

# به نام خدا

کاربرد نظریه آشوب در مدیریت

Chaos Theory

سامان اسمعیلیان، دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی/تولید، دانشگاه علامه طباطبائی

## مقدمه

در چند دهه اخیر؛ انقلاب عظیمی در علوم طبیعی بوده ایم. این انقلاب در شیوه درک و تبیین پدیده ها؛ به وسیله اندیشمندانی صورت گرفته است که در سالیان گذشته؛ تبیین های خود را در قالب های منظم و مشخص ارائه می دادند. جهان را مجموعه ای از سیستم هایی تصور می کردند که مطابق با قوانین جبری طبیعت به طریقی مشخص و قابل پیش بینی در حرکت است. از این رو؛ معتقد بودند معلولها به صورت خطی؛ برآیند علل خاصی هستند. اکنون آنها بر نقش خلاقانه بی نظمی و آشوب تأکید کرده و جهان را مجموعه ای از سیستمهایی می دانند که به شیوه هایی خود سازمان ده عمل می نمایند و پیامدهای این شیوه زندگی وجود حالات غیر قابل پیش بینی و تصادفی است. اما در این شرایط؛ قوانین جبری طبیعی کماکان حاکمیت دارند و پی برده شده که سیستم ها به شیوه ای دورانی عمل می کنند که در آن بی نظمی منجر به نظم و نظم منجر به بی نظمی می شود. امروزه دیگر تصور ساده از نحوه فعالیت جهان جای خود را به تصویری پیچیده و پارادوکس گونه داده است.

این علم جدید ؛ تئوری پیچیدگی نامیده می شود و جنبه ای از این علم که توجه همگان را به خود جلب کرده است ؛ تئوری آشوب یا نظم در بی نظمی نامیده می شود.

در قرن حاضر ، بشر بخش زیادی از رشد علم ، را مدیون علوم میان رشته ای می باشد. بسیاری از جدید ترین مباحث مدیریت که امروزه در محافل مدیریتی مطرح می شود نظریه های بدیعی است که از علوم دیگر وارد مدیریت شده ، این مباحث به خودی خود نو و بدیع هستند و در آمیختن آن ها با علوم دیگر رنگ و جلای فوق العاده جدیدی به علوم دیگر می دهد. یکی از به جرات زیبا ترین این نظریه ها ، نظریه آشوب است که از فیزیک وارد علم مدیریت شده است.

نظریه آشوب به شاخه ای از ریاضیات و فیزیک گفته می شود که مرتبط با سیستم هایی است که دینامیک آنها در برابر تغییر مقادیر اولیه رفتار بسیار حساسی نشان می دهد به گونه ای که رفتارهای آینده آن قابل پیش بینی نیست. این قبیل از سیستم ها را سیستم های آشوب از نوع سیستم های غیرخطی دینامیک می نامند.

نقاط تشابه فراوانی بین تئوری آشوب و علم آمار و احتمالات وجود دارد. آمار نیز به دنبال کشف نظم در بی نظمی است. نتیجه پرتاب یک سکه در هر بار، تصادفی و نامعلوم است، اما پیامدهای مورد انتظار این پدیده، هنگامی که به تعداد زیادی تکرار می شود، پایا و قابل پیش بینی است.

نظریه " نظم غایی " یا " نظم در بی نظمی " به ما ابزار حل مسائل پیچیده را در محیط پر آشوب و آکنده از تغییر د تحول امروز و فردا می دهد.

نظریه نظم غائی پس از دو نظریه نسبیت و کوانتوم ؛ سومین انقلاب علمی عصر حاضر است. نظریه نسبیت ؛ نظریه نیوتونی زمان و فضای مطلق را درهم ریخت و نظریه کوانتوم ؛ رویای سنجشهای دقیق ؛ قابل کنترل و متقن را برهم زد و نظریه نظم غائی پیش بینی های یقینی را که از اندیشه های لاپلاس نشأت می گرفت زیر سؤال برد.

## بی‌نظمی یا آشوب چیست؟

Chaos در لغت به معنی درهم ریختگی؛ آشفتگی و بی‌نظمی است و مترا دف آن در مکانیک Turbulance یا تلاطم می‌باشد این واژه به معنی فقدان هرگونه ساختار یا نظم است و معمولاً در محاورات روزمره آشوب و آشفتگی نشانه بی‌نظمی و سازمان نیافتگی به نظر آورده می‌شود و جنبه منفی در بردارد. اما در واقع با پیدایش نگرش جدید و روشن شدن ابعاد علمی و نظری آن امروزه دیگر بی‌نظمی و آشوب به مفهوم سازمان نیافتگی؛ ناکارایی؛ و درهم ریختگی تلقی نمی‌شود بلکه بی‌نظمی وجود جنبه‌های غیرقابل پیش‌بینی و اتفاقی در پدیده‌های پویاست که ویژگی خاص خود را داراست. بی‌نظمی نوعی نظم‌گانی در بی‌نظمی است.

هیلز در ۱۹۹۰ آشوب یا بی‌نظمی را اینگونه تعریف می‌کند: "بی‌نظمی و آشوب نوعی بی‌نظمی منظم (orderly Disorder) یا نظم در بی‌نظمی است. بی‌نظم از آن رو که نتایج آن غیر قابل پیش‌بینی است و منظم بدان جهت که از نوعی قطعیت برخوردار است."

بی‌نظمی در مفهوم علمی یک مفهوم ریاضی محسوب می‌شود که شاید نتوان خیلی دقیق آنرا تعریف کرد اما می‌توان آنرا نوعی اتفاقی بودن همراه با قطعیت دانست. قطعیت آن بخاطر آن است که بی‌نظمی دلایل درونی دارد و به علت اختلالات خارجی رخ نمی‌دهد و اتفاقی بودن دلیل آنکه رفتار بی‌نظمی؛ بی‌قاعده و غیرقابل پیش‌بینی دقیق است.

همچنین آدامس (H. Adams) آشفتگی را اینگونه تعریف می‌کند: از آشفتگی زندگی زائیده می‌شود در حالیکه از نظم عادت به وجود می‌آید.

