

# الگوریتم‌های نوآورانه‌ی حل مسئله در تجارت و کسب‌وکار

محمد رضا سلیمی<sup>۱\*</sup> | مهدی زمانی مزده<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷۰۴۱۶

تاریخ بازنگری مقاله: ۹۷۰۵۲۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸۰۱۱۵

## چکیده

امروزه جهانی شدن از عبارات کلیدی بوده و شرکت‌ها و سازمان‌ها را وادار به رقابتی جهانی می‌نماید، در این فضای رقابتی نقش تصمیم‌گیری‌ها در حل مسائل به بیشینه رسیده و فرصت محدودی برای آزمون و خطا باقی مانده است. در این سند به کارگیری الگوریتم‌های نوآوری تریز در مدیریت را بررسی خواهیم کرد. الگوریتم‌های نوآورانه‌ی حل مسئله علاوه بر دیدگاه مهندسی به علت میدانی بودن می‌توانند ضریب تصمیمات خطا را در حوزه‌های مختلف سازمان به پایین‌ترین حد ممکن برسانند و خطای ناشی از تصمیمات مدیریتی را تا حد قابل قبولی کاهش دهند. از همین رو در سطح جهانی از این الگوریتم‌ها در حوزه‌های مختلف مدیریتی استفاده می‌شود [۱].

در این سند به بررسی الگوریتم‌های نوآورانه‌ی حل مسئله پرداخته شده که با روش‌های تشخیص مسائل و حل سیستماتیک به ما کمک می‌کنند تا افراد سازمان در تمامی سطوح بتوانند با استفاده از آن در سریع‌ترین زمان به محتمل‌ترین و صحیح‌ترین راه‌حل‌های موضوع دستیابی پیدا کنند. روش انجام این پژوهش، مطالعه‌ی اسنادی و کتابخانه‌ای بوده و تلاش شده تا آخرین اسناد علمی و تخصصی این حوزه مورد مطالعه و کاوش قرار گیرد. در این پژوهش سعی بر آن شده تا به TRIZ از منظر دیگری نگریست و به بررسی جنبه‌ی مدیریتی آن در کسب‌وکار پرداخته شود. تریز بیان می‌کند که بیشتر از ۹۰ درصد از مسائل سازمان‌ها تکراری بوده و می‌توان برای آن‌ها از راه‌حل‌های نوآورانه استفاده کرد.

## واژگان کلیدی:

نوآوری، الگوریتم، کسب‌وکار.



## ۱ مقدمه

نوآوری فناوری<sup>۱</sup> همیشه از مهم‌ترین عوامل در ایجاد پیشرفت در تمدن بشر بوده است. امروزه آشکار شده که نوآوری در کسب‌وکار اهمیت بسیار زیادی برای رقابت موفقیت‌آمیز دارد و یکی از ملزومات آن شده است. محیط کسب‌وکار مدرن بسیار پویا و سریع است، و فناوری اطلاعات باعث شده، شبکه‌بندی جهانی و مرزها از بین برود و برای حفظ کسب‌وکار، بازار به شکل پیوسته خدمات بهتری را تقاضا می‌کند و رقابت حتی در شرکت‌های کوچک به مقیاس جهانی حرکت می‌کند. در عین حال، هیچ روش ثابت و اثبات‌شده‌ای وجود ندارد که به نوآوری در کسب‌وکار کمک کند [۲].

امروزه فضاهای مدیریت با چالش‌های متنوع و آنی روبه‌روست. و مدیران برای حل این چالش‌ها از تجارب خود، نمونه‌های قبلی و یا نخبگی‌های خود استفاده می‌کنند. قطعاً بسیاری از مشکلاتی که مدیران با آن‌ها روبه‌رو می‌شوند خاص، بدیع و منحصر به فرد خواهند بود. ولی تجارب گذشته نشان می‌دهد وجود یک الگوی از پیش طراحی شده برای پوشش حداکثری

این‌گونه مسائل و چالش‌ها می‌تواند تطبیق‌پذیری و اثر بخشی بسیار بالایی به‌وجود آورد و مدیران را در تصمیم‌گیری بهینه کمینه یک گام به جلو ببرد [۳].

از طرف دیگر الگوریتم‌های نوآورانه تریز در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، توانایی دارند به تصمیم‌گیری‌های مدیران ما نظم دهند و می‌توانند در تصمیم‌گیری‌ها یکپارچگی ایجاد کنند، تا در شرایط مشابه بتوان از صحیح‌ترین و با ثبات‌ترین گزینه‌ای که در شرایط مشابه بیشترین نرخ پاسخ‌گویی را داشته استفاده کرد [۴].

از اهداف این پژوهش ایجاد یک جعبه ابزار کارا برای بنگاه‌های کسب‌وکار است تا بتوانند با استفاده از الگوریتم‌های نوآورانه حل مسئله در حوزه‌ی مدیریت، در تصمیم‌گیری‌های خود از قدرت تحلیل‌پذیری بالاتری برخوردار شوند، از تجارب دیگران استفاده کنند و ریسک را در تصمیم‌گیری‌های خود تا حد بسیار بالایی کاهش دهند.

تریز (TRIZ<sup>۲</sup>) عبارتی است که برای نظریه حل مبتکرانه مسائل به‌کار برده می‌شود. تریز به‌عنوان یک نظریه و مجموعه‌ای از

1. Technology innovation

2. Theory of solving Inventive problems

۱. نویسنده مسئول - دانشجوی دانشگاه آزاد تهران مرکز

۲. مدرس دانشگاه پیام‌نور

ابزار کاربردی برای پشتیبانی از حل مسائل به اصطلاح «غیر-عادی» در فناوری و مهندسی ایجاد شده است [۵]. امروزه تریز در حال جهانی شدن است. شرکت‌ها و سازمان‌های بیشتری در سراسر جهان، روز به روز تریز را به‌عنوان بهترین روش نوآوری تشخیص می‌دهند. تعدادی از این شرکت‌ها عبارتند از: جنرال الکتریک، پروکتر و گمبل، اینتل و سامسونگ [۶].

با اینکه، امروزه تریز در حوزه‌ی فناوری و مهندسی معروف شده است اما برنامه‌های کاربردی تریز در زمینه‌های کسب‌وکار و مدیریت به شکل عملی نیز کاربرد دارند. تقریباً این اواخر در ۱۵-۱۰ سال گذشته، تعدادی از توسعه‌دهندگان تریز توسعه کاربرد تریز در زمینه‌های کسب‌وکار و مدیریت را شروع کردند [۷، ۸، ۹، ۱۰]. نتایج تقریباً ترغیب‌کننده به نظر می‌رسند: تعدادی از مسائل کسب‌وکار و مدیریت ظاهراً غیرقابل حل، به‌شکل کارآمد و مؤثر حل شدند. این وضعیت منجر به توسعه بیشتر تریز برای کسب‌وکار و مدیریت شد که در سال‌های اخیر به شکل چشم‌گیری رشد داشت. یکی از مراحل مهم در ارتقای بیشتر «تریز کسب‌وکار» با کتاب دارل من «نوآوری نظام‌مند با مشارکت فعال برای کسب‌وکار و مدیریت» انجام شد [۱۱]. این سند، مرور مختصری از بخش‌های مهم تریز برای کسب‌وکار و مدیریت را پیشنهاد می‌کند که قبلاً به شکل موفقیت‌آمیز برای تولید راه‌حل‌ها و ایده‌های کسب‌وکار جدید به‌کار برده می‌شدند و هدف، هم مطالعه‌کنندگان آشنا با تریز و هم افرادی بودند که از قبل چیزی درباره تریز نمی‌دانند.

