

**کالج پروژه**

**[www.collegeprozheh.ir](http://www.collegeprozheh.ir)**



**دانلود پروژه های دانشگاهی**

**بانک موضوعات پایان نامه**

**دانلود مقالات انگلیسی با ترجمه فارسی**

**آموزش نگارش پایان نامه ، مقاله ، پروپوزال**

**دانلود جزوه و نمونه سوالات استخدامی**

# فصل اول : کلیات تحقیق

## 1.1: مقدمه:

در حیطه‌ی فعالیتهای تولیدی و خدماتی، مسائلی نظیر: شدت رقابت، بالا رفتن توقع و تغییر خواسته‌ها، انتظارات مشتری و نیز تحولات روزافزون فناوری، باعث افزایش تعهدات تولیدکنندگان در زمینه رفع عیوب در محصول و امحاء هرگونه کمبود و انحراف در عملکرد آن است. در غیر این صورت، سهم بازار به دلیل کاهش رضایت مشتری، از دست خواهد رفت. به عنوان مثال، تولیدکننده‌ای را مجسم کنید که در یکی از محصولات تولیدیش عیوب متعددی وجود دارد و مدیران ارشد آن در صدد انجام اقدامات اصلاحی و رفع این عیوب می‌باشند. مسلم است که در چنین حالتی سازمان می‌بایستی سعی نماید با صرف کمترین منابع، بیشترین بهبود را ایجاد نماید و این کارایی بالا میسر نخواهد بود مگر از طریق طبقه‌بندی عیوب بر اساس یک سری اطلاعات علمی و قابل اطمینان، به نحوی که بتوان انجام اقدامات اصلاحی را به گونه‌ای شایسته و کارا برنامه‌ریزی کرد. برای تحقق هدف یادشده، سازمان‌های امروزی از ابزاری به نام « تجزیه و تحلیل شکست و اثرات آن» یا <sup>1</sup> "FMEA" استفاده کرده و مطمئن می‌شوند که محصولی بدون عیب و قابل رقابت به بازار عرضه می‌کنند. با استفاده از این ابزار کارآمد، می‌توان حالات بالقوه خرابی درسیستم، فرآیند، محصول و خدمت را شناسایی و اولویت‌بندی کرد، اقدامات لازم برای حذف یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی را تعریف و تعیین کرد و در نهایت، نتایج تحلیل‌های انجام شده را با هدف تهیه مرجعی کامل برای حل مشکلات آتی به ثبت رساند.[56]

در واقع FMEA یک ابزار نظام یافته بر پایه کار تیمی است که در تعریف، شناسایی، ارزیابی، پیشگیری، حذف یا کنترل حالات، علل و اثرات خطاهای بالقوه در سیستم، فرآیند، طرح یا خدمت به کار گرفته می‌شود، قبل از آنکه محصول یا خدمت نهایی به دست مشتری برسد.[57]

به بیان دیگر FMEA یک روش تحلیلی در ارزیابی ریسک است که می‌کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده‌ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را

---

<sup>1</sup> Failure Mode and Effect Analysis

شناسایی و امتیازدهی کند. پیدا کردن و ارزیابی علت خطای یکی از مهمترین بخشها در طی انجام FMEA می باشد. یک نقشه شناختی، یک روش ویژه برای بیان اظهارنامه های اشخاص درباره بعضی حوزه های خاص از قبیل FMEA است و برای گرفتن ساختار بیانات علی اشخاص و حاصل کردن نتایجی که از این ساختار استنباط می گردد؛ طراحی شده است. در یک نقشه شناختی، مفاهیم با گره ها مشخص شده و رابطه علی بین مفاهیم با یالهایی بیان می گردد که متصل کننده بین آنها هستند و از آنجا که یک نقشه شناختی روابط بین علت و اثر را بیان می دارد لذا ابزاری برای کمک به علت یابی و ارزیابی علتها در FMEA است.

در فصل حاضر که به کلیات تحقیق پرداخته می شود ضمن بیان مفاهیم کلی درباره FMEA به معرفی مهمترین مفاهیم در نقشه های شناختی فازی و اهمیت و جایگاه آن در FMEA پرداخته می شود؛ ضمن اینکه اهداف این تحقیق و نیز روش تحقیق بیان می گردد.