کلید اصلی تئوری آشوب فهم این نکته است که نباید نظم را تنها در یک مقیاس جست و جو کرد زیرا پدیده ای که در مقیاس محلی کاملاً تصادفی و غیرقابل پیش بینی است در مقیاس بزرگتر، کاملاً قابل پیش بینی خواهد بود.

اگر فقط ذره ای در هر سوی این بازه جابجا شود همه چیز به بی نهایت می‌رود! یک بار به هم خوردن بالهای یک پروانه کافیه تا شما با یک رفتار آشوبگونه روبرو شوید. این رفتار به آرامی به آشوب‌گونهگی میل نمی‌کند بلکه سیستم از نقطه ای ناگهان به سمت بی نهایت می‌رود. آیا در طبیعت پدیده ای - مثلاً دانه های برف یا کریستال ها - وجود دارد که در قالب ابعاد کلاسیک طبیعت که تا به امروز می‌شناختیم ننگند؟ پدیده هایی مثل دانه برف دارای ویژگی جالبی به نام خود متشابهی هستند به این معنا که شکل کلی شان از قسمت هایی تشکیل شده است که هر کدام به شدت شبیه به این شکل کلی هستند. ایده اصلی آشوب تعریف رفتار سیستمهای مشخصی است که شدیداً به شرایط اولیه شان حساسند. ادوارد لورنتز در دهه ۶۰ میلادی اعلام کرد که معادلات دیفرانسیل می‌توانند خاصیت فوق را داشته باشند. این ویژگی [اثر پروانه ای](#) نام گرفت.

## تاریخچه

این نظریه، گسترش خود را بیشتر مدیون کارهای [هانری پوانکاره](#)، [ادوارد لورنز](#)، [بنوا مندلبروت](#) و [مایکل فیگنباوم](#) می‌باشد. پوانکاره اولین کسی بود که اثبات کرد، [مساله سه جرم](#) (به عنوان مثال، [خورشید](#)، [زمین](#)، [ماه](#)) مساله‌ای آشوبی و غیر قابل حل است. شاخه دیگر از نظریه آشوب که در [مکانیک کوانتومی](#) به کار می‌رود، [آشوب کوانتومی](#) نام دارد. گفته می‌شود که [پیر لاپلاس](#) و [عمر خیام](#) قبل از پوانکاره، به این مساله و پدیده پی برده بودند.

“هدامرد” در سال ۱۸۹۸ هنگامی که مشغول کار روی سیستمی مبتنی بر سر خوردن ذرات روی سطح بدون اصطکاک و با خم ثابت بود، پی برد که این سیستم نسبت به شرط اولیه بسیار حساس است، پس از “هدامرد”، “پوانکاره” در سال ۱۹۰۰ هنگامی که مشغول مطالعه روی مسئله جرم ماه، زمین و خورشید بود پی برد که این قبیل از مسائل توسط قوانین نیرو و حرکت نیوتن و قوانین کپلر قابل حل نیست و نوعی مسئله آشوب به نظر می‌رسد. این مسئله به بررسی چگونگی رفتار، مسیرهای حرکت و سرعت حرکت اجرا می‌پردازد که به طور متقابل بر همدیگر اثر می‌گذارند. پس از سال ۱۹۵۰ نظریه آشوب با سرعت بیشتری

به حرکت خود ادامه داد زیرا رفتارهایی که تئوری خطی امکان پاسخگویی به آنها را نداشت، روز به روز بیشتر می شد به علاوه با ظهور رایانه ها در دفاتر کار و ادارات و توانایی این دستگاه ها برای محاسبه اعمال تکراری، بسیاری از مسائل آشوب که درگیر تکرارهای بسیار زیاد و فرمول های ساده ریاضی بودند قابل حل به نظر رسید.

اولین آزمایش واقعی در زمینه ی آشوب توسط یک هواشناس به نام ادوارد لورنز انجام شد. در سال ۱۹۶۰، وی روی یک مسئله ی پیش بینی وضع هوا کار می کرد. وی بر روی کامپیوترش ۱۲ معادله برای پیش بینی وضع هوا در نظر گرفته بود. این معادلات وضع هوا را پیش بینی نمی کرد. ولی این برنامه ی کامپیوتری به طور نظری پیش بینی می کرد که هوا چگونه می تواند باشد. او می خواست دنباله ی مشخصی را دوباره ببیند. برای کاهش زمان، وی به جای شروع از اول، از وسط دنباله شروع کرد. او عددی را که دفعه ی قبل از دنباله در دست داشت وارد کرد و کامپیوتر را برای پردازش رها نمود و رفت. وقتی یک ساعت بعد برگشت، دنباله به صورتی متفاوت از دفعه ی قبل پیشرفت کرده بود. به جای حالت قبلی، الگوی جدید آن واگرا می شد و در آخر شکلی کاملاً به هم ریخته نسبت به اولی پیدا می کرد. او بالاخره فهمید که مشکل کار کجاست. کامپیوتر تا ۶ رقم اعشار را در خود ذخیره می کرد و برای اینکه وی کاغذ کمتری مصرف کند فقط تا ۳ رقم اعشار را برای خروجی در نظر گرفته بود. در الگوی اولیه، عدد بدست آمده در اصل ۰/۵۰۶۱۲۷ بود ولی وی برای حالت بعدی فقط ۰/۵۰۶ را وارد کرد. براساس تمام ایده های آن زمان، این دنباله باید شبیه و یا خیلی نزدیک به حالت اولیه می شد. رقم های پنجم و ششم، که برای بعضی از روش ها غیر قابل اندازه گیری هستند، نمی توانند تاثیر زیادی روی خروجی داشته باشند. لورنز این باور را رد کرد. این اثر به عنوان اثر پروانه ای شناخته شد. مقدار تفاوت بین نقاط شروع دو نمودار آنقدر کم است، که به اندازه ی بال زدن یک پروانه می تواند باشد: بال زدن یک پروانه تغییر بسیار اندکی در وضعیت اتمسفر ایجاد می کند. در طول یک دوره، اتمسفر از حالتی که باید می بود، عملاً دور می شود. به همین دلیل، در طول یک دوره، یک گردباد که قرار بود سواحل اندونزی را تخریب کند، هیچ وقت اتفاق نمی افتد و یا ممکن است، گردبادی که اصلاً قرار نبود اتفاق بیفتد، رخ دهد. این پدیده، به عنوان حساسیت بالا به شرایط اولیه نیز شناخته شده است.