## ۲. ادبیات:

### TRIZ:

تریز به‌عنوان یک نظریه و مجموعه‌ای از ابزار کاربردی برای پشتیبانی از حل مسائل به اصطلاح «غیر-عادی» در فناوری و مهندسی ایجاد شده است، مسائلی که نمی‌توان با روش‌های رسمی معروف، به‌عنوان مثال، بهینه‌سازی ریاضی<sup>۳</sup> یا تغییر پیکربندی<sup>۴</sup> حل کرد. این نوع مسائل به راه‌حل‌های جدید و خارق‌العاده نیاز دارند. معمولاً، این راه‌حل‌ها را «نوآورانه» یا «مبتکرانه» می‌نامیم و در عین حال، مسائل را نیز نوآورانه می‌نامیم [۱۲].

یک مخترع روسی به نام گنریج آلتشولر<sup>۵</sup> (مؤسس تریز) و همکاران او برای ایجاد تریز میزان بسیار زیادی از راه‌حل‌های فناوری، جواز و اختراع‌ها را مطالعه کردند و تعدادی از الگوهای

راه‌حل مشترک موجود در میان آن‌ها را به‌دست آوردند [۲، ۱۳]. یکی دیگر از پیشرفت‌های مهم مطالعات تریز کشف مکانیزم‌هایی بود که به تبدیل یک وضعیت مسئله اولیه مبهم به یک راه‌حل، با حل یک مسئله مبتکرانه در سطح انتزاعی کمک می‌کرد و در نتیجه به شکل چشم‌گیری فضای جستجوی راه‌حل را با هدایت مستقیم به زمینه بیشتر راه‌حل‌های مرتبط کاهش می‌داد. این نوع رویکرد به‌کاربرد مجدد تجارب قبلی موجود به‌عنوان مجموعه‌ای از الگوهای راه‌حل رتبه-بالا و کاهش زمان و تلاش موجود برای حل یک مسئله نوآورانه کمک می‌کند.

### کسب‌وکار:

کسب‌وکار عبارت است از حالتی از مشغولیت و به‌طور عام، شامل فعالیت‌هایی است که تولید و خرید کالاها و خدمات با هدف فروش آن‌ها را به‌منظور کسب سود، در بر می‌گیرد.

بر طبق نظر (ارویک و هانت) و کاری که در آن خدمات یا کارهایی که دیگر افراد جامعه به آن نیاز دارند و مایل به خرید آن هستند و توان پرداخت بهای آن را دارند، تولید، توزیع و عرضه می‌شود. (پترسن و پلومن) بر این باورند که هر تبدالی که در آن خرید و فروش صورت گیرد، کسب و کار نیست، بلکه کسب‌وکار، هر نوع تبادل تکراری و تجدیدشونده‌ی خرید و فروش است. پروفیسور (اون)، کسب‌وکار را یک نوع کاسبی می‌داند که طی آن کالاها یا خدمات برای فروش در بازار تولید و توزیع می‌شوند.

### نوآوری<sup>۶</sup>:

به‌کارگیری ایده‌های نوین ناشی از خلاقیت است. در واقع به پیاده‌ساختن ایده‌ی ناشی از خلاقیت که به‌صورت یک محصول یا خدمت تازه ارائه شود، نوآوری گویند. نوآوری با ایده‌پردازی و اختراع تفاوت دارد. اختراع به معنای «پدیدآوردن محصول جدید» است، اما نوآوری فراتر از آن است و به معنای «معرفی محصولی تازه» است که با ابداع و عرضه صورت می‌گیرد [۱۴].

### تناقض<sup>۷</sup>:

در دانش تریز مفهوم تناقض از مفاهیم بنیادی و اصلی است. منظور از تناقض دو ویژگی یا وضعیت متعارض یا متضاد با یکدیگر است. چنانچه بین دو ویژگی یک سیستم حالت تضاد و ضد و نقیض بودن وجود داشته باشد یعنی ایجاد تغییر مثبت در یک ویژگی (مثلاً افزایش کیفیت یک محصول) منجر به ایجاد تغییر منفی در یک ویژگی دیگر (مثلاً از دیاد قیمت محصول)

3. Mathematical optimization  
4. Configuration change  
5. Genrikh Altshuller

6. Innovation  
7. Contradiction

بشود در این صورت سیستم دچار تناقض است [۱۵].

### روش تحقیق:

روش به‌کار گرفته شده در این پژوهش مطالعه اسنادی بوده و سعی شده تا از بروزترین اسناد و کتب استفاده شود. این روش معمولاً از وضوح و روشنی بالایی برخوردار است و با دیدی فراگیر و جامع کل عوامل مؤثر در آن را مورد بررسی قرار دهد.

### طرح پژوهش:

در این مقاله سعی شده برای فهم و انتقال بهتر مضامین و اصول آتی، شرح موضوع به‌همراه چهار مثال مرتبط صورت پذیرد که در هر بخش تکمیل خواهند شد.

## ۳ الگوریتم‌های نوآورانه حل مسئله در تجارت و کسب‌وکار

### ۳-۱-۳ فواید و کاربردهای تریز در مدیریت:

تریز مدرن یکی از ارکان‌های بزرگ دانش است که ترکیبی از نظریه‌ی حل مسائل مبتکرانه، تکامل سیستم‌ها، ابزارها و روش‌های تحلیلی برای تحلیل و حل مسئله و ایجاد تصور خلاقانه است [۱۶].

در کل، امروزه می‌توان بدون توجه به زمینه کاربرد، روش‌ها و تکنیک‌های تریز، آن را در وضعیت‌های زیر به‌کار برد [۱۷]:

۱) برای حل یک مسئله خاص که به شکل یک اثر منفی یا ناخواسته (به‌عنوان مثال، محصولی که خیلی سریع کم ارزش می‌شود، پروژه‌ای که شکست می‌خورد، مشتری که وفادار نمی‌ماند، فروش کاهش می‌یابد و سایر موارد) یا به شکل فقدان عملکرد یا کنترل موردنیاز بیان می‌شود (به‌عنوان مثال، سرعت بسیار پایین است، فروش ناکافی، مدیریت نامناسب زنجیره تأمین<sup>۸</sup>).

۲) برای بررسی یک سیستم (کسب‌وکار یا فناوری)، تنگناها و موانع موجود را کشف کند که می‌توان آن‌ها را با راه‌حل‌های نوآورانه به‌دست آمده از ابزار و تکنیک‌های تریز حذف کرد.

۳) تحلیل توان بالقوه تکاملی سیستم فناوری یا کسب‌وکار و پیشنهاد راهبردهایی برای توسعه نسل‌های بعدی سیستم.

۴) برای پیش‌بینی ناتوانی‌های بالقوه در سیستم و فرایندهای جدید و کمک به پیشگیری آن‌ها.