## 2.1 : مفاهیم و تعاریف اصلی

در این قسمت به بیان توضیحاتی راجع به مفاهیم و تعاریف اصلی در هریک از موضوعات FMEA و نقشه های شناختی فازی پرداخته خواهد شد

### 1.2.1 : مفاهیم و تعاریف اصلی در FMEA

FMEA از چهار حرف اول کلمات به کار برده شده در عبارت لاتین زیر به دست آمده است Failure Modes & Effect Analysis که ترجمه تحت اللفظی آن عبارت است از : «تجزیه و تحلیل شکست و اثرات آن». برای روشن شدن مفهوم آن به ترجمه و معنی کلمات آن پرداخته می شود.

- Failure : ریشه این لغت کلمه Fail است و در فرهنگ لغت معانی مختلفی برای آن بیان شده است که عبارتند از: شکست خوردن، رد شدن و قصور ورزیدن. به طور کلی منظور از آن عبارت است از : «عدم تحقق آنچه از قبل خواسته شده است».

- **Mode** : از این کلمه به معنای روشی که کاری یا چیزی طبق آن انجام می‌گیرد استفاده می‌شود. دیگر معانی آن عبارتند از: رسم، اسلوب، طرز و طریقه.

- **Effect** : تغییر ایجاد شده به علت انجام یک عمل، نتیجه، پیامد و اثر، از جمله معانی این کلمه هستند.

- **Analysis** : عبارت است از شکستن چیزی به اجزای متشکله آن برای شناسایی یا مطالعه ساختار آن که معنای عام تجزیه و تحلیل برای آن به کار برده شده است. [54]

الگوی شکست یا حالت خطا همان‌طور که گفته شد حالتی را که یک محصول یا فرآیند ممکن است در اجرای وظیفه‌اش دچار مشکل شود، توضیح می‌دهد که به وسیله نیازها و خواسته‌ها و توقعات مصرف‌کنندگان و مشتریان داخلی و خارجی تعیین می‌شود. در روش سنتی اولویت حالات خطا به کمک اعداد اولویت ریسک<sup>۱</sup> مشخص می‌شود که از حاصلضرب وقوع یا رخداد<sup>۲</sup>، شدت اثر<sup>۳</sup> و قابلیت تشخیص<sup>۴</sup> هر خطا به دست می‌آید. این سه فاکتور را به ترتیب با O، S و D نمایش داده و عدد اولویت ریسک را نیز با RPN نشان می‌دهند. در این جا به توضیح مختصری از این فاکتورها پرداخته می‌شود:

- وقوع یا رخداد: وقوع شکست بر طبق احتمال وقوع آن رتبه‌بندی می‌گردد که تعداد نسبی شکستهایی را بیان می‌کند که در طول دوره طراحی آن مورد انتظار می‌رود.
- شدت اثر : شدت اثر یک خطا برآوردی است از اینکه تا چه اندازه اثر شکست جدی است و اثر، در واقع یک پیامد مضر یا مخالفی است که ممکن است مشتری یا مصرف‌کننده تجربه کند و مشتری یا استفاده‌کننده ممکن است عمل بعدی، عملیات بعدی (پس آمد) یا مصرف‌کننده نهایی باشد.

