

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۸

پذیرش نهایی: ۸۷/۸/۱۵

چابکی: روایتی نوین از مفاهیم گذشته

* دکتر لعل الفت

** سید محمود زنجیرچی

چکیده

تولید چابک به عنوان جدیدترین سیستم تولید، امروزه بخش قابل توجهی از ادبیات مدیریت عملیات را به خود اختصاص داده است. اما این ابهام هنوز در ادبیات تحقیق موجود است که آیا تولید چابک همان مفاهیم موجود در تولید ناب را به شیوه‌ای نو بیان نموده، یا ارائه دهنده رویکردی جدید به تولید به همراه تکنیک‌های مورد نیاز آن است. به منظور پاسخ به این سؤال اساسی، در این تحقیق ابتدا دو سیستم غالب تولید در دهه‌های اخیر یعنی تولید ناب و تولید چابک با استفاده از ادبیات موضوع مورد بررسی موشکافانه قرار گرفته و ابعاد و مؤلفه‌های آنها استخراج گردیدند. پس از آن با استفاده از تعاریف ابعاد و مؤلفه‌های این دو رویکرد، میزان اشتراک و افتراق آن‌ها بررسی شده است. در نهایت با بررسی اهمیت نقاط افتراق، تفاوت موزون این دو رویکرد به تولید نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که علی‌رغم وجود اشتراکات گسترده در این

* - عضو هیئت علمی دانشگاه حسابداری و مدیریت دانشگاه علامه طباطبائی

** - دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات دانشگاه علامه طباطبائی

دو سیستم تولید، نقاط متفاوت تأکید، منجر به ارائه جهت‌گیری‌های متفاوتی برای آن‌ها شده‌است. بنابراین بخش نسبتاً بزرگی از مفاهیم چابکی، دربردارنده مفاهیمی عموماً مرتبط با تولید ناب است اما پاسخ شایسته آن به نیازمندی محیط امروز کسب‌وکار، یعنی همراهی با تغییرات مستمر به همراه مؤلفه‌های مورد نیاز، ترکیبی جدید ایجاد کرده و آن را از دیگر سیستم‌های تولیدی متمایز نموده است.

کلید واژه‌ها: سیستم‌های تولید، تولید چابک، تولید ناب.

۱- مقدمه

دنیای تولید و عملیات، دوره‌های متعددی را تجربه کرده است. جین‌های و همکارانش (Jin-Hay et al., 2003) ظهور سیستم‌های تولید را بر اساس پاسخ آنها به الگوهای متغیر تقاضای مشتریان در دوره‌های مختلف توجیه می‌نمایند. شاید توالی تولید دستی، انبوه، ناب و چابک، بیان مناسبی از این دوره‌ها باشد. دوره تولید دستی^۱ دوره‌ای بود که افرادی با مهارت بالا و دارای تخصص در یک یا چند زمینه محدود، اقدام به تولید محصولاتی در تعداد بسیار اندک و با کیفیتی دستخوش تغییرات فراوان می‌کردند. سیستم‌های تولیدی، بسیار ساده و متشکل از ابزار تولید بسیار ساده و انگشت شمار بودند و آموزش در آن‌ها از طریق سیستم استاد-شاگردی انجام می‌شد.

از اواسط قرن نوزدهم تقاضای بالای مشتریان و سودآوری تولید، تولید انبوه^۲ را برای اولین بار به حوزه صنعت کشاند. تولید انبوه عموماً با نام هنری فورد همراه است. هنری فورد با خط مونتاژ خودروی خود، مهمترین پدیده در دوران تولید انبوه را در کارخانه خود رقم زد. در دوره تولید انبوه پیشرفتهای بزرگی در عرصه ماشین‌آلات تولیدی و نیز تکنیک‌های تولید به وجود آمد.

با آغاز رقابت، تلاش برای ارضای نیازهای مشتریان، جایگاه ویژه‌ای در استراتژی شرکت‌ها پیدا نمود تا زمینه را برای ظهور تولید به موقع، ناب و منعطف مهیا کند. از حدود ۱۹۷۰ به بعد با تشدید محیط رقابتی پس از جنگ جهانی دوم، ابتدا ژاپن و

1 - Craft

2 - Mass Production

سپس دیگر کشورها در صدد اصلاح عملیات تولید برای هماهنگ شدن با محیط جدید و بقا در رقابت برآمدند و بر این اساس تولید به موقع^۱ و سپس تولید ناب^۲ پا به عرصه صنعت گذاشتند. پیام اصلی تولید ناب حذف اتلافات از سیستم تولید بود (Ohno, 1988; Monden, 1983; Davy et al., 1992; Sakakibara et al., 1993; Flynn et al., 1995; Shah and Ward, 2007) که با استفاده از تکنیک‌های مختلف اجرایی گردید.

اما از اواخر دهه ۸۰، بازارهای متلاطم، تقاضای متغیر و غیرقابل پیش‌بینی مشتریان و دسترسی همه‌جایی تولیدکنندگان به فناوری‌های به روز، شرایط رقابتی را از آنچه منجر به ظهور مفهوم ناب شده بود، تغییر داد و این امر زمینه‌ساز تولد و رشد سیستمی نوین در عرصه تولید و عملیات با نام تولید چابک گردید. این رویکرد، استراتژی مناسب را برای توانمند کردن سازمان‌های تولیدی برای حفظ مزیت رقابتی‌شان در عصر جدید پیشنهاد می‌کند. عصاره استراتژی چابکی، توانمندسازی سازمان برای همراهی با تغییرات غیرقابل پیش‌بینی محیط می‌باشد. به طور کلی یک مؤسسه چابک هزینه تولید کمتری را به بار می‌آورد، سهم بازار را بالا می‌برد، نیازمندی‌های مشتریان را برآورده می‌کند، معرفی سریع محصول جدید را تسهیل می‌کند، فعالیت‌های غیرارزش‌افزا را حذف می‌کند و رقابت‌پذیری شرکت را بالا می‌برد. بنابراین مؤسسه چابک، پارادایم مؤسسات قرن بیست و یک تلقی می‌شود و در رهبر ملی و بین‌المللی شدن در بازار با رقابت فزاینده با نیازمندی‌های متغیر مشتریان، به عنوان یک استراتژی برنده مد نظر قرار گرفته شده است (Yusuf et al., 1999).

بنا به دیدگاه تعدادی از محققین، تولید چابک یک رویکرد جدید به تولید است (Rigby et al., 2000, Hormozi, 2001). این محققین با در نظر گرفتن شرایط متفاوتی که در این رویکرد مطرح شده و مورد برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد، آن را کاملاً متمایز از رویکردهای پیشین می‌دانند. در طرف مقابل، تعداد زیادی از محققین نیز این رویکرد را دنباله‌رو و گاهاً همان مفاهیم قدیمی می‌دانند که در قالبی جدیدتر و متناسب‌تر با شرایط نمود یافته‌اند (Cobbedick, 1998; Robertson and

1-Just in Time

2- Lean

Jones, 1999; Naylor et al., 1999; Labournet, 1999; Katayama and Bennett, 1999). تعدادی دیگر از محققین نیز با بررسی این سیستم‌ها، آنها را در سطح تکنیک مشابه یافته‌اند. براون و بسانت (Brown and Bessant, 2003) اعتقاد دارند که مدیریت کیفیت فراگیر و تولید به موقع، که اقداماتی مرتبط با نابی هستند، توانمندی‌های بنیادی و حیاتی‌ای برای تولید چابک ایجاد می‌کنند.

