





دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران مرکزی

دانشکده مدیریت، گروه مدیریت صنعتی
پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)
گرایش تولید

عنوان :

شناسایی و اولویت بندی ابزارهای تولید راه حل تئوری کشف و حل مسائل ابداعی (TRIZ)، به منظور تسهیل در حرکت به سوی تولید ناب، با استفاده از تکنیک (TOPSIS) (مورد مطالعه: شرکت سایپا آذین)

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر جلال حقیقت منفرد

استاد مشاور :

جناب آقای دکتر سید جلیل میرمیران

پژوهشگر :

میثم شیخزاد

زمستان ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم

و

همه آنانی که

زندگی خود را وقف آگاهی انسان ها نموده اند...

سپاسگزاری

براي نگارش اين پايان نامه از حضور استاد عزيزم؛
جناب آقاي دكتر حقيقت منفرد بهره بردم كه اين
يادآوري نمايانگر سپاس بي پايان من نسبت به
كمك هاي بي دريغ ايشان است.

چکیده

مواجهه با چالش های روزافزون همچون جهانی شدن بازار، رقابت فزاینده و افزایش انتظارات مشتریان، سازمان ها را مجبور به اتخاذ استراتژی هایی در جهت بهبود عملکرد کلی و داشتن مزیت رقابتی در بازار جهانی می کند. درک این ضرورت، آغاز حرکت سازمان به سوی ناب شدن است. فلسفه اصلی تولید ناب را در یک جمله می توان "حذف هر فعالیت و فرآیندی که ارزشی خلق نمی کند" دانست. چنین فعالیت هایی اتلاف نامیده می شوند. در این روش تلاش می شود که اتلاف به حداقل برسد و بیشترین بهره وری از تمام امکانات، نیروی انسانی و سرمایه به دست آید و این امر با تکنیک هایی که ابزارهای تولید ناب نامیده می شوند محقق می گردد.

در ادبیات ناب، روش ها و ابزارهای متنوعی برای شناسایی و حذف ضایعات مطرح شده است اما با این حال بسیاری از سازمان ها در پیاده سازی سیستم های تولید ناب با مشکلات متعددی مواجه می شوند. این تحقیق سعی دارد از (TRIZ) یا همان تئوری کشف و حل مسائل ابداعی به عنوان یک ابزار قدرتمند، کارآمد و ساختاریافته که نگاهی متفاوت را در حوزه تعریف و حل مسائل، پیش روی بشر گشوده است، جهت کاهش اتلاف ها و هزینه های فاقد ارزش افزوده بهره برده و ابزارهای حل مسأله آن را به عنوان راهکارهایی موثر در جهت حرکت به سوی تولید ناب معرفی نماید. (TRIZ) قادر است با ارائه قوانین کلی حاکم بر سیستم های فنی، وضعیت فعلی سیستم ها را تعیین و وضعیت مطلوب آنها را ترسیم نماید.

در این تحقیق پس از معرفی تولید ناب به عنوان سیستمی تولیدی که قصد دستیابی به مزایای دو شیوه تولیدی دستی و انبوه و رفع نواقص آنها دارد، به تشریح ۵ اصل بنیادی تفکر، ۴ ابزار تعریف مسأله و ۱۲ ابزار حل مسأله (TRIZ) پرداخته شده و در نهایت با استفاده از تکنیک تاپسیس، ابزارهایی که می توانند در دستیابی به تولید ناب موثر باشند، بر اساس اولویت معرفی گردیده اند.