---

<sup>1</sup> Risk Priority Number

<sup>2</sup> Occurance

<sup>3</sup> Severity

<sup>4</sup> Detection

- قابلیت تشخیص : قابلیت تشخیص نیز یک بر آورد از توانایی برنامه رسیدگی و تحقیق درباره طرح پیشنهادی را بیان می‌کند. که طی بررسیهای اولیه و قبل از اینکه محصول (شامل کالا یا خدمات) به دست مشتری برسد تا چه اندازه می‌توان الگوهای شکست های بالقوه را تشخیص داد.[37]
- عدد اولویت ریسک : عدد اولویت ریسک را که با RPN نمایش می دهند، برآوردی است از میزان اهمیت و بحرانی بودن خطاها و با استفاده از سه فاکتور ریسک یعنی O ، S و D به دست می‌آید. در روشهای سنتی سه فاکتور با اعدادی از 1 تا 10 مشخص می‌شوند و از حاصلضرب این سه فاکتور ریسک، RPN مشخص می‌شود و در روشهای فازی این فاکتورهای ریسک که با اعداد فازی یا عبارات زبانی بیان می‌شوند با اعمال روشهای دی فازی بر آنها تعیین کننده عدد اولویت ریسک می‌باشند.
- فازی: این کلمه در لغت به معنای مبهم، خاکستری، پرزدار است .
- FMEA فازی: از آنجا که برآورد فاکتورهای ریسک به صورت اعداد دقیق و در فاصله 1 تا 10 در بسیاری از موارد کار مشکلی است لذا این فاکتورهای ریسک را با عبارات زبانی و به صورت غیر دقیق و به اصطلاح فازی بیان می‌دارند و عدد اولویت ریسک را با تکنیکهای فازی محاسبه می‌کنند. در نتیجه FMEA حاصل که با فاکتورهای ریسک فازی انجام شده، FMEA فازی نامیده می‌شود.

## 2.2.1 : مفاهیم و تعاریف در نقشه‌های شناختی فازی:

- نقشه شناختی: یک نقشه شناختی، یک گراف جهت‌دار با مفاهیمی است که به صورت گره‌ها در گراف بیان می‌شوند و روابط علی بین این مفاهیم که، با یالهای متصل کننده این گره‌ها بیان می‌گردند.
- نقشه‌های شناختی فازی: یا  $FCM^1$  ها نظریه نقشه‌های شناختی را گسترش دادند به این ترتیب که به وزنهای اجازه داده شد که به صورت زبانی با یک مجموعه فازی وابسته به آن بیان شوند تا اینکه نیاز باشد به صورت دقیق بیان گردند. [22و26]

---

<sup>1</sup> Fuzzy Cognitive Map

- FCM ساده: FCM هایی با وزنهای یالها یا علیتهایی در مجموعه  $\{-1, 0, +1\}$ ، FCM های ساده نام دارند.
- ماتریس ارتباطات یا مجاورت: یک FCM با  $n$  گره یا مفهوم  $C_1, C_2, \dots, C_n$  را در نظر بگیرید. فرض کنید که وزن یالها در بازه  $[-1, +1]$  قرار دارند. ماتریس  $E$  که به صورت  $E=(E_{ij})$  تعریف می شود و در آن  $E_{ij}$  وزن یالی جهت دار از  $C_i$  به  $C_j$  است، ماتریس مجاورت FCM نام دارد که به عنوان ماتریس ارتباطات نیز شناخته می شود. نکته قابل توجه اینکه ماتریس هایی که به عنوان ماتریس های مجاورت FCM ها شناخته می شوند ماتریس هایی مربعی از اندازه  $n \times n$  هستند که  $n$  تعداد گره ها یا مفاهیم است و از آنجا که هر مفهوم با خودش رابطه علی ندارد؛ عناصر قطر اصلی را در ماتریس مجاورت، صفر منظور می کنند.
- بردار وضعیت:  $C = [C_1, C_2, \dots, C_n]$  که  $C_i \in \{0, 1\}$  بردار وضعیت آنی نام دارد که موقعیت های فعال یا غیر فعال بودن یا به عبارتی برقراری بودن و برقرار نبودن مفاهیم را در یک زمان نشان می دهند، که اگر در یک زمان آن مفهوم فعال باشد آن را با «1» و اگر غیر فعال باشد آن را با «0» بیان می کنند و در حالت کلی اگر این بردار مولفه هایی در بازه  $[-1, 1]$  داشته باشد بیان کننده سطح فعالیت آن مفهوم در آن زمان نشان می باشد.
- سیستم با ثبات: یک سیستم با ثبات یا پایا نامیده می شود اگر در موقعیتی که یک تغییر خارجی در بعضی متغیرها اتفاق بیفتد، مقدار هیچ متغیری بزرگ و بزرگتر نشود.
- متغیر آغازگر پایا: یک متغیر یک متغیر آغازگر پایا نام دارد اگر هر وقت یک افزایش ناگهانی در آن اتفاق بیفتد، تغییرات اعمال شده در آن، در هیچ جای دیگری از سیستم تغییرات دیگری را تولید نکند. عدم ثبات از ترویج تغییرات در خود سیستم حاصل می شود. بنابراین اگر یک متغیر داده شده به عنوان یک متغیر آغازگر بی ثبات شناخته شود، عدم ثبات می تواند با نشان دادن تغییرات خارجی بیشتر در سیستم و در دیگر متغیرها خنثی شود. یعنی به عبارتی در عدم ثبات، تغییرات حاصله در یک متغیر به دیگر متغیرها انعکاس می یابد اما در حالت ثبات هر تغییر حاصله به دیگر متغیرها منتقل نمی گردد.

