تقدیم به دستان زحمت کش پدرم

و به قلب مهربان مادرم

**تشکر و قدردانی**

**بر خود لازم می‌دانم از استاد گرامی، جناب آقای مهندس علیرضا خسروی بابت چهار سال تلاش بی وقفه در جهت ارتقاء سطح دانش این جانب و دوستانم تشکر کنم.**

# چکیده

سیستم تولید به هنگام (JIT[[1]](#footnote-1)) یک فلسفه مدیریتی است که خاستگاه آن کشور ژاپن است. در این سیستم هیچ مواد اولیه­ای خریداری نمی­شود و هیچ محصولی ساخته نمی­شود، مگر در هنگام ضرورت. تعریفی که انجمن حسابداران رسمی آمریکا ([[2]](#footnote-2)AICPA) از سیستم تولید به هنگام دارند به این صورت است: فلسفه‌ی ساخت بر مبنای برنامه‌ی حذف ضایعات و هزینه‌های انبار داری و بهبود متوالی سودمندی، که شامل اقدام‌های موفقیت آمیزی از فعالیت‌های ساخت مورد نیاز محصول نهایی می‌شود، از طراحی مهندسی تا تحویل، به انظمام تمام مراحل تبدیل مواد خام به جلو. « عناصر اولیه‌ی داشتن موجودی مورد نیاز در زمانی که لازم است، برای پیشرفت کیفیت و به صفر رساندن معایب با هدایت و کاستن زمان هر مرحله با بازبینی تغییرات عملیات‌های خود و به انجام رساندن این سفارشات با حداقل هزینه».

یک تعریف جامع از سیستم تولید به هنگام: JIT تفکر و نگرشی نوین در اداره سازمان‌های صنعتی است که اصول، روش‌ها و تکنیک‌های برخاسته از آن، حذف کامل و جامع اتلاف و افزایش بهره­وری را در تمامی فعالیت‌ها اعم از داخل و خارج سازمان دنبال می­کند.

این سیستم برحذف هر گونه اتلاف، و بهبود مستمر بهره­وری تمرکز دارد. استفاده از این سیستم، دارای یک سری مزایایی است که افزایش کیفیت و کاهش میزان موجودی و متعاقب آن کاهش هزینه‌ها از آن جمله­اند. اجرای موفق سیستم JIT، نیازمند فراهم آوردن یک سری زیرساخت‌ها و مقدمات بوده است و نیاز به برنامه­ریزی دقیق دارد.

اين سيستم علی‌رغم مزایایی که دارد، با یک سری محدودیت‌ها رو به‌رو است كه از آن جمله مي‌توان به عدم استفاده مناسب از آن در همه كشورها اشاره نمود. در این تحقیق در ابتدا درباره اهداف، مزایا، محدودیت‌ها، مراحل پیاده­سازی و... این سیستم بحث می­شود و سپس 45 نفر از کارکنان و پرسنل شرکت دبش را برای بررسی میزان اثربخشی تولید به هنگام با رقابت پذیری، کارایی در تولید و صرفه جویی در زمان، هزینه و ...را انتخاب کرده‌ و به این نتیجه رسیدیم که بین اثربخشی سیستم تولید به هنگام و رقابت پذیری، کارایی در تولید و صرفه جویی در زمان و هزینه و ... رابطه معنی‌دار و مثبت وجود دارد.

فهرست مطالب

[چکیده 1](#_Toc523439723)

[فصل اول 1](#_Toc523439724)

[کلیات پژوهش 1](#_Toc523439725)

[1-1 بیان مسئله 2](#_Toc523439726)

[1-2 ضرورت پژوهش 3](#_Toc523439727)

[3-1 اهداف تحقیق 3](#_Toc523439728)

[1-4سؤالات تحقیق 4](#_Toc523439729)

[1-5 قلمرو تحقیق 4](#_Toc523439730)

[فصل دوم 5](#_Toc523439731)

[مرور ادبیات و پیشینه تحقیق 5](#_Toc523439732)

[مقدمه 6](#_Toc523439733)

[1-2تاریخچه و تکامل نظام تولید به هنگام 7](#_Toc523439734)

[2-2 تعریف سیستم تولید به هنگام 10](#_Toc523439735)

[2-3نمودار سیستم تولید به هنگام 11](#_Toc523439736)

[2-4 نظام به هنگام دریک نگاه 12](#_Toc523439737)

[2-5 مدل سازی پویایی سیستم 14](#_Toc523439738)

[2-5-1 نمودار علّی\_معلولی برای یک واحد تولیدی 15](#_Toc523439739)

[2-5-2 نمودار جریان و تعریف متغیرهای اصلی 17](#_Toc523439740)

[2-6 رويكردها و نگرش‌ها به سیستم تولید به موقع 20](#_Toc523439741)

[2-7 استراتژی‌های JIT 21](#_Toc523439742)

[2-8 مبانی تولید به هنگام 22](#_Toc523439743)

[2-9 عناصر و ویژگي‌های عمده‌ی سيستم توليد به هنگام در فرآیند توليد 23](#_Toc523439744)

[1-9-2 سرعت یک‌نواخت و هموار توليد 23](#_Toc523439745)

[2-9-2 حذف نقاط بحراني 24](#_Toc523439746)

[2-9-3 خرید یا توليد به مقدار نسبتاً كم 24](#_Toc523439747)

[2-9-4 راه اندازی سریع و كم هزینه ی ماشين آلات 24](#_Toc523439748)

[2-9-5 كيفيت بالا برای مواد اوليه و كالاهای ساخته شده 24](#_Toc523439749)

[2-9-6 سيستم اثر بخش نگهداری تجهيزات 25](#_Toc523439750)

[2-9-7 بهبود سيستم توليد از طریق كار گروهي 25](#_Toc523439751)

[2-9-8 تنوع مهارت‌های كاركنان و انعطاف تجهيزات 25](#_Toc523439752)

[2-9-9 توسعه ی نيروی كار با قابليت‌های انعطاف 25](#_Toc523439753)

[10-9-2 معامله با عرضه كنندگان محدود 25](#_Toc523439754)

[2-10 اجزای تولید به هنگام 26](#_Toc523439755)

[2-10-1 مشارکت کارکنان 26](#_Toc523439756)

[2-10-2 کارخانه‌جات 27](#_Toc523439757)

[2-10-3 سیستم‌ها 28](#_Toc523439758)

[2-11 اهداف اجرای سیستم تولید به هنگام 28](#_Toc523439759)

[2-11-1 ضایعات صفر 29](#_Toc523439760)

[2-11-2 موجودي صفر 29](#_Toc523439761)

[2-11-3 زمان آماده سازی صفر 30](#_Toc523439762)

[2-11-4 زمان پیشبرد صفر 31](#_Toc523439763)

[2-11-5 جابه‌جايي صفر 32](#_Toc523439764)

[2-12 مزایای سیستم تولید به هنگام 32](#_Toc523439765)

[2-13 سیستم تولید به هنگام در بخش خدمات 33](#_Toc523439766)

[2-14 ساختار برنامه ریزی سيستم توليد به هنگام 33](#_Toc523439767)

[2-15 عوامل اصلي JIT 34](#_Toc523439768)

[16-2 مراحل پیادهسازی JIT 34](#_Toc523439769)

[2-16-1 تحول آگاهی 35](#_Toc523439770)

[2-16-2 اتخاذ تدابیری در خصوص فضای کاری 35](#_Toc523439771)

[2-16-3 جریان ساخت 35](#_Toc523439772)

[2-16-4 عملیات استاندارد 36](#_Toc523439773)

[2-16-5 روند مدیریت چندگانه 36](#_Toc523439774)

[2-17 اندازه‌گیری کارایی در JIT 36](#_Toc523439775)

[2-18 محدودیت‌های JIT 37](#_Toc523439776)

[2-18-1 مشکلات مربوط به محیطهای اقتصادی 37](#_Toc523439777)

[2-18-2 محدودیت‌های لجستیکی 38](#_Toc523439778)

[2-18-3 فرهنگ و شرایط سازمانی 39](#_Toc523439779)

[2-18-4 حسابداری خودسرانه و عملکردهای مالی 39](#_Toc523439780)

[2-18-5 مشکلات مربوط به عرضهکنندگان کوچک 40](#_Toc523439781)

[2-19 منطق اجرای JIT 40](#_Toc523439782)

[2-19-1 اتلاف ناشی ازمازاد بودن تولید 41](#_Toc523439783)

[2-19-2 اتلاف ناشی ازحرکات اضافی 41](#_Toc523439784)

[2-19-3 اتلاف‌های ناشی ازحمل ونقل 42](#_Toc523439785)

[2-19-4 اتلاف‌های فرآیند 42](#_Toc523439786)

[2-19-5 اتلاف ناشی اززمان انتظار 42](#_Toc523439787)

[2-19-6 ضایعات محصول 42](#_Toc523439788)

[2-19-7 هزینه‌های مربوط به موجودی 43](#_Toc523439789)

[2-20 پیش نیازهای یک برنامه JIT 44](#_Toc523439790)

[2-20-1 ارزیابی کارخانه 44](#_Toc523439791)

[2-20-2 نفوذ مدیریت 44](#_Toc523439792)

[2-20-3 فعالیت‌های به‌سازی محیط کار 45](#_Toc523439793)

[2-20-4 انعطاف پذیری 45](#_Toc523439794)

[2-21 برنامه ریزی نظام به هنگام 45](#_Toc523439795)

[2-22 موانع کلیدی تولید به‌هنگام 47](#_Toc523439796)

[23-2 تولید ناب 52](#_Toc523439797)

[24-2 اصول تفکر ناب 53](#_Toc523439798)

[1-24-2 تعیین ارزش 53](#_Toc523439799)

[2-24-2 شناسایی جریان ارزش 54](#_Toc523439800)

[3-24-2 حرکت 55](#_Toc523439801)

[4-24-2 کشش 55](#_Toc523439802)

[2-24-5 تعقیب کمال 56](#_Toc523439803)

[2-25 تولید چابک و JIT 56](#_Toc523439804)

[2-26 اجرای JIT در ایران و مشکلات موجود در برابر آن 57](#_Toc523439805)

[2-27 پیشینه تحقیق 59](#_Toc523439806)

[فصل سوم 74](#_Toc523439807)

[روش شناسی تحقیق 74](#_Toc523439808)

[مقدمه 75](#_Toc523439809)

[3-1 روش تحقیق 75](#_Toc523439810)

[3-2 جامعه آماری تحقیق 76](#_Toc523439811)

[3-3 روش نمونه‌گیری 76](#_Toc523439812)

[3-4 روش گردآوری اطلاعات 76](#_Toc523439813)

[3-4-1 روش کتاب‌خانه‌ای 76](#_Toc523439814)

[3-4-2 روش میدانی 77](#_Toc523439815)

[3-5 ابزار گردآروی اطلاعات 77](#_Toc523439816)

[3-6روایی پرسش‌نامه 77](#_Toc523439817)

[3-7پایایی پرسش ‌نامه 78](#_Toc523439818)

[3-8 معرفی پرسش‌نامه استفاده شده در پژوهش 79](#_Toc523439819)

[3-9 سوالات پرسش‌نامه 79](#_Toc523439820)

[10-3 مولفه‌های پرسش‌نامه 80](#_Toc523439821)

[11-3 معرفی شرکت 80](#_Toc523439822)

[فصل چهارم 81](#_Toc523439823)

[تحلیل و نتیجه‌گیری 81](#_Toc523439824)

[4-1 بررسی خود همبستگی کل داده‌ها 83](#_Toc523439825)

[4-2 بررسی مستقل بودن کل داده‌ها 84](#_Toc523439826)

[3-4 آزمون پیرسون 85](#_Toc523439827)

[1-3-4 بررسی رابطه بین رقابت پذیری و jit 85](#_Toc523439828)

[2-3-4 بررسی رابطه بین کارایی در تولید و jit 85](#_Toc523439829)

[3-3-4 بررسی رابطه بین صرفه جویی در زمان و مواد و... 86](#_Toc523439830)

[4-4 بررسی وابستگی مولفه‌ها 86](#_Toc523439831)

[1-4-4 بررسی وابستگی بین رقابت پذیری و اثربخشی سیستم تولید به هنگام (jit) 87](#_Toc523439832)

[2-4-4 بررسی وابستگی بین کارایی در تولید و اثربخشی سیستم تولید به هنگام(jit) 88](#_Toc523439833)

[3-4-4 بررسی وابستگی بین صرفه جویی در زمان،موادو... و اثربخشی سیستم تولید به هنگام (jit) 89](#_Toc523439834)

[5-4 بررسی میزان پراکندگی بین مولفه‌ها 89](#_Toc523439835)

[1-5-4 هیستوگرام رقابت پذیری 90](#_Toc523439836)

[2-5-4 هیستوگرام کارایی در تولید 91](#_Toc523439837)

[3-5-4 هیستوگرام صرفه جویی در زمان، مواد و ... 92](#_Toc523439838)

[6-3 هیستوگرام نتایج 93](#_Toc523439839)

[نتیجه گیری 94](#_Toc523439840)

[جمع بندی 96](#_Toc523439841)

[منابع 96](#_Toc523439842)

**فهرست اشکال**

[شکل2- 1: نمودار سیستم تولید به هنگام 11](#_Toc522128888)

[شکل2- 2: نمودار علّت و معلول 15](#_Toc522128889)

[شکل2- 3: نمودار جریان 17](#_Toc522128890)

[شکل2- 4: مدل مفهومی پیشنهادی برای موانع به‌کارگیری تولید به هنگام 52](#_Toc522128891)

[شکل3- 1:میزان آلفای کرونباخ پرسش نامه 78](#_Toc522128892)

[شکل4- 1: بررسی خود همبستگی داده‌ها 83](#_Toc522128893)

[شکل4- 2: بررسی مستقل بودن داده‌ها 84](#_Toc522128894)

[شکل4- 3: بررسی رابطه بین رقابت پذیری و JIT 85](#_Toc522128895)

[شکل4- 4: بررسی رابطه بین رقابت پذیری و JIT 85](#_Toc522128896)

[شکل4- 5: بررسی رابطه بین صرفه جویی در مواد و زمان و... و JIT 86](#_Toc522128897)

[شکل4- 6: بررسی وابستگی بین رقابت پذیری و jit 87](#_Toc522128898)

[شکل4- 7: بررسی وابستگی بین کارایی در تولید و jit 88](#_Toc522128899)

[شکل4- 8: بررسی وابستگی بین صرفه جویی در زمان،موادو... و jit 89](#_Toc522128900)

[شکل4- 9: هیستوگرام رقابت پذیری 90](#_Toc522128901)

[شکل4- 10: هیستوگرام کارایی در تولید 91](#_Toc522128902)

[شکل4- 11: هیستوگرام صرفه جویی در زمان، مواد و ... 92](#_Toc522128903)

[شکل4- 12: هیستوگرام نتایج 93](#_Toc522128904)

**فهرست جداول**

[جدول2- 1: مقایسه سیستم تولید به هنگام و سیستم تولید سنتی 12](#_Toc522128018)

[جدول2- 2: برنامه ریزی نظام به هنگام- تشکیل کمیته راهبردی 46](#_Toc522128019)

[جدول2- 3: موانع و شاخص‌هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام 48](#_Toc522128020)

[جدول2- 4: ادامه موانع و شاخص‌هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام 49](#_Toc522128021)

[جدول2- 5: ادامه موانع و شاخص‌هاي شناسايي‌ شده در رابطه با تولید به هنگام 50](#_Toc522128022)

[جدول2- 6: ادامه موانع و شاخص هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام 51](#_Toc522128023)

[جدول2- 7: تحقیقات پیشین 59](#_Toc522128024)

[جدول3- 1: پرسش نامه پژوهش 79](#_Toc522128025)

[جدول3- 2: مولفه‌های پرسش نامه 80](#_Toc522128026)

# فصل اول

# کلیات پژوهش

**مقدمه**

نیاز به بهبود مداوم فرآیند تولید در اقتصاد امروز، به عنوان یک ضرورت مورد توجه بسیاری از بنگاه‌های اقتصادی قرار گرفته است. به‌کارگیری نظام‌های تولید نوین نظیر نظام تولید به موقع (JIT)، در شرایط چالشی کسب و کار ضروری است. اهداف کلی نظام تولید به موقع، ارائه کالا یا خدمتی که مشتریان نیازمند آن هستند، تحویل کالاها و خدمات در زمانی که مشتریان به آن احتیاج دارند، کاهش زمان تحویل کالاها و خدمات، بهبود قابلیت تولید، کاهش زمان گردش تولید، استفاده موثر و کارآمد منابع، حذف و محدود کردن ضایعات و فعالیت‌های بدون ارزش افزوده، حداقل نمودن موجودی و کاهش فرایند انجام کار، کاهش هزینه و افزایش سود از طریق ارتقاء رضایت مشتری، ضمانت خدمات و تعهد کیفیت کالاها و خدمات است. نظام تولید به موقع به عنوان یک رنسانس در تکنیک‌های تولید در ایالات متحده تلقی گردید. در ادبیات مورد مطالعه، تعاریف متعددی برای تولید مبتنی بر JITارائه شده است. بسیاری از تعاریف با یک‌دیگر تناسب ندارند. کوتن و ویل[[3]](#footnote-3)(1994) نتیجه گرفتند که تعریف یکسان برای JITتا کنون ارائه نشده است. در این مطالعه براساس تعریف ارائه شده توسط گاردن[[4]](#footnote-4)(1۹۹۷) نظام تولید به موقع عبارت از نظامی است که برای تولید کالا، به عنوان یک مرحله از مراحل تولید و فروش تلقی می‌شود که بر حداقل نمودن فعالی‌ها با عدم استفاده از منابعی که ارزش افزوده‌ای در تولید ایجاد نمی‌نماید، تاکید دارد. در عملJIT بر حداقل نمودن منابع اضافی مورد نیاز جهت کار آمد نمودن عملیات، تاکید دارد. مدیران شاغل در محیط JIT برای جلوگیری از مشکلاتی نظیر، مواد خام معیوب، انحراف تولید و بی نظمی در جدول عرضه و تقاضا، ابزار حمایتی در اختیار ندارند و در نتیجه آن‌ها قادر نیستند، عدم کارایی پنهان در تولید را شناسایی نمایند (رهنمای رودپشتی، 1385). سیستم تولید به هنگام می‌تواند به عنوان فلسفه‌ای مطرح شود که در صدد است تا همه ابعاد فرآیندهای تولید از ورود مواد تا تولید و تحویل را یک‌پارچه کند. این فلسفه می‌تواند با کاهش ضایعات در تولید، بهره‌وری را بهبود بخشد و ارزش افزوده شده به محصول را افزایش دهد. یکی از عناصر سیستم تولید به هنگام کانبان است که ابزاری برای کنترل سیستم تولید کششی می‌باشد (محقر و مروتی شریف آبادی، ۱۳۸۵).

## 1-1 بیان مسئله

برای پیاده سازی سیستم تولید به هنگام، از هر رویکردی که باشد، شاید عمل کردن به اصول آن مقدور نباشد ولی هر چه‌قدر این اصول رعایت نشود باعث می‌شود این سیستم از کارایی لازم برخوردار نباشد. متاسفانه در کشور ما، اجرای بعضی از این اصول با توجه به شرایط اقتصادی و سیاسی غیر ممکن است. البته به این معنی نیست که چون نمی‌توانیم بعضی از اصول را اجرا کنیم پس از کل سیستم تولید به هنگام چشم پوشی شود بلکه باید با اجرای همان چند اصول ممکن نیز، بعضی از مزایای این سیستم را استفاده کنیم.

## 1-2 ضرورت پژوهش

امروزه به لحاظ محدوديت‌هاي اقتصادي و توسعه و پيچيدگي بازارها، استفاده بهينه از منابع در دسترس و شناخت و پاسخ‌گويي به موقع به خواسته‌هاي مشتري در بخش‌هاي مختلف بازار به امري اجتناب ناپذير تبديل گرديده و سازمان‌ها را بر آن داشته تا با حذف ساختارها و روش‌هاي كار سنتي، سهم خود را در بازار حفظ نمايد. سيستم توليد به موقع كه نخستين بار توسط تائيچي اوهنو در شركت تويوتا به كارگرفته شد يكي از همين سيستم‌ها است كه به سرعت مورد توجه ساير شركت‌هاي ژاپني قرار گرفت وبا توجه به يكسان بودن فرهنگ خاص مورد نياز اين سيستم در اكثر شركت‌هاي ژاپني اجراگرديده و توسعه يافت. اما با گذشت حدود سه دهه از معرفي اين نظام و علي‌رغم تلاشي‌كه اكثر سازمان‌هاي غير ژاپني در جهت به‌كارگيري اصول اين نظام صرف كردند، به دلايلي كه درباره‌ي ايران هم صادق است، يعني برداشت و تعاريف پراكنده اصول و نظريات اين سيستم، توسعه و اشاعه آن از رشد قابل ملاحظه‌اي برخوردار نبوده و اكثر افراد آن‌را تنها برنامه‌اي براي كنترل موجودي تلقي مي‌نمايند. در حالي كه حذف موجودي اضافي‌انبارها تنها يكي از اصول مورد اشاره و توجه اين نظام مي‌باشد.

می‌توان گفت سيستم توليد به موقع يكي از پيشرفته‌ترين سيستم‌هاي برنامه ريزي است كه در صدر هرم سيستم‌هاي نوين برنامه ريزي و كنترل توليد قرار گرفته است.

## 3-1 اهداف تحقیق

شاید اینطور به‌نظر برسد که همان‌طور که گفته شد هدف سیستم تولید به هنگام حذف موجودي اضافي‌انبارها باشد ولی این سیستم اهداف دیگری را نیز دنبال می‌کند که در این‌جا به معرفی چند مورد از آن‌ها خواهیم پرداخت.

1. تحویل کالا زمانی که مشتریان به آن نیاز دارند.
2. حداقل نمودن موجودی و کاهش زمان انجام کار
3. بهبود قابلیت تولید کالاها

## 1-4سؤالات تحقیق

1. آیا اجرای سیستم تولید به هنگام می‌تواند در افزایش فروش یک شرکت تأثیر گذار باشد؟
2. آیا سیستم تولید به هنگام می‌تواند روی کیفیت محصولات و کاهش هزینه تأثیر گذارد؟

## 1-5 قلمرو تحقیق

قلمرو مکانی: این تحقیق در شرکت دبش مورد پژوهش قرار گرفته است.

قلمرو زمانی تحقیق: این تحقیق در سال 1397 انجام گرفته است

# فصل دوم

# مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

## مقدمه

بحران نفتی 1973 و رکود ناشی از آن در سرتاسر جهان، دولت‌ها، شرکت‌ها و جوامع را تحت تاثیر قرار داد. در اوایل سال 1974 اقتصاد ژاپن در ورطه رشد اقتصادی صفر سقوط کرده بود و بسیاری از این شرکت‌ها از این اتفاق آسیب دیده بودند.

هرچند در این دوره، سود تویوتا[[5]](#footnote-5) تا حدودی کاهش یافته بود اما در سال‌های 1975 تا 1977 این شرکت در مقایسه با دیگران، درآمد بیش‌تری کسب کرده بود. در این زمان، فاصله زیاد تویوتا با دیگر شرکت‌ها مردم را علاقه‌مند کرده بود تا بدانند چه اتفاقی افتاده است؟

پیش از این بحران، وقتی با مردم درباره تکنولوژی ساخت تویوتا صحبت می‌کردی، آن‌ها اندکی از علاقه خود را نشان می‌دادند. اما وقتی رشد اقتصادی متوقف شد، همه فهمیدند که دیگر شرکت‌ها نمی‌توانند با استفاده از سیستم مرسوم تولید انبوه آمریکایی، هم‌چنان سود آور باشند. البته نباید از یاد برد که این سیستم به مدت طولانی بسیار خوب کار کرده بود.