اما هنوز تحقیق جامعی در مورد ابعاد و مؤلفه‌های چابکی و تشابه و تمایز آن با دیگر سیستم‌های تولید انجام نگرفته است تا با بررسی همه جانبه مؤلفه‌های مطرح شده برای آنها در ادبیات تحقیق، نسبت به درجه تشابه و تمایز آنها اظهار نظر نماید. بنابراین این سؤالات همچنان باقی می‌باشد که: ابعاد مشترک سیستم‌های تولید ناب و چابک چه هستند؟ تفاوت سیستم تولید ناب و چابک در چه ابعادی رخ می‌نماید؟

در ادامه با هدف پاسخ به سؤالات تحقیق، در بخش دوم، مروری بر ادبیات تولید ناب و تولید چابک انجام خواهد شد. بخش سوم به روش تحقیق می‌پردازد و در نهایت چهارمین بخش، تحلیل نتایج و بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات را ارائه خواهد نمود.

۲- مروری بر ادبیات سیستم‌های غالب تولید (ناب و چابک)

در این بخش تلاش می‌شود تا با استفاده از مطالعه عمیق ادبیات، ابعاد و مؤلفه‌های سیستم‌های تولید مدنظر در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته، و در قالب یک جمع‌بندی ارائه شوند تا در بخش بعد بتوان نسبت به درجه همپوشانی و نقاط افتراق آنها اظهار نظر نمود.

۲-۱- تولید ناب^۱

از زمان معرفی مفهوم تولید به موقع و سپس ناب به دنیای تولید و عملیات، تعاریف بی‌شمار و در نتیجه مؤلفه‌های بسیار زیادی برای تبیین آن ارائه گردیده است. این امر باعث ایجاد ابهام نسبی در سیستم نابی و اجزای آن شده است. این ابهام به علت وجود دو دیدگاه در تبیین تولید ناب تشدید می‌شود. اول از دیدگاه فلسفی در ارتباط با خطوط

راهنما و اهداف (Womack and Jones, 1996; Spear and Bowen, 1999) و دوم از نقطه نظر اجرایی و تجربی متشکل از مجموعه‌ای از اقدامات مدیریتی، ابزار و یا تکنیک‌های آن (Shah and Ward, 2003; Li et al., 2005). این تفاوت لزوماً منجر به عدم توافق نمی‌شود اما شفافیت مفهومی این حوزه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین در این بخش ابتدا مؤلفه‌های مطرح شده برای تولید ناب بررسی شده و در نهایت نسبت به ارائه یک دسته‌بندی جامع برای آنها اقدام می‌شود.

بلیک مور (Blakemore, 1990) اصول ناب را شامل موارد زیر می‌داند:

سیستم کشتی؛ تولید دقیقاً به اندازه تقاضا؛ استفاده از سیستم انبارداری اولین ورودی- اولین خروجی؛ پیشگیری از خطای دوباره‌کاری؛ کاهش عدم انطباق یا پراکندگی یا انحراف؛ کاهش موجودیها؛ افزایش ارزش افزوده از طریق کاهش انواع ضایعات؛ ارسال تقاضا به فرایند گلوگاهی؛ تولید در بسته‌های کوچک و همیشه در اندازه‌های یکسان؛ انبارداری به صورت سوپرمارکت؛ انجام ترکیب در سطح ظرفیت گلوگاه‌ها؛ پیوند دادن و هماهنگ کردن فرایندها؛ استفاده از اصول و تکنیک‌هایی برای کاهش زمان راه‌اندازی و تنظیم؛ استفاده از تکنیک‌های کنترل فرایند آماری؛ استفاده از سیستم 5S.

اشنایدرجانز (Schneiderjans, 1993) سیستم تولید به موقع را بنا شده بر اساس ۸ اصل

کلیدی به صورت زیر می‌داند:

زمان‌بندی تولید بر اساس سفارش (در مقابل تولید برای انبارکردن)، تولید واحد، حذف اتلاف‌ها، بهبود مستمر جریان تولید، کمال کیفیت محصول (معیوبی صفر)، احترام به افراد، برنامه‌ریزی بر اساس واقعیات تا احتمالات و حفظ نگاه بلندمدت.

اولیور و همکارانش (Oliver et al., 1996) اصول تولید ناب را به دو گروه درون کارخانه و در طول زنجیره عرضه تقسیم کرده‌اند. اصول درون کارخانه یا فنون کارخانه ای عبارتند از: تولید به هنگام، موجودی کم، تولید در دسته‌های کوچک؛ سازماندهی کار بر مبنای کار گروهی؛ حل مشکلات به صورت فعال؛ سیاست‌های نیروی انسانی باتعهد بسیار بالا. این محققین اصول نابی در طول زنجیره عرضه را نیز به

صورت زیر معرفی می‌کنند: جریان منسجم و منظم مواد؛ تبادل فعال و گسترده اطلاعات؛ کاهش هزینه‌ها به طور مشترک در طول زنجیره عرضه؛ روابط به هم پیوسته و متقابل بین اجزا.

آلستروم (Ahlstrom, 1998)، در یک دسته‌بندی دیگر، اصول تولید ناب را شامل حذف ضایعات؛ عیوب صفر؛ تیم‌های چندمنظوره؛ کاهش لایه‌های سازمانی (جاری شدن اختیارات به سمت پایین سازمان)؛ وجود تیم‌ها و رهبرانی حمایت‌گر، اندر زدهنده و مربی برای آنها؛ سیستم‌های اطلاعاتی عمودی (جریان ساده و مداوم اطلاعات به پایین سازمان در محل تصمیم‌گیری)؛ بهبود مستمر و سیستم‌کشی می‌داند.

سیامک‌نوری در تز دکتری خود (نوری، ۱۳۷۵) برای تبیین مؤلفه‌های مناسب تولید به موقع ابعاد گانه زیر را در نظر گرفت:

۱. قابلیت‌های تهیه‌کنندگان

۲. قابلیت‌های نیروی انسانی

۳. نگرش مدیریت

۴. قابلیت‌های فنی و تکنولوژیکی (قابلیت‌های سخت افزاری)

۵. کیفیت جامع

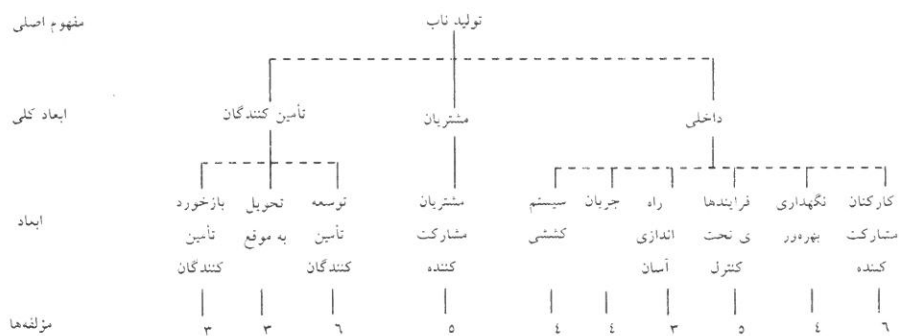
۶. قابلیت‌های نگهداری و تعمیرات

کانان و تان (Kannan and Tan, 2005) در بررسی ارتباط بین تولید به موقع، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت زنجیره تأمین، میزان پیاده‌سازی تولید به موقع را بر اساس مؤلفه‌های زیر مورد سنجش قرار می‌دهد:

کاهش حجم دسته، کاهش زمان راه‌اندازی، کاهش تعداد تأمین‌کنندگان. نگهداری پیشگیرانه، خرید از تأمین‌کنندگان به موقع، افزایش تعداد تحویل، کاهش موجودی، افزایش توانمندی‌های تولید به موقع، کمک به تأمین‌کنندگان برای ارتقای توانمندی‌هایشان، انتخاب تأمین‌کنندگانی که گام‌هایی در جهت حذف اتلافات بر می‌دارند و انتخاب تأمین‌کنندگانی که گام‌هایی برای ارتقای اصول تولید به موقع بر می‌دارند.