- تابع آستانه یا سر حد : تابعی که به منظور محدود کردن نتیجه در یک بازه مورد نظر به کار می‌رود.
- سیکل حدی : وقتی یک سیکل حدی اتفاق می‌افتد که وضعیتی پیش آمده باشد که در آن بردار وضعیت کنونی یعنی  $[C_1 C_2 \dots C_n]_{new}$  با بعضی بردارهای مواجهه شده قبلی مشابه باشد.
- وضعیت حدی: FCM وقتی به یک وضعیت حدی می‌رسد که پس از عمل ضرب و استفاده از تابع سرحد نتیجه با تکرار قبل برابر باشد یعنی:  $[C_1 C_2 \dots C_n]_{new} = [C_1 C_2 \dots C_n]_{old}$  [36و35]
- وضعیت بی‌نظمی: FCM در صورتی به یک وضعیت بی‌نظمی می‌رسد که بردار وضعیت مفاهیم در تکرارهای مختلف، هیچ نظم خاصی نداشته و هیچ رفتار با قاعده و منظمی از خود نشان ندهد.

### 3.1: اهمیت و جایگاه مسئله:

FMEA یکی از ابزارهای موثر جهت پیش‌بینی خطا و پیدا کردن کم‌هزینه‌ترین راه‌حل برای جلوگیری از بروز خطاست و نیز از بیشترین تکنیکهای استفاده شده و پرهزینه‌ترین وظایف اجرا شده به وسیله مهندسان قابلیت اعتماد است. بنابراین کاهش مخارج این تحلیل، در حالی که کیفیت بهبود یافته و زمان اجرا نیز کاهش یابد، یک الزام است. FMEA یک تحلیل ساخت یافته و کیفی از سیستم و زیر سیستم است یا عملی برای تشخیص الگوهای شکست بالقوه سیستم، علتهای آنها بر عملیات سیستم است که با وقوع الگوهای شکست بیان می‌گردد. اگر FMEA یک ارزیابی از میزان بحرانی بودن شکست، یک برآورد شدت اثر شکست و احتمال وقوع آن را شامل شود تحلیل فوق تحلیل بحرانی و اثرات الگوهای شکست<sup>1</sup> (FMECA) نامیده می‌شود و اولویتها برای الگوهای شکست تعیین می‌گردند [9].

FMEA به شرطی که به صورت یک کار تیمی انجام گیرد بهترین و بیشترین اثربخشی را دارد با این وجود، FMEA می‌تواند به صورت انفرادی نیز انجام گیرد. در روش سنتی RPN به کمک فاکتورهای ریسک که با اعداد دقیق تعیین می‌شوند به دست می‌آید. اما از این لحاظ که برآورد فاکتورهای ریسک به

---

<sup>1</sup> Failure Mode and Criticality Analysis



صورت اعداد دقیق و قطعی کار مشکلی است و نیز برای غلبه بر مشکلات دیگر روش سستی، منطق فازی به طور گسترده‌ای در FMEA به کار می‌رود و بنابراین فاکتورهای ریسک O، S و D را با استفاده از منطق فازی می‌توان ارزیابی کرد و یک عدد اولویت ریسک فازی برای اولویت‌بندی ریسک شکست‌ها تدوین نمود.