### ۳-۲ چرا تریز در کسب‌وکار و مدیریت کاربرد دارد؟

اگر نقش تریز را بخواهیم در یک جمله تعریف کنیم، تریز مراحل خلاقانه نوآورانه را با پشتیبانی نظام‌مند دانش‌بنیان ارائه

می‌دهد. با اینکه بیشتر اصول اولیه تریز از مطالعات اختراعات مهندسی به‌دست آمده‌اند، اما روش‌های حل مسئله و تولید ایده‌ها تقریباً در همه زمینه‌ها مشابه هستند. به‌عنوان مثال، تریز فرض می‌کند که یکی از عوامل محرک اصلی تکامل یک فناوری خاص، حل مرحله‌ای تناقضات به‌وجود آمده بین قابلیت‌های فناوری جاری و تقاضاهای رو به رشد ما است. مفهوم تکامل از طریق حل تناقضات در فلسفه بسیار قبل از تریز معروف بود اما محققان تریز این مفهوم را بیشتر توسعه دادند و آن را برای پشتیبانی نوآوری فناوری قابل اجرا کردند. این ایده تکامل از طریق حل تناقضات برای بسیاری از زمینه‌های دیگر درست به نظر می‌رسد: اجتماعی، سیاسی، کسب‌وکار و اقتصادی. به‌عنوان مثال، یک مدل کسب‌وکار قدیمی و ظاهراً ثابت در زمانی که محیط کسب‌وکار آن تغییر می‌کند دوام نخواهد داشت زیرا مدل با تناقضاتی مواجه می‌شود و در بسیاری از موارد، مدل کسب‌وکار باید به شکل چشم‌گیری بهبود یابد.

### ۴ تعبیر تناقض در تریز مدیریتی:

به مثال‌های زیر توجه می‌کنیم:

الف) «به‌منظور افزایش تولید، سودآوری کارکنان خود را بالا بردیم؛ گرچه شاهد افزایش تعداد مرخصی برای بیماری و شکایت از حجم زیاد کار بوده ایم. اگر ما حجم کار را کاهش دهیم ممکن است به بازدهی شرکت آسیب بزند. بهترین گزینه چیست؟»

ب) «ما تنوع زیادی در محصولات خود ایجاد کرده‌ایم و در نتیجه سهم خوبی از بازار را در اختیار داریم. گرچه بخش‌های تولید و مدیریت شاکتی هستند که هماهنگی و تولید در فرایند تولید انبوه بسیار دشوار است. چگونه می‌توان تغییر ایجاد کرد؟»

پ) «کارکنان ما از شرکت رضایت کامل دارند چون مشوق‌ها و پاداش‌های زیادی دارند (مثل سهمیه غذا، نوشیدنی رایگان، بن تخفیف). در عین حال مدیریت این همه کار دشوار است. باید چکار کنیم؟»

ت) «من کار کردن در این شرکت را دوست دارم چون ارتباط خوبی با مدیریت و همکارانم برقرار کرده‌ام. گرچه، پیشرفت شغلی زیادی ندارم چون شرکت کوچکی است. آیا برای ترفیع درجه باید این شرکت را ترک کنم و به شرکت بزرگ‌تری

بروم؟»

این مشکلات ناشی از حجم زیاد کار، پیچیدگی زیاد، عدم پیشرفت شغلی و مدیریت ضعیف، دلایل اصلی برای نارضایتی شغلی هستند. چگونه می‌توان تغییر ایجاد کرد؟

مشاهده خواهید کرد که همراه با یک اتفاق خوب، یک اتفاق بد نیز ظهور می‌کند. خلاصه اینکه، تناقض وجود دارد. ما نام آن را تناقض مهندسی می‌گذاریم. واژه «مهندسی» به این معنا نیست که فقط می‌خواهیم مشکلات مهندسی را حل کنیم. بلکه عبارتی است که بیانگر نوعی تناقض از دیدگاه تریز است. یک تناقض مهندسی زمانی در یک سیستم اتفاق می‌افتد که پیشرفت در یک بعد سیستم، موجب تنزل بعد دیگری شود<sup>۱</sup>. به عبارتی تناقض مهندسی به این شکل است: اگر متغیر توصیفی تغییر کند، سپس متغیر پاسخ #۱ بیشتر شده اما متغیر پاسخ #۲ بدتر می‌شود.

متغیر توصیفی چیزی است که شما کنترل می‌کنید و یا تغییر می‌دهید. در نتیجه تغییر در متغیر توصیفی (یا متغیر مستقل) متغیر پاسخ (یا متغیر وابسته) #۱ رشد می‌کند در حالی که متغیر پاسخ #۲ بدتر می‌شود. این تناقض را شکل می‌دهد یعنی وقتی یک متغیر پاسخ رشد می‌کند، متغیر پاسخ دیگری بدتر می‌شود.

نمونه‌های تناقض که پیشتر مطرح کردیم را به شکل «اگر..... اما...» بازگو می‌کنیم. و در ادامه این نمونه‌ها را بررسی می‌کنیم و توصیه‌هایی برای حل آن‌ها ارائه می‌دهیم. باید توجه داشته باشیم که در برخی موارد متغیر پاسخی که بهتر و یا بدتر می‌شود، واضح نیست؛ بنابراین چالش این است که آن‌ها را بیابیم.

الف) «به‌منظور افزایش تولید، سودآوری افرادمان را بالا بردیم. گرچه شاهد افزایش تعداد مرخصی استعلاجی و شکایت از حجم زیاد کار بوده‌ایم. اگر ما حجم کار را کاهش دهیم ممکن است به بازدهی شرکت آسیب بزند. بهترین گزینه چیست؟»

تناقض مهندسی: اگر سودآوری کارکنان بالاتر رود، سپس شرکت می‌تواند تقاضای مشتریان را برآورده کند، اما سلامت کارکنان به خطر می‌افتد.

ب) «ما تنوع زیادی در محصولات خود ایجاد کرده‌ایم و در نتیجه سهم خوبی از بازار را در اختیار داریم. گرچه بخش‌های تولید و مدیریتی شاکی هستند که هماهنگی و تولید در فرایند تولید انبوه بسیار دشوار است. چگونه

می‌توان تغییر ایجاد کرد؟»

- تناقض مهندسی: اگر تنوع زیاد در محصولات ایجاد شود، مشتریان تنوع زیادی در انتخاب دارند، اما روی سودآوری شرکت اثر می‌گذارد.

پ) «کارکنان ما از شرکت رضایت کامل دارند چون مشوق‌ها و پاداش‌های زیادی دارند (مثل سهمیه غذا، نوشیدنی رایگان، بن تخفیف). در عین حال مدیریت این همه کار دشوار است. باید چکار کنیم؟»

- تناقض مهندسی: اگر مشوق‌های بیشتری برای کارکنان فراهم شود، کارکنان حفظ می‌شوند، اما این پاداش و مزایا کار را برای شرکت پیچیده می‌کند.

ت) «من کار کردن در این شرکت را دوست دارم چون ارتباط خوبی با مدیریت و همکارانم برقرار کرده‌ام. گرچه، پیشرفت شغلی زیادی ندارم چون شرکت کوچکی است. آیا برای ترفیع درجه باید این شرکت را ترک کنم و به شرکت بزرگ‌تری بروم؟»

- تناقض مهندسی: اگر شرکت کوچک است، ارتباط بین سرپرست‌ها و همکاران بهتر می‌شود، اما فرصت ارتقاء شغلی کمتر خواهد بود.

## ۵ پارامترهای سیستم

بیان تناقض مهندسی به شکل «اگر متغیر توصیفی تغییر کند، سپس متغیر پاسخ #۱ رشد کرده اما متغیر پاسخ #۲ بدتر می‌شود» به روشن شدن مشکل و متغیرهایی که در تناقض با هم هستند کمک می‌کند.

این متغیرهای پاسخ در تناقض مهندسی استفاده می‌شوند به‌گونه‌ای که در یک و یا تعداد بیشتری از ۳۹ پارامتر سیستم یافت می‌شوند. زمانی که پارامترهای مربوط در سیستم شناسایی شوند، می‌توان آن‌ها را در ماتریس تناقض به کار برد تا با اصول نوآوری توصیه شده بتوان مشکل تناقض را به شکل بالقوه برطرف نمود.