ادوارد لورنز آنرا به یک علم تبدیل نموده و سپس در حیطه تمام علوم و مباحث تجربی؛ ریاضی؛ رفتاری؛ مدیریتی و اجتماعی وارد شده و اساس تغییرات بنیادی در علوم بویژه هواشناسی؛ نجوم؛ مکانیک؛ فیزیک؛ ریاضی؛ زیست شناسی؛ اقتصاد و مدیریت را فراهم آورده است.

در سال ۱۹۷۷ برای نخستین بار یکصد نفر از دانشمندان علوم مختلف در کشور ایتالیا گردهم آمدند تا اطلاعات خود را در مورد تئوری آشوب با هم مبادله کنند و این نخستین گردهمایی جهانی در مورد تئوری آشوب بود که برگزار می شد.

در نهایت این تئوری به قدری پیشرفت کرد که دامنه ی کاربرد آن از علوم ریاضی و فیزیک فرا تر رفت و در واقع چهار ویژگی اصلی این تئوری بود که باعث شد ، نظریه ی آشوب، به این شکل، قابلیت جهان شمولی بیابد و تحولی در علوم پرکاربردی مثل مدیریت بدهد. در مورد این چهار ویژگی اصلی نظریه آشوب در ادامه به تفصیل صحبت می کنیم و سپس اثرات هرکدام از این ویژگی ها را در علم مدیریت بیان می کنیم.

## ویژگی های تئوری آشوب

نظریه آشوب دارای ویژگیهای منحصر به فردی است که بازتاب بسیار مهمی نیز درمدیریت ایجاد کرده است به طوریکه این ویژگیها ضررهای جدی برپیکره پارادایم سنتی مدیریت وارد آورده ومی روند تا اساس پارادایم تازه ای را درمدیریت وسایر علوم مرتبط شکل دهند.این ویژگیها عبارتند از :

### ۱ - اثر پروانه ای ( Butterfly Effect ) :

لورنس در تحقیقات خود به شگفتی به این نتیجه رسید که یک تغییر جزئی در شرایط اولیه معادلات پیش بینی کننده جوی ؛ منجر به تغییرات بسیار شدیددرنتایج حاصل از آنها می گردد.بعبارت دیگر اثر پروانه ای این تئوری به گونه ای است که یک تغییر جزئی در ابتدا منجر به یک تغییر بسیار بزرگ درپایان کار خواهدشد بدین مفهوم که مثلا ؛ اگر پروانه ای در " پکن " پرنزند ممکن است بر اثر این پرزدن ابری حرکت کرده ودر " نیویورک " طوفانی ایجاد شود.

در گذشته سیستمهایی که اثر پروانه ای از خود نشان می دادند به عنوان سیستمهای بررسی ناپذیر ازحیطه مطالعات علمی کنار نهاده می شد وبه این جهت روش تحلیلی خاصی برای مطالعه آنها به وجود

نیامده بود اما امروزه این سیستمها محل توجه دانشمندان است و کوشش می شود تا مسائلی که قبلا تصادفی ؛ ناموزون و بی نظم تلقی می شدند با تئوری آشوب مطالعه و راه حل یابی شوند.

## ۲ – سازگاری پویا ( Dynamic Adaptation ) :

سیستمهای بی نظم در ارتباط با محیطشان مانند موجودات زنده عمل می کنند و نوعی تطابق و سازگاری پویا بین خود و محیط پیرامونشان ایجاد می کنند.

## ۳ – جاذبه های غریب ( Strange Attractors ) :

جاذبه ها انواع مختلف دارند مانند جاذبه نقطه ثابت ؛ جاذبه دور محدود ؛ جاذبه گوی مانند و جاذبه غریب یا بی نظم . جاذبه های غریب برخلاف جاذبه هایی قبلی که نوعی نظم و قابلیت پیش بینی داشتند ؛ بی نظم هستند و به همین خاطر برخی آنها را جاذبه های بی نظم نیز نامیده اند . البته باید توجه داشت که صفت غریب اشاره به الگوی هندسی جاذبه ها دارد درحالیکه بی نظمی دینامیک جاذبه ها را مد نظر دارد و این دو باهم متفاوتند و از سوئی دیگر باید توجه داشت که جاذبه های بی نظم غریب هستند اما همه جاذبه های غریب بی نظم نیستند . از این رو اصطلاح جاذبه های غریب برای این ویژگی صحیح تر می باشد.

جاذبه های غریب بدون الگو نیستند و از الگوی خاصی پیروی می کنند و ارزش آنها هم در همین الگو داشتن است این جاذبه ها دارای ویژگیهای هندسی پیچیده ای هستند و دارای ابعاد غیر صحیح می باشند و مسیر آنها به هم پیچیده ؛ چند جهته و گسترده است . در جاذبه های غریب هیچ مسیری تکرار نمی شود و هر مسیر برای خود مسیری جدید است .

جاذبه های غریب از تصاویر هندسی برگرفته که قوم " اینکا " در صحرای پرو حک کرده اند که اگر از نزدیک به آنها نگاه کنیم نه نظمی را نشان می دهند و نه تصویر معنی دار را به ذهن متبادر می سازند. اما اگر از آسمان و از راه دور به آن بنگریم تصاویر درختان ؛ حیوانات و پرندگان را می بینیم . جاذبه های غریب

در همه جا وجود دارند . همه آنچه را که ما در نظر اول بی نظم و آشوبناک می بینیم در دراز مدت وبا تکرار؛ الگوی منظمی از خود نشان می دهند .

#### ۴ - خود مانائی ( Self – similarity ) :

در تئوری آشوب ؛ نوعی شباهت بین اجزاء وکل قابل تشخیص است . بدین ترتیب که هر جزئی از الگو همانند و مشابه کل می باشند . خاصیت خودمانائی در رفتار اعضای سازمان نیز می تواند نوعی وحدت ایجاد کند ؛ همه افراد به یکسو ویک جهت وهدف واحدی نظر دارند.