در واقع در طی انجام FMEA و به منظور انجام برآوردها، مقادیر عددی اغلب در دسترس و قابل اجرا نیستند و بنابراین بیان مقادیر آغازین، به صورت کیفی و با استفاده از عبارات زبانی معمولاً راحت‌تر و مناسب‌تر است. تئوری مجموعه‌های فازی و نقشه‌های شناختی فازی یک اساس برای خودکارسازی استدلال مورد نیاز برای انجام یک FMEA در سیستم را تهیه می‌کنند. آنها یک تکنیک برای پذیرفتن استدلال سمبلیک در FMEA، به جای روشهای عددی پیشنهاد می‌کنند و نیز تفسیرهای شبه بشری از سیستم‌های تحت تحلیل تهیه می‌کنند.

به طور کلی FMEA تکنیکی تحلیلی و متکی بر قانون «پیشگیری قبل از وقوع» است که برای شناسایی عوامل بالقوه خرابی به کار می‌رود. توجه این تکنیک بر بالابردن ضریب امنیت و در نهایت رضایت مشتری، از طریق پیشگیری از وقوع خرابی است و از آنجا که FCM ها به عنوان مدل‌های رفتاری برای دنیای واقعی به کار می‌روند، می‌توانند به عنوان مدل‌های سیستم برای FMEA به کار رفته و یک استراتژی جدید برای پیش‌بینی اثرات و علتهای شکست در یک سیستم پیچیده فراهم کنند.

به عبارتی یک FMEA نیاز دارد که هر الگوی شکست ممکن هر مؤلفه در سیستم را بررسی کرده و اثر الگوی شکست بر عملیات سیستم و علتهای آن شکست، تعیین گردد و از آنجایی که FCM ها قادرند رابطه بین اثر و علت را نشان دهند، یک وسیله برای کمک به خودکار کردن استدلال مورد نیاز در یک FMEA فراهم می‌کنند. دو دلیل عمده برای این امر وجود دارد:

- اول اینکه، تحلیل‌گر بایستی مدل را به دنیای واقعی مربوط کند و همان‌طور که گفته شد در انجام برآوردها، استدلال‌های نمادین و آستانه‌های کیفی مانند: «به مقدار جزئی»، «کم»، «زیاد» و غیره اغلب

از بیانات عددی مناسب‌تر هستند و FCM ها نیز در انجام برآوردها و تحلیلها از متغیرهای زبانی و منطق فازی استفاده می‌کنند.

- دوم اینکه یک FMEA یک وظیفه مرکب تشخیصی و پیش‌بینی کننده است که اغلب نظرات چندین فرد خبره را مجتمع می‌سازد و FCM ها به آسانی نظرات چندین فرد خبره و پیش‌بینی-هایشان را با هم ترکیب می‌کنند. [40]

#### 4.1. بیان مسئله:

FMEA، اساسی برای تشخیص اولیه اثرات الگوهای شکست مولفه و رفع یا کم کردن آنها به وسیله تغییرات طراحی، رویکردهای نگهداری یا رویکردهای عملیاتی تهیه می‌کند.

متدولوژی FMEA، بر اساس یک رویکرد قیاسی سلسله مراتبی برای تحلیل است و قبل از اینکه آغاز شود تحلیل‌گر بایستی یک درک خوب از مولفه‌های سیستم و عملیات و مأموریت آن داشته باشد. تحلیل‌گر بایستی تعیین کند که چگونه هر الگوی شکست ممکن از هر مولفه سیستم بر عملیات سیستم تاثیر می‌گذارد. رویکرد شامل گامهای زیر است :

- تشخیص سطح سلسله مراتبی که در آن بایستی تحلیل انجام گیرد.
- تعریف هر آیتم (زیر سیستم، نمونه یا مولفه) که بایستی تحلیل شود.
- تعریف قوانین زمینه‌ای و فرضیاتی از قبیل فازهای عملیاتی و مأموریت سیستم
- تشخیص همه الگوهای شکست
- تعیین اثر هر آیتم شکست بر هر یک از الگوهای شکست دیگر
- طبقه‌بندی شکستها با توجه به اثرات آنها بر عملیات و مأموریت سیستم
- شناخت هر یک از روشهای تشخیص
- تشخیص قوانین یا شرطهایی برای جبران یا تغییراتی در طراحی که اثرات شکست را کم کند.