این ۳۹ پارامتر سیستم در زیر آمده است:

#۱: میزان مسئولیت‌پذیری کارمند،

#۲: میزان مسئولیت‌پذیری سرپرست،

#۳: محدوده مسئولیت کارمند،

#۴: محدوده مسئولیت سرپرست،

#۵: تعداد ارتباطات کارمند،

- #۶: تعداد ارتباطات سرپرست،
- #۷: ظرفیت کاری کارمند،
- #۸: ظرفیت کاری سرپرست،
- #۹: سرعت و زمان واکنش،
- #۱۰: اهمیت یا وسعت واکنش/فعالیت،
- #۱۱: استرس/ فشار کاری،
- #۱۲: سلسله مراتب / سطوح سازمانی،
- #۱۳: ثبات سازمان،
- #۱۴: قدرت یا توان مدیریت استرس/ فشار کار،
- #۱۵: زمانی که برای انجام کار توسط کارمند صرف می‌شود،
- #۱۶: زمانی که برای انجام کار توسط سرپرست صرف می‌شود،
- #۱۷: نوع تعامل،
- #۱۸: میدان دید،
- #۱۹: میزان تلاشی که یک کارمند انجام می‌دهد،
- #۲۰: میزان تلاشی که یک سرپرست انجام می‌دهد،
- #۲۱: نتیجه یا میزان بازدهی تولیدشده،
- #۲۲: از بین رفتن / هدر رفتن انرژی،
- #۲۳: از بین رفتن اعضای تیم،
- #۲۴: از بین رفتن اطلاعات،
- #۲۵: از بین رفتن زمان،
- #۲۶: تعداد اعضای تیم،
- #۲۷: قابل اعتماد بودن/ نیرومندی،
- #۲۸: واقعی در مقایسه با برنامه،
- #۲۹: دقت/ ثبات،
- #۳۰: عوامل مضر تحت تأثیر شیء،
- #۳۱: عوامل مضر تولید شده توسط شیء،
- #۳۲: راحتی تولید،
- #۳۳: راحتی در عملیات،
- #۳۴: راحتی در تعمیر،
- #۳۵: سازگاری/ تطبیق پذیری،
- #۳۶: پیچیدگی در سیستم،
- #۳۷: دشواری شناسایی و اندازه‌گیری،
- #۳۸: میزان کنترل خودکار،
- #۳۹: سودآوری.

برای روشن تر شدن موضوع، نمونه‌های قبلی را بررسی می‌کنیم.

پاسخگوی تقاضای مشتریان باشد، اما سلامت کارکنان به خطر می‌افتد.

- پارامتر در حال رشد: نتیجه یا میزان بازدهی تولید شده (#۲۱) و قابل اعتماد بودن/ نیرومندی (#۲۷)

- پارامتر در حال تنزل: استرس/ فشار کاری (#۱۱) و عوامل مضر تحت تأثیر شیء (#۳۰)

ب) اگر تنوع بیشتری در محصولات ایجاد شود، مشتریان تنوع بیشتری در انتخاب خواهند داشت اما سودآوری به خطر می‌افتد.

- پارامتر در حال رشد: سازگاری/ تطبیق پذیری (#۳۵)

- پارامتر در حال تنزل: راحتی تولید (#۳۲) و سودآوری (#۳۹)  
پ) اگر مشوق‌های بیشتری برای کارمندان فراهم شوند، مشتریان حفظ می‌شوند اما پاداش و مزایای کار را برای شرکت پیچیده می‌کنند.

- پارامتر در حال رشد: ثبات سازمان (#۱۳)، از بین رفتن اعضای تیم (#۲۳)

- پارامتر در حال تنزل: پیچیدگی سیستم (#۳۶)

ت) اگر شرکت کوچک است، ارتباط کاری بین سرپرست‌ها و کارمندان خوب است اما فرصت ارتقاء شغلی کمتر خواهد بود.  
- پارامتر در حال رشد: تعداد ارتباطات کارمند (#۵) و نوع تعامل (#۱۷)

پارامتر در حال تنزل: سلسله مراتب/ سطوح سازمانی (#۱۲)

### ماتریس تضاد

یکی از کاراترین الگوریتم‌های حل مسائل مدیریتی تریز استفاده از ماتریس تضاد است، این ماتریس متشکل از پارامترهای سیستم و ۴۰ اصل نوآوری مدیریتی تریز است.

زمانی که پارامترهای در حال رشد و تنزل سیستم شناسایی شدند، از ماتریس تناقض استفاده می‌کنیم تا با استفاده از اصول نوآوری که ارائه می‌دهد، تناقض مهندسی را حل نماییم.