### تصمیم گیری در شرایط آشوب

در متون مدیریت ، مدل‌های مختلفی برای تصمیم گیری طراحی شده است که تصمیم گیری در شرایط مشخص و معین و محیط های باثبات را مد نظر داشته اند . در نظریه آشوب ، بی نظمی بر همه عرصه های علمی سایه افکنده است که مدل‌های تصمیم گیری در این نظریه نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

در نگرش سنتی مدیریت ، تصمیم گیری فرآیندی است قابل پیش بینی و عدم موفقیت در تصمیم گیری یا ناشی از فقدان اطلاعات ویا ناشی از محدودیت فنون پیش بینی و تلاش است . در صورتی که نظریه آشفتگی و آشوب ، تصمیم گیری را غیر قابل پیش بینی و تلاش برای پیش بینی آینده را کار بیهوده فرض می کند . یا حداقل پیش بینی قطعی و یقینی آن دشوار و سخت است .

از نظر تئوری آشوب ، اطلاعات صحیح و کامل دست یافتنی نیستند و رویدادها کراراً ناپیوسته اند و با آنچه در گذشته اتفاق افتاده رابطه ای ندارند.

یکی از مدل‌هایی که در پاسخ به شرایط کنونی مطرح شده مدلی است که آنرا اصطلاحاً " ظرف زباله Garbage can" نام نهاده اند که شاید اشاره ای به بی نظمی و درهم و برهم بودن شرایط تصمیم گیری

باشد . برخی از علما این مدل را برای سازمانهای امروزی مناسب دیده اند که بی نظمی های سازمان یافته

اند. [www.zibaweb.com](http://www.zibaweb.com)

این مدل را ابتدا سه نفر به نامهای کوهن ، مارچ و السن طراحی کرده اند. آنان با استفاده از این مدل می خواستند تصمیم گیری در شرایط بسیار مبهم و بی نظم را توصیف کنند . این مدل در واقع پیش فرضهای مدل‌های عقلانی و سیاسی را زیر سؤال برده و عدم حساسیت آنها به شرایط مبهم و بی نظم را دلیل بی اعتباری آنها دانسته اند.

سازمان به مثابه حوزه تصمیم گیری دارای محیط بیرونی و نظامهای بزرگتری است که آن را احاطه کرده اند و سرشار از ابهام و عدم وضوح هستند . این ابهامات معمولاً به سه صورت بروز می کنند .

### **اولین ابهام ؛**

در تعیین صریح و روشن اولویتهاست . اولویتهای تصمیم گیرندگان غالباً روشن و مشخص نیستند و دارای ابهامهای فراوان هستند.

### **دومین ابهام ؛**

در روابط علت و معلولی است . تصمیم گیرندگان و مدیران آگاهی و شناخت خود را در این زمینه از طریق آزمون و خطا به دست می آورند و هیچگاه با اطمینان نمی توانند علت اصلی را مشخص کنند.

### **سومین ابهام ؛**

ناشی از شرایط و توانائی و نحوه مشارکت اعضای دخیل در فرآیند تصمیم گیری است . پیش بینی این امر که چه کسانی واقعاً در تصمیم گیری مشارکت دارند ، بسیار دشوار است. مدل آشفته تصمیم گیری

می تواند پاسخ مناسبی به این معضل و شرایط مرتبط با آن باشد. مدل تصمیم گیری آشفته از تلاقی اتفاقی چهار جریان حاصل می شود. این جریانها عبارتند از :

۱ - فرصت های انتخاب و موقعیتهائی که تصمیمی را ایجاد می کند .

۲ - پاسخها یی که به حل مسائل و مشکلات نظر دارند.

۳ - اعضا و افراد تصمیم گیرنده که با برنامه های زمانی متراکم و آگاهی محدود خود نسبت به مسائل اظهار نظر و تصمیم گیری می کنند.

۴ - مسائل و مشکلات و علائق و گرایش های افراد درون و بیرون سازمان که به نحوی با تصمیم نتایج حاصل از آن مرتبط می باشند.

بنابراین تصمیم گیری فرآیندی آشفته و بی نظم می شود که در آن با انتخابهایی مواجه هستیم که هدفشان حل مشکلات ایجاد شده است ، صاحبان مشکل هم در این میان در پی راه حلهایی آرامش بخش و تسکین دهنده هستند و سرانجام تصمیم گیرندگانی که نه دقیق و عقلانی بلکه با موقعیت خاصی که در آن قرار گرفته اند، می خواهند در محدوده های زمانی کوتاه تصمیماتی اتخاذ کنند.

### **تأثیرات عمده نظریه آشوب بر تصمیم گیری :**

۱ - در دنیای متلاطم و آشوب زده امروزی باید به جای تمرکز بر تصمیم گیری بلند مدت ، تصمیم گیری کوتاه مدت و انعطاف پذیر را مد نظر داد.

۲ - برنامه ریزی اقتضائی و انعطاف پذیر به عنوان بخشی از فرآیند تصمیم گیری هر سازمان اهمیت زیادی به خود بگیرد.

۳ - باید به رویکردهای ابتکاری نسبت به تصمیم گیری عقلانی ارزش و اهمیت بیشتری داده شود.

۴ - ایجاد ساختار ها ونظامهای موقتی از اهمیت بیشتری برخوردار شوند.

۵ - اصلاح فرهنگ های سازمانها برای جذب ارزشها ومعيارهای جدید و متناسب با جهان پر آشوب باید مد نظر قرار گیرد.

۶ - باید درون آشوب وبی نظمی دنبال نظم بود .

## بازتاب جلوه های نظریه آشوب در مدیریت

همانطور که اشاره شد نظریه آشوب یا تئوری پیچیدگی دارای ویژگیهای مربوط به خود می باشد که تاکنون در سایر نظریات مطرح نبوده است . درباره هر یک از این ویژگیها در بحث پیشین توضیح کافی داده شد اینک تأثیر هر یک از این ویژگیها درمدیریت به اختصار توضیح داده می شود.