وقتی که تحلیل کامل گردید، تحلیل‌گر بایستی یک درک عمیق و روشن از مولفه‌های سیستم و روابط آنها با عملیات و مأموریت سیستم داشته باشد. FMECA معمولاً به فرمی مستند می‌شود که نشان دهنده موارد زیر است:

- مولفه‌ای که بایستی تحلیل شود.
- هدف یا وظیفه آن
- الگوی شکست مولفه
- علت شکست و اینکه چگونه شکست تشخیص داده شود.
- اثرات علی، زیر سیستمی و سطح سیستمی از الگوی شکست
- طبقه‌بندی شکست و احتمال وقوع الگوهای شکست و تعیین میزان بحرانی بودنشان. [37]

همان‌طور که اشاره شده است تعیین اثرات و علت‌های الگوهای شکست یکی از گام‌های انجام تحلیل FMEA است. در انجام FMEA به روش‌های معمول، برای علت‌های خطا، RPN را با استفاده از برآوردهایی که با اعداد دقیق یا بیانات فازی، از افراد خبره اقتباس گردیده و یا به کمک آمارهای موجود، محاسبه می‌کنند و سپس آنها را از لحاظ اولویت رسیدگی، رتبه‌بندی می‌نمایند. اما مشکلی که در این روش‌ها وجود دارد این است که به علت تفکر خطی که اکثر افراد خبره دارند؛ علت را در کنار معلول جستجو می‌کنند و بر این اساس، ممکن است علت‌هایی چه بسا در به وجود آمدن یک خطا یا شکست، اساسی باشند اما در نگاه نخست به نظر چنین نباشند و برای آن علت، وزن اهمیت نسبی کمی قائل شده و یا حتی آن را بی اثر بیندارند. یک راه برای رفع این مشکل استفاده از روش‌های استدلال علی و از جمله نقشه‌های شناختی فازی می‌باشد. در FMEA مدل علی، بایستی به وضوح هریک از علت‌هایی را که ممکن است در به وجود آمدن آن حالت شکست، تاثیر داشته باشد شناسایی کرده و رابطه بین این علت‌ها را نیز با یال‌های علی بین آنها منظور نمود. به این ترتیب ممکن است علتی که برای یک حالت شکست توسط فرد خبره منظور می‌شود ابتدا از نظر وی نقش بسزایی در وقوع آن نداشته باشد اما در FMEA مدل علی که رابطه علت - معلولی بین این علت و علت‌های دیگر منظور شده است چون اثر علی آن، ممکن است موجب فعال شدن علت‌های

دیگری شود، چه بسا ممکن است که اثر در نظر گرفته شده اولیه، به فراتر از مقدار از پیش تعیین شده برای آن، بزرگنمایی شود و افراد معمولاً از این الگوهای پنهان غافل هستند. حسن دیگر اینکه، می‌توان به ازای هر تغییر و تبدیل رخ داده در سیستم، مدل علی را دوباره ارزیابی نمود و اثر جدید را مشخص نمود. تکنیکهای مدل‌بندی علی، یک اظهار روشن از همه وضعیتهایی که برای سیستم مورد نظر وجود دارد و نیز اینکه چگونه از یک وضعیت به وضعیت دیگر منتقل می‌شویم را پیش‌بینی می‌کنند. به عبارتی دیگر، استدلالهای علی مانند FCM ها، از آنجا که سیستم‌ها را به صورت یک مجموعه از علتها و روابط علی بین کلاسها مدل‌بندی می‌کنند و در آن بازخوردها نیز پذیرفته شده و به افراد خبره اجازه داده می‌شود که تصاویر علی‌شان را از مسائل به صورت مستقل رسم کنند، یک وسیله برای علت‌یابی در بسیاری از مسائل و از جمله FMEA می‌باشند.