پس از جنگ جهانی دوم هیچ کس تصور نمی‌کرد تولید خودرو تا بدین حد افزایش یابد. برای دهه‌های متمادی، آمریکایی‌ها توانسته بودند با تولید انبوه فقط چند مدل محدود، هزینه‌ها را کاهش دهند. این شیوه کار، برای آمریکایی‌ها مناسب بود اما برای ژاپنی‌ها نه.

طی یک دوره 15 ساله که از سال 1960 شروع شد ژاپن یک رشد سریع و نامعمول اقتصادی راتجربه کرد. در همین دوره مسئولان تویوتادراین فکر بودند که تقلید کورکورانه از آمریکایی‌ها می‌تواند بسیار خطرناک باشد به همین دلیل به این فکر افتادند که آیا تولید بسیار کمی خودرو از مدل‌های بسیار متنوع، چیزی نیست که باید به دنبال آن باشند؟ و از این نتیجه گرفتند که یک سیستم تولید ژاپنی باید از سیستم مرسوم تولید انبوه آمریکایی فراتر رود. و بدین سان تولید خودرو در مدل‌هایی بسیار متنوع و در حجم پایین به هدف اصلی سیستم تولید تویوتا مبدل شد.

بعد از جنگ جهانی دوم، مردم ژاپن در تلاش برای ساخت مجدد اقتصاد کشورشان برآمدند. در آن زمان، روش‌های سنتی تولید، پاسخ‌گوی نیاز این کشور نبود و یکی از دلایلی که ژاپنی‌ها مجبور شدند به شیوه‌های جدید روی بیاورند، کمبود فضا و وسعت کم کشورشان بود. دلیل دیگر این بود که ژاپن کشوری با جمعیت زیاد و منابع طبیعی بسیار اندک است؛ بنابراین طبیعی است که آن‌ها نسبت به اتلاف منابع، بسیار حساس باشند. ژاپنی‌ها، هم‌چنین نگهداری موجودی‌ها را غیر مفید می‌دانستند؛ زیرا این امر نیازمند انبارهای بزرگ بود و باعث راکد ماندن سرمایه می شد.

دلایل فوق باعث پدیدآمدن فلسفه مدیریتی به‌نام Just-In-Time شد که این عبارت، اصطلاحی انگلیسی است که در زبان فارسی می‌توان واژه‌هایی مثل« فقط به هنگام» یا« فقط به موقع» را برای آن به‌کار برد. اضافه کردن پیشوند« فقط» برای تأکید است، یعنی نه دیرتر، نه زودتر، بلکه فقط به هنگام.

در این فصل ابتدا به معرفی سیستم تولید به هنگام و معرفی مزایا کاربردها و ...خواهیم پرداخت و در ادامه مروری خواهیم داشت درباره مطالعات انجام شده در این زمینه.

##  1-2**تاریخچه و تکامل نظام تولید به هنگام**

JIT یک فلسفه مدیریت ژاپنی است که از اوایل دهه 1970 دربسیاری از موسسات تولیدی ژاپن مورد استفاده قرارگرفت. این فلسفه اولین بار توسط« تائیچی اوهنو[[6]](#footnote-6)» درشرکت تویوتا به عنوان ابزاری برای برآورده ساختن خواسته مشتری با حداقل تاخیرمعرفی و به‌کارگرفته شد. به همین دلیل تائیچی اوهنو اغلب پدرنظام به هنگام نامیده می‌شود. کارخانه‌جات تویوتا اولین محلی بودند که نظام به هنگام درآن مطرح گردید. این نظام دربحران نفتی سال1973 مورد حمایت وسیعی قرار گرفت و پس از آن توسط بسیاری سازمان‌های دیگر انتخاب گردید.

JIT در آغاز به عنوان روشی برای کاهش سطوح موجودی انبارهای ژاپنی مطرح بود. امروزه JIT به یک فلسفه مدیریتی شامل مجموعه‌ای از علوم و در اختیارگرفتن یک سری جامع از اصول وتکنیک‌های تولید گسترش یافته است. تولید به هنگام در صورتی‌که به شکل مناسب در یک سازمان به کارگرفته شود ظرفیت تقویت مزیت رقابتی سازمان را در بازار به شکل اساسی با کاهش اتلاف‌ها و بهبودکیفیت محصول و بهره وری تولید دارا خواهد بود.

فلسفه تولید به هنگام بر روی اجرای فعالیت‌هایی که بر پایه تقاضا یا نیاز فوری است تاکید دارد. تولید به هنگام اصولا در محیط‌های تولیدی کاربرد دارد، اما ممکن است به طور گسترده به عنوان روشی برای کمک به اداره شرکت و کاهش زمان فرآیند‌ها نیز مورد استفاده قرار گیرد.

 در ژاپن زمینه‌های فرهنگی قوی درارتباط باظهورJIT وجود دارد. اخلاق کار ژاپنی یکی از این عوامل است. اخلاق کار ژاپنی در بر گیرنده نظریات زیر است:

**.** کارکنان دارای انگیزه قوی برای دنبال نمودن بهبود دائمی وبرتری نسبت به‌آن‌چه‌که هم‌اکنون وجوددارد هستند.

· شرکت‌ها برکارگروهی شامل ترکیب استعدادها و تقسیم دانش، مهارت‌های حل مشکلات، ارائه نظرات ودست‌یابی به یک هدف مشترک تاکید دارند.

· کار و تلاش بر استفاده از اوقات فراغت مقدم است.

· کارکنان تمایل دارند که درتمام دوران شغلی خود در یک شرکت بمانند.

· حس برابری و تفکرکارگروهی به میزان بسیار بالا در ژاپن وجود دارد.

علاوه بر اینJIT به عنوان وسیله‌ای برای دست‌یابی به بالاترین سطوح به کارگیری منابع محدود موجود خود شناخته شد.

چند مشخصه فرهنگی ژاپنی مناسب که ممکن است با JIT مرتبط باشند به شرح زیراست:

· مدیریت JITاین امکان را به مدیریت می‌دهدکه تقاضای مشتری را بدون توجه به سطح تقاضا برآورده نماید.

· مقدار زمان حد فاصل بین ورود مواد، فرایند و مونتاژمحصول نهایی برای مشتریان با تکنیک‌های تولید JIT حداقل می‌شود.

· JIT امکان کاهش در مواد اولیه، کار در جریان ساخت و موجودی کالاهای ساخته شده رافراهم می‌آورد.

· تکنیک‌های تولیدJIT ازظروف برای نگهداری قطعات استفاده می‌کند.

· یکی ازاجزای تولیدJIT نیازمند آن است که کارخانه تمیز باشد.

· تولید به هنگام از علائم نمایان برای نشان دادن وضعیت ماشین آلات استفاده می‌کند.

هنگامی که اصطلاح«JIT =JUST IN TIME » برای اولین باردرفرهنگ مدیریت استفاده شد می‌توانست معنای مختلفی برای افراد مختلف داشته باشد. سیستم تولیدیJIT از نظر این که درجهت کاهش ضایعات گام برمی‌دارد، یک رویکرد مدیریت عملیاتی واز این نظرکه یکی ازاهداف آن بهبود کارایی وکیفیت است، یک رویکرد مدیریت تکنیکی به شمار می‌رود. ازطرفی بعضی‌ها آن‌را به‌دلیل این‌که سیستم تولیدی JIT یک مفهوم تولید جامع است رویکرد استراتژیک نامیده‌اند. درعمل سیستم تولیدی JIT قبل از آن‌که رویکرد عملیاتی تکنیکی و یا استراتژیک باشد یک راه کار برای تسهیل عملیات است.

هدف اصلی سیستم تولیدیJIT می‌تواند حاوی یک سری اصول شناخته شده مورد نیاز برای موفقیت‌های عملیاتی شرکت‌هایی باشد که دارای رقبای زیادی هستند. این اصول از ژاپن شروع شد و بعدها درایالات متحده درجهت مدیریت موجودی‌ها رشد پیدا کرد. این اصول بعدها درسایر جنبه‌های مدیریت مثل مدیریت تولید، مدیریت کیفیت به کارگرفته شد. همان‌طورکه موفقیت سیستم JIT به عوامل داخلی سازمان بستگی دارد به مشارکت عوامل خارج ازسازمان مثل فروشندگان وعرضه کنندگان مواد نیز نیاز است. درطول دهه1980تاکید اساسی بیش‌تر بر روی منابع انسانی سیستمJIT وهم‌چنین محیطی بودکه عوامل انسانی درآن کار می‌کنند. لذا دراین زمانJIT برروی کارکرد خدماتی و اداری توسعه پیداکرد.

ازنظررویکرد مدیریت تولید سیستم تولید به این معنی است که خرید مواد خام و سایر قطعات تولید فقط در زمان مصرف این مواد قطعات در فرآیند تولید ازفروشندگان تحویل شوند. و از طرفی تولید زمانی انجام خواهد شد که سفارش از مشتری گرفته شود به همین خاطر این سیستم تولید را اصطلاحا« سیستم کشش تولید- تقاضا» نیز نامیده‌اند، زیراتا مشتری تقاضا نکند تولیدی انجام نمی‌شود لذا عکس سیستم تولیدی سنتی است که درآن مواد تا حدممکن به فرآیند تولید تزریق می‌شود و فرآیند نیز تا حدممکن تولید می‌کند، این رویکرد دارای اصول متعددی است. اگر شرکتی بخواهد این رویکرد را درفرآیند تولید خود به کار اندازد بایستی تمام این اصول را تا حد امکان پیاده کند. مثل:

* تهیه فهرست وجدول تولید روزانه.
* تهیه یک جدول تولیدی که از قابلیت انعطاف برخوردار باشد.
* به کار انداختن سیستم کشش تولید تقاضا و حذف ضایعات.
* بهبود و توسعه میزان انعطاف تغییرات انواع محصولات.
* بهبود و توسعه ارتباطات فکری کارکنان تولید.
* کاهش هزینه‌های راه اندازی تولیدی.
* دادن اختیارات به کارگران تولید، درجهت تعیین جریان تولید.
* تهیه جدولی برای مواقعی که تولید درکمتر از ظرفیت کامل است.
* افزایش استانداردهای پردازش وتولید محصول.
* شناسایی مداوم واصلاح همه مشکلات مدیریتی تولید (nasirian.com).

## 2-2 تعریف سیستم تولید به هنگام

JIT، موضوعی است که افراد مختلف تفسیرهای متفاوتی از آن داشته­اند. در بسیاری از نوشته­ها از JIT به عنوان تکنیکی در کنترل موجودی‌ها یاد شده است. بعضی، آن‌را نگرشی نو به تولید و برخی دیگر، ازآن به‌عنوان نوعی فلسفه وتفکر یادکرده­اند. برخی از نویسندگان نیز آن‌را یک استراتژی دانسته­اند.

JIT، سیستمی جامع برای کنترل موجودی‌های تولید است. در این سیستم هیچ موجودی مواد اولیه­ای خریداری نمی­شود و هیچ محصولی ساخته نمی­شود؛ مگر در هنگام ضرورت. این سیستم اساسا بر کاهش هزینه­ها از طریق حذف موجودی­های انبار تمرکز دارد.

با توجه به مطالب فوق‌الذکر، اگر بخواهیم یک تعریف جامع از JIT ارائه دهیم باید بگوییم: «JIT تفکر و نگرشی نوین در اداره سازمان‌های صنعتی است که اصول، روش‌ها و تکنیک‌های برخاسته از آن، حذف کامل و جامع اتلاف و افزایش بهره­وری را در تمامی فعالیت‌ها اعم از داخل و خارج سازمان دنبال می­کند.» JIT امروزه به معنی« تولید با حداقل اتلاف» نیز به کار می­رود. منظور از اتلاف، تمامي فعاليت‌هايي است كه موجب مصرف منابع مي‌شود ولي ارزشي براي مشتري ايجاد نمي‌نمايد (طاهره نثاری،1389).

## 2-3نمودار سیستم تولید به هنگام

شکل2- 1: نمودار سیستم تولید به هنگام

 (همان مأخذ، صفحه4)

جدول2- 1: مقایسه سیستم تولید به هنگام و سیستم تولید سنتی

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| سیستم تولید به هنگام | سیستم سنتی | نیازها |
| سریع | کند | تحویل |
| کم | زیاد | موجودی |
| کوچک | بزرگ | اندازه دسته |
| زیاد، کوتاه | کم، طولانی | زمان راه اندازی (setup) |
| بالا | پایین | کیفیت |
| مهارت زیاد | انجام تنها یک کار | کارگران |

## 2**-4 نظام به هنگام دریک نگاه**

قبل ازپرداختن به جزئیات نظام به هنگام، چگونگی عملکرد نظام به‌طورخلاصه ارائه می‌شود. کارنظام با برنامه تفصیلی تولید وکارکردن به سمت عقب یعنی ازقسمت فروش ومرحله نهایی تولید به سمت مراحل تولید ومونتاژ، وسرانجام تامین‌کنندگان قطعات ومواداولیه شروع می‌شود. برنامه تفصیلی برای یک تاسه ماه آینده طراحی می‌شود تا مراکزکاری و تامین کنندگان مواد و قطعات بتوانندبرنامه کاری خودرا تهیه کنند. برنامه روزانه نیز با توجه به برنامه ماهانه تدوین می‌شود. کوچک بودن حجم بهردرنظام به هنگام یک اصل مهم است. درنظام تولیدبه هنگام ازیک نظام ساده گردش مواد که کانبان (Kanban) نامیده می‌شود برای حرکت مواد ازیک‌مرکزکاری به‌مرکزکاری دیگراستفاده می‌شود. قطعات درپالت‌های کوچک و استاندارد نگهداری می‌شوند و تنها تعداد مشخصی ازاین پالت‌ها در نظام وجود دارد. وقتی که همه پالت‌ها پر شد، ماشین‌هاخاموش شده و تا زمانی که مرحله بعدی تولید (ایستگاه کاری بعد) پالت خالی ارائه نکند، هیچ قطعه دیگری تولید نمی‌شود. بنابراین موجودی درجریان فقط محدود به پالت‌های موجود بوده و قطعات فقط در زمانی که مورد نیاز است تولید می‌شود. در زمانی که تولید قطعات مورد نیاز قبل از اتمام روز کاری تکمیل می‌شود کارگران در هسته‌های کنترل کیفی و درکارهای تیمی دیگر برای بهبود سیستم شرکت می‌کنند. تولید قطعات در دسته یا بهرهای یک عددی هدف ایده‌ال نظام به هنگام است.

 تاکید برکاهش حجم بهر و لزوم تغییرات زیاد وسریع، آموزش و پرورش کارگرانی با چند مهارت و وظیفه راضروری می‌نماید. آموزش‌های چندگانه به طوری که کارکنان بتوانند از یک ماشین به سراغ ماشین دیگر بروند وهم‌چنین خودشان بتوانند کارهای آماده سازی، نگهداری وتعمیرماشین را انجام دهندلازم می‌شود. نظام به هنگام نه تنها نیازبه مهارت‌های وسیع‌تری دارد، بلکه کارگروهی وهماهنگی افراد با هم نیزمهم است، زیرا موجودی کافی برای مقابله بامشکلاتی که به وجودمی‌آید، وجودندارد. لذا کل نظام تولید باید به‌طور نزدیک‌تری به وسیله کارگران هماهنگ شود. استقرار تجهیزات و دستگاه‌ها در نظام به هنگام باید استقراری متناسب با آن باشد زیرا موجودی کالادر سطح کارگاه نگهداری می‌شود، نه در انبا‌رها و بین فرایندها. به‌طور یقین در نظام تولید به هنگام کیفیت کالا عاملی اساسی است. نه تنها اقلام معیوب سبب اتلاف هزینه مواد، دست مزد و سرباری که برای ایجاد آن انجام شده است، می‌گردد، بلکه باعث توقف خط تولید نیز می‌شود. ازآن‌جا که هیچ موجودی برای جبران اشتباه نگهداری نمی‌شود، قطعات و مواد ارسالی به کارخانه باید دارای کیفیت کامل باشند. نظام به هنگام دست‌یابی به سطح کیفیت صددرصد مطلوب را آسان نمی‌کند، زیرا اقلام معیوب فورا توسط کارکنان مرحله بعدی تولید کشف می‌شود.

سرانجام این که، رابطه سازمان با تامین کنندگان مواد اولیه وقطعات درنظام به هنگام رابطه‌ای ویژه است، تامین کنندگان قطعات اولیه ومواد اولیه در واقع قسمتی از کارخانه محسوب می‌شوند. آن‌ها نیزهمانند کارگاه‌های داخل کارخانه پالت وکانبان دریافت می‌کنند. از آنان خواسته می‌شودکه قطعات را به طور مکرر و در بهرهای کوچک مستقیما به خطوط تولید حمل کنند. بهینه سازی روش‌های حمل و نزدیک بودن سازندگان به کارخانه خریدار، برای هماهنگی بهتر آن با نظام به هنگام ضروری است. هم‌چنین از فروشندگان درخواست می‌شود که قطعات و موادی را که دارای کیفیت کامل مطلوب است تولید و ارسال نمایند.

نظریه نظام به هنگام دربرگیرنده تمام بخش‌های کارخانه ازقبیل برنامه ریزی، کیفیت، تولید، تامین‌کنندگان مواد و قطعات و روابط کار می‌باشد. تغییراتی که دراین عملیات به وجود می‌آید با خود سود و فایده بالقوه‌‌ای دارد که در بلندمدت ظاهر می‌شود. نتیجه پیاده کردن نظام تولید به هنگام افزایش بازده مجموع دارایی‌های سازمان است. افزایش بازده مجموع دارایی‌ها از راه افزایش درآمد، کاهش هزینه‌ها و سرمایه گذاری کم‌ترحاصل شده است. با حذف موجودی‌ها که ریشه و اساس همه ضرر و زیان‌ها به شمار می‌رود، ضرورت انجام فعالیت‌های حل مسئله بهتر احساس می‌گردد. بنابراین نظام تولید به هنگام بر اساس فلسفه بهبود مستمر شکل گرفته است.

## 2-5 مدل سازی پویایی سیستم

به علت تعاملات بين بخش‌هاي مختلف يك سيستم لازم است كه افراد تلاش كنند كه رفتار سیستم را با نگرش سيستمي درك كنند. اين درك فقط مي‌تواند از طریق مطالعه و شناخت همه اجزا و ارتباط بين آن‌ها در قالب يك سيستم به دست آید. مدل‌ها همواره ابعاد ساده شده واقعیت مي‌باشند. هدف از مدل سازي سيستم پويا، به دست آوردن درك و ديدگاهي در مورد روابط سیستم است تا بتوان خط مشي‌هاي ممكن براي بهبود سيستم را بررسي كرد.

تكنيك پويايي سيستم براي اولين بار در اواخر دهه 1950 به‌وسيله يك گروه از محققان به رهبری فورستر[[7]](#footnote-7) در دانشگاه MIT[[8]](#footnote-8) توسعه داده شد. براي اولين بار فورستر برای مدل سازي و شبيه سازي يك روش تصميم گيري بلندمدت در مسائل پوياي مديريت صنعتی از پويايي سيستم استفاده كرد. بعد از آن پويايي سيستم براي مسائل تدوين استراتژی و خط مشي گذاري در كسب و كارهاي مختلف به كار گرفته شد. شواهدی دال بر اين موضوع وجود دارد كه پويايي سيستم مي‌تواند به درك و فهم محيط‌هاي پيچيده كمك كند.

پویایی سیستم با رفتار گسترده سیستم و این‌که چگونه آن رفتار بر تکامل سیستم در آینده تاثیر می‌گذارد، تاکید دارد و به این ترتیب تصمیم گیری را تسهیل می‌کند.

یکی از اهداف مدل‌سازی سیستم‌های پویا بررسی سیاست‌های بالقوه مختلف برای بهبود عملکرد سیستم است. از بین این سیاست‌ها، سیاستی که بهترین نتایج را ارائه دهد، برای اجرا در سیستم انتخاب می‌شود (محقر و مروتی شریف آبادی، 1384).

به طور عمده در تفكر سيستمي از ابزارهايي استفاده مي‌شود تا ساختار يك سيستم براي درك بهتر آن نمايش داده شود. دو ابزار مهم براي تفكر سيستمي يكي نمودار حلقه‌هاي علّي و ديگري نمودار جريان است. لازم است برا ي توسعه يك مدل از سيستم پويا كه در عمل هم قابل استفاده باشد، نمودارهاي علّي -معلولي و جريان خاص آن مسأله را تهیه کرد.

### 2-5-1 نمودار علّی\_معلولی برای یک واحد تولیدی*E:\porozhe\علی معلولیPNG.PNG*

شکل2- 2: نمودار علّت و معلول

ضرورت دارد که حلقه‌های شکل فوق تشریح شود.

1. حلقه B1: رابطه مغايرت توليد با تعداد كانبان‌ها، نرخ توليد، موجودي انبار، ظرفيت تحويل محصول**:** در اين حلقه همان‌طور كه نشان داده شده است با افزايش تقاضا كه يك متغير برون‌زا است و در اين مدل به عوامل مؤثر بر آن پرداخته نمی‌شود، مغايرت توليد افزايش مي‌يابد. منظور از مغايرت توليد اين است كه بين آن مقداري كه سيستم در حال توليد است و مقداري كه مورد نياز مي‌باشد اختلاف وجود دارد، که این مسئله محرک تولید است.

بنابراين تعدادي كانبان به مرحله قبلي فرايند توليد جهت توليد مقدار مورد نياز محصول در سيستم فرستاده مي‌شود. كانبان‌هاي فرستاده شده نرخ توليد را افزايش مي‌دهند. افزايش نرخ توليد باعث افزايش موجودي مي‌شود كه موجودي اضافي دست‌يابي به ظرفيت تحويل محصول بالاتر جهت از بين بردن مغايرت توليد را امكان پذير مي‌سازد. درمدل، ظرفيت تحويل محصول از تقسيم موجودي انبار بر تأخير مورد انتظار به دست مي‌آيد.

1. حلقه B2: رابطه تعداد كانبان‌ها با ظرفيت توليد و اندازه كانتينر: همان‌طور كه شكل2 -2 نشان مي‌دهد با افزايش تعداد كانبان‌ها بر اثر مغايرت توليد، ظرفيت توليد در سازمان افزايش مي‌يابد و افزايش ظرفيت توليد باعث افزايش ظرفيت كانتينرها خواهد شد. لازم به ذکر است كه تعداد كانبان‌ها از معادله (1-2) محاسبه می‌شود.

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (1-2) | $$n=(DL+S)/C$$ |

*به دست می‌آید که در این رابطه* n *تعداد کانبان‌ها،* $D$ *تقاضا در زمان تاخیر،* $L$ *زمان تاخیر،* $S$ *میزان ذخیره اطمینان و* $C$ *ظرفیت کانتینرها است. با افزايش اندازه كانتينرها با توجه به رابطه گفته شده تعداد كانبان‌ها كاهش مي‌يابد.*

حلقه B3: رابطه نرخ توليد با نگهداري و عملكرد منابع و تجهيزات: همان طور كه حلقه B3 در شكل نشان مي‌دهد اين حلقه دو جزء ديگر سيستم توليد به هنگام را نيز وارد مدل مي‌كند. دو جزء اصلي در سيستم توليد به هنگام عرضه كنندگان منابع و تجهيزات و هم‌چنين بخش نگهداري و تعميرات سازمان مي‌باشد. در مدل بنا به نظر خبرگان نگهداري تابعي از تعداد پرسنل بخش نگهداري و تعميرات و عملكرد منابع و تجهيزات تابعي از كارايي عرضه كنندگان در نظر گرفته شده است. در اين حلقه مشاهده مي‌شود كه با افزايش نرخ توليد در سازمان ‌توجه به نگهداري كم‌تر شده است؛ زيرا بخشي از پرسنل نگهداري براي توليد بيش‌تر به كار گرفته شده‌اند و از طرف ديگر به علت كار زياد ماشين آلات زمان نگهداري ماشين آلات و تجهيزات كم‌تر شده است. از طرف ديگر نگهداري ماشين آلات بر عملكرد مناسب و تجهيزات اثر مثبت مي‌گذارد كه خود باعث افزايش نرخ توليد مي‌گردد.