### ۱ - خاصیت پروانه ای وتأثیر آن درمدیریت :

براساس این ویژگی یک تغییر کوچک درشرایط اولیه کار می تواند تغییرات بنیادی واساسی درنتیجه کار ایجاد کند. اثر پروانه ای ، توجیهی عقلانی وکامل از رفتارها وتصمیمهای مدیران کار آفرین وخلاق وموفق به دست می دهد که با یک حرکت مناسب وکم انرژی توانسته اند موجبات تحول ودگرگونی های عظیم وتوفیق های شگرفی را برای سازمان فراهم آورند. یک اندیشه خلاق همچون بال زدن یک پروانه می تواند درمسیری آنچنان کارساز وانرژی آفرین باشد که طوفان وتحول برپا کند واز یک اندک بسیار بسازد. در مورد اثر پروانه ای می توان به مثال مشارکت مردم در فعالیت ها اشاره کرد . سازمانی که قادر باشد از یک نقطه کلیدی یعنی تمایل ومشارکت مردم استفاده کند وآنان را به مشارکت در فعالیتهای خود فراخواند

، قادر خواهد شد تا حرکات عظیمی را با این اهرم تحقق بخشد. در شعری عامیانه می خوانیم که چطور یک میخ ساده حکومتی را از پای درآورد و سرنگون کرد :

به خاطر نبودن میخ ، نعل از میان رفت

وبه خاطر نبودن نعل ، اسب از پای درآمد

وبه خاطر مرگ اسب ، سوار از میان رفت

وبه خاطر از میان رفتن سوار ، جنگ مغلوبه شد

و در این جنگ مغلوبه ، حکومت از میان رفت .

در مدیریت نیز همچون زندگی، این امر محرز است که یک سلسله از اتفاق ها می تواند نقطه ای از بحران را به بار آورد که تغییراتی کوچک را بزرگ نماید. در نظریه آشوب یا بی نظمی اعتقاد بر این است که در تمامی پدیده ها نقاطی وجود دارند که تغییری اندک در آن موجب تغییراتی عظیم خواهد شد.

با این توصیف تعاریف کار آیی، بهره وری و اثر بخشی نیز از دید اثر پروانه ای دگرگون خواهند شد زیرا اگر کارآیی را نسبت ستاده ها به نهاده ها تعریف کنیم نهاده های بسیار جزئی قادرند تا ستاده های بسیار بزرگ یه وجود آورند. در کار آیی، نسبتها دیگر مانند شیوه های سنتی عمل نمی کنند بلکه باید به دنبال روابط جدید و نتایج دلخواه از طریق نهاده های مناسب بود، نهاده هایی اندک که ستاده هایی بزرگ ایجاد می کنند.

بر اساس خاصیت پروانه ای مدیران بهره ور مدیرانی هستند که این نهاده ها را می شناسند و همچون ذره ای که از آن انرژی بسیار حاصل می شود آنرا به موقع و بجا مورد استفاده قرار می دهند. با این خصوصیات دیگر دوران مدیریتهای بودجه طلب که بودجه ای متناسب عملیات طلب می کردند تا بتوانند

فعالیت ها را پیش ببرند به سر آمده است، امروزه مدیریتی در عرصه ی رقابت ها موفق اند که رمز از اندک به بسیار رسیدن را یافته باشند.

## ۲- خاصیت سازگاری پویا و تاثیر آن در مدیریت

سازگاری با محیط های آشوبناک نیاز به سازمان های منعطف و تخصص های انعطاف پذیر دارد و این اصل اساسی در تقدیر سازمان های امروزی است. در سازماندهی سازمان های امروز در محیط آشوبناک و با نگرش تئوری بی نظمی، باید ارتباط اجزاء با هم بگونه ای باشد که اولاً هر جزئی بتواند ضمن انجام وظایف خود بطور مستقل با اجزای دیگر ارتباطی هم افزا و پوینده داشته باشد. هر جزء باید از جهت آرمانها و رسالتها دارای یک نگرش مشابه با سایر اجزاء باشد اما از جهت رفتار عملیاتی این اجزا در مجموعه های متشکل به هدف های متفاوتی جامه ی عمل می پوشانند و با یکدیگر متفاوت می شوند.

## ۳- خاصیت خودمانایی و تاثیر آن در مدیریت

در تئوری آشوب نوعی شباهت بین اجزا و کل وجود دارد بدین ترتیب که هر جزئی از الگو همانند و مشابه کل می باشد این ویژگی خاصیت خودمانایی گفته می شود. خاصیت خودمانایی یا همشکل بودن جزء با کل که در برگ درختان و یا یک دانه ی برف دیده می شود در خاصیت هولوگرافیک نیز قابل تشخیص است. هولوگرافیک یکی از شاهکارهای لیزری است که اطلاعات را بصورت اشعه های نوری و صفحه ای بنام هولوگرام بگونه ای ضبط می کند که کل در همه ی اجزاء منعکس می باشد. بدین ترتیب اگر صفحه ی هولوگرام بشکند در هر تکه همه ی خواص کل وجود دارد. همچون آینه ای که در هر قطعه ی آن خاصیت بازتابی آینه موجود است.

از خاصیت خودمانایی یا هولوگرافیک می توان در سازماندهی جدید سازمانها بهره ی بسیار برد، سازمانهایی طراحی نمود که هر واحد آن بطور خودکفا قادر به انجام وظایف سازمانی می باشد.

خاصیت خودمانایی در رفتارهای اعضای سازمان نیز می تواند نوعی وحدت ایجاد کند همه ی افراد به یک سو و یک جهت و هدف واحد نظر دارند. آنچه در مدیریت کلاسیک وحدت جهت نامیده می شد در خاصیت خودمانایی نیز جلوه می کند.

#### ۴- خاصیت جاذبه های غریب و تاثیر آن در مدیریت

جاذبه های غریب، یافتن نظم در بی نظمی را به مدیران یاد آور می شود. تغییرات شدید، رفتارهای نامنظم، دگرگونی های غیر قابل پیش بینی، حرکاتهای بحرانی، همه و همه سرانجام به الگویی ختم می شوند که یافتن آن هنر مدیریت است، تا بدان وسیله نوعی پیش بینی پذیری میسر گردد.

