

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۳

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۲۹

عوامل کلیدی موفقیت در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته در بنگاه‌های صنعتی: شواهدی از صنعت خودرو کشور

سید محمدعلی خاتمی فیروزآبادی^{۱*}سید حبیب‌الله طباطباییان^۲محمدعلی دشتی^۳

چکیده

دو پیشران اصلی بر صنعت ساخت و تولید در جهان مؤثر بوده‌اند: تغییرات گسترده فناوری‌های تولید و جهانی‌شدن بازارها. از این‌رو بنگاه‌های صنعتی برای حفظ لبه رقابتی خود اقبال گسترده‌ای به استفاده از فناوری‌های تولید پیشرفته نشان داده‌اند؛ لکن در این مسیر، پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته به شکلی موفق، چالش بزرگی است. برای پرداختن به این مسئله رویکردهای مختلفی مطرح است که شاید یکی از آن‌ها را بتوان شناسایی عوامل کلیدی موفقیت دانست. از این‌رو مطالعه حاضر بر مبنای روش‌شناسی تحلیل محتوا به مرور نظام‌مند ادبیات پرداخته و کوشیده است تا عوامل کلیدی موفقیت را شناسایی کند و سپس بر مبنای شواهدی از صنعت خودرو کشور و بررسی داده‌های تاریخی در باب موفقیت این پروژه‌ها، یافته‌های خود را به شکلی مقایسه‌ای با داده‌های تاریخی بیازماید. یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که عوامل ۱۳ گانه کلیدی موفقیت بر این پدیده را می‌توان در پنج مقوله جای داد: (۱) فهم فرآیند پیاده‌سازی و تعاملات بیرونی، (۲) مدیریت ارشد آگاه و حمایت‌گر، (۳) نظام برنامه‌ریزی و اجرایی همسو با استراتژی، (۴) یکپارچگی سیستمی در درون سازمان و (۵) توانمندسازی نیروی انسانی؛ که حضور پررنگ آن‌ها می‌تواند علاوه بر موفقیت‌های سطح فنی، موفقیت‌هایی در سطوح بالاتر کسب‌وکار را هم رقم بزند. پنل خبرگانی نهایی نیز مؤید این یافته‌ها بوده است.

واژه‌های کلیدی:

فناوری‌های تولید پیشرفته، پیاده‌سازی موفق فناوری، تحلیل محتوا، مرور نظام‌مند ادبیات، عوامل کلیدی موفقیت.

۱. عضو هیئت‌علمی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: a.khatami@atu.ac.ir

۲. عضو هیئت‌علمی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

۳. دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

مقدمه

با جهانی شدن بازارها و تغییرات گسترده فناوری، اساس صنعت ساخت و تولید در جهان دچار تغییر شده است. مشتریان امروز نیازهای متنوعی دارند و لازم است تا علاوه بر بحث مقیاس، به تنوع و متناسب سازی محصولات هم توجه کرد. از این رو بنگاه های صنعتی عملاً گزینه بدیلی به جز رفتن به سراغ فناوری های تولید پیشرفته ندارند (هیت و همکاران^۱، ۲۰۰۰). چراکه برای باقی ماندن در بازار رقابتی امروز، وجود این فناوری ها می تواند به مثابه یک سلاح استراتژیک در عرصه تولید در نظر گرفته شود. این فناوری ها به دو شکل بر رقابت پذیری بنگاه های صنعتی تأثیر می گذارند؛ نخست، با توسعه فرآیندهای کارا و منعطف باعث می شوند تا ساختار هزینه ای بنگاه عوض شود و دوم، باعث می شوند تا بنگاه صنعتی بتواند محصولاتی بهتر با کیفیت بالاتر، طراحی دقیق تر و تنوع بیشتر ارائه کند (سینگ و همکاران^۲، ۲۰۰۷).

تعبیر فناوری های تولید پیشرفته، بازه وسیعی از فناوری های مختلف را پوشش می دهد و در عرصه های مختلفی از عملیات یک بنگاه صنعتی پدیدار می شود (گوناواردانا^۳، ۲۰۰۶)؛ اما لازمه دستیابی به تمامی مزایای ملموس و غیرملموس این فناوری ها، پیاده سازی موفق / اثربخش آن هاست. چراکه در پرتو پیاده سازی موفق این فناوری ها می توان به رضایت بیشتر مشتری و همین طور هزینه های کمتر عملیات دست یافت (هانتستین و همکاران^۴، ۱۹۹۹). لکن بر فرض انتخاب درست فناوری، بازهم باید در نظر داشت که پیاده سازی این فناوری ها امر ساده ای نیست؛ چراکه تنها عرصه ساخت و تولید بنگاه را تحت تأثیر قرار نمی دهند، بلکه تمامی عملیات کسب و کار بنگاه را دگرگون می کنند، از این رو پیاده سازی موفق این فناوری ها چالش بزرگی برای مدیران بنگاه های صنعتی است (سینگ و همکاران^۵، ۲۰۰۷).

موفق شدن در پیاده سازی این فناوری ها یک مسئله جدی است که در رابطه با آن یکی از پرسش های مهم می تواند این باشد که اساساً کدام عوامل به عنوان عوامل کلیدی موفقیت، بر پدیده پیاده سازی فناوری های تولید پیشرفته در بنگاه های صنعتی تأثیر دارند. مطالعه حاضر در راستای پاسخ گویی به این سؤال مهم که در زمینه یکی از مسائل جدی بنگاه های صنعتی مطرح شده، طراحی

-
- 1 . Hitt et al.
 - 2 . Singh et al.
 - 3 . Gunawardana
 - 4 . Hottenstein et al.
 - 5 . Singh et al.

و اجرا شده است. مطالعه‌ای که به این قرار سامان یافته است: در بخش بعد به مبانی نظری بحث و پیشینه مفاهیم کلیدی مورد بررسی پرداخته می‌شود تا شکلی از همگونی در مباحث آتی حاصل شود. سپس با روش‌شناسی مرور نظام‌مند ادبیات حوزه پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته می‌کوشیم تا عوامل کلیدی موفقیت بر پایه این روش‌شناسی، احصا شوند. سپس به منظور واقعی سازی مطالعه به سراغ داده‌های تجربی و تاریخی مربوط به چهار مورد مطالعاتی در صنعت خودرو کشور رفته‌ایم تا به مدد آن‌ها بتوانیم مقایسه‌ای را بین یافته‌های ادبیات و شواهد صنعتی به اجرا بگذاریم و یافته‌ها را بیشتر بیازماییم. همچنین از یک پنل خبرگانی نیز در این باب بهره برده‌ایم تا نقش‌آفرینی این عوامل در بافتار واقعی صنعت شکل واقعی‌تری به خود بگیرد. در پایان هم جمع‌بندی مباحث صورت گرفته و نکاتی مطرح شده‌اند که می‌توانند مورد استفاده مدیران و اندیشمندان این حوزه قرار گیرند.

مبانی نظری و پیشینه مفاهیم کلیدی

فناوری‌های تولید پیشرفته

فناوری‌های تولید پیشرفته گستره وسیعی را پوشش می‌دهند و در سال ۱۹۸۷ میلادی، وزارت تجارت آمریکا برای نخستین بار فهرستی از این فناوری‌ها ارائه کرد (وایلی و مردیت^۱، ۱۹۸۷). فناوری‌هایی که در عرصه‌های مختلف تولید می‌توان از آن‌ها بهره برد. عرصه‌هایی مانند طراحی و مهندسی، فرآیند ساخت و مونتاژ، حمل خودکار مواد، بازرسی و ارتباطات، سیستم‌های اطلاعاتی تولید و یکپارچه‌سازی و کنترل (گونواردانا^۲، ۲۰۰۶). البته باید در نظر داشت که محققین مختلفی کوشیده‌اند تا در رابطه با این فناوری‌ها، طبقه‌بندی‌های را ارائه کنند تا بر مبنای این طبقه‌بندی‌های نوین بتوان دید بهتری نسبت به این فناوری‌ها و عرصه‌های کاریشان داشت (بولبول و همکاران^۳، ۲۰۱۴)؛ اما در حال باید گفت که این فناوری‌ها در مقایسه با فناوری‌های سنتی تولید، حائز مشخصه‌هایی هستند که آن‌ها را در جایگاه متفاوتی قرار می‌دهد؛ مشخصه‌هایی مانند اینکه: (۱) از دقت بالاتری برخوردارند و کیفیت پایداری را ارائه می‌کنند. به‌عنوان مثال یافتن سی.ان.سی^۴ با دقت یک‌صد هزارم اینچ امر دشواری نیست و یک ربات می‌تواند به‌صورت روزانه بر روی ابعاد قطعه‌ای با مشخصات یک‌هزارم اینچ کار کرده

-
- 1 . Wiley & Meredith
 - 2 . Gunawardana
 - 3 . Bülbul et al.
 - 4 . CNC

و کیفیت پایداری را ارائه کند. ۲) بازه‌های ماشین‌کاری را کوتاه‌تر می‌کنند. برای مثال یک سی.ان.سی با ورودی و سرعت بیشتری کار می‌کند یا یک ربات صنعتی بزرگ می‌تواند با سرعت ۵۰ اینچ بر ثانیه حرکت کرده و قطعات بزرگ و سنگین را جابجا کند. ۳) انعطاف‌پذیری بیشتر دارند. وقتی سخت‌افزارها را به کمک رایانه می‌توان کنترل کرد، امکان استفاده از همان تجهیزات به‌منظور تولید قطعات متنوع در کمترین زمان برپایی^۱ میسر می‌شود. ۴) یکپارچگی بیشتر دارند؛ ساخت و تولید یکپارچه یارانه‌ای^۲ که در گستره فناوری‌های تولید پیشرفته جای می‌گیرد، با بهره‌گیری از شبکه‌های ارتباطی، اطلاعات را بین گروه‌های کاری مختلف به اشتراک می‌گذارد. ۵) کنترل بهنگامی^۳ را به وجود می‌آورند. گردآوری و پردازش داده به‌وسیله فناوری‌های تولید پیشرفته که مبتنی بر رایانه‌ها هستند، امکان کنترل بهنگام بر فرآیندهای ساخت و تولید، موجودی، کیفیت و تجهیزات را به وجود می‌آورد و هر تغییری در تولید، حمل‌مواد و کارکرد نامناسب را می‌توان به‌صورت بهنگام شناسایی کرده و اقدام متناسب با آن را در زمانی مناسب به اجرا گذاشت (ژائو و همکاران^۴، ۱۹۹۲). لکن نکته مهم اینجاست که این فناوری‌ها علاوه بر تغییرات در ابعاد سخت‌سازمانی، ابعاد نرم آن را هم به شکل جدی تحت تأثیر قرار می‌دهند. در جدول ذیل به برخی از این تغییرات در ساحت‌های مختلف اشاره شده است (بسانت^۵، ۱۹۹۴):

جدول ۱: محورهای تغییر قبل و بعد از فناوری‌های تولید پیشرفته (بسانت، ۱۹۹۴)

محور تغییر	قبل از فناوری‌های تولید پیشرفته	بعد از فناوری‌های تولید پیشرفته
سازمان کاری	تک مهارتی	چند مهارتی
	تقسیم‌کار	وظایف یکپارچه
	چرخه عمر مهارتی بلند	چرخه عمر مهارتی کوتاه
	کار فردی	کار تیمی
	کنترل سوپروایزری	حمایت سوپروایزری
	ساختارهای وظیفه‌ای	ساختار بر پایه محصول-مشتری
	اختیار کاری اندک	افزایش انعطاف و اختیار

- 1 . Set-up Time
- 2 . CIM: Computer Integrated Manufacturing
- 3 . Real-time Control
- 4 . Zhao et al.
- 5 . Bessant