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق

۳	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ بیان مسأله تحقیق
۵	۳-۱ اهمیت موضوع تحقیق و انگیزه انتخاب آن
۷	۴-۱ اهداف تحقیق
۷	۵-۱ چهارچوب نظری تحقیق
۹	۶-۱ مدل تحقیق
۱۰	۷-۱ سوالات تحقیق
۱۱	۸-۱ قلمرو مکانی تحقیق
۱۱	۹-۱ قلمرو زمانی تحقیق
۱۱	۱۰-۱ قلمرو موضوعی تحقیق
۱۱	۱۱-۱ پیشینه تحقیق
۱۳	۱۲-۱ روش تحقیق
۱۳	۱۴-۱ محدودیت های تحقیق
۱۳	۱۵-۱ روش گرد آوری اطلاعات
۱۴	۱۶-۱ واژه های کلیدی

فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع تحقیق

۱۹	۱-۲ بخش اول: مروری بر ادبیات ناب
۱۹	۱-۱-۲ تاریخچه
۲۲	۲-۱-۲ تولید ناب
۲۳	۳-۱-۲ اتلاف
۲۵	۴-۱-۲ مودا
۲۵	۵-۱-۲ مورا

۲۵	۶-۱-۲ موری.....
۲۶	۷-۱-۲ اصول ناب.....
۲۶	۱-۷-۱-۲ تعریف و تعیین ارزش.....
۲۷	۲-۷-۱-۲ شناسایی جریان ارزش.....
۲۷	۱-۲-۷-۱-۲ نقشه برداری جریان ارزش.....
۲۹	۳-۷-۱-۲ ایجاد حرکت بی وقفه در زنجیره ارزش.....
۳۰	۴-۷-۱-۲ کشش.....
۳۲	۵-۷-۱-۲ در جستجوی کمال.....
۳۴	۸-۱-۲ کانبان.....
۳۵	۹-۱-۲ تولید بهنگام.....
۳۵	۱۰-۱-۲ کایزن.....
۳۶	۱۱-۱-۲ جی دوکا.....
۳۶	۱۲-۱-۲ هی جونکا.....
۳۸	۲-۲ بخش دوم: مروری بر مفاهیم تریز.....
۳۹	۱-۲-۲ نوآوری.....
۴۰	۲-۲-۲ تریز.....
۴۱	۳-۲-۲ نوآوری نظام یافته.....
۴۶	۱-۳-۲-۲ نوآوری نظام یافته چیست؟.....
۴۸	۲-۳-۲-۲ تاریخچه.....
۵۲	۳-۳-۲-۲ هدف نوآوری نظام یافته.....
۵۵	۴-۳-۲-۲ فرآیند نوآوری نظام یافته.....
۵۷	۱-۴-۳-۲-۲ تعریف مسأله.....
۶۲	۲-۴-۳-۲-۲ انتخاب ابزار.....
۶۳	۳-۴-۳-۲-۲ تولید راه حل.....
۶۴	۱-۳-۴-۳-۲-۲ ابزار تضادهای تکنیکی و اصول ابداعی.....
۶۵	۲-۳-۴-۳-۲-۲ ابزار تضادهای فیزیکی و اصول تفکیک.....
۶۶	۳-۲-۳-۴-۳-۲-۲ تحلیل کارکرد و خواص.....
۶۶	۴-۳-۴-۳-۲-۲ مدلسازی شیء- اثر و اصول استاندارد.....

۶۷	..... روندهای تکامل ۵-۳-۴-۳-۲-۲
۶۸	..... منابع ۶-۳-۴-۳-۲-۲
۶۸	..... دانش / اثرات ۷-۳-۴-۳-۲-۲
۶۹	..... الگوریتم حل مسائل ابداعی ۸-۳-۴-۳-۲-۲
۶۹	..... پیرایش ۹-۳-۴-۳-۲-۲
۷۰	..... نتیجه نهایی ایده آل ۱۰-۳-۴-۳-۲-۲
۷۰	..... ابزارهای رفع اینرسی تفکر ۱۱-۳-۴-۳-۲-۲
۷۱	..... تحلیل انهدام (خرابی) ۱۲-۳-۴-۳-۲-۲
۷۲	..... ارزیابی ۴-۴-۳-۲-۲
۷۳	..... تکرار فرآیند ۵-۳-۲-۲
۷۵	..... مفاهیم زیربنایی نوآوری نظام یافته ۶-۳-۲-۲
۷۶	..... فلسفه نوآوری نظام یافته ۷-۳-۲-۲
۷۷	..... اصول تفکر نوآوری نظام یافته ۸-۳-۲-۲
۷۸	..... تضادها ۱-۸-۳-۲-۲
۷۹	..... ایده آلی ۲-۸-۳-۲-۲
۷۹	..... کارکردگرایی ۳-۸-۳-۲-۲
۸۱	..... منابع ۴-۸-۳-۲-۲
۸۱	..... فضا / زمان / تعامل ۵-۸-۳-۲-۲
۸۲	..... روش های حل مسأله ۹-۳-۲-۲
۸۲	..... مجموعه ابزارها ۱۰-۳-۲-۲