FCM ها دو ویژگی دارند که آنها را از دیگر طرحهای بیان دانش در هوش مصنوعی متمایز می‌کند:

- ✓ اول اینکه، آنها می‌توانند به سادگی و به سرعت از منابع دانش اکتساب شوند. منبع دانش یا فرد خبره می‌تواند از ترتیب جزئی خود، برای توضیح رابطه علی استفاده کند.
- ✓ دوم اینکه، از آنجایی که FCM ها پر از چرخه‌های منطقی بازخوردی هستند ثبات یک سیستم، وسیله‌ای برای تشخیص الگوهای غیر قابل تغییر در آن سیستم است و نیز بیان دانش FCM و ساختار استنتاج در آن، اغلب به عملیات بردار-ماتریسی ساده‌ای تقلیل می‌یابد. [36]

در FCM ها افراد خبره می‌توانند بر ساختارهای علی یا تعادل سراسری، توافق نظر داشته یا با هم اختلاف نظر داشته باشند. به طور کلی در به کار بردن یک FCM برای FMEA اصولاً دو وظیفه اصلی وجود دارد :

- اکتساب دانش برای تشکیل نقشه‌های شناختی فازی
- تجزیه و تحلیل دانش، بعد از اینکه نقشه‌ها تشکیل شدند.

این عاقلانه نیست که سعی کنیم یک رویکرد یکتا برای تشکیل FCM و برای هر تحلیل تعیین کنیم زیرا رویکردها نسبت به مسئله‌ای که ترسیم شده و استفاده‌ای که از آن خواهد شد متفاوت خواهند بود.

یک برنامه FMEA هوشمند، زمینه‌هایی برای تدوین یک سیستم مفید و چارچوبی برای تحقیق بیشتر فراهم می‌آورد و نیز به فراهم آوردن وسیله‌ای برای مهندسی قابلیت اعتماد به کمک کامپیوتر، کمک می‌کند.

با توجه به مطالب بیان شده، این تحقیق شامل جنبه‌های اکتساب دانش، بیان فازی آنها، فرآیند استدلال و ترکیب دانش با استفاده از نقشه‌های شناختی فازی است و از آنجا که استفاده از FMEA در صنایع مختلف از جمله صنعت خودروسازی، یک وظیفه اساسی است؛ به منظور نشان دادن نتایج عملی تحقیق، ضمن استفاده از روشهای فازی در برآورد میزان بحرانی بودن ریسک خطاها، مهمترین خطاها را در شرکت ایران خودرو و در یکی از واحدهای مونتاژ موتور پیدا کرده و با پیدا کردن علتهای خطا، چگونگی استفاده از نقشه‌های شناختی فازی شرح داده خواهد شد.

## 5.1 : اهداف و سوالات تحقیق:

FMEA یک تحلیل ساخت یافته و کیفی از سیستم و زیر سیستم است یا عملی برای تشخیص الگوهای شکست بالقوه سیستم، علتهای آنها و اثرات آنها بر عملیات سیستم می‌باشد و یک نقشه شناختی فازی، یک روش ویژه برای بیان اظهارنامه‌های اشخاص درباره بعضی حوزه‌های خاص از قبیل FMEA است و برای گرفتن ساختار بیانات علی اشخاص و حاصل کردن نتایجی که از این ساختار استنباط می‌گردد طراحی شده است. لذا در این تحقیق سعی خواهد شد که نقشه‌های شناختی فازی را معرفی کرده و از آن در مدلبندی FMEA استفاده شود. به طور کلی با انجام این تحقیق سعی در بررسی و پاسخ به این سوالات خواهد شد:

- کاربرد FCM ها در FMEA چیست؟
- از نظر آماری بررسی کدام خطاها در خط تولیدی موتور (واقع در ایران خودرو) ارجح هستند؟
- چه عوامل و علتهایی بر خطاهای تشخیص داده شده بیشترین تأثیر را دارد؟

- بهترین راه حلی که برای رفع این خطاها پیشنهاد می‌شود چیست؟

در طی انجام پروژه، به منظور یافتن مهمترین خطاهای رخ داده، از نظرات افراد خبره در ارزیابی هریک از فاکتورهای ریسک و نیز در ارزیابی وزن روابط علی بین علتهای مختلف خطا استفاده می‌شود و نیز از آمار واحد تعمیرات و سایر اطلاعات شرکت استفاده شده است. بنابراین در طی انجام پروژه این فرضیات اعمال شده است:

- فرض می‌شود اطلاعاتی که شرکت ایران خودرو در اختیار قرار می‌دهد کامل است.
- فرض بر این است که، ریسک‌پذیری هر یک از خطاها با نظر افراد خبره به درستی تعیین می‌شود.