جاذبه های غریب به مدیران امکان می دهد تا به الگوهایی دست یابند که بی نظمی ها را نظم می بخشد و آشوبها را در قالبی منظم تبیین می کند. داشتن نگرش سیستمی، افق های بلند را مد نظر داشتن و به محدوده های وسیع اندیشیدن، به مدیران یاری می دهد تا الگوهایی را در پدیده های به ظاهر نامنظم پیدا کنند که خبر از بی نظمی غایی می دهد. مدیریت آینده نیازمند یافتن جاذبه های غریبی است که این نظم غایی را آشکار سازد. بدون آگاهی از این نظم به هیچگونه تبیین و پیش بینی درستی از وقایع پیچیده ی امروز نمی توان دست یافت. [www.zibaweb.com](http://www.zibaweb.com)

خلاصه آنکه آشوبناک بودن رفتارها و حرکات پدیده های مختلف اعم از فیزیکی در انسان یا سازمان ، همه خبر از نظمی غایی می دهند. آشوبناک بودن، تصادفی بودن نیست بلکه نظمی در درون بی نظمی و قاعده ای در درون بی قاعده گی ها است.

هنر مدیر یافتن این نظم از بطن بی نظمی ها برای تحقق اهداف سازمان است.

رهنمودهایی برای مدیریت در شرایط آشوب یا آشفتگی

پنج رهنمود یا توصیه به منزله ی پنج اصل اولیه برای مدیریت در شرایط آشوب بر شمرده می شود:

## ۱- باز اندیشی در مفاهیم سنتی مدیریت

ساختارهای سلسله مراتبی در نظامهایی که دائماً در معرض تغییرات و بی نظمی هستند چه جایگاهی می تواند داشته باشد؟

در نظامی که پیش آمد ها تصادفی و حوادث از منطق بی نظمی پیروی می کند، طرح ریزی چه مفهومی خواهد داشت؟ آیا به این معنی نیست که کسی سعی کند مسیر پیچ در پیچی را با حرکت بر روی یک خط راست طی کند؟

نظریه ی پیچیدگی برای مدیران این پیام را دارد که دیگر نمی توان از طریق اهداف سلسله مراتبی یا از طریق منطق از پیش تعیین شده، مثل اینکه در طراحی پلها یا ساختمانها بکار گرفته می شود، سازمانها را اداره کرد. مدیران باید بیاموزند که رخدادها و تغییرات در جریان زمان ظهور می کنند و بدانند که مدیران خود نیز بخشی از این تغییر هستند. آنها باید به جای طرح ریزی و کنترل به شکل سنتی، به روان سازی فرآیند تغییر بپردازند.

## ۲- هنر تغییر

سیستم های پیچیده و آشوب دائماً بین جاذبه های مختلف اسیر هستند. این وضعیت تا آنجا ادامه می یابد که یکی از جاذبه های جدید بتواند بر جاذبه های مسلط غالب شود. پس از آن مجدداً سیستم به سوی نقاط بحرانی حرکت می کند و باز درگیری شروع می شود و در این مسیر فرایند تکامل پیموده می شود.

پیتر سنگه معتقد است که در هر سیستمی دو دسته حلقه به نام حلقه های تقویت کننده و حلقه های متعادل کننده مشغولند. حلقه های تقویت کننده در پی تغییر جاذبه مسلط و حلقه های متعادل کننده در پی پایداری و ثبات آن هستند. سنگه در این باره چنین می گوید :

رهبرانی که سعی در ایجاد تغییر در سازمانهای خود دارند ، ناخودآگاه به مقابله با فرآیندهای متعادل کننده می پردازند، آنها مقاومت از طرف سیستم خود را در مقابل تغییرات احساس می کنند اما عملاً منشأ این مقاومت رانمی یابند. هر زمانی که مقاومتی در مقابل تغییر مشاهده شد ، باید توجه کنید که یک یا چند فرآیند متعادل کننده مخفی مشغول فعالیت هستند، این مقاومت نه پایدار و زود گذراست و نه چیزی اسرار آمیز ، بلکه ناشی از ترس تغییر در هنجارهای سنتی سازمان و نحوه انجام امور است . رهبران آگاه به جای افزایش فشار برای انجام تغییرات در سازمان و در هم شکستن مقاومت ها در جستجوی یافتن منابع این مقاومت هستند.

### ۳ - تغییرات کوچک و اثرات بزرگ .

نظامهای غیر خطی در شرایط آشوب و بحران ، نسبت به تغییرات کوچک و جزئی بسیار حساس بوده و می دانند که کوچکترین نوسانات و اختلالات در آنها در اثر تقویت در کل نظام تشدید شده و می تواند منجر به تغییرات بزرگ شود .

این ویژگی که به اثر پروانه ای معروف است برای مدیران حامل این پیام است که : برای انجام تغییرات بزرگ نیاز به دستگامهای عریض و طویل نیست بلکه باید نقاط حساس و تعیین کننده را پیدا کرد و آنگاه با اعمال تغییری کوچک سازمان را به سوی تغییرات بزرگ هدایت نمود.

### ۴ - نقش مدیران .

در سیستم‌های پیچیده امکان طرح ریزی و پیش بینی دقیق عملیات سیستم وجود ندارد. شکل ها و وضعیت ها خود ظهور می کنند و نمی توان آنها را تحمیل کرد، مدیران تنها قادرند که زمینه های بروز " جاذبه مطلوب " را فراهم نمایند یا اینکه پارامترهایی که بر روند تکاملی سیستم موثر هستند را تغییر دهند .

مدیران باید با اصول و مفاهیمی همچون خود سازماندهی ، سازمانهای یادگیرنده ، گروههای خودگردان ، تواناسازی ، سازمانهای هوشمند و استعاره هایی همچون ارگانیکسم زنده ، مغز و هولوگرام که با این پارادایم وارد ادبیات مدیریت می شوند آشنا شوند.