فصل سوم: متدولوژی و روش انجام تحقیق

۷۰	..... مقدمه ۱-۳
۷۱	..... سوالات تحقیق ۲-۳
۷۲	..... روش تحقیق ۳-۳
۷۴	..... روش گردآوری داده ها ۴-۳
۷۶	..... جامعه آماری و روش نمونه‌گیری ۵-۳

- ۶-۳ روایی و پایایی پرسشنامه ۷۶
- ۷-۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها ۷۸
- ۱-۷-۳ تکنیک فاصله از گزینه ایده‌آل (TOPSIS) ۷۹
- ۲-۷-۳ روش وزن دهی به معیار ها ۸۳

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها

- ۱-۴ مقدمه ۸۴
- ۲-۴ معرفی معیارها ۸۵
- ۳-۴ معرفی شرکت سایپا آدین ۸۶
- ۴-۴ روش گردآوری داده ها ۸۷
- ۵-۴ صورت مسأله اصلی ۸۹
- ۶-۴ وزن دهی به معیارها با استفاده از انتروی شانون ۸۹
- ۷-۴ تحلیل داده ها با استفاده از روش تاپسیس ۹۴

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۱-۵ مقدمه ۱۰۳
- ۲-۵ نتایج تحقیق ۱۰۵
- ۳-۵ پیشنهادات مبتنی بر یافته های تحقیق ۱۰۶
- ۴-۵ پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ۱۱۳

فهرست منابع و مراجع

- منابع و مراجع ۱۱۴

پیوست ها و ضمائم

Error! Bookmark not defined...... پیوست الف- پرسشنامه

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه

هیچ ایده تازه‌ای به یکباره از "نیست" به وجود نمی‌آید. ایده‌های تازه، زادهٔ مجموعه شرایطی هستند که در آنها ایده‌های قدیمی دیگر کارآ نیستند و این امر به راستی در مورد تولید ناب حقیقت دارد (ووماک و دیگران، ۱۳۸۵، ۳۹). چرا که ایده تولید ناب^۱، زمانی در کشور موطن خود پدیدار شد که دیگر ایده‌های معمول برای رشد صنعتی آن کشور غیر قابل کاربرد بودند. تولید ناب با رویکردی کل‌نگر، تمامی بخشهای زنجیره تأمین و عرضه محصولات را تحت تاثیر قرار داده و بهبودی همه جانبه در آنها ایجاد می‌کند. تولید ناب ترکیبی از بهترین مشخصه‌های تولید دستی و تولید انبوه است، توانایی کاستن از هزینه‌های هر واحد کالا، بهبود کیفیت به طور چشمگیر در عین فراهم آوردن تنوع فزاینده‌ای از محصولات و اقدامات چالشگرانه و به دور از یکنواختی از اصلی ترین عوامل ناب بودن می‌باشد. در یک کسب و کار ناب تمامی اجزاء باید ناب و ارزش افزا گردند و هدف برقراری یک جریان مستمر در روند تولیدات است، بنابراین هر فعالیتی که در این روند اختلال ایجاد کرده و بدون ارزش افزوده باشد باید حذف گردد.

