

FMEA

تجزیه و تحلیل حالات خطا و اثرات ناشی از آن

FMEA چیست؟

مراحل انجام FMEA

مثال

کارگروهی

تکنیک تحلیل حالات بالقوه خطا و آثار آن

FMEA- Failure Mode and Effects Analysis

- FMEA رویکردی گام به گام برای شناسایی حالات بالقوه خرابی و شکست در فرایند طراحی و تولید یک کالا یا ارائه یک خدمت (با هدف پیشگیری از وقوع این خرابی ها و حالات شکست) است.
- روشی ساختاریافته برای کمی کردن اثرات بالقوه بروز خطا است که امکان اولویت بندی اقداماتی را برای کاهش یا حذف این حالات شکست به وجود می آورد.
- روشی سیستماتیک برای رویارویی با مشکلات، چالش ها، خطاها و شکست ها به منظور یافتن راه هایی برای بهبود این موارد می باشد.

پایه و اساس FMEA



- چه خطایی ممکن است رخ دهد؟
- احتمال وقوع این خطا و آثار و پیامدهای آن کدامست؟
- احتمال شناسایی و کشف این خطا پیش از وقوع چقدر است؟

- How could things go wrong?
- Where are the biggest risks?



- FMEA تحلیل سیستماتیک یک فرایند با هدف:

- شناسایی

- راه‌هایی که ممکن است یک فرایند دچار شکست شود.

- اثرات یا نتایج احتمالی بروز این شکست ها

- علل احتمالی بروز این شکست ها

- اتخاذ تدابیری برای کاهش احتمال وقوع این حالات

- جلوگیری یا کاهش احتمال وقوع

- کاهش پیامدهای وقوع

فرایند مداوم بهبود مستمر

هدف بکارگیری FMEA در بخش بهداشت و درمان

- شناسایی و کاهش تعداد نقاط توأم با ریسک (Risk Points) در فرایندهای مراقبت های بهداشتی و درمانی که می توانند بر بیماران، ارائه دهندگان خدمات و سازمان های بهداشتی و درمانی تاثیر سوء و منفی داشته باشند.

- به علاوه :

- افزایش اثربخشی
- افزایش کارایی
- و کاهش هزینه ها



مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی



گام اول

تشکیل تیم :

تیمی بین رشته ای متشکل از :

- کارشناسانی که به موضوع تحت مطالعه اشراف دارند،
- مشاور انجام تحلیل **FMEA**

FMEA کاربرد

گام اول : تشکیل تیم

شماره FMEA _____

تاریخ شروع _____

تاریخ تکمیل _____

افراد تیم

سرپرست تیم _____

فرایند تحت مطالعه _____

فرد یا افراد مسئول نگهداری سوابق و اطلاعات _____

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند / سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

چه چیزی را تحلیل کنیم ؟

پروسیجرهایی که احتمال بروز خطا در آنها زیاد است

• مانند :

- محاسبه و اندازه گیری دوز داروها
- دستورات شفاهی و از طریق تلفن
- ثبت دستی دستورات (دستخط)
- استفاده از ابزارهای کنترل تزریق



چه چیزی را تحلیل کنیم ؟

- فرآیندهای که توام با ریسک هستند یا ممکن است منجر به حادثه و رویداد فاجعه آمیز شوند :
 - استفاده از داروها
 - پروسیجرهای عمل جراحی
 - استفاده از خون و فراورده های خونی
 - مهار فیزیکی (Restraint)
 - قرنطینه کردن (Seclusion) به عنوان جزئی از درمان
 - خدمات و مراقبت هایی که به جمعیت های با ریسک بالا ارائه می گردد.
 - فرایند احیا



چه چیزی را تحلیل کنیم ؟

فرایند استفاده از داروهای با ریسک بالا مانند:

- انسولین
- داروهای شیمی درمانی
- لیدوکائین
- کلروپتاسیم
- میدازولام
- داروهای ضد انعقاد
- بلوکرهای عصبی - عضلانی

چه چیزی را تحلیل کنیم ؟

- فرایندهای پرخطر (high risk) یا حوادثی که در سازمان شما با استفاده از :
 - گزارش اختیاری حوادث
 - مشاهده فرایندهای پرخطر
 - مرور پرونده های پزشکی بیماران
 - پیمایش های صورت گرفته در بین کارکنان و بیماران
 - داده های بهبود عملکرد
 - مورد شناسایی قرار گرفته اند.

چه چیزی را تحلیل کنیم ؟

تغییر در فرایندها و پروسیجرها

مانند :

- فرایندهای جدید یا تغییر یافته استفاده از داروها
- پروسیجرهای تشخیصی جدید و تازه به کار گرفته شده
- پروتکل های جدید یا تغییر یافته درمانی
- تدوین سیاست ها و پروسیجرها
- بازبینی فارماکوپه

منابع اطلاعاتی در تشخیص فرایندها

- فرایندهای پرخطر (high risk) یا حوادثی که در سازمان شما با استفاده از :
 - گزارش اختیاری حوادث
 - مشاهده فرایندهای پرخطر
 - مرور پرونده های پزشکی بیماران
 - پیمایش های صورت گرفته در بین کارکنان و بیماران
 - داده های بهبود عملکرد
 - مورد شناسایی قرار گرفته اند.

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

گام سوم: فرایند مورد نظر را تعریف کنید.