شاه و وارد (Shah and Ward, 2007) در تحقیق فراگیر و کلان اقدام به تعریف ابعاد و مؤلفه‌های ناب نمودند. آنها در ابتدا طی یک مطالعه عمیق ادبیات تحقیق و مصاحبه

با افراد آکادمیک و اجرایی، مجموعه‌ای از مؤلفه‌ها را گردآوری و سپس با بهره‌گیری از اطلاعات بیش از ۴۰۰ شرکت و انجام تست‌های متعدد تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی به دسته‌بندی زیر با ۱۰ عامل و ۴۳ آیتم به عنوان سنجه‌ها یا معیارهای نابی دست یافتند. به جهت رعایت اختصار، تنها به ذکر ابعاد کلان نابی مطرح شده در این تحقیق اکتفا نموده و خوانندگان علاقه‌مند را برای مطالعه بیشتر در زمینه مقیاس‌های هر کدام از این ابعاد، به مطالعه مقاله این دو محقق توصیه می‌نماییم. البته با عنایت به دسته‌بندی‌های متعدد ارائه شده در فوق، مقیاس‌های مورد نظر تا حد زیادی از نام ابعاد، قابل درک می‌باشند.



شکل ۱- ابعاد و مؤلفه‌های تولید ناب (منبع: Shah and Ward, 2007)

انجام آزمون‌های آماری معتبر و نیز روشی دقیق جهت اعتباربخشی به لیست آیتم‌های نابی، قابلیت اطمینان بالایی را برای آیتم‌های معرفی شده و طبقات و متغیرهای مکنون استخراج شده در این تحقیق به همراه داشته است. همچنین با عنایت به تغییر شدید ابعاد و مؤلفه‌های مطرح در تولید ناب در ادبیات تحقیق در طول زمان (Shah and Ward, 2007)، به نظر می‌رسد جامع و فراگیر بودن آیتم‌های نابی، قوت روش تحقیق مورد استفاده در تحقیق شاه و وارد و نیز نزدیکی زمان آن با تحقیق حاضر، استفاده از لیست آیتم‌های نابی توسعه داده شده را در تحقیق حاضر توجیه می‌نماید.

۲-۲- تولید چابک^۱

تضمین بقا و موفقیت در هزاره سوم سخت تر و سخت تر می شود. این حقیقت ریشه در ظهور عصر جدیدی دارد که تغییر را به عنوان یکی از اصلی ترین مشخص هایش یدک می کشد. چارلز داروین^۲ در کتابش با عنوان "The origin of species" توضیح می دهد که گونه ها در طول زمان تغییر می کنند تا با محیط متناسب شوند و گونه هایی که باقی می مانند، گونه های قوی تر یا باهوش تر نیستند، بلکه آنهایی هستند که بیشتر و بهتر به تغییرات پاسخ بدهند (Darwin, 2006). میتوان این امر را در دنیای تولید و عملیات بدین صورت منعکس نمود که شرکت هایی امکان بقای بیشتری دارند که به محیط متلاطم و غیرقابل پیش بینی با وفق دادن رفتارهایشان به صورت پویا، پاسخ بهتری بدهند. جین های و همکارانش (Jin-Hay et al., 2003) ظهور سیستم های تولید را بر اساس پاسخ آنها به الگوهای متغیر تقاضای مشتریان در دوره های مختلف توجیه می نمایند. بنا به اعتقاد آنها در دهه ۱۹۹۰، هرچند که بسیاری از شرکت ها هنوز در تلاش برای اجرای مفاهیم تولید ناب بودند، رهبران صنعت در سدد فرموله کردن شیوه عمل جدیدی برای مؤسسات موفق تولیدی قرن ۲۱ برآمدند. در سال ۱۹۹۱، گروهی بیش از ۱۵۰ مدیر اجرایی صنعت در یک تحقیق شرکت کردند. نتایج این تحقیق در یک گزارش دو جلدی تحت عنوان "استراتژی مؤسسات تولیدی قرن ۲۱" به چاپ رسید که در آن توضیح داده شده بود که رقابت در مؤسسات تولیدی ایالات متحده آمریکا در ۱۵ سال آینده، چگونه خواهد بود. به عنوان نتیجه، "مجمع مؤسسه تولید چابک (AMEF)"^۳ وابسته به مؤسسه یاکوکا^۴ در دانشگاه لی های^۵ شکل داده شد و مفاهیم تولید چابک معرفی گردید (Sheridan, 1993; Struebing, 1995; Richards, 1996; Nagel and Dove 1991).

1 -Agile Manufacturing

2 - Charles Darwin

3 - Agile Manufacturing Enterprise Forum

4 -Iacocca Institute

5 - Lehigh University

گلدمن، ناجل و پریس (Goldmann, Nagel and Preiss, 1995) که از اعضای گروه اصلی تحقیق بودند، تحقیق دیگری را بر روی چابکی انجام دادند. آنها در انتها مزایای زیر را برای چابکی بیان نمودند:

۱. کوتاه‌شدن زمان از مفهوم تا فروش در حالی که زمان یک عامل کلیدی رقابتی محسوب می‌شود.
۲. به‌دست‌آوردن رهبری در قیمت و مزایای متعاقب آن.
۳. افزایش بهره‌وری افراد و روحیه بالاتر کارکنان.
۴. افزایش رضایت مشتریان و در نتیجه سهم بیشتر از بازار.
۵. بهره‌برداری بهتر از دارایی‌ها که منجر به سرمایه موردنیاز کمتر خواهد شد.
۶. مزیت رقابتی مناسب‌تر و حرکت پیشاپیش رقبا.
۷. تمایز واضح بین شرکت و رقبایش.

چابکی، مؤسسات را برای کامیابی در محیطی مملو از تغییرات مداوم و غیرقابل پیش‌بینی توانمند می‌کند (Richards, 1996) و این یک سیستم جدید و پسا انبود برای تولید و توزیع محصولات و خدمات است. تولید چابک به منابعی نیاز دارد که فراتر از دسترسی یک شرکت به تنهایی هستند (Kasarda and Rondinelli, 1998; Gunasekaran, 1998; Gunasekaran and Yusuf, 2002) به همین دلیل در این راه تسهیم و به اشتراک‌گذاری منابع و تکنولوژی مابین شرکت‌ها امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. توانایی رقابت یک شرکت بسته به توانایی آن در ایجاد روابط مناسب است و بنابراین به نظر می‌رسد که همکاری کلید روابط مکمل تلقی می‌شود. یک مؤسسه چابک دارای آنچنان انعطاف سازمانی است که آماده پذیرش هر گونه تغییری که مدیریت می‌خواهد در راستای ارتقای مزیت رقابتی بدهد، می‌باشد. گاهی اوقات این آمادگی با تشکیل تیم‌های چندوظیفه‌ای با مشارکت تأمین‌کنندگان و مشتریان محقق می‌شود و گاه با روابط همکارانه با دیگر شرکتها انجام می‌شود و در نهایت می‌تواند شکل سازمان مجازی را به خود بگیرد (Nagel and Dove, 1991). مدل‌ها، استراتژی‌ها، متدولوژی‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای زیادی در رابطه با چابکی توسعه داده شده‌اند. تولید چابک روبه‌روز توجه بیشتری را چه از جانب دانشگاهیان و چه از جانب صنعت‌گران به خود جلب می‌کند.

یوسف و همکارانش (Yusuf et al., 2004) ابعاد زنجیره تأمین چابک را شامل موارد زیر می‌دانند: همکاری با رقبا، همکاری بلندمدت با مشتریان و تأمین‌کنندگان، اهمی کردن اثر منابع اساسی به وسیله تشکیل شبکه با دیگر شرکت‌ها، ائتلاف با همتاهای کسب‌وکار، یکپارچه نمودن اطلاعات با دیگر شرکت‌ها بر مبنای سیستم‌های رایانه‌ای، اعطای اولویت بالاتر به ائتلاف نسبت به نفوذ به بازار.