1. حلقه B4: رابطه بين كيفيت محصول و نرخ ردي‌ها و ميزان عدم انطباق محصول با استاندارد: به كمك اين حلقه كيفيت محصول كه يكي از عناصر كليدي سيستم توليد به هنگام است، نيز وارد مدل شده است. بديهي است كه كيفيت هرچه بيش‌تر محصول ميزان عدم انطباق را كاهش مي‌دهد و عدم انطباق بين استاندارد و محصول توليدي، ميزان محصولات رد شده را افزايش مي‌دهد (همان مأخذ، صفحه5).

### 2-5-2 نمودار جریان و تعریف متغیرهای اصلی

در هر سيستمي مقدار برخي متغيرها افزايش و يا كاهش مي‌يابد. به اين متغيرها متغيرهاي انباره‌اي[[9]](#footnote-9) گفته مي‌شود. نرخ افزايش يا كاهش اين متغيرها، جريان [[10]](#footnote-10)خوانده مي‌شود. براي مثال موجودي انبار، يك انباره و نرخ ورود موجودي و نرخ تحويل از انبار يك جريان مي‌باشد (مختاری، 1395). نمودار جریان را در شکل 2- 3 مشاهده می‌کنید.



شکل2- 3: نمودار جریان

توجه: نمودارهای علّت و معلول و نمودار جریان با نرم افزار ونسینم[[11]](#footnote-11) رسم شده بود. و این جانب به‌دلیل نداشتن این نرم افزار و عدم تسلط به‌آن به ناچار از عکس استفاده کردم.

 در ادامه به معرفی متغیرهای اصلی خواهیم پرداخت.

1. مغايرت توليد: اين متغير نشان دهنده ميزان اختلاف بين توليد فعلي و توليد خواسته شده از كارخانه با توجه به تقاضاي بازار مي‌باشد. اين متغير با افزايش تقاضاي بازار افزايش مي‌يابد و با جريان كانبان‌ها به‌ذخيره كانبان كه نرخ توليد را افزايش می‌دهد، كاهش مي‌يابد. بنابراين مقدار مغايرت توليد در مدل از معادله (2-2) به دست مي‌آيد‌:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (2-2) | $$مغایرت تولید=تقاضا-ظرفیت تحویل محصول$$ |

1. موجودي انبار: موجودي در اين مدل به عنوان يك انباره در نظر گرفته شده است كه با ورود موجودي به انبارافزايش می‌يابد و با تحويل موجودي به بازار كاهش مي‌يابد. نرخ ورود موجودي به انبار خود تابعي ازكيفيت محصول و نرخ توليد مي‌باشد و نرخ تحويل تابعي از ميزان تقاضاي بازار و ظرفيت تحويل محصول سازمان مي‌باشد. بنابراين معادله (3-2) در اين خصوص وارد مدل شده است:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (3-2) | $$انبار موجودی=اولیه موجودی+∫(موجودی ورود نرخ\_{-}تحویل نرخ)$$ |

1. ذخيره كانبان: در سيستم توليد به هنگام براي اين‌كه دقيقاً در موقع نياز توليد انجام گيرد به محض اين‌كه تقاضا براي محصول دريافت شد، كارت‌هاي كانبان در فرايند توليد به مرحله قبلي تحويل مي‌شوند تا فرايند توليد آغاز شود. در مراحل توليد جعبه‌اي به نام جعبه كانبان وجود دارد كه كانبان‌هاي رسيده در آن نگهداري مي‌شوند. زماني كه محصول مورد نياز آماده شد كانبان‌ها از جعبه كانبان خارج شده و به همراه محصول به مرحله بعدي توليد يا انبار تحويل مي‌شوند. ذخيره كانبان در شکل 2- 3همان جعبه كانبان است كه يك انباره مي‌باشد و با ورود كانبان‌ها مقدار آن افزايش پيدا مي‌كند و با خروج كانبان‌ها مقدار آن كاهش مي‌يابد. ميزان كانبان‌هاي موجود در ذخيره كانبان دو متغير نسبت ذخيره كانبان و مقدار خروجي مطلوب كانبان‌ها را تحت تأثير قرار مي‌دهد.

 تعداد كانبان‌هاي موجود در ذخيره كانبان از معادله (4-2) محاسبه مي‌شود:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (4-2) | $$کانبان ذخیره=تعداد اولیه+∫(ورودی کانبانهای تعداد-کانبانها خروج)$$ |

1. تعداد كانبان‌هاي ورودي: تعداد كانبان‌هاي ورودي يك جريان مي‌باشدكه تعدادكانبان‌هاي موجود در ذخيره كانبان را افزايش مي‌دهد و خودتابعي از مقدار ذخيره احتياطي، اندازه كانتينر و مقدار مغايرت توليد مي‌باشد. تعداد كانبان‌ها در مدل از معادله (5-2) به دست مي‌آيد:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (5-2) | اگر مغایرت تولید بزرگ‌تر از صفر باشداگر مغایرت تولید کوچک‌تر از صفر باشداندازه کانتینرمغایرت تولیدذخیره اطمینان+صفر$$ورودی کانبانهای تعداد=$$ |

1. خروج كانبان‌ها: اين متغير نيز از نوع جريان مي‌باشد كه باعث كاهش تعداد كانبان‌هاي موجود در ذخيره كانبان مي‌شود. ميزان خروج كانبان‌هادر واحد زمان تحت تأثير ظرفيت خروج كانبان وميزان خروجي مطلوب مي‌باشد. خروج كانبان‌ها خود باعث افزايش نرخ توليد مي‌شود. درمدل سيستم توليد به هنگام معادله مربوط به خروج كانبان‌ها مطابق معادله (6-2) تعريف شده است:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (6-2) | $$ها‌کانبان خروج=Min(کانبان خروج ظرفیت، مطلوب خروجی)$$ |

1. *نرخ توليد: يك متغيراز نوع جريان است كه تحت تأثير خروج كانبان‌ها، اندازه كانتينر و عملكرد منابع و تجهيزات قرار مي‌گيرد و خود روي نرخ ورود به انبار اثر مثبت مي‌گذارد و نسبت توليد را در مقايسه با توليد نرمال افزايش مي‌دهد.*

 *نرخ توليد در مدل از* معادله (7-2) *محاسبه مي‌شود:*

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (7-2) | $$تولید نرخ=تجهیزات و منابع عملکرد\*کانتینر اندازه\*ها‌کانبان خروج$$ |

1. مغايرت كارايي عرضه كنندگان: اين متغير نشان دهنده تفاوت بين كارايي واقع عرضه كنندگان و ميزان كارايي مورد انتظار عرضه كنندگان است. بنابراين اين متغير تحت تأثير ميزان كارايي واقعي عرضه كنندگان و كارايي نرمال عرضه كنندگان قرار مي‌گيرد و بر نرخ بهبود كارايي عرضه كنندگان و نرخ بهبود عملكرد منابع و تجهيزات اثر مي‌گذارد. بنابراين به‌راحتی مي‌توان نتيجه گرفت كه ميزان مغايرت كارايي عرضه كنندگان از معادله (8-2) به‌دست مي‌آيد:

|  |  |
| --- | --- |
| معادله(8-2) | $$کنندگان عرضه کارایی مغایرت=کنندگان عرضه نرمال کارایی\\_کنندگان عرضه کارایی$$ |

 (محقر و مروتی شریف آبادی، 1384).

## 2-6 رويكردها و نگرش‌ها به سیستم تولید به موقع

JIT را می‌توان از سه نظر متفاوت مشاهده کرد:

دیدگاه نخست سیستم کنترل کف کارگاه در JIT بوده و به واسطه استفاده از کارت‌های کابنان نمایان ترین جلوه از رویکرد JIT را دارا می‌باشد.

تکنیک کابنان، شروع به تولید و جریان مواد را با هدف تولید مقدار صحیحی از اقلام و قطعات، زیر مونتاژها یا قطعات خریدنی دقیقا در محل صحیح و دقیقا در زمان صحیح کنترل می‌نماید.

دیدگاه دوم ایجاد زمینه مناسب برای به‌کارگیری کابنان بوده که مجموعه‌ای از تکنیک‌ها در زمینه محصول و فرآیندهای تولیدی است. ایجاد این زمینه، امکان پیاده سازی سیستم کابنان را تضمین می‌نماید.

این مجموعه تکنیک‌ها شامل طراحی سیستم تولیدی، تمرکز بر روی موارد مرتبط با بازاریابی، فروش، طراحی محصول، مهندسی فرآیند، مهندسی کیفیت، چیدمان کارخانه، و مدیریت تولید بوده، تا اجرای JIT را تسهیل نماید.

سومین و مهم‌ترین دیدگاه یا سطح، فلسفه تولیدی JIT می‌باشد که پایه و مبنای طراحی، آماده سازی و اجرای سیستم تولیدی JIT مجموعه‌ای از استراتژیهایی اساسی تولیدی می‌باشد که هنگامی که به کار بسته می‌شوند پایه سیستم JIT را شکل داده و به‌کارگیری سیستم کابنان را تسهیل می‌نمایند (بابایی و لشکر آرا،1396).

## 2-7 استراتژی‌های JIT

ووکورکا و لاماس[[12]](#footnote-12) در سال 2000 و کلایکومب[[13]](#footnote-13) در سال 1999، یک دیدگاه جامعJIT را ارائه می‌کنندکه شامل ساخت به هنگام، خرید به هنگام، فروش به هنگام و استراتژی‌های اطلاعات به هنگام است.

این پژوهش‌گران تاکید کردند که استراتژی‌های JIT برای همه‌ی سازمان‌ها مناسب نیستند. به عنوان مثال در برخی صنایع، مثل استخراج معادن یا کارخانه‌جات تولید پوشاک مد روز ممکن است که استراتژی‌های JIT مناسب نباشد.

استراتژی‌های فروش به هنگام نیز برای همه شرکت‌ها مناسب نیست. این استراتژی احتمالا برای شرکت‌هایی مناسب‌تر است که به طور موفقیت آمیزی استراتژی‌های تولید به هنگام و خرید به هنگام را اتخاذ نموده اند.

نقش استراتژی فروش به هنگام در استحکام بخشیدن به ارتباطات زنجیره عرضه:

امروزه شرکت‌ها به عنوان جزء لاینفک زنجیره عرضه باید برای دست‌یابی به سهم بیش‌تر بازاربا یک‌دیگر رقابت کنند. اگرچه مدیریت زنجیره عرضه از نظر مفهومی،کاری جذاب است اما از نظر استراتژیک عملی دشوار است.

مدیریت موفق زنجیره عرضه، به یک‌پارچگی داخلی و خارجی روند‌های تجاری در سرتاسر زنجیره عرضه نیاز دارد. هم‌چنین دست‌یابی به مزیت رقابتی به توانایی مدیریت در هماهنگ سازی شبکه پیچیده ارتباط در زنجیره عرضه بستگی دارد.

از آن‌جایی که استحکام ارتباطات خریدار و فروشنده در موفقیت مدیریت زنجیره عرضه بسیار حیاتی است اتخاذ استراتژی‌هایی که باعث استحکام این ارتباطات شوند بسیار مهم است، که استفاده از JIT می‌تواند در این امر مفید واقع شود.

دیسکون[[14]](#footnote-14)، مدیر خرید شرکت [[15]](#footnote-15)BOSE دیدگاه JITII را به منظور حداقل ساختن هزینه‌های خرید، هنگامی که فروش‌های شرکت افزایش پیدا کردند، ارائه داد. دیدگاه JITII، خریدار و فروشنده سنتی را حذف می‌کند و به نمایندگان فروش به منظور مشارکت کامل در روند‌های خرید و فروش قدرت می‌دهد.

پذیرش گسترده دیدگاه JITII باعث اتخاذ استراتژی فروش به هنگام توسط تعداد زیادی از شرکت‌ها شد. فروش به هنگام را می‌توان به صورت« کشش نهایی استراتژی بازاریابی بر اساس زمان هماهنگ با روند کلی حداقل سازی موجودی» تعریف نمود؛ که هدف عینی از این استراتژی عبارت است از تحویل دادن صفر واحد محصول معیوب در زمان دقیق و مکان مطلوب از نظر مشتریان که هر نوعی از اتلاف را حداقل می‌سازد. استراتژی فروش به هنگام، طی دو مرحله باعث استحکام ارتباطات بین خریدار و فروشنده در زنجیره عرضه می‌شود. مرحله اول عبارت است از پیاده سازی و اجرای تاکتیک‌های فروش که برای سازمان در روند فروش ایجاد ارزش می‌کند.

مثل تولید صفر واحد کالای معیوب، تحویل به موقع در مقدار دقیق. مرحله دوم عبارت است از توسعه ارتباطات با مشتریان که این امر نیازمند استفاده از نمایندگان فروش در مکان‌هایی نزدیک به مشتریان است (نصاری،1389).

## 2-8 مبانی تولید به هنگام

برای دست‌یابی به مزایای« تولید به هنگام» باید‌ها و نبایدهای بسیار زیادی به صورت‌های مختلف مطرح گردیده است. این بایدها و نبایدها بر پایه مطالعات و تحقیقات کاربردی که سازمان‌های گوناگون به منظور تغییر سیستم آن‌ها به سیستم تولید به هنگام انجام گرفته، طرح و ارائه شده‌اند. مواردی از این دستورالعمل‌ها که پس از پیاده کردن تولید به هنگام درموقعیت‌های متعددی عمومیت پیداکرده واصول این تفکر را تشکیل می‌دهند، عبارتند از:

* تدوین برنامه تفصیلی تولید بر اساس سفارش با تقاضای واقعی
* حرکت به سوی تولید یک واحدی (حجم بهریک واحد)
* حذف جامع وکامل اتلاف
* بهبود مستمرجریان تولید
* کیفیت کامل
* اهمیت دادن واحترام به کارکنان
* حرکت درجهت حذف پیشامدهای تصادفی
* افق نگرش بلندمدت
* کاهش زمان آماده سازی تجهیزات
* تربیت کارگران چندوظیفه‌ای

درمورد اجرای اصول فوق دو نظر وجود دارد. عده‌ای معتقدندکه هریک از اصول فوق به تنهایی قابل اجرا هستندو می‌توان هریک رادربخش یا بخش‌هایی از سازمان نیز به کارگرفت، زیرا هیچ سازمانی وجود نداردکه تمامی جنبه‌های تولید به هنگام را به کار گرفته باشد، بلکه همه سازمان‌ها اعم ازسازمان‌های تولیدکننده کالا و خدمات، چه آن‌هایی که به صورت سفارش کار و چه به صورت« تولیدانبوه»فعالیت می‌کنند می‌توانند تا حدودی بیشتر ویا کم‌تر از این اصول استفاده کنند. حدودی که سازمان‌ها از این اصول استفاده می‌کنند تعیین کننده درجه بهره مندی مورد انتظار آن‌ها از مزایای تولید به هنگام است. نظریه دیگری وجود داردکه معتقد است به علت وجود ارتباطی میان این اصول، باید شرایطی فراهم شود تا همه آن‌ها را بتوان هم‌زمان با هم در سازمان به اجرا درآورد. هرنظام تولیدبه هنگام نیاز به وجود شرایط مناسب برای اجرای تمامی اصول وجزئیات آن دارد. توجه به تنها یک جنبه از تولید به هنگام نه تنها موجب عدم دست‌یابی به همه مزایای مورد نظرآن می‌شود، بلکه ممکن است خرابی‌هایی نیز در پی داشته باشد. به عنوان مثال تهیه واجرای« برنامه های تولیدبراساس سفارش» و«حذف کردن موجودی‌ها» بدون انجام اقدامات لازم درجهت« حذف پیشامدهای تصادفی» ممکن است باعث ایجاد موقعیت‌های خطرناکی درسازمان گردد. یا درخواست ازفروشنده یا سازنده قطعات به حمل و ارسال کالادر بهرهای کوچک و در دفعات زیاد، بدون وجود قرارداد‌های بلندمدت وبرقراری روابط مناسب با آن‌ها، باعث انتقال هزینه نگهداری موجودی به فروشنده ومجددا انتقال آن‌ها در قالب قیمت تمام شده محصول خریداری شده، به خریدار می‌شود.

## 2-9 عناصر و ویژگي‌های عمده‌ی سيستم توليد به هنگام در فرآیند توليد

### 1-9-2 سرعت یک‌نواخت و هموار توليد

یکی از هدف‌های با‌ اهمیت سیستم JIT ، برقراری جریان مستمر تولید است که با خرید مواد و کالا‌ها از فروشندگان شروع و با تحویل کالا به مشتریان تمام می‌شود. سرعت‌های ناهماهنگ تولید، موجب تاخیر یا ایجاد موجودی‌های بیش از اندازه کالاهای در جریان ساخت می‌گردد. این هزینه‌های بدون ارزش افزوده، در سیستم JIT حذف می‌شوند یا به نحو چشم‌گیری کاهش می‌یابند.

### 2-9-2 حذف نقاط بحراني

چنان‌چه در طی فرآیند تولید کلیه دوایر با سرعتی هماهنگ کار نکنند، محصولات نیمه تمام در دوایر با سرعت پایین‌تر انباشت می‌شوند که باعث افزایش هزینه‌های نگهداری می‌شود. به این دوایر نقاط بحرانی گفته می‌شود و فرآیند حذف آن‌ها پروسه حذف نقاط بحرانی نامیده می‌شود. در سیستمJIT، کالاها در هر یک از مراحل تولید تنها هنگامی ساخته می‌شود که در مرحله‌ی بعدی مورد نیاز باشد. در این صورت، موجودی کالاهای در دست ساخت بین مراحل تولید کاهش می‌یابد یا کلاً حذف می‌شود. در نتیجه، مدت انتظار و هزینه‌های بدون ارزش افزوده آن کاهش می‌یابد. در این روش تولید هیچ کالایی قبل از دریافت پیام از مرحله‌ی تولیدی بعد ساخته نمی‌شود، موجودی‌ها اضافه نمی‌گردد و فرآیند تولید جریانی هموار و یک‌نواخت خواهد داشت.

### 2-9-3 خرید یا توليد به مقدار نسبتاً كم

در سیستمJIT ، کالاها به منظور ایجاد موجودی انبار خریداری یا ساخته نمی‌شود و تنها هنگام ضرورت برای تهیه یا ساخت آن اقدام می‌گردد. نتیجه این کار، کاهش فضای انبار مورد نیاز و زمان عاطل و هم‌چنین هزینه‌های بدون ارزش افزوده آن است.

### 2-9-4 راه اندازی سریع و كم هزینه ی ماشين آلات

با توجه به تولید مقادیر نسبتاً کم در هنگام ضرورت، لازم است که بتوان راه اندازی ماشین آلات را به سرعت انجام داد .فناوری پیشرفته تولید و کنترل ماشین‌ها توسط کامپیوتر در جهت دست‌یابی به این هدف کمک می‌کند.

### 2-9-5 كيفيت بالا برای مواد اوليه و كالاهای ساخته شده

اگر قرار است که کالاها و قطعات هنگام نیاز در دسترس قرار گیرد، لازم است که کیفیت آن نیز در سطحی قابل قبول باشد. زیرا در غیر این صورت، خط تولید دچار وقفه و مبالغ با اهمیتی از هزینه‌های بدون ارزش افزوده ایجاد می‌شود. علاوه بر این، چون موجودی بسیار کمی از کالاهای ساخته شده نگهداری می‌گردد لازم است که کیفیت آن نیز در سطح بالا و قابل قبول باشد. به این دلیل، سیستم کنترل جامع کیفیت غالبا با سیستم JIT همراه است.

### 2-9-6 سيستم اثر بخش نگهداری تجهيزات

نظر به این‌که کالاهای مورد نیاز مشتریان باید به موقع ساخته شود، نمی‌توان خرابی تجهیزات و توقف فرآیند تولید را به آسانی تحمل کرد. به این ترتیب، ایجاد سیستم نگهداری مستمر و اثر بخش تجهیزات و ماشین آلات یک ضرورت محسوب می‌شودکه به نوبه خود از خرابی تجهیزات و توقف تولید تا حد امکان جلوگیری می‌کند.

### 2-9-7 بهبود سيستم توليد از طریق كار گروهي

حفظ توان رقابت دربازارهای جهانی ایجاب می‌کند که واحد‌های تولیدی همواره در جست‌جوی راه‌هایی برای بهبود کیفیت محصولات، افزایش کارایی عملیات و حذف هزینه‌های بدون ارزش افزوده باشند. این دستاوردها به بهترین شکل ممکن می‌تواند از طریق کار گروهی حاصل شود و بسیاری از واحدهای تولیدی از طریق ایجاد سیستم‌های انگیزش، این وضعیت را در واحد خود ایجاد می‌کنند.

### 2-9-8 تنوع مهارت‌های كاركنان و انعطاف تجهيزات

اجرای سیستم JIT ایجاب می‌کند که تجهیزات تولیدی انعطاف لازم را برای تولید کالاهای متنوع داشته باشد و کارکنان نیز مهارتی متنوع را برای کار با این تجهیزات کسب نمایند. با دسته بندی ماشین آلات در واحدهایی که قادر است مجموعه‌ای ازکالاها را با فناوری مشابه تولید کند، کارگران دارای مهارت‌های متنوع نیز می‌توانند با این ماشین آلات کار نمایند. این دسته بندی غالبا با اصطلاح فناوری گروهی مورد اشاره قرار می‌گیرد.

### 2-9-9 توسعه ی نيروی كار با قابليت‌های انعطاف

منظور استفاده از نیروهای کار متخصص است که می‌توانند فعالانه با بازاریابی هوشمندانه برای محصولات و یافتن عرضه کنندگان مواد اولیه‌ی مرغوب و ارزان در جهت نیل به اهداف JITگام بردارند.

### 10-9-2 معامله با عرضه كنندگان محدود

سبب می‌شود که شرکت همواره از جهت تامین به موقع مواد اولیه مطمئن باشد و نیازی به ذخیره سازی غیر ضروری مواد اولیه نباشد (طالبیان، 1391).

## 2-10 اجزای تولید به هنگام

تولید به هنگام شامل عناصر و اجزایی است که می‌بایست بایک‌دیگر ادغام شوند تا به صورت هماهنگ جهت دست‌یابی به اهدافJIT عمل نمایند. این اجزا در اصل شامل منابع انسانی، خرید، فرایند تولید، برنامه ریزی و وظایف هماهنگی دریک سازمان می‌گردند. به طورخلاصه این اجزا می‌توانند در چند گروه طبقه بندی شوند:

### 2-10-1 مشارکت کارکنان

جلب موافقت و حمایت تمامی کارکنانی که در دست‌یابی به اهداف سازمانی نقش دارند یک اصل کاملا ضروری در موفقیت JITاست. جلب حمایت وتوافق، نیازمند مشارکت دادن واطلاع رسانی به تمامی گستره‌هایی است که از شرکت سود می‌برند. این می‌تواند میزان زمان و تلاش لازم در اجرای JITرا تا حد‌ زیادی کاهش داده و می‌تواند احتمال ایجاد مشکلات اجرایی را حداقل نماید. حمایت وتوافق می‌تواند از طریق گروه‌های زیرجلب شود:

الف) سهامداران و مالکین شرکت**:** دراین‌جا باید تاکید روی کسب سود در بلند مدت قرارداده شود و بنابراین درآمدهای کوتاه مدت می‌بایست برای تامین مالی تغییرات مختلف وسرمایه گذاری لازم برای موفقیت JIT صرف شوند. می‌بایست به روشنی تصریح شود که منافع مرتبط با JITتنها در بلندمدت عاید می‌گردد.

ب) سازمان‌های کارگری**:** تمام اتحادیه‌های کارگری وکارمندی می‌بایست از اهداف JIT مطلع شده و در مورد این‌که چه‌طوراین سیستم بر انجام کارهای آن‌ها تاثیر می‌گذارد آگاه شوند. این مساله درجلب حمایت اتحادیه کارگری برای کمک به اجرا و برطرف ساختن مشکلات نهایی اهمیت دارد.