الف) اگر سودآوری کارکنان دو برابر شود، شرکت می‌تواند







| ردیف     | میزان انوماسیون | دشواری در تشخیص و اندازه گیری | پیچیدگی سیستم | تطبیق پذیری / سازگاری | راحتی در تعمیر | راحتی در عملیات | راحتی در تولید | عوامل مضر تولید شده توسط جسم | عوامل مضر تحت تاثیر جسم | دقت / ثبات | واقفیت در مقایسه با طرح و برنامه | قابلیت اطمینان / نیرومندی | پارامترهای تضعیف شونده                           |
|----------|-----------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------------|-------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------|--|
| ردیف     | میزان انوماسیون | دشواری در تشخیص و اندازه گیری | پیچیدگی سیستم | تطبیق پذیری / سازگاری | راحتی در تعمیر | راحتی در عملیات | راحتی در تولید | عوامل مضر تولید شده توسط جسم | عوامل مضر تحت تاثیر جسم | دقت / ثبات | واقفیت در مقایسه با طرح و برنامه | قابلیت اطمینان / نیرومندی | پارامترهای بهبود یافته                           |
| ۲۹       | ۲۰.۲۵           | ۲۵.۲۶                         | ۹.۱۸          | ۲۰.۲۶                 | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۵.۲۲                        | ۲۱.۲۲                   | ۲۵.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان مسئولیت پذیری کارمند                       |
| ۱۵.۲۸.۱  | ۲۵              | ۲۵.۲۶.۲                       | ۲۸.۲۵         | ۲۶.۱۰.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲.۱۹.۲                      | ۲۲.۱۹.۲                 | ۲۵.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان مسئولیت پذیری سرپرست                       |
| ۲۸.۲۸.۱  | ۲۹              | ۲۴.۱۷                         | ۲۶.۱.۳۵       | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۱۵.۱۷                        | ۱۷.۱۵.۱                 | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | محدوده مسئولیت کارمند                            |
| ۲۹       | ۲۹              | ۱۶.۲۶                         | ۲۴            | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۴                           | ۱۷.۱۵.۱                 | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | محدوده مسئولیت سرپرست                            |
| ۱۷.۱۴.۲۰ | ۲۶              | ۲۶.۱۰                         | ۲۶            | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۱۸.۱                         | ۱۸.۱                    | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان ارتباط کارمند                              |
| ۲۶.۱۰    | ۲۰.۱۴           | ۲۳.۲۸                         | ۲۳.۲۸         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۹                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان ارتباط سرپرست                              |
| ۱۷.۱۵.۱۰ | ۲۲              | ۲۳.۲۸                         | ۲۳.۲۸         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۵                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان ارتباط سرپرست                              |
| ۲.۶.۱۰   | ۲۴.۳۵           | ۲۴.۱۶                         | ۲۴.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۱                            | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | گنجایش / قدرت کارمند                             |
| ۲۷.۳۵    | ۲.۱۰            | ۲۴.۱۶                         | ۲۴.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۳۵                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | گنجایش / قدرت سرپرست                             |
| ۲.۱۰     | ۱۸.۱۰           | ۲۷.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۳۵                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | سرعت عمل و یا زمان پاسخگویی                      |
| ۲۵.۸.۲   | ۲۷              | ۲۵.۲                          | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۱                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | قدرت یا گستره پاسخ / کار                         |
| ۱۴.۱۰    | ۲۷.۳۵           | ۲۴.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲.۲                         | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | تنش / فشار                                       |
| ۲۷.۳۵    | ۲۴.۳۵           | ۲۴.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲.۲                         | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | سطح بندی و سلسله مراتب سازمانی                   |
| ۲۵.۲۳    | ۲.۴۰            | ۲۳.۲۸                         | ۲۳.۲۸         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۸                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | ثبات سازمان                                      |
| ۲۵.۱۹    | ۱۵              | ۲۴.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | قدرت یا توانایی کنترل اضطراب و فشار              |
| ۱۷.۳۵    | ۱۹.۱۴           | ۱۰.۶                          | ۲۹.۱۹         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲.۲                         | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | زمانی که برای انجام کار توسط کارمند مصرف می شود. |
| ۱۶.۱۰    | ۲۸.۱۰           | ۲۴.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | زمانی که برای انجام کار توسط سرپرست مصرف می شود. |
| ۲۸.۱۵    | ۲۸.۱۵           | ۱۹.۲.۲۶                       | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | نوع ارتباط متقابل                                |
| ۲۵       | ۱۶              | ۲۱.۳۵                         | ۲۱.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میدان دید  |
| ۱.۲۵.۲   | ۱.۲۶.۲          | ۱۵.۲۲                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۸                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان تلاش یک کارمند                             |
| ۲۸.۱۴    | ۲۵              | ۲۸.۱۴                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۸                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان تلاش یک سرپرست                             |
| ۲۵.۲۸    | ۲۴              | ۱۷.۲.۲۸                       | ۲۶.۱۹.۱       | ۲۸.۲۷.۲               | ۲.۲.۳۵         | ۱.۲۸.۲۷         | ۲۴             | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | نتیجه و یا میزان بازمی تولید شده                 |
| ۱.۲۸     | ۲۵.۲۹           | ۲                             | ۲۳.۲۸         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | از دست دادن / هدررفت انرژی                       |
| ۲۵.۲۸    | ۲۲.۱۰           | ۱۸.۱۰.۳۵                      | ۲۸.۱۰.۳۵      | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | از دست دادن اعضای تیم                            |
| ۱۵.۲۲.۱۲ | ۲۵              | ۲۳.۳۵                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۲.۲۱.۱۰                     | ۲۲.۲۱.۱۰                | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | از دست دادن اطلاعات                              |
| ۲۸.۲۴    | ۲۸.۲۴           | ۲۸.۲۴                         | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۸.۲۵                        | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | از دست دادن زمان                                 |
| ۲.۲۹.۱۲  | ۲۷              | ۲۵.۸                          | ۲۹.۲۷.۲       | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | تعداد اعضای تیم                                  |
| ۲۹.۲۵.۱  | ۲۸              | ۲۷.۱۲.۱۱                      | ۲۶.۱۹.۱       | ۲۸.۲۷.۲               | ۲.۲.۳۵         | ۱.۲۸.۲۷         | ۲۴             | ۲۴                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | قابلیت اطمینان / نیرومندی                        |
| ۲۴.۱۰    | ۲۴.۱۰           | ۱.۰.۲.۲۸                      | ۲۴.۲۶         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۵.۶                         | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | واقفیت در مقایسه با طرح و برنامه                 |
| ۱۸.۱۰    | ۹.۲۲            | ۲۸.۲۶                         | ۲۴            | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | دقت / ثبات                                       |
| ۲۵.۲۲    | ۲۴.۱۲           | ۲۴.۳.۲۳                       | ۲۹.۲۲         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | عوامل مضر تحت تاثیر جسم                          |
| ۲۴.۱۲    | ۲۴.۱۲           | ۲                             | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | عوامل مضر تولید شده توسط جسم                     |
| ۲۵.۲۲    | ۲۹.۱۲           | ۲۸.۸                          | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | راحتی در تولید                                   |
| ۱.۰.۱.۲۵ | ۲۸              | ۱۲.۲۴.۱                       | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | راحتی در عملیات                                  |
| ۱.۰.۲۲.۱ | ۱۰.۲۲.۱         | ۲۵.۲۴                         | ۲۵.۲۴         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | راحتی در تعمیر                                   |
| ۲۸.۳۵    | ۲۷.۶            | ۲۴.۲۷                         | ۲۴.۲۷         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | تطبیق پذیری / سازگاری                            |
| ۲۸.۱۷.۱۲ | ۲۸.۱۷.۱۲        | ۲۴.۱.۱۵                       | ۲۴.۱.۱۵       | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | پیچیدگی سیستم                                    |
| ۱۸.۲۵    | ۲۱.۲۴           | +                             | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | دشواری در تشخیص و اندازه گیری                    |
| ۳۵.۱۲.۵  | ۲۶              | +                             | ۲۷.۳۵         | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | میزان انوماسیون                                  |
| +        | ۲۶              | ۲.۲۷                          | ۲۵.۱۲.۵       | ۲۶.۱۹.۱               | ۲۸.۲۷.۲        | ۲.۲.۳۵          | ۱.۲۸.۲۷        | ۲۶                           | ۲۳.۲۲                   | ۲۸.۲۸      | ۲۷.۲۸                            | ۱.۱۱.۲                    | بهره‌وری   |



چهل اصل نوآوری تریز در مدیریت و کسب‌وکار:

#۱ بخش‌بندی: الف) تقسیم به بخش‌های مستقل. ب) آسان‌سازی مونتاژ و بازکردن بخش‌ها، پ) افزایش درجه تجزیه و جداسازی.

#۲ استخراج: الف) جدا کردن بخشی که مداخله دارد. ب) تنها بخشی که ضروری است را مشخص کنید.

#۳ کیفیت محلی: الف) ساختار و محیط خارجی (اثر خارجی) را از یکنواختی خارج کنید. ب) هر بخش باید در بهترین شرایطی که برای کارکردش مؤثر است، عمل کند. پ) اجزای مختلف عملکردهای مختلفی باید داشته باشند.

#۴ عدم تقارن: الف) تغییر از تقارن به عدم تقارن. ب) اگر از قبل نامتقارن است، شدت آن را زیاد کنید.

#۵ ادغام: الف) اشیای یکسان یا مشابه را به هم نزدیک (یا ادغام) کنید. بخش‌های یکسان یا مشابه را مونتاژ کنید تا عملیات موازی هم انجام دهند. ب) عملیات‌هایی که مجاور و یا موازی هم هستند را به موقع ادغام کنید.

#۶ چند عملکردی: الف) کاری کنید یک بخش یا شیء چند کار انجام دهد؛ نیاز برای بخش‌های دیگر را حذف کنید.

ب) از ویژگی‌های استاندارد استفاده کنید.

#۷ آشیانه دادن: الف) یک شیء را درون دیگری بگذارید، هر شیء را در عوض در دیگری جا دهید.