## ۵ - یاد گیری هنر جور سازی ( کلاژ )

استعاره کلاژ به معنی در هم آمیختن ، از جمله استعاره های سازمانی است که اخیراً وارد متون مدیریت شده است . کلاژ هنری است که در آن با کنار هم قراردادن اشیاء ، قطعات ، تصاویر ، طرحها و اجزاء ناهمگون و متضاد هویتی نو ، بدیع و با معنی می سازند.

امروزه مدیران با نظامهای پیچیده که دارای وجوه متعدد ، متفاوت ، درگیر و پویا است روبرو هستند. بنابراین برای طراحی و هدایت سازمان در اقیانوس امواج تغییرات ، تنها از یک ساختار ، یک سبک و یک نگرش و یک راهبرد کاری ساخته نیست . به همین جهت آنها باید دائماً در حال جورسازی ریخت سازمان به شکل مقتضی و مناسب باشند. شکل سازمان دارای ماهیت تکاملی است و دائماً از جاذبه ای به جاذبه دیگر تغییر می کند و مدیران در این مسیر با چالش جورسازی اجزای سازمانی روبرو هستند. قطعات سازمانی باید چنان درهم آمیخته شوند که جاذبه مسلط نمایانگر هویت و نظامی موزون ، کارا ، بدیع و وابنده باشد و این یکی از چالشهای امروزی است که مدیران با آن روبرو هستند.

## خصوصیات تئوری آشوب

تئوری آشوب که در دنیای علمی و محیط کاری جدید ایجاد شده، دارای ویژگی هایی به قرار زیر است:

۱- افزایش بهره وری و تولید ملی

۲- دستیابی دولت به منابع مالی بخش خصوصی

۳- تشویق رقابت از طریق افزایش رفاه و افزایش کارایی فعالیت های اقتصادی

۴- صرفه جویی در هزینه ها

۵- ایجاد رونق در بازار سرمایه و گسترش فرهنگ مشارکت در کشور

۶- جلوگیری از انحصار آشکار و پنهان کالا

۷- جمع آوری نقدینگی و ایجاد نظام تعادل توزیع درآمد بین اقشار مختلف مردم

## مدیریت نظریه آشوب

مدیران سازمانی باید بیش از گذشته به این نکته توجه کنند که یک سازمان موفق به سازمانی برخوردار از نظام بازخورد غیرخطی پویا است که در ناحیه آشفتگی دست به اقدام می زند و با بهره گیری از خود سازماندهی، به طور خلاق سازگاری پویایی در عرصه های کارکردی سازمان و خرده سیستم های داخلی و تعاملات بیرونی آن برقرار می کند. با توجه به موارد ذکر شده در بالا مدیران سازمانی باید با نهادینه کردن فعالیت بیشتری از فرهنگ سیستم های آشوب گونه در سازمان، آمادگی سازمان را برای خود سازماندهی، خلاقیت و نوآوری، تعامل با محیط فراهم کنند.

۱- ایجاد پویایی در نگرش مدیران: مدیران سازمانی باید با نگرش پویا مدل های ذهنی خود را متناوب با شرایط و ویژگی های سیستم آشوب گونه تغییر دهند و بدین گونه آینده سازمانها را با شرایط گذشته آن کاملاً متفاوت سازند.

۲- نقدپذیری فضای سازمان: با توجه به تغییرات فراگیر و پویا در سازمان های امروزی فرهنگ سازمانی مناسب به همراه قوانین - سیاست ها و مفروضات مدام در تقابل با محیط سازمان است و لذا اصلاح و بازبینی مستمر از اصول اولیه در تئوری آشوب خواهد بود.

بر مبنای مطالعات دانشمندان علم مدیریت بعضی از مدیران سازمان های نوین و پویا به منظور دگرگونی در الگوهای رفتاری و ایجاد خلاقیت در کارمندان سازمان، ناپایداری را در سازمان خود دامن می زنند که به عنوان نمونه می توان به شرکت های هوندا و کانن اشاره کرد.

۳- بهره گیری از هوشمندی سازمان: سازمان هایی که علاقه مند به تبدیل شدن به سازمان هایی آشوب گرایانه دارند باید به هوشمندی جمعی کارکنانش جهت ایجاد یک فرهنگ آگاهانه و مطلوب تکیه کند.

۴- کار تیمی: در شرایط ناپایداری و نظام های آشوب گونه باید فرآیند محوری را در سازمان با تشکیل تیم های مناسب و انجام فرآیندهای مختلف سازمان مورد توجه قرار داد - در این قبیل از سازمان ها کارکنان خط مقدم - دارای اطلاعات و اختیار تصمیم گیری گسترده هستند و از پتانسیل این افراد و شکل گیری، تغییر و پویایی گروه های کاری استفاده می شود.

۵- سازمان یادگیرنده: مهمترین نقش مدیر در سازمان های آشوب گونه بسترسازی و ایجاد زمینه های عملی یادگیری مستمر سازمانی است، با بهره گیری از فرآیند تفکر سیستمی می توان نقش مؤثری در فرآیند یادگیری فردی و سازمانی افراد ایجاد کرد.

۶- نقاط اهرمی: با تقویت مهارت های ادراکی مدیران و احاطه کامل بر محیط و عوامل سازنده، شناخت ساختار، فرآیندها و نقاط قوت و ضعف سازمان ها، اهرم ها و تکیه گاه های حساس در سازمان مورد شناسایی واقع شده و با استفاده از اثر پروانه ای می توان با تغییری جزئی و صرف هزینه و نیروی اندک در این نقاط حساس ستاره ها را افزایش داد.

۷- مدیریت ثبات: در این قبیل از سیستم ها به دلیل عدم ثبات و تمایل سیستم به داشتن آشوب نقش مدیران بسیار حائز اهمیت است، زیرا آنها با اعمال مدیریت ثبات خواهند توانست اثر عمیقی را در لایه های مختلف سازمان داشته باشند و با این نفوذ مدیران تعادلی بین مدل های ذهنی خلاق و پویا با الزام برای تغییر و ناپایداری براساس اصل اقتضا به وجود خواهد آمد.