و به طور کلی در انجام این تحقیق اهداف زیر دنبال می‌شوند:

- شناسایی خطاهایی که در یکی از خطوط تولیدی شرکت ایران خودرو وجود دارد.
- اولویت‌بندی این خطاها با استفاده از یکی از روشهای فازی
- بیان کاربرد FCM ها در FMEA
- استفاده از FCM ها به منظور پیش‌بینی اثرات علت شکستها
- شناسایی و پیشنهاد اقداماتی که توسط آن بتوان احتمال خطاهای فوق را تا حد امکان کاهش داد.

## 6.1 : مدل تحقیق:

در این تحقیق، با استفاده از آمارهای موجود، خطاهای رخ داده در واحد صنعتی مفروض را پیدا کرده و آنگاه با در نظر گرفتن فاکتورهای ریسک به صورت فازی، محاسبه عدد اولویت ریسک به روشهای فازی انجام شده و خطاها به ترتیب اولویت آنها طبقه‌بندی می‌شوند. از آنجاییکه نقشه‌ها و گرافهای شناختی فازی می‌توانند نسبتها و روابط بین اثر و علت را نشان دهند لذا یک ابزار برای کمک به علت‌یابی در FMEA هستند، بنابراین از آنها استفاده کرده و علت خطاها ارزیابی خواهد شد و پس از آن، راهکارهایی برای رفع آنها پیشنهاد می‌شود.

## 7.1 : ساختار تحقیق:

این پایان‌نامه در پنج فصل تنظیم شده است. در فصل اول به بیان کلیات تحقیق پرداخته شده است، در فصل دوم، ضمن بررسی مطالعاتی که در زمینه FMEA فازي انجام گرفته است؛ به بررسی ادبیات و پیشینه نقشه‌های شناختی فازي، پرداخته شده است. در فصل سوم، به یکی از روشهای فازي در اولویت‌بندی خطاها پرداخته شده و از نقشه‌های شناختی فازي، برای مدلبندی FMEA استفاده شده است. در فصل چهارم، از اطلاعات به دست آمده از شرکت ایران خودرو استفاده کرده و در قالب یک مطالعه موردی، نتایج تحقیق بررسی شده است. در فصل پنجم نیز، به ارائه نتایج و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی پرداخته شده است.

## 8.1 : جمع بندی:

در طی سالهای اخیر FMEA یک قسمت مهم از طراحی‌های مهندسی بوده است و اغلب این روش یک ابزار لازم در صنعت هوا فضا و اتومبیل سازی بوده است در این فصل که به بیان کلیات تحقیق پرداخته شده است، ضمن بیان مفاهیم و تعاریف اصلی در موضوع FMEA، به بررسی جایگاه و اهمیت موضوع FMEA پرداخته شد. سپس به مشکلات و معایب استفاده از RPN های سنتی پرداخته شد و ضرورت استفاده از FMEA فازي مطرح گردید همچنین استدلال شد که، از آنجا که نقشه‌های شناختی فازي رابطه بین علت و اثر را بیان می‌دارند لذا می‌توانند یک ابزار برای کمک به علت‌یابی در FMEA باشند.

بنابراین در این پایان‌نامه سعی خواهد شد که ضمن بیان اهمیت و جایگاه FMEA، به مزایای استفاده از FMEA فازي پرداخته و یکی از روشهای ارزیابی ریسک فازي در حالت بسط داده شده آن بیان شده و با معرفی نقشه‌های شناختی فازي و چگونگی استفاده از آن، سعی در استفاده از آن در ارزیابی علت‌های خطا در خطایی خاص شود. در راستای این هدف در فصل بعد مرور مختصری صورت خواهد گرفت بر کارهایی که در زمینه FMEA فازي و انواع روشهای خودکار سازی FMEA و از جمله نقشه‌های شناختی فازي انجام گرفته است.