ب) یک بخش را از سوراخ در بخش دیگر رد کند.

#۸ ضد فشار: الف) برای جبران فشار (ناشی از استرس، خطرپذیری، حجم کاری، فشار کاری)، آن شیء را با اشیای دیگری که پشتیبان هستند ادغام کنید. ب) برای جبران فشار (ناشی از استرس، خطرپذیری، حجم کاری، فشار کاری)، آن شیء را با محیط در تعادل قرار دهید.

#۹ ضد فعالیت پیشاپیش: الف) اگر ضروری باشد که یک فعالیت را با تأثیرات سودمند و مضر آن انجام دهیم، این فعالیت باید با ضد فعالیت انجام شود تا تأثیر مضر آن را کاهش دهد. ب) با ایجاد استرس قبل از انجام کار، از استرس نامطلوب در حین انجام کار بکاهید.

#۱۰ عملیات پیشاپیش: الف) تغییر لازم (کامل یا جزئی) را قبل از آنکه نیاز پیدا کنید انجام دهید.

ب) اشیاء را طوری قرار دهید که در مناسب‌ترین مکان و بدون هدر رفت زمان به کار آیند.

#۱۱ زیرسازی قبل از شروع: الف) امکانات اورژانسی را از قبل

فراهم نموده تا جبرانی باشد برای اعتبار پایین.

#۱۲ هم ترازی: الف) شرایط کاری را به گونه‌ای تغییر دهید که نیازمند بالا و پایین کردن اجسام نباشید.

#۱۳ معکوس کردن: الف) راه‌حل مشکل را برعکس کنید. ب) بخش‌های متحرک و یا محیط خارجی را ثابت و بخش‌های ثابت را متحرک کنید. پ) آن جسم و یا فرایند را معکوس کنید.

#۱۴ کرووی‌سازی و انعطاف: الف) به جای استفاده از بخش‌ها، سطوح و شکل‌های خطی از انحنا استفاده کنید. به جای سطوح مسطح از سطوح کرووی و به جای اجسام مکعبی شکل، از ساختارهای کرووی استفاده نموده و لبه تیز را صیقلی کنید.

ب) از غلتک، توپ، فنر و اجسام گنبدی استفاده نمایید. پ) به جای حرکت خطی از حرکت دورانی و از نیروهای گریز از مرکز استفاده کنید.

#۱۵ پویاسازی: الف) اجازه دهید ویژگی‌های اجسام، محیط خارجی و یا فرایندها به سوی بهینه‌شدن و یا رسیدن به شرایط عملیاتی بهینه تغییر کنند. ب) بخش‌های متحرک و مرتبط به یکدیگر ایجاد کنید. پ) اگر یک جسم و یا فرایند سخت یا غیرمنعطف باشد، آن را متحرک و یا سازگار سازید.

#۱۶ عملکرد ناقص، عملکرد بیش از حد: الف) اگر رسیدن به نتیجه ۱۰۰ درصدی از طریق روش موردنظر ممکن نیست، پس با کم و بیش کردن همان روش، ممکن است مشکل آسان‌تر حل شود.

#۱۷ حرکت به بعدی جدید: الف) انتقال از حرکات، سطوح و یا فضاهای دو بعدی به سه بعدی. انتقال به ویژگی‌های چند وجهی. ب) استفاده از توافق چند مرحله‌ای به جای توافق یک مرحله‌ای. به مشکلات از زاویه دیگری نگاه کنید.

پ) خم کنید یا تغییر جهت دهید، آن را به پهلو بخوابانید.

ت) از جهت دیگر یک محیط استفاده کنید.

#۱۸ لرزش/ نوسان مکانیکی: الف) ارتعاش یا نوسان را ایجاد کنید. ب) فرکانس را افزایش دهید. پ) از فرکانس تشدید استفاده نمایید.

#۱۹ فعالیت دوره‌ای: الف) به جای فعالیت مستمر از فعالیت‌های دوره‌ای یا منقطع استفاده کنید. ب) اگر فعالیتی از قبل دوره‌ای است، شدت یا تناوب آن را تغییر دهید. پ) با ایجاد توقف میان کارها فعالیت متفاوتی تولید نمایید.

#۲۰ تداوم فعالیت مفید: الف) مداوم کار کنید، کاری کنید

تمام بخش‌ها با تمام قوا کار کنند. ب) تمام فعالیت‌های بیهوده یا متوقف شده را حذف نمایید.

#۲۱: حمله‌ی سریع: الف) یک فرایند و یا مرحله خاصی را با سرعت پیش ببرید.

#۲۲: تبدیل ضرر به سود: الف) از عوامل مضر استفاده کنید (به خصوص آن‌هایی که محیطی هستند) تا تأثیر مثبت از آن‌ها بگیرید. ب) برای حل مشکل، یک فعالیت مضر را با ترکیب با یک فعالیت مضر دیگر از بین ببرید. پ) یک عامل مضر را تا جایی گسترش دهید تا دیگر مضر نباشد.

#۲۳: بازخورد: الف) با بررسی بازخورد (ارجاء به گذشته و یا کنترل متقابل) فعالیت یا فرایند را تقویت کنید.

ب) اگر بازخورد از قبل استفاده شده است، پس شدت و یا اثر آن را تغییر دهید.

#۲۴: وساطت: الف) از شغل و یا فرایند رابط استفاده کنید.

ب) یک شیء را با شیء دیگری موقتاً پیوند بزنید به گونه‌ای که بتوان آن را به راحتی جدا کرد.

#۲۵: در خدمت خود بودن: الف) اجازه دهید یک شیء با انجام عملیات‌های تکمیلی و تعمیراتی به خودش کمک کند.

ب) از منابع، انرژی و یا مواد زائد استفاده کنید.

#۲۶: کپی برداری: الف) به جای استفاده از اشیای ناموجود، گران و آسیب‌پذیر از نمونه‌های ارزان‌تر و ساده‌تر استفاده کنید. ب) یک شیء و یا فرایند را با نمونه‌های مشابه و یا پیشرفته تعویض کنید.

#۲۷: اشیاء ارزان با طول عمر کم (اشیاء ارزان یکبار مصرف): الف) یک جنس گران را با چند جنس ارزان که ویژگی‌های خاصی داشته باشند، تعویض کنید (مثلاً خدمات پس از فروش).

#۲۸: جانشینی مکانیک: الف) به جای یک قطعه مکانیکی از تجهیزات تصویری، صوتی، چشایی یا بویایی استفاده کنید. ب) از زمینه‌های دیگر برای ارتباط متقابل استفاده کنید (مثلاً الکتریکی، مغناطیسی یا الکترومغناطیسی). پ) از زمینه‌های ایستا به پویا، و بدون ساختار به ساختارمند تغییر دهید. ت) از میدان‌هایی استفاده کنید که با اشیاء فعال در میدان مرتبط باشند.

#۲۹: بادی و هیدرولیک: الف) از گاز و مایع به جای جامد استفاده کنید (مثلاً اجسامی که با باد یا مایع پر می‌شوند، بالش بادی، هیدرواستاتیک).

#۳۰: پوشش انعطاف‌پذیر با پوسته‌های نازک: الف) به جای ساختارهای سه بعدی از پوشش‌های انعطاف‌پذیر و لایه‌های نازک استفاده کنید. ب) با استفاده از پوشش‌های انعطاف‌پذیر و لایه‌های نازک از محیط بیرونی عایق کاری کنید.