### کاربرد تئوری آشوب

تئوری آشوب در رشته ها و گرایش های مختلف بسیار نفوذ پیدا کرده است. به گونه ای که امروزه کمتر سازمانی را می توان یافت که رگه هایی از آشوب در آن وجود نداشته باشد.

#### ریاضی

براساس نظریات ماندل بروت که پایه گذار هندسه جدیدی بود ابرها مثل کره، کوهها مثل مخروط و رعد و برق مثل خطی مستقیم نیست که بتوان ریاضیات خطوط مخروط و کره آنها را اندازه گیری کرد، هندسه جدیدی لازم است که هندسه چین و چروک ها، سوراخ ها، پیچ و تابها، ناهمواری ها و تلاطم هاست، او در این هندسه مسئله شکستگی ها (فراکتالها) را عنوان نمود و براساس فرمول های پیشنهادی توانست آنها را اندازه گیری کند.

اقتصاد

با توجه به احتمال وجود فرآیند آشوبی در سری های اقتصادی، اعمال روش استاندارد متداول در اقتصاد سنجی یعنی به کارگیری مدل های برآوردی و پیش بینی این سری ها ناکافی بوده و در برخی از موارد نیز نتایج گمراه کننده ای به دنبال داشته است.

## MIS

به کارگیری قوانین آشفتگی در فناوری های هوش مصنوعی از مصادیق کاربرد تئوری آشوب در سیستم های اطلاعات مدیریت (MIS) است.

و اکنون پیشرفت های نظام هوش مصنوعی به گونه ای است که در زمان بروز مشکل می توان با نظام های مشابه رایانه ای ارتباط برقرار کرده و از آن مشورت لازم را گرفت. براساس نظریه «باوم» رفتار کلی نظام های گوناگون و مختلف یکسان و مشابه است، این تئوری باوم تحت عنوان تئوری جهانی خود ماندی و عمومیت رواج یافته است.

با استفاده از اصول تئوری آشوب دانشمندان توانستند حجم زیادی از اطلاعات را در دیسک های فشرده ذخیره نمایند، این دیسک ها اطلاعات را با طول موج های مختلف ضبط کرده و دارای چندین لایه می باشند.

## تئوری آشوب و آموزش و پرورش

آموزش و پرورش ارتباط تنگاتنگی با آشفتگی دارد. شرایط اولیه و همچنین تمام شرایطی که بعداً بوجود می آید از نظر میزان دقت و یکسان بودن، برای هر دانش آموز یا کلاس درس شناخته شده نیستند.

آشفتگی در آموزش و پرورش به دو صورت ممکن است مورد توجه قرار گیرد. نخست اینکه در هر کلاس درس عدم قطعیت و جریانات غیر قابل پیش بینی حاکم است با وجود استفاده از بهترین و پیشرفته ترین تکنیک های تدریس و مدیریت کلاس، هر کلاسی در معرض بی شمارترین رویدادهای ممکن قرار

دارد. دوم اینکه بسیار مشکل است که ارتباط بین آموزش و یادگیری را بفهمیم. چگونه یک معلم می تواند بفهمد که چه چیزی آموخته شده است. یا اینکه بهترین مطلب برای یادگیری دانش آموزان در کوتاه مدت و بلند مدت چیست؟ دانش آموزان در طول زندگیشان و در دنیای مدرسه هر کدام در معرض آشفتگی های گوناگونی قرار دارند، که روی نتیجه و هدف آموزش می تواند تاثیر گذار باشد. معلمان و مربیان همیشه با شرایط عدم اطمینان سر و کار دارند اینکه چگونه و چطور آموزش دهند.

یکی از ویژگیهای نظریه آشوب و آشفتگی، طبیعی بودن آن است و آن یک عنصر کلیدی است. گرچه آشفتگی ممکن است سبب عدم اطمینان شود اما فرصت هایی را برای تغییر و امید به آینده خلق می کند. معلمان لازم است که برای آشفتگی آمادگی پیدا کنند و غیر قابل پیش بینی بودن و عدم قطعیت را به عنوان یک شرط طبیعی بپذیرند. معلمان نمی توانند روی تمام دنیا تاثیر بگذارند یا آنرا کنترل کنند. اما آنها می توانند روی تکه های کوچک دنیا تاثیراتی بگذارند.

#### منابع :

- ۱- الوانی، سید مهدی، دانایی فرد، حسن، (۱۳۸۴)، **تئوری نظم در بی نظمی و مدیریت**، تهران، انتشارات صفار
- ۲- حیدری، غلامحسین و همکاران، (۱۳۸۱)، **نگرش نوین به نظریات سازمان و مدیریت در جهان امروز**، تهران، انتشارات فرا شناختی اندیشه
- ۳- جمعی از اساتید، (۱۳۷۸)، **نظریه های مدیریت**، تهران، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی

۴- احمدي ، مسعود ، (۱۳۸۴)، **مباني سازمان و مديريت**؛ تهران؛ انتشارات پژوهشهاي فرهنگي

۵- **روزنامه ی ايران تاريخ ۱۲/۱۱/۸۷** مقاله آقای وحيد نقشينه

- Ott, Edward (۲۰۰۲). *Chaos in Dynamical Systems*. Cambridge University Press New, York. [ISBN ۰-۵۲۱-۰۱۰۸۴-۵](#).
- Moon, Francis (۱۹۹۰). *Chaotic and Fractal Dynamics*. Springer-Verlag New York, LLC. [ISBN ۰-۴۷۱-۵۴۵۷۱-۶](#).
- Tufillaro, Abbott, Reilly (۱۹۹۲). *An experimental approach to nonlinear dynamics and chaos*. Addison-Wesley New York. [ISBN ۰-۲۰۱-۵۵۴۴۱-۰](#)
- Devaney, Robert. *A First Course in Chaotic Dynamical Systems*(۱۹۹۲).
- Devaney, R. *Chaos and Fractals: The Mathematics Behind Computer Graphics*. Proceedings of symposia in Applied Mathematics, American Mathematical Society. [۱۹۹۸].

[^](#) Christian Gerthsen, *Gerthsen Physik*. [ISBN ۳-۵۴۰-۶۲۹۸۸-۲](#)