ج) حمایت مدیریت**:** این مساله دربرگیرنده حمایت مدیریت درتمامی سطوح می‌باشد و هم‌چنین نیازمند آن است که مدیریت آماده ایجاد مثال‌هایی برای کارگران و آماده سازی فرایند برای تغییررفتارها باشد. تلاش برای بهبود مستمر نه تنها نیازمند کارکنان کارگاه‌ها است بلکه هم‌چنین می‌بایست جزء لاینفک رفتارهای مدیریت باشد.

د) حمایت دولت**:** دولت می‌تواند حمایت خود را از شرکت‌هایی که تمایل به اجرای JIT دارند راباطولانی‌ترکردن مدت پرداخت مالیات و سایر تشویق‌های مالی ارائه نماید. این می‌تواند برای شرکت‌ها ایجاد انگیزش نماید تا هم‌چنان که برخی بارهای مالی مرتبط با هزینه‌های اجرای JITرا تحمل می‌کنند، خلاق‌تر شوند.

### 2-10-2 کارخانه‌جات

تغییرات بسیار زیادی درکارخانه‌جات واقع می‌شوند که شامل جانمایی کارخانه، کارگران چند مهارته، سیستم کشش تقاضا، کانبان، خودکنترلی، برنامه ریزی مواد موردنیاز و برنامه ریزی منابع تولید MRPII و بهبودمستمرهستند:

الف) جانمایی کارخانه**:** درتولید به هنگام، جانمایی کارخانه برای بیشینه سازی انعطاف پذیری کارگر انجام می‌شود و این ترتیب براساس محصول است تا فرآیند. این نوع از جانمایی نیازمند به کارگیری کارگران چند مهارته است.

ب) تولیدبراساس کشش تقاضا**:** نظریه کشش تقاضا شامل استفاده از تقاضا برای یک محصول است تا نشان دهد که تولید چه زمانی باید انجام شود. استفاده ازسیستم کشش تقاضا برای یک شرکت امکان تولید را در زمانی که بدان نیاز است در مقادیر مناسب و در زمان صحیح فراهم می‌آورد.

ج) کانبان**:** یک کلمه ژاپنی است به معنای علامت و معمولا کارتی است که محصول را در کارخانه همراهی می‌کند. برای کارت کانبان اسم یا شماره سریال برای شناسایی محصول، مقدار، عملیات لازم ومقصدی که قطعه می‌بایست به آن‌جا حمل شود اشاره می‌گردد. استفاده از کانبان در ارتباط دادن فرآیندهای تولیدی مختلف به یک‌دیگرکمک می‌نماید.

د)خودکنترلی**:** استفاده از تکنیک خودکنترلی توسط هر فرد برای اطمینان از این‌ که وارد‌های تولید آن‌ها ایجاد ارزش افزوده نموده و با کیفیت بالایی است انجام شده است. خودکنترلی این اجازه را می‌دهد که اشتباهات وکارهای با کیفیت ضعیف شناخته شده و در محلی که این اشتباهات از همان ابتدا وقوع یافته‌اند به شکل کارآمدی تصحیح شوند.

ه) بهبود مستمر**:** نظریه بهبود مستمرشامل تغییر رفتارها به سمت کارایی جامع یک سازمان است. بهبود مستمر یک قسمت جدانشدنی از JIT است که برای موثر واقع شدن می‌بایست توسط هر فرد در سازمان و نه فقط توسط آن عده که مستقیما درگیر فرآیند تولید هستند مورد قبول واقع شود.

### 2-10-3 سیستم‌ها

سیستم‌های درون یک سازمان به تکنولوژی و فرایندهای مورد استفاده برای ارتباط، برنامه ریزی و هماهنگی فعالیت‌ها و مواد اولیه مورد استفاده در تولید اطلاق می‌شود. دو نمونه ازاین سیستم‌ها عبارت‌اند از: MRP برنامه ریزی مواد موردنیاز، MRPIIبرنامه ریزی منابع ساخت.

MRPیک روش مبتنی بر کامپیوتر برای مدیریت مواد مورد نیاز است تا طبق یک جدول زمانی آن‌ها را تحویل نماید. MRP یک روش تلفیقی یا پایین به بالا برای برنامه ریزی است.

 MRPIIنیزیک برنامه کامپیوتری است که می‌تواند در تهیه اطلاعات برای منابع مالی موجود جهت اجرای برنامه‌هایMRP مورد استفاده واقع شود (مهدی نژاد و همکاران، 1394).

## 2-11 اهداف اجرای سیستم تولید به هنگام

به طور کلی می‌توان دو هدف اساسی برای JIT بیان نمود که عبارت‌اند از:

1. ساختن محصولات با کیفیت بهتر و آماده کردن محصولات در زمان مناسب و تحویل به موقع به مشتریان.
2. حذف و اتلاف و کاهش میزان موجودی‌ها و کاهش هزینه‌ها

اهداف رویکردJIT را در شش مورد آورده‌ایم:

1. ضايعات صفر
2. زمان آماده سازي[[16]](#footnote-16) صفر
3. موجودي صفر
4. حمل و نقل و جابه‌جايي صفر
5. از كارافتادگي صفر
6. زمان پيشبرد صفر
7. اندازه انباشته يك (ماکویی،1394).

مجموعه اهداف بالا از نظر بسياري از مهندسين توليد و صنايع كه تحت رويكرد سنتي غربي در مورد طراحي و عمليات سيستم‌هاي توليد آموزش ديده‌اند اگر دست يافتني نباشد، حداقل بسيار بلند پروازانه است.‌

 هم‌چنين از نظر رويكرد سنتي مديريت سيستم‌هاي توليد در نظر گرفتن اهداف بالا به‌صورت هم‌زمان و توام غير معمول است به‌طوري كه سنتي توليد به توليد جزء نگربوده و هر يك از مسائل توليد را به‌طور مجزا مورد بررسي قرار مي‌دهد.

 رويكرد JIT حداقل در محدوده اهدافي كه براي خود تعيين كرده كل نگر (Generalist) مي‌باشد.

### 2-11-1 ضایعات صفر

 در مديريت سنتي هدف ضايعات صفر خط توليد به‌ندرت در نظر گرفته مي‌شود. در حقيقت تنها مواردي كه به كاركنان بخش كيفيت آموزش داده مي‌شدLTPD[[17]](#footnote-17) (درصد قابل قبول معيوبي انباشته)و AQL [[18]](#footnote-18)ها (سطوح كيفيت قابل قبول) بود.

 كنترل كيفيت نيز بر همين ايده طراحي مي‌شد. پيش فرض اساسي اين سيستم اين مطلب است كه توليد سطح مشخصي از محصول معيوب، اجتناب ناپذير بوده و به همين علت كليه تلاش‌ها بايد در راستاي دست يابي به اين سطح قابل قبول از تطابق با مشخصات و انتظارات مشتري متمركز گردد.

 اين باور با رويكرد JIT در تناقض مي‌باشد. به اين ترتيب رويكرد JIT نگرشي را به همراه دارد كه در پي دست‌يابي به كمال در كليه مراحل فرآيند توليد است

### 2-11-2 موجودي صفر

در تفكرهاي سنتي توليد موجودي را به دو دسته كلي موجودي‌هاي در جريان ساخت ([[19]](#footnote-19)WIP) و موجودي محصول نهايي انبار شده تقسيم مي‌كردند.

در مورد موجودي محصول نهايي در بسياري از شرايط به به عنوان محافظي در مقابل عرضه كنندگان غيرقابل اطمينان نگريسته مي‌شود.

 در رويكرد سنتي فرض بر اين است كه تامين كنندگان خارجي (خارج از كارخانه) غيرقابل اطمينان بوده و ممكن است مواد يا قطعات مورد نظر را به ‌موقع تحويل ندهند. بنابراين سرپرستان كارگاه‌هاي توليدي در مقابل اين عدم قطعيت‌ها و نيز بخش‌هاي بازاريابي و فروش براي مقابله با سفارشات غيرمنتظره مشتريان همواره بايد موجودي محافظي را به عنوان تضمين عملكرد مناسب خود نگهداري نمايند.

در هر حال تمركز كارايي توليد به‌خصوص وقتي كارايي برحسب به‌كارگيري ماشين آلات و تجهيزات در كارگاه‌هاي توليدي محاسبه مي‌شود سرپرستان و مديران كارگاه‌ها را وا مي‌دارد تا تجهيزات و ماشين آلات و مرکز‌كاري را به‌طور مداوم مشغول نگه داشته و به توليد اقلامي بپردازند كه سفارشي براي آن‌ها وجود نداشته و ممكن است در آينده سفارش داده شوند.

 نتيجه چنين بينشي كه به‌دنبال پوشش هزينه‌هاي سربار است انباشت موجودي در حدي فراتر از مقدار مي‌باشد گاهي اوقات ممكن است فشارهايي از جانب مديريت ارشد براي كاهش سطح موجودي در كارخانه اعمال گردد، اما اين فشارها تحت الشعاع جريان حاكم در زمينه افزايش بهره وري و كارائي توليد قرار گرفته و بدين ترتيب مجددا در دام بهره برداري از تجهيزات مي‌افتيم.

 حسابداران به موجودي به عنوان نوعي دارايي كه بايد در تراز نامه ثبت شود مي‌نگرند. مديران ارشد طبعا مايل به انباشت مقدار زيادي موجودي نيستند وليكن وقتي آن‌ها احساس مي‌كنند كه بايد ميان كارخانه‌اي با بهره برداري و سطح موجودي پایين و كارخانه‌اي با بهره برداري و سطح موجودي بالا يكي را انتخاب كنند نسبت به انتخاب دومي تمايل بيش‌تري دارند.

 تمامي اين باورها با نگرش JIT كه موجودي رابلا **(**Evil**)** دانسته و آن‌را نشانه‌اي از فقر و ناهماهنگي و اجراي ضعيف سيستم توليد مي‌داند در تضاد مي‌باشند.

### 2-11-3 زمان آماده سازی صفر

زمان آماده سازي صفر و اندازه انباشته يا بچ توليدي يك واحدي در ارتباط با هم معنا مي‌دهند يعني اگر توانستيم آماده سازي را به صفر برسانيم آن‌گاه هيچ توجيهي براي استفاده از انباشته‌هاي بزرگ نداريم و بهتر است بچ‌هاي توليدي را يكي يكي انتخاب كنيم.

 طبق تفكر سنتي مديريت به رويكرد اندازه سفارش اقتصادي و يا اندازه انباشته اقتصادي كمينه ساختن كل هزينه موجودي با استفاده از ايجاد تعادل ميان هزينه نگهداري موجودي و هزينه آماده سازي بود.

انباشته‌هاي بسيار بزرگ پایين مي‌شوند اما تعداد دفعات آماده سازي بالايي را در پي خواهند داشت. حال اگر زمان و هزينه‌هاي آماده سازي صفر باشند آن‌گاه اندازه انباشته‌اي برابر با يك واحد اقتصادي خواهد بود. مزاياي ناشي از به‌كارگيري اندازه يك واحدي از ديدگاه موجودي و نيز عملكرد كلي توليد چشم گير است.

### 2-11-4 زمان پیشبرد صفر

زمان پيشبرد ساخت عبارتست از كل زمان مورد نياز پيش بردن عمليات ساخت يك قلم.

 اين زمان در برگيرنده زمان آماده سازي، زمان صف، زمان آماده سازي ماشين، زمان انجام عمليات، زمان جابه‌جايي، زمان بازرسي و قرار دادن در محل مورد نظر مي‌باشد.

 زمان پيشبرد خريد عبارتست از كل زمان مورد نياز براي به‌دست آوردن قلم خريداري شده اين زمان شامل زمان خريد، زمان حمل و نقل، دريافت و بازرسي و قرار دادن قطعه در محل مورد نظر مي‌باشد.

 زمان‌هاي پيشبرد بايد براي اقلام خريدني از طريق مذاكرات ميان مامورين خريد كارخانه با تامين كنندگان مشخص ‌شود.

 از سوي ديگر زمان‌هاي پيشبرد براي اقلام ساختني براساس تجارب گذشته و با در نظر گرفتن عناصر مختلف تشكيل دهنده زمان پيشبرد مشخص مي‌شود. انباشته‌هاي كوچك منتهي به زمان‌هاي پيشبرد بسيار كوتاه شده و در نتيجه انعطاف پذيري سيستم توليدي را افزايش مي‌دهند.

* معمولا اين‌طور گفته مي‌شودكه طول افق برنامه‌ريزي بايد حداقل برابر بزرگ‌ترين زمان پيشبرد تجمعي محصول باشد.

 پس زمان‌هاي پيشبرد بلند سيستم توليدي را وادار مي‌كند تا بر پيش بيني اتكا كرده و محصول را قبل از سفارش مشتري و بعضا برخلاف نظر او توليد نمايد.

اندازه انباشته‌هاي كوچك وقتي كه با زمان پيشبرد كوتاه تلفيق مي‌شوند، سيستم توليدي را قادر مي‌سازند تا به يك برنامه توليد خاص در افق بلند مدت محدود نبوده و قابليت تطابق با نواسانات تقاضاي بازار در كوتاه مدت را داشته باشد.

براي دست‌يابي به زمان پيشبرد صفر بايد همه عوامل از جمله محصولات سيستم توليدي و فرآيندهاي توليدي به‌گونه‌اي طراحي گردند كه پاسخ گويي سريع به سفارشات را تسهيل نمايند.

 رويكردهاي سنتي طراحي محصول و فرآيند را جدا از هم در نظر مي‌گرفتند. در حالي كه فلسفه JIT رويكردي كل نگر را اتخاذ كرده و بر وابستگي متقابل اين فعاليت‌ها تاكيد مي‌نمايد.

### 2-11-5 جابه‌جايي صفر

در اكثر موارد عمليات ساخت و مونتاژ داراي تعدادزيادي فعاليت‌هاي فاقد ارزش افزوده هستند مثلا در عمليات مونتاژ، عملياتي مانند تغذيه خط و جابه‌جايي قطعه فاقد ارزش مي‌باشند.

 اگر قطعات و زير مونتاژها بتوانند طوري طراحي شوندكه‌ تغذيه آن‌ها كمينه گرديده واگر سيستم‌هاي توليدي طوري طراحي شوند كه جابه‌جايي‌ها به حداقل برسند، كاهش قابل ملاحظه‌اي در مسائل و مشكلات مرتبط با مونتاژ و زمان آن حاصل خواهد شد.

 به‌طور كلي چيدمان مبتني بر محصول نسبت به چيدمان مبتني بر فرآيند ارجحيت دارد. يك علت اين امر مدل‌هاي ساده‌تر جريان مواد در كارخانه در چيدمان محصولي است كه كاهش قابل ملاحظه‌اي در حجم برنامه ريزي و جابجايي مواد دارد.

## 2-12 مزایای سیستم تولید به هنگام

مزایای استفاده از JIT بیش‌تراز آن چیزی هستند که در گزارش مالی شرکت بیان می­شوند.

برخی مطالعات، نشان داده­اند که گاهی اوقات ممکن است سیستم JIT  باعث بهبود عملکرد مالی شرکت نشود. حتی هنگامی­که عملکرد مالی یک شرکت بهبود یافته باشد نیز، نسبت دادن این بهبود به سیستم JIT کار مشکلی است. JIT اساسا روی عملکرد غیرمالی و بلندمدت تمرکز دارد.

اجرای موفق JIT مزایای مهمی در بردارد كه ازآن جمله مي‌توان به‌کاهش میزان موجودی مواد اولیه، کالای در جریان ساخت و کالای ساخته شده اشاره نمود؛ به گونه‌اي كه اين مساله باعث کاهش فضای مورد نیاز و هم‌چنین کاهش هزینه­های غیرمستقیم، مثل هزینه حقوق انباردار می­شود. این سیستم باعث افزایش محصولات و تحویل به موقع محصول به مشتری می­شود که این امر باعث ایجاد رابطه خوب بین شرکت و مشتریان می­شود. کاهش زمان‌های تأخیر ساخت و افزایش بهره­وری از دیگر مزایای مهم JIT هستند.

به عنوان مثال پس از پنج سال استفاده از JIT در شرکت [[20]](#footnote-20)OCS که سازنده تجهیزات و ماشین­آلات بوش و اتصالات است نتایج زیر، حاصل شده است:

* کاهش فضای مورد نیاز به میزان 40%
* کاهش زمان­های تأخیر از 21 روز به 3 روز
* کاهش موجودی‌ها به میزان 50%
* کاهش 80% در تولید محصولات معیوب، بدون آن‌که هزینه کیفیت افزایش داشته باشد.
* 50% کاهش در کارهای تکراری و ضایعات
* 80% کاهش در حجم کالای در جریان ساخت
* 35% کاهش در هزینه­های ساخت
* 75% کاهش در حجم انباشته­ها ([www.asset.blogfa.com](http://www.asset.blogfa.com)).

##  2-13 سیستم تولید به هنگام در بخش خدمات

بیشتر افراد، JIT را به عنوان سیستمی برای کاهش موجودی، قابل کاربرد در بخش خدمات نمی‌دانند. با وجود این، همان‌طورکه دیدیم، JITشامل مفاهیمی فراتر از امر سطوح پایین موجودی است. این سیستم، اتلاف را حذف می‌کند، عملیات را روان می‌سازد، مبادلات را سرعت می‌بخشد، روابط نزدیکی با عرضه کننده ایجاد می‌نماید و با تغییرات در تقاضا، به سرعت خود را منطبق می‌کند. در نتیجه، محصولات و خدمات می‌توانند به سرعت، با هزینه کم‌تر و با تنوع بیش‌تر تهیه شوند.

##  2-14 ساختار برنامه ریزی سيستم توليد به هنگام

1- آگاهی و مطالعه پیرامون سیستم تولید به موقع

2- تشکیل کمیته راهبری

3- تشکیل گروه ارزیابی

4- برنامه مشارکت کارکنان

5- در این مرحله ارزیابی استراتژیک سازمان می‌بایست صورت پذیرفته و فرصت‌های به وجود آمده تعیین گردد. پس از این طراحی فعالیت‌ها و اقدامات اصلاحی به شکل کامل برای پروژه بهبود در شرکت شکل خواهند گرفت (مهدی مهدی نژاد و همکاران،1394).

##  2-15 **عوامل اصلي JIT**

سیستمی که در بدو امر برای کاهش موجودی‌ها طراحی شده بود، به سیستمی جهت بهبود مستمر تمام اجزاء عملیات تولیدی تبدیل گردید.

گام اول در این تحول، فرمان حذف اتلاف بود. اتلاف، عبارت است از هر چیزی بیش از حد ضروری تجهیزات، مواد، قطعات، فضا و زمان که در فرآیند افزودن ارزش محصولات، به کار می‌روند.

تولیدJIT، در نتیجه حذف اتلاف به وجود آمد. این سیستم، دربرگیرنده عوامل زیر است :

1- منابع انعطافپذیر

2-چیدمان سلولی

3-سیستم کششی

4- کنترل تولید )به وسیله کانبان، کانویپ، ترکیبی(

5- تولید در دسته‌های کوچک

6-آماده‌سازی سریع

7- سطوح تولیدی یکنواخت

8- کیفیت در مبدأ

9- نگهداری بهره‌ور جامع ([[21]](#footnote-21)TPM)

10- شبکه تأمین کنندگان (همان مأخذ،صفحه9).

##  16-2 مراحل پیاده­سازی JIT

پنج مرحله پیاده­سازی موفق JIT عبارتاند از؛ تحول آگاهي، اتخاذ تدابیری در خصوص فضای کاری، جریان ساخت، عملیات استاندارد و روند مدیریت چندگانه. در زير به تشريح موارد فوق پرداخته مي‌شود.

###  2-16-1 تحول آگاهی

 این مرحله شامل از بین‌بردن تمامی مفاهیم قدیمی مدیریت و پذیرش یک تکنیک جدید است. این مرحله خود شامل موارد زیر است:

* خلاص شدن از مفاهیم سنتی.
* پذیرش این فرض که روش جدید کار خواهد کرد.
* تصحیح سریع تمامی اشتباهات قابل ملاحظه.
* پذیرش ذهنی این مطلب که پیشرفت هیچ سقفی ندارد.
* بررسی مشکلات با استفاده از نظرات تمامی کارگران.

###  2-16-2 اتخاذ تدابیری در خصوص فضای کاری

این مرحله شامل موارد زیر است:

* فراهم آوردن مقدمات مناسب، مشخص کردن نیازها و حذف نیازهای غیرضروری.
* نظم و ترتیب: قرار دادن هر چیزی در جای خودش.
* پاکیزگی: داشتن یک محیط کاری تمیز و پاکیزه.
* نگهداری مناسب ابزار، تجهیزات و ...
* انضباط: رعایت مقررات و تبدیل آن به یک عادت.

### **2-16-3 جریان ساخت**

جریان ساخت عبارت است از تولید یک قطعه خاص از محصول در زمان مشخص. این مرحله شامل موارد زیر است:

* قرار دادن ماشین­­آلات به صورت متوالی
* استفاده از کارگران آموزش دیده و دارای مهارت‌های متعدد
* دنبال کردن چرخه زمانی
* استفاده از ماشین­آلات بهم پیوسته
* خط تولید باید به شکل حرف U انگلیسی باشد.

###  2-16-4 عملیات استاندارد

این گام یک سری قوانین و رویه‌ها را وضع می­کند تا از این طریق کیفیت تولید را افزایش و هزینه را کاهش دهد. این مرحله شامل چهار مبحث اساسی است که عبارت‌اند از:

* چرخه زمانی: مدت زمانی که طول می­کشد تا یک محصول تکمیل شده به بیرون حمل شود.
* موجودی در دسترس استاندارد
* استفاده از نمودارهای عملیاتی
* سلسله مراتب کار

### 2-16-5 روند مدیریت چندگانه

 این مرحله بدین معنی است که یک کارگر مسئول چندین روند است.

بخش‌هایی از این گام که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از:

* استفاده از کارگران دارای مهارت‌های متعدد.
* ایجاد یک محیط کاری خوب.
* عملیات باید قادر به کار کردن با ماشین­های چندگانه باشد و
* به کارگیری کارگران مناسب برای ماشین­آلات مختلف (رادفر و همکاران،1394).

## 2-17 اندازه‌گیری کارایی در JIT

مدت زمانی که لازم است یک محصول فرآیند تولید را به‌طور کامل طی کند تا به محصول نهایی تبدیل شود« سیکل زمانی تولید» نامیده می­شود. این سیکل زمانی شامل چهار عنصر جداگانه است که عبارت‌اند از:

1. زمان پردازش و تولید محصول
2. زمان انبارداری و نگه داشتن محصولات پشت ماشین­آلات
3. زمان حرکت و نقل و انتقالات تولیدات بین واحدهای تولیدی
4. زمان بازرسی و کنترل کیفیت.

از میان این عناصر، تنها زمان پردازش و تولید محصول است که دارای ارزش افزوده است و سایر عناصر نه تنها ارزشی به محصول نمی­دهند، بلکه هزینه­زا نیز مي‌باشند.

برای اندازه­گیری کارایی سیستم JIT از نسبتی به نام نسبت کارایی استفاده می­شود. این نسبت، زمان صرف شده در فعالیت‌هایی که ارزش افزوده ایجاد می­کنند را به صورت درصدی از کل سیکل زمانی بیان می­کند (مهدی نژاد و همکاران، 1394).

|  |  |
| --- | --- |
| معادله (9-2) | $\frac{زمان پردازش و تولید}{سیکل زمانی تولید}\*100$= نسبت کارایی |

## 2-18 محدودیت‌های JIT

به طور کلی JIT با پنج محدودیت اساسی مواجه است که عبارتاند از:

### 2-18-1 مشکلات مربوط به محیط­های اقتصادی

JIT سیستم خوبی است اما اگر به صورت اتفاقی یک نوسان شدید در تقاضا به وجود آید؛ این سیستم قابلیت انعطاف لازم برای تطابق با سطح جدید تقاضا را ندارد. به عنوان مثال بعد از طوفان کاتریناو ریتا[[22]](#footnote-22) و واقعه 11 سپتامبر بسیاری از شرکت‌ها به علت تغییر در تقاضا با مشکل مواجه شدند.

JIT، در شرایطی که قیمت مواد خام دچار نوسان است با موفقیت انجام نمی­گیرد و با مشکل مواجه می­شود. نوریس (Norris) در سال 1994 اشاره کرد که میزان ذخیره­های موجودی JIT بر اساس این فرض تلویحی هستند که همیشه موجودی اضافی برای دریافت سریع با قیمتی مشابه قیمت‌های قدیمی در دسترس است. Norris با بررسی که در تابستان 1994 روی تعدادی شرکت که روی JIT متمرکز بودند انجام داد متوجه شد که این شرکت‌ها عاقبت به کمیابی و بالا بودن قیمت مواد خام واکنش دادند. این کمیابی و بالا بودن قیمت مواد اولیه، باعث انبار کردن کالاهای ساخته شده و در نتیجه بالا رفتن قیمت کالاهای ساخته شده و متعاقباٌ باعث افزایش تورم گردید و واکنش بازار اوراق قرضه را در برداشت.

علاوه بر نوسانات قیمت مواد اولیه، توانایی JIT ممکن است به علت برخی دیگر از فاکتورهای اقتصادی از جمله دوره تجاری هزینه­ها و در دسترس بودن سرمایه نیز تحت تأثیر قرار گیرد.

### 2-18-2 **محدودیت­‌های لجستیکی**

لجستیک عبارت است از هنر و علم تعیین نیازمندی‌ها، ‌گردآوری و کسب آن‌ها، توزیع آن‌ها و در نهایت حفظ آن‌ها در شرایط عملیاتی آماده برای تمام طول دوره عمرشان. به عبارت دیگر لجستیک هنر مدیریت جریان مواد و محصولات از مبدأ تا مصرف­کننده است.

محدودیت‌ لجستیکی نیز ممکن است موفقیت در JIT را محدود نمایند. هنگامی که موجودی مواد اولیه ذخیره شده در انبار کافی نیست، وقفه در دریافت مواد خام در زنجیره عرضه می­تواند به سرعت باعث تعطیلی کارخانه یا کمبود کالای ساخته شده شود. به عنوان مثالی از این محدودیت، جنرال موتورز (General motoros) در اولین روز اعتصاب کارگران خط مونتاژ مجبور به تعلطیلی کارخانه­هایی شامل 000/75 کارگر شد که این تعطیلی در نتیجه تصمیم سریع کارگران برای اعتصاب بود. هم‌چنین در مارس 1996 اعتصاب 17 روزه­ای در دو کارخانه جنرال موتورز در دیتون[[23]](#footnote-23) و اهیو[[24]](#footnote-24) باعث متحمل شدن هزینه­ای بالغ بر 47 میلیون دلار در هر روز برای شرکت جنرال موتورز شد.

به عنوان مثالی دیگر، در ابتدای استفاده از JIT مدیران تویوتا با هیچ محدودیت لجستیکی مواجه نشدند؛ زیرا امکانات ساخت آن‌ها از نظر جغرافیایی به هم نزدیک بودند، با این وجود مدیران نیسان[[25]](#footnote-25) که کارخانه‌هایش پراکنده­تر از تویوتا بودند؛ متوجه شدند که باید سطح بیشتری از ذخیره مواد اولیه را نسبت به تویوتا نگهداری کنند تا با این کار از افزایش ترافیک و رفت و آمد در مناطق شهری جلوگیری کنند.

نکته­ای که باید در این مبحث مورد توجه قرار گیرد این است که استفاده از منابع جهانی بافاصله­های تحویل زیاد، به سطوح بالاتری از ذخیره موجودی مواد اولیه نیاز دارد. هم‌چنین JIT به منظور اجتناب از وقفه­های کاری، به مواد اولیه باکیفیت بالا و ثابت نیاز دارد.

به‌علت این واقعیت که کاهش درهزینه­های نگهداری موجودی، هر افزایشی در هزینه­های حمل و نقل و هزینه­های لجستیکی را جبران می­کند انتظار می­رود که استفاده از JIT باعث کاهش هزینه­ها شود.

### 2-18-3 فرهنگ و شرایط سازمانی

پیش­شرط موفقیت در JIT داشتن سرمایه انسانی کافی و هم‌چنین اجرای تئوری z برای مدیریت کار است. تئوری z که بوسیله ویلیام اوچی (William ouchi) پروفسور دانشکده مدیریت [[26]](#footnote-26)UCLA تبیین شد؛ شامل یک سری اصولی است که عبارتاند از: تصمیم­گیری جمعی بر اساس کارگر، اطمینان مطلق بین کارگران و هم‌چنین بین کارگران و مدیریت، کنترل غیر رسمی کارگر، مشخص کردن صریح مسئولیت‌ها و بیمه کردن کارگران در دراز مدت. این شرایط و اصول باعث ایجاد محدودیت‌هایی در استفاده از JIT می­شوند. به عنوان مثال اجرای مؤثر JIT نیازمند این است که کارگران به خوبی آموزش دیده باشند و مهارت‌ها و شایستگی­های لازم برای ایفای مسئولیت‌هایی که به آنان محول شده است را دارا باشند، با این وجود اخیراٌ نیروی کار با استعداد ژاپنی­ از پذیرش کارهای کارگری اجتناب می­کنند که این امر باعث استفاده از نیروی کار خارجی که مهارت کم‌تری نسبت به ژاپنی­ها دارند و متعاقباٌ باعث کاهش کیفیت و بهره­وری شده است.

مدیران ژاپنی هم‌چنین متوجه شدند که اعتماد که به عنوان یک شرط لازم برای موفقیت JIT است، نمی­تواند به طور تمام و کمال در خصوص عرضه­کنندگان خارجی اعمال شود. آن‌ها هم‌چنین متوجه این موضوع شدند که بسیاری از جنبه­های فرهنگ سازمانی که آنان بر آن تکیه زده بودند، به درستی برای کارگران تفسیر نشده است.

### 2-18-4 حسابداری خودسرانه و عملکردهای مالی

سیستم حسابداری صنعتی سنتی می­تواند تلاش‌ها برای پیاده­سازی موفق JIT را بی­نتیجه بگذارد. اندازه‌گیری‌های حسابداری صنعتی معمولاٌ ماهانه یا سه ماه یک‌بار هستند در حالی که تلاش‌های کارگر برای پیشرفت و بهبود به صورت روزانه یا حتی ساعتی اتفاق می­افتد. در نتیجه، در اندازه­گیری‌های عملکرد توسط کسانی که مسئول نگهداری حساب‌ها هستند، تلاش‌های کارگر در نظر گرفته نمی­شود.

استفاده سنتی از معیارهای اندازه­گیری کارایی و کاربرد ماشین­آلات نیز با JIT در تضاد است. زیرا برخی از این معیارها، شرکت را وادار به استفاده از حداکثر کاربرد ممکن به منظور بهبود بخشیدن نرخ­های کارایی و جداول زمانی بازپرداخت­ مالی می­کنند.

### 2-18-5 مشکلات مربوط به عرضه­کنندگان کوچک

عرضه­کنندگان کوچک، ممکن است مشکلات عظیم و چشم‌گیری را تجربه کنند و در نتیجه این مشکلات به مخالفت با JIT برخیزند. به عنوان مثال یکی از مشکلات این عرضه­کنندگان این است که آن‌ها فاقد استحکام مالی لازم برای تحمل برخی محدودیت‌ها هستند.

مطالعه اجمالی تعدادی عرضه­کننده نشان می­دهد که تنها نیمی از آن‌ها امیدوار به دست‌یابی به مزیت در اثر استفاده از JIT هستند. این مطالعه نشان می­دهد که میزان دست‌یابی شرکت‌های کوچک به مزایای استفاده از JIT یکسان نیست (طالبیان، 1391).

## 2-19 منطق اجرای JIT

محرک اجرایJIT در دست‌یابی بسیاری از سازمان‌های ژاپنی به استانداردهای کیفیت ومتکی بهره‌وری است. روابط اقتصادی همانند: افزایش رقابت، تغییرات اقتصادی و خواسته‌های مشتری برای کیفیت بالاتر محصولات نیز در این مورد نقش دارند. رقابت سخت، محیطی را ایجاد کرده است که در آن تنها شرکت‌هایی که بیش‌ترین اثربخشی و بهره‌وری را دارا هستند قادر به بقا می‌باشند. سازمان‌هایی که برای به‌کارگیری نظریات خلاق در فرآیندهای تولیدی خود سریع عمل می‌کنند دارای مزیت رقابتی نسبت به آن‌هایی که دارای این شرایط نمی‌باشند هستند. این شرکت‌ها قادر به بقا و سودآوری در بلند مدت خواهند بود.

استفاده از تولید به هنگام تحت تاثیر تغییرات اقتصادی به صورت مخالف واقع نمی‌گردد چرا که تولید کاملا برای برآورده ساختن تقاضای مشتری انعطاف پذیر است. استفاده از JIT برای هر دو شرایط اقتصادی پیشرفته ودر حال توسعه مناسب است چرا که می‌توان آن‌را برای ارضای تقاضای مشتری بدون زحمت یا عوارض منفی به راحتی تنظیم نمود. این تنظیم امکان پذیر است چون نظام به هنگام در جایی که تقاضا به عنوان یک محور، فرآیند تولید وادار به فعالیت می‌نماید به صورت سیستم کشش تقاضا عمل خواهد نمود.

در دوران شکوفایی اقتصاد، موسسات وافراد دارای تقاضای بیش‌تری هستند و تولید بر اساس اصول نظام به هنگام می‌تواند به سادگی برای برآورده ساختن این تقاضاها افزایش داده شود. به‌طور مشابهی درشرایط رکود اقتصادی، تولید می‌تواند برای برآورده ساختن سطوح پایین‌تری از تقاضا کاهش داده شود.

هفت نوع اتلاف وجود دارندکه درکارخانجات تولیدی مشخص وتعریف شده اند. این هفت نوع معمول‌ترین اتلاف ها هستند که به‌تناوب بروز می‌نمایند و منجر به هزینه تولید می‌گردند. اساس نظریه تضمین یا ارجحیت کاهش اتلاف‌ها این است که نیازی نیست ماشین آلات و افراد به صورت کامل درتمامی زمان‌ها مورد استفاده قرارگیرند. آن‌ها می‌بایست تنها زمانی مورد استفاده واقع شوندکه تقاضایی رابرآورده نمایند. این هفت نوع اتلاف عبارتند از:

### 2-19-1 اتلاف ناشی ازمازاد بودن تولید

تولید به هنگام این امکان را به شرکت می‌دهد تا زمانی که نیازی وجود داشت براساس نظریه کشش تقاضا عمل نموده و تولیدکند. بنابراین، دربسیاری ازکارخانه‌جات که از نظریه کشش تقاضا استفاده نمی‌کنند تولید مازاد اتفاق می‌افتد. اتلاف‌های ناشی ازتولید مازاد شامل کارو زمان اتلاف شده نیرویی است که درتولید محصولاتی که موردنیاز نیستند صرف شده اند.

مواداولیه اضافی نیازمند حمل ونقل جابجایی ازانبارهای موجودی هستند. بدین ترتیب مقادیر زیادی ازحمل ونقل محصولاتی که مورد نیاز نیستند وجود خواهد داشت. هرچه که محصول بیش‌تر حمل شود امکان واردآمدن صدمه وخسارت به آن‌ها بیش‌ترخواهد شد. در نتیجه حمل ونقل کم‌تر باشد بهتر خواهد‌بود. تولید مازاد هم‌چنین شامل استفاده افراطی از ماشین آلات و تعمیر اساسی خواهد بود که می‌توانند موجب عقب افتادن یا توقف فرآیند تولید گردند.

### 2-19-2 اتلاف ناشی ازحرکات اضافی

حرکت سنجی شامل نظریات ورویه‌هایی است که ازطریق مدیریت علمی توسعه یافته‌اند. کاربرد مدیریت علمی در نظام به هنگام شامل این عقیده است که حمل ونقل اضافی مواد و تجهیزات برای برآورده ساختن تقاضا برای تولید اضافه نیازمند سطوح غیرکارای حرکات ومشارکت کارکنان است. حرکات مورد نیاز برای جابجایی این مواد اضافه در پیرامون کارخانه ایجاد اتلاف خواهدکرد.

### 2-19-3 اتلاف‌های ناشی ازحمل ونقل

این‌ها اتلاف‌هایی مرتبط با جابجایی مواد اولیه از انبارها به ایستگاه‌های کاری متفاوت می‌باشند. این اتلاف‌ها ناشی از جانمایی غیرمؤثرکارخانه هستند.

### 2-19-4 اتلاف‌های فرآیند

این اتلاف‌ها شامل قطعاتی است که بر محصول نهایی یا ساخته شده اثر می‌گذارند. این قطعات شاید یک مرحله ضروری در تکمیل محصول نباشند و البته احتمالا ممکن است یک مرحله ضروری هم باشند. آن‌ها هم‌چنین ممکن است سهمی در ایجاد ارزش برای محصول نداشته باشند.

### 2-19-5 اتلاف ناشی اززمان انتظار

این اتلاف شامل طولانی شدن زمان حمل موجودی و وارد شدن آن به عملیات تولید بعدی می‌شود. زمان انتظار اکثرا ناشی از جریان ناکافی موجودی دردست ساخت بوده و می‌تواند موجب عدم یک‌نواختی تولید پیوسته گردد.

### 2-19-6 ضایعات محصول

استفاده از بازرسی پس از آن که محصول تولید شده یا نیمه کامل است امکان کاهش ضایعات درمبدا را فراهم نخواهد ساخت. روش‌های نا‌‌‌درست کنترل کیفیت موجب گمراهی و ایجاد این باورخواهد شدکه شرکت درحال تولید محصولات قابل قبول است، در حالی که در واقع این‌طور نیست. یک نتیجه مستقیم از این باور، تولید انبوهی از محصولات ضایعاتی است.

### 2-19-7 هزینه‌های مربوط به موجودی

تولید اضافه می‌تواند تبدیل به موجودی انبارگردد که در این صورت خطر آسیب دیدن و یا خرابی افزایش می‌یابد. سایر هزینه‌های غیرضروری شامل هزینه‌های مواد اولیه و قطعاتی هستند که برای تولید محصول نهایی مورد نیاز نبوده اند.

کاهش هزینه‌های مرتبط با مواد اولیه بین30تا50 درصدکل هزینه‌های عملیاتی تخمین زده می‌شوند. این کاهش هزینه‌ها شامل موارد زیر می‌شود:

الف) کاهش نگهداری موجودی**:** صرفه جویی هزینه‌ا‌ی در کاهش سطح موجودی به سه طریق صورت می‌پذیرد. کاهش تسهیلات و لوازم، انبارداری، کاهش خطر نابودی و امکان سرقت وآسیب دیدن موجودی.

ب)کاهش عدم استفاده ازموجودی به‌دلیل حجم بالا**:** این مورد در برگیرنده کاهش حجم زیاد مواد در جریان به دسته‌های کوچک‌تری است که می‌توان آن‌هارا بلافاصله جهت تولید مورد استفاده قرارداد.

ج) کاهش تعدادعرضه کنندگان مواد:JIT تنها نیازمند رابطه با چند تامین کننده مواد است. موفقیت این الزام بستگی به توسعه اطمینان در روابط بین مشتری و عرضه کننده خواهدداشت. این نظام هم‌چنین نیازمند پایبند بودن عرضه کننده به ارسال مواد در مواقع موردنیازجهت برآورده ساختن تقاضاهای مشتری خواهدبود.

د) انعقادقراردادهای بلندمدت:این به اطمینان خاطر از دریافت مواد موردنیاز برای تولیدکمک خواهدکرد. این مورد هم‌چنین به برطرف شدن خطرپذیری برای یک شرکت که قادر به انعقاد قرارداد با یک عرضه کننده که در مواردی به نفع طرفین نیست کمک می‌نماید. این مساله به ایجاد شرایط برنده- برنده(win-win ) برای هرطرف یعنی تولیدکننده و عرضه کننده مواد کمک خواهدنمود.

ه) کاهش نیاز به‌ بازرسی:این الزام نیزمی‌تواند در قرارداد با تامین کنندگان مواد گنجانیده شود وکیفیت همراه بامحصولات عرضه کنندگان مواد دریافت شود (رادفر و همکاران، 1394).

## 2-20 پیش نیازهای یک برنامه JIT

پیش نیازها برای یک برنامه JIT در برگیرنده تمامی فعالیت‌ها و آماده سازی مورد نیاز یک سازمان ‌قبل‌از مبادرت به اجرای یک برنامه JITمی‌باشد. این موارد نوعا شامل ارزیابی کارخانه، نفوذ مدیریت، فعالیت‌های به سازی محیط کار و انعطاف پذیری سازمانی می‌شوند.

### 2-20-1 ارزیابی کارخانه

این نیاز یک سازمان است که دقیقا تعیین نماید به لحاظ ظرفیت‌های تولیدی و نیروی انسانی درکجا ایستاده است. موفقیت مدیریت JITنیازمند سازمانی است که قادر به ارزیابی وضعیت موجود بوده و در ایجاد تغییرات در زمینه‌های زیر مفید واقع شود:

* نیروی کارقابل انعطاف یک نیاز می‌باشد. این مساله ظرفیت نیروی کار را صرف پاسخ مساعدبه تغییرات خواهدکرد. به علاوه نیروی کار باید با مهارت‌ها و دانش مورد نیاز برای انجام وظایف مختلف تولیدآشنا شوند.
* می‌بایست تمامی افراد سازمان با یک‌دیگر مشارکت نموده و ‌تمایل به تطبیق خود‌ با تغییرات را داشته باشند.
* ایده بهبودمستمر می‌بایست در فلسفه و اهداف شرکت پذیرفته شود.
* استفاده ازگروه‌های کاری به‌طور جدی برای توسعه واجرای یک سیستم مشارکتی حائز‌ اهمیت می‌باشد.

### 2-20-2  **نفوذ مدیریت**

این در دعوت و ایجاد انگیزه بین کارکنان برای حرکت به سمت JITمؤثرخواهد بود. این یک شرط مهم است که موفقیت JITبستگی به میزان انگیزش ومشارکت ایجادشده درکارکنان برای به وجودآوردن یک فرایندکاری همانند یک سیستم مشارکتی دارد. فرهنگ دررفتارهای سازمانی باید برای انعکاس عقایدی که موجب تقویت موفقیت JIT می‌شوند تا حدود معینی اصلاح شوند.

### 2-20-3 فعالیت‌های به‌سازی محیط کار

این فعالیت‌ها شامل تلاش‌های مدیریت وکارکنان برای کاهش اتلاف‌های قابل مشاهده، به‌هم ریختگی وموانع مزاحم ازمحیط تولید می‌شود. مواد غیرضروری یک مانع برای بهره‌وری، ایمنی و کیفیت تولید محسوب می‌گردند. برطرف ساختن مواد غیرضروری به کشف سایر مشکلاتی که مانع عملکرد صحیح می‌شوند نیزکمک نماید. فعالیت‌های به‌سازی به‌طور نزدیکی با فعالیت‌های بهبود مرتبط می‌باشند. فعالیت‌های بهبود آن دسته از اقداماتی هستند که توسط مدیریت و کارکنان به‌طورمستقیم وغیرمستقیم انجام پذیرفته و منجر به افزایش بهره‌وری و ارتقای ارزش در محصولات شرکت می‌شوند. فعالیت‌های بهبود به طورزیادی باتعداد ضایعات تولید، سطح انگیزه کارکنان، تناوب توقفات ماشین آلات، جریان مواد، پیشنهادات کارکنان وسطوح موجودی مرتبط می‌باشد. شناخت این ارتباط می‌تواند درسطح بالاتر تولید وکمک به فعالیت‌های بهبود سهم داشته باشد.

### 2-20-4 انعطاف پذیری

انعطاف پذیری دربخش برنامه ریزی سازمان برای تطبیق JIT نیز یک پیش نیازاست. سازمان ممکن است نیاز به پاسخ گویی به شرایطی داشته باشدکه بسیارمشکل‌تر ازآن‌هایی باشدکه به آن‌ها خو گرفته، چراکه JITتجربه‌ای خیلی جدید و بیگانه‌ای رابه سازمان تحمیل خواهد نمود. توانایی تطبیق این تجربیات به وسیله ظرفیت سازمان درپاسخ‌گویی سریع به این تجربیات وتقاضاها اندازه‌گیری خواهدشد. سازمان باید انعطاف پذیری را درچهارسطح مورد توجه قراردهد. تعدیل تغییرات درحجم تولید، اصلاح ترکیب تولید، انتخاب تجهیزات و انعطاف پذیری نیروی کار (طالبیان،1391).

## 2-21 برنامه ریزی نظام به هنگام

درصدزیادی ازعدم موفقیت‌های مربوط به نظام به‌هنگام به دلیل عدم اجرای آن براساس یک برنامه کامل مشخص می‌باشد. بنابراین می‌بایست ساختاریک برنامه را جهت اجرای نظام به هنگام همانند الگوی زیر تعریف و ایجاد نمود، سازمان‌دهی برنامه متشکل از:

* آگاهی ومطالعه پیرامون نظام به هنگام.
* تشکیل کمیته راهبری (Steering Committee).
* تشکیل گروه ارزیابی.
* برنامه مشارکت کارکنان
* دراین مرحله ارزیابی استراتژیک سازمان می‌بایست صورت پذیرفته و فرصت‌های به وجودآمده تعیین گردد. پس از این طراحی فعالیت‌ها واقدامات اصلاحی به شکل کامل برای پروژه بهبود در شرکت شکل خواهندگرفت.

جدول2- 2: برنامه ریزی نظام به هنگام- تشکیل کمیته راهبردی

|  |  |
| --- | --- |
| کمیته راهبری | گروه بررسی و رفع مشکلات |
| - جمع آوری مشکلات مطرح شده- ارزیابی، اولویت بندی وانتخاب مشکل- تشکیل گروه کاری ومحول نمودن مشکل به همراه موعد مقرر برای حل آن- ارزیابی راه حل پیشنهادشده- تایید راه حل ومجوز اجرای آن- ارزیابی راه حل پیشنهاد شده- تایید راه حل و مجوز اجرای آن | - سازماندهی، تعریف مشکل- استفاده ازروش طوفان فکری برای ارائه راه حل‌های ممکن- ارزیابی راه حل‌های مطرح شده- انتخاب راه حل- تاییدصحت راه حل- ارائه به کمیته راهبری- اجرای راه حل به همراه سرپرست قسمت مربوطه وگزارش وضعیت بهبود |

به هنگام بودن در واقع یک نگرش راهبردی یا یک استراتژی برای بهینه نمودن تولید است (نصاری، 1389).

## 2-22 موانع کلیدی تولید به‌هنگام

به‌کارگیری تولید به هنگام در صنعت، مزایای مؤثری را فراهم نموده است؛ اما صنعت با برخی مسائل ومشکلات عمده نیز مواجه شده است. در این قسمت از پژوهش به بررسی موانع سیستم تولید به هنگام پرداخته‌ایم (اجلی و اصغری زاده،1395).

در این مهم، 12 مانع کلیدی و 38 شاخص به صورت جدول 2- 3 شناسایی و معرفی شده‌اند.