لین و همکارانش (Lin et al., 2006) با اشاره به توانمندی‌های اساسی چابکی (پاسخگویی، انعطاف‌پذیری، سرعت و شایستگی محوری) مؤلفه‌های چابکی را در ۴ بعد به شکل زیر دسته‌بندی کردند. روابط همکارانه (روابط مبتنی بر اعتماد با مشتریان و تأمین‌کنندگان، فعالیت‌های تیم‌محور، انجام همزمان فعالیت‌ها در سراسر زنجیره تأمین و ...)، انسجام فرایند (تسهیل فرایند تصمیم‌گیری سریع، حذف دیوارهای سازمانی، یکپارچگی عمودی و ...)، انسجام اطلاعات (دستیابی سریع به اطلاعات تقاضا، ارتباطات مجازی و ...)، حساسیت به بازار و مشتری (معیارهای مشتری محور، محصولات مشتری محور، حفظ و ارتقای روابط با مشتریان و ...).

راماش و همکارانش (Ramasesh et al., 2001) با هدف شبیه‌سازی فرایند چابکی سازمان در ارتباط با محیط، ابعاد و مؤلفه‌های زیر را برای چابکی معرفی کردند: بازارهای محصول یا خروجی (معرفی محصول جدید، کانال‌های توزیع، ردیابی و دنبال نمودن بازار برای شناسایی و استفاده از فرصت‌ها، تشکیل شراکت)، سیستم تبدیلی (تکنولوژی منعطف تولید؛ انعطاف‌پذیری در ترکیب محصولات، حجم، مواد، برنامه زمانی، نیروی کار و مسیر؛ تجهیزاتی با قابلیت شکل‌دهی مجدد؛ مدولار بودن؛ قابلیت استفاده مجدد؛ مقیاس‌پذیری؛ قابلیت جانمایی مجدد؛ سیستم طراحی زیرساخت اطلاعات؛ بهره‌برداری از اینترنت؛ شبکه‌های تأمین‌کنندگان)؛ بازارهای ورودی یا عامل (منبع‌گزینی، اطلاعات شراکت، سیستم‌های خرید).

آگاروال و همکارانش (Agarwal, 2007) با بهره‌گیری از ادبیات تحقیق و نیز با برگزاری جلسات طوفان ذهنی، توانستند مجموعه ۱۵ مؤلفه‌ای زیر را برای چابکی توسعه دهند. این محققین مؤلفه‌ها را به شرح ذیل تعریف نمودند:

حساسیت به بازار، سرعت تحویل، صحت داده‌ها، معرفی محصول جدید، طرح‌ریزی همکارانه و متمرکز، یکپارچه‌سازی فرایند، استفاده از ابزار تکنولوژی اطلاعات، کاهش زمان

تاخیر، بهبود سطح خدمت، حداقل سازی هزینه، رضایتمندی مشتری، بهبود کیفیت، حداقل سازی عدم اطمینان، گسترش اعتماد، کاهش مقاومت در برابر تغییر. خوش سیما در پایان نامه تحصیلی خود ابعاد چابکی را به صورت جدول ۱، از ادبیات تحقیق استخراج نموده است:

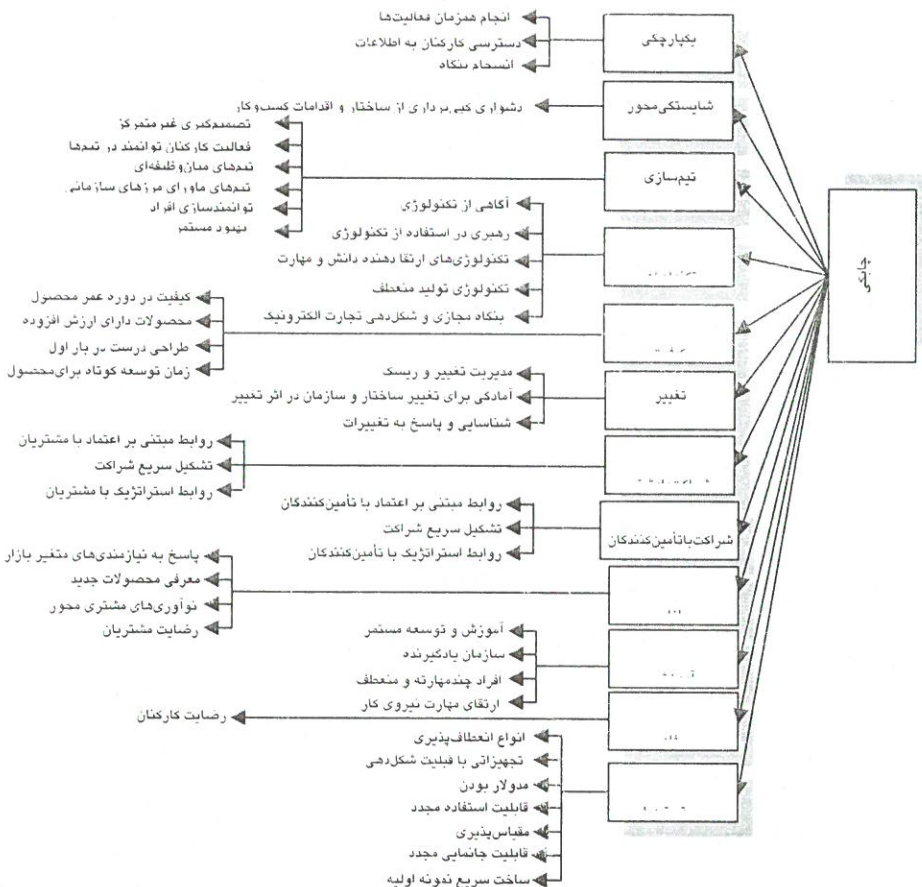
جدول ۱- توانمندسازهای چابکی (منبع: خوش سیما، ۱۳۸۴، با اندکی تعدیل)

ردیف	ابعاد	منابع
۱	بنگاه مجازی	Kidd,1994,134; Gunasekaran 1998,1999; Sharp et al., 1999; Cho et al., 1996; Van Hoek et al., 2001; Naylor et al., 1999; Yusuf et al., 1999;
۲	تجارت الکترونیک	Gunasekaran, 1998,1999; Kidd, 1994, 134; Sharp et al,1999;
۳	ساخت سریع نمونه اولیه	Gunasekaran, 1998; Sharp et al., 1999;
۴	توانمندسازی افراد	Kidd, 1994,134; Sharp et al., 1999; Gunasekaran, 1999; Van Hoek et al., 2001; Yusuf et al., 1999
۵	بهبود مستمر	Kidd, 1994,134; Sharp et al., 1999; Yusuf et al., 1999
۶	افراد متعطف و چند مهارته	Kidd,1994,134; Sharp et al., 1999; Gunasekaran,1999; Yusuf et al., 1999
۷	کارهای تیمی	Kidd, 1994,134; Gunasekaran,1998; Sharp et al., 1999; Yusuf et al., 1999; Van Hoek et al., 2001
۸	مهندسی همزمان	Kidd,1994,134; Gunasekaran, 1998,1999; Sharp et al., 1999; Yusuf et al., 1999; Van Hoek et al., 2001
۹	مدیریت تغییر و ریسک	Sharp et al., 1999; Kidd, 1994,134
۱۰	سیستم اطلاعاتی یکپارچه کسب و کار / تولید / محصول	Gunasekaran, 1998,1999; Van Hoek et al., 2001; Cho et al., 1996;

یوسف و همکارانش (Yusuf et al., 1999) مجموعه‌ای از ۳۲ مؤلفه را به عنوان جنبه‌های چابکی و با هدف تعیین رفتار کلی بنگاه، تعریف می‌کنند. این مجموعه شامل ۴ بعد کلی (شایستگی‌های محوری مدیریت، بنگاه‌های مجازی، توانایی تغییر شکل و بنگاه‌های دانش محور) و ۱۰ بعد (یکپارچگی، شایستگی محوری سازمانی، تیم‌سازی، تکنولوژی، کیفیت، تغییر، شراکت، بازار، آموزش، رفاه) می‌شود.