در این مرحله به صورت تصویری فرایند مورد نظر را توصیف کنید:

الف - نمودار جریان کار را رسم کنید (آن چه که اتفاق می افتد)

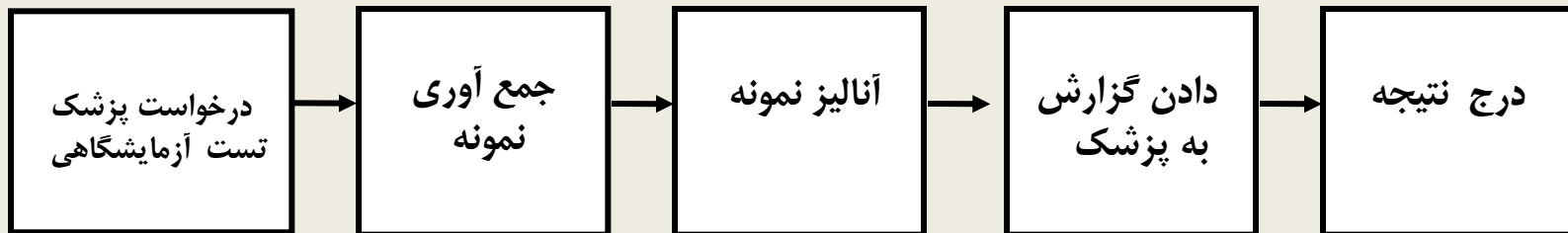
ب - به طور متوالی هر یک از گام های فرایند تحت مطالعه را شماره گذاری کنید.

پ - اگر فرایند مورد نظر، فرایندی پیچیده است، بر محدوده خاصی از فرایند تمرکز کنید. (بکارگیری حد و مرزهای اختیاری برای دستیابی به یک محدوده مشخص و قابل کنترل)

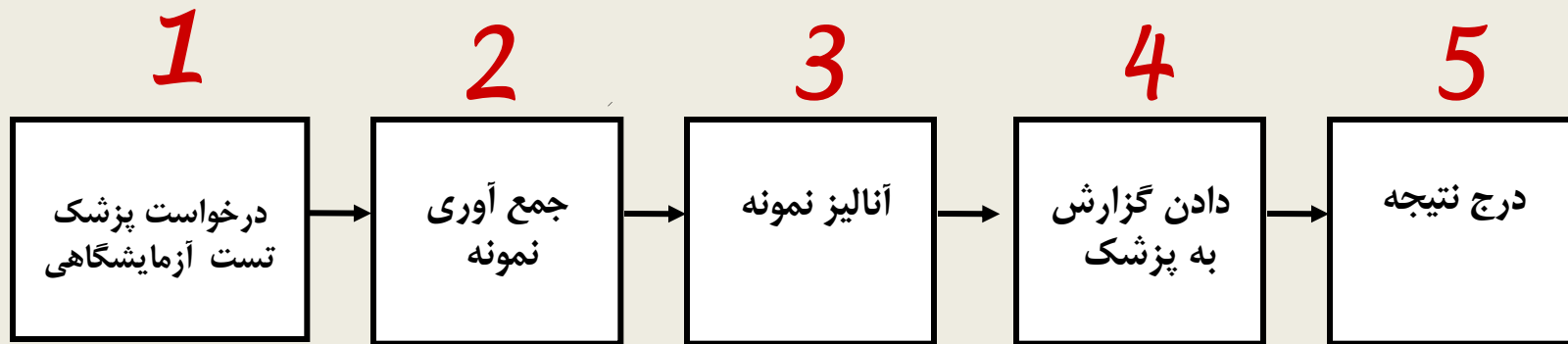
نکته: افراد تیم، نمودار جریان کار رسم شده را مطالعه کرده و اصلاحات لازم را در آن اعمال نمایند.

- گام سوم الف- در مورد نحوه کار فرایند اطلاعات لازم را جمع آوری کنید و نمودار جریان کار آن را بکشید.

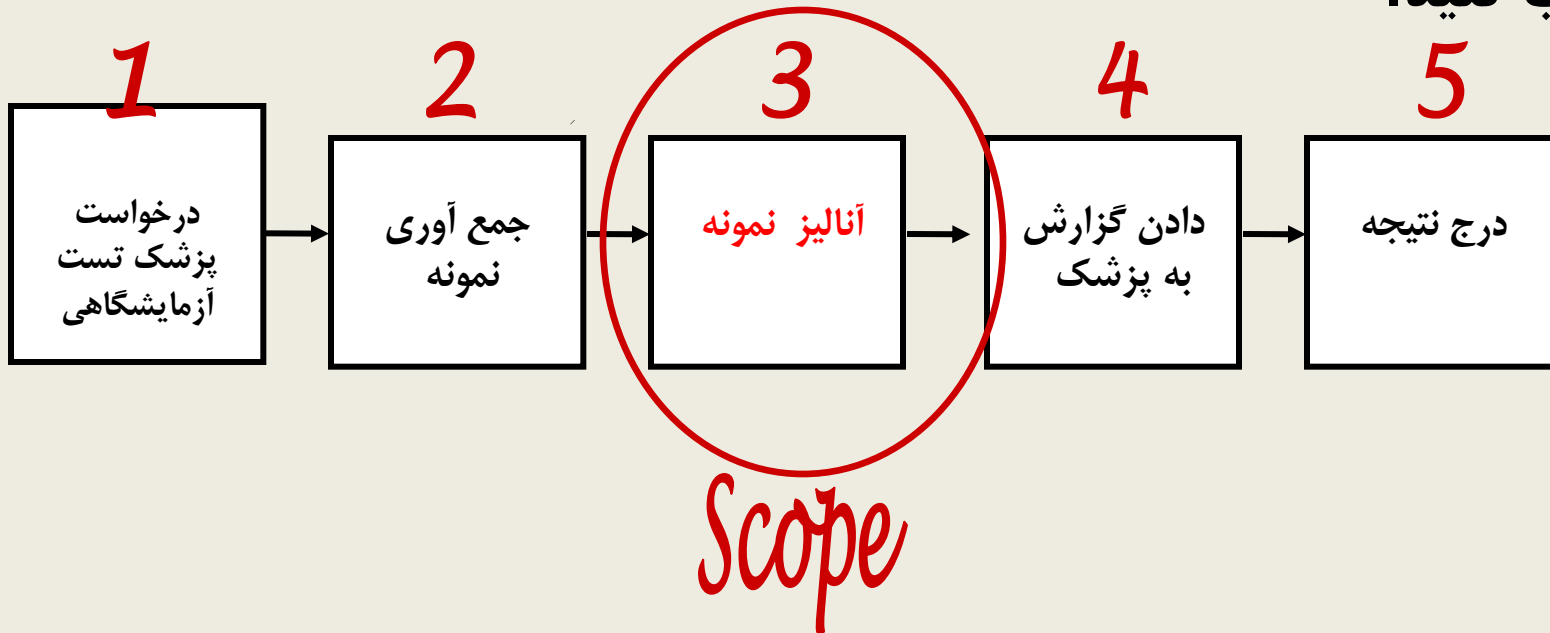
فرایند انجام آزمایش :

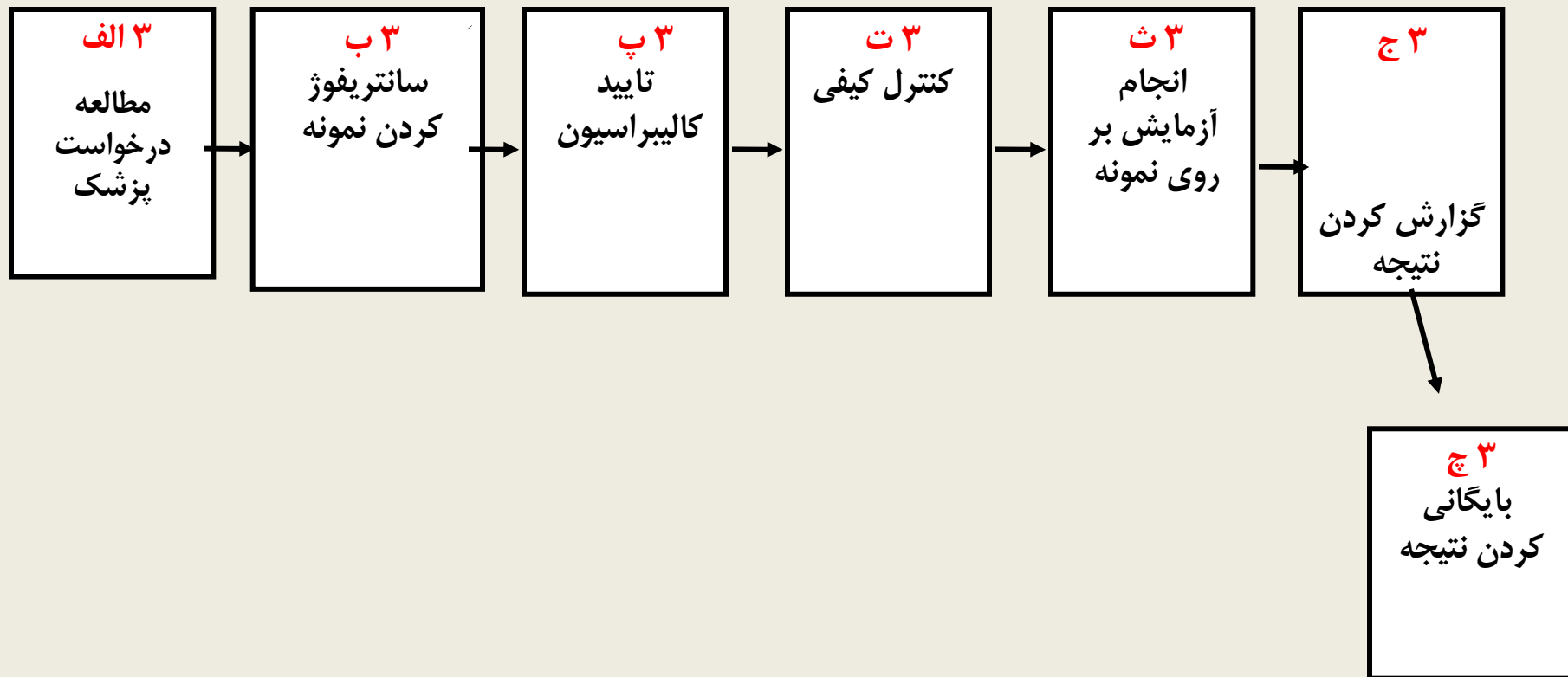


- گام سوم – ب هر یک از گامهای فرایند را به صورت متوالی شماره گذاری کنید.



گام سوم - پ: اگر فرایند، فرایندی پیچیده است، بخشی از آن را برای تحلیل انتخاب کنید.





شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

- پس از مشخص کردن حیطه فرایند انتخابی و معلوم کردن گامها و زیر فرایندهای مرتبط با آن، باید این اطلاعات را وارد فرم FMEA نمود. لذا در ستون شرح فعالیت، هر یک از زیر فرایندها (یا فعالیت ها) را به ترتیب وارد می کنیم.

FMEA نمونه ای از کاربرگ

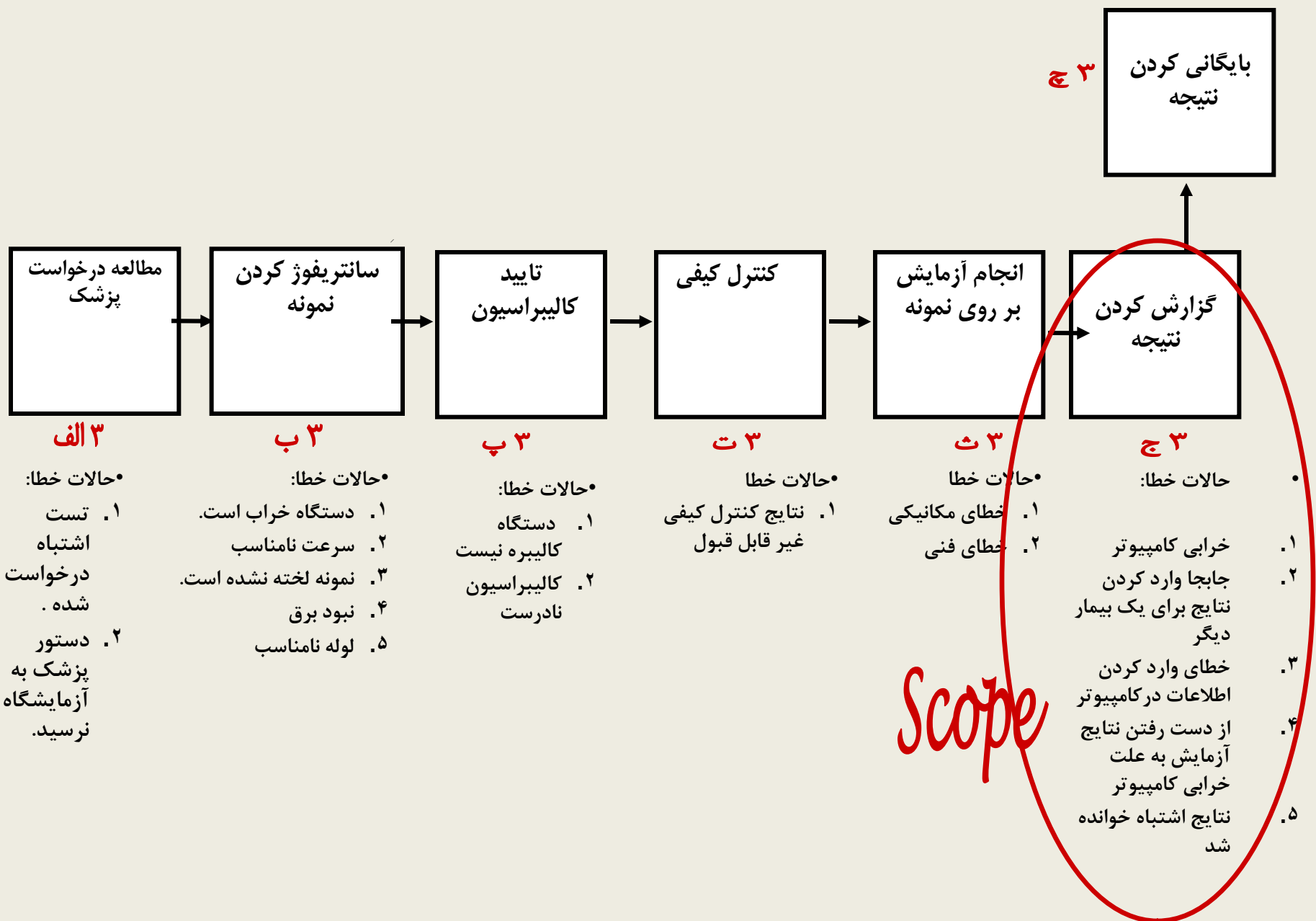
فعالیت									
حالات خطا									
اثرات خطا									
علل خطا									
کنترل های فعلی									
Severity									
Occurrence									
Detection									
RPN									
اقدامات پیشنهادی									
اقدامات صورت گرفته									
Severity									
Detection									
Occurrence									
RPN									

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

- در این مرحله اعضای تیم حالات (حالت) بالقوه خطا را که ممکن است در هر یک از این فعالیتها بروز کنند، را شناسایی نموده و در برابر آن فعالیت لیست می کنند. یکی از ابزارهای مناسب در این مرحله روش " بارش افکار " است .



مراحل انجام FMEA

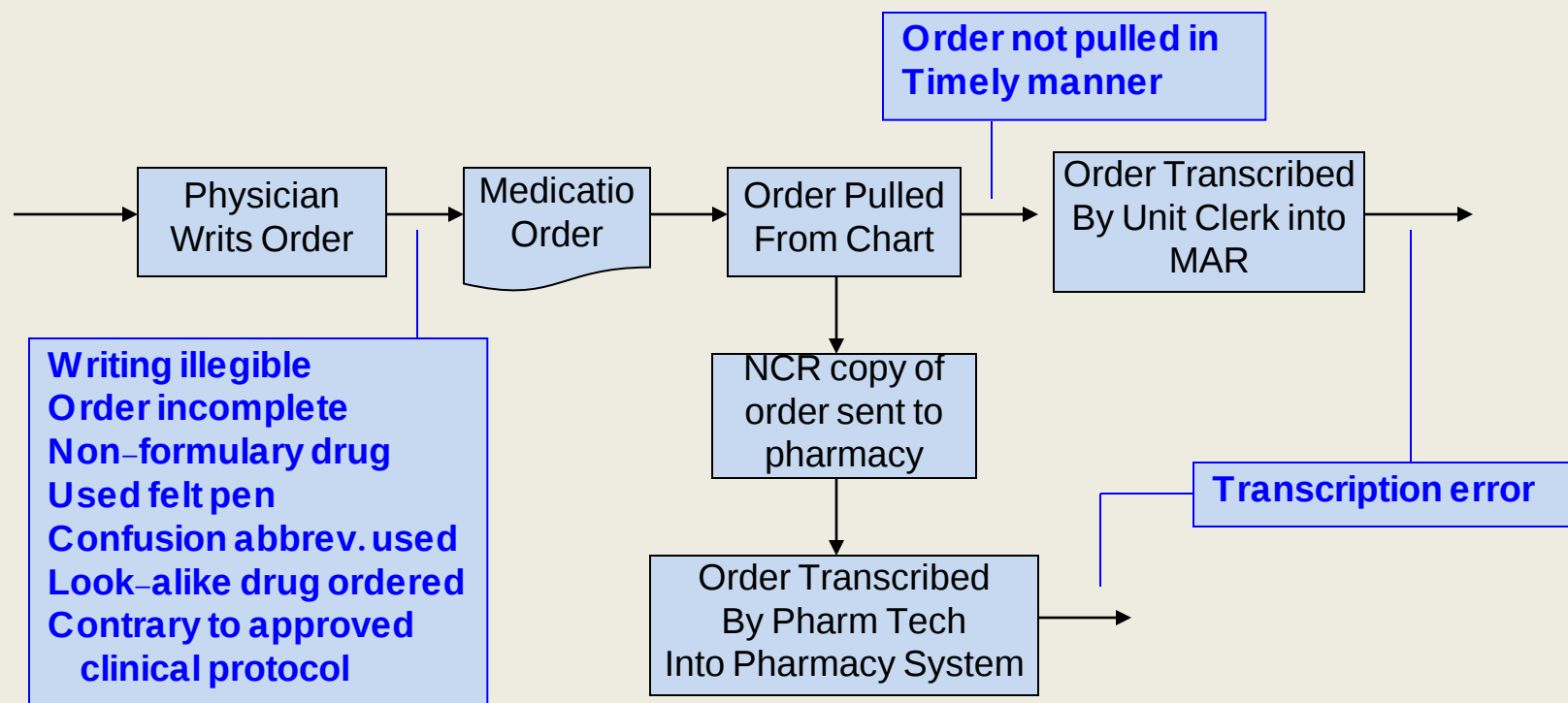
۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

- در این مرحله اعضای تیم اثرات احتمالی بروز هر یک از حالات خطا یا همان پیامدهای بروز خطا را شناسایی کرده و در فرم مربوطه منعکس می کنند. بارش افکار، ابزار مناسب برای جمع آوری اطلاعات در این مرحله می باشد.

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

• فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از گامهای فرایند



• مثال: اثرات بروز خطا در فعالیت نوشتن نسخه

حالت خطا	اثرات بروز خطا
دست خط ناخوانا	داروی اشتباه، دوز اشتباه، تعداد دفعات اشتباه، نحوه مصرف اشتباه
دستور ناقص	دوز اشتباه، تعداد دفعات اشتباه، نحوه مصرف اشتباه
تجویز دارویی که در فارماکوپه نیست	درمان گرانتر
استفاده از قلم نامناسب	دستور در برگه کپی خوانا نیست
از اختصارات و علائم نامناسب استفاده شود	دوز اشتباه
داروی با نامی شبیه به نام داروی اصلی به اشتباه برای بیمار نوشته شود	داروی اشتباه
عدم پیروی از پروتکل بالینی	داروی اشتباه، دوز اشتباه، تعداد دفعات اشتباه، نحوه مصرف اشتباه

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه اولویت ها (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

- گام ششم: تعیین علل بروز هر یک از این خطاها :
در این مرحله تیم با استفاده از ابزارهایی مانند بارش افکار و نمودار علت و معلول (استخوان ماهی) علل را که می توانند منجر به وقوع هر یک از حالات خطا شوند، شناسایی می کنند.

برخی از علل احتمالی حالت خطای **دستور ناقص**:

- عجله پزشک
- عدم وجود لیست علائم اختصاری مناسب
- عدم وجود فرایند چک نسخه
- عدم اطلاع از فارماکوپه
- عدم توجه پرستار در خواندن نسخه
- عدم اعتقاد پزشک برای استفاده از پروتکل بالینی

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه عدد اولویت ریسک (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

- گام هفتم : فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها در طی فرایند می باشد. در این مرحله اعضای تیم باید کنترل هایی را که هم اکنون در فرایند تحت مطالعه جهت شناسایی حالات خطا وجود دارند، شناسایی نموده و آنها را فهرست کنند.

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه عدد اولویت ریسک (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

شرح فعالیت	حالات بالقوه خطا	اثرات بروز خطا	علل بروز خطا	کنترل های جاری	شدت خطا (S)	میزان وقوع خطا (O)	قابلیت شناسایی خطا (D)	عدد اولویت ریسک (RPN)	اقدامات پیشنهادی

• گام هشتم: محاسبه عدد اولویت ریسک

در این مرحله تیم با کمک جداول موجود و با اجماع نظر اعضای تیم، به هر یک از عوامل شدت اثر خطا (severity)، میزان وقوع خطا (occurrence) و قابلیت کشف خطا (detection) عددی می دهد. حاصل ضرب این سه عدد، عدد اولویت ریسک (RPN) برای حالت بالقوه خطای مورد نظر است.

$$RPN = O \times S \times D$$

- RPN به عنوان شاخصی برای طبقه‌بندی خطاها و انجام اقدام اصلاحی و پیش‌گیرانه محاسبه می‌شود
- حالات خطای مورد تحلیل قرار گرفته را بر اساس RPN به دست آمده شان، اولویت بندی کنید.
- هر چه عدد RPN خطایی بالاتر باشد، اولویت آن برای آنالیز جامع تر و تخصیص منابع، بیشتر است.
- در برخی مواقع ممکن است علی رغم این که خطایی RPN پایینی دارد، اما از آنجا که شدت اثر بالایی دارد (severity) یا نرخ وقوع بالایی دارد (occurrence) در اولویت قرار گیرد.

Analyze the Process

$$RPN = O \times S \times D$$

where:

O = frequency of occurrence ranking score

S = severity of effects ranking score

D = probability of detection ranking score

= Risk Priority Number

Probability

x

Detectability

x

Severity

Refers to

Refers to

Refers to

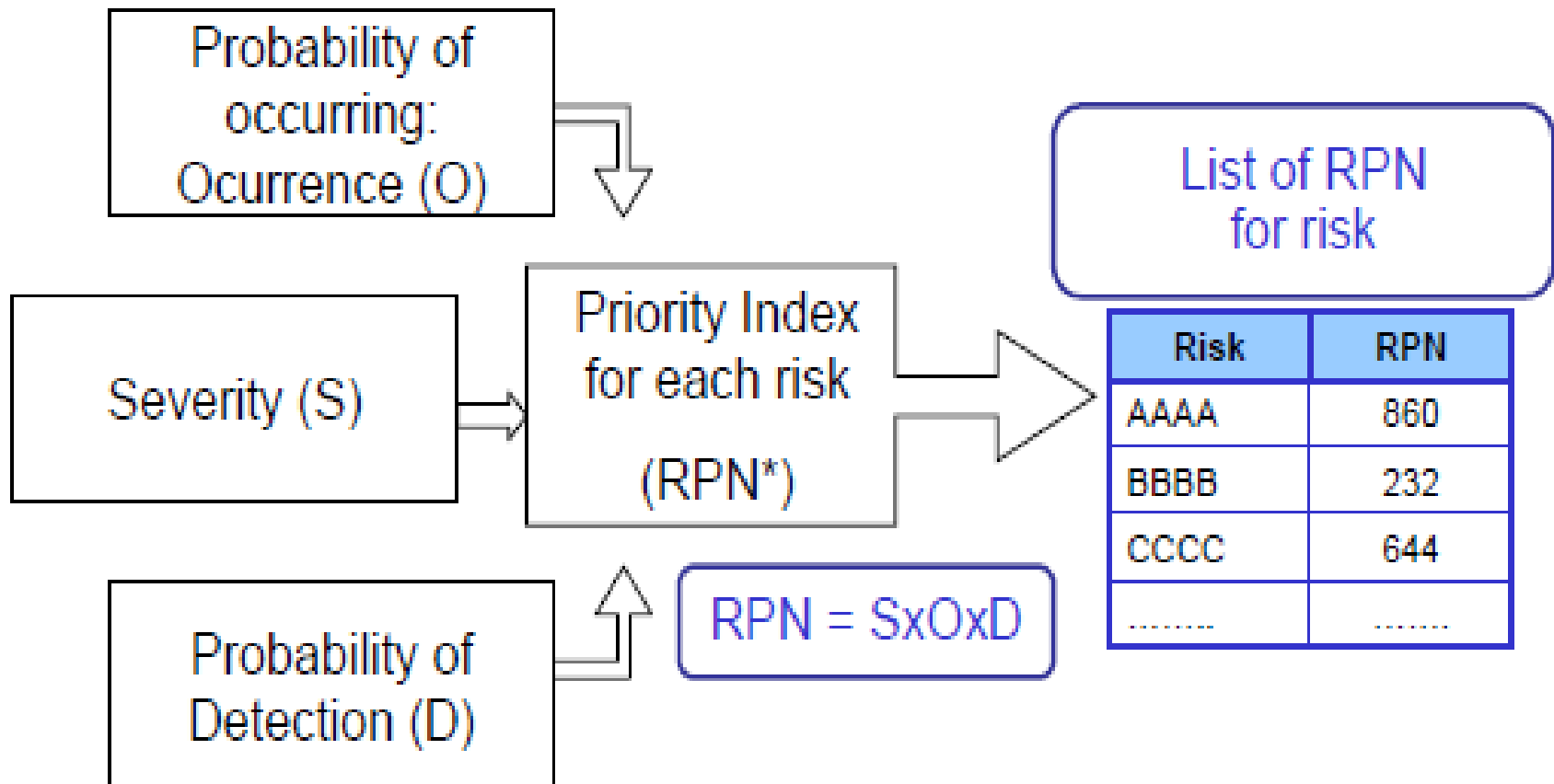
past

today

future

time
→

8. Calculate priorities (importance of each risk)



* RPN = Risk Priority Number (for each risk)

- در زمان محاسبه عدد اولویت ریسک نکات زیر را در نظر بگیرید:

- مقیاس های امتیازدهی شدت خطا، احتمال وقوع خطا و احتمال شناسایی خطا باید برای اعضای تیم قابل فهم و با معنی باشد.
- مقیاس ها تا حد ممکن ساده باشند.
- معیارهای مشخصی برای هر یک از مقیاس ها تعریف کنید.

جدول رتبه بندی شاخص شدت اثر خطا (Severity)

امتیاز	شرح جراحت و آسیب
۵	مرگ یا از دست دادن یکی از یکی از کارکردهای اصلی بدن
۴	کاهش دادن دائمی یکی از کارکردهای بدن
۳	جراحت و آسیب موقتی که زمان اقامت بیمار در بیمارستان را افزایش می دهد یا مراقبت بیشتری را ایجاد می کند.
۲	جراحت و آسیب موقتی که نیاز به مداخلات و اقدامات درمانی دارد.
۱	بدون صدمه و آسیب به بیمار، تنها نیاز به پایش بیمار

جدول رتبه بندی میزان وقوع خطا (Occurrence)

امتیاز	احتمال وقوع حالت خطا
۵	خیلی بالا - خطایی که به طور معمول رخ می دهد - از هر ۲۰ مورد یک بار این خطا رخ می دهد .
۴	بالا - خطای تکرار شونده - از هر ۱۰۰ مورد یک بار این خطا رخ می دهد.
۳	متوسط - خطایی که هر چند وقت یک بار رخ می دهد - از هر ۲۰۰ مورد یک بار این خطا رخ می دهد .
۲	کم - خطایی که نسبتاً کم رخ می دهد - از هر ۱۰۰۰ مورد یک بار این خطا رخ می دهد .
۱	بسیار کم - وقوع خطا غیر محتمل است - از هر ۱۰/۰۰۰ مورد یک بار این خطا رخ می دهد .

جدول رتبه بندی قابلیت کشف خطا (Detection)

امتیاز	قابلیت کشف
۵	بسیار کم - خطا (یا علت خطا) ممکن است تا بعد از ترخیص بیمار نیز کشف نشود و یا کشف آن مستلزم آزمایش و پیمودن قدمهای اضافه و خارج از محدوده فرآیند مورد نظر است - از هر ۱۰ مورد صفر مورد کشف می شود.
۴	کم - خطا (یا علت خطا) بعد از بروز در صورت توجه و هوشیاری سایر ارائه دهندگان خدمت در قدمهای بعدی فرآیند ممکن است کشف گردد - از هر ۱۰ مورد دو مورد کشف می شود.
۳	متوسط - خطا (یا علت خطا) حین بروز در صورت توجه و هوشیاری ارائه دهنده مستقیم خدمت می تواند کشف گردد. - از هر ۱۰ مورد پنج مورد کشف می شود.
۲	بالا - خطا (یا علت خطا) معمولاً حین بروز طبق روند کاری موجود توسط ارائه دهنده مستقیم خدمت کشف می گردد - از هر ۱۰ مورد هفت مورد کشف می شود.
۱	از بروز خطا (یا علت خطا) توسط یک دستورالعمل کاری مدون یا دستگاه، پیشگیری به عمل می آید. از هر ۱۰ مورد نه مورد کشف می شود.

مثالی از پنج حالت بالقوه خطا که در یک بررسی خطاهای دارویی شناخته شده اند:

- ذخیره داروهای مرگبار (lethal drug) در بخش
- اشتباه در محاسبه دوز داورها
- اشتباه در محاسبه دوز دارو یا میزان سرعت تزریق (flow rate) در داروهایی که باید به صورت IV تزریق شوند.
- عدم چک دستبند شناسایی بیمار قبل از دادن دارو
- وجود بیش از حد دارو در قفسه نگهداری داروها در بخش پرستاری

مراحل انجام FMEA

۱. تشکیل تیم
۲. مشخص نمودن فرایند/سیستم تحت مطالعه
۳. مشخص کردن گامهای فرایند یا اجزا و عوامل تشکیل دهنده سیستم
۴. فهرست کردن حالات بالقوه خطا برای هر یک از آنها
۵. تعیین اثرات بالقوه بروز هر یک از این حالات خطا
۶. تعیین علل بروز هر یک از این خطاها
۷. فهرست کردن کنترل های جاری به منظور شناسایی هر یک از این خطاها
۸. محاسبه عدد اولویت ریسک (میزان اهمیت هر ریسک)
۹. اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

گام نهم: اجرا و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی

- در این گام تیم FMEA با استفاده از روش بارش افکار، اقداماتی را که می تواند باعث کاهش ضریب اولویت در حالات بالقوه ریسک اولویت دار گردد، پیشنهاد می دهد.

- این اقدامات باید این سه حیطه را پوشش دهند:

- کاهش احتمال وقوع خطا

- کاهش شدت اثر وقوع خطا

- افزایش احتمال شناسایی خطا پیش از وقوع



**چرخ را از نو اختراع نکنید. استراتژی هایی را
که توسط سازمان های دیگر اجرا شده اند یا
پیشنهاد گردیده اند را مد نظر قرار دهید.**

در حین تنظیم اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی عوامل مانند موارد زیر را در نظر بگیرید:

- قابلیت اعتماد اقدام / استراتژی (آیا این اقدام اثربخش و موثر است؟)
- اقدام / استراتژی مورد نظر تا چه حد می تواند از وقوع خطاها جلوگیری کند؟
- راه حلی کوتاه مدت در برابر راه حل بلند مدت
- تاثیر این استراتژی / اقدام بر دیگر فرایندها ، منابع و برنامه ها
- آیا این اجرای این اقدام / استراتژی عملی و امکان پذیر است؟
- موانع اجرای استراتژی / اقدام
- هزینه های پیاده سازی و اجرای اقدام / استراتژی
- زمان مورد نیاز برای پیاده سازی اقدام / استراتژی

و در نهایت در اجرا این نکات را نیز در نظر بگیرید:

- فرایندی را که بازبینی و طراحی شده ، ابتدا به صورت آزمایشی و محدود اجرا (تست پایلوت) کنید و در صورت موفقیت آن را در سطح وسیع اجرا کنید.
- برای اجرای استراتژی ها از یک برنامه عملیاتی (action plan) استفاده کنید.
- شاخص ها و معیارهایی را برای سنجش اثربخشی این فرایند در نظر بگیرید.

برخی استراتژی های بهبود



- استفاده از فناوری ها
- استفاده از آلارم ها
- پروتکل ها و پروسیجرها
- آموزش
- مستند سازی
- حذف/کاهش احتمال خطا
- حذف برخی ایتm ها یا پروسیجرها
- محدود کردن استفاده یا دسترسی
- استفاده از برجسب ها و علائم هشدار دهنده

ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده

- پس از اجرای استراتژی ها مجدداً ضریب RPN را برای فرایند مورد نظر محاسبه کنید.
- کاهش ضریب نشان دهنده اثربخشی اقدامات و استراتژی های به کار گرفته شده است.
- اگر کاهش ایجاد نشده است FMEA را تکرار کنید
- با وجود بهبود نیز به فکر بهتر شدن فرآیند باشید

Determine the
"functions" or
processes of the
service

HOW CAN IT FAIL?

Analysis of the potential
failure "Mode"

WHAT IS THE EFFECT?

Analysis of the "Effects" of
the potential failure

"Severity" (S) (Scale from 1 to 10)

WHY COULD IT FAIL?

"Causes" of the
potential failure

"Probability" (P) Probability of the
failure to occur, (Scale from 1 to 10)

Detection methods

"Detection" (D) o Probability of "Not
detecting it" (Scale from 1 to 10)

RPN Re-calculation

Action plan

RPN* calculation = $S \times P \times D$

* RPN "Risk Priority Number"

no

RPN
acceptable
?

yes

END

Network Diagram
to perform
FMEA

مثال: FMEA در فرایند استفاده از داروهای آنالژزیک

فعالیت	حالات خطا	اثرات خطا	علل خطا	Severity	Occurrence	Detection	RPN	اقدامات پیشنهادی
بررسی های بالینی بیمار	تشخیص نادرست سطح درد بیمار	کنترل درد ناکافی	علل فرهنگی : بیمار به درستی وضعیتش را توضیح نمی دهد.	۲	۴	۴	۳۲	استفاده از پروتکل های استاندارد برای تعیین سطح درد بیمار
انتخاب داروی ضد درد	انتخاب داروی آنالژزیک نامناسب	دوز نادرست، داروی ناکافی ، واکنش آلرژیکی به دارو	وضعیت بالینی بیمار در هنگام انتخاب دارو مد نظر قرار نمی گیرد(سن -آلرژی و) - عدم پیروی از پروتکل - سازگاری دارو با سایر داروهای ضد درد بررسی نمی شود - دارو در دسترس نیست - کمبود اطلاعات	۴	۳	۳	۳۶	برنامه و پروتکل برای استفاده از داروها در درمانگاه - پروتکل استفاده از داروهای آنالژزیک و آموزش در مورد نحوه مصرف آنها - دسترسی آسان به اطلاعات این دسته از داروها - مکانیسم شناسایی سریع کمبود این داروها و اطلاعات در مورد داروهای جانشین -

مثال: FMEA در فرایند استفاده از داروهای آنالژزیک

فعالیت	حالات خطا	اثرات خطا	علل خطا	Severity	Occurrence	Detection	RPN	اقدامات پیشنهادی
تجویز دارو	دوز اشتباه	دوز ناکافی یا دوز بیش از حد	فراموشی و غفلت - انتخاب نادرست - عدم فراهمی اطلاعات	۵	۴	۴	۸۰	پروتکل های استاندارد - برنامه دارویی درمانگاه
	پیگیری ناکافی بیمار	عدم شناسایی مسائل - عدم پیشگیری این مسائل	فراموشی و غفلت - خطای سهوی	۴	۴	۳	۴۸	پروتکل های پیگیری بیمار و کنترل
	تجویز دارو برای بیمار اشتباه	دریافت دارو توسط بیمار دیگر - آلرژی به دارو -	بیماران با نام مشابه - بیمار در زمان پذیرش به خوبی شناسایی نشد - نام بیمار در دستور پزشک کاملاً مشخص نیست -	۲	۳	۳	۱۸	ارتباط دادن تجویز دارو با شرایط بیمار - سیستم هشدار دهنده برای نام های مشابه - تهیه چارچوب یکسان برای دستورهای پزشکان و الزامی نمودن پر کردن در تمام بخش ها
	عدم دریافت سفارش دارو	کنترل درد نامناسب	فرد مسئول مشخص نیست	۲	۳	۳	۱۸	پوشش کافی - کانال های ارتباطی مناسب -