#۳۱: متخلخل کردن: الف) مواد متخلخل ایجاد و یا اضافه کنید (برای مثال جاسازی و یا آغشته کردن). ب) اگر از قبل متخلخل است، قبلاً سوراخ‌ها را با ماده‌ای پر کنید.

#۳۲: تغییر رنگ: الف) رنگ یک شیء و یا محیط بیرونی آن را تغییر دهید. ب) شفافیت یک شیء و یا محیط بیرونی آن را تغییر دهید. پ) برای اینکه اجسامی که دیدنشان دشوار است را بهتر ببینیم می‌توانید از افزودنی‌های رنگی و یا درخشان استفاده کنید.

#۳۳: همجنس و همگن‌سازی: الف) کاری کنید اشیاء با شیء همجنس خود مرتبط باشند (یا موادی با ویژگی‌های یکسان).

#۳۴: رد کردن و بازسازی: الف) بخش‌هایی که کارشان را تمام کرده‌اند دور بریزید (مثلاً با حل کردن یا تبخیر کردن) و یا دقیقاً در زمان فعالیتشان آن‌ها را تعدیل و اصلاح کنید. ب) بخش‌هایی که در حین عملیات مصرف و تمام می‌شوند را ذخیره نمایید.

#۳۵: تغییر پارامترها: الف) جنبه فیزیکی و ظاهری شیء را تغییر دهید. ب) تراکم و استحکام را تغییر دهید. پ) درجه انعطاف‌پذیری را تغییر دهید. ت) دما را تغییر دهید. ث) فشار را تغییر دهید.

#۳۶: انتقال از مرحله: الف) از پدیده‌هایی که در حین انتقال فاز اتفاق می‌افتند استفاده کنید.

#۳۷: گسترش دمایی: الف) از گسترش و یا ادغام بهره‌گیری کنید. ب) از سیستم‌ها و یا اجزاء با گستره‌های متفاوت استفاده کنید. #۳۸: استفاده از اکسیدکننده‌های قوی (فضای تقویت‌شده): الف) سیستم، اجزاء و یا محیط خارجی را تقویت کنید.

ب) اگر موارد بالا از قبل تقویت شده‌اند، این کار را ادامه دهید. #۳۹: فضای راکد (فضای آرام): الف) یک فضای نرمال را با فضای راکد و آرام عوض کنید. ب) بخش‌های خنثی و یا راکد اضافه نمایید.

#۴۰: مواد مرکب: الف) به جای مواد یکسان از مواد ترکیبی (متنوع) استفاده کنید.

برای درک بهتر ماتریس تضاد و ۴۰ اصل آن دوباره به بررسی مثال‌ها به صورت کامل‌تر می‌پردازیم:

الف) سودمندی کارمندان

تناقض مهندسی: اگر سودمندی کارمندان دو برابر شود، شرکت تقاضای مشتریان را برآورده می‌سازد اما سلامت کارمندان به خطر می‌افتد.

- پارامتر در حال رشد: نتیجه یا میزان بازدهی تولید شده (#۲۱)، قابل اعتماد بودن / نیرومندی (#۲۷)

- پارامتر در حال تنزل: استرس / فشار کاری (#۱۱)، عوامل مضر تحت تأثیر شیء (#۳۰)

اصول نوآوری پیشنهادی بر اساس پارمترهای (در حال رشد / تنزل) سیستم:

- پارامتر در حال رشد: نتیجه یا میزان بازدهی تولیدشده

- پارامتر در حال تنزل: فشار کاری

اصول پیشنهادی: #۲۲ تبدیل ضرر به سود - #۱۰ عملیات پیشاپیش - #۳۵ تغییر در پارامتر

- پارامتر در حال رشد: نتیجه یا میزان بازدهی تولید شده

- پارامتر در حال تنزل: عوامل مضر تحت تأثیر شیء

اصول پیشنهادی: #۲ استخراج - #۱۹ فعالیت دوره‌ای - #۲۲ تبدیل ضرر به سود - #۳۱ متخلخل کردن

- پارامتر در حال رشد: قابل اعتماد بودن

- پارامتر در حال تنزل: فشار کاری

اصول پیشنهادی: #۱۰ عملیات پیشاپیش - #۱۹ فعالیت دوره‌ای - #۲۴ وساطت - #۳۵ تغییر در پارامتر

- پارامتر در حال رشد قابل اعتماد بودن

- پارامتر در حال تنزل: عوامل مؤثر تحت تأثیر شیء

اصول پیشنهادی: #۲ استخراج - #۲۷ استفاده از اشیاء ارزان - #۳۵ تغییر در پارامتر - #۴۰ مواد مرکب

از آنجایی که تعدادی اصول نوآوری پیشنهادی وجود دارند، یک گزینه این است که از اصول نوآوری پیشنهادی استفاده کنیم که بیشتر از همه به کار رفته است. یعنی تبدیل ضرر

به سود (#۲۲)، عملیات پیشاپیش (#۱۰)، تغییر در پارامتر (#۳۵)، فعالیت دوره‌ای (#۱۹)، استخراج (#۲).

راه‌حل‌های بالقوه:

- عملیات پیشاپیش (#۱۰): کارمندان را در زمانی که به سطح خاصی از پیشرفت می‌رسند، در چالش بیندازید و اگر از آن عبور کردند، جشن بگیرید، مثلاً جشن بستنی، ناهار رایگان،

یادگاری، و یا بن‌های خاص.

- فعالیت دوره‌ای (#۱۹): همواره کار کارمندان را مورد تشویق و توجه قرار دهید تا حضور و تمرکز مدیریت همیشه احساس شود.

ب) تنوع در محصول

تناقض مهندسی: اگر تنوع محصولات بیشتر شود، پس مشتری‌ها دامنه انتخاب وسیع‌تری دارند اما سوددهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

- پارامتر در حال رشد: سازگاری / تطبیق پذیری (#۳۵)

- پارامتر در حال تنزل: راحتی تولید (#۳۲)، سودآوری (#۳۹) اصول نوآوری پیشنهادی

پارامتر در حال رشد: سازگاری / تطبیق پذیری (#۳۵)

پارامتر در حال تنزل: راحتی تولید (#۳۲)

- اصول نوآوری پیشنهادی: بخش‌بندی (#۱)، معکوس کردن (#۱۳)، متخلخل کردن (#۳۱)

پارامتر در حال رشد: سازگاری / تطبیق پذیری (#۳۵)

پارامتر در حال تنزل: سودآوری (#۳۹)

- اصول نوآوری پیشنهادی: تغییر در پارامتر (#۳۵)، جانشینی مکانیک (#۲۸)، چند عملکردی (#۶)، گسترش دمایی (#۳۷)

راه‌حل‌های بالقوه:

- بخش‌بندی (#۱) معکوس کردن (#۱۳): محصولات را با توجه به میزان تقاضا بخش‌بندی کنید؛ سپس برای میزان تقاضای کم به جای تولید یکنواخت متداول به صورت بسته‌ای تولید کنید.

- چند عملکردی (#۶): بسته پیشنهادی عمومی برای تغییر و تحول سریع تا بتوان برای تغییر محصولات متفاوت آن را اعمال کرد.

پ) مشوق برای کارمندان

تناقض مهندسی: اگر مشوق‌های بیشتری برای کارمندان فراهم شود، امکان حفظ آن‌ها بیشتر می‌شود اما فرایند پرداخت حقوق و مزایا برای آن‌ها پیچیده‌تر می‌گردد.