محور تغییر	قبل از فناوری‌های تولید پیشرفته	بعد از فناوری‌های تولید پیشرفته
سازمان مدیریتی	مرزهای شفاف خط تولید	مرزهای گسترده خط تولید
	ساختار سلسله مراتبی	ساختار تخت
	ارتباطات عمودی	ارتباطات شبکه‌ای
	کنترل رسمی	اصلاحات خودخواسته
	خشک و غیر مشارکتی	مشارکت جویانه
روابط بین سازمانی	مرزهای مشخص و صریح بین بنگاه‌های صنعتی	مرزهای کمرنگ بین بنگاه‌های صنعتی
	قراردادهای با محدوده مشخص	همکاری‌های بلندمدت
	روابط روبرویی	روابط همکاری/شراکت
	نقش کمرنگ مشتری	مشتری به‌مثابه پادشاه

پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در بنگاه‌های صنعتی

برخی پیاده‌سازی فناوری را به معنای مرحله‌ای دانسته‌اند که یک ابزار، تکنیک، روش و یا امر دیگری را به وادی بهره‌برداری می‌برد و محدود است میان دو واقعه: (۱) پذیرش و (۲) نهادینه‌سازی^۱ (لوکاس^۲، ۱۹۸۱؛ گودمن و گریفیت^۳، ۱۹۹۱؛ اتلی^۴، ۱۹۸۴). تصمیم به پذیرش به فرآیندی اطلاق می‌شود که در آن یک فناوری نوین برای سازمان انتخاب می‌شود. این تصمیم اگرچه دارای اثراتی شفاف بر پیاده‌سازی است، لکن دارای فرآیندهای متمایزی است که به لحاظ تحلیلی آن را تفکیک می‌کند (دین^۵، ۱۹۸۷). فرآیند نهادینه‌سازی نیز به فرآیند پایدارسازی یک ساختار در خلال زمان اطلاق می‌شود (گودمن و دین^۶، ۱۹۸۲)؛ اما اینکه پیاده‌سازی در چه زمانی پایان می‌یابد و نهادینه‌سازی در چه هنگام آغاز می‌شود تا حدودی قراردادی است، البته مفهوم منحنی یادگیری می‌تواند در این عرصه

1 . Institutionalization

2 . Lucas

3 . Goodman & Griffith

4 . Etlie

5 . Dean

6 . Goodman & Dean

مفید واقع شود. در خلال فرآیند پیاده‌سازی، منحنی‌هایی از یادگیری می‌باید مشاهده شوند و پس از افول منحنی‌های یادگیری و حصول پایداری در یک تعادل پویا، می‌توان به مفهوم نهادینه‌سازی اشاره کرد (گودمن و گریفت^۱، ۱۹۹۱).

اما نوآوری در فناوری‌های تولید با کارکردی استراتژیک و به‌مثابه یک ابزار رقابتی قدرتمند نخستین بار توسط اسکینر^۲ (۱۹۹۴) مطرح شد. وی پیشنهاد کرد که این فناوری‌ها با کیفیت بالاتر، بازه‌های تحویل محصول کوتاه‌تر، نیازمندی به سطح موجودی کمتر و بازه‌های کوتاه‌تر توسعه محصول، عملاً می‌توانند نقشی استراتژیک در رقابت‌پذیری بنگاه صنعتی داشته باشند. از منظری دیگر، ووس^۳ (۱۹۸۸) نیز در مطالعه ارزشمند خود به اینکه اشاره کرد که به‌منظور مطالعه فرآیند نوآوری لازم است تا به حوزه پیاده‌سازی فناوری به‌عنوان حوزه‌ای متمایز و مهم توجه شود. لذا با تلفیق این دو عرصه با یکدیگر عملاً پیاده‌سازی یک فناوری تولید پیشرفته در یک بنگاه صنعتی به‌عنوان یک فناوری نوین موضوعیتی جدی یافت و ذهن بسیار از اندیشمندان و عملگران این حوزه را به خود جلب کرد. لذا در این فضای نوین فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته را برخی حائز سه مرحله اساسی: پیش از نصب، نصب و راه‌اندازی و پس از راه‌اندازی دانستند (وس، ۱۹۸۸) و برخی دیگر نیز با رویکردی تکمیلی، سه مرحله: برنامه‌ریزی، توجیه‌گری^۴ و نصب را برای آن برشمردند (اسمال^۵، ۲۰۰۷).

لکن علیرغم انگیزاننده‌های فراوان برای حرکت به سمت فناوری‌های تولید پیشرفته (هاینک و جانسیک^۶، ۲۰۱۳) در ساحت عمل به‌کارگیری این فناوری‌ها، منطبق بر انتظارات از پیش تعیین شده در رابطه با آن‌ها نبود. بر اساس برخی گزارش‌ها نرخ شکست در پروژه‌های پیاده‌سازی این فناوری‌ها به دلایل: کیفیت، انعطاف‌پذیری و قابلیت اطمینان، بین ۵۰-۷۵٪ بود (چونگ^۷، ۱۹۹۶). جالب اینکه مشکل در ماشین یا فناوری نبود؛ بلکه مطالعات متعددی نشان داد که معرفی یک فناوری تولید پیشرفته نوین به یک بنگاه صنعتی عموماً با چالش‌های سازمانی فراوانی همراه است (زاموتو و اوکونور^۸، ۱۹۹۲؛ مک درموت و استاک^۹، ۱۹۹۹). لذا بسیاری از اندیشمندان تلاش کردند تا فرآیند

- 1 . Goodman & Griffith
- 2 . Skinner
- 3 . Voss
- 4 . Justification
- 5 . Small
- 6 . Hynek & Janecek
- 7 . Chung
- 8 . Zammuto & O'Connor
- 9 . McDermott & Stock

پیاده‌سازی این فناوری‌ها را مورد واکاوی بیشتر قرار دهند و عوامل اثرگذار بر آن را به صورتی جدی شناسایی و بررسی کنند.

موفقیت در پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته

شاید در بسیاری از بنگاه‌های صنعتی این باور وجود داشته باشد که پیاده‌سازی موفق یک فناوری تولید پیشرفته به این معناست که کلیه مشکلات عملیاتی برطرف شود و عملیات تولید به صورت قابل اطمینان^۱ با کمترین زمان بیکاری^۲ ممکن به پیش رود. این نگاه صرفاً محصور در فضای فنی است و تنها بخشی از موفقیت در فناوری‌های تولید پیشرفته را شامل می‌شود؛ اما موفقیت به شکل کامل زمانی محقق می‌شود که پیاده‌سازی این فناوری‌ها در بنگاه صنعتی در فضای بازار هم درک شود و عملاً رقابت‌پذیری بنگاه صنعتی افزایش یابد (وَس^۳، ۱۹۸۸). از این رو سطوح مختلفی را برای موفقیت در پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته می‌توان در نظر گرفت که معمولاً دستیابی به سطوح پایین‌تر ساده‌تر و دستیابی به سطوح بالاتر آن دشوارتر است. در یک نگاه متداول دو سطح از موفقیت برای پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته در نظر گرفته شده است: (۱) موفقیت فنی و (۲) موفقیت کسب‌وکار (زایری^۴، ۱۹۹۲؛ وَس^۳، ۱۹۸۸؛ آید^۵، ۲۰۰۹). البته برخی نیز تلاش کرده‌اند تا نگاه دقیق‌تری به مفهوم موفقیت داشته باشند و سطح سومی با نام موفقیت در عرصه ساخت و تولید را هم در این بین جای دهند (اسوامیداس و نیر^۶، ۲۰۰۴؛ افسستاتیادس و همکاران^۷، ۲۰۰۲)؛ اما در تعریف مرزهای مشخص برای آن چندان سودمند نبوده‌اند. لذا اگر همان دو سطح برای موفقیت را در نظر بگیریم، موفقیت فنی بیشتر مرتبط بر طرف کردن مشکلات عملیاتی، بهینه کردن بهره‌برداری و کاهش کاستی‌ها تا حد ممکن است، در حالی که موفقیت کسب‌وکار مربوط به خلق ارزش برای بنگاه صنعتی از طریق افزایش سودآوری و تحکیم جایگاه رقابتی در بازار است. البته باید در نظر داشت که طبعاً دستیابی به موفقیت فنی لازمه دستیابی به سطح بالاتر موفقیت یعنی موفقیت در عرصه کسب‌وکار است اما باید در نظر داشت که شرط کافی برای آن نیست

1 . Reliable

2 . Down-Time

3 . Voss

4 . Zairi

5 . Eid

6 . Swamidass & Nair

7 . Efstathiades et al.

(زایری^۱، ۱۹۹۲). لکن به‌طور کلی موفقیت فنی را با معیارهایی نظیر زمان بی‌کاری ماشین‌آلات و همین‌طور اثرگذاری فناوری‌های تولید پیشرفته بر پارامترهای ساخت و تولید در سطح بنگاه صنعتی می‌توان سنجید و موفقیت کسب‌وکاری را با اثرگذاری فناوری‌های تولید پیشرفته بر پارامترهای مربوط به اولویت‌های رقابتی بنگاه صنعتی (افستتادیس و همکاران^۲، ۱۹۹۸). البته بر این ملاحظه مهم هم باید تأکید داشت که گاهی موفقیت را در سطح یک پروژه خاص پیاده‌سازی فناوری‌های تولید می‌بینیم که یک بحث است و گاهی موفقیت را در سطح بنگاه صنعتی بحث می‌کنیم که سطح دیگری است (کوپر و کلاینشمیت^۳، ۱۹۹۵).

عوامل کلیدی موفقیت

تعبیر عوامل کلیدی/حیاتی موفقیت نخستین بار در سال ۱۹۷۹ میلادی و توسط راکارت^۴ در دانشکده مدیریت اسلوان دانشگاه ام‌آی‌تی^۵ مطرح شد. این تعبیر در ابتدا در حوزه مطالعات مدیریت پروژه مورد استفاده قرار می‌گرفت و سپس به آرامی به دیگر حوزه‌های دانش مدیریت مانند مدیریت عملیات، مدیریت زنجیره تأمین و موارد دیگر وارد شد. عوامل کلیدی/حیاتی موفقیت در تعریفی ساده و سراسر است، عبارت‌اند از آن چیزهایی که باید محقق شوند تا سازمان/بنگاه صنعتی در مسیری خاص به موفقیت دست یابد (روکارت^۶، ۱۹۷۹). از این‌رو این عوامل حائز تأثیری چشمگیر بر موفقیت بنگاه و تلاش‌های آن هستند. لکن به‌منظور جدا کردن این عوامل از دیگر عوامل بیرونی رقابتی، معمولاً ویژگی‌هایی از این دست برای چنین عواملی احصا می‌شوند: (۱) برای دستیابی به اهداف کلان سازمانی به‌شدت نقش‌آفرین هستند؛ (۲) قابل کنترل بوده و به اشکال کمی یا کیفی می‌توان آن‌ها را موردسنجش قرار داد. (۳) به لحاظ تعداد محدود و مشخص هستند؛ (۴) در بنگاه‌های مشابه در همان صنعت می‌توان از آن‌ها بهره برد؛ (۵) به‌صورت ذاتی دارای سلسله‌مراتب یا ساختارهای ویژه‌ای هستند (فرویند^۷، ۱۹۸۸). البته در تلاش‌هایی دقیق توسط اندیشمندان بعدی رده‌بندی‌های دقیق‌تری برای

1 . Zairi

2 . Efstathiades et al.

3 . Cooper & Kleinschmidt

4 . Rockart

5 . MIT Sloan School of Management

6 . Rockart

7 . Freund

عوامل کلیدی موفقیت شکل گرفته است (ویلیامز و راماپراساد^۱، ۱۹۹۶).