در واقع اصول تفکر ناب همچون ستاره قطبی در مقابل مدیرانی است که سرسختانه تلاش می‌کنند تا از اغتشاش هر روزه تولید انبوه عبور نمایند. این سیستم شیوه ای را فراهم می‌کند که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر، زمان کمتر، فضای کمتر، به بیشترین ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و در عین حال با تأمین نیاز مشتریان به آنها نزدیک شود. کاهش

^۱ Lean production

قابل ملاحظه هزینه ها ، افزایش کیفیت محصولات، تحویل به موقع خدمات و محصولات به مشتریان، افزایش ایمنی کارکنان و بهبود وضعیت نیروی انسانی از مصادیق فرایندهای بهره ور است، سازمانی قادر به دستیابی به اهداف شمرده شده است که فرایندهای جاری در آن در حد قابل قبولی بهره ور باشند سازمان ها می توانند با پیش رو قرار دادن الگوی تفکر ناب به بهره ور کردن فرایندهای خود بپردازند. با این اوصاف کمتر سازمانی است که به فکر پیاده سازی مفاهیم ناب در سازمان خود نباشد، ولی برآستی چگونه می توان یک سازمان آلوده به تولید انبوه را ناب کرد؟ در این تحقیق به معرفی و ارائه راهکارهایی جهت ناب سازی تولید پرداخته می شود و استفاده از تریز^۱ به عنوان تکنیک و ابزاری قوی جهت تحقق این امر مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

۱-۲ بیان مسأله تحقیق

در دنیای صنعتی امروز که سرشار از سرعت و رقابت است، شرکت هایی که نتوانند ناب شوند، دیر یا زود باید عرصه را به نفع رقبا ترک گویند، از این رو باید گفت چاره کار فراگیر و عام نمودن تفکر ناب، ارزش آفرینی و از بین بردن کلیه مظاهر اتلاف است. تا به امروز در خصوص اجرای تولید ناب نکته ها و راهکارهای فراوانی شنیده شده و در کتاب ها و مقالات فراوانی، از آن به عنوان پارادایم مهمی در تولید یاد شده است. از این واژه امروزه به طور فراگیری در بسیاری از صنایع اعم از تولیدی و خدماتی و در حوزه های مختلف کسب و کار سخن به میان آمده و برای دستیابی به آن رهنمودها و دستور العمل های فراوانی ارائه شده است.

^۱ Theory of inventive problem solving

سؤالی که در اینجا مطرح می‌گردد این است که چگونه باید گام در مسیر پارادایم تولیدی نهاد که سرسختانه سعی در کاهش اتلاف و زوائد تولیدی دارد. حال آنکه هر تغییری در سیستم های تولیدی، خود مستلزم صرف منابع، هزینه و زمان زیادی است که خود از مظاهر اتلافند. در واقع سؤال اساسی تر این است که کوتاه ترین و مطمئن ترین راه ناب شدن که در عین توجه به ارزش آفرینی و کاهش اتلاف، پرهیز از اقدامات سازشکارانه و مصالحه های معمول در سیستم های تولیدی را هدف قرار دهد، کدام است؟

چگونگی اجرای صحیح تولید ناب، چالشی است که باید به آن توجه کرد. در این تحقیق برآنیم تا از (TRIZ) به عنوان تکنیکی که با استفاده از ابزارهای متعدد حل مسأله خود سعی در ارائه بهترین راه حل متناسب با شرایط و ماهیت مسأله دارد در مسیر دستیابی به تولید ناب استفاده نمائیم و پرسش اصلی که ما به دنبال یافتن پاسخ آن هستیم این است که کدام ابزارهای (TRIZ) که در مرحله تولید راه حل این تکنیک قابل انتخاب هستند، برای بکارگیری در مسیر ناب شدن از اولویت بالاتری برخوردارند؟

۳-۱ اهمیت موضوع تحقیق و انگیزه انتخاب آن

اغلب سازمان ها به منظور دستیابی به تولید ناب، بخش وسیعی از تمرکز و توجه خود را به رفع مسائل، مشکلات و نقاط ضعف موجود در سیستم ها و فرآیندها معطوف می نمایند. ناب شدن یک ضرورت است، زیرا سطح رقابت پذیری سازمان ها را از طریق حذف فراگیر اتلافات، افزایش نوآوری و انعطاف پذیری ارتقاء داده و بقای سازمان ها را در میان رقبا تضمین می کند. ابزارهای حل مسأله سازمان ها را در این راه یاری می نمایند. سازمانها بایستی درك درستي از مسائل و مشکلات خود داشته باشند همچنین از ماهیت و شیوه عملکرد ابزارهای حل مسأله نیز

اطلاع داشته باشند تا با انتخاب و بکارگیری صحیح این ابزارها، بتوانند به طور اثر بخشی به رفع مشکلات و ایجاد بهبود مستمر در سازمان اقدام ورزند.