- پارامتر در حال رشد: ثبات سازمان (#۱۳)، از دست دادن اعضای تیم (#۲۳)

- پارامتر در حال تنزل: پیچیدگی سیستم (#۳۶)

اصول نوآوری پیشنهادی:

پارامتر در حال رشد: ثبات سازمان (#۱۳)

پارامتر در حال تنزل: پیچیدگی سیستم (#۳۶)

- اصول نوآوری پیشنهادی: استخراج (۲)، تغییر در پارامتر (۳۵)، تبدیل ضرر به سود (۲۲)، کپی برداری (۲۶) پارامتر در حال رشد: از دست دادن اعضای تیم (۲۳) پارامتر در حال تنزل: پیچیدگی سیستم (۳۶)

- اصول نوآوری پیشنهادی: تغییر در پارامتر (۳۵)، عملیات پیشاپیش (۱۰)، جانشینی مکانیک (۲۸)، وساطت (۲۴). راه حل های بالقوه:

- استخراج (۲): تنها برای بهترین ها مشوق قرار دهید. مشوق های حقوق و مزایای را به تعداد اندکی که از نظر کارمندان با ارزش باشند تقلیل دهید.

- تغییر پارامترها (۳۵)، جانشینی مکانیک (۲۸): حقوق و مزایا را در سیستم اتوماسیون داده قرار دهید.

وساطت (۲۴): بخشی از بار کاری حقوق و مزایا را به صورت دستی (خارج از سیستم اتوماسیون) در قرارداد فرعی قرار دهید.

ت) محدودیت شغلی

تناقض مهندسی: اگر شرکت کوچک است، ارتباط کاری بین سرپرست ها و کارمندان خوب است اما فرصت ارتقاء شغلی کمتر خواهد بود.

- پارامتر در حال رشد: تعداد ارتباطات کارمند (۵)، نوع تعامل (۱۷)

پارامتر در حال تنزل: سلسله مراتب/ سطوح سازمانی (۱۲)

اصول نوآوری پیشنهادی بر اساس پارامترهای (در حال رشد/ تنزل) سیستم:

پارامتر در حال رشد: عداد ارتباطات کارمند (۵)

پارامتر در حال تنزل: سلسله مراتب/ سطوح سازمانی (۱۲)

- اصول نوآوری پیشنهادی: عدم تقارن (۴)، ادغام (۵)، بادی و هیدرولیک (۲۹)، رد کرد و بازسازی (۳۴)

پارامتر در حال رشد: نوع تعامل (۱۷)

پارامتر در حال تنزل: سلسله مراتب/ سطوح سازمانی (۱۲)

- اصول نوآوری پیشنهادی: کروی سازی و انعطاف (۱۴)، فعالیت دوره ای (۱۹)، تبدیل ضرر به سود (۲۲)، تغییر رنگ (۳۲)

راه حل های بالقوه:

- کروی سازی و انعطاف (۱۴): مسئولیت ها بین اعضا به طور چرخشی عوض شود تا مهارت و دانش کارمندان افزایش یابد. این چرخش مسئولیت، به منظور آشنایی با فضای مدیریت،

حتی شامل سرپرستی نیز می شود. در برخی موارد کارمند ممکن است از پست مدیریتی راضی نباشد و شرایط خود را ترجیح دهد.

- عدم تقارن (۴) و تبدیل ضرر به سود (۲۲): به جای ایجاد انگیزه برای پیمودن راه مدیریت، که فرصت محدودی است، راه های دیگری مثل فرصت پیشرفت در زمینه های فنی و مدیریت پروژه ایجاد کنید. این فرصت ها حقوق و مزایای مشابهی شبیه فرصت مدیریتی ایجاد خواهند کرد.

- بادی و هیدرولیک (۲۹) و تبدیل ضرر به سود (۲۲): چالش های شغلی جدیدی ایجاد کنید تا موجب رشد شرکت شوند. چالش در زمینه های پژوهش رقابتی، مهندسی معکوس، پشتیبانی از مشتری.

#### ۶ جمع بندی:

در شرایط امروز که حجم اطلاعات و پیچیدگی آن ها روز به روز در حال گسترش است، سازمان ها با چالش های بزرگ مدیریتی روبه رو می شوند که تصمیم گیری در این موضوعات به شیوه های گذشته ممکن نیست. الگوریتم های نوآورانه ی تریز ضریب صحیح بودن تصمیم گیری ها را تا حد بسیار بالایی افزایش داده و می تواند راهکارهای پیشنهادی بسیار مطلوبی را برای مسائل مدیریتی ارائه دهد.

در این مقاله سعی شد بخش های اصلی دانش تریز مدیریتی بیان شود. امروزه بسیاری از مسائل مرتبط با کسب و کار دارای ریشه ی تناقض هستند و بررسی کردیم که تناقضات را چگونه می توانیم ریشه یابی کنیم و پس از آن به کمک الگوریتم های نوآورانه ی حل مسئله ی تریز به حل آن ها بپردازیم. در این راستا یک طرح با ۴ مسئله بیان شد و با بررسی پارامترها، اصول و ادبیات تریز به تکمیل و حل این مسائل پراخته شد. امروزه تریز غیر فنی در حوضه های مختلف مدیریتی بسط یافته و تحقیقات گسترده ای در جهان در حال انجام است، که ظرفیت توسعه ی آن را بیش از پیش به اثبات رسانده است.

#### منابع:

1. Mann, D.L., 'Hands-On Systematic Innovation', CREAM Press, April 2002.
2. Deniz Dilara Dereli, Innovation Management in Global Competition and Competitive Advantage, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 195, 3 July 2015.

3. Tiziana Bertocelli, Oliver Mayer, Mark Lynass, Creativity, Learning Techniques and TRIZ , Procedia CIRP.
4. Daniele Regazzoni, Davide Russo, TRIZ tools to enhance risk management, Procedia Engineering, Volume 9, 2011.
5. Altshuller G., Creativity as an Exact Science, Gordon and Breach Publishers, 1994, ISBN: 978-0677212302.
6. Ya-qiang ZHANG\*, Hong-mei LI, Analysis on Methods to Applying TRIZ to Solve Management Innovation Problems, 21st International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management 2014.
7. Averboukh E. “I-TRIZ for Six Sigma Business Process Management”, The Online TRIZ Journal, December 2003.
8. Ruchti B. & Livotov P., “TRIZ-based Innovation Principles and a Process for Problem Solving in Business and Management”, The Online TRIZ Journal, December 1999.
9. Smith H., “P-TRIZ Formulation”, #2 in a series, BPTrends.com, March 2006.
10. Souchkov V., “M-TRIZ: Application of TRIZ to Solve Business Problem”, Insytec white paper, 1999.
11. Mann D., Hands-on Systematic Innovation for Business and Management, Lazarus Press, 2004.
12. Salamatov, Y., ‘TRIZ: The Right Solution At The Right Time’, (Insytec BV, The Netherlands, 1999)
13. Altshuller G, The Innovation Algorithm. TRIZ, Systematic Innovation, and Technical Creativity. Translated, edited and annotated by L. Shulyak and S. Rodman, First Edition. Technical Innovation
14. A.O'Reilly III and Michael L. Tushman, Winning Through Innovation, June 2002
15. Yeoh Teong San, TRIZ - Systematic Innovation in Business & Management , 2014
16. Helena V. G. Navas, Alexandra M. B. R. Tenera, Virgílio A. Cruz Machado, Integrating TRIZ in Project Management Processes: An ARIZ Contribution , Procedia Engineering, Volume 131, 2015
17. Souchkov V. Annotated List of Key TRIZ Components. ICG T&C White Paper, 2006.