مبنای این دسته‌بندی، تعریف گلدمن و همکارانش (Goldman, Nagel, & Preiss, 1995) از چابکی است که بیشترین استفاده را در ادبیات تحقیق برای تعریف و سنجش چابکی به خود اختصاص داده است. از سویی شاکله مناسب دسته‌بندی یوسف و همکارانش از مؤلفه‌هایی

که به نحوی حتی تا امروز در تحقیقات مد نظر قرار گرفته شده‌اند و شفافیت آن، باعث استفاده فراگیر مستقیم و غیرمستقیم از آن در تحقیقات چابکی گردیده است. بنابراین می‌تواند به خوبی برآورنده اهداف این تحقیق باشد. به منظور ارتقای روایی تحقیق، سایر مؤلفه‌های ذکرشده در ادبیات تحقیق برای چابکی که در فوق به آنها پرداخته شد نیز براساس تعاریف‌شان در دستهبندی یوسوف و همکارانش جانمایی گردید تا ابعاد مناسب در قالب شکل ۲، برای چابکی نهایی گردد. در ارائه این دستهبندی تلاش گردید که چارچوب کلی دستهبندی به هم نخورد تا حوزه‌های مورد بحث، بدون جهت‌گیری در راستای هدف مقاله تبیین گردند. چرا که دستهبندی جدید، می‌تواند به قسمی ارائه گردد که سهم مفاهیم پیشین را تحت تأثیر قرار داده و اثرات آنها را در شکل دهی به تولید چابکی، همراه با ارباب نشان دهد.



شکل ۲- ابعاد و مؤلفه‌های تولید چابک (برگرفته و تعدیل شده از: Yusuf et al., 1999)

۳- روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه از نوع مروری و تحلیلی است. هدف از انجام این تحقیق در وهله اول، بررسی تبیینی ابعاد و مؤلفه‌های تولید ناب و تولید چابک است. در وهله بعد هدف، شناسایی نقاط تشابه و افتراق رویکرد تولید چابک با سیستم تولید ناب می‌باشد که در ادبیات تحقیق در مورد شدت و ضعف آن، اظهار نظرهای متفاوت و گاه متناقضی ارائه شده است. برای دستیابی به این اهداف، ۳ مرحله به قرار زیر تدارک دیده شده است:

۱- تبیین ابعاد، زیربناها و مؤلفه‌های تولید ناب و تولید چابک.

مرور ابعاد و مؤلفه‌های دو سیستم غالب تولید در دهه‌های مختلف، در بخش پیشین مورد بررسی موشکافانه قرار گرفت که نتیجه آن ارائه مؤلفه‌های مختلف این سیستم‌های تولید بود. در ارائه دسته‌بندی از ابعاد و مؤلفه‌های تولید ناب و تولید چابک، تلاش شد حتی‌الامکان از دسته‌بندی‌های استاندارد و مورد تأیید در ادبیات تحقیق استفاده شود، چرا که بسط یا ایجاز یک بعد، ممکن است نتایج بررسی همپوشانی را تحت تأثیر قرار داده و از اعتبار آن بکاهد. لازم به ذکر است که ابعاد و مؤلفه‌های متفاوت در سیستم‌های مختلف تولید، گاه با نام‌ها و مشخصه‌های متنوعی معرفی شده‌اند و بنابراین تنها با مقایسه نام، قابل تحلیل نیستند. به منظور تعامل سازنده با این چالش، تعاریف هر یک از ابعاد و مؤلفه‌ها استخراج شده و بر مبنای آن، اشتراکات دو سیستم تولید شناسایی و مبنای تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

۲- تحلیل تمایز و همپوشانی ابعاد سیستم‌های تولید بر مبنای ماهیت

تحلیل اولیه ارائه شده برای دستیابی به هدف تحقیق، بر مبنای تعداد ابعاد تولید چابک که در سیستم ناب نیز موجود هستند، قرار گرفت. در این تحلیل، اشاره یا عدم اشاره مستقیم به ابعاد مختلف چابکی در سیستم ناب، مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت درصد پوشش ابعاد چابکی توسط نابی مشخص گردید.

۳- تحلیل تمایز و همپوشانی ابعاد و مؤلفه‌های سیستم‌های تولید بر مبنای اهمیت

به منظور بررسی دقیق‌تر، تصمیم گرفته شد تا این تحلیل در مورد ابعاد موزون چابکی نیز انجام شود. در تحلیل پیشین، تنها اشتراک در ماهیت مؤلفه‌های مورد توجه در چابکی و نابی مورد

بررسی قرار گرفت. این تحلیل به خوبی اشتراک مفاهیم را به نمایش گذاشت؛ اما در صورتی که مجموعه مفاهیم چابکی را به صورت یک مجموعه دارای وزن در نظر بگیریم که هر کدام از ابعاد چابکی بخشی از این وزن را تشکیل می دهند، تحلیل دیگری از همپوشانی قابل انجام خواهد بود که به نوبه خود قابل توجه است. این شکل از تحلیل با استفاده از اهمیت نقاط انفکاک این دو سیستم تولید از دیدگاه چابکی، اهمیت شکاف بین آن‌ها را نشان خواهد داد.

۴- تحلیل نتایج

۴-۱- تحلیل تمایز و همپوشانی مؤلفه‌های سیستم‌های تولید بر مبنای ماهیت

در این بخش ابعاد ۱۲ گانه تولید چابک که در بخش مرور ادبیات تحقیق استخراج گردیدند مورد نظر قرار گرفته و در مفهوم دیگر - تولید ناب- مورد کاوش قرار گرفت. بدین منظور تلاش شد تا هر کدام از ابعاد سیستم تولید ناب با عنایت به تعاریف آنها در ابعاد چابکی جانمایی گردند. جدول ۲ با اشاره به هر کدام از ابعاد چابکی، ابعادی از تولید ناب، که این مفاهیم را پوشش می دهند را نشان می دهد. بخش‌های هاشورخورده نشان‌گر ابعادی از چابکی هستند که در سیستم دیگر به طور مستقیم به آن‌ها اشاره نشده است.

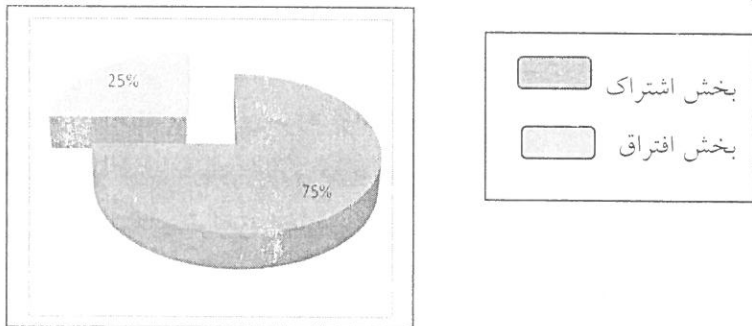
جدول ۲- جانمایی ابعاد تولید ناب در ابعاد تولید چابک

ابعاد مرتبف نابی	ابعاد چابکی	ردیف
	یکپارچگی	۱
جریان	شایستگی محوری	۲
	تیم‌سازی	۳
کارکنان مشارکت‌کننده	تکنولوژی	۴
	کیفیت	۵
فرایندهای تحت کنترل	تعبیر	۶
	شراکت با مشتریان	۷
مشارکت مشتریان	شراکت با تأمین کنندگان	۸
از انبار خورده تا تأمین کنندگان. تحویل به موقع توسط تأمین کنندگان. بهبود عملکرد تأمین کنندگان		
	بازار	۹
مشارکت مشتریان	آموزش	۱۰
کارکنان مشارکت‌کننده	رفاه	۱۱
کارکنان مشارکت‌کننده	سیستم تیربندی	۱۲
سیستم کششی، راه‌اندازی آسان		

همانگونه که جدول ۲ نشان می دهد، ۹ بعد از ۱۲ بعد چابکی (یعنی مقداری در حدود ۷۵٪)، توسط مفاهیم و ابعاد نابی پوشش داده می شود. از این منظر، در واقع بخش قابل توجهی از چابکی همان مفاهیمی است که به شکلی در سیستم‌های پیشین نیز به آنها پرداخته شده است و تنها چند بخش محدود از آن به طرح موضوعاتی تا

حدی متفاوت از آنچه قبل از این طرح شده بود، اختصاص دارد. البته این بخش‌ها نیز در بعضی متون به شکل تلویحی مورد اشاره واقع شده‌اند اما از آنجا که توجهی به اندازه سایر بخش‌ها به آنها مبذول نشده است، در دسته مفاهیم جدید معرفی شده‌اند. این مطلب به خوبی در شکل ۳ نشان داده شده است. بنابراین رویکرد تحلیلی فوق، نظر بعضی از محققین (Brown and Bessant, 2003; Manson-Jones and Towill, 1999) در مورد تشابه این سیستم‌های تولید را تأیید نموده و نشان می‌دهد که چابکی تا حد زیادی همان مفاهیم پیشین را در قالبی جدید، به همراه نوآوری در حوزه‌هایی مانند تغییر، تکنولوژی و شایستگی محوری نمایش می‌دهد.

لازم به ذکر است که همان‌گونه که پیش از این گفته شد، سیستم‌های جدید تولید در اثر تغییر شرایط و نیازمندی‌های تولید به وجود می‌آیند و بنابراین تأکید ویژه آنها بر رفع نیازهای خاص آن دوره خواهد بود؛ از این رو هر چند مفاهیم متفاوتی در این سیستم‌ها مطرح می‌شود اما تعداد محدودی از آنها برجسته شده و مورد توجه قرار می‌گیرند اما بقیه به صورت نکات جنبی و حاشیه‌ای در آن سیستم تولید بررسی خواهند شد. از این رو، مواردی که در فوق به عنوان موارد جدید در تولید چابک مطرح می‌شود نه به معنی ارائه مفهومی بی‌سابقه در تولید، بلکه به معنای توجه ویژه به عنوان یکی از اصول خواهد بود که تأکیدات و الزامات ویژه‌ای را به سیستم‌های تولید عرضه می‌دارد.



شکل ۳ - میزان اشتراک و افتراق مفاهیم چابکی و نابی از نظر ماهیت

۲-۴- تحلیل تمایز و همپوشانی ابعاد سیستم‌های تولید بر مبنای اهمیت

در بخش قبل ابعاد چابکی و نابی، از نقطه نظر تعداد ابعاد مشابه و متمایز مورد بررسی قرار گرفتند. این تحلیل، تشابه و تفاوت را در دامنه مسائل و موضوعات مورد بحث در این سیستم‌ها نشان داد. اما برای بررسی تفاوت ماهیتی این دو سیستم تولید، لازم است به مفاهیمی که نقاط اختلاف دو سیستم تولید ناب و چابک هستند یعنی تغییر، تکنولوژی و شایستگی محوری، توجه بیشتری مبذول گردیده و جایگاه آن‌ها در ظهور چابکی تعیین گردد.

ترجیح‌بند نظرات عموم محققین در مورد زمینه ظهور سیستم تولید چابک در دنیای تولید و عملیات، وجود تغییر آن‌هم به صورت فزاینده در دنیای کسب‌وکار فعلی است. (Browne et al, 1995; Sharifi and Zhang. 2001; Gardiner, 1996; Goldman et al., 1995; Christopher, 2000; St. John et al., 2001; Stratton & Warburton, 2003; Zain et al., 2005). بنابراین هدف اصلی و بنیادین این سیستم تولید اتخاذ تدابیری برای تعامل سازنده با این پدیده انکارناپذیر بوده و قطعاً تکنیک‌ها و مفاهیمی که بتوانند کمکی در این مسیر بنمایند به عناصر اصلی و اهم چابکی تبدیل می‌شوند. به عنوان مثال از جمله تکنیک‌هایی که جایگاه ویژه‌ای در تولید چابک دارند، می‌توان به مهندسی همزمان و طراحی مدولار در طراحی و تولید اشاره نمود که منجر به سرعت بالاتر در پاسخگویی به نیازهای متغیر طراحی از سوی مشتریان خواهد شد.

از سویی، اجرای مؤثر و استفاده از تکنولوژی به عنوان اسلحه استراتژیک در نبرد شرکت‌ها در رقابت مدنظر و مورد توافق عام قرار گرفته است (Scheroder and Flynn, 2001). در دنیای امروز که سیستم‌های تولید از دستی به سمت ماشین‌های رایانه‌ای و سیستم‌های تولید منعطف و مبتنی بر ربات‌ها و ماشین‌های کنترل اتوماتیک عددی پیش می‌روند، تکنولوژی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در موفقیت و بقای سازمان‌ها مؤثر است. مایکل پورتر (Porter, 1985) اظهار می‌دارد که تغییرات تکنولوژیک عاملی است که بسیاری از شرکت‌ها را علی‌رغم مزیت رقابتی‌شان دچار فرسودگی نموده و بسیاری دیگر را به اوج می‌برد و نتیجتاً به عنوان یک عامل تأثیرگذار در ساختار صنایع مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد. بنابراین تکنولوژی نیز از جمله موارد مهم دیگر، برای رقابت موفق در هزاره سوم توسط تیم مؤسسه ایکاکو در

نظر گرفته شده و به عنوان یکی دیگر از نقاط برجسته و تمایز چابکی در ادبیات تحقیق لحاظ شده است.

و در نهایت، شایستگی محوری به معنای مطرح شده برای آن، دشواری کمی‌برداری از ساختار و اقدامات کسب‌وکار سازمان، مفهوم دیگری است که با عنایت به رقابت فزاینده در کسب‌وکار امروز به عنوان پیش‌نیاز موفقیت در این عرصه مطرح است. از این دید سازمان‌های تولیدی نیازمند حفظ مزیت رقابتی خود با تکیه بر این شایستگی‌ها هستند. در غیر این صورت سازمان‌های کوچک و نوپا با استفاده از خاصیت انعطاف‌پذیری خود علی‌رغم فقدان قدرت رقابتی بالا، از عنصر تغییر استفاده نموده و بهترین پاسخ را به این نیازها می‌دهند. بنابراین توجه به شایستگی محوری تحت معنی ذکر شده نیز به عنوان یکی از پایه‌های تولید چابک مد نظر محققین قرار گرفته است (Yusuf et al., 1999).

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان عنوان نمود که تعاریف ارائه شده و نیز ابعاد ذکر شده برای چابکی، به خوبی نشان‌دهنده جهت‌گیری متفاوت آن در سطح فلسفه وجودی. از مفاهیم نابی است. فلسفه وجودی تولید ناب، حذف اتلافات و کارایی (Shah and Ward, 2007) و فلسفه وجودی تولید چابک، سرعت همراهی با تغییر و پاسخگویی است (Zain et al., 2005). در واقع این سیستم تولید نیز مانند سیستم‌های پیشین، هدف اصلی خود را پاسخ به شرایط جدید و به‌روز رقابت تحمیل شده بر شرکت‌ها، قرار داده است. مشخصاً آنچه در این شرایط متلاطم و متغیر کسب‌وکار، تضمین‌کننده بقا و موفقیت شرکت‌هاست، همانا دارا بودن ساختار و ماهیتی منعطف و آماده برای هرگونه تغییر سریع (جان‌مایه تولید چابک) می‌باشد.

به تبع فلسفه وجودی متفاوت برای این دو سیستم تولید، ابعاد متفاوت، و در ابعاد مشابه نیز اولویت‌های متفاوت، برای این دو سیستم مد نظر قرار گرفته است. این تفاوت در جدول ۲ به خوبی نشان داده شده است. به عنوان مثال از آن‌جا که ابزارهای پاسخگویی به نیازهای منحصر به فرد و متغیر مشتریان و بازارها، در اختیار یک شرکت به تنهایی نیست (Kasarda and Rondinelli, 1998; Gunasekaran, 1998; Gunasekaran and Yusuf, 2002). بنابراین سیستم چابک یکی از تأکیدات خود را بر روی همکاری گسترده، با اعضای زنجیره ارزش و نیز مهم‌تر از آن رقبا، قرار

می‌دهد و از آنجا حرکت به سمت مراودات و سازمان‌های مجازی (Sharp et al., 1999; Yusuf et al., 1999) را به عنوان نیازهای اجتناب‌ناپذیر چابکی معرفی می‌کند (الزام اصلی تولید چابک).

در نهایت باعنایت به فلسفه وجودی و ابعاد ویژه، ابزار خاص متناسب با نیازمندی‌های محیط چابک نیز در طول زمان به وجود آمده و معرفی می‌گردند. این فرایند در تولید ناب تا سرحد بلوغ به انجام رسیده اما در تولید چابک هنوز مراحل رشد و طفولیت خود را می‌گذراند که در آن علی‌رغم مشخص شدن مسیر توسعه چابکی و الزامات آن، هنوز فاصله زیادی تا پختگی مطلوب آن وجود دارد. بنابراین در حال حاضر ابزارهای مورد استفاده دو مفهوم تا حد زیادی دارای شباهت بوده و سیستم تولید چابک در پایین‌ترین سطح در حد قابل توجهی و ام‌دار ابزارهای سیستم تولید ناب می‌باشد. (Cobbedick, 1998; Robertson and Jones, 1999; Naylor et al., 1999; Labournet, 1999; Katayama and Bennett, 1999). آموزش‌های چندگانه و چندوظیفه‌ای به کارکنان، ارتباطات بلندمدت و مبتنی بر اعتماد با تأمین‌کنندگان، مهندسی همزمان، مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری و تکنیک‌های مبتنی بر مشتری مداری نمونه‌هایی از ابزارها یا تکنیک‌هایی هستند که در هر دو سیستم تولید مورد توجه بوده‌اند.

دو تحلیل ارائه شده در فوق به خوبی علت اختلاف در نظرات محققین مختلف را در مورد تشابه و یا تفاوت این سیستم‌های تولید نشان می‌دهد. چرا که محققان قائل به تشابه این سیستم‌ها، خواسته یا ناخواسته مبنای خود را بر تحلیل نوع اول گذاشته و بدون توجه به نقاط ویژه تأکید این مفاهیم تنها تشابه نوع اقدامات انجام شده در سطح ابعاد و تکنیک را مد نظر قرار می‌دهند اما محققان معتقد به تفاوت با انجام تحلیل نوع دوم، به فلسفه وجودی و اهمیت ابعاد مجزاکننده در سیستم‌های تولید نیز توجه کرده و بر مبنای آن اختلاف بین آن‌ها را مشهود و قابل توجه می‌دانند.

بنابراین تولید چابک، شاکله‌ای نوین از مفاهیم تولیدی است که تا حدی در دوره‌های پیشین مطرح بوده‌اند اما شیوه چیدمان و اولویت‌بندی آن‌ها به شکلی است که پیکره‌ای نو ساخته که برای رقابت امروز، بسیار مورد اعتمادتر از شیوه‌های قدیمی است. در صورتی که بخواهیم تفاوت مفهومی این مفهوم را از سایر سیستم‌های تولید

بیان نماییم، بهترین تفسیر، وجود تفاوت معنی‌دار بین فلسفه وجودی و سپس اولویت ابعاد مختلف تولید در سیستم‌های مختلف خواهد بود که باعث متمایز شدن آنها از یکدیگر می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

سازمان‌های تولیدی همواره تحت احاطه و تأثیر محیط بیرونی خود قرار داشته و بخش قابل‌توجهی از جهت‌گیری آنها بر اساس این شرایط شکل می‌گیرد تا بقا و در ادامه موفقیت آنها در دنیای پرتلاطم کسب‌وکار تضمین گردد. این اصل سال‌ها پیش توسط داروین در مورد بقای گونه‌های جانوری مطرح گردید و امروز با موج‌های غول‌پیکر تغییر، بیش از هر زمان دیگری به عنوان اصل اساسی بقا برای سازمان‌ها مطرح شده است.

تولید چابک به عنوان جدیدترین سیستم تولید، از دهه ۹۰ به عنوان روش رقابت بنگاه‌های هزاره سوم معرفی گردیده است. از این زمان تاکنون مقالات و کتب زیادی در مورد این مفهوم به نگارش درآمده است و اظهارنظرهای متعددی در مورد آن شده است اما هنوز هم جوانب زیادی از آن در سایه‌روشن ابهام قرار دارد.

یکی از این جوانب، درجه ارائه مفاهیم جدید توسط این سیستم تولید است. بعضی محققین ادعا می‌کنند که تولید چابک همان تولید ناب است که در قالبی جدید آمده و پاره‌ای دیگر آن را از مفاهیم پیشین کاملاً مجزا می‌دانند. در این تحقیق با بررسی ادبیات در مورد تولید ناب و چابک، همپوشانی و تمایز این ابعاد مورد کنکاش قرار گرفت. نتایج نشان داد که اگر چه در زمینه ابعاد تا حدی و ابزارها تا حد زیادی بین دو سیستم تولید تشابه وجود دارد، اما تفاوت اصلی را باید در فلسفه وجودی این سیستم تولید جویند که علاوه بر جهت‌گیری متفاوت فلسفی و طبعاً مفاهیم تا حدی متفاوت، تأکیدات ویژه آن بر بعضی از ابعاد و بکارگیری ابزارها در آن راستا، تفکیک‌کننده آن از سایر شیوه‌های تولید می‌باشد.

در نهایت با شناخت این نکته که سیستم‌های تولید همواره در پاسخ به تغییرات شرایط محیطی، ظهور می‌کنند و تا حد زیادی از تکنیک‌های سیستم‌های پیشین بهره می‌گیرند، می‌توان دو نتیجه را به عنوان پیش‌بینی عنوان نمود. اول این‌که زمان ظهور

سیستم‌های دیگر را باید در شرایط کسب‌وکار جهانی جستجو نمود و با شناسایی مؤلفه‌های در حال تغییر، مشخصه‌های آن را ارائه کرد و دوم این‌که سیستم‌های نو، در ابتدای توسعه خود تا حد زیادی در سطح تکنیک با سیستم پیشین دارای اشتراک هستند، اما به مرور زمان و با تکامل این سیستم‌ها، تفاوت‌ها در این سطح نیز بیشتر نمود پیدا می‌کند، همان‌گونه که این اتفاق در مورد تولید چابک افتاده و در سطح تکنیک اشتراکات گسترده‌ای با تولید ناب دارد.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

نوری، سیامک، (۱۳۷۵). طراحی مدل تعیین درجه سازگاری واحدهای صنعتی با سیستم JIT و کاربرد آن در صنایع خودروسازی ایران؛ تز دکتری مهندسی صنایع، ایران، دانشگاه تربیت مدرس.

منابع لاتین

- Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari, M.K., (2007), Modeling agility of supply chain, *Industrial Marketing Management* 36(4), 443-457.
- Ahlstrom, P. (1998), Sequence in the implementation of lean production, *European Management Journal*, Vol. 16., No. 3., PP 327-334.
- Blakemore, J.S., (2004), Private visit to Honda Sigma plant, 1990.Chan, J.S., Samson, D.A., Bruun, Peter; Mefford Robert N.,. Lean production and the Internet, *International Journal of Production Economics* 89; 247-260.
- Brown, S., (1998), Manufacturing strategy, manufacturing seniority and plant performance in quality. *International Journal of Operations and Production Management* 18 (6),565-587.
- Brown, S., Bessant, J., (2003), The manufacturing strategy-capabilities links in mass customization and agile manufacturing—an exploratory study. *International Journal of Operations and Production Management* 23 (7), 707-730.
- Browne, J., Sackett, P.J., Wortmann, J.C., (1995), Future manufacturing systems—towards the extended enterprise. *Computers in Industry* 25 (3), 235-254.
- Cho, H., Jung, M. Y. and Kim, M., (1996), Enabling technologies of agile manufacturing and its related activities in Korea. *Computers & Industrial Engineering*, 30, 323± 334.
- Christopher, M., (2000), The agile supply chain, competing in volatile markets. *Industrial Marketing Management* 29, 37-44.
- Cobbledick, B., (1998), Agile manufacturing: Introduction to key concepts. *Canadian Ceramics* 67 (3), 14-15.

- Darwin, Charles, (2006), *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, Project Dover Publications Inc. .
- Davy, J.A., White, R.E., Merritt, N.J., Gritzmacher, K., (1992), A derivation of the underlying constructs of just-in-time management systems. *Academy of Management Journal* 35 (3), 653–670.
- Flynn, B.B., Sakakibara, S., Schroeder, R.G., (1995), Relationship between JIT and TQM: practices and performance. *Academy of Management Journal* 38 (5), 1325–1360.
- Goldman, S.L., Nagel, R.N., Preiss, K., (1995), *Agile Competitors and Virtual Organisations—Measuring Agility and Infrastructure for Agility*. Van Nostrand Reinhold, International Thomas Publishing, London.
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y., (2002), Agile manufacturing: A taxonomy of strategic and technological imperatives. *International Journal of Production Research* 40 (6), 1357–1385.
- Gunasekaran, A., (1998), Agile manufacturing: enablers and an implementation framework. *International Journal of Production Research*, 36(5), 1223±1247.
- Gunasekaran, A., (1999), Agile manufacturing: a framework for research and development. *International Journal of Production Economics*, 62(1±2), 87±106.
- Hormozi, A.M. (2001), “Agile manufacturing: the next logical step”, *Benchmarking. An International Journal*, Vol. 8 No. 2, pp. 132-43.
- Jin-Hai, L., Anderson, A.R. and Harrison, R.T. (2003), “The evolution of agile manufacturing”, *Business Process Management Journal*, Vol. 9 No. 2, pp. 170-89.
- Kannan, Vijay R.; Tan, Keah Choon, (2005), Just in time, total qualitymanagement, and supplychain management: understanding their linkages and impact on business performance, *Omega* 33, 153 – 162.
- Kasarda, J.D., Rondinelli, D.A., (1998), Innovative infrastructure for agile manufacturers. *Sloan Management Review* 39 (2), 73–82.
- Katayama, H., Bennett, D., (1999), Agility, adaptability, and leanness: a comparison of concepts and a study of practice. *International Journal of Production Economics* 60–61, 43–51.

- Kidd, P.T. (1995), *Agile Manufacturing, Forging New Frontiers*, Addison-Wesley, London.
- Labournet, (1999), *Stepping beyond lean to agile: Work reorganisation in the auto industry*, Praxis.
- Li, S., Subba Rao, S., Ragu-Nathan, T.S., Ragu-Nathan, B., (2005), Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management* 23 (6), 618–641.
- Lin, C.T., Chiu H., Chu, P.Y., (2006), Agility index in the supply chain, *International Journal of Production Economics* 100(2), 285-299.
- Mason-Jones, R., Towill, D.R., (1999), Total cycle time compression and the agile supply chain. *International Journal of Production Economics* 62, 61–73.
- Monden, Y., (1983), *Toyota Production System: Practical Approach to Production Management*, Industrial Engineering and Management Press, Atlanta.
- Nagel, R., Dove, R., (1991), *Twenty-first Century Manufacturing Enterprise Strategy—An Industry Led Review*, Vols. 1 and 2. Iacocca Institute, Leigh University, USA.
- Naylor, J.B., Naim, M.M., Berry, D., (1999), Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics* 62 (1 and 2), 107–118.
- Ohno, T., (1988), *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. Productivity Press, Cambridge, MA.
- Oliver N., Delbridge R., Lowe J., *Lean production practices*, (1996), *International Journal of Management*, Vol. 7, PP. 29-46
- Ramasesh, R., Kulkarni, S. and Jayakumar, M. (2001), Agility in manufacturing systems: an exploratory modeling framework and simulation, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 12 No. 7, pp. 534-48.
- Richards, C. W., (1996), Agile manufacturing: Beyond lean? *Production and Inventory Management Journal*, 37(2), 60±64.
- Rigby, C., Day, M., Forrester, P. and Burnett, J. (2000), Agile supply: rethinking systems thinking, systems practice, *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 2 No. 3, pp. 178-86.
- Robertson, M., Jones, C., (1999), Application of lean production and agile manufacturing concepts in the telecommunications

- environment. *International Journal of Agile Management Systems* 1 (1), 14–16.
- Sakakibara, S., Flynn, B.B., Schroeder, R.G., (1993), A framework and measurement instrument for just-in-time manufacturing. *Production and Operations Management* 2 (3), 177–194.
- Schniderjans, Marc J., (1993), *Topics in Just in Time Management*, U.S.A., Allyn&Bacon.
- Schroeder, Roger G., Flynn, Barbara B., (2001), *High performance management, Global perspectives*, U.S.A., John Wiley and Sons.
- Shah, R., Ward, P.T., (2003), Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management* 21(2), 129–149.
- Shah, R., Shin, H., (2007), Relationships among information technology, inventory, and profitability: An investigation of level invariance using sector level data, *Journal of Operations Management* 25, 768–784.
- Sharifi, H., Zhang, Z., (2001), Agile manufacturing in practice: application of a methodology. *International Journal of Operations & Production Management* 21 (5–6), 772.
- Sharp, J.M., Irani, Z., Desai, S., (1999), Working towards agile manufacturing in the UK industry. *International Journal of Production Economics* 62 (1 and 2), 155–169.
- Sheridan, J. H., (1993), Agile manufacturing: Stepping beyond lean production. *Industry Week*, 242(8), 30±46.
- Spear, S., Bowen, H.K., (1999), Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review* 77 (9/10), 97–106.
- St. John CH, Cannon A, Poudier R., (2001), Change drivers in the new millennium: an agenda for operations strategy research. *J Oper Manage* 19:143–60.
- Stratton, R., Warburton, R.D.H., (2003), The strategic integration of agile and lean supply. *International Journal of Production Economics* 85, 183–198.
- Struebing, L., (1995). New approach to agile manufacturing. *Quality Progress*, 28(12), 18±19.
- Van Hoek, R.I., Harrison, A., Christopher, M.G., (2001), Measuring agile capabilities in the supply chain. *International Journal of Operations and Production Management* 21 (1/2), 126–147.

- Womack, J.P., Jones, D.T., (1996), *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster, New York.
- Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M. S. and Gunasekaran, A., (1999), Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 23±32.
- Yusuf, Y. Y., Gunasekaran, A., Adeleye, E.O., Sivayoganathan, K., (2004), Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive Objectives, *European Journal of Operational Research* 159, 379-392.
- Zain, M., Rose, R.C., Abdullah, I., Masrom, M., (2005), The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia, *Information & Management* 42 , 829-839.