ماهیت مسائل و تنوع اتلاف هایی که سازمان با آنها روبروست، ایجاب می کند که مدیران ابزاری را انتخاب نمایند که در ابتدا با تعیین وضعیت هر سیستم و شرایط و امکانات درون و پیرامون آن، جهت حرکت و مقصد نهایی آن را در آینده در سطح استراتژیک تعیین نماید و سپس در سطح کارشناسی، چگونگی قرار گرفتن در مسیر و رسیدن به مقصد نهایی را مشخص سازد.

تکنیک کشف و حل مسائل ابداعی یا همان (TRIZ) معتقد است که اغلب مسائل، در زمان های متفاوت و در صنایع مختلف تکرار می شوند و کاربر با مقایسه مسأله خود با مسائل استاندارد، قادر است در زمان کوتاه و صرف کمترین هزینه، ایده حل مسأله خود را استنباط نماید. (TRIZ) با ادعای خود مبنی بر جامعیت آن نسبت به کلیه تکنیک های حل مسأله باید قادر باشد بستری مناسب برای استقرار اصول تولید ناب را فراهم نموده و بتواند با بکارگیری سیستم ۴ مرحله ای حل مسأله خود، مفهوم بنیادی تولید ناب که همان اتلاف زدایی است را محقق سازد. این تحقیق می کوشد ابزارهای ۱۲ گانه تولید راه حل در (TRIZ) را به عنوان راهکارهایی که می توان به وسیله آنها سعی در کاهش اتلاف، ارزش آفرینی و تحقق سایر اهداف تولید ناب نمود معرفی و اولویت بندی نماید.

۴-۱ اهداف تحقیق

هدف اصلی که در این تحقیق به دنبال آن هستیم شناسایی و اولویت بندی ابزارهای موثر (TRIZ) به منظور تسهیل در حرکت به سوی تولید ناب بوده که در پی آن به اهداف زیر خواهیم رسید:

مشخص کردن ابزارهای تولید راه حل کارا تر و قابل کاربرد (TRIZ) در استقرار تولید ناب.

رتبه بندی ابزارهای موثر (TRIZ) در مسیر دستیابی به تولید ناب با استفاده از تکنیک تاپسیس^۱

۵-۱ چهارچوب نظری تحقیق

در دنیای امروز، رقابت به بالاترین درجه خود رسیده است و در این گردونه، سازمانها و یا افرادی موفق هستند که قادر باشند نه تنها مسائل پیرامون خود را کشف و حل نمایند بلکه حتی به شناسایی فرصت ها پرداخته و از آن ها بهره برداری نمایند. از دیرباز گروه های حل مسأله در صنایع شکل گرفته اند و با بکارگیری تکنیک ها و فلسفه های بهبود و حل مسأله همچون کایزن، نظام ساماندهی محیط کار، نظام پیشنهادات، کنترل کیفیت فراگیر، مهندسی ارزش، شش سیگما و تفکر ناب به دنبال چاره مشکلات ریز و درشت محیط کار بوده اند. برخی از این تکنیکها برنامه های ضربتی و برخی دیگر برنامه های بلندمدت را در متدولوژی خود پیاده می نمایند. برخی قابلیت اجرا شدن در خط تولید و برخی دیگر قابلیت اجرا در یک طرح را دارا می باشند. تفکر ناب نگرشی است برای افزایش بهره وری و ارزش آفرینی مستمر و حداقل کردن هزینه ها