روش‌شناسی

نوشتار حاضر قصد مرور نظام‌مند ادبیات^۲ گسترده این حوزه را داشته است تا بر مبنای آن بتوان عوامل کلیدی موفقیت در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته را شناخت. در این مسیر مواد اولیه ما متون علمی بوده و تحلیل متنی^۳ در دستور کار قرار گرفته است. برای تحلیل متون روش‌های مختلفی توسط محققان مطرح شده است لکن به‌طور گسترده اصلی‌ترین و متداول‌ترین روش در تحلیل متون را باید روش تحلیل محتوا دانست (کارلی^۴، ۱۹۹۳). همان‌طور که پیش‌تر بحث شد، عامل کلیدی موفقیت، نشانه‌ای است برای هر موقعیت یا عنصری که به‌منظور به انجام رسیدن موفق این فرآیند، لازم است. لذا مقالاتی که حائز ارجاعاتی در زمینه عوامل کلیدی موفقیت در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته بوده‌اند به‌صورت عمیق مورد تحلیل قرار گرفته‌اند تا سازه‌های شناسایی شده، کدگذاری شوند. در این تحلیل تمرکز بر روی واژگان و معانی آن‌ها بوده است؛ بنابراین باید در نظر داشت که تمامی عوامل کلیدی موفقیت، فارغ از توصیف آن‌ها لیست شده‌اند. در مرحله بعد البته با استفاده از کدگذاری باز^۵ تلاش شده است تا عوامل کلیدی موفقیت مشابه دسته‌بندی شوند. کدگذاری باز بخشی از تحلیل کیفی است که به‌طور خاص به نام‌گذاری و مقوله‌بندی پدیده از طریق آزمودن دقیق داده‌ها می‌پردازد (استراوس و کوربین^۶، ۱۹۹۰).

بر اساس بخشی از اهداف این مطالعه که ناظر به فهم دقیق عوامل کلیدی موفقیت شناسایی شده توسط دیگر محققان بوده است، تحلیل محتوا به‌عنوان یک تکنیک تحلیلی مناسب در این بخش در نظر گرفته شده است. تحلیل محتوا به دو صورت کلی کمی و کیفی قابل انجام است که در شکل کیفی خود یا به‌صورت هدایت‌شده و بر مبنای یک تئوری یا چهارچوب اولیه به پیش می‌برد یا در شکل سنتی آن این خود داده‌های متنی هستند که محقق را در کدگذاری رهنمون می‌شوند. در مطالعه حاضر از این شکل اخیر استفاده شده است (کارلی^۷، ۱۹۹۳). البته باید در نظر داشت که در مسیر

-
- 1 . Williams & Ramaprasad
 - 2 . Systematic Literature Review: SLR
 - 3 . Textual Analysis
 - 4 . Carley
 - 5 . Open Coding
 - 6 . Strauss & Corbin
 - 7 . Carley

کدگذاری، هر شکلی از دیدن برابر است با شکلی از نادیدن امور دیگر (سیلورمن^۱، ۲۰۱۳). لذا در مرحله جست‌وجو تمامی تعابیری که بررسی شده‌اند، الزاماً متضمن تعبیر موفق یا عامل کلیدی موفقیت نبوده‌اند. رویه نظام‌مند مرور ادبیات در بخش نخست که جنبه گردآوری داده‌های متنی را داشته است، یک رویه ۸ مرحله‌ای مبتنی بر پیشنهاد کارلی^۲ (۱۹۹۲) و به قرار ذیل بوده است:

گام نخست: تصمیم‌گیری در رابطه با سطح تحلیل

در این مرحله باید در رابطه با جست‌وجوی یک تک‌واژه یا مجموعه‌ای از واژگان و عبارات تصمیم‌گیری کرد. در مقاله حاضر ما رویکرد دوم را برگزیده‌ایم لکن در این رابطه، برگ^۳ (۲۰۰۱) بیان می‌کند که نخستین گام در تحلیل محتوا تعیین سطح نمونه و سطح تحلیل است. در نوشتار حاضر سطح تحلیل ما تمامی متن مقالات نشریه‌ها بوده است و واحد تحلیل ما مجموعه‌ای از واژگان و عبارات که متضمن عامل کلیدی موفقیت در پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته باشند. لذا ۱۰ نشریه مهم و اثرگذار علمی در این حوزه شناسایی شد. مبنای این انتخاب، تحلیل استنادی^۴ بوده است (لینتون و تونگپاپانل^۵، ۲۰۱۴)؛ که بر این مبنا ۱۰ نشریه مهم و اثرگذار در حوزه مدیریت فناوری و نوآوری به این قرار می‌باشند:

• نشریه مدیریت فناوری‌های ساخت و تولید^۶

• نشریه تحقیقات مدیریت فناوری‌های پیشرفته^۷

• نشریه مدیریت مهندسی آی.تریپل‌ای^۸

• نشریه بین‌المللی مدیریت فناوری^۹

• نشریه تکنوویشن^{۱۰}

• نشریه مدیریت عملیات^{۱۱}

1 . Silverman

2 . Carley

3 . Berg

4 . Citation Analysis

5 . Linton & Thongpapanl

6 . Journal of Manufacturing Technology Management [Emerald Publications]

7 . Journal of High Technology Management Research [Elsevier Publications]

8 . IEEE Transactions on Engineering Management [IEEE Publications]

9 . International Journal of Technology Management [Inderscience Publications]

10 . Technovation [Elsevier Publications]

11 . Journal of Operation Management [Elsevier Publications]

- نشریه مهندسی و مدیریت فناوری^۱
- نشریه بین‌المللی عملیات و مدیریت تولید^۲
- نشریه بین‌المللی اقتصاد تولید^۳
- نشریه بین‌المللی فناوری‌های تولید پیشرفته^۴

در این نشریات معتبر، مقالاتی که حائز واژگان و شرایط جست‌وجو به قرار جدول شماره ۳ بودند، انتخاب شدند. تصمیم گرفته شد تا این کلمات و عبارات جست‌وجو در کلیدواژه‌ها یا عناوین مقالات الزاماً موجود باشند. از آنجایی که فناوری‌های تولید پیشرفته ویژگی‌های منحصر به فردی دارند تصمیم گرفته شد تا این عنوان حتماً وجود داشته باشد تا با تمرکز بیشتر از مباحث مربوط به پیاده‌سازی دیگر اشکال فناوری‌های تولید فاصله گرفته شود.

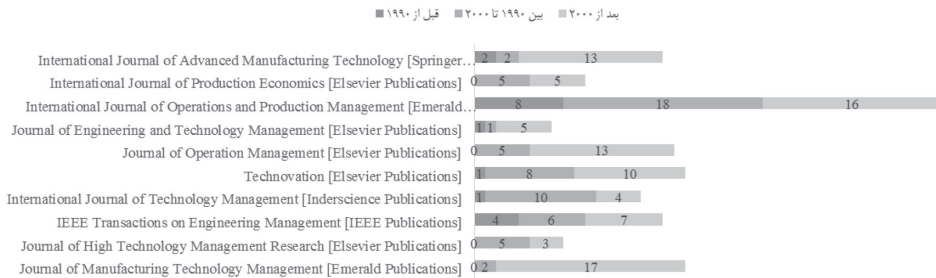
جدول ۲: کلمات و عبارات جست‌وجو در مقالات نشریات منتخب

جست‌وجو در مقالات نشریات منتخب بر مبنای کلیدواژه‌ها و عناوین	
Critical success factors AMT Implementation	کلمات و عبارات جست‌وجو
Critical success factors AMT	
AMT implementation	
AMT success	
AMT implementation success	

این واژگان کلیدی برآمده از یک مرور سریع و مقدماتی بر ادبیات این حوزه بوده‌اند و پس از جست‌وجوی اولیه ۱۷۳ مقاله انتخاب شدند که جزئیات آماری آن‌ها در نمودار شماره ۱ آمده است.

-
- 1 . Journal of Engineering and Technology Management [Elsevier Publications]
 - 2 . International Journal of Operations and Production Management [Emerald Publications]
 - 3 . International Journal of Production Economics [Elsevier Publications]
 - 4 . International Journal of Advanced Manufacturing Technology [Springer Publications]

تعداد مقالات جست و جوی اولیه



نمودار ۱: تعداد مقالات جست و جوی اولیه از نشریات علمی منتخب (مقاله ۱۷۳)

چکیده تمامی این مقالات مرور شد و حدود ۵۳ مقاله که همسویی بیشتری با هدف مطالعه حاضر داشتند، برای خوانش دقیق و تمام متن انتخاب شدند. معیارهای انتخاب این ۵۳ مقاله عبارت بودند از:

- تفکیک موفقیت در ساخت پروژه پیاده‌سازی فناوری و ساخت بنگاه صنعتی
- تفکیک موفقیت در ساخت فنی و در ساخت کسب و کار
- پرداختن به عوامل موفقیت و ارائه یک دسته‌بندی مناسب از آن‌ها
- تمرکز بر فرآیند پیاده‌سازی فناوری و فاصله گرفتن از مراحل قبل و بعد از آن
- تمرکز بر بنگاه‌های صنعتی فعال در عرصه ساخت و تولید
- سطح تحلیل سازمانی و واحد تحلیل سازمان

جزئیات مربوط به ۵۳ مقاله منتخب در جدول شماره ۳ آمده است:

جدول ۳: مقالات منتخب از نشریات منتخب (مقاله ۵۳)

نام نشریه	انتشارات	مقالات منتخب جهت خوانش متن کامل
نشریه مدیریت فناوری‌های ساخت و تولید	Emerald	(Eid, 2009; Small, 2007; Ungan, 2007)
نشریه تحقیقات مدیریت فناوری‌های پیشرفته	Elsevier	(Ghani & Jayabalan, 2000; Hatrup & Kozlowski, 1993; Noori, 1997; O'Connor, Parsons, Liden, & Herold, 1990)

مقالات منتخب جهت خوانش متن کامل	انتشارات	نام نشریه
(Ramamurthy, 1995; Swamidass & Nair, 2004)	IEEE	نشریه مدیریت مهندسی
(Bessant, 1993, 1997; Voss, 1988b)	Inder-science	نشریه بین‌المللی مدیریت فناوری
(Efstathiades et al., 2002; Hipkin & Bennett, 2003; Linton, 2002; Sohal, 1996; Stock & McDermott, 2001)	Elsevier	نشریه تکنوویژن
(Boyer & Pagell, 2000; Das & Narasimhan, 2001; Ketokivi & Schroeder, 2004; Singh et al., 2007; Small & Yasin, 1997a; Swink & Nair, 2007)	Elsevier	نشریه مدیریت عملیات
(Dean, Susman, & Porter, 1990; Lewis & Boyer, 2002)	Elsevier	نشریه مهندسی و مدیریت فناوری
(Bayo-Moriones, Bello-Pintado, & Merino-Diaz-de-Cerio, 2008; Burcher, Lee, & Sohal, 1999; Chen & Small, 1996; Ettl, Perotti, Joseph, & Cotteleer, 2005; Kirkwood, Smith, & Tranfield, 1989; Lindberg, 1992; Liu, Roth, & Rabinovich, 2011; Martínez Sánchez, 1991; Raymond, 2005; Sambasivarao & Deshmukh, 1995; Small & Yasin, 1997b; Stock & Tatikonda, 2004; Swink & Way, 1995; Thomé, Thomé, Sousa, & Sousa, 2016; Udo & Ehie, 1996; Voss, 1986, 1989; Zairi, 1992)	Emerald	نشریه بین‌المللی عملیات و مدیریت تولید
(Bessant, 1994; Da Silveira, Borenstein, & Fogliatto, 2001; Mellor, Hao, & Zhang, 2014; Mohanty & Deshmukh, 1998; Raafat, 2002)	Elsevier	نشریه بین‌المللی اقتصاد تولید
(Charalambous, Fletcher, & Webb, 2015; Marri, Gunasekaran, Gopang, Nebhwani, & Soomro, 2016; Singhry, Rahman, & Imm, 2015; Stark, 1988; Towill & Cherrington, 1994)	Springer	نشریه بین‌المللی فناوری‌های تولید پیشرفته

گام دوم: تصمیم‌گیری در رابطه با تعداد مراحل کدگذاری

در این مرحله لازم بود تا در رابطه با فرآیند کدگذاری تصمیم‌گیری شود و مشخص شود که کدگذاری بر پایه یک چهارچوب از پیش تعیین‌شده صورت پذیرد یا بر پایه متون و بر اساس تعامل محققان با متون انجام شود. در نهایت همان‌گونه در باب گونه‌های تحلیل محتوای کیفی بیان داشتیم، رویکرد تعاملی مناسب‌تر دانسته شد چراکه اولاً کدگذاری بر پایه یک چهارچوب از پیش تعیین‌شده نیازمند داشتن یک تئوری اولیه بود و ثانیاً کدگذاری تعاملی تصویر جامع‌تری درباب عوامل کلیدی موفقیت به دست می‌داد (بروس و برگ^۱، ۲۰۰۱).

گام سوم: تصمیم‌گیری در رابطه با کدگذاری بر مبنای وجود یا بسامد یک مفهوم

در این مرحله تصمیم گرفته شد تا کدگذاری بر مبنای بسامد (تکرار شدن) یک مفهوم در ادبیات مورد بررسی صورت گیرد تا به این وسیله تصویری اولیه از اهمیت نسبی عوامل نیز پدیدار شود. البته لازم به ذکر است که در این رابطه دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد؛ برخی معتقدند که بسامد را الزاماً نمی‌توان به‌عنوان دلیلی برای اهمیت در نظر گرفت لکن در سوی مقابل محققانی هم معتقدند که بیان بسامد یک مفهوم در متن بیانگر اهمیت نسبی آن است (هسیه و شانون^۲، ۲۰۰۵؛ استملر^۳، ۲۰۰۱). که در مطالعه حاضر نیز این نگاه اخیر مبنای نگارندگان بوده است.

گام چهارم: تصمیم‌گیری در رابطه با چگونگی تمایز بین مفاهیم

در این مرحله در رابطه با سطح تعمیم تعابیر تصمیم‌گیری می‌شود به این معنا که آیا هر تعبیری را به‌صورت جدا کدگذاری کنیم یا اگر حائز معانی مشترکی بودند، آن‌ها را در قالب یک برساخته^۴ کدگذاری کنیم. در مطالعه حاضر شیوه دوم برگزیده شد و برای مثال دو تعبیر "حمایت مدیریت"^۵ و "طرفداری مدیریت"^۶ که حائز معانی یکسان بودند، در قالب یک برساخته کدگذاری شدند.

1 . Bruce & Berg

2 . Hsieh & Shannon

3 . Stemler

4 . Construct

5 . Management Support

6 . Management Advocacy / Management Buy-In

گام پنجم: توسعه قواعد کدگذاری متن

به‌منظور حفظ سازگاری و افزایش روایی درونی^۱ یا به تعبیر اندیشمندان تحقیقات کیفی باورپذیری^۲ حین فرآیند کدگذاری لازم است تا مجموعه‌ای از قواعد در نظر گرفته شوند. لذا در مطالعه حاضر قواعدی از این دست لحاظ شده‌اند:

- تمامی مقالات برای نخستین بار و به‌طور کامل خوانده شد. خوانش نخست متمرکز بر یافتن ارجاعاتی به عوامل کلیدی موفقیت بود و تمامی یادداشت‌برداری‌ها در نرم‌افزار مندلی^۳ به انجام رسید. البته در این قسمت برای عوامل موفقیت، چهار سطح از حیاتی بودن در نظر گرفته شد: (۱) عواملی که در قالب مکانیسم‌های علی به موفقیت مرتبط هستند. (۲) عوامل لازم و کافی برای موفقیت. (۳) عواملی که برای موفقیت لازم هستند ولی الزاماً کافی نیستند و (۴) عواملی که مرتبط با موفقیت هستند (ویلیامز و راماپراساد^۴، ۱۹۹۶). سپس در مقالات منتخب عواملی که برای موفقیت لازم و با آن مرتبط بودند شناسایی شد، البته در این میان به تائید این اثرگذاری از طریق یافته‌های تجربی مقالات هم تأکید شده بود.
- در مرحله بعد یادداشت‌های مربوط به تمامی ۵۳ مقاله مورد بازنگری و خوانش دوباره قرار گرفت تا مشابهت‌های بین مفاهیم مورد اشاره در آن‌ها مشخص شود. سپس مفاهیم مشابه در خرده مقوله‌های^۵ مشترک جای داده شد.
- همه خرده مقولات^۶ مجدداً مورد بازنگری قرار گرفت تا مشخص شود که امکان ترکیب با مقولات دیگر یا تجزیه شدن را دارا می‌باشند یا خیر. باید در نظر داشت که به‌طور کلی بحث مقوله‌بندی یکی از مراحل دشوار تحلیل کیفی برای محققان است. لکن روش پیشنهادی یک روش مناسب به‌منظور کاهش خطا در مرحله مقوله‌بندی است. در این روش ابتدا خرده مقولات شناسایی می‌شوند که معمولاً عمق کمتری داشته و امکان تخصیص مفاهیم به آن‌ها ساده‌تر است سپس با بازنگری خرده مقولات و بررسی نزدیک بودن آن‌ها به یکدیگر مقولات اصلی

1 . Internal Validity

2 . Credibility

3 . Mendeley

4 . Williams & Ramaprasad

5 . Categories

6 . Sub-Categories

استخراج می‌شوند (ارلینگسون و برایسیویز^۱، ۲۰۱۷). همچنین باید بر این نکته تأکید کرد که برای ترکیب خرده مقولات به مقولات اصلی رویه استاندارد در ادبیات تحلیل کیفی و به‌طور خاص تحلیل محتوا وجود ندارد (وایسمرادی و همکاران^۲، ۲۰۱۳؛ براون و کلارک^۳، ۲۰۰۶). هرچند که برخی از محققان پیشنهادهایی را مطرح کرده‌اند.

- پس از بازنگری آخر، مقولات و خرده مقولات تثبیت می‌شوند.

گام ششم: تصمیم‌گیری در رابطه با اطلاعات نامرتب

در این مرحله بر روی این نکته تأکید می‌شود که اطلاعات کد نشده در متن اطلاعاتی بوده‌اند که ارتباطی با بحث موفقیت و عوامل کلیدی آن در پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته نداشته‌اند و مفاهیم مرتبط را پوشش نمی‌دادند لذا اساساً اطلاعات کد شده نامرتب در این بخش وجود ندارد. به‌عنوان مثال کدگذاری در بخش‌هایی از برخی مقالات که به مرحله پیش از پیاده‌سازی و عوامل مؤثر بر آن می‌پرداخته صورت نگرفته است یا همین‌طور مرحله پس از پیاده‌سازی و مرتبط با مفهوم نهادینه شدن فناوری در بنگاه صنعتی.

گام هفتم: کدگذاری متن

در این مرحله کدگذاری باز واقعی متن بر اساس قواعد معرفی شده در گام پنجم صورت گرفته است.

گام هشتم: تحلیل نتایج

در این گام بر ساخته‌های استخراج شده و بسامد تکرار آن‌ها در متن مقالات با رویکرد عوامل کلیدی موفقیت مورد بازنگری قرار گرفته‌اند که نتایج آن در ادامه آمده است. در این مرحله پس از کدگذاری باز، کدهای تولید شده مورد بازنگری قرار گرفته و نهایی شدند. لکن مقوله‌بندی کدها خود فرآیندی است ناظر به گروه‌بندی نمودن کدها به‌منظور ایجاد یک معانی نوین و ایجاد روابطی جدید. در این رابطه ابتدا معانی کدهای بازنگری شده باهم مقایسه می‌شوند و ارتباطات بین آن‌ها ترسیم می‌شود. از بین این ارتباطات خرده مقولات یا گروه‌بندی اولیه کدها بر مبنای الگوهای منطقی محقق، حاصل

1 . Erlingsson & Brysiewicz

2 . Vaismoradi et al.

3 . Braun & Clarke

می‌شوند (استراوس و کوربین^۱، ۱۹۹۰). در پایان هم بر مبنای قرابت معنایی بین خرده مقولات، مقولات اصلی برآمده‌اند که جزئیات و خروجی نهایی را می‌توان در جدول ذیل مشاهده کرد:

جدول ۴: مقولات اصلی و خرده مقولات و مراجع و بسامد هر یک

مقولات اصلی	خرده مقولات	مراجع / بسامد
فهم فرآیند پیاده‌سازی و تعاملات بیرونی	رویکرد تدریجی و تطوری به فرآیند پیاده‌سازی	(Lewis & Boyer, 2002; Linton, 2002)
	ارتباطات نهادی با صنایع بزرگ و یادگیری از تجارب دیگران	(Marri et al., 2016; Sohal, 1996)
مدیریت ارشد آگاه و حمایت‌گر	تفکر مدیریت ارشد	(Hipkin & Bennett, 2003; Swamidass & Nair, 2004; Udo & Ehie, 1996)
	حمایت و مشارکت مدیریت ارشد	(Charalambous et al., 2015; Dean et al., 1990; Efstathiades et al., 2002; Eid, 2009; Lindberg, 1992; Linton, 2002; Marri et al., 2016; Small, 2007; Udo & Ehie, 1996; Voss, 1988b)
نظام برنامه‌ریزی و اجرایی همسو با استراتژی	همسویی استراتژی ساخت و تولید با استراتژی کسب‌وکار	(Bessant, 1994; Lewis & Boyer, 2002; Lindberg, 1992; Mellor et al., 2014; Noori, 1997; Small, 2007; Stock, Greis, & Fischer, 2001; Swink & Way, 1995; Voss, 1988b)
	نظام برنامه‌ریزی چند تخصصی برای فرآیند پیاده‌سازی	(Charalambous et al., 2015; Chen & Small, 1996; Lewis & Boyer, 2002; Lindberg, 1992; Ramamurthy, 1995; Small, 2007; Small & Yasin, 1997b; Sohal, 1996; Udo & Ehie, 1996; Voss, 1988b)

	مقولات اصلی	خرده مقولات	مراجع / بسامد
۷	یکپارچگی سیستمی در درون سازمان	یکپارچگی بین سیستم‌ها و سبب فناوری‌ها	(Marri et al., 2016; Martínez Sánchez, 1991; Mellor et al., 2014; Small, 2007; Stock & Tatikonda, 2004; Udo & Ehie, 1996; Voss, 1988b)
۳		هماهنگی و یکپارچگی بین واحدها (محصول و مدیریت تولید)	(Singhry et al., 2015; Small, 2007; Voss, 1988b)
۳		ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر	(Ghani & Jayabalan, 2000; Lewis & Boyer, 2002; Sohal, 1996)
۷		آموزش	(Charalambous et al., 2015; Efstathiades et al., 2002; Lewis & Boyer, 2002; Marri et al., 2016; Small, 2007; Sohal, 1996; Stark, 1988)
۹	توانمندسازی نیروی انسانی برای فرآیند	توسعه مهارت‌ها و منحنی یادگیری	(Charalambous et al., 2015; Efstathiades et al., 2002; Lindberg, 1992; Linton, 2002; Marri et al., 2016; Small, 2007; Sohal, 1996; Towill & Cherrington, 1994; Voss, 1988b)
۷		مشارکت کارکنان و ارتباطات مؤثر	(Charalambous et al., 2015; Hattrup & Kozlowski, 1993; Linton, 2002; O'Connor et al., 1990; Small, 2007; Udo & Ehie, 1996; Voss, 1988b)
۸		وجود قهرمان فرآیند و مدیر پروژه بادانش	(Boyer & Lewis, 2002; Charalambous et al., 2015; Lindberg, 1992; Linton, 2002; Small, 2007; Sohal, 1996; Udo & Ehie, 1996; Ungan, 2007)

لکن در پایان مباحث مربوط به روش‌شناسی لازم است تا در باب روایی و پایایی مطالعه حاضر هم نکاتی ذکر شود. معیارهای ارزیابی استحکام علمی^۱ در پارادایم‌های سنتی، معیارهای شناخته‌شده و مشهوری هستند. آن‌ها عبارت‌اند از: روایی درونی^۲ (مربوط به اکتشاف ارزش حقیقی در تحقیق یا ارزیابی)، روایی بیرونی^۳ یا تعمیم‌پذیری (مربوط به کاربست‌پذیری مطالعه)، پایایی^۴ یا تکرار‌شوندگی (مربوط به سازگاری و پایداری مطالعه) و عینیت^۵ (مربوط به جایگاه خنثی داشتن و فاقد سوگیری). به‌کارگیری این معیارها در پارادایم‌های نوین تحقیق مانند پارادایم‌های واقعیت‌گرایی انتقادی و برساخت‌گرایی^۶ متضمن مسائل و مشکلاتی است. از این‌رو محققان دو رویکرد اصلی را در پیش گرفته‌اند: یکی تدوین معیارهایی موازی با این چهار معیار پذیرفته شده در پارادایم کلاسیک و دیگری تدوین معیارهایی بدیل (لینکلن و گوبا^۷، ۲۰۰۷).

از آنجایی که مطالعه حاضر در قالب یک تحقیق کیفی و در بستر پارادایم‌های نوین به انجام رسیده است، محققان بر آن بوده‌اند تا در این بین به سراغ معیارهای موازی در فضای تحقیق کیفی بروند. در رابطه با معیارهای موازی مشابه با روایی درونی بحث باورپذیری^۸ مطرح شده است؛ همچنین بحث انتقال‌پذیری^۹ مشابه روایی بیرونی. اطمینان‌پذیری^{۱۰} هم به‌عنوان بحثی مشابه معیار پایایی مطرح شده است و تصدیق‌پذیری^{۱۱} مشابه عینیت؛ که تجمیع این چهار معیار موازی را در تعبیر یک معیار کلان با نام اعتمادپذیری^{۱۲} آورده‌اند که نمایانگر استحکام نظری تحقیق است. ضمناً در رابطه با اینکه تحقیق بتواند با احتمال بیشتری هریک از این معیارها را برآورده سازد، تکنیک‌هایی مطرح شده‌اند که در مطالعه حاضر مدنظر بوده است.

برای حصول باورپذیری در مطالعه حاضر تعامل طولانی‌مدت با پاسخ‌دهندگان و سه سویه

-
- 1 . Rigor
 - 2 . Internal Validity
 - 3 . External Validity
 - 4 . Reliability
 - 5 . Objectivity
 - 6 . Constructivism
 - 7 . Lincoln & Guba
 - 8 . Credibility
 - 9 . Transferability
 - 10 . Dependability
 - 11 . Conformability
 - 12 . Trustworthiness

سازی^۱ داده‌ها مدنظر بوده است. به‌منظور حصول انتقال‌پذیری، توصیف گسترده در رابطه با بافتار پدیده مدنظر بوده است به‌نحوی که برای دیگران قابل قضاوت باشد تا مشابهت‌ها و تفاوت‌های یافته‌های این تحقیق را بتوان با دیگر فضاها مقایسه کرد. به‌منظور حصول اطمینان و تصدیق‌پذیری نیز ممیزی بیرون توسط افراد دیگر مدنظر قرار داشته است. البته باید در نظر داشت که محققان در رویکردی دیگر تلاش کرده‌اند تا فارغ از این معیارهای موازی، به توسعه معیارهایی بدیل پردازند که در این رابطه هم معیار "اصالت"^۲ را مطرح کرده‌اند. معیاری که به تعبیر آن‌ها هنوز هم بسیار نوپاست و نیازمند تلاش‌های تئوریک بیشتر است (لینکلن و همکاران^۳، ۲۰۱۱). لذا در مطالعه حاضر به همان معیار اعتماد‌پذیری با چهار زیر معیار: (۱) باور‌پذیری، (۲) انتقال‌پذیری، (۳) اطمینان‌پذیری و (۴) تصدیق‌پذیری، توجه شده است و تلاش شده تا با کمک تکنیک‌های مطروحه این موارد در مطالعه لحاظ شوند؛ اما فارغ از این موارد لازم است تا یافته‌های هر مطالعه‌ای مورد تأیید قرار گیرند. به‌طور کلی تأیید‌گذاری^۴، فرآیندی است که مکانیسم‌های مورد‌استفاده در تحقیق را پوشش می‌دهد تا بر مبنای آن بتوان به استحکام مطالعه رسید (گرسول^۵، ۲۰۰۸). در مطالعه حاضر به‌منظور تأیید‌گذاری پس از برآمدن عوامل کلیدی موفقیت در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته از درون مرور نظام‌مند ادبیات با روش تحلیل محتوا و همین‌طور استخراج شواهدی از صنعت خودرو کشور پنبلی از خبرگان تشکیل و نتایج مطالعه به تأیید آن‌ها رسید به‌بیان دیگر مشخص شد که عوامل کلیدی موفقیت احصا شده با داده‌های تاریخی موجود در صنعت خودرو کشور بنا بر ارزیابی خبرگانی همخوانی دارد.

شواهدی از صنعت خودرو کشور

در صنعت خودروی کشور شواهدی از پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته وجود دارد که در این زمینه به‌طور خاص برخی از بنگاه‌های قطعه‌ساز و خودروساز سابقه پیاده‌سازی فناوری‌های رباتیک را داشته‌اند. این شواهد مربوط به گذشته می‌باشند و با نگاهی رو به گذشته^۶ می‌توان آن‌ها را بررسی

-
- 1 . Triangulation
 - 2 . Authenticity
 - 3 . Lincoln et al.
 - 4 . Verification
 - 5 . Creswell
 - 6 . Retrospective

کرد. از آنجایی که این موارد مربوط به گذشته است بر مبنای معیارهایی که در سطوح موفقیت فنی و کسب‌وکار مشخص است امروز روشن است که این بنگاه‌های صنعتی در کجا ایستاده‌اند و پس از پیاده‌سازی این فناوری‌ها آیا توانستند به موفقیت در عرصه کسب‌وکار دست یابند یا تنها موفقیت را در سطح فنی تجربه کردند. لذا در ادامه مختصری درباب هریک از این موارد گفته می‌شود و بر مبنای داده‌های تاریخی بحث می‌شود که سطح موفقیت این بنگاه صنعتی چه بوده است. سپس تحلیل مقایسه‌ای متقاطع^۱ به اجرا گذاشته می‌شود تا ببینیم که برای مثال یک مورد صنعتی که نتوانسته به موفقیت کسب‌وکار دست یابد و تنها موفق به حصول موفقیت فنی شده است در رابطه با عوامل کلیدی موفقیت برآمده از مرور نظام‌مند ادبیات چه وضعیتی داشته است. البته باید این نکته مهم را هم در نظر داشت که نوشتار حاضر ادعای یک مورد کاوی چندگانه^۲ ندارد بلکه پس از مرور نظام‌مند ادبیات و انجام تحلیل محتوا که بخش اعظمی از مشارکت علمی^۳ این مقاله را شکل می‌دهد، این موارد تنها به‌عنوان شواهد صنعتی ذکر شده‌اند.

دو مورد مربوط به دو قطعه ساز عضو زنجیره قطعه‌سازی خودروسازان بزرگ می‌باشند و یک مورد مربوط به یک شرکت تخصصی و مهندسی و یک مورد هم مربوط به یکی از سایت‌های بزرگ خودروسازی کشور که دارای خطوط رباتیک است. همگی این موارد تجربه پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته را داشته‌اند و گروه مطالعه حاضر موفق شده است تا مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته‌ای را با مدیران آن‌ها به انجام برساند؛ انتخاب مصاحبه‌شوندگان به‌صورت غیر احتمالی و هدفمند بوده است و در این رابطه با سه سطح از مدیران و کارشناسان: (۱) مدیران ارشد، (۲) مدیران پروژه پیاده‌سازی و (۳) کارشناسان حاضر در پروژه پیاده‌سازی فناوری با استفاده از تکنیک گلوله برفی، مصاحبه صورت گرفته است که توضیحات تکمیلی درباب هریک از آن‌ها در ادامه آمده است. ضمناً برخی اسناد مربوط به پروژه‌ها مرور شد و از خطوط نیز بازدیدهایی به عمل آمد؛ که به‌منظور حفظ محرمانگی نام بنگاه‌های صنعتی به‌صورت اختصاری آمده است.

1 . Cross Comparison Analysis

2 . Multiple Case Study

3 . Contribution

جدول ۵: شواهدی از صنعت خودرو

مورد/ها / بنگاه‌های صنعتی	تأمین‌کننده فناوری	مشاور پیاده‌سازی فناوری	سطح موفقیت تجربه‌شده بر اساس داده‌های تاریخی
HPS	فانوک ^۱	شرکت مهندسی مشاور داخلی	موفقیت فنی
TAM	کوکا ^۲ هیوندایی ^۳	نمایندگان تأمین‌کننده از آلمان و کره جنوبی و همین‌طور پژو فرانسه	موفقیت کسب‌وکار
SSS	فانوک	شرکت مهندسی مشاور داخلی	موفقیت فنی
SCK	هیوندایی ای.بی.بی ^۴	شرکت توسعه مهندسی خودروساز و شرکت وی انسول کره جنوبی	موفقیت کسب‌وکار

شرکت اچ.پی.اس

این شرکت در حال حاضر عضو زنجیره قطعه‌سازی یکی از دو خودروساز بزرگ کشور است که بخشی از قطعات فلزی را برای آن خودروساز بزرگ تدارک می‌کند. شرکت در زمینه پیاده‌سازی فناوری‌هایی تولید پیشرفته، تجربه پیاده‌سازی ربات‌های صنعتی فانوک به کمک یک مشاور مهندسی ایرانی را داشته است. این ربات‌ها که بیشتر در فرآیندهای جوشکاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، به‌صورت استوک از بازار ربات‌های صنعتی اروپا خریداری و به کشور وارد شده‌اند و امروز بخش زیادی از آن‌ها در خط تولید این شرکت در دو سایت جغرافیایی مشغول بکارند. در مطالعه حاضر این امکان حاصل شد تا در قالب مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، داده‌های مربوط به فرآیند پیاده‌سازی، گردآوری و تولید شوند و افرادی که در این مصاحبه‌ها حضور داشتند در جایگاه‌های سازمانی مختلفی به این قرار بودند: (۱) مدیرعامل، (۲) مدیر مهندسی و رباتیک، (۳) مدیر نگهداری و تعمیرات، (۴) مدیرعامل شرکت مشاوره مهندسی بیرونی، (۵) مدیر کارخانه سایت نخست و (۶) مدیر کارخانه سایت دوم. همچنین از کلیه خطوط رباتیک بازدید صورت گرفت و مشاهداتی رقم خورد. ضمناً برخی اسناد ثانویه موجود در شرکت نیز به‌منظور بررسی در اختیار مطالعه حاضر قرار گرفت.

1 . FANUC

2 . KUKA

3 . HYUNDAI

4 . ABB

بر مبنای داده‌های تاریخی درباب عملکرد این شرکت در صنعت، امروز پس از چندین سال مشخص شده که این شرکت علیرغم پیاده‌سازی فناوری‌های تولید نتوانست جایگاه خود را در بازار تغییر دهد و حاشیه سود خود را به شکل چشمگیر تغییر دهد. از این رو بر پایه داده‌های تاریخی، مصاحبه‌های صورت گرفته و بازدید از سایت و آرای خبرگان می‌توان اذعان کرد که موفقیت این بنگاه صنعتی تنها در حد موفقیت فنی بوده است.

حال اگر بخواهیم بر مبنای عوامل کلیدی موفقیت استخراج شده از ادبیات علمی به بررسی این مورد پردازیم، باید گفت که در حوزه فهم فرآیند پیاده‌سازی و تعاملات بیرونی این شرکت چندان موفق رفتار نکرده است. چراکه اساساً حرکت به سمت رباتیک در این شرکت به صورت تصادفی و بر مبنای پیشنهاد یکی از مدیران صورت گرفته و همچنین ارتباط نهادی مناسبی نه با صنایع بزرگ داخلی و نه با بدنه‌های تخصصی خودروسازان در حوزه رباتیک شکل نگرفته است. لذا بیشتر مسیر یادگیری بر اساس سعی و خطا در کنار یک گروه مشاور به جلو رفته است که همین امر دو چالش بزرگ را به ارمغان آورده: یکی هزینه‌های بالای فرآیند استقرار و دوم وابستگی شدید به گروه مشاوره مهندسی و عدم سرریز دانش به فضای داخلی شرکت. لکن به مدد حضور مدیریت ارشدی آگاه و حمایت گر که کسب و کار خود را بر پایه نگاه سیستمی و مهندسی از سطح کارگاهی به سطح کارخانه توسعه داده است. کل فرآیند پیاده‌سازی به شدت مورد حمایت مدیریت ارشد قرار گرفته است و همین باعث شده که بخش‌هایی از پتانسیل موجود در این فناوری آزاد شوند؛ اما متأسفانه نظام برنامه‌ریزی مشخصی با بهره‌مندی از تخصص‌های مختلف شکل نگرفته و مباحث استراتژی ساخت و تولید و همسویی آن با استراتژی کسب و کار مورد توجه نبوده است. در محور یکپارچگی نیز عملاً بنگاه صنعتی فاقد یکپارچگی درون سیستمی در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته بوده است؛ اما نکته جذاب در رابطه با این مورد این است که بحث توانمندسازی نیروی انسانی برای فرآیند، به شدت مورد توجه قرار گرفته است. با مشقت فراوان و با استفاده از منابع مختلف، اطلاعات مختلفی گردآوری و در اختیار کارکنان قرار گرفته است. شوق نیروی انسانی به یادگیری یک فناوری نوین هم مزید علت شده تا عملاً همه با ظرفیت جذبی بالا درصدد توسعه مهارت‌های خویش باشند و مشارکت ارزنده‌ای را شکل دهند. یکی از مدیران گروه مهندسی مشاوره بیرونی هم نقش قهرمان فرآیند را ایفا کرده است و فرآیند تا مرحله ثمر دهی با جدیت به پیش برده است.

شرکت تام

شرکت تام بر مبنای یک استراتژی هفت‌ساله و توسط یکی از دو خودروساز بزرگ کشور شکل گرفت. هدف اصلی شکل دادن چنین مجموعه‌ای طراحی و بهبود جدی خطوط تولید در بزرگ‌ترین خودروساز کشور بود. شرکت در زمینه پیاده‌سازی فناوری‌هایی تولید پیشرفته تجربه پیاده‌سازی ربات‌های صنعتی کوکا و هیوندایی را به کمک همکاری‌های بین‌المللی داشته است. این ربات‌ها در فرآیندهای مختلف مورد استفاده قرار گرفته و در سالن‌های تولید خودرو مشغول به کار می‌باشند. در مطالعه حاضر این امکان حاصل شد تا در قالب مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، داده‌های مربوط به فرآیند پیاده‌سازی گردآوری و تولید شوند و افرادی که در این مصاحبه‌ها حضور داشتند در جایگاه‌های سازمانی مختلفی به این قرار بودند: (۱) مدیرعامل پیشین و بنیان‌گذار اصلی، (۲) مدیر دپارتمان رباتیک، (۳) مدیرعامل دوم، (۴) مدیر پروژه‌های رباتیک و (۵) عضو هیئت‌مدیره. همچنین از کلیه خطوط رباتیک بازدید صورت گرفت و مشاهداتی رقم خورد. ضمناً مصاحبه‌های پیشین مستند شده افراد درگیر در فرآیند پیاده‌سازی و همچنین اسناد مربوط به درس‌های آموخته پروژه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

بر مبنای داده‌های تاریخی درباب عملکرد این شرکت در صنعت، امروز پس از چندین سال مشخص شده که این بنگاه توانسته است علاوه بر حصول موفقیت در پیاده‌سازی این فناوری‌ها در سایت خودروساز، عملاً کسبوکار خود را هم متحول کند و به یک شرکت توانمند در کلاس سازنده خطوط رباتیک تبدیل شود که حتی با ورود به حوزه‌های دیگر مهندسی توان صادرات خدمات خود به دیگر حوزه‌ها و دیگر کشورها را دارد. از این‌رو بر پایه داده‌های تاریخی، مصاحبه‌های صورت گرفته و بازدید از سایت و آرای خبرگان می‌توان اذعان کرد که موفقیت این بنگاه صنعتی فراتر از سطح فنی و در سطح کسبوکار بوده است.

حال اگر بخواهیم بر مبنای عوامل کلیدی موفقیت استخراج شده از ادبیات علمی به بررسی این مورد پردازیم، باید گفت که در حوزه فهم فرآیند پیاده‌سازی و تعاملات بیرونی، این شرکت موفق عمل کرده است. چراکه بر مبنای یک استراتژی موفق و در قالب قراردادهای کلید در دست مسیر را آغاز کرده و مراحل مختلفی را برای یادگیری فناوری‌های تولید پیشرفته در نظر گرفته است. البته استراتژی اولیه این شرکت در رابطه با این فناوری‌ها و تبدیل شدن به یک ربات ساز داخلی استراتژی غلطی بوده است چراکه هم نقطه سربه‌سر بالایی داشت و هم عملاً امکان صادرات این ربات‌ها و حضور

در بازارهای به‌شدت رقابتی دنیا در حوزه رباتیک به‌هیچ‌وجه وجود نداشت. لذا مدیران با یک تغییر استراتژیک هوشمند از ربات ساز شدن به سمت استراتژی طراحی سلول رباتیک شدن می‌روند و این دستاوردهای ارزشمندی را به بار آورده است. مدیریت ارشد آگاه و حمایت‌گر هم خود را متعهد به فراگرفتن توانمندی‌های این حوزه می‌دانسته است و تمام تلاش خود را کرده تا شرکت تام به یک سازنده خطوط در کلاس بالا تبدیل شود. نظام برنامه‌ریزی با تخصص‌های مختلف و بر پایه ایده جذب نخبگان دانشگاه‌های برتر کشور به پیش رفته و استراتژی ساخت و تولید در یک دستگاه همسو با استراتژی کلان کسب‌وکار قرار داشته است. لکن بحث یکپارچگی بین سبد فناوری و دیگر سیستم‌ها به‌درستی به پیش نرفته است و همین باعث شده تا یکپارچگی بین خطوط و واحدها حالت حداکثری نداشته باشد؛ اما ساختار سازمانی پیشرو و پروژه محور از انعطاف مناسبی برخوردار است. همچنین باید به این نکته اشاره کرد که بحث توانمندسازی نیروی انسانی حین فرآیند بحث بسیار مهمی بوده است که مورد توجه جدی قرار داشته است. آموزش‌های گسترده بین‌المللی در سایت‌های داخلی و خارجی و توسعه مهارت‌های کارکنان بر پایه پروژه‌های تجربی مناسب روی ربات‌های قدیمی‌تر به همراه وجود مدیران پروژه مسلط و بالنگیزه توانسته است این شرکت را در سطح بالایی از توانمندی‌های مربوط به پیاده‌سازی موفق این فناوری‌ها قرار دهد.

شرکت اس.اس.اس

این شرکت بر مبنای یک ارتباط غیررسمی بین مدیران آن مجموعه با دیگر قطعه ساز زنجیره، به فناوری‌های رباتیک روی آورده است. این شرکت توسط یک شرکت مشاوره مهندسی داخلی به ربات‌های فانوک دست یافته و تجربه پیاده‌سازی آن‌ها را در خطوط خود دارد. در مطالعه حاضر این امکان به وجود آمد تا با: (۱) مدیرعامل، (۲) مدیر کارخانه، (۳) مدیر رباتیک، (۴) مدیر نگهداری و تعمیرات و (۵) مدیر تولید، مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته‌ای صورت گیرد و همین‌طور از سایت و خطوط بازدید به عمل آید.

بر مبنای داده‌های تاریخی درباب عملکرد این شرکت در صنعت، امروز پس از چندین سال مشخص شده که این بنگاه نتوانسته است علیرغم پیاده‌سازی این فناوری‌ها لبه رقابتی برای خود ایجاد کند و جایگاه خود را در صنعت تغییر دهد. از این‌رو بر پایه داده‌های تاریخی، مصاحبه‌های صورت گرفته و بازدید از سایت و آرای خبرگان می‌توان اذعان کرد که این شرکت تنها توانسته است

موفقیت‌هایی محدود در زمینه فنی را تجربه کند و این فناوری‌ها را به کار اندازد لکن عملاً نتوانسته به ساخت موفقیت در زمینه کسب‌وکار وارد شود.

حال اگر بخواهیم بر مبنای عوامل کلیدی موفقیت استخراج شده از ادبیات علمی به بررسی این مورد بپردازیم، باید گفت که در فهم فرآیند پیاده‌سازی و اتخاذ رویکردی مناسب نسبت به آن کمبودهایی وجود داشته است اما بر مبنای ارتباطات رسمی و غیررسمی، شبکه ارتباطی خوبی بین این شرکت و دیگر اعضای زنجیره و خودروساز شکل گرفته است که همین امر یادگیری از تجارب دیگران را تسهیل نموده و باعث شده تا بسیاری از خطاهای پیشین در مورد پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته در این مجموعه روی ندهد. مدیریت ارشد هم علیرغم دارا نبودن تفکری علمی و دقیق نسبت به مسئله به‌واسطه مسائل دیگر حمایت‌گری مناسبی را از این فرآیند داشته است. لکن نظام برنامه‌ریزی چند تخصصی و همین‌طور همسویی استراتژی ساخت و تولید با کسب‌وکار حلقه‌های مفقوده جدی در این مورد است. لذا یکپارچگی سیستم‌ها و سبد فناوری و همین‌طور هماهنگی بین واحدها به شکلی مناسب محقق نشده است و ساختار فعلی سازمان نیز پاسخگوی نیاز منعطف این فناوری‌ها نیست. آموزش‌ها و توسعه مهارت‌های نیروی انسانی برای فرآیند نیز کلاً به مشاور بیرونی سپرده شده است و مشارکت و ارتباط کارکنان در فرآیند به نحوی مؤثر شکل نگرفته است. همچنین بر مبنای داده‌های وجود نمی‌توان از وجود یک قهرمان فرآیند یا مدیر پروژه‌ای یادداشت در این مورد نام برد.

شرکت اس.سی.کا

این شرکت به‌عنوان یک بخش مهم از یکی از بزرگ‌ترین خودروسازان کشور، بزرگ‌ترین سایت تولید خودرو در خاورمیانه را در اختیار دارد. این شرکت با همکاری بازوی توسعه مهندسی شرکت مادر و همین‌طور مشاورانی خارجی مانند شرکت وی انسول کره جنوبی توانسته است ربات‌های هیوندایی و ای.بی.بی را در مجموعه خود پیاده‌سازی کند. در مطالعه این امکان میسر شد تا با (۱) رئیس اداره برنامه‌ریزی، توسعه و فناوری و (۲) مدیر رباتیک مجموعه، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته‌ای را انجام دهیم. همین‌طور از خطوط رباتیک بازدید کامل صورت گرفت و برخی مستندات مربوطه نیز در اختیار گروه مطالعاتی قرار گرفت.

بر مبنای داده‌های تاریخی درباب عملکرد این شرکت در صنعت، امروز پس از چندین سال

مشخص شده که این شرکت هم در ساحت فنی و هم در ساحت کسب‌وکار به صورت موفقیت‌آمیز عمل کرده و به مدد همین موفقیت توانسته محصولات متنوع با کیفیتی بهتر را به بازار عرضه کرده و کاندیدای اصلی پذیرش سرمایه‌گذاری خارجی یکی از بزرگان صنعت خودروی جهان شود.

حال اگر بخواهیم بر مبنای عوامل کلیدی موفقیت استخراج شده از ادبیات علمی به بررسی این مورد بپردازیم، باید گفت که در فهم فرآیند پیاده‌سازی این شرکت به خوبی عمل کرده است و نگاهی کاملاً تدریجی و تطوری به پدیده داشته است. همین‌طور به دلیل ارتباطات گسترده اجزای شرکت مادر با طرف‌های خارجی، توانسته است تا از تجارب داخلی و همین‌طور شرکت‌های بزرگ خودروساز خارجی و بیشتر از همه شرکت‌های کره جنوبی، کمال استفاده را داشته باشد. حمایت مدیریت ارشد به دلیل رقابت‌های شدید با دیگر خودروساز کشور حمایت‌های ارزنده‌ای بوده است. همین‌طور به دلیل اهمیت موضوع مستندات دقیق طرح امکان‌سنجی پروژه‌های رباتیک با در نظر گرفتن ابعاد مختلف پدیده، عملاً باعث شده‌اند تا شرکت دارای یک نظام برنامه‌ریزی چند تخصصی در زمینه این فناوری‌ها باشد. البته بحث همسویی استراتژی ساخت و تولید با استراتژی کسب‌وکار هنوز محل بحث است؛ اما در حوزه یکپارچگی سیستمی درون سازمان و هماهنگی واحدها و سیستم‌ها و سبب فناوری هم باید گفت که با در نظر گرفتن مسائل مربوط به بحث شبکه پشتیبان فناوری^۱، شرکت عملاً توانسته است دستاوردهای مناسبی را رقم بزند. لکن یک ساختار بوروکراتیک ماشینی همچنان از انعطاف لازم برای چنین فناوری‌هایی برخوردار نیست. مباحث مربوط به توانمندسازی نیروی انسانی برای فرآیند هم به نحو مناسبی دنبال شده‌اند و آموزش و توسعه مهارت‌های آنان به مدد کارشناسان داخلی و خارجی و حضور در سایت‌های ایرانی و بین‌المللی به خوبی پیش رفته و مشارکت خوبی شکل گرفته است؛ اما جالب است که مدیران این شرکت بر عامل وجود قهرمان فرآیند به سان یک عامل پر ریسک اشاره داشتند و به نحوی تعمدی از آن فاصله گرفته‌اند؛ چراکه معتقد بودند سازمان به چنین افرادی بسیار وابسته می‌شود و با توجه به نرخ بالای گردش نیروی انسانی در ایران، سازمان از این وابستگی متضرر خواهد شد.

حال اگر بخواهیم بر مبنای شواهد موجود در این چهار مورد مطالعاتی و همین‌طور عواملی که پیش‌تر به‌عنوان کلیدی موفقیت شناسایی شده بودند به یک تصویر مشترک و متقاطع از این عوامل و موارد برسیم، جدول ذیل می‌تواند یاری‌رسان باشد:

جدول ۶: عوامل کلیدی موفقیت و زیر عوامل در هر یک از موارد مطالعاتی

مورد ۴: SCK	مورد ۳: SSS	مورد ۲: TAM	مورد ۱: HPS	عوامل کلیدی موفقیت	
*		*		رویکرد تدریجی و تطوری به فرآیند پیاده‌سازی	فهم فرآیند پیاده‌سازی و تعاملات بیرونی
*	*	*		ارتباطات نهادی با صنایع بزرگ و یادگیری از تجارب دیگران	
		*	*	تفکر مدیریت ارشد	مدیریت ارشد آگاه و حمایت‌گر
*	*	*	*	حمایت و مشارکت مدیریت ارشد	
*		*		همسویی استراتژی ساخت و تولید با استراتژی کسب‌وکار	نظام برنامه‌ریزی و اجرایی همسو با استراتژی
*		*		نظام برنامه‌ریزی چند تخصصی برای فرآیند پیاده‌سازی	
*				یکپارچگی بین سیستم‌ها و سبد فناوری‌ها	یکپارچگی سیستمی در درون سازمان
*				هماهنگی و یکپارچگی بین واحدها (محصول و مدیریت تولید)	
		*		ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر	
*	*	*	*	آموزش	توانمندسازی نیروی انسانی برای فرآیند
*	*	*	*	توسعه مهارت‌ها و منحنی یادگیری	
*		*	*	مشارکت کارکنان و ارتباطات مؤثر	
		*	*	وجود قهرمان فرآیند و مدیر پروژه با دانش	
سطح ۲: کسب‌وکار	سطح ۱: فنی	سطح ۲: کسب‌وکار	سطح ۱: فنی	سطح موفقیت نهایی	

همان‌گونه که در جدول فوق هم مشاهده می‌شود، شواهد تجربی هم گویای این واقعیت است که برای رفتن از سطح موفقیت در عرصه فنی به سطوح بالاتر موفقیت در عرصه کسب‌وکار، لازم است تا به دیگر عوامل موفقیت پربسامد هم به‌طور جدی توجه شود. در این بین جالب است که در بین مدیران

این شرکت‌ها که مورد بررسی قرار گرفته‌اند، حمایت مناسبی نسبت به این فناوری‌ها وجود داشته است و این می‌تواند شاهدهی باشد بر این مدعا که تغییر فناوری به‌عنوان یک تصمیم فناورانه در بدنه صنعت خودروی کشور مدنظر بوده است؛ اما متأسفانه کمتر به مسائل مهمی چون یکپارچگی بین سیستم‌ها و سبد فناوری و همین‌طور هماهنگی بین واحدها توجه شده است و به‌جز یک مورد هیچ‌کدام از این شرکت‌ها متوجه اهمیت ساختارهای نوین منعطف سازمانی برای پیاده‌سازی موفق این فناوری‌ها نبوده‌اند. ولی جای خوشبختی است که آموزش و توسعه مهارت‌های کارکنان مدنظر مدیران بوده است و لازم است تا به مسائل مهم دیگری همچون وجود قهرمان فرآیند و مدیریت پروژه‌های پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته هم به‌طور جدی توجه شود.

به‌منظور تأیید این مدعا نیز در مطالعه حاضر یک پنل خبرگانی هم در آخر برگزار شد تا یافته‌های این تحقیق به اطلاع جمعی از خبرگان این صنعت برسد و نظرات ارزشمند آنان در این باب گردآوری شود. در پنل حاضر خبرگان به‌طور کلی بر یافته‌های تحقیق صحت گذاشتند و درعین حال به نقش آفرینی و اهمیت عوامل مختلف مطروحه در پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته اشاره کردند. در جدول ذیل تصویری از این خبرگان مشارکت‌کننده در پنل را می‌توان مشاهده کرد:

جدول ۷: خبرگان پنل نهایی

خبرگان صنعت	سوابق تحصیلی	سوابق کاری
خبره شماره ۱	دانش‌آموخته دکترای مهندسی سیستم‌ها	مدیرعامل پیشین ایران خودرو
خبره شماره ۲	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مکانیک	مدیرعامل پیشین تام ایران خودرو
خبره شماره ۳	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مکانیک	مدیر پیشین دفتر رباتیک ایران خودرو
خبره شماره ۴	دانش‌آموخته دکترای مهندسی صنایع	مدیر فروش و قراردادهای گروه سایپا
خبره شماره ۵	دانشجوی دکترای مدیریت فناوری	مدیر تحقیق و توسعه سازه‌گستر سایپا
خبره شماره ۶	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برق	مدیر دپارتمان کنترل و ابزار دقیق تام ایران خودرو
خبره شماره ۷	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برق	مدیرعامل شرکت ربونیک
خبره شماره ۸	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مکانیک	مدیر اتوماسیون صنعتی ایران خودرو
خبره شماره ۹	دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مکانیک	معاونت فنی شرکت ربونیک

جمع‌بندی

پیاده‌سازی فناوری را اگر در معنای واقعی به ثمر رساندن فناوری و تحقق مزایای مترتب بر آن بدانیم، قطعاً یکی از مهم‌ترین زمینه‌های تحقیقاتی در رشته علمی مدیریت فناوری است (فlek و همکاران^۱، ۱۹۹۰) و تحقیق بر روی پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته و عوامل کلیدی موفقیت در آن می‌تواند گامی ارزشمند به منظور افزایش شانس موفقیت در پیاده‌سازی این فناوری‌ها در صنعت کشور باشد. چراکه عمدتاً سرمایه‌گذاری در این عرصه، توان مالی بالایی را از بنگاه‌های صنعتی طلب می‌کند و حصول موفقیت نیز چالشی جدی برای مدیران آنهاست. از این‌رو مرور نظام‌مند ادبیات حوزه پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته و همین‌طور عوامل کلیدی موفقیت با استفاده از تکنیک‌های تحلیل محتوا می‌تواند راهی به منظور شناخت هرچه بهتر این عوامل باشد؛ اما باید در نظر داشت که خروجی مطالعاتی از این دست نیازمند محک خوردن با داده‌های تاریخی و شواهد واقعی از صنعت است. از این‌رو در مطالعه حاضر تلاش شد تا با تقاطع مباحث نظری و شواهد عملی به تصویر واقعی‌تری در این باب نزدیک شویم. مطالعه حاضر پس از واکاوی شواهدی از صنعت خودرو کشور مؤید این نکات مهم است:

- باید فهمی درست از فرآیند را حاصل کرد و با ایجاد ارتباط با نهادهای بیرونی در صدد یادگیری نیابتی^۲ برآمد.
- از مدیران آگاه و حمایت‌گر بهره برد و نظام برنامه‌ریزی مناسبی را برپا نمود که عملیات را با استراتژی همسو سازد.
- مقوله یکپارچگی درون‌سازمانی هم در سبب سیستم‌ها و فناوری‌ها و هم در حوزه هماهنگی بین واحدها مقوله بسیار مهمی است که در قالب یک ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر قابل حصول است.
- توانمندسازی نیروی انسانی برای فرآیند پیاده‌سازی امر بسیار مهمی است و وجود قهرمانان فرآیند و مدیران پروژه‌بادانش و آگاه می‌تواند تأثیر شگرفی بر موفقیت داشته باشد.

البته طبعاً این مطالعه هم دارای محدودیت‌هایی است و در به‌کارگیری نتایج به‌دست‌آمده در آن باید این محدودیت‌ها را لحاظ کرد. به‌عنوان مثال برخی منابع به‌عنوان منابعی بنیادین در ادبیات علمی این حوزه خودنمایی کردند و طبعاً در مطالعات بعدی هم تکرار شده‌اند لذا تحلیل بسامد این

1 . Fleck et al.

2 . Vicarious Learning

منابع می‌تواند متضمن تکرارهای مجددی باشد. همچنین در بسیاری از این تحقیقات پیشین بر روی یک فناوری خاص یا جنبه خاصی از موفقیت تأکید شده بود و کمتر توانستیم مطالعه‌ای را بیابیم که به صورت یکپارچه تمامی ملاحظات مربوط به رده‌بندی عوامل کلیدی موفقیت را پوشش دهد. نکته مهم دیگر هم اینکه بسیاری از این تحقیقات نگاهی تقلیل‌گرایانه به پدیده پیاده‌سازی فناوری داشتند و این در حالی است که فرآیند پیاده‌سازی را باید به‌مثابه یک فرآیند پیچیده از پس یک نگاه کل‌نگر به بحث گذاشت. لذا مطالعات آتی در این زمینه می‌توانند با رویکردهای کل‌نگر به پیش روند.

منابع

- Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & Merino-Diaz-de-Cerio, J. (2008). The role of organizational context and infrastructure practices in JIT implementation. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(11), 1042–1066.
- Bessant, J. (1993). The lessons of failure: learning to manage new manufacturing technology. *International Journal of Technology Management*, 8(3–4), 3–4.
- Bessant, J. (1994). Towards total integrated manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 34(3), 237–251.
- Bessant, J. (1997). Developing technological capability through manufacturing strategy. *International Journal of Technology Management*, 14(2–4), 177–195.
- Boyer, K. K., & Lewis, M. W. (2002). Competitive priorities: Investigating the need for trade-offs in operations strategy. *Production and Operations Management*, 11(1), 9–20.
- Boyer, K. K., & Pagell, M. (2000). Measurement issues in empirical research: improving measures of operations strategy and advanced manufacturing technology. *Journal of Operations Management*, 18(3), 361–374. Retrieved from
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bruce, B., & Berg, M. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Bülbül, H., Ömürbek, N., Paksoy, T., & Bektaş, T. (2013). An empirical investigation of advanced manufacturing technology investment patterns: Evidence from a developing country. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(2), 136–156.

- Burcher, P., Lee, G., & Sohal, A. (1999). Lessons for implementing AMT: some case experiences with CNC in Australia, Britain and Canada. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(5/6), 515–527.
- Carley, K. (1993). Coding choices for textual analysis: A comparison of content analysis and map analysis. *Sociological Methodology*, 75–126.
- Charalambous, G., Fletcher, S., & Webb, P. (2015). Identifying the key organisational human factors for introducing human-robot collaboration in industry: an exploratory study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 81(9–12), 2143–2155.
- Chen, I. J., & Small, M. H. (1996). Planning for advanced manufacturing technology A research framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 16, 4–24.
- Chung, C. A. (1996). Human issues influencing the successful implementation of advanced manufacturing technology. *Journal of Engineering and Technology Management*, 13, 283–299.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 12(5), 374–391.
- Creswell, J. W. (2008). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Sage Publications, Incorporated.
- Da Silveira, G., Borenstein, D., & Fogliatto, F. S. (2001). Mass customization: Literature review and research directions. *International Journal of Production Economics*, 72(1), 1–13.
- Das, A., & Narasimhan, R. (2001). Process-technology fit and its implications for manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19(5), 521–540.
- Dean, J. W. (1987). Building the future: The justification process for new technology. *New Technology as Organizational Innovation*, 35–58.
- Dean, J. W., Susman, G. I., & Porter, P. S. (1990). Technical, economic and political factors in advanced manufacturing technology implementation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 7, 129–144.
- Efstathiades, A., Tassou, S., & Antoniou, A. (2002). Strategic planning, transfer and implementation of Advanced Manufacturing Technologies (AMT). Development of

- an integrated process plan. *Technovation*, 22(4), 201–212.
- Efstathiades, A., Tassou, S., Antoniou, A., & Oxinos, G. (1998). Strategic considerations in the introduction of advanced manufacturing technologies in the Cypriot industry. *Technovation*, 19(2), 105–115.
 - Eid, R. (2009). Factors affecting the success of world class manufacturing implementation in less developed countries: The case of Egypt. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 989–1008.
 - Erlingsson, C., & Brysiewicz, P. (2017). A hands-on guide to doing content analysis. *African Journal of Emergency Medicine*, 7(3), 93–99.
 - Etlie, J. E. (1984). Implementation strategy for manufacturing innovations. *Micro Processors, Manpower and Society: A Comparative Cross-National Approach*, St. Martin's Press, New York.
 - Etlie, J. E., Perotti, V. J., Joseph, D. A., & Cotteleer, M. J. (2005). Strategic predictors of successful enterprise system deployment. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(10), 953–972.
 - Fleck, J., Webster, J., & Williams, R. (1990). Dynamics of information technology implementation. A reassessment of paradigms and trajectories of development. *Futures*, 22, 618–640.
 - Freund, Y. P. (1988). Critical success factors. *Planning Review*, 16(4), 20–23.
 - Ghani, K. A., & Jayabalan, V. (2000). Advanced manufacturing technology and planned organizational change. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(1), 1–18.
 - Goodman, P. S., & Dean, J. W. (1982). The process of institutionalization.
 - Goodman, P. S., & Griffith, T. L. (1991). A process approach to the implementation of new technology. *Journal of Engineering and Technology Management*, 8(3–4), 261–285.
 - Gunawardana, K. D. (2006). Introduction of Advanced Manufacturing Technology: a literature review. *Sabaragamuwa University Journal*, 6(1), 116–134.
 - Hatrup, K., & Kozlowski, S. W. J. (1993). An across-organization analysis of the implementation of advanced manufacturing technologies. *The Journal of High Technology Management Research*, 4(2), 175–196.
 - Hipkin, I., & Bennett, D. (2003). Managerial perceptions of factors influencing tech-

- nology management in South Africa. *Technovation*, 23(9), 719–735.
- Hitt, M. a, Ireland, R. D., & Lee, H. (2000). Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17(3–4), 231–246.
 - Hottenstein, M. P., Casey, M. S., & Dunn, S. C. (1999). The diffusion of advanced manufacturing technology in multiplant, multidivisional corporations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 16(2), 129–146.
 - Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
 - Hynek, J., & Janecek, V. (2013). Issues Affecting Advanced Manufacturing Technology Projects. In *Advances in Sustainable and Competitive Manufacturing Systems* (pp. 775–784). Springer.
 - Ketokivi, M. A., & Schroeder, R. G. (2004). Strategic, structural contingency and institutional explanations in the adoption of innovative manufacturing practices. *Journal of Operations Management*, 22(1), 63–89.
 - Kirkwood, R., Smith, S., & Tranfield, D. (1989). The implementation cube for advanced manufacturing systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 9(8), 5–19.
 - Lewis, M. W., & Boyer, K. K. (2002). Factors impacting AMT implementation: an integrative and controlled study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 19(2), 111–130.
 - Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2007). Judging interpretations: But is it rigorous? Trustworthiness and authenticity in naturalistic evaluation. *New Directions for Evaluation*, 2007(114), 11–25.
 - Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., & Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. In *Handbook of qualitative research* (p. 97). Sage Publications.
 - Lindberg, P. (1992). Management of uncertainty in AMT implementation: The case of FMS. *International Journal of Operations & Production Management*, 12(7/8), 57–75.
 - Linton, J. D. (2002). Implementation research: state of the art and future directions. *Technovation*, 22(2), 65–79.

- Linton, J. D., & Thongpapanl, N. (2014). Perspective: Ranking the technology innovation management journals. *Journal of Product Innovation Management*, 21(2), 123–139.
- Liu, N., Roth, A. V., & Rabinovich, E. (2011). Antecedents and consequences of combinative competitive capabilities in manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(12), 1250–1286.
- Lucas, H. C. (1981). *Implementation: The key to successful information systems*. Columbia University Press.
- Marri, H. B., Gunasekaran, A., Gopang, M. A., Nebhwani, M., & Soomro, A. S. (2016). Assessment of CIM implementation in SMEs: a multiple case study approach. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1–14.
- Martínez Sánchez, A. (1991). Advanced manufacturing technologies: an integrated model of diffusion. *International Journal of Operations & Production Management*, 11(9), 48–63.
- McDermott, C., & Stock, G. G. N. (1999). Organizational culture and advanced manufacturing technology implementation. *Journal of Operations Management*, 17(5), 521–533.
- Mellor, S. (2014). An implementation framework for additive manufacturing.
- Mellor, S., Hao, L., & Zhang, D. (2014). Additive manufacturing: A framework for implementation. *International Journal of Production Economics*, 149, 194–201.
- Mohanty, R. P., & Deshmukh, S. G. (1998). Advanced manufacturing technology selection: A strategic model for learning and evaluation. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 295–307.
- Noori, H. (1997). Implementing advanced manufacturing technology: The perspective of a newly industrialized country (Malaysia). *The Journal of High Technology Management Research*, 8(1), 1–20.
- O'Connor, E. J., Parsons, C. K., Liden, R. C., & Herold, D. M. (1990). Implementing new technology: Management issues and opportunities. *The Journal of High Technology Management Research*, 1(1), 69–89.
- Raafat, F. (2002). A comprehensive bibliography on justification of advanced manufacturing systems. *International Journal of Production Economics*, 79(3), 197–208.
- Ramamurthy, K. (1995). The influence of planning an implementation success of ad-

- vanced manufacturing technologies. *Engineering Management, IEEE Transactions On*, 42(1), 62–73.
- Raymond, L. (2005). Operations management and advanced manufacturing technologies in SMEs: a contingency approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(8), 936–955.
 - Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57(2), 81–93.
 - Sambasivarao, K. V., & Deshmukh, S. G. (1995). Selection and implementation of advanced manufacturing technologies: classification and literature review of issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(10), 43–62.
 - Silverman, D. (2013). *Doing qualitative research: A practical handbook*. SAGE Publications Limited.
 - Singh, R. K., Garg, S. K., Deshmukh, S. G., & Kumar, M. (2007). Modelling of critical success factors for implementation of AMTs. *Journal of Modelling in Management*, 2(3), 232–250.
 - Singhry, H. B., Rahman, A. A., & Imm, N. S. (2015). Effect of advanced manufacturing technology, concurrent engineering of product design, and supply chain performance of manufacturing companies. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1–7.
 - Small, M. H. (2007). Planning, justifying and installing advanced manufacturing technology: a managerial framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(5), 513–537.
 - Small, M. H., & Yasin, M. M. (1997a). Advanced manufacturing technology: Implementation policy and performance. *Journal of Operations Management*, 15(4), 349–370.
 - Small, M. H., & Yasin, M. M. (1997b). Developing a framework for the effective planning and implementation of advanced manufacturing technology. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(5), 468–489.
 - Sohal, A. S. (1996). Assessing AMT implementations: an empirical field study. *Technovation*, 16(8), 377–444.
 - Stark, J. (1988). Organisation, people and technology: Complementary components for successful use of CAD/CAM. *The International Journal of Advanced Manufactur-*

- ing Technology*, 3(1), 3–13.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17), 137–146.
 - Stock, G. N., Greis, N. P., & Fischer, W. a. (2001). Absorptive capacity and new product development. *The Journal of High Technology Management Research*, 12(1), 77–91.
 - Stock, G. N., & McDermott, C. C. M. (2001). Organizational and strategic predictors of manufacturing technology implementation success: an exploratory study. *Technovation*, 21(10), 625–636.
 - Stock, G. N., & Tatikonda, M. V. (2004). External technology integration in product and process development. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(7), 642–665.
 - Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research* (Vol. 15). Newbury Park, CA: Sage.
 - Swamidass, P. M., & Nair, A. (2004). What top management thinks about the benefits of hard and soft manufacturing technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(4), 462–471.
 - Swink, M., & Nair, A. (2007). Capturing the competitive advantages of AMT: Design-manufacturing integration as a complementary asset. *Journal of Operations Management*, 25(3), 736–754.
 - Swink, M., & Way, M. H. (1995). Manufacturing strategy: propositions, current research, renewed directions. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(7), 4–26.
 - Thomé, A. M. T., Thomé, A. M. T., Sousa, R., & Sousa, R. (2016). Design-manufacturing integration and manufacturing complexity: A contingency investigation of job rotation and co-location. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1090–1114.
 - Towill, D. R., & Cherrington, J. E. (1994). Learning curve models for predicting the performance of AMT. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 9(3), 195–203.
 - Udo, G. J., & Ehie, I. C. (1996). Advanced manufacturing technologies: Determinants of implementation success. *International Journal of Operations & Production*

Management, 16(12), 6–26.

- Ungan, M. C. (2007). Manufacturing best practices: implementation success factors and performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(3), 333–348.
- Vaismoradi, M., Turunen, H., & Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing & Health Sciences*, 15(3), 398–405.
- Voss, C. A. (1986). Implementing manufacturing technology: a manufacturing strategy approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 6(4), 17–26.
- Voss, C. A. (1988a). Implementation: A key issue in manufacturing technology: The need for a field of study. *Research Policy*, 17(2), 55–63.
- Voss, C. A. (1988b). Success and failure in advanced manufacturing technology. *International Journal of Technology Management*, 3(3), 285–297.
- Voss, C. A. (1989). The managerial challenges of integrated manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 9(5), 33–38.
- Wiley, J., & Meredith, J. (1987). The strategic advantages of new manufacturing technologies for small firms. *Strategic Management Journal*, 8(3), 249–258.
- Williams, J. J., & Ramaprasad, A. (1996). A taxonomy of critical success factors. *European Journal of Information Systems*, 5(4), 250–260.
- Zairi, M. (1992). Measuring success in AMT implementation using customer-supplier interaction criteria. *International Journal of Operations & Production Management*, 12(10), 34–55.
- Zammuto, R. F., & O'Connor, E. J. (1992). Gaining advanced manufacturing technologies' benefits: the roles of organization design and culture. *Academy of Management Review*, 17(4), 701–728.
- Zhao, B., Verma, A., & Kapp, B. (1992). Implementing advanced manufacturing technology in organizations: a socio-technical systems analysis. *Proceedings 1992 International Engineering Management Conference*, 00, 9–13.