جدول2- 3: موانع و شاخص‌هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مانع کلیدی** | **شاخص‌های استخراج شده** | **مفهوم مانع (عملیات مورد استفاده)** |
| 1 | فقدان تعهد و پشتیبانی مدیریت ارشد | عدم پشتیبانی مناسب و کاربردی مدیریت برای هر ابتکار به دلیل ترس ناشی از شکست | بسیاری از مدیران علائم یا چراغ روشنی برای ما در خصوص پشتیبانی مناسب و کاربردی برای هر ابتکار به دلیل ترس ناشی از شکست نشان نمی‌دهند و یا آن‌ها نمی‌خواهند خارج از منطقه‌ی راحتی حرکت کنند. فقدان تعهد مدیریت ممکن است از منابع مختلفی نظیر فقدان تجربه و آموزش، مقاومت در مقابل تغییر وتردید در ابتکارات برنامه‌های بهبود ناشی شود. بسیاری از مدیران پس از تجربه‌ی بسیاری از مسائل و مشکلات غیرقابل انتظار و یا نتایج غیرقابل پیش بینی در طول مرحله‌ی اول به‌کارگیری تسلیم می‌شوند. برای هر تغییر موفق، مدیریت سطح بالا باید متعهد به ایجاد تغییر باشد. آن‌ها نیاز به اثبات تعهدشان به سبک کاملاٌ آشکار و متعهد به انجام آن‌چه که می‌گویند دارند. راماراپو[[27]](#footnote-27) و همکاران( 1995) نتیجه گرفتند که تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان عوامل بحرانی موفقیت در اجرای تولید به هنگام می‌باشد. توسعه‌ی موفقیت آمیز تولید به هنگام، آرامش، تعهد بلندمدت و رهبری متمرکز مدیریت ارشد را می‌طلبد. |
| 2 | فقدان تجربه و آموزش مدیریت |
| 3 | مقاومت مدیریت در مقابل تغییر و تردید در ابتکارات برنامه های بهبود |
| 4 | عدم تعهد مدیریت سطح ارشد به ایجاد تغییر موفق |
| 5 | عدم وجود آرامش، تعهد بلندمدت و رهبری متمرکز مدیریت ارشد |
| 6 | سیستم آموزشی ضعیف | عدم پایه ریزی آموزش مستمر و شدید تحت استراتژی بهبود | تیول و دال[[28]](#footnote-28) (1990) و جانگستروم و کلفسجو [[29]](#footnote-29)(2002) در مطالعاتشان گزارش داده اند که آموزش ضعیف به عنوان یک مانع اصلی در توسعه و اجرای برنامه‌ی کیفیت می‌باشد. آموزش تولید به هنگام، یکی از عوامل بحرانی موفقیت برنامه‌ی تولید به هنگام می‌باشد. در یک ارزیابی زو[[30]](#footnote-30) و همکاران (1994)دریافتند که بیش از نیمی از موارد گزارش شده حاکی از تأیید آموزش به عنوان یکی از عناصر کلیدی دربه‌کارگیری تولید به هنگام می‌باشد. قدم اول برای افزایش مزیت عملیاتی، اجرای عملیات بهبود کیفیت می‌باشد. فقدان نقشه‌ی راه آموزش، دامی بازدارنده در فرآیند بهبود است. با ارزیابی انجام شده در شرکت های تولید مصری، فقدان آموزش رسمی برای مدیریت و کارگران، مهم‌ترین مسائل اجرایی توسط شرکت‌های تولید به هنگام و دانش محدود در مورد تولید به هنگام بزرگ‌ترین مانع در به‌کارگیری تولید به هنگام از نقطه نظر شرکت‌های غیر تولید به هنگام می‌باشد. |
| 7 | عدم پوشش اکثر مدیران و کارکنان در آموزش مفاهیم و ابزارهای استراتژی بهبود مربوطه |
| 8 | عدم مرور و بهبودهای منظم در سیستم آموزشی جهت تطبیق با تغییر نیازمندی‌ها |

جدول2- 4: ادامه موانع و شاخص‌هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مانع کلیدی** | **شاخص‌های استخراج شده** | **مفهوم مانع (عملیات مورداستفاده)** |
| 9 | فقدان منابع برای محدودیت‌های مالی | عدم توسعه‌ی استراتژ‌ های مالی برای پشتیبانی از سیاست شرکت در جهت استراتژی بهبود | منابع پولی و معقول، برای اجرای اثربخش و موفق هر برنامه‌ی بهبود ضروری هستند. تسهیلات ناکافی و زیربنای نگهداری شده‌ی ضعیف موانعی عمده برای توافق تولید به هنگام می‌باشند .نرخ پیشرفت یکی از نکات کلیدی رهبری سازمان می‌باشد. رهبری سازمان‌ها توانایی مالی بهتری برای سرمایه گذاری درکنار توان‌مندی‌های انسانی هوشمند دارند. در هر صورت شرکت‌های با مقیاس کوچک و متوسط ممکن است با خرد شدن زیر چرخ مالی برای تغییر پارادایم از تولید سنتی به تولید به هنگام مواجه شوند. یک مانع رایج ذکرشده برای معرفی و شروع تولید به هنگام درشرکت‌های کوچک، دسترسی پذیری کم‌تر آن‌ها به منابع است. شرکت‌های بزرگ معمولا استفاده بیش‌تری از منابع مالی وانسانی برای نوآوری می‌برند و در همان زمان، دسترسی بیش‌تری به دانش ضروری برای به‌کارگیری تولید به هنگام دارند. |
| 10 | مرورنامنظم و بهبود در استراتژیو عملیات مالی جهت پشتیبانی از استراتژی بهبود |
| 11 | تسهیلات ناکافی و زیربنای نگهداری شده‌ی ضعیف |
| 12 | دسترس پذیری کم‌تر به‌ منابع برای نوآوری |
| 13 | مقاومت کارکنان | فقدان انگیزه، تشویق، جدیت و اشتیاق کارکنان و پشتیبانی در به‌کارگیری تولید به هنگام | یک مشکل مکرر پیش رو، فقدان جدیت و اشتیاق کارکنان و پشتیبانی در به‌کارگیری تولید به هنگام است. کارکنان به دلیل مقاومت برای تغییرشکل، تمایلی به تشویق برای تولید به هنگام ندارند. کارکنان فکر می‌کنند که ابتکارات بهبود ممکن است منجر به عدم توسعه شود. این ترس رواشناسی 1 به عنوان" خطر ایمنی شغلی " در حوزه‌های صنعتی شناخته می‌شود. پیچیدگی در تغییر مجموعه تفکر کارکنان با ملاحظه‌ی کیفیت و نیاز شدید میان آن‌ها دلایلی هستند که عموماٌ مانع بهبود برنامه‌ی کیفیت هستند .بنتون و شین[[31]](#footnote-31) (1992) و یانگ[[32]](#footnote-32) (1992)دریافتند که سیستم تولید به هنگام، کارگران را به دلیل انتظار کار مستمر از آن‌ها آزار می‌دهد. برای حفاظت و حمایت از آن‌ها، کار فرآیندی وجود ندارد. یکی از مسائل مواجهه در طول به‌کارگیری تولید به هنگام، عدم تمایل کارگران به اجرای وظایف چندگانه می‌باشد. |
| 14 | اعتقاد کارکنان به عدم توسعه‌ی صنعت در اثر استفاده از ابتکارات بهبود یا ترس از خطر ایمنی شغلی |
| 15 | رنج کارکنان به دلیل انتظار کار مستمر از آن‌ها و عدم وجود کار فرآیندی |
| 16 | عدم تمایل کارکنان به اجرای وظایف چندگانه |
| 17 | طرح ریزی و جانمایی ضعیف تسهیلات | عدم دسترس پذیری مناسب ماشین‌ها/ تجهیزات قابل اطمینان، کارا و اثربخش همراه با جانمایی نامنعطف کارخانه برای مقابله انحرافات تقاضا | تولید به هنگام بر تولید مکرر با اندازه‌ی دسته‌ی کوچک تأکید می‌کند. دسترس پذیری ماشین‌ها/ تجهیزات قابل اطمینان، کارا و اثربخش همراه با جانمایی منعطف کارخانه جهت رسیدن به انحرافات تقاضا ضروری است. تلاش سطحی برای تشخیص جانمایی کارخانه جهت سازگاری با همراهی کردن تغییرات برای فرآیندهای تولیدی ممکن است منجر به شکست تولید به هنگام شود. یک جانمایی ضعیف ممکن است چندین تأثیر بد و خراب نظیر هزینه‌ی بالای استفاده از مواد، موجودی‌های بیش از اندازه‌ی مربوط به کار در فرآیند و سودمندی پایین یا نامتوازن تجهیزات داشته باشد wonq) و همکاران، 2009(. |
| 18 | هزینه‌ی بالای استفاده از مواد به دلیل جانمایی ضعیف |
| 19 | موجودی‌های بیش از اندازه‌ی مربوط به کار در فرآیند به دلیل جانمایی ضعیف |
| 20 | سودمندی پایین یا نامتوازن تجهیزات به دلیل جانمایی ضعیف |

جدول2- 5: ادامه موانع و شاخص‌هاي شناسايي‌ شده در رابطه با تولید به هنگام

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مانع کلیدی** | **شاخص‌های استخراج شده** | **مفهوم مانع (عملیات مورداستفاده)** |
| 21 | انکار /فقدان پشتکار | عدم حمایت کارکنان از برنامه‌های بهبود بهره وری به دلیل ترس از اخراج کارکنان | نتایج نهایی بهبودهای مستمر، کاهش هزینه و پیش زمان می‌باشند. کاهشدر زمان عمر (چرخه‌ی)ماشین یکی از روش‌های برای بهبودهای بهره‌وری است. اگر مدیریت کاری به‌طور مناسبی توسط مدیریت بالا طرح ریزی نشده باشد، آن اغلب منجر به عدم توسعه می‌شود. اگر کارگران احساس کنند که انگیزه و هدف از برنامه‌های بهبود بهره وری، کاهش کارکنان و استخدام باشد، آن‌گاه آن‌ها در آینده از آن حمایت نخواهند کرد. فقدان آموزش روش کاری جدید به کارگران و شکست مدیریت بالاتر به نصب سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ بریا روش‌های کاری جدید، کارگران را وسوسه می‌کند که به عادت‌های قدیمی کار متوسل شوند. فقدان پشتکار و رغبت در مواجهه با پیچیدگی‌ها موجب رجعت به عملیات سنتی می‌شودso) و همکاران، 2011(. |
| 22 | فقدان آموزش روش کاری جدید به کارکنان و متوسل شدن به عادت‌های قدیمی |
| 23 | فقدان پشتکار و رغبت در مواجهه باپیچیدگی‌ها و مشکلات و متوسل شدن به سنت‌های قدیمی |
| 24 | اختلاف فرهنگی سازمانی | مقاومت کارکنان در مقابل تغییر در فرهنگ، نگرش و عادت‌ها | مقاومت در مقابل تغییر، رغبت ذاتی اکثریت کارکنان است. کارگران خیلی کمی آماده‌ی اقدام کار مخاطره آمیز خارج از منطقه‌ی راحتی‌شان هستند. توسعه‌ی تولید به‌ هنگام نیاز به تغییر بنیانی در تفکر و نونما ساختن سرتاسری سازمان از جمله سیستم تولید می‌شود. به‌کارگیری تولید به هنگام نیاز به تغییر در فرهنگ، نگرش و عادت‌های کارکنان دارد. تبعیت از زمان بندی محکم و سخت تولید، موافقت با استانداردها، و شانه خالی کردن از مسئولیت‌ها برخی از خصوصیات برجسته‌ی سیستم تولید به هنگام می‌باشند. یک محدودیت اصلی در به‌کارگیری تولید به هنگام آن است که تکنیک‌های پذیرفته شده‌ی جهانی تولید به هنگام وجود ندارند، به طوری که ممکن است از فرهنگی به فرهنگ دیگر و هم‌چنین از صنعتی به صنعت دیگر تغییر یابند. شرکت‌های غربی با ملاحظه‌ی فرهنگ و نقطه نظرات صنعتی و تکنولوژیکال متمایز از شرکت‌های ژاپنی هستند. |
| 25 | عدم تمایل و آمادگی کارکنان برای انجام کار مخاطره آمیز |
| 26 | عدم وجود تکنیک‌های پذیرفته شده‌یجهانی و تغییر از فرهنگی (صنعتی)به فرهنگ( صنعت) دیگر |
| 27 | ‌فقدان یک سیستم دقیق برنامه ریزی | عدم دسترس پذیری به موقع به منابعضروری با مقدار معین، کیفیت مشخص و در موقعیت معین | هدف اصلی هر سیستم مدیریت موجودی و برنامه ریزی تولید، حداقل کردنهزینه‌ی کل سیستم می‌باشد. تولید به هنگام نیاز به برنامه ریزی و اجرای دقیق تولید در تمامی جنبه‌ها را دارد. دسترس پذیری به موقع به منابع ضروری با مقدار معین، کیفیت مشخص و در موقعیت معین برای به‌کارگیری موفق تولید به هنگام ضروری است. از آن جایی که حد و حاشیه‌ی کم‌تری برای خطاء وجود دارد، نیاز است که برنامه‌ریز با ظرفیت فرآیند در دوره‌های زمانی و الگوهای تغییرپذیر (پیچیدگی نسبی تعویض از یک محصول معین به دیگری) و پیش زمان‌های صحیح هر محصول بسیار آشنا باشد. تولید به هنگام سیستم حساسی است که توجهی به ذخیره‌ی موجودی‌ها برای برآوردن نیازمندی‌های مشتریان ندارد. اگر تولیدکننده و تأمین کننده به اندازه‌ی کافی توسط یک منطق ذخیره‌ی تولید به هنگام هم‌سو نشوند، تأخیر در تحویل‌ها می‌تواند رخ دهد به‌طوری که بر مزایای ناشی از عملکرد تحویل در تولید به هنگام تأثیر گذارد. فقدان برنامه ریزی استراتژیک دقیق و درست توسط مدیریت ارشد اغلب با بهبود کیفیت غیراثربخش همراه بوده است. |
| 28 | عدم آشنایی برنامه ریز با ظرفیتفرآیند در دوره‌های زمانی و الگوهای تغییرپذیر |
| 29 | فقدان برنامه ریزی استراتژیک دقیق و درست توسط مدیریت ارشد |

جدول2- 6: ادامه موانع و شاخص هاي شناسايي شده در رابطه با تولید به هنگام

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مانع کلیدی** | **شاخص‌های استخراج شده** | **مفهوم مانع (عملیات مورداستفاده)** |
| 30 | فقدان اشتراک گذاری اطلاعات یا ارتباط با ذینفعان | جریان اطلاعاتی نامناسب میان عملیات و آشفتگی در جریان مواد و اطلاعات | زو (1994) مروری اساسی بر مطالعات منتشره در زمینه‌ی عوامل کلیدی موفقیت در به‌کارگیری تولید به هنگام انجام داد و دریافت که ارتباط آرمان‌های مرتبط با تولید به هنگام در چندین مقاله وجود داشت. جریان مواد و اطلاعات دو جریان کلیدی در تولید به هنگام بودند. پیش زمان طولانی، انحرافات و بی دقتی‌ها در هر دو جریان، موجب آشفتگی در جریان انجام وظایف در سیستم تولید به هنگام می‌شود. ‌جریان اطلاعات خوب میان عملیات یک جنبه‌ی کلیدی تولید به هنگام می‌باشد.اولهاگر[[33]](#footnote-33) (2002) و وکورکا و لوماس[[34]](#footnote-34) (2002)تأکید می‌کنند که توسعه‌ی خارجی فلسفه ی تولید به هنگام شامل تأمین کنندگان و مشتریان نیاز به اشتراک گذاری باز اطلاعات با اعضای خط مشی دارد. در محیط تولید به هنگام یک تأمین کننده نیاز به تنظیم زمان بندی تولید برای رقابت با تقاضای خریدار دارد،فقدان زمان واقعی تبادل اطلاعات میان مشتریان جریان پائین و تأمین کنندکان جریان بالا ممکن است تأثیرات مصیبت باری بر تولید داشته باشد. |
| 31 | فقدان زمان واقعی تبادل اطلاعات میانمشتریان جریان پائین و تأمین کنندکان جریان بالا |
| 32 | عدم وجود یک سیستم تنظیم زمانبندی تولید برای مقابله با تقاضای خریدار |
| 33 | کشمکش و تضاد میان وظیفه‌ای | عدم درک اعضای تیم ازساختار و نقش تیمی |
| 34 | هماهنگی ضعیف یا فقدان ارتباط میان بخش‌ها و اعضای تیم میان وظیفه‌ای |
| 35 | پاسخ آهسته به بازار | ناتوانی در پاسخ‌گویی سریع به تغییراتدر طرح و ترکیب محصول یا تقاضاهای بالا | مدیران بایستی از برخی زمینه‌ها در به‌کارگیری تولید به هنگام از جمله ناتوانی در پاسخ‌گویی سریع به تغییرات در طرح محصول، ترکیب محصول یا تقاضاهای با حجم بالا، تغییرات زمان بندی مشتریان، ناتوانی در رسیدن به زمان بندی و تقاضای ناپایدار آگاهی داشته باشند. این زمینه‌ها منجر به پاسخ آهسته به بازار می‌شود. |
| 36 | ناتوانی در پاسخ‌گویی سریع به تغییرات زمان بندی مشتریان و تقاضاهای ناپایدار |
| 37 | پیش‌بینی ضعیف فروش‌ها | فقدان یک سیستم پیش بینی دقیق | حجم پائین‌تر تقاضا و نوسان سفارشات مشتریان از موانع جدی پیش روی مدیران می‌باشند پیش‌بینی ضعیف و فقدان یک سیستم پیش بینی دقیق ممکن است ناتوانی شرکت در تحویل‌های ضروری به مشتریان را موجب شود. |
| 38 | ناتوانی شرکت در تحویل‌های ضروری به مشتریان به دلیل پیش بینی ضعیف |

با توجه به جدول قبل مدل مفهومی برای موانع کلیدی سیستم تولید به هنگام به صورت شکل2-4 ارائه شده است.

شکل2- 4: مدل مفهومی پیشنهادی برای موانع به‌کارگیری تولید به هنگام

## 23-2 تولید ناب

فلسفه تولید ناب پس از بازدید خانواده تویوتا از صنعت اتومبیل سازی آمریکا در بهار 1950 شکل گرفت. ژاپنی‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که به دلیل تفاوت‌هایی که بین صنعت آمریکا و ژاپن وجود دارد، نمی‌توانند از تولید انبوه آمریکا نسخه برداری کنند و تولید ناب را پیشنهاد کردند.

سیستم تولید به هنگام و تولید ناب به دلیل شباهت‌هایی که با هم دارند معمولا یکسان پنداشته می‌شوند اما تفاوت‌هایی با هم دارند، از جمله این‌که:

تمرکز JIT بر کارایی است در حالی که تمرکز تولید ناب بر استفاده ار کارایی برای ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان.

JIT بخشی از تولید ناب است که سعی در حذف موجودی‌های اضافه و ضایعات دارد در حالی که تولید ناب یک سیستم کامل است که می‌تواند در تمام دپارتمان‌های سازمان اجرایی شود. به همین خاطر در این بخش مختصری به تولید ناب پرداخته شده است.

## 24-2 اصول تفکر ناب

1-تعیین دقیق ارزش هر محصول معین value))

2-شناسایی جریان ارزش آن محصول (value stream)

3-ایجاد حرکت بدون وقفه در این ارزش (Flow)

4-امکان دادن به خریدار تا این ارزش را از تولید کننده بیرون کشد (pull)

5-تعقیب کمال (perfection)

(jozveh.com)

### 1-24-2 تعیین ارزش

نقطه اصلی شروع تفکر ناب، ارزش است. این تنها مصرف کننده نهایی است که می‌تواند ارزش را تعریف کند و ارزش، تنها هنگامی دارای معنا و مفهوم است که در چهارچوب یک محصول معین بیان شود، محصولی که نیاز‌های مصرف کننده خود رابا قیمتی معین و در زمانی معین براورده می‌سازد.

اما این تولید کننده است که ارزش را می‌آفریند و از دیدگاه مصرف کننده همین امر دلیل وجودی او است. اما به دلایل بسیاری برای تولید کنندگان تعریف درست ارزش کار بسیار سختی است.

تفکر ناب باید با تلاشی آگاهانه برای تعیین دقیق ارزش در چارچوب محصولاتی معین آغاز شود. محصولات معینی که پس از گفت‌گو با مشتریانی معین و در ازای بهایی معین تهیه و آماده می‌شوند و دارای قابلیت‌های معینی هستند. برای انجام این کار باید دارایی‌ها و دانش فنی موجود را فراموش کنیم وشرکت‌‌ها را بر اساس خط تولیدی متکی بر گروه‌های تولید قوی و متعهد مورد باز‌اندیشی قرار دهیم. هم‌چنین این امر مستلزم آن است که نقش متخصصان فنی را دوباره تعریف کنیم و به بازاندیشی محل درست آفرینش ارزش بپردازیم. واقعیت این است که هیچ مدیری نمی‌تواند در عمل فورا به همه این تغییرات جامه عمل بپوشاند اما باید درباره آن چیزی که به راستی ضرورت دارد به نگرشی دقیق دست یابد، در غیر این صورت تعریف ارزش تقریبا به طور قطع دچار انحراف خواهد شد.

کوتاه این‌که تعیین درست ارزش نخستین گام اساسی در راستای تفکر ناب است و راهی که مستقیما به تهیه کالاها یا خدمات نامناسب می‌انجامد، همانا مودا است (همان مأخذ).

### 2-24-2 شناسایی جریان ارزش

جریان ارزش مجموعه‌ای است از کلیه اعمال ضروری برای ارائه یک محصول معین (اعم از یک کالا، یک خدمت یا ترکیبی از این دو که امری معمول‌تر است) و در هر کسب و کار از طریق انجام سه وظیفه مهم مدیریتی متحقق می‌گردد. این سه وظیفه عبارتند از:

1-وظیفه حل مشکل که از انگاره محصول شروع می‌شود و تا ورود آن به بازار ادامه می‌یابد و از طریق طراحی تفصیلی و مهندسی انجام می‌گیرد؛

2-وظیفه مدیریت اطلاعات که از سفارش‌گیری شروع می‌شود و تا تحویل محصول ادامه می‌یابد و از طریق زمان بندی تفصیلی انجام می‌گیرد؛

3-وظیفه دگرگونی فیزیکی که از مواد اولیه شروع می‌شود و تا محصول کامل و آماده برای مصرف ادامه می‌یابد.

شناسایی کل جریان ارزش برای هر محصول گام بعدی تفکر ناب است، گامی که شرکت‌ها به ندرت در جهت برداشتن آن تلاش کرده‌اند، ولی تقریبا همیشه همین گام است که حجم بسیار زیاد و در حقیقت بهت‌آور مودا را بر ملا می‌کند.

تجزیه و تحلیل جریان ارزش تقریبا همیشه نشان می‌دهد که در طول جریان ارزش سه نوع فعالیت صورت می‌گیرد:

* نخست، گام‌های بسیاری که آشکارا ارزش آفرین‌اند، مانند جوش کاری تیوپ‌های قاب یک دوچرخه به یک‌دیگر.
* دوم، گام‌های بسیاری که ارزش آفرین نیستند، ولی به دلیل دانش فنی و دارایی‌های تولیدی موجود اجتناب ناپذیر‌اند، گام‌هایی چون لحیم کنترلی برای اطمینان یافتن از کیفیت.
* سوم، گام‌های اضافی بسیاری که هیج ارزشی نمی‌آفرینند و بی درنگ قابل حذف‌اند (همان مأخذ).

### 3-24-2 حرکت

هنگامی که ارزش به طور دقیق تعیین می‌شود و بنگاه اقتصادی ناب جریان ارزش یک محصول معین را نقشه برداری کرده و گام‌های پر اتلاف حذف می‌شوند، آن‌گاه نوبت گام بعدی تفکر ناب فرا می‌رسد، که همانا به حرکت در آوردن گام‌های ارزش آفرین است. حرکت (flow) عبارتست از انجام وظایف به‌طور پیش رونده در طول جریان ارزش به گونه‌ای که یک محصول بدون توقف، بدون ضایعات، و بدون پس‌روی، از طراحی به بازار، از سفارش به تحویل و از مواد خام به دست خریدار برسد. برای دست‌یابی به این منظور، وقتی ارزش تعریف شد، و کل جریان ارزش مشخص شد، نخستین گام توجه بر یک هدف واقعی است. یعنی تمرکز بر یک طرح معین، یک سفارش معین، خود محصول و پیش چشم داشتن آن از آغاز تا پایان. گام دوم نادیده گرفتن مرزهای سنتی شغل‌ها ، مسیرهای شغلی ، کارکردها و شرکت‌ها است تا بنگاه اقتصادی ناب شکل گیرد، پدیده‌ایی که می‌تواند همه موانع موجود بر سر راه حرکت پیوسته محصول معین را از میان بردارد. سومین گام، بازاندیشی وظائف معین و ابزار الات است، به این منظور که هرگونه پس روی و وقفه از بین برود و طراحی، سفارش و تولید یک محصول معین بتواند پیوسته پیش برود.

به‌طورخلاصه شیوه به حرکت درآوردن ارزش عبارتند از:

1. عطف توجه به یک هدف واقعی ، یعنی تمرکز بر یک طرح معین یا یک سفارش معین و یا خود محصول و تحت نظر گرفتن آن از آغاز تا پایان.
2. نادیده گرفتن مرزهای سنتی شغل‌ها، مسیرهای شغلی، کارکردها و سازمان‌ها است تا یک سازمان ناب پدید آید.
3. بازاندیشی وظایف کاری به این منظور که موداها (muda)حذف شوند.
این سه مرحله باید هم‌زمان انجام شوند این مرحله تمامی ساختارها یا فعالیت‌هایی که موجب مودا در جریان تولید می‏شوند و زمان انتظار ساخت را افزایش می‏دهند، شناسایی و حذف می‏کند (همان مأخذ).

### 4-24-2 کشش

بیرون کشیدن (pull) به معنای آن است که هیچ شرکتی در بالای جریان، کالا یا خدماتی را تولید نکند مگر آن‌که مشتری پایین جریان، آن را خواسته باشد. بهترین راه برای درک منطق بیرون کشیدن، آن است که ابتدا به سراغ یک مشتری واقعی برویم که یک محصول واقعی می‌خواهد، سپس به عقب بازگردیم و همه گام‌هایی که باید برداشته شود تا محصول مورد نظر به دست مشتری برسد را مورد بررسی قرار دهیم. این سیستم در تقابل با بیرون راندن (push) قرار می‌گیرد. اصل بیرون کشیدن قوانین و قواعد مربوط به برنامه ریزی و کنترل موجودی مواد و محصولات (کامل و یا نیمه ساخته) ، هم‌چنین نحوه تغذیه خطوط تولید، نحوه ارتباط کارخانه مادر با تامین کنندگان (supplier)را دگرگون خواهد کرد. به‌کارگیری تکنیک تولید به موقع راه‌گشای کار سازمان‌ها در امکان دادن به مشتری تا بتواند این ارزش را از تولید کننده بیرون بکشد (همان مأخذ).

### 2-24-5 تعقیب کمال

هنگامی که سازمان‌ها به تعیین درست ارزش، شناسایی کل جریان ارزش، ایجاد گام‌های ارزش آفرین برای ایجاد حرکت پیوسته محصولات معین دست می‌یازند و اجازه می‌دهند مشتری ارزش را از بنگاه اقتصادی بیرون کشد، زمان پرداختن به اصل پنجم تفکر ناب، یعنی تعقیب کمال است. و کمال عبارتست از: از بین بردن کامل مودا به طوری که همه فعالیت‌هایی که طی جریان ارزش انجام می‌گیرند، ارزش آفرین باشند (همان مأخذ).

## 2-25 تولید چابک و JIT

*تحقیقات بی‏شمار ناظر بر* JIT *و عناصر مجزایش در سه دهه اخیر انجام شده است. کلیکامب و همکاران (1999) می‌گویند که «در شکل آرمانی،* JIT *کل بازاریابی زنجیره عرضه، توزیع، خدمات مشتری، خرید و کارکرد تولید را در فرایند کنترل شده ادغام می‌کند.» در اثر ابتدایی ناظر بر پیاده سازی* JIT*، مهرا و اینمان [[35]](#footnote-35)(1992) چهار عنصر* JIT *را شناسایی کردند: استراتژی تولید* JIT*، استراتژی فروشنده* JIT *(خرید)، استراتژی آموزش* JIT *و تعهد مدیریت. تنها استراتژی‌های تولید* JIT *و فروشنده* JIT *اثر معنی‌دار بر موفقیت پیاده سازی* JIT *دارند. از آن زمان چند مقاله منتشر شده حداقل تا حدی از این نتایج حمایت کرده‏اند. در اثر جدیدتر شاه و وارد[[36]](#footnote-36) (2003) چهار «دسته» تولید ناب دیده می‏شوند: درست سر موقع، مدیریت جامع کیفیت (*TQM[[37]](#footnote-37)*)، نگهداری و تعمیرات جامع پیشگیرانه (*TPM*) و مدیریت منابع انسانی ([[38]](#footnote-38)*HRM*). در مقاله سال 2007، شاه و وارد 10 وجه را پیشنهاد و آزمایش می‌کنند که برای سنجش این چهار «دسته»ی تولید ناب قابل استفاده است. شش وجه از ده وجه عناصر* JIT *هستند سه مورد مربوط به ابعاد عرضه کننده* JIT *(خرید) و سه مورد مرتبط با ابعاد تولید* JIT*. بنابراین، در حالی که چند عنصر* JIT *شناسایی شده اند، ظاهراً دو مورد، تولید* JIT *و خرید* JIT *، بیش‌ترین حمایت را به خاطر اهمیت‏شان برای موفقیت سازمان کسب کرده‏اند. در نتیجه، اثر خود را در این‌جا به این دو عنصر ابتدایی* JIT *محدود می‏کنیم.*

*تعریف* JIT *را استراتژی جامع می‏دانیم که عناصر ابتدایی تاکتیکی تولید* JIT *و خرید* JIT *را ترکیب می‌کند تا زوائد را حذف کند و استفاده بهینه از منابع در سراسر زنجیره تامین داشته باشد (کلیکامب و همکاران 1999). تولید* JIT *به شناسایی و حذف تمام شکل‏های زوائد، از جمله فهرست مواد مازاد، حرکت‌های مادی، مراحل تولید، زیان‏های قراضه، عدم‏پذیرش‏ها و انجام دوباره، در تابع تولید می‏پردازد. خرید* JIT *توسط فریلند [[39]](#footnote-39)(1991) به صورت« مجموعه تکنیک‏ها و مفاهیم برای حذف زوائد و کمبود در فرایند خرید» عملیاتی شده است. تکنیک‌ها و مفاهیم مرتبط با خرید* JIT *عبارتند از تحویل روزانه بخش‌های کوچک فروشنده‏های نزدیک، اطلاعات مشترک، آموزش عرضه‏کننده، کاهش بررسی و مشارکت عرضه‏کننده ابتدایی در طراحی محصول/فرایند. تکنیک‏های مورد استفاده توسط تولید* JIT *و خرید* JIT *به شرکت‌ها اجازه می‏دهد تا قابلیت‏های منتج را در استراتژی* JIT *تفسیر کنند که قابلیت‏های سازمانی را برای تحویل کیفیتِ تقریباً بدون نقص، کمیت با تغییر نزدیک به صفر و تحویل سروقت دقیق فراهم می کند.*

*کلیدواژه قابل کاربرد برای تعریف هر دو عنصر اصلی* JIT*« زوائد» است. این موضوع هم‌خوان با تعریف شاه و وارد (2007) در مورد تولید ناب به صورت سیستم اجتماعی فنی یکپارچه با هدف اصلی کاهش یا حذف زوائد درونی، مشتری و عرضه کننده است. از آن‌جایی که* JIT *زیرمجموعه (بسته) ناب است، تعریف‏مان را به شرح ذیل محدود می‌کنیم:* JIT *زیرمجموعه ناب اصولاً مرتبط با حذف زوائد از طریق برنامه ریزی، زمان بندی و توالی بندی عملیات‏ها است. این تعریف از* JIT *هردو عنصر اصلی* JIT*، خرید* JIT *و تولید* JIT *را به عنوان عناصر* JIT *در خود جای می‌دهد که تمایزشان با محل وجودشان در سیستم یا زنجیره تامین میسر است (*R. Anthony Inmanو همکاران، 2011).

## 2-26 اجرای JIT در ایران و مشکلات موجود در برابر آن

 اجرای سیستم JIT نیاز به برنامه ریزی دارد و کار آسانی نیست و چنین نیست که شرکتی تصمیم بگیرد که این مسأله را امروز در سازمان حاکم کند و مطابق با آن عمل کند؛ بلکه باید اسباب و مقدمات این کار فراهم شود در ایران قیمت‌ها نوسان زیادی دارد و مواد اولیه کم است. به دلیل نوسانات قیمت و کمی مواد اولیه برای اجرای JIT در ایران باید ترتیبی اتخاذ نمود تا این سیستم مورد پذیرش تولید کننده و مصرف کننده قرار گیرد و بین دولت و وارد کننده تفاهم برقرار شود. بنابراین اجرای موفق JITدر ایران، نیازمند پشت سر گذاشتن موانع بسیاری است. در ایران مشکل مواد اولیه وجود دارد که باید از قبل سفارش داده شود که این امر باعث می‌شود بخش قابل توجهی از سرمایه درگیر تأمین مواد اولیه شده و راکد بماند. در ایران در مورد ماشین آلات، حمل و نقل و حتی کیفیت هم علی رغم وجود بازرسی‌های متعدد، با مشکلات بسیار زیادی مواجه هستیم. هم‌چنین در ایران اتلاف منابع نیز کاملا مشهود است. از آن‌جمله می‌توان به به‌کارگیری بیش از حد نیروی انسانی در سازمان‌ها اشاره نمود. بنابراین اجرای موفق JIT در ایران نیازمند از میان برداشتن موانع و مشکلات ذکر شده است که این امر محتاج برنامه ریزی بلند مدت و آینده نگری مدیران و مسئولان کشوری است (نصاری، 1389).

## 2-27 پیشینه تحقیق

جدول2- 7: تحقیقات پیشین

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **نویسندگان** | **سال انتشار** | **عنوان مقاله** | **یافته‌های کلیدی** |
| 1 | حسین رحیمی کلور | 1394 | سیستم تولید به هنگام، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت زنجیره تامین | نتایج هاکی از آن است که در یک سطح راهبردی، پیوندهایی میان سیستم تولید به هنکام، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت زنجیره تامین وجود دارد. هر کدام از موارد گفته شده (سیستم تولید به هنگام، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت زنجیره تامین)مولفه‌هایی دارند که به‌طور موفقیت آمیزی یک‌دیگر را تقویت می‌کنند. نتایج هم‌چنین نشان می‌دهند که تعهدی نسبت به کیفیت و درکی از دینامیک‌های زنجیره تأمین دارای بیش‌ترین تأثیر بر عملکرد است. |
| 2 |  R. Anthony Inman و همکاران | 2011 | تولید چابک: ارتباط با JIT، عملکرد عملیاتی و عملکرد شرکت (Agile manufacturing: Relation to JIT, operational performance and firm Performance)  | *فرضیه مدل ساختاری دارای تولید چابک با ساختار کانونی بوجود آمده و آزموده شده است. این مدل شامل عناصر ابتدایی* jit *(خرید* jit *و تولید* jit*) به صورت مقدم و عملکرد عملیاتی و عملکرد شرکتی به صورت نتایج برای تولید چابک است. با استفاده از داده‌های جمع آوری شده از مدیران عملیات و تولید که برای تولید کننده‌های بزرگ ایالات متحده کار می‌کنند، این مدل با پیروی از روش مدل سازی معادله ساختاری ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد خرید* jit *رابطه مستقیم مثبت با تولید چابک دارد در حالی که رابطه مثبت بین تولید* jit *و تولید چابک تحت واسطه خرید* jit *است. این نتایج نشان می‌دهند تولید چابک دارای رابطه مستقیم مثبت با عملکرد عملیاتی شرکت است، عملکرد عملیاتی شرکت رابطه مستقیم مثبت با عملکرد بازاریابی شرکت دارد و رابطه مثبت بین عملکرد عملیاتی شرکت و عملکرد مالیاتی شرکت تحت واسطه عملکرد بازاریابی شرکت است.* |
| 3 | پری ناز رحمانی باروجی | 1394 | انتخاب سستم تولید مناسب برای واحد تولیدی موتور سنگین با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای | درمقاله ارائه شده توسط خانم باروجی ابتدا فرآیند تحلیل شبکه‌ای و مراحل مختلف آن توضیح داده شده، سپس این مراحل در انتخاب سیستم تولید مناسب برای واحد تولیدی موتور سنگین به کار گرفته شده است که قابلیت این روش بر فائق آمدن بر پیچیدگی‌های عوامل و معیارهای صنعتی در ابعاد گسترده‌تر صنعت را توضیح می‌دهد. طبق تکنیک فوق سیستم تولید به هنگام به عنوان سیستم مناسب تولید برای واحد تولید موتور سنگین انتخاب گردید. |
| 4 | ناصر چمن گرد، شیوا آسیابان و سمیه جنگی | 1392 | ارزیابی عملکرد سیستم تولید چند مرحله‌ای آی تی با تقاضای آشوبناک و ظرفیت‌های تولید | در این پژوهش یک سیستم تولید در لحظه‌ی (JIT) سری چند محله ای با آیتم منفرد با تقاضای آشوب‌ناک و ظرفیت‌های تولید را بررسی می‌کند. سیستم تولید JIT را به صورت زنجیره‌ مارکف از نوع M/G/1 گسسته‌ی زمانی است. شرط لازم و کافی یا شرط تثبیت که سیستم تحت آن توزیع وضع با ثباتی دارد. سپس الگوریتم ارزیابی عملکرد با استفاده از روش‌های تحلیل ماتریس تهیه شد. در نمونه‌های عددی، اعداد بهینه کانبان (نوعی روش انبارداری ژاپنی م.) از روی الگویتم پیشنهادی تعیین می‌شوند. اعداد بهینه ی کانبان برای نسخه‌هایی از توزیع ظرفیت و توزیع تقاضا مستحکم هستند. |
| 5 | بیژن عابدینی، علی پولادی و مهید بخشی | 1396 | امکان سنجی استفاده از سیستم تولید به هنگام در راستای دست‌یابی به تولید ناب در شرکت پلیمر آریا ساسول | هدف این پژوهش بررسی امکان سنجی به‌کارگیری سیستم تولید به هنگام برای دست‌یابی به سیستم تولید ناب در شرکت پلیمر آریاساسول می‌باشد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در کل با توجه به تایید شدن 8 فرضیه از 9 فرضیه فرعی می‌توان بیان کرد که 8 الزام از 9 الزامات مربوط به تولید به هنگام برای دست‌یابی به تولید ناب وجود دارد. از این‌رو، می‌توان بیان کرد که در شرکت پتروشیمی آریا ساسول امکان اجرای سیستم تولید به هنگام وجود دارد. |

# فصل سوم

# روش شناسی تحقیق

## مقدمه

علم چون گذشته، محصول جرقه‌های ناگهانی یک یا چند دانشمند معدود نیست، بلکه کوشش‌های آگاهانه، منظم و در عین حال نهادی و سازمان یافته است تا به حل یک مسئله یا دشواری ذهنی و یا عملی نایل آید. چنین خصلتی موجب ایجاد پیوندی مستحکم بین علم با دیگر نهادها، و ارزش‌های اجتماعی شده است. بی تردید توسعه کمی و کیفی جوامع، همگی مرهون تصمیم سازی‌ها، تصمیم‌گیری‌ها، بر پایه تحقیقات علمی است. تحقیق عبارتست از یک عمل منظم که در نتیجه آن پاسخ‌هایی برای سوال مورد نظر و مطرح شده پیرامون موضوع تحقیق، به دست می‌آید. به طور کلی هر تحقیق در ابتدا در پی طرح مشکل یا مسأله‌ای مطرح می‌شود، مشکل یا مسأله‌ای که سوالات زیادی را در ذهن محقق ایجاد می‌کند و موجب پیدایش فرضیاتی می‌شود و پژوهش‌گر با جمع آوری اطلاعات و آمار مورد نیاز و تجزیه و تحلیل آن‌ها درصدد پاسخ به سوالات پژوهشی می‌پردازد.

در این فصل سعی می‌شود، فرآیندی که جهت انجام این پژوهش طی شده است، تشریح گردد. فصل با بیان نوع پژوهش آغاز شده و به تشریح ویژگی‌ها و مشخصات این پژوهش پرداخته می‌شود.

## 3-1 روش تحقیق

هر پژوهشی مستلزم داشتن روش استفاده از اندیشه و سرانجام حرکت و جست وجو می‌باشد. در یک تحقیق بهتر است موضوع، روش و مخاطب ، شرایط و ابزار تحقیق تعیین شوند. روش پژوهش به موضوع، اهداف پژوهش، فرضیه و امکانات اجرایی آن بستگی دارد.

روش تحقیق در این پژوهش، پیمایشی است؛ پیمایش غالبا با تعیین افرادی که نماینده و معرف گروه مورد بررسی‌اند (نمونه(و طرح سؤالاتی که باید از آن‌ها پرسیده شود، آغاز می‌گردد. پیمایش باید محدود به مطالعه پرسش‌هایی باشد که مردم قادرند به آن‌ها پاسخ دهند. از این‌رو، این مطالعات بر نگرش‌ها، عقاید و پاره‌ای اطلاعات درباره‌ی شرایط زندگی، مقولاتی متمرکز است که موجب تعیین و تمایز بین افراد می‌شود.

## 3-2 جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری به مجموعه افراد، اشیاء، یا به طور کلی پدیده‌های اطلاق می‌شود که نتیجه مطالعات به کلیه آن‌ها تعمیم داده می‌شود. جامعه آماری تحقیق با یک یا چند صفت مشترك شناسایی می‌شود.

هدف محقق شناسایی جامعه و تعیین پارامترهای مربوط به آن است. برای این کار یا باید به کلیه افراد جامعه مراجعه شود و صفت یا ویژگی مورد نظر تحقیق خود را در آن‌ها جویا شود،یا باید تعدادی از افراد جامعه مورد مطالعه قرار داده شوند، از طریق جمع کوچکی و با روش معینی، پی به صفات و ویژگی‌های جامعه برده شود.

نمونه مورد مطالعه در این پژوهش پرسنل شرکت دبش است.

## 3-3 روش نمونه‌گیری

روش نمونه‌گیری در این پژوهش، هدفمند است. در این روش، پژوهش‌گر تلاش می‌کند تا بر اساس قضاوت و نظرکارشناسی خود، اقدام به انتخاب نمونه‌ای نماید که تا حد امکان ویژگی‌های جامعه‌ی واقعی در آن وجود داشته باشد.

نمونه انتخاب شده در این پژوهش برای بررسی میزان اثربخشی سیستم تولید به هنگام بر روی شاخص‌های رقابت پذیری، کارایی در تولید و صرفه جویی در زمان، مواد و... 45 نفر از پرسنل و کارکنان شرکت دبش می‌باشد که پرسش نامه میان آن‌ها توزیع شد و در ادامه نتایج را ارائه خواهیم کرد.

## 3-4 روش گردآوری اطلاعات

روش گردآوری اطلاعات به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شود:

### 3-4-1 روش کتاب‌خانه‌ای

برای روشن شدن مباحث نظری تحقیق و به‌دست آوردن اطلاعات مورد نیاز در زمینه تعاریف، کاربرد‌، ویژگی‌ها و ...استفاده از روش کتاب‌خانه ای به عنوان مفید‌ترین روش پیشنهاد می‌شود. از این روش برای جمع‌آوری اطلاعات در زمینه ادبیات و پیشینه تحقیق استفاده گردید، لذا با مراجعه به کتاب‌ها، مقالات، تحقیقات دیگر پژوهش‌گران و جست‌جو در اینترنت، اطلاعات مورد نیاز جمع آوری گردید.

### 3-4-2 روش میدانی

به مجموعه روش‌هایی اطلاق می‌شود که محقق برای گردآوری اطلاعات ناگزیز است به محیط بیرون برود و با مراجعه به افراد محیط، اطلاعات مورد نظر جمع‌آوری شوند.

 دراین پژوهش، ترکیبی از هر دو روش استفاده شده است، بدین صورت که در بررسی ادبیات و پیشینه تحقیق از روش کتاب‌خانه‌ای و برای تجزیه وتحلیل اطلاعات از روش میدانی استفاده شده است.

## 3**-5 ابزار گردآروی اطلاعات**

 ابزار سنجش و اندازه‌گیری وسایلی هستند که محقق به کمک آن‌ها می‌تواند اطلاعات موردنیاز برای تجزیه و تحلیل و بررسی پدیده‌ی مورد مطالعه و نهایتا کشف حقیقت از آن‌ها استفاده کند.

ابزارهایی که محققان علوم انسانی برای گردآوری اطلاعات تاکنون توانسته‌اند ابداع کنند عبارت است از: پرسش ‌نامه، کارت مصاحبه، کارت مشاهده، آزمون، فیش و نظایر آن‌ها. این ابزارها متناسب با نوع تحقیق و روش کار آن برگزیده و طراحی می‌شود.

ما در این پژوهش از پرسش ‌نامه استفاده کرده‌ایم. پرسش ‌نامه‌ها نسبت به سایر انواع روش‌های آمارگیری مزایایی دارند. از جمله این‌که ارزان هستند، مانند آمارگیری تلفنی و زبانی، نیاز به تلاش فراوان استفاده کننده ندارند، واغلب دارای پاسخ‌های استانداردی می‌باشند که امکان جمع آوری داده ساده‌تر می‌شوند. اما ممکن است چنین پاسخ‌های استانداردی نیز موجب ناامیدی کاربران شود. یکی از محدودیت‌های جدی پرسش ‌نامه‌ها این است که باید به گونه‌ای تنظیم شوند که افراد به راحتی قادر به خواندن و پاسخ دادن به آن‌ها باشند.

## 3-6روایی پرسش‌نامه

منظور از روایی این است که مقیاس و محتوای یا سوالات مندرج در ابزار، دقیقاً متغیرها و موضوع مورد مطالعه را مورد سنجش قرار دهد، یعنی این‌که هم داده‌های گردآوری شده از طریق ابزار، مازاد بر نیاز تحقیق نباشد و هم این‌که بخشی از داده‌های مورد نیاز در رابطه با سنجش متغیرها در محتوای ابزار حذف نشده باشد یا به عبارت دیگر، عین واقعیت به خوبی نشان داده شود.

## 3-7پایایی پرسش ‌نامه

پایایی یعنی این‌که اگر ابزار اندازه‌گیری یکسان باشد تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست خواهد آمد.

به عبارت دیگر، « هم‌بستگی میان یک مجموعه از نمرات با مجموعه دیگری از نمرات در یک آزمون معادل که به صورت مستقل بر یک گروه آزمودنی به دست آمده است» چقدر است.

به بیان دیگر اگر ابزار اندازه‌گیری در یک فاصله زمانی کوتاه چندین بار به یک گروه واحدی از افراد داده شوند، نتایج حاصل نزدیک به هم باشد. برای اندازه‌گیری پایایی از شاخصی به نام ضریب پایایی استفاده می‌کنیم. دامنه ضریب پایایی از صفر تا 1+ است. ضریب پایایی صفر معرف عدم پایایی و ضریب پایایی یک معرف پایایی کامل است. "پایایی کامل" واقعا به ندرت دیده می‌شود و در صورت مشاهده قبل از هر چیز باید به نتایج شک کرد.

برای محاسبه ضریب پایایی ابزار انداره‌گیری، شیوه‌های مختلفی به کار برده می‌شود. از جمله:

الف) اجرای دوباره آزمون یا روش بازآزمایی

ب) روش موازی یا روش آزمون‌های همتا

ج) روش تنصیف یا دو نیمه کردن آزمون

د) روش کودر\_ریچاردسون

ه) روش آلفای کرونباخ

روش آلفای کرونباخ برای محاسبه‌‌ی هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسش‌ نامه به‌کار می‌رود. پاسخ هر سوال می تواند مقادیر عددی مختلف اختیار کرده باشد.

در این پژوهش پایایی پرسش نامه با استفاده از روش اندازه‌گیری آلفای کرونباخ به وسیله نرم افزار مینی تب، محاسبه شده که برای این پرسش‌نامه.9494 می‌باشد.



شکل3- 1:میزان آلفای کرونباخ پرسش نامه

آلفای کرونباخ عددی بین صفر تا یک می‌باشد، که هر چه مقدار به دست آمده در تحقیق به عدد یک نزدیک‌تر باشد، به معنی پایایی بهتر پرسش‌نامه خواهد بود. اگر ما بین 0.7 تا 1 باشد پرسش‌نامه مورد قبول است و چنان‌چه ما بین 0.5 تا 0.7 باشد پایایی پرسش‌نامه متوسط می‌باشد و اگر کم‌تر از 0.5 باشد پرسش‌نامه از نظر پایایی مردود می‌باشد. با توجه به آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه، پایایی پرسش‌نامه مورد استفاده در حد قابل قبولی است.

## 3-8 معرفی پرسش‌نامه استفاده شده در پژوهش

این پرسشنامه دارای 18 سوال بوده و هدف آن بررسي ميزان اثربخشي توليد به هنگام از ابعاد مختلف (رقابت پذيري، كارآيي در توليد، صرفه جويي در زمان، مواد و ...) می باشد.

## 3-9 سوالات پرسش‌نامه

جدول3- 1: پرسش نامه پژوهش

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | **نظر شما راجع به گویه‌های زیر چه می باشد** | کاملاً مخالف (1) | مخالف (2) | تا حدی (3) | موافق (4) | کاملاً موافق (5) |
| 1 | توليد به هنگام اين امكان را فراهم مي‌آورد كه شركت‌ها فرآيند بهينه‌اي را براي توليد محصولات خود توسعه دهند. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | توليد به هنگام باعث افزايش توانايي سازمان براي رقابت با رقبا خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | تنها زماني يك سازمان مي‌تواند در بين رقبا خود را محفوظ نگاه دارد كه سطح توليد به هنگام آن افزايش يابد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | توليد به هنگام باعث افزایش سهم بازار و ميزان سوددهی سازمان خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | ماندن در صحنه رقابت عادلانه و بین المللی برای یک دوره طولانی، به ميزان زيادي به توليد به هنگام در سازمان بستگي دارد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | توليد به هنگام در سازمان، باعث تبديل دارایی‌هاي سازمان به منافع اقتصادی حاصل از فروش به مشتریان خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | توليد به هنگام يكي از عواملي است كه به حفظ برند و نام سازمان در ذهن مشتريان كمك خواهد كرد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | توليد به هنگام در سازمان، باعث به حداكثر رسيدن بهره‌وري سازماني خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | توليد به هنگام، حداقل سازي هزينه‌هاي توليد را ميسر خواهد نمود. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | بازگشت هزينه در سازمان به‌طور مستقيم تحت تاثير ميزان توليد به هنگام آن قرار دارد.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | با افزايش سطح توليد به هنگام، سازمان مي‌تواند به بهترين نحو ممكن به اهداف خود نائل آيد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | با توليد به هنگام، مقدار منابعي‌ كه‌ براي‌ توليد يك‌ واحد محصول‌ به‌ مصرف‌ مي‌رسد، كاهش مي يابد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13 | توليد به هنگام باعث حذف و يا به حداقل رسيدن اتلافات غير ضروري در سازمان خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | مواد اوليه مورد نياز، با افزايش سطح توليد به هنگام كاهش خواهد يافت. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | با افزايش سطح توليد به هنگام، تلاش‌هاي كم‌تري از سوي منابع انساني هدر خواهد رفت. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | توليد به هنگام يعني صرفه جويي در زمان و در نتيجه بهبود توليد ناب | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | توليد به هنگام در سازمان منجر به جلوگيري از فرسودگي سازماني و در نتيجه افزايش بازدهي آن مي‌شود. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | افزايش سطح توليد به هنگام، منجر به يك فرآيند بهبود پيوسته و مداوم در مديريت زمان خواهد شد. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

## 10-3 مولفه‌های پرسش‌نامه

جدول3- 2: مولفه‌های پرسش نامه

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مولفه‌ها** | **سوالات** |
| 1 | رقابت پذیری | 1-7 |
| 2 | کارایی در تولید | 8-12 |
| 3 | صرفه جویی در زمان،مواد و.. | 13-18 |

## 11-3 معرفی شرکت

شرکتی که تحقیق حاضر در آن انجام شده شرکت صنایع غذایی دبش می‌باشد که در حال حاضر فقط رب گوجه تولید می‌کند و یکی از شرکت‌های موفق استان فارس در این حوزه است.

پروژه رب گوجه فرنگی شرکت صنایع غذایی دبش به‌صورت سه مرحله‌ا‌ی با ظرفیت 500 تن در روز در مهرماه سال 1396 با مدیریت جناب آقای مهران استخر آغاز به کار کرد و در سال 96 عنوان بهترین صادر کننده رب گوجه را در استان فارس به خود اختصاص داد.

# فصل چهارم

# تحلیل و نتیجه‌گیری

**مقدمه**

در ابتدای این فصل داده‌های گردآوری شده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم تا از صحت آن‌ها اطمینان حاصل کنیم و بتوانیم بر اساس آن‌ها به تحلیل و نتیجه‌گیری بپردازیم. در ادامه با نرم افزار مینی تب آزمون‌هایی روی داده ها انجام شد و در نهایت نتایج حاصل از پژوهش ارائه شده است.

## 4-1 بررسی خود همبستگی کل داده‌ها



شکل4- 1: بررسی خود همبستگی داده‌ها

به دلیل این‌که داده‌ها در چند روز مختلف جمع آوری شده‌اند باید بررسی شود که همبستگی بین آن‌ها وجود نداشته باشند. لذا با توجه به نتیجه به دست آمده از آزمون همبستگی مشاهده در شکل 4- 1 می‌توان گفت داده‌ها خود همبسته نیستند و برای تجزیه و تحلیل مناسب می‌باشند.

## 4-2 بررسی مستقل بودن کل داده‌ها



شکل4- 2: بررسی مستقل بودن داده‌ها

بعد از این‌که به مقایسه خود همبستگی داده‌‌ها پرداختیم باید با استفاده از نمودار Run-Chart مستقل بودن داده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

همان‌طور که در نمودار شکل 4- 2 دیده می‌شود مقدار oscillationوtrend از 05. بیش‌تر است، پس می‌توان که داده‌ها نسبت به یک‌دیگر مستقل هستند و هم‌چنین با توجه به مقادیر mixture و clustering مشاهدات دارای توزیع یکسانی می‌باشند.

## 3-4 آزمون پیرسون

اکنون جهت بررسی ارتباط بین هر یک از مولفه‌ها و کل ارزیابی (کل داده‌ها) از آزمون پیرسون استفاده می‌کنیم. در صورت وجود رابطه بین مولفه‌ها و کل ارزیابی، می‌توان گفت که شاخص‌های به‌دست آمده صحیح هستند.

نکته: از این پس منظور از jit اثربخشی سیستم تولید به هنگام است.

### 1-3-4 بررسی رابطه بین رقابت پذیری و jit

H0= بین رقابت پذیری و jit ارتباط معنی دار وجود ندارد.

H1= بین رقابت پذیری و jit ارتباط معنی دار وجود دارد.



شکل4- 3: بررسی رابطه بین رقابت پذیری و JIT

با توجه به P-Value به‌دست آمده (0.000) و این‌که این مقدار از سطح معنی دار 0.05 کم‌تر می‌باشد بنابراین فرض H0 رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که بین رقابت پذیری و jit رابطه معنی دار وجود دارد.

### 2-3-4 بررسی رابطه بین کارایی در تولید و jit

H0= بین کارایی در تولید و jit ارتباط معنی دار وجود ندارد.

H1= بین کارایی در تولید و jit ارتباط معنی دار وجود دارد.

****

شکل4- 4: بررسی رابطه بین رقابت پذیری و JIT

با توجه به P-Value به‌دست آمده (0.000) و این‌که این مقدار از سطح معنی دار 0.05 کم‌تر می‌باشد بنابراین فرض H0 رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که بین کارایی در تولید و jit رابطه معنی دار وجود دارد.

### 3-3**-4 بررسی رابطه بین صرفه جویی در زمان و مواد و...**

H0= بین صرفه جویی در زمان و مواد و... و jit ارتباط معنی دار وجود ندارد.

H1= بین صرفه جویی در زمان و مواد و... و jit ارتباط معنی دار وجود دارد.



شکل4- 5: بررسی رابطه بین صرفه جویی در مواد و زمان و... و JIT

با توجه به P-Value به‌دست آمده (0.000) و این‌که این مقدار از سطح معنی دار 0.05 کم‌تر می‌باشد بنابراین فرض H0 رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که بین صرفه جویی در زمان و مواد و... و jit رابطه معنی دار وجود دارد.

## 4-4 بررسی وابستگی مولفه‌ها

در این قسمت سعی بر این است که وابستگی بین اثربخشی سیستم تولید به هنگام را با هر یک از مولفه‌های ذکر شده بررسی کنیم. به این منظور از نمودار scatterplot استفاده شده است که میزان همبستگی بین متغیر‌ها را نشان می‌دهد. به این صورت که با افزایش یک متغیر، متغیر دیگر چه تغییری می‌کند و اگر تغییری مشاهده نشد، به این معنا است که وابستگی بین متغیرها وجود ندارد. به عبارت دیگر نشان دهنده این است که رابطه‌ای بین مولفه‌های مذکور و اثربخشی سیستم تولید به هنگام وجود ندارد.

### 1-4-4 بررسی وابستگی بین رقابت پذیری و اثربخشی سیستم تولید به هنگام (jit)

****

شکل4- 6: بررسی وابستگی بین رقابت پذیری و jit

همان‌طور که از شکل 4- 6 مشخص است با افزایش میزان رقابت پذیری، میزان اثربخشی سیستم تولید به هنگام افزایش می‌یابد که نشان دهنده وابستگی مثبت بین این دو متغیر است.

### 2-4-4 بررسی وابستگی بین کارایی در تولید و اثربخشی سیستم تولید به هنگام(jit)E:\porozhe\اسکتر پلات کارایی در تولید.PNG

شکل4- 7: بررسی وابستگی بین کارایی در تولید و jit

همان‌طور که از شکل 4- 7 مشخص است با افزایش میزان کارایی در تولید، میزان اثربخشی سیستم تولید به هنگام افزایش می‌یابد که نشان دهنده وابستگی مثبت بین این دو متغیر است.

### 3-4-4 بررسی وابستگی بین صرفه جویی در زمان،موادو... و اثربخشی سیستم تولید به هنگام (jit)

****

شکل4- 8: بررسی وابستگی بین صرفه جویی در زمان،موادو... و jit

همان‌طور که از شکل 4- 8 مشخص است با افزایش میزان صرفه جویی در زمان،مواد و...، میزان اثربخشی سیستم تولید به هنگام افزایش می‌یابد که نشان دهنده وابستگی مثبت بین این دو متغیر است.

## 5-4 بررسی میزان پراکندگی بین مولفه‌ها

داده‌های به دست آمده توسط هر کدام از مولفه‌ها از طریق هیستوگرام مورد بررسی قرار می‌دهیم. این کار برای تعیین بازه‌ها و میزان پراکندگی هر مولفه صورت می‌گیرد.

### 1-5**-4 هیستوگرام رقابت پذیری**



شکل4- 9: هیستوگرام رقابت پذیری

نمرات کسب شده در این شاخص را در شکل 4- 9 مشاهده می‌کنید که طبق هیستوگرام، داده‌ها بین حدود 7 تا 34 پراکنده شده‌اند و میانگین جواب‌های داده شده به پرسش‌ها 20.39 می‌باشد.

### 2-5-4 هیستوگرام کارایی در تولید



شکل4- 10: هیستوگرام کارایی در تولید

نمرات کسب شده در این شاخص طبق هیستوگرام شکل 4- 10 بیان‌گر این است که، داده‌ها حدودا بین 4 تا 26 پراکنده شده‌اند و میانگین جواب‌های داده شده به پرسش‌ها 14.82 می‌باشد.

### 3-5-4 هیستوگرام صرفه جویی در زمان، مواد و ...



شکل4- 11: هیستوگرام صرفه جویی در زمان، مواد و ...

نمرات کسب شده در این شاخص طبق هیستوگرام شکل 4- 11 بیان‌گر این است که، داده‌ها حدودا بین 3 تا 28 پراکنده شده‌اند و میانگین جواب‌های داده شده به پرسش‌ها 18.41می‌باشد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از بین مولفه‌های معرفی شده بیش‌ترین تاثیر را در اثر بخشی سیستم تولید به هنگام رقابت پذیری، سپس صرفه جویی در مواد، هز‌ینه و.... و در نهایت کارایی در تولید دارد.

## 6-3 هیستوگرام نتایج

****

شکل4- 12: هیستوگرام نتایج

با توجه به نمرات به دست آمده در هیستوگرام نتایج کل در شکل 4- 12 و با توجه به مطالب زیر اثربخشی سیستم تولید به هنگام را در شرکت دبش بررسی می‌کنیم.

نمره بین 18 تا 36: اثربخشي توليد به‌هنگام، ضعیف است.

نمره بین 36 تا 54: اثربخشي توليد به‌هنگام، متوسط است.

نمره بالاتر از 54: اثربخشي توليد به‌هنگام، قوی است .

همان طور که مشاهده می‌کنید میانگین نمرات کسب شده در هیستوگرام نتایج، 54.43 می‌باشد و می‌توان نتیجه گرفت اثربخشی سیستم تولید به هنگام در شرکت دبش متوسط رو به بالا می‌باشد.

# نتیجه گیری

تولید به هنگام روش مدیریتی ویژه‌ای است که به حذف یا کاهش تمام فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده از دیدگاه مشتری می‌پردازد. تولید به هنگام قدرت انعطاف پذیری تولید و توان آن‌را برای پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع مشتری به نحو بارزی افزایش می‌دهد. بنابراین با به‌کارگیری نظام به هنگام و با مکانیزه نمودن فعالیت‌ها، هزینه‌های تولید و هزینه‌های کاهش می‌یابد، کیفیت محصولات ارتقاء می‌یابد و از ظرفیت تولید با حداکثر سود بهینه استفاده می‌شود.

شرکت‌های تولیدی جهت رقابت پذیری به مدیریت منابع انسانی، صرفه جویی در هزینه، ارائه خدمات و پاسخ‌گویی موثر به مشتریان نیاز دارند. یکی از برنامه‌هایی که سازمان را در جهت رقابت پذیری یاری می‌کنند، سیستم تولید به هنگام است. سیستمی جامع برای کنترل موجودی‌ها.

در تحقیقی که در شرکت دبش انجام گرفت، این نتیجه حاصل شد که رقابت پذیری، کارایی در تولید و صرفه جویی درزمان، مواد و ... با اثر بخشی سیستم تولید به هنگام رابطه مستقیم دارد.

این مؤلفه‌ها که از طریق سیستم تولید به هنگام حاصل می‌شود باعث افزایش سهم بازار برای یک واحد تولیدی می‌شود و همان طور که قبلا اشاره شد باعث مکانیزه شدن فعالیت‌ها، افزایش کیفیت محصولات می‌شود. همه‌ی این موارد در کنار هم باعث جذب مشتریان جدید و افزایش سودآوری واحد تولیدی می‌شود.

یکی از مزایای سیستم تولید به هنگام تحویل کالا به مشتری زمانی به آن نیاز دارد. از آن جایی که شرکت دبش بیش‌تر محصولات خود را به کشورهای حاشیه خلیج فارس صادر می‌کند و بازار هدف آن بیش‌تر بازارهای خارجی است، پس استفاده کامل از اصول سیستم تولید به هنگام می‌تواند در این زمینه آن را یاری کند تا با برنامه ریزی دقیق محصولات را به موقع به دست مشتریان برسد.

از آن جایی که اجرای نظام آراستگی در اثر بخشی سیستم تولید به هنگام موثر است به مدیران شرکت دبش پیشنهاد داده شد که به اجرای کامل نظام آراستگی اهتمام ورزند.

# جمع بندی

 سیستم تولید به هنگام از آن جایی‌که موجب کاهش موجودی‌ها می­شود از اشغال فضا و راکد ماندن سرمایه، جلوگیری می­کند و موجب افزایش بهره­وری می­شود. اجرای موفقیت­آمیز این سیستم نیازمند مشارکت تک تک افراد سازمانی در آن، تولید محصولات با کیفیت بالا، تحویل به موقع محصولات به مشتریان، برنامه­ریزی دقیق و فرهنگ سازمانی مطلوب است. به دلیل کاهش فضای مورد نیاز، استفاده از چنین سیستمی به خصوص برای کشورهای کم ­وسعت که با کمبود فضا مواجه هستند مفید است.

# منابع

1. اجلی، مهدی و اصغری زاده، عزت الله ، 1395، تبیین موانع تولید به هنگام در صنعت گاز با استفاده از رویکرد ترکیبی مدل سازی ساختاری تفسیری و تحلیل مسیر، مجله علمی پژوهشی، دوره22، شماره60، 27 صفحه.
2. بابایی، فاطمه و لشکرآرا، سهیلا ، 1396، رویکرد و نگرش‌های سیستم تولید به هنگام، دومین کنگره بین المللی علوم انسانی، مطالعات فرهنگی، تهران، مرکز توان‌مند سازی مهارت‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه، 8 صفحه.
3. چمن گرد، ناصر، آسیابان، شیوا و جنگی، سمیه، 1392، ارزیابی عملکرد سیستم تولید چند مرحله‌ای آی تی با تقاضای آشوبناک و ظرفیت‌های تولید، اولین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت، شیراز، موسسه بین المللی آموزشی و پژوهشی خوارزمی.
4. رادفر، محمدرضا، رمضانی پور، زهرا، صدقی، محمد و رمضانی پور، الهه، 1394، بررسی سیستم تولید به هنگام بررسی سیستم تولید به هنگام، سومین کنفرانس بین المللی حسابداری و مدیریت با رویکرد علوم پژوهشی نوین، تهران، شرکت ارتباط ارغوان ایرانیان.
5. رحمانی باروجی، پری ناز، 1394، انتخاب سستم تولید مناسب برای واحد تولیدی موتور سنگین با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای، کنفرانس بین المللی جهت گیری‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تبریز، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آدربایجان شرقی.
6. رودپشتی، دکتر فریدون، 1385، نظام حسابداری مدیریت، فرآیند تولید به موقع و نرخ بازده سرمایه گذاری، مجله علمی\_پژوهشی اقتصاد و مدیریت، شماره 68.
7. رحیمی کلور، حسین، 1394، سیستم تولید به هنگام، مدیریت کیفیت جامع و مدیریت زنجیره تامین، اولین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری، به‌صورت الکترونیکی، موسسه پژوهشی البرز.
8. طالبیان، فرهاد، سیستم تولید به موقع JIT، خرداد 1391، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لنجان، استان اصفهان.
9. عابدینی، بیژن، پولادی، علی و بخشی، مهید ، 1396، امکان سنجی استفاده از سیستم تولید به هنگام در راستای دست یابی به تولید ناب در شرکت پلیمر آریا ساسول، هشتمین کنفرانس بین المللی حسابداری و مدیریت و پنجمین کنفرانس کارآفرینی و نوآوری‌های باز، تهران، شرکت همایش گران مهر اشراق.
10. ماکویی، احمد، مرداد 1394، مقدمه‌ای بر برنامه ریزی تولید، ناشر: دانش پرور، 154 صفحه.
11. محقر، علی و مروتی شریف آبادی، علی، تیرماه1385، مدل سازی روش تولید به هنگام با استفاده از رویکرد پویایی سیستم، مجله علمی\_پژوهشی،دانشور رفتار، شماره17.
12. مختاری، قاسم، خرداد1395، تفکر سیستمی (مبانی، ابزار و روش)، ناشر: دانشگاه قم، 330 صفحه.
13. مهدی نژاد، مهدی، امراللهی، ناهید و قدیریان، مهدی، 1394، مروری بر سیستم تولید به هنگام (JIT) و مزایای حاصل از به‌کارگیری و پیاده سازی آن در سازمان‌های تولیدی، اولین کنفرانس بین المللی نقش مدیریت انقلاب اسلامی در هندسه قدرت نظام جهانی (مدیریت، سیاست، اقتصاد، فرهنگ، امنیت و حسابداری)، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس بین المللی حماسه سیاسی و حماسه اقتصادی
14. نثاری، طاهره، 1389، سیستم تولید به موقع، همایش بررسی راهکارهای ارتقاء مباحث حسابداری مدیریت در صنعت، درود، دانشگاه آزاد اسلامی واحد درود.
15. سعیدی، مصطفی، برنامه ریزی تولید (اجرای سیسیتم تولید به هنگام، پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی).
16. R. Anthony Inman, R. Samuel Sale, Kenneth W. Green Jr, Dwayne Whitten,2011, Agile manufacturing: Relation to JIT, operational performance and firm Performance, Journal of Operations Management 29 (2011) 343–355.
17. Wong YC, Wong KY, Ali A ،2009،A study on lean manufacturing implementation in the Malaysian electrical and electronics industry. Eur J Sci

Res 38(4):521–535.

1. So S, Sun H, 2011, An extension of IDT in examining the relationship

 between electronic-enabled supply chain integration and the adoption of

 lean production. Int J Prod Res 49(2):447–466.

19- Rouhollah Barkhordari, Hasan Dehghan Denavi,2017, Just-In-Time (JIT)Manufacturing and its Effect on the Competence of Supply Chain and Organizational Performance in the Tile and Ceramic Industry in Yazd Province, Science Arena Publications Specialty Journal of Knowledge Management

1. [www.nasirian.com](http://www.nasirian.com)
2. [www.fa.wikipedia.org](http://www.fa.wikipedia.org)
3. [www.asset.blogfa.com](http://www.asset.blogfa.com)
4. [www.jozveh.com](http://www.jozveh.com)
1. Just In Time [↑](#footnote-ref-1)
2. American Institute of Certified Public Accountants [↑](#footnote-ref-2)
3. Cowton and wail [↑](#footnote-ref-3)
4. Gordon [↑](#footnote-ref-4)
5. TOYOTA [↑](#footnote-ref-5)
6. taiichi ohno [↑](#footnote-ref-6)
7. Forrester [↑](#footnote-ref-7)
8. Massachusetts Institute of Technologh [↑](#footnote-ref-8)
9. stock [↑](#footnote-ref-9)
10. Flow [↑](#footnote-ref-10)
11. vensim [↑](#footnote-ref-11)
12. Vukurka & iummus [↑](#footnote-ref-12)
13. Kellaymb [↑](#footnote-ref-13)
14. Dickson [↑](#footnote-ref-14)
15. Brtter Sound Through Research [↑](#footnote-ref-15)
16. Setup [↑](#footnote-ref-16)
17. Lot Tolerance Percent Defective [↑](#footnote-ref-17)
18. Acceptence Quality Level [↑](#footnote-ref-18)
19. Work In process [↑](#footnote-ref-19)
20. Overseas Courier Services [↑](#footnote-ref-20)
21. Total Productive Maintenance [↑](#footnote-ref-21)
22. Katrina & Rita [↑](#footnote-ref-22)
23. Dayton [↑](#footnote-ref-23)
24. Ohio [↑](#footnote-ref-24)
25. Nissan [↑](#footnote-ref-25)
26. University of California Los Angeles [↑](#footnote-ref-26)
27. Ramarapu [↑](#footnote-ref-27)
28. Newall and Dale [↑](#footnote-ref-28)
29. Ljungstro¨m and Klefsjo [↑](#footnote-ref-29)
30. Zhu [↑](#footnote-ref-30)
31. Benetton & Shane [↑](#footnote-ref-31)
32. Young [↑](#footnote-ref-32)
33. Olhager [↑](#footnote-ref-33)
34. Vokurka and Lummus [↑](#footnote-ref-34)
35. Mehrra & Enman [↑](#footnote-ref-35)
36. Shaa & Wared [↑](#footnote-ref-36)
37. Total Quality Management [↑](#footnote-ref-37)
38. Human Recearch Managment [↑](#footnote-ref-38)
39. Freeland [↑](#footnote-ref-39)