^۱ Topsis: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

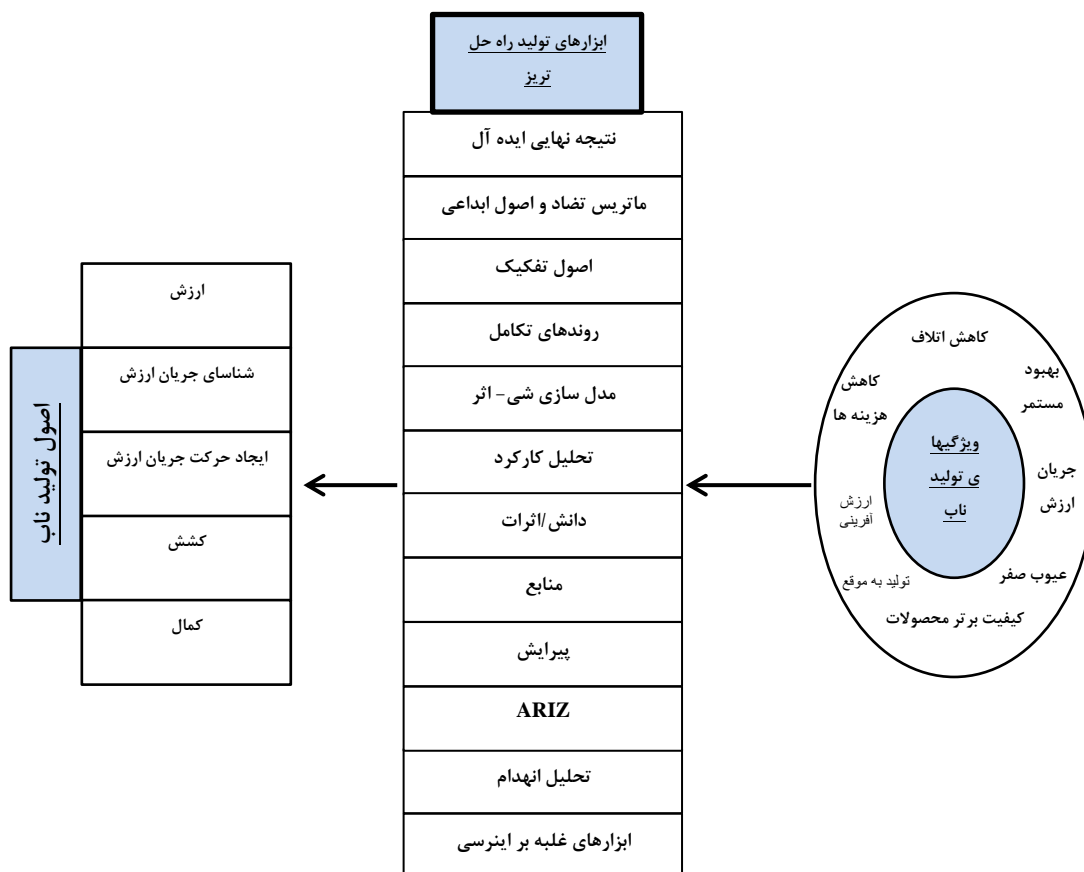
و اتلافات. این تفکر شیوه ای را فراهم می کند که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر، زمان کمتر، فضای کمتر، به بیشترین ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و در عین حال با تامین درست نیاز مشتریان به آنها نزدیک شد. از طریق این نوع نگرش می توان نظام تولید ناب را در سازمان جاری کرد.

در دهه های اخیر، مدیریت دانش و در پی آن تکنیکهای حل مسأله در تمامی کشورهای پیشرفته صنعتی و یا در حال توسعه، مورد توجه خاص قرار گرفته اند. (TRIZ) یا همان تئوری کشف و حل مسائل ابداعی، از جمله جدیدترین و قویترین تکنیک های حل مسأله^۱ است که حل مسائل پیچیده در دنیای رقابتی امروز را تضمین می کند. (TRIZ) عصاره دانش بشری است که در یک فلسفه نیرومند، یک متدولوژی کاربردی و مجموع های از ابزارها جمع گردیده است. (TRIZ) که در ابتدا با مجموعه ای از ابزارهای فنی و برای حل مسائل اختراعی به جامعه مهندسی کشور روسیه معرفی گردیده بود، پس از طی روندهای تکامل خود، به یک فرآیند کامل تعریف و حل مسائل تبدیل گردید. از این رو با توجه به اینکه (TRIZ) از جمله تکنیکهای کارکردگرا است که سعی می نماید نظرات مشتری را با تامین کارکرد مورد نظر وی با حداکثر کیفیت و حداقل هزینه تامین نماید، همچنین جامعیت (TRIZ) نسبت به سایر تکنیک ها و اینکه بر یافتن راه حل ها بدون انجام سعی و خطاهای مجدد و تنها با الهام گیری از راه حل های یافت شده قبلی تاکید دارد، در این تحقیق به عنوان ابزاری برای دستیابی به تولید ناب به کار برده شده است.

