد را گسترش دادند و تعامل زبانی، تولید محتوا، کمک به برنامه‌نویسی، تحلیل اسناد و برخی اشکال استدلال را در دسترس طیف وسیع‌تری از کاربران قرار دادند.

در مرحله بعد، توجه پژوهش و صنعت به **Agentic AI** افزایش یافته است؛ یعنی سامانه‌هایی که می‌توانند در برخی سناریوها علاوه بر پاسخ‌گویی، برنامه‌ریزی، استفاده از ابزار، هماهنگی چندمرحله‌ای و اقدام را نیز انجام دهند. ادبیات جدید این گذار را مهم می‌داند، اما هم‌زمان درباره شفافیت، نظارت، مسئولیت، امنیت و آثار اجتماعی آن هشدار می‌دهد. بنابراین نباید از یک قابلیت فنی مستقیماً به نتیجه سازمانی قطعی برسیم.

کتاب Tao و همکاران در ۲۰۲۵ نیز دقیقاً فاصله میان «نوآوری AI» و «پیاده‌سازی در صنعت» را برجسته می‌کند و نمونه‌هایی از معماری‌های cloud-edge، سامانه‌های cyber-physical، لجستیک، زنجیره تأمین و Digital Twin را بررسی می‌کند. [4]

1.3.6 چرا این مسیر را نباید یک نردبان سخت دانست؟

مدل مرحله‌ای برای آموزش مفید است، اما نباید تصور کرد همه سازمان‌ها دقیقاً از یک مسیر یکسان عبور می‌کنند. ممکن است یک سازمان از نظر زیرساخت بسیار پیشرفته باشد اما از نظر فرایند یا آمادگی نیروی انسانی در سطح پایین‌تری قرار داشته باشد. حتی در یک سازمان نیز واحدهای مختلف ممکن است در مراحل متفاوت باشند.

سطح مفهومی

تمرکز اصلی

سؤال غالب

فناوری اطلاعات

پردازش و اتوماسیون

چگونه عملیات را سریع‌تر و دقیق‌تر کنیم؟

Digitization

اطلاعات دیجیتال

چگونه اطلاعات را دیجیتال کنیم؟

Digitalization

فرایند

چگونه اجرای کار را با فناوری بهتر کنیم؟

Digital Transformation

سازمان و ارزش

چگونه قابلیت و منطق خلق ارزش را تغییر دهیم؟

AI-enabled Organization

تصمیم و کار هوشمند

کجا می‌توان از AI برای افزایش توان انسان و سازمان استفاده کرد؟

AI-Native Organization

طراحی سازمان حول AI

چگونه AI را از یک ابزار جانبی به بخشی از منطق طراحی سازمان تبدیل کنیم؟

سطح آخر هنوز یک مفهوم در حال شکل‌گیری است و نباید آن را به‌عنوان یک استاندارد رسمی یا یک مدل تاریخی قطعی تلقی کرد.

جمع‌بندی

تکامل تحول دیجیتال را می‌توان به‌صورت حرکت از **دیجیتال‌کردن اطلاعات** به **دیجیتال‌کردن فرایندها** و سپس به **تغییر قابلیت‌ها و منطق ارزش‌آفرینی سازمان** فهم کرد. ورود AI این مسیر را سریع‌تر و پیچیده‌تر کرده است، اما اصل بنیادی تغییر نکرده است: فناوری زمانی ارزش تحول‌آفرین دارد که با مسئله واقعی، قابلیت سازمانی، فرایند، انسان، داده و سازوکار ارزش‌آفرینی پیوند بخورد.

در فصل بعد، فناوری‌های اصلی این مسیر معرفی می‌شوند؛ اما پاسخ به اینکه «کدام فناوری برای کدام مسئله مناسب است» عمداً به فصل‌های استراتژی و معماری واگذار می‌شود.

1.4 مفاهیم بنیادی و مرزبندی مفهومی

یکی از مهم‌ترین مشکلات تحول دیجیتال، آشفتگی مفهومی است. اگر Digitization، Digitalization و Digital Transformation به‌جای یکدیگر به کار روند، اندازه‌گیری پیشرفت، انتخاب فناوری و ارزیابی موفقیت نیز مبهم می‌شود. در این فصل از یک تمایز آموزشی استفاده می‌کنیم که در ادامه کتاب ثابت خواهد ماند؛ این تمایز برای همه سازمان‌ها یک قانون سخت تاریخی نیست، اما برای تحلیل و آموزش بسیار مفید است.

1.4.1 Digitization — دیجیتالی‌سازی

Digitization تبدیل اطلاعات، اشیا یا ثبت‌های آنالوگ و فیزیکی به یک نمایش دیجیتال قابل ذخیره و پردازش است.

مثال‌های ساده:

اسکن پرونده کاغذی و تبدیل آن به PDF؛

تبدیل نوار صوتی به فایل دیجیتال؛

ثبت دیجیتال یک اندازه‌گیری که قبلاً روی فرم کاغذی ثبت می‌شد.

در این سطح، ممکن است هیچ تغییری در فرایند، ساختار سازمان یا منطق تصمیم‌گیری رخ ندهد. بنابراین دیجیتالی‌شدن اطلاعات می‌تواند پیش‌نیاز تحول باشد، اما به‌تنهایی تحول سازمانی محسوب نمی‌شود.

1.4.2 Digitalization — دیجیتال‌سازی فرایند و فعالیت

Digitalization زمانی مطرح می‌شود که فناوری دیجیتال برای تغییر نحوه اجرای یک فعالیت یا فرایند به کار رود. هدف می‌تواند کاهش زمان، کاهش خطا، یکپارچه‌سازی داده، خودکارسازی، بهبود تجربه مشتری یا افزایش قابلیت مشاهده باشد.

برای مثال، اگر بانک فرم کاغذی درخواست وام را فقط اسکن کند، عمدتاً Digitization رخ داده است. اگر فرایند درخواست، اعتبارسنجی، گردش کار، اعلان وضعیت و ثبت تصمیم در یک زنجیره دیجیتال یکپارچه شود، وارد سطح Digitalization شده‌ایم.

اما حتی Digitalization نیز الزاماً به معنی تغییر مدل کسب‌وکار نیست. ممکن است یک سازمان فرایند موجود را بسیار کارآمدتر کند بدون اینکه محصول، بازار هدف یا منطق خلق ارزش خود را تغییر دهد.

1.4.3 Digital Transformation — تحول دیجیتال

Digital Transformation زمانی معنا پیدا می‌کند که دامنه تغییر به قابلیت‌های سازمان، مدل عملیاتی، محصول، تجربه مشتری، مدل کسب‌وکار یا منطق خلق و دریافت ارزش برسد.

در این سطح، فناوری فقط «وسیله اجرای بهتر کار قبلی» نیست؛ ممکن است خودِ کاری که سازمان انجام می‌دهد، نحوه انجام آن یا ارزشی که به مشتری ارائه می‌کند تغییر کند.

کتاب McIvor در ۲۰۲۵ نیز تحول دیجیتال را در پیوند میان فناوری، فرایند، محصول، مدل کسب‌وکار، استراتژی و قابلیت‌های سازمانی بررسی می‌کند. [1] استاندارد IEEE 2023-2025 نیز بر ارتباط سه عنصر people، process و digital technologies در برنامه تحول تأکید دارد. [5]

1.4.4 تحول دیجیتال در برابر IT Modernization

نوسازی فناوری اطلاعات (**IT Modernization**) معمولاً بر ارتقای زیرساخت، جایگزینی سامانه‌های قدیمی، انتقال به ابر، ارتقای پایگاه داده یا بهبود معماری نرم‌افزار تمرکز دارد. این کار می‌تواند برای تحول ضروری باشد، اما با خود تحول یکی نیست.

یک سازمان ممکن است تمام سامانه‌های خود را به cloud منتقل کند و همچنان همان محصولات، همان فرایندهای ناکارآمد و همان منطق تصمیم‌گیری را داشته باشد. در این حالت، نوسازی فناوری اتفاق افتاده است، اما شواهد تحول سازمانی هنوز کافی نیست.

1.4.5 Intelligent Digital Transformation — تعریف عملیاتی کتاب

در این کتاب، **Intelligent Digital Transformation** یک اصطلاح عملیاتی برای توصیف تحول دیجیتالی است که در آن داده و AI به بخشی از قابلیت‌های سازمان تبدیل می‌شوند و سازمان می‌تواند بهتر مشاهده، تحلیل، پیش‌بینی، تصمیم‌گیری، یادگیری و در برخی محدوده‌ها اقدام کند.

این تعریف عمداً یک شرط مهم دارد: AI باید بخشی از قابلیت سازمانی شود، نه صرفاً یک ابزار جانبی برای تعدادی از کارکنان. به همین دلیل، استفاده آزمایشی از یک مدل زبانی در یک واحد سازمانی را به‌تنهایی Intelligent Digital Transformation نمی‌نامیم.

همچنین این اصطلاح به معنی «خودمختاری کامل سازمان» نیست. در بسیاری از کاربردها، معماری مناسب ترکیبی از انسان و ماشین است و تصمیم‌های حساس به نظارت انسانی، کنترل‌های فنی و سازوکارهای حکمرانی نیاز دارند.

1.4.6 AI-Enabled در برابر AI-Native

AI-Enabled Organization را می‌توان به‌صورت عملی سازمانی دانست که در آن AI قابلیت موجود انسان‌ها و فرایندها را تقویت می‌کند؛ برای نمونه، تحلیل‌گر انسانی از یک سامانه AI برای خلاصه‌سازی و تحلیل اسناد استفاده می‌کند یا یک مرکز عملیات از مدل پیش‌بینی برای تشخیص ناهنجاری بهره می‌گیرد.

در مقابل، اصطلاح **AI-Native Organization** معمولاً برای سازمانی به کار می‌رود که AI در طراحی فرایند، ساختار، محصولات، تصمیم‌گیری یا منطق عملیاتی آن از ابتدا نقش بنیادی دارد. این مفهوم هنوز در حال تثبیت است و

تعریف واحد و استانداردشده‌ای برای همه ادبیات و صنایع ندارد. بنابراین در این کتاب، AI-Native یک مفهوم پژوهشی در حال شکل‌گیری تلقی می‌شود، نه یک طبقه‌بندی رسمی قطعی.

1.4.7 پروژه فناوری در برابر برنامه تحول

یک پروژه فناوری معمولاً دامنه، زمان، بودجه و خروجی مشخص دارد؛ مانند نصب ERP، توسعه یک اپلیکیشن یا مهاجرت یک سامانه به cloud.

برنامه تحول دیجیتال مجموعه‌ای از تغییرات مرتبط و هماهنگ است که باید در یک جهت راهبردی، قابلیت‌های سازمان را تغییر دهد.

به همین دلیل، سؤال مناسب این نیست که «آیا این پروژه موفق شد؟» بلکه باید پرسید:

آیا این پروژه بخشی از یک تغییر بزرگ‌تر است که قابلیت و ارزش سازمان را بهبود می‌دهد؟

1.4.8 فناوری، دارایی، قابلیت و ارزش را از هم جدا کنیم

یکی از مهم‌ترین تمایزهای این کتاب میان **دارایی فنی** و **قابلیت سازمانی** است.

داشتن یک مدل پیش‌بینی، یک پایگاه داده یا یک پلتفرم AI یک دارایی یا توانمندی فنی است. اما «توانایی پیش‌بینی تقاضا و تبدیل آن به تصمیم به‌موقع برای برنامه‌ریزی تولید» یک قابلیت سازمانی است.

قابلیت معمولاً ترکیبی از موارد زیر است:

افراد + فرایند + دانش + داده + فناوری + روش تصمیم‌گیری + سازوکار حاکمیت

از همین‌جا می‌توان فهمید چرا یک سازمان ممکن است فناوری پیشرفته داشته باشد اما همچنان تحول‌یافته نباشد.

1.4.9 هفت سؤال برای تشخیص یک ابتکار تحول

برای ارزیابی اولیه هر ابتکار دیجیتال، این هفت سؤال را باید پرسید:

مسئله واقعی سازمان یا ذی‌نفع چیست؟

چه قابلیت جدیدی قرار است ایجاد یا تقویت شود؟

کدام فرایند، محصول یا تصمیم واقعاً تغییر خواهد کرد؟

داده مورد نیاز چیست و چه کیفیتی دارد؟

نقش انسان، مهارت‌ها و مسئولیت‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

ریسک، امنیت، حریم خصوصی و پاسخ‌گویی چگونه مدیریت می‌شود؟

ارزش ایجادشده با چه شاخصی و در چه بازه‌ای اندازه‌گیری می‌شود؟

این هفت سؤال به‌صورت عمدی ساده‌اند. هدف آن‌ها تولید یک ابزار تشخیصی اولیه است؛ در فصل سوم این پرسش‌ها به ابزارهای استراتژی، بلوغ و Capability Map متصل خواهند شد.

مثال جمع‌بندی

فرض کنید یک شرکت مخابراتی یک مدل AI برای پیش‌بینی خرابی تجهیزات خریداری کند.

اگر فقط مدل خریداری شود، **دارایی فنی** ایجاد شده است.

اگر مدل به داده‌های شبکه متصل شود و هشدار خرابی تولید کند، **Digitalization یک فرایند تشخیصی** شکل گرفته است.

اگر نگهداری تجهیزات، برنامه‌ریزی نیروی فنی، شاخص‌های عملکرد و تصمیم‌های سرمایه‌گذاری بر اساس این قابلیت بازطراحی شوند، به یک **قابلیت تحول‌آفرین** نزدیک شده‌ایم.

اگر AI در معماری عملیاتی شرکت به‌گونه‌ای نهادینه شود که تشخیص، برنامه‌ریزی، اقدام و یادگیری به‌صورت یک حلقه کنترل‌شده به هم متصل شوند، می‌توان درباره یک شکل پیشرفته‌تر از **Intelligent Digital Transformation** صحبت کرد؛ البته با حفظ کنترل‌ها و نظارت لازم.

نکته آموزشی

Digitization قالب اطلاعات را تغییر می‌دهد؛ Digitalization شیوه اجرای کار را تغییر می‌دهد؛ Digital Transformation قابلیت و منطق ارزش‌آفرینی را تغییر می‌دهد؛ و Intelligent Digital Transformation در تعریف عملیاتی این کتاب، این تغییر را با قابلیت‌های داده و AI پیوند می‌دهد.

چارچوب شش‌ستونه تحول دیجیتال هوشمند

چارچوب شش‌ستونه تحول دیجیتال هوشمند

شکل 1-3. چارچوب آموزشی شش‌ستونه کتاب برای تحلیل تحول دیجیتال هوشمند. ستون‌ها جدا از هم نیستند و به‌صورت یک سیستم به هم وابسته‌اند.

یکی از مهم‌ترین خطاهای تحلیلی در تحول دیجیتال، تقلیل آن به فناوری است. سازمان یک سیستم اجتماعی–فنی است؛ یعنی عملکرد آن حاصل تعامل فناوری با انسان، فرایند، ساختار، فرهنگ، قوانین و محیط است.

1.5.1 چرا فناوری به‌تنهایی کافی نیست؟

فرض کنید یک سازمان یک سامانه هوش مصنوعی برای پاسخ‌گویی به مشتریان خریداری کرده است. از نظر فنی، سامانه می‌تواند پاسخ مناسب تولید کند. اما اگر:

دانش سازمانی در دسترس سامانه نباشد؛

داده‌های مشتری ناقص باشند؛

کارکنان ندانند چه زمانی پاسخ AI را تأیید یا اصلاح کنند؛

مسئولیت یک پاسخ اشتباه مشخص نباشد؛

فرایند رسیدگی به شکایت با سامانه هماهنگ نشده باشد؛

یا مشتری به سیستم اعتماد نکند؛

نمی‌توان گفت سازمان صرفاً به دلیل نصب فناوری متحول شده است.

1.5.2 پنج جزء اجتماعی–فنی

برای تحلیل مقدماتی می‌توان پنج جزء را در نظر گرفت:

فناوری: سامانه، زیرساخت، الگوریتم و رابط‌ها.

داده و دانش: اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم و یادگیری.

فرایند و ساختار: روش انجام کار، نقش‌ها و مسئولیت‌ها.

انسان و فرهنگ: مهارت، انگیزه، اعتماد، نگرش و الگوی همکاری.

حکمرانی و محیط: مقررات، امنیت، اخلاق، بازار و ذی‌نفعان.

تحول پایدار زمانی رخ می‌دهد که این اجزا به‌صورت هماهنگ تغییر کنند.

1.5.3 چارچوب شش‌ستونه کتاب

برای نگه‌داشتن انسجام کل کتاب، شش ستون زیر به‌عنوان چارچوب آموزشی ثابت استفاده می‌شوند:

استراتژی: چرا تحول لازم است و چه ارزشی باید ایجاد کند؟

قابلیت سازمانی: سازمان چه توانایی‌هایی باید بسازد یا تغییر دهد؟

معماری: اجزای کسب‌وکار، داده، کاربرد و فناوری چگونه هماهنگ شوند؟

داده و AI: چگونه از داده برای هوشمندی، پیش‌بینی و تصمیم استفاده شود؟

انسان و فرهنگ: چه مهارت‌ها و تغییرات رفتاری لازم است؟

حکمرانی و اعتماد: ریسک، امنیت، مسئولیت و انطباق چگونه مدیریت شود؟

این چارچوب یک مدل آموزشی است و ادعای استانداردبودن آن در ادبیات ندارد. مزیت آن ایجاد زبان مشترک برای فصل‌های بعدی است.

1.5.4 شواهد پژوهشی جدید

یک مرور نظام‌مند ۲۰۲۵ درباره عوامل تحول دیجیتال نشان می‌دهد که محرک‌های فناوری باید در کنار عوامل سازمانی و فردی دیده شوند. [4] پژوهش دیگری در ۲۰۲۵ که ۱۸۳ انتشار علمی را بررسی کرده است، نقش عامل انسانی را به‌عنوان جزء مستقل و هم‌سطح در موفقیت پروژه‌های تحول مطرح می‌کند. [5]

این نتیجه با یک مرور یکپارچه در *Management Decision* در ۲۰۲۵ نیز هم‌راستا است؛ این مطالعه نقش فناوری‌های شناختی مانند AI و IoT را در کنار عامل انسانی و قابلیت تحول بررسی می‌کند. [6]

1.5.5 نمونه آموزشی: بیمارستان

فرض کنید بیمارستانی سامانه پیش‌بینی ریسک بستری مجدد بیماران را ایجاد کرده است. ارزش سامانه فقط به دقت مدل وابسته نیست. باید مشخص باشد:

چه داده‌هایی وارد مدل می‌شوند؛

چه پزشکی نتیجه را می‌بیند؛

چه زمانی مدل حق پیشنهاد دارد؛

چه زمانی تصمیم پزشک بر مدل مقدم است؛

خطا چگونه ثبت و بررسی می‌شود؛

و چگونه نتیجه مدل وارد فرایند درمان می‌شود.

در نتیجه، «مدل AI» فقط یک جزء از یک سیستم اجتماعی–فنی بزرگ‌تر است.

1.5.6 پیام برای مدیر تحول

مدیر تحول نباید فقط مدیر فناوری باشد. وظیفه او ایجاد هماهنگی میان فناوری و سازمان است. این هماهنگی شامل تعریف مسئله، ایجاد قابلیت، بازطراحی فرایند، آموزش افراد، مدیریت تغییر و ایجاد سازوکار کنترل است.

اصل فصل

اگر فناوری تغییر کند اما روش کار، نقش افراد، داده، تصمیم‌گیری و سازوکار مسئولیت‌پذیری تغییر نکند، احتمالاً با «نوسازی فناوری» روبه‌رو هستیم، نه تحول کامل سازمان.

سازمان AI-Enabled در برابر AI-Native

سازمان AI-Enabled در برابر AI-Native

شکل 1-2. مدل آموزشی این کتاب برای تمایز میان سازمان AI-Enabled و سازمان AI-Native. این مدل یک طبقه‌بندی رسمی نیست؛ برای تحلیل و آموزش به کار می‌رود.

ورود هوش مصنوعی مولد (Generative AI) و سامانه‌های عامل‌محور (Agentic AI) این پرسش را ایجاد کرده است که آیا سازمان‌ها فقط باید هوش مصنوعی را به ابزارها و فرایندهای موجود اضافه کنند، یا باید برخی محصولات،

فرایندها و شیوه‌های سازمان‌دهی خود را بر مبنای آن بازطراحی کنند. این پرسش، مرز میان **AI-Enabled** و **AI-Native** را شکل می‌دهد.

1.6.1 AI-Enabled یعنی چه؟

در یک سازمان AI-Enabled، ساختار اصلی سازمان می‌تواند همان ساختار قبلی باقی بماند، اما قابلیت‌های هوش مصنوعی به آن افزوده می‌شوند؛ برای مثال، یک دستیار مولد برای کارکنان، یک مدل پیش‌بینی برای تقاضا یا یک سامانه تشخیص ناهنجاری برای تجهیزات.

این رویکرد الزاماً سطح پایینی از بلوغ نیست. بسیاری از سازمان‌ها منطقی است که تحول را از همین نقطه آغاز کنند. ارزش این مرحله زمانی ایجاد می‌شود که استفاده از AI به مسئله واقعی، فرایند مشخص و معیار عملکرد متصل باشد؛ نه اینکه صرفاً به دلیل جدیدبودن فناوری یک ابزار خریداری شود.

1.6.2 AI-Native یک مفهوم نوظهور است

AI-Native Organization هنوز یک استاندارد رسمی یا یک تعریف دانشگاهی واحد ندارد. پژوهش‌های جدید، آن را بیشتر به سازمان‌هایی نسبت می‌دهند که AI در محصول، فرایند یا منطق سازمان‌دهی آنها نقش بنیادی دارد.

برای نمونه، مطالعه Kim و Koning در سال ۲۰۲۶ درباره شرکت‌های AI-native نشان می‌دهد نمونه‌های بررسی‌شده، در مقایسه با شرکت‌های نوپای هم‌گروه، به‌طور متوسط نیروی انسانی کمتری، سهم مهندسان بیشتری و سلسله‌مراتب تخت‌تری داشته‌اند. نویسندگان این الگو را به دو مسیر نسبت می‌دهند: تغییر در نحوه انجام کار درون سازمان و تعبیه قابلیت AI در محصولی که سازمان عرضه می‌کند. این یافته جالب است، اما به دلیل ماهیت داده و طراحی مطالعه نباید به همه سازمان‌ها تعمیم داده شود. [11]

بنابراین در این کتاب، AI-Native را یک **مفهوم تحلیلی نوظهور** می‌دانیم، نه برچسبی که بتوان با یک آزمون ساده و قطعی به همه سازمان‌ها نسبت داد.

1.6.3 تعریف عملیاتی کتاب

برای مقاصد این کتاب، سازمان AI-Native سازمانی است که AI در بخش مهمی از **محصول، عملیات، تصمیم‌گیری یا تعامل با ذی‌نفعان** چنان ادغام شده است که طراحی سازمان بدون درنظرگرفتن قابلیت‌های AI قابل توضیح نیست.

این تعریف سه نکته مهم دارد.

نخست، چند ابزار AI به‌تنهایی سازمان را AI-Native نمی‌کنند. دوم، AI-Native بودن یک ویژگی صفر و یکی نیست و می‌تواند در بخش‌هایی از سازمان بیشتر از بخش‌های دیگر دیده شود. سوم، AI-Native بودن الزاماً به معنای خودمختاری بیشتر یا عملکرد بهتر نیست؛ ارزش آن به مسئله، محیط، ریسک و طراحی سیستم بستگی دارد.

1.6.4 از AI-Assisted تا AI-Native؛ یک مدل آموزشی

سطح

توصیف

پرسش تشخیصی

AI-Assisted

فرد از AI برای کمک به انجام کار استفاده می‌کند

آیا AI فقط دستیار فرد است؟

AI-Enabled

سازمان قابلیت AI را به فرایند یا محصول موجود اضافه می‌کند

آیا AI یک قابلیت مشخص ایجاد کرده است؟

AI-Integrated

AI در چند فرایند و لایه سازمان به‌صورت هماهنگ ادغام شده است

آیا داده، فرایند، معماری و مهارت‌ها با هم هماهنگ‌اند؟

AI-Native

بخشی از منطق محصول، عملیات یا سازمان از ابتدا یا عمیقاً با AI طراحی شده است

آیا سازمان بدون درنظرگرفتن AI دیگر به همان شکل قابل طراحی نیست؟

این سطوح برای آموزش و تشخیص‌اند و نباید به‌عنوان استاندارد رسمی بلوغ معرفی شوند.

1.6.5 Agentic AI چه چیزی را تغییر می‌دهد؟

در اتوماسیون کلاسیک، مسیر اجرا عمدتاً از قبل مشخص است. در سامانه‌های Agentic، سیستم می‌تواند در برخی معماری‌ها هدف را دریافت کند، یک برنامه بسازد، ابزارها یا سامانه‌های دیگر را فراخوانی کند، نتیجه را ارزیابی کند و در صورت نیاز مسیر را تغییر دهد.

پژوهش ۲۰۲۶ در *Information & Management*، Agentic AI را به‌عنوان سامانه‌هایی با قابلیت برنامه‌ریزی، استدلال و اقدام با میزان محدودی از نظارت انسانی بررسی می‌کند و در کنار فرصت‌های بهره‌وری، پیامدهایی مانند جابه‌جایی نقش‌های شغلی، شفافیت، حکمرانی و عدالت را مطرح می‌کند. [7]

بنابراین Agentic AI فقط «نسخه قوی‌تر یک chatbot» نیست. وقتی سامانه بتواند از ابزارها استفاده کند و در جریان واقعی کار اقدام انجام دهد، مرز میان نرم‌افزار، فرایند و عامل سازمانی تا حدی جابه‌جا می‌شود.

با این حال، در این فصل وارد طراحی فنی Agent نمی‌شویم. معماری، داده، RAG، انتخاب مدل، ارزیابی، ارکستراسیون و مدیریت چرخه عمر در فصل ۵ و کاربردهای عملیاتی Agent در فصل ۷ بررسی خواهند شد.

1.6.6 خودمختاری هدف نهایی نیست

یک سوءبرداشت رایج این است که هرچه خودمختاری AI بیشتر شود، تحول پیشرفته‌تر است. چنین نتیجه‌ای علمی نیست.

در بسیاری از محیط‌ها، از جمله سلامت، خدمات مالی، زیرساخت‌های حیاتی و تصمیم‌های پرریسک، سطح مناسب خودمختاری باید با پیامد خطا، الزامات قانونی، قابلیت نظارت و ارزش تصمیم تنظیم شود. در برخی موارد **Human-in-the-Loop** مناسب است؛ در برخی موارد **Human-on-the-Loop**؛ و در برخی کارهای کم‌ریسک می‌توان خودمختاری بیشتری به سیستم داد.

بنابراین معیار بلوغ، «بیشینه‌کردن استقلال ماشین» نیست. معیار بهتر، **طراحی مناسب تقسیم کار میان انسان و ماشین** است.

1.6.7 یک آزمون ساده برای مدیر

برای تشخیص اینکه سازمان فقط AI را اضافه کرده یا واقعاً در حال تغییر است، این پرسش‌ها مفیدند:

AI کدام مسئله مهم سازمان را حل می‌کند؟

آیا فرایند کار به‌دلیل AI بازطراحی شده است؟

آیا داده و دانش سازمانی برای AI قابل استفاده است؟

آیا نقش‌ها و مسئولیت‌های انسان و AI مشخص‌اند؟

آیا معماری و زیرساخت برای مقیاس‌گذاری آماده‌اند؟

آیا ریسک، امنیت و حکمرانی از ابتدا طراحی شده‌اند؟

آیا نتیجه در ارزش واقعی کسب‌وکار یا خدمت عمومی دیده می‌شود؟

اگر پاسخ به بیشتر این پرسش‌ها منفی باشد، سازمان احتمالاً هنوز در مرحله آزمایش یا AI-Assisted/AI-Enabled قرار دارد.

جمع‌بندی آموزشی

AI-Native را نباید یک مد بازاری یا یک جایزه بلوغ دانست. این اصطلاح برای توصیف سازمان‌هایی مفید است که طراحی آنها به‌طور عمیق با قابلیت‌های AI درهم‌تنیده است. در مقابل، Agentic AI مرز تازه‌ای برای اتوماسیون و طراحی سازمان ایجاد می‌کند، اما هنوز حوزه‌ای نوظهور است و باید همراه با ارزیابی ریسک، حکمرانی و شواهد تجربی دنبال شود.

1.7 عوامل موفقیت و دلایل شکست تحول دیجیتال

تحول دیجیتال را نمی‌توان با یک نسخه ثابت اجرا کرد؛ اما پژوهش‌های جدید چند الگوی تکرارشونده را نشان می‌دهند. مهم‌تر از فهرست‌کردن عوامل، فهم رابطه میان آنهاست. فناوری زمانی به تحول تبدیل می‌شود که مسئله، ارزش، قابلیت، فرایند، انسان، معماری، داده و حکمرانی در یک مسیر مشترک قرار گیرند.

1.7.1 مسئله و ارزش پیش از فناوری

شروع صحیح تحول با یک مسئله یا فرصت آغاز می‌شود، نه با نام یک فناوری. مسئله می‌تواند کاهش زمان پاسخ‌گویی مشتری، کاهش خرابی تجهیزات، افزایش دقت پیش‌بینی تقاضا، بهبود کیفیت خدمت یا ایجاد یک محصول جدید باشد.

تفاوت مهمی میان «هدف فناورانه» و «هدف سازمانی» وجود دارد. «پیاده‌سازی یک مدل زبانی» هدف فناورانه است؛ «کاهش زمان تهیه پاسخ کارشناسی بدون افت کیفیت و با کنترل مسئولیت» هدف سازمانی است. هدف دوم امکان سنجش ارزش و طراحی فرایند مناسب را فراهم می‌کند.

1.7.2 رهبری و مالکیت سازمانی

تحول معمولاً از مرز یک واحد سازمانی فراتر می‌رود. بنابراین مدیر ارشد، مالک کسب‌وکار، متخصصان فناوری و صاحبان فرایند باید درباره هدف، اولویت و سطح تغییر مورد نیاز توافق داشته باشند.

پژوهش‌های ۲۰۲۵ بر نقش رهبری، آمادگی کاربران، فرهنگ و عامل انسانی در موفقیت تحول تأکید دارند. یک مرور نظام‌مند که ۱۸۳ مقاله را تحلیل کرده است، پیشنهاد می‌کند عامل انسانی به‌عنوان یک عامل مستقل و هم‌سطح با عوامل دیگر در طراحی و ارزیابی پروژه‌های تحول دیده شود. [5]

1.7.3 قابلیت به‌جای خرید فناوری

یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های تحول واقعی با نوسازی فناوری، تمرکز بر **قابلیت سازمانی** است.

«خرید یک سامانه پیش‌بینی» یک اقدام فناوری است؛ «توانایی سازمان برای پیش‌بینی تقاضا، تصمیم‌گیری درباره تولید و اصلاح برنامه بر مبنای پیش‌بینی» یک قابلیت است.

این تمایز در سراسر کتاب حفظ خواهد شد. فصل ۳ قابلیت را به Capability Map تبدیل می‌کند؛ فصل ۴ آن را به معماری وصل می‌کند؛ فصل ۵ قابلیت‌های داده و AI را می‌سازد و فصل ۷ آنها را در عملیات به کار می‌گیرد.

1.7.4 داده، معماری و زیرساخت

هوش مصنوعی بدون داده قابل اتکا، یکپارچگی و زیرساخت مناسب نمی‌تواند به‌صورت پایدار ارزش ایجاد کند. مسئله فقط حجم داده نیست؛ کیفیت، مالکیت، دسترسی، معنا، امنیت و به‌روزبودن نیز مهم‌اند.

به همین ترتیب، ابتکارهای مستقل ممکن است در یک آزمایش کوچک موفق باشند اما هنگام مقیاس‌گذاری با مشکل هویت، یکپارچگی، داده یا وابستگی به سامانه‌های قدیمی مواجه شوند. اینجاست که معماری سازمانی از یک موضوع فنی به یک الزام تحول تبدیل می‌شود.

1.7.5 انسان، مهارت و تغییر رفتار

کارکنان کاربران منفعل فناوری نیستند. آنها بخشی از سیستم تحول‌اند. استفاده موفق از فناوری ممکن است به تغییر نقش‌ها، شاخص‌های عملکرد، مهارت‌ها و حتی تقسیم اختیار میان انسان و ماشین نیاز داشته باشد.

شواهد پژوهشی ۲۰۲۵ نیز این تغییر نگاه را پشتیبانی می‌کنند و نشان می‌دهند عامل انسانی، یادگیری، فرهنگ و آمادگی کارکنان با موفقیت تحول ارتباط دارند. [5][6]

1.7.6 حکمرانی از ابتدا، نه در انتها

در پروژه‌های AI، حکمرانی نباید بعد از استقرار اضافه شود. سطح دسترسی، نظارت انسانی، ثبت فعالیت، مدیریت خطا، حریم خصوصی، مسئولیت‌پذیری و معیارهای توقف باید از مرحله طراحی دیده شوند.

این اصل در فصل ۹ به‌صورت کامل بررسی خواهد شد. در فصل اول فقط باید آن را به‌عنوان یک جزء ضروری سیستم تحول بشناسیم.

1.7.7 الگوی شکست: وقتی اجزا هم‌راستا نیستند

بسیاری از شکست‌ها ناشی از فقدان مطلق فناوری نیستند؛ از **ناهم‌راستایی** اجزا ناشی می‌شوند.

برای مثال، یک سازمان ممکن است مدل AI بسیار خوبی داشته باشد، اما داده‌های مناسب نداشته باشد؛ داده مناسب داشته باشد، اما فرایند سازمانی مدل را مصرف نکند؛ فرایند آماده باشد، اما کارکنان به خروجی اعتماد نکنند؛ یا همه اینها آماده باشند ولی مسئولیت و کنترل مشخص نباشد.

بنابراین می‌توان زنجیره زیر را به‌عنوان یک ابزار تشخیصی استفاده کرد:

مسئله → ارزش → قابلیت → فرایند → معماری → داده/AI → انسان → حکمرانی → سنجش

هر حلقه باید با حلقه قبل و بعد سازگار باشد.

1.7.8 هشت الگوی شکست رایج

فناوری‌محوری بدون مسئله روشن؛

شروع هم‌زمان پروژه‌های زیاد بدون سبد تحول منسجم؛

داده‌های پراکنده یا بی‌کیفیت؛

معماری و یکپارچگی نامناسب؛

نادیده‌گرفتن مهارت، فرهنگ و انگیزه؛

نبود مالکیت و پاسخگویی روشن؛

سنجش موفقیت فقط با شاخص فنی؛

تبدیل یک آزمایش موفق به ادعای تحول بدون اثبات مقیاس‌پذیری و ارزش واقعی.

پژوهش‌های ۲۰۲۵ نیز نشان می‌دهند فناوری محرک مهم تحول است، اما نتیجه پایدار به فرهنگ، رهبری، آمادگی کاربران و یادگیری سازمانی وابسته است. [10]

1.7.9 آزمون پنج‌سؤالی مدیریت

مدیر سازمان باید بتواند پیش از شروع یک برنامه تحول، دست‌کم به این پنج سؤال پاسخ روشن بدهد:

مسئله اصلی چیست؟

ارزش مورد انتظار چیست و چگونه سنجیده می‌شود؟

چه قابلیت جدیدی باید ایجاد شود؟

چه تغییراتی در فرایند، انسان، معماری و داده لازم است؟

ریسک‌ها، مسئولیت‌ها و معیارهای توقف یا ادامه چیست؟

اگر پاسخ این پرسش‌ها مبهم باشد، ورود به مرحله خرید و پیاده‌سازی فناوری معمولاً زودهنگام است.

جمع‌بندی آموزشی

تحول موفق بیش از آنکه نتیجه داشتن فناوری بهتر باشد، نتیجه **هم‌راستا کردن فناوری با مسئله، ارزش، قابلیت، سازمان و انسان** است. فناوری شرط مهمی است، اما به‌تنهایی کافی نیست.

1.8 مطالعه موردی: از خدمت دیجیتال تا سازمان هوشمند

این مطالعه موردی یک **سناریوی ترکیبی آموزشی** است و شرح داخلی یک سازمان واقعی نیست. هدف آن این است که دانشجو بتواند مفاهیم فصل را روی یک مسئله سازمانی واقعی به کار ببرد و تفاوت میان تغییر فناوری و تغییر قابلیت را ببیند.

1.8.1 وضعیت اولیه

فرض کنید شرکت «پارس‌خدمت» یک شرکت خدمات پس از فروش با شبکه گسترده مشتریان است. سازمان با این مسائل مواجه است:

کانال‌های متعدد ارتباط با مشتری؛

اطلاعات مشتری در چند سامانه ناسازگار؛

پاسخ‌گویی عمدتاً دستی؛

گزارش‌های مدیریتی با تأخیر؛

تصمیم‌گیری متکی به تجربه کارشناسان؛

زمان طولانی برای حل برخی درخواست‌ها؛

و نبود تصویر یکپارچه از سفر مشتری.

مدیریت ابتدا پیشنهاد می‌کند یک پلتفرم جدید خریداری شود و یک مدل هوش مصنوعی نیز به آن اضافه شود. مدیر تحول این پیشنهاد را متوقف می‌کند و ابتدا زنجیره **مسئله → ارزش → قابلیت → فرایند → معماری → داده/AI → انسان → حکمرانی → سنجش** را بررسی می‌کند.

1.8.2 مرحله اول: Digitization

فرم‌های کاغذی به فرم دیجیتال تبدیل می‌شوند و اسناد در یک مخزن الکترونیکی قرار می‌گیرند.

تغییر اصلی: شکل اطلاعات.

ارزش: دسترسی و جست‌وجوی بهتر.

محدودیت: منطق اصلی خدمت تقریباً همان است.

1.8.3 مرحله دوم: Digitalization

CRM، گردش‌کار و پورتال مشتری به یکدیگر متصل می‌شوند. برخی درخواست‌ها به‌صورت خودکار به واحد مربوط ارسال می‌شوند.

تغییر اصلی: روش اجرای فرایند.

ارزش: کاهش کار دستی و خطا و افزایش قابلیت ردیابی.

محدودیت: سازمان هنوز ممکن است همان منطق قدیمی خدمت را فقط دیجیتالی‌تر اجرا کند.

1.8.4 مرحله سوم: Digital Transformation

شرکت سفر مشتری را بازطراحی می‌کند. داده‌های مشتری از سامانه‌های جداگانه به یک نمای یکپارچه نزدیک می‌شوند. شاخص‌های عملکرد از «تعداد درخواست پردازش‌شده» به «زمان حل مسئله، نرخ حل در اولین تماس و رضایت مشتری» تغییر می‌کنند.

هم‌زمان، برخی خدمات جدید دیجیتال ایجاد می‌شوند و مسئولیت تیم‌ها از اجرای یک مرحله فرایند به مالکیت نتیجه خدمت نزدیک‌تر می‌شود.

تغییر اصلی: قابلیت، فرایند و منطق ارزش‌آفرینی.

نکته: در این مرحله سازمان دیگر فقط سریع‌تر کار قبلی را انجام نمی‌دهد؛ بخشی از روش خلق ارزش را تغییر می‌دهد.

1.8.5 مرحله چهارم: AI-Enabled

پس از آماده‌شدن داده و فرایند، قابلیت‌های AI به کار گرفته می‌شوند:

طبقه‌بندی خودکار درخواست‌ها؛

خلاصه‌سازی سوابق مشتری؛

پیشنهاد پاسخ به کارشناس؛

پیش‌بینی احتمال تأخیر یا نارضایتی؛

پیشنهاد اقدام بعدی؛

و هدایت خودکار موارد کم‌ریسک.

در این مرحله AI هنوز تا حد زیادی در چارچوب فرایندهای موجود عمل می‌کند، اما کیفیت تصمیم و سرعت کار را بالا می‌برد.

1.8.6 مرحله پنجم: حرکت به سمت AI-Native

مدیریت متوجه می‌شود برخی خدمات را می‌توان از ابتدا به‌گونه‌ای طراحی کرد که AI در آنها جزء معماری خدمت باشد. برای مثال، به‌جای اینکه مشتری یک فرم طولانی پر کند، یک رابط مکالمه‌ای وضعیت او را تشخیص می‌دهد، اطلاعات لازم را جمع‌آوری می‌کند، سامانه‌های داخلی را فراخوانی می‌کند و در موارد کم‌ریسک فرایند را تا حل مسئله پیش می‌برد.

در اینجا تغییر فقط «اضافه‌شدن AI» نیست. طراحی تجربه مشتری، نقش کارشناسان، گردش اطلاعات و مدل عملیاتی نیز تغییر می‌کند.

اما حتی در این مرحله، همه کارها خودکار نمی‌شوند. موارد حساس، استثنایی یا پرریسک به انسان ارجاع می‌شوند و تصمیم‌های مهم قابل ردیابی باقی می‌مانند.

1.8.7 اگر سازمان از مرحله‌های قبلی عبور نکند چه می‌شود؟

فرض کنید شرکت بدون اصلاح داده و فرایند، مستقیماً یک مدل AI خریداری کند. در این حالت ممکن است:

مدل اطلاعات ناقص دریافت کند؛

پاسخ‌ها با رویه واقعی سازمان ناسازگار باشند؛

کارکنان به خروجی مدل اعتماد نکنند؛

مسئولیت خطا روشن نباشد؛

و هزینه نگهداری سیستم افزایش یابد.

بنابراین AI معمولاً ضعف‌های بنیادی سازمان را پنهان نمی‌کند؛ در بسیاری موارد آنها را آشکارتر می‌کند.

حلقه

پرسش درباره پارس‌خدمت

مسئله

مشکل اصلی مشتری و سازمان چیست؟

ارزش

چه نتیجه‌ای باید بهتر شود؟

قابلیت

چه توانایی جدیدی باید ایجاد شود؟

فرایند

کدام جریان کار باید بازطراحی شود؟

معماری

سامانه‌ها و داده چگونه هماهنگ شوند؟

داده/AI

چه داده و هوشی برای تصمیم لازم است؟

انسان

چه نقش‌ها و مهارت‌هایی باید تغییر کند؟

حکمرانی

چه ریسک‌ها و مسئولیت‌هایی باید کنترل شوند؟

سنجش

از کجا بفهمیم تحول واقعاً ارزش ایجاد کرده است؟

این جدول یکی از ابزارهای مقدماتی فصل است. در فصل ۳ به Capability Map و مدل عملیاتی، در فصل ۴ به معماری، در فصل ۵ به داده و Enterprise AI، در فصل ۷ به عملیات هوشمند، در فصل ۸ به انسان و در فصل ۹ به حکمرانی تبدیل و تفصیل داده خواهد شد.

1.8.9 پرسش‌های تحلیلی

در هر مرحله دقیقاً چه چیزی تغییر کرده است: اطلاعات، فرایند، قابلیت، مدل ارزش یا منطق سازمان؟

کدام مرحله را می‌توان بدون تغییر در ساختار سازمان انجام داد؟

در کدام مرحله کیفیت داده به یک پیش‌شرط تعیین‌کننده تبدیل می‌شود؟

کدام تصمیم‌های پارس‌خدمت باید همیشه با نظارت انسانی انجام شوند؟ دلیل خود را بیان کنید.

اگر زمان حل مسئله ۳۰ درصد کاهش یابد اما نرخ خطا و نارضایتی افزایش پیدا کند، آیا تحول موفق بوده است؟ چرا؟

یک Capability Map اولیه برای این شرکت در سه قابلیت «خدمت مشتری»، «تصمیم‌گیری داده‌محور» و «اتوماسیون هوشمند» ترسیم کنید.

نتیجه موردی

پارس‌خدمت زمانی واقعاً متحول شده است که مجموعه تغییرات آن یک **قابلیت پایدار و قابل سنجش برای خلق ارزش بهتر** ایجاد کند؛ نه صرفاً اینکه چند سامانه جدید در سازمان نصب شده باشد.

1.9 جمع‌بندی، پرسش‌ها و تمرین‌های فصل

1.9.1 جمع‌بندی

فصل اول یک زبان مشترک برای کل کتاب ایجاد کرد. مهم‌ترین تمایز آن، تفاوت میان **Digitization**، **Digitalization** و **Digital Transformation** است. دیجیتال‌کردن اطلاعات یا خودکارسازی یک فرایند می‌تواند لازم باشد، اما زمانی می‌توان از تحول سخن گفت که قابلیت‌های سازمان، شیوه خلق ارزش، فرایندها، تصمیم‌گیری یا رابطه سازمان با ذی‌نفعان به‌طور معنادار تغییر کند.

از این منظر، تحول دیجیتال یک مسئله صرفاً فنی نیست؛ یک **سیستم اجتماعی-فنی** است که فناوری را با داده، فرایند، ساختار، انسان، فرهنگ و حکمرانی درگیر می‌کند. شواهد پژوهشی جدید نیز بر این نگاه چندبعدی تأکید دارند و نقش عامل انسانی، رهبری، فرهنگ و آمادگی کاربران را برجسته می‌کنند. [5][6][10]

در ادامه، جایگاه هوش مصنوعی بررسی شد. Generative AI امکان تولید و تعامل را گسترش می‌دهد و Agentic AI در برخی معماری‌ها امکان برنامه‌ریزی، استفاده از ابزار و اقدام را افزایش می‌دهد. پژوهش ۲۰۲۶ درباره Agentic AI هم‌زمان فرصت‌های آن و مسائل شفافیت، حکمرانی، عدالت و تغییر نقش‌های کاری را مطرح می‌کند. [7]

همچنین تفاوت **AI-Enabled** و **AI-Native** روشن شد. AI-Native در این کتاب یک مفهوم عملیاتی و نوظهور است، نه استاندارد رسمی. شواهد ۲۰۲۶ درباره شرکت‌های AI-native نشان می‌دهد این مفهوم می‌تواند با طراحی نیروی انسانی، ساختار سازمانی و محصول نیز ارتباط داشته باشد، اما هنوز برای تعمیم ساده به همه سازمان‌ها کافی نیست. [11]

در پایان، یک ابزار تشخیصی برای کل کتاب ساختیم:

مسئله ← ارزش ← قابلیت ← فرایند ← معماری ← داده/AI ← انسان ← حکمرانی ← سنجش

این زنجیره در فصل‌های بعدی تخصصی‌تر می‌شود و در فصل دهم به Blueprint یکپارچه تبدیل خواهد شد.

1.9.2 پرسش‌های مفهومی

Digitization، Digitalization و Digital Transformation چه تفاوتی دارند؟

چرا نصب یک ERP یا یک سامانه AI به‌تنهایی Transformation محسوب نمی‌شود؟

منظور از قابلیت سازمانی چیست و چرا از «داشتن فناوری» مهم‌تر است؟

چرا تحول دیجیتال یک سیستم اجتماعی-فنی محسوب می‌شود؟

تفاوت AI-Integrated، AI-Enabled، AI-Assisted و AI-Native چیست؟

چرا Intelligent Digital Transformation در این کتاب به‌عنوان تعریف عملیاتی معرفی شده است؟

1.9.3 پرسش‌های تحلیلی

یک بانک سنتی را در نظر بگیرید. برای آن دو نمونه Digitization، دو نمونه Digitalization و دو نمونه Transformation طراحی کنید و مرز میان آنها را توضیح دهید.

آیا یک سازمان می‌تواند بدون استفاده از Cloud تحول دیجیتال موفق داشته باشد؟ پاسخ خود را با تفکیک «فناوری» و «قابلیت» استدلال کنید.

آیا افزایش خودمختاری AI همیشه باعث افزایش ارزش سازمانی می‌شود؟ سه عامل تعیین‌کننده را نام ببرید.

آیا یک مدل AI بسیار دقیق می‌تواند ضعف داده و فرایند سازمان را جبران کند؟ چرا؟

چه زمانی Human-in-the-Loop بر خودکارسازی کامل ترجیح دارد؟ یک مثال ارائه کنید.

بین سرعت تحول و سطح حکمرانی چه رابطه‌ای باید برقرار باشد؟ آیا همیشه افزایش سرعت مطلوب است؟

1.9.4 تمرین کاربردی اصلی

یک سازمان واقعی یا یک سازمان فرضی انتخاب کنید و یک **Transformation Diagnostic** سه تا پنج صفحه‌ای تهیه کنید. گزارش باید حداقل شامل این موارد باشد:

مسئله یا فرصت اصلی؛

ارزش مورد انتظار؛

سطح فعلی Digitization و Digitalization؛

پنج قابلیت مهم فعلی؛

سه قابلیت هدف؛

مهم‌ترین شکاف‌های فرایندی و معماری؛

وضعیت داده و آمادگی AI؛

نقش‌ها و مهارت‌های انسانی مورد نیاز؛

ریسک‌ها و الزامات حکمرانی؛

پنج KPI برای سنجش ارزش؛

و یک اولویت‌بندی اولیه برای سه ابتکار تحول.

برای هر ابتکار، دانشجو باید یک استدلال کوتاه درباره **ارزش، قابلیت موردنیاز، ریسک و دلیل اولویت** ارائه کند. هدف تمرین، پیشنهاد فناوری بدون منطق تصمیم‌گیری نیست.

1.9.5 فعالیت کلاسی: از فناوری به مسئله

مدرس یک فناوری مانند IoT، Digital Twin، Generative AI یا Process Mining را انتخاب کند. دانشجویان در گروه‌های کوچک باید بدون معرفی ویژگی‌های فنی، به این پرسش‌ها پاسخ دهند:

کدام مسئله واقعی را حل می‌کند؟

چه قابلیت جدیدی ایجاد می‌کند؟

کدام فرایند یا تصمیم را تغییر می‌دهد؟

چه داده و زیرساختی نیاز دارد؟

چه نقش انسانی ایجاد یا حذف می‌کند؟

چه ریسک و کنترل‌هایی لازم است؟

چگونه ارزش ایجادشده اندازه‌گیری می‌شود؟

1.9.6 تمرین مطالعه موردی پارس‌خدمت

با استفاده از مطالعه موردی بخش ۱.۸، دانشجو باید:

یک Capability Map ابتدایی برای شرکت ترسیم کند؛

دو فرایند را برای بازطراحی انتخاب کند؛

سه کاربرد AI را بر اساس ارزش و ریسک اولویت‌بندی کند؛

برای هر کاربرد سطح مناسب نظارت انسانی را مشخص کند؛

و یک صفحه توضیح دهد که شرکت در کدام نقطه از مسیر AI-Enabled به سمت AI-Native قرار دارد.

1.9.7 راهنمای ارزیابی تمرین اصلی

برای اینکه ارزیابی فقط بر «خوب‌نوشتن گزارش» مبتنی نباشد، پیشنهاد می‌شود مدرس پنج معیار زیر را در نظر بگیرد:

تشخیص مسئله و ارزش: 20٪

تحلیل قابلیت و فرایند: 20٪

تحلیل داده، AI و معماری: 20٪

تحلیل انسان و حکمرانی: 20٪

استدلال، اولویت‌بندی و سنجش ارزش: 20٪

1.9.8 نکته برای مدرس

این فصل باید بیش از حفظ اصطلاحات، قدرت تشخیص دانشجو را افزایش دهد. دانشجو باید بتواند بین «نوآوری فناورانه»، «اتوماسیون فرایند» و «تحول سازمانی» تمایز بگذارد و درباره ادعاهای فناوری‌محور سؤال انتقادی بپرسد.

پیام نهایی فصل

تحول دیجیتال مسابقه خرید جدیدترین فناوری نیست؛ توانایی سازمان برای تبدیل فناوری و داده به قابلیت، ارزش و یادگیری پایدار است.

منابع فصل اول

منابع کتابی اصلی

McIvor, R. (2025). *Digital Transformation: Strategies for Management Success*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99258-2

.eBook published: 11 October 2025

نقش در کتاب: ستون مدیریت، استراتژی، عملیات، قابلیت‌های سازمانی و Digital Core.

Lee, B. G. (2025). *Understanding the Digital and AI Transformation*. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-0033-5

Copyright year: 2025; Springer metadata lists the eBook publication as 24 December 2024 and the softcover as 25 December 2025.

نقش در کتاب: ستون مفهومی و فناوری، از مبانی تحول دیجیتال تا پلتفرم‌ها، فناوری‌های دیجیتال، AI و پیامدهای صنعتی/اجتماعی.

Tao, F., Gadekallu, T. R., Kumar, V., Akberdina, V., & Kuzmin, E. (Eds.). (2025). *Artificial Intelligence and Digital Transformation: From Innovation to Implementation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-00118-4

eBook published: 26 September 2025; collection based on papers presented at a conference held 16–17 December 2024.

نقش در کتاب: ستون پیاده‌سازی، کاربردهای صنعتی AI، معماری‌های cyber-physical systems، cloud-edge و Digital Twin.

مقالات علمی جدید — ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶

4. Dhingra, S., & Jaiswal, A. (2025). Determinants of digital transformation in organisation: A systematic literature review using the TCCM framework. *Social Sciences & Humanities Open, 12*, 102129. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102129

5. Lykourentzou, M. A., Apostolopoulos, N., Dabić, M., Liargovas, P., & Tekavčič, M. (2025). Assessing the role of human factor in digital transformation projects: A systematic literature review and research agenda. *Technology in Society, 82*, 102934. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102934

6. Cranney, S., de Villiers Scheepers, M., & Mulcahy, R. (2025). Human and technological actors shaping digital transformation capability: An integrative

review. *Management Decision, 63*(13), 210–243. https://doi.org/10.1108/MD-07-2024-1588

7. Kumar, N., Wei, X., & Zhang, H. (2026). Agentic artificial intelligence as a new frontier in information systems: Promise, peril, and research opportunities. *Information & Management, 63*(3), 104317. https://doi.org/10.1016/j.im.2026.104317

8. Kavak, M., & Rusu, L. (2025). Challenges and opportunities of artificial intelligence in digital transformation: A systematic literature review. *Procedia Computer Science, 256*, 369–377. https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.02.132

9. Batool, A., Zowghi, D., & Bano, M. (2025). AI governance: A systematic literature review. *AI and Ethics, 5*, 3265–3279. https://doi.org/10.1007/s43681-024-00653-w

10. Niemiec, A., & Zerbst, S. (2025). Between technology and institutions: Systemic, institutional, and social enablers of digital transformation. *Procedia Computer Science, 270*, 4294–4303. https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.09.554

11. Kim, H., & Koning, R. (2026). *AI-Native Firms*. SSRN Working Paper. https://doi.org/10.2139/ssrn.6905079

استاندارد و منبع رسمی

IEEE Standards Association. (2026). *IEEE Standard for Digital Transformation Architecture and Framework (IEEE 2023-2025).* Published January 23, 2026. https://standards.ieee.org/ieee/2023/7547/

منبع زمینه‌ای کلاسیک

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

سیاست استفاده از منابع

منابع ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶ ستون اصلی به‌روزرسانی فصل هستند. منابع جدید کتابی، مقالات داوری‌شده و اسناد معتبر رسمی برای ادعاهای اصلی و روندهای جدید در اولویت‌اند. منبع ۱۱ یک working paper است و فقط برای نشان‌دادن شواهد اولیه درباره سازمان‌های AI-native استفاده می‌شود، نه به‌عنوان اجماع علمی. Vial (2019) برای پیوستگی نظری و ریشه‌های مفهوم تحول دیجیتال حفظ می‌شود و مبنای ادعاهای جدید فصل نیست.

در فصل اول، استانداردها و چارچوب‌های حکمرانی فقط در حد معرفی و تعیین مرز مفهومی استفاده می‌شوند. شرح تفصیلی NIST AI RMF، ISO/IEC 42001 و چارچوب‌های تخصصی حکمرانی در فصل ۹ ارائه خواهد شد.