^۱ problem solving techniques

۶-۱ مدل تحقیق

در شکل صفحه بعد مدل مفهومی تحقیق نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد، در این تحقیق سعی بر این است که مشخص گردد کدام ابزارهای تولید راه حل (TRIZ) بر ویژگی های ۸ گانه تولید ناب (که در این تحقیق به عنوان معیارهای نابی معرفی گردیده اند) موثر ترند، تا نهایتاً به عنوان راهکارهایی جهت حرکت در مسیر تولید ناب و استقرار اصول ۵ گانه آن معرفی و پیشنهاد گردند



شکل ۱-۱: مدل مفهومی تحقیق

۷-۱ سوالات تحقیق

پژوهش علمی در واقع با تلاش برای پاسخ دادن به یک سوال آغاز می شود. هر گاه بر اساس اطلاعات جمع آوری شده بتوان به این نتیجه رسید که رویدادی اتفاق افتاده که علت آن بر محقق روشن نیست، نخستین گام یافتن دلیل آن است که این مسأله یا سوال تحقیق می باشد. ممکن است اطلاعاتی که در اختیار است برای جواب دادن به مسأله کافی نباشد یا شاید دانش ما به اندازه کافی نظام مند نباشد تا بتوان آن را به سوال مزبور مربوط کرد. مسأله به سوال یا مشکلی اطلاق می گردد که حداقل دو پاسخ ممکن برای آن وجود دارد ولی مسلم نیست که کدام پاسخ صحیح است. (دلاور، ۱۳۸۱، ۱۷)

۱-۷-۱ سوال اصلی

چگونه می توان با استفاده از (TRIZ) راهکارهایی را به منظور تسهیل در حرکت سازمان به سوی تولید ناب ارائه نمود؟

۲-۷-۱ سوالات فرعی

نتیجه رتبه بندی ابزارهای ۱۲ گانه حل مسأله (TRIZ) بر اساس میزان تاثیر آنها در دستیابی به ویژگی های ناب و تولید ناب به چه صورت است؟

از میان ابزارهای ۱۲ گانه حل مسأله (TRIZ) کدام ها در دستیابی به تولید ناب موثرترند؟

۸-۱ قلمرو مکانی تحقیق

با توجه به اینکه این تحقیق یک موردکاوی است، قلمرو مکانی آن شرکت ساخت صندلی اتومبیل (سایپا آدین) می باشد.

۹-۱ قلمرو زمانی تحقیق

دوره زمانی این تحقیق در نیمه دوم سال ۱۳۹۱ بوده است.

۱۰-۱ قلمرو موضوعی تحقیق

این تحقیق از لحاظ موضوعی در حیطه علوم مهندسی و سازمانی قرار می گیرد.

۱۱-۱ پیشینه تحقیق

در زمینه تریز و ناب به صورت مجزا مقالات و پایان نامه های ارزشمندی تدوین شده است، اما به صورت مشترک در خصوص این دو ابزار و اثرگذاری آنها بر یکدیگر تحقیقات اندکی صورت گرفته است. در طول این تحقیق، در مدت زمانی که به مطالعه و بررسی ادبیات موضوع این تحقیق می پرداختیم مطالب بسیار مهم و ارزشمندی به چشم خورد که در این بخش جا دارد به برخی از آنها مروری داشته باشیم. اطلاعات برخی از این تحقیقات در جدول ذیل ارائه گردیده است: