



رایج ترین ابزارهای چرخه DMAIC در شش سیگما



Vahid Yazdi Feyzabadi

Ph.D in Health Policy

Department of Health Management, Policy and Economics

School of Management and Medical Informatics

Kerman University of Medical Sciences

شش سیگما

● شش سیگما فرایندی است بسیار منظم که به سازمان کمک می کند تا بطور مستمر بر توسعه و تولید تقریبا عالی محصولات و خدمات و نیازهای مشتریان خود را برآورده سازد.

● از لحاظ آماری به این معناست که کیفیت خدمت و فرایند در حدود اطمینان معین یعنی ۹۹/۹۹۹۶۶ درصد بدون اشتباه باشد.

۶ سیگما	۳ سیگما
۱ لغو پرواز در آمریکا در ۳ هفته	۹۰۰ لغو پرواز در آمریکا در ۱ هفته
۷ غلط املائی در یک کتاب هری پاتر	۱۱۰۰۰ غلط املائی در یک کتاب هری پاتر

گاهی اوقات شش سیگما هم کافی نیست



DMAIC

DMAIC is a five-step method for improving existing process problems with unknown causes.



PURPOSE

TOOLS

Frame the project and position it for success

Define

- Project charter
- Voice of the customer
- Critical to quality (CTQ) assessment
- SIPOC

Collect and summarize data to understand current state

Measure

- Current-state VSM
- Fishbone diagram
- Minitab (summary statistics, control charts)

Determine root causes of variation and waste

Analyze

- Pareto charts
- Hypothesis testing
- ANOVA
- Correlation and regression
- 8 wastes
- 5 whys

Identify, Develop and Implement Solutions

Improve

- Future-state VSM
- 5S/Visual Management
- Pull Systems
- Correlation and Regression
- Single-piece flow
- Standard work
- FMEA

Put strategies in place to assure improvements are sustained

Control

- Training plan
- Visual controls
- Daily management

Lean Six Sigma Project Types

presented by  gOLEANSIXSIGMA.com



Quick Win

Implementation of a simple solution to a known issue

The problem is contained in one department, the root cause is known and the fix is painless

Also called "Just-Do-It" or Fast Track



Process Improvement

Incremental reduction of defects, cycle time or cost

The presenting issue has an unknown cause and solutions are not predetermined

Also called DMAIC, Lean or PDCA



Process Design

Creation of a brand-new, non-existent process

There is no existing process to analyze which requires benchmarking and collection of VOC

Also called DFSS or DMADV



Process Redesign

Overhaul of non-capable, existing process

The process exists, but incremental improvements will not be able to satisfy requirements

Also called Reengineering

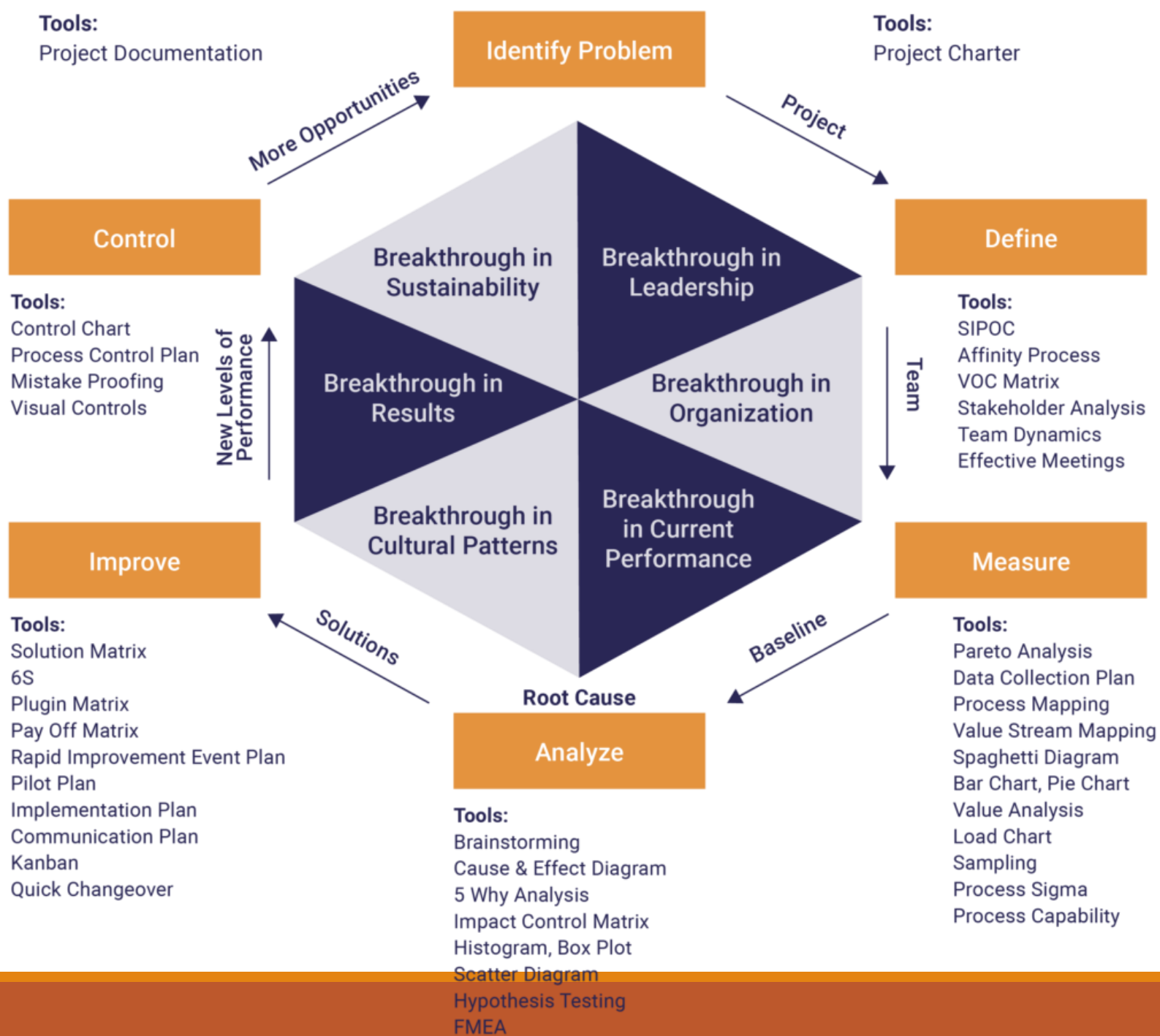


Infrastructure Implementation

Establishment of key measurement systems

Monitoring of process capability and VOC are established to better focus improvement efforts

Also called Process Management



نقش سیگما در بهداشت و درمان

افراد و روش‌ها نسبت به تجهیزات نقش مهمتری در ارائه خدمات ایفا می‌کنند. البته تجهیزات یک جنبه کلیدی و مهم تأمین خدمات بهداشتی درمانی است. چرخه DMAIC باید متناسب با محیط بهداشت و درمان منطبق، سازگار و ساده سازی شود.

دسته بندی DMAIC

دو بخش:

- 1. درک و شناسایی مسائل (تعریف، اندازه گیری و تحلیل):** تشخیص اهمیت مسأله، یادگیری در مورد فرآیند مربوطه، طراحی و ایجاد یک سطح مبنای عملکرد، و ایجاد رابطه علی بین علائم و نشانه های مسأله و متغیرهای فرآیند موردبررسی
- 2. حل مسأله (بهبود و کنترل):** طراحی و تدوین یک راه حل و دستاورد موفقیت آمیز و تثبیت منافع حاصل از آن

تعریف مسأله

"ضرب المثل" مسأله ای که راه حل ندارد، مسأله نیست؛ چرا که مسأله ای که به خوبی بیان شده باشد، مسأله ای است که نیمی از آن حل شده است.

لذا ما باید با دقت بسیار مسئله ها را تعریف نماییم. زیرا که شکست ما در این مرحله به این مفهوم است که **ما در حال اقدام در خصوص موضوعات مختلف از پشت یک شیشه تاریک و کدر هستیم** (دی لئون ۱۹۹۴)

خیلی اوقات بدون آنکه بدانیم چرا برای حل یک مسأله تلاش میکنیم، سریعاً اقدام میکنیم. بعد متوجه می شویم که حل برخی ابهامات و رموز مسأله، مشکلات تازه ای را دامن زده ایم.

اختصاص زمان کافی برای:

1. جمع اوری اطلاعات کافی به منظور روشن نمودن فرصت بهبود
2. یادگیری درباره فرآیند مربوطه
3. شناسایی موانع سازمانی در راستای حل مسأله
4. طراحی و تدوین برنامه ای برای مسأله مربوطه

تشکیل تیم حل مسأله مرکب از ۳ تا ۵ فرد واجد شرایط مرتبط با فرآیند سایر خبرگان (مطلعین کلیدی) با دانش مطلوب فرآیندی در صورت نیاز دعوت به همکاری می شوند.

مسئولیت اصلی تیم پروژه: جمع آوری و یادگیری از اطلاعات کافی مربوط به علائم و نشانه های مسأله، فرآیند و سازمان

ابزارهای متداول مرحله تعریف

❖ گوش دادن و معطوف نمودن توجه به مشتری (VOC)

- مدل کانو
- نمودار وابستگی
- تحلیل پارتو

❖ کسب دانش فرآیندی

- نقشه برداری و ترسیم فرآیند
- تحلیل SIPOC (تأمین کننده، ورودی ها، فرآیند پردازش، خروجی ها، مشتریان)

❖ درجه بندی مسأله

- تحلیل میدان نیرو
- طراحی و تدوین منشور پروژه

مشتریان داخلی: بخش های مختلف سازمان، پرستاران، پزشکان، داروخانه ها یا پرسنل (هر کسی مشتری برای چیزی و تأمین کننده برای چیز دیگری است).

مشتریان خارجی: بیماران، خانواده بیماران، مراقبین غیررسمی، موسسات دیگر نظیر سازمان های بیمه گر، انجمن حمایت از بیماران، شرکت ها و موسسات تولید کننده و واردکننده و پخش کننده دارو و تجهیزات پزشکی، نظام پرستاری، نظام پزشکی و ...

گوش دادن با هدف شناسایی آنچه از نظر مشتری مهم و کلیدی است و از این طریق نیازمندی های مشتری را تأمین کنیم.

هدف اختصاصی: شناخت بیمار و شناسایی نیازهای وی، مطلوبیت ها، خواسته ها، آرزوها و در صورت امکان مواردی که مشتری نمی داند نیاز وی می باشد و تا کنون مورد توجهش نبوده است.

خطای رایج و استراتژیک در شناخت مشتری

❖ اطمینان بیش از اندازه به شناخت مشتریان سازمان

❖ مشغولیت و غرق شدن در امور روزمره

باعث می شود که تلاش و اقدامی برای گوشش دادن و توجه به مشتریان داخلی و خارجی نداشته باشیم.

"پزشکان و ارائه دهندگان خدمات بهداشتی درمانی بیمار را درمان کنند نه بیماری را (توجه به مشتری)"

نیازهای مشتریان

❖ اقامت در مرکز بهداشتی درمانی

- ارائه کنندگان مراقبت
- دلگرمی دادن
- نگرش مثبت
- پاسخگو و مسئولیت پذیر
- احساس همدردی و مهربانی و کمک به بیمار

❖ در ورود به مرکز بهداشتی درمانی

- دسترسی آسان به پارکینگ
- مسیریابی و نقشه های راهنمای روشن
- فضای فیزیکی تمیز
- توجه سریع و بهنگام به پذیرش بیمار
- پرسنل خوش برخورد
- واگذاری امور به پزشک مناسب
- دسترسی به مدارک پزشکی
- زمان انتظار کوتاهتر
- سهولت در پذیرش بیمار

❖ درمان

- فراهم بودن ابزارها و ملزومات ضروری
- حضور به موقع پزشکان و پرسنل پشتیبانی
- میزان موفقیت پزشک در درمان موردنظر
- دسترسی به دستیاران و نیروهای کمکی
- احترام به بیمار در تمام مراحل درمانی (اخلاق پزشکی)
- برقراری ارتباط با بیماران یا همراهان
- جمع آوری نمونه های صحیح و مناسب

- دریافت درمان صحیح و مناسب
- گزارشات به موقع و بهنگام
- موجود بودن داروها/داروهای جایگزین/داروهای ژنریک
- تجویز داروهای صحیح و مناسب
- تکمیل درمان بر اساس یک برنامه زمانبندی
- تجویز نسخه های خوانا و روشن

❖ بعد از درمان

- فرآیند ترخیص آسان و راحت
- شناسایی و تشخیص آسان صورتحساب ها (شفافیت در صورتحساب ها)
- صدور صحیح صورتحساب
- پشتیبانی برای حمل و نقل بیمار
- کل زمان چرخه درمان
- تماس های مربوط به پیگیری وضعیت بیمار
- برنامه زمانبندی ویزیت های پیگیری بیمار

❖ اتاق بیمار

- تزئینات محیط اتاق
- اسایش و راحتی
- ساخت خوب و تمیز
- وسایل تفریحی و سرگرمی
- غذای خوب و عالی
- ویزیت های دوره ای پزشک
- فضایی برای ملاقات کنندگان

طراحی فرآیندهایی برای گوشش دادن به ندای مشتریان (نشست های بارش افکار تصادفی، مطالعات و بررسی های پیمایشی با نمونه گیری مداوم و کوچک، صرف نهار با کارکنان در موسسه بهداشتی درمانی، بحث های گروهی متمرکز)

تشریح درمان و اختصاص زمان با بیماران یا ملاقات کنندگان به منظور یادگیری بیشتر در مورد نیازها، رضایتمندی و افکار سنجی **Customer Opinion Survey** در مورد چگونگی بهبود خدمات

Kano model

نوریاکی کانو مدلی برای ارتباط بین رضایتمندی مشتری و نیازمندی ها و الزامات مشتری

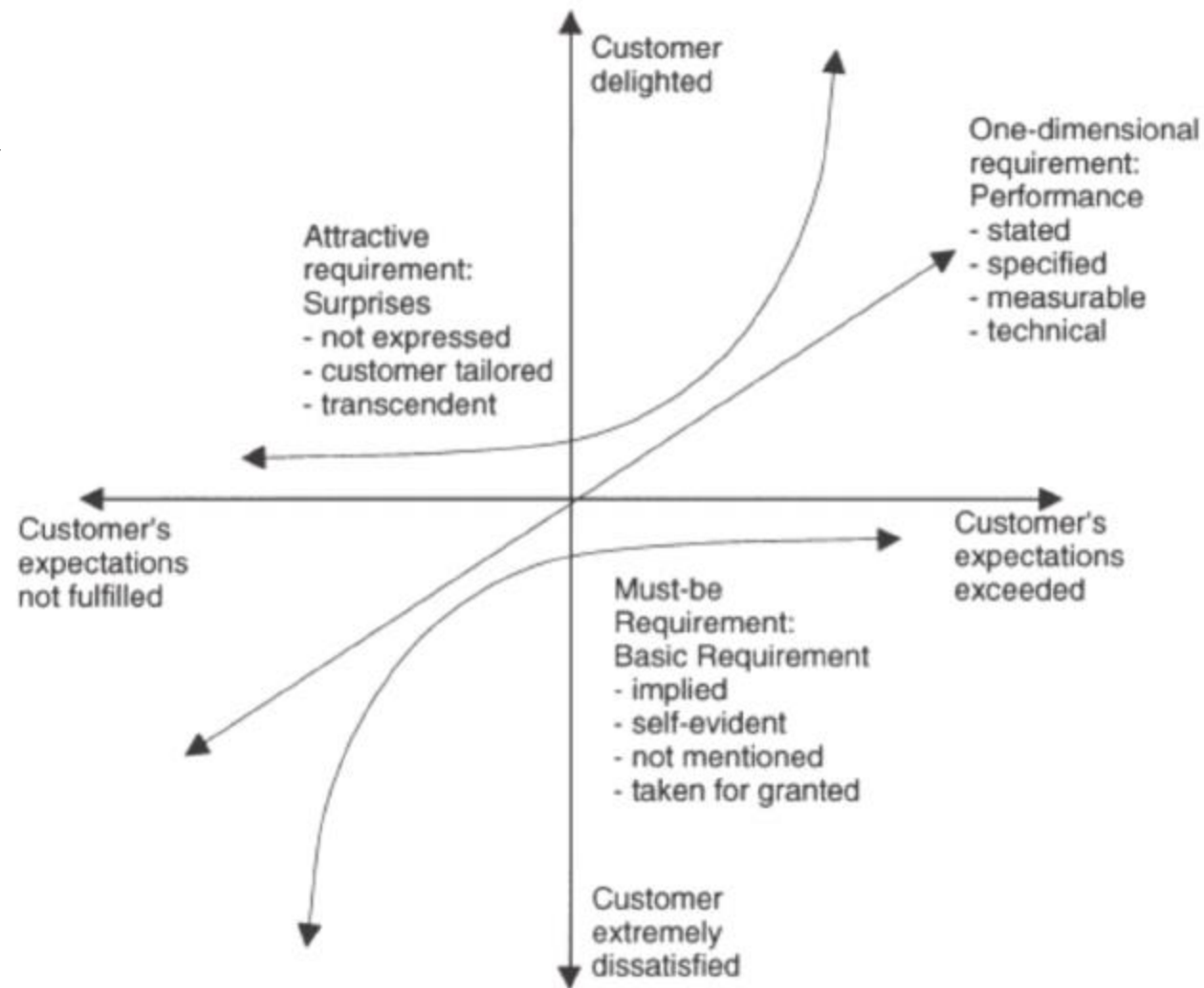
مشتریان انتظار خیلی بیشتری نسبت به درخواست ها و تقاضاهایشان دارند.

سه نوع نیاز بر اساس مدل کانو

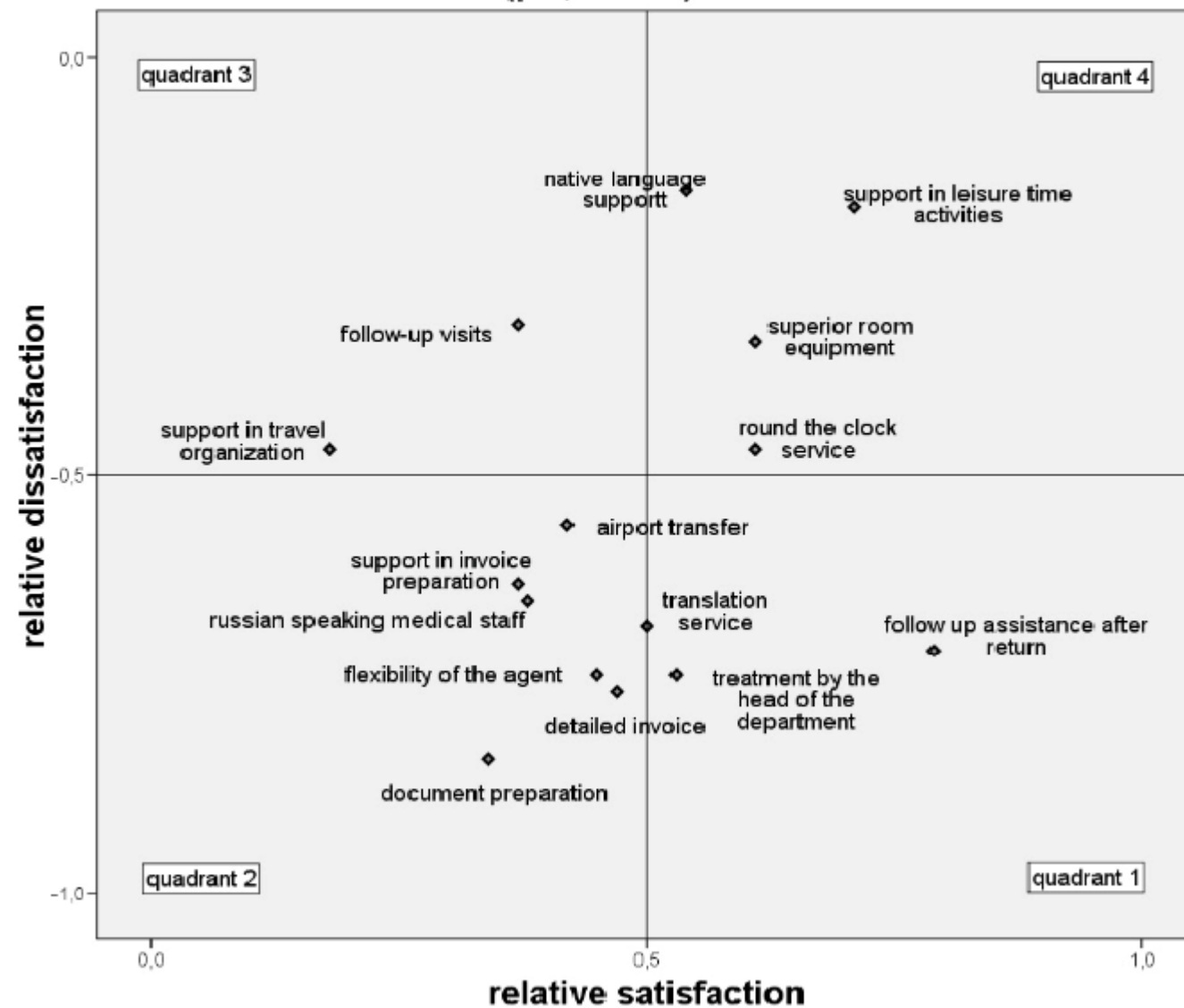
نیازهای اساسی (تلویحی): دریافت مراقبت یا درمان ضروری، فضای پارکینگ و عبور و مرور. فقدان آنها موجب دلسردی مشتری می شود. (عوامل ناراضی کننده) موجب عدم مراجعه بیمار می شود. باعث آفت اعتبار و وجهه و شهرت موسسه می شود. ایمنی بیمار به عنوان یک نیاز اساسی بیمار

نیازها و الزامات محیط بازار (تصریح شده): نیازهای مرتبط با آگاهی عمومی از صنعت نظیر گزینه های مختلف درمان بیماریهای گوناگون (آنژیوپلاستی، جراحی بایپس، درمان دارویی، درمانهای رژیم تغذیه ای بر اساس راهبردهای رقابتی

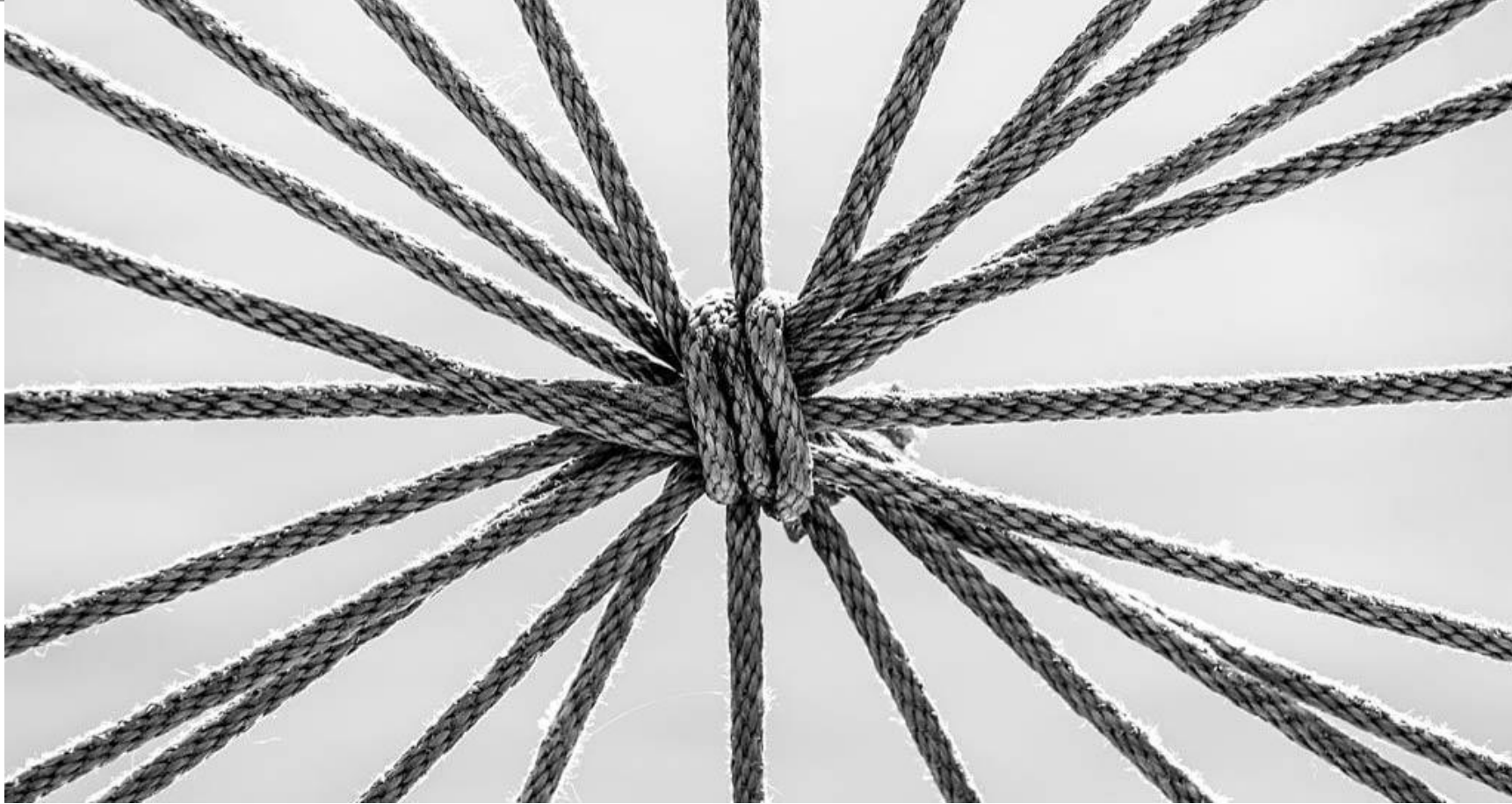
نیازهای تهییج کننده (جذاب و تلویحی): به صفر رساندن زمان انتظار، تامین سرگرمی های برای بزرگسالان، برنامه تلویزیونی، ارسال الکترونیک نسخه ها به داروخانه های انتخابی بیمار، ترانسفر بیمار بعد از بهبودی، معمولا این نیازها تصریح نمی شوند و آنها در میان نمی گذارند و باید از طریق عملکردهای مبتکرانه به آنها دست پیدا کرد.



Participants with previous experience in the German Health System (pw; n = 38)



(Affinity Diagrams) نمودار وابستگی
affinity mapping, K-J Method, thematic analysis



□ سازماندهی ایده ها و نظرات بر اساس وابستگی آنها

□ کشف ایده ها و نظرات جدید

□ مشخص نمودن داده و ورودی از گروه‌های مختلف ذینفعان شامل بیماران، کارکنان، پرستاران، پزشکان یا مدیران است.

در یک جلسه بارش افکار، تعداد کمی از افراد صریح الیهجه و رک گو جلسه را بدست می گیرند و جلسات با جمع بندی های قبلی و شماری محدود از نظرات و ایده ها پایان می یابد.

صندوق پیشنهادات، ایده ها و نظرات نادیده گرفته می شوند.

-
- ❖ روشی برای جمع آوری نظرات و ایده ها از هر فردی در یک اتاق
 - ❖ کمک به سرعت بخشیدن برای تولید نظرات و ایده ها
 - ❖ کمک به گروه بندی نظرات و ایده ها
 - ❖ برای تولید ایده ها و نظرات جدید از میان الگوها و مجموعه ای از حقایق

موارد کاربرد نمودار وابستگی

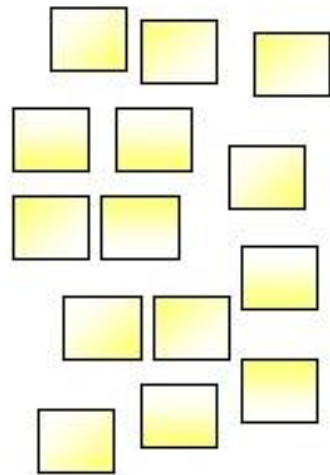
- کمبود ایده ها و نظرات و رفع آن با امکان فراهم نمودن مشارکت در تولید ایده ها و نظرات برای هر فردی در سازمان
- وجود تعداد زیادی از ایده ها و نظرات با سازماندهی آنها در قالب گروههای مرتبط بهم
- تنگنای فرآیندی و حل آن با آزاد گذاشتن جهت گیری جدید تفکر
- عدم توافق ها با ارزشیابی ایده ها و نظرات

مراحل انجام تکنیک نمودار وابستگی

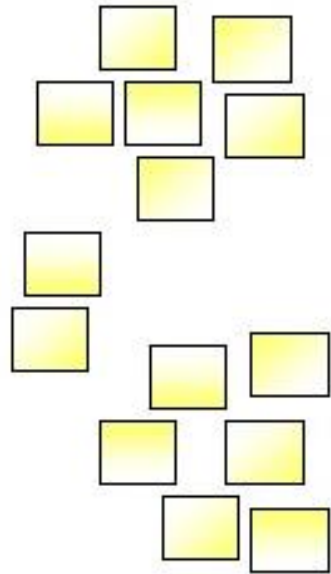
1. مکتوب نمودن یک بیان واضح و شفاف از تعریف مساله یا هدف
2. تعیین تیم های چندتخصصی برای ایجاد نمودار وابستگی
3. فراهم نمودن کارت های ۳*۵ اینچی یا برگه های یادداشت برای هر یک از اعضای تیم به منظور نوشتن ایده ها و نظرات
4. سکوت اعضای تیم برای ۵ دقیقه و ثبت هر چه بیشتر نظرات بر روی کارت ها و دادن دلگرمی های لازم برای ترغیب اعضای تیم
5. جمع آوری کارت ها و پهن کردن آنها بر روی یک سطح صاف و یا چسباندن بر روی وایت برد
6. گروه بندی ایده ها و نظرات بر اساس نظرات اعضای تیم
7. تعیین عنوان اصلی یا درونمایه و مضمون مناسب برای هر گروه از ایده ها (کارت وابستگی) و مرتب سازی آنها
8. ترسیم نمودار بر اساس تعیین و چیدمان کارت ها یا یادداشتها زیر عنوان یک کارت وابستگی
9. سپس از نظرات و ایده ها و درونمایه اصلی برای طراحی راه حل ها و اقدام عملیاتی و اجرایی مقتضی استفاده می شود.

Kawakita Jiro or KJ Method

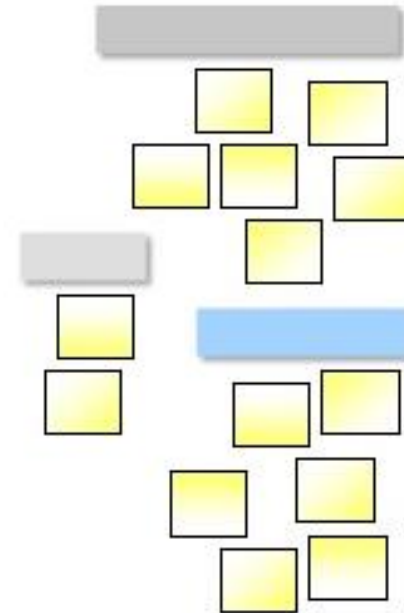
Capture

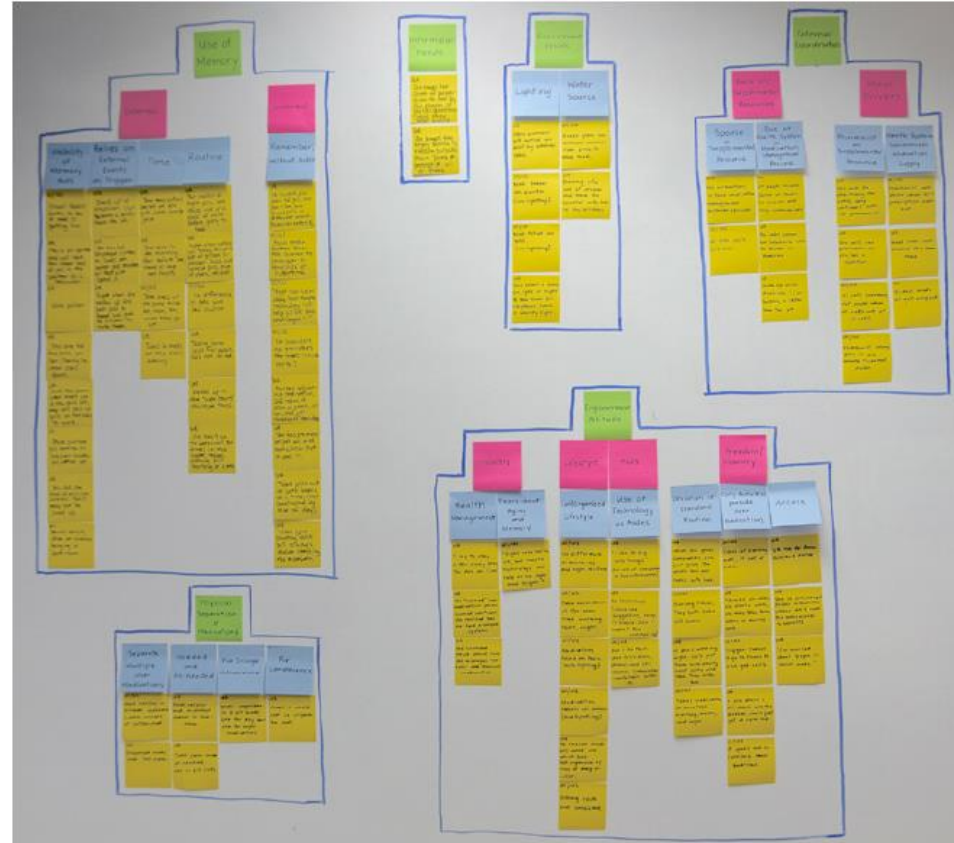


Group

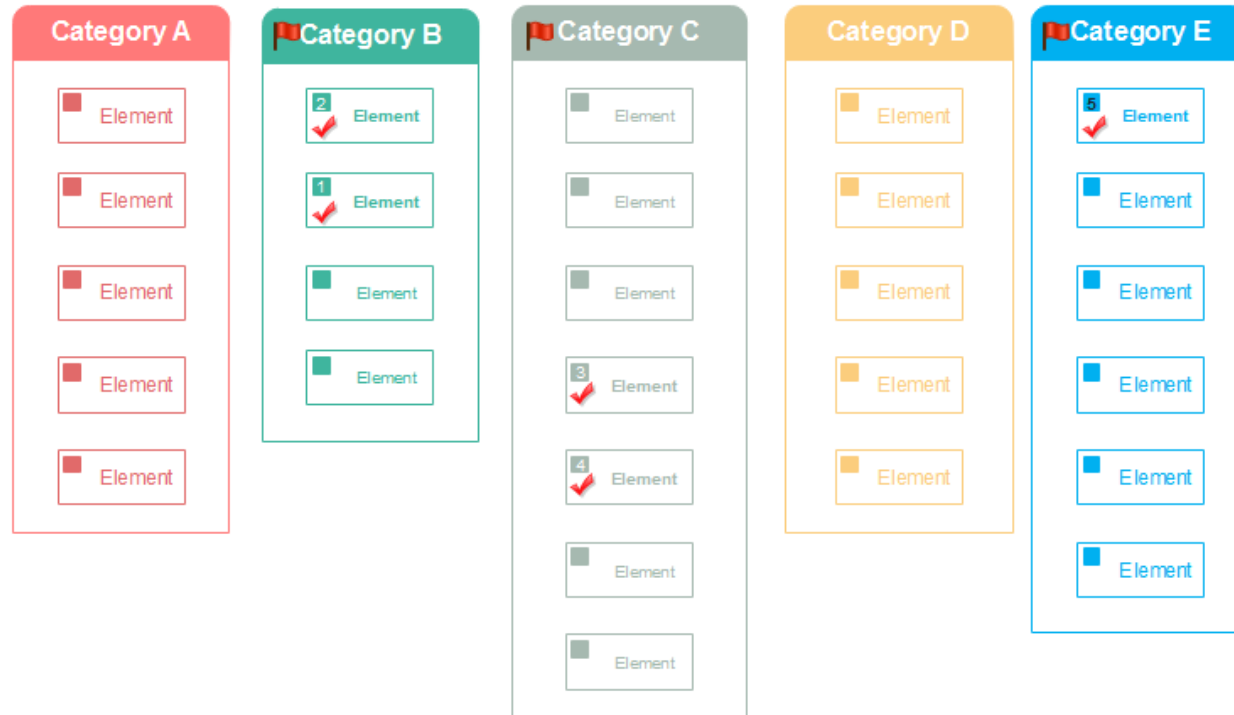


Label





Affinity Diagram - Prioritizing Ideas



AFFINITY DIAGRAM Q2 2022

MARKET SPHERE

CULTURE

More work gatherings

Christmas party

Know your team activities

Work satisfaction increase

More work gatherings

LEADERSHIP

New quarterly assessment

Establish new goals for next quarter

Add 2 more team members for Dev team

Office budget

COLLABORATION

Collaboration opportunities with other teams

Use more tools that allow team collaboration

Hackathons

GOALS

Reached quarterly OKR

Successfully released 30 projects last quarter

Increase brand engagement

Reached 2 million users

Guest speaker for Tech Conference & Marketing Conference

Establish partnership program

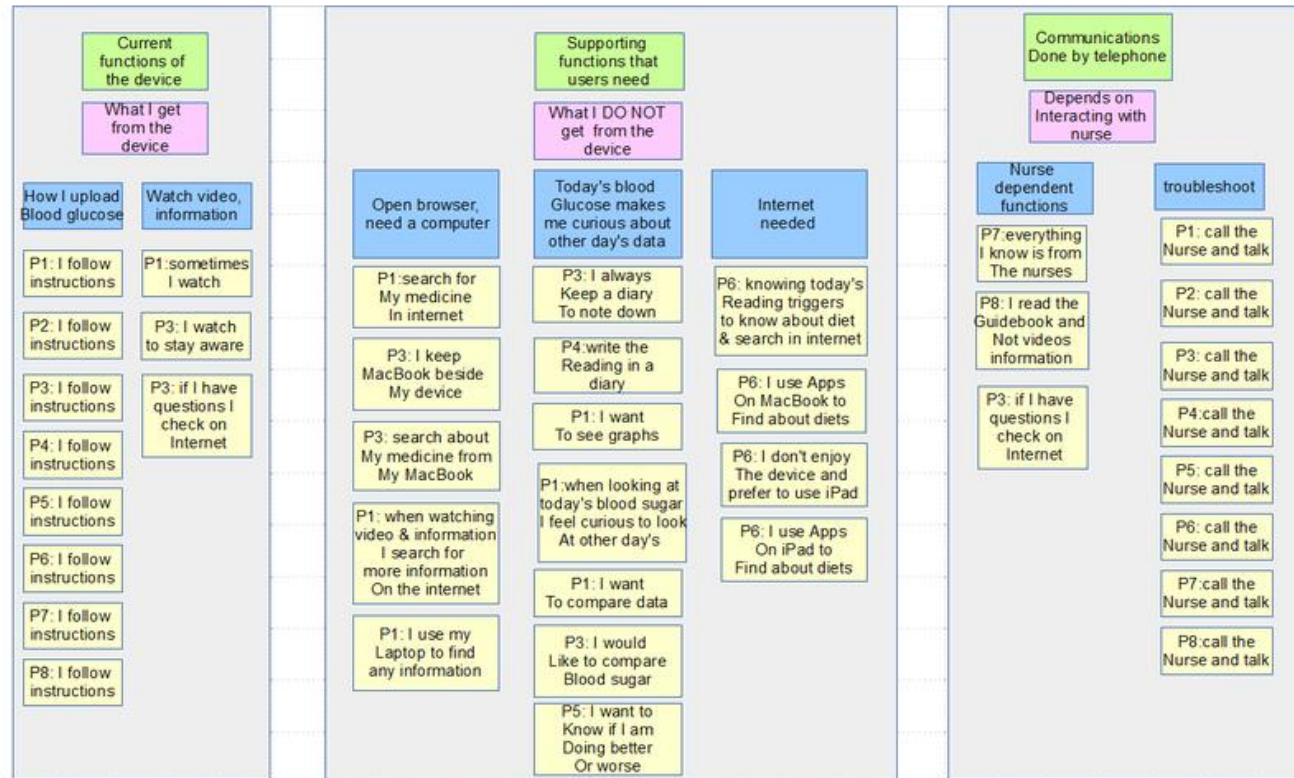
CUSTOMERS

Reply time increase

Customer complaints decrease

New training program was successful

Disputes decrease



-
- ❖ **The colour codes** represent the different themes and levels of abstraction.
 - ❖ **Yellow represents** the notes from individual patients of doing an activity.
 - ❖ The activities in yellow are grouped together and **the blue colour** code describes the general theme of the activities of the yellow notes under them.
 - ❖ **Pink represents** another level above the blue level and abstracts the data further.
 - ❖ Yellow, blue and pink are written in first person as if the user is directly speaking.
 - ❖ The green labels of the affinity diagram (Figure 6-9) are the highest level of affinity. These represent activities of the patients' story.

People

Have fun and make money

Provide work and fair income for employees

Work on improving employee satisfaction

Improve communications throughout the plant

Better work environment

Improve the atmosphere of approval of all employees to the operation of the plant

Help everyone make more money

Employee involvement

Get good quality information while producing the least amount of paperwork

Promote a quality employee group who takes pride in their job

Financial

Reduce costs while maintaining quality

Create growth for this division

Reduce quality loss dollars

Improve financial bottom line

Safety

Safe environment for all

To provide a safe and enjoyable work environment

Process

Create an environment to be leader in technology

Improve productivity

Broaden the use of SPC in the plant

Bring the process into control

Encourage continuous improvement continuously

Improve the process

Training

Better ways of training new hires

Teach quality

Improve quality

Goals

Create new goals

Set goals for the division

Set priority

Review strategic priorities to ensure attention to most important projects

Set plant priorities

Determine strategies to achieve goals

Develop projects to obtain goals and work towards goals

Leadership

Empower people

Improve productivity

Instill vision in leadership

Make trust a key goal in this organization

Develop mission and vision

Keep management involved

Improve plant communication

Act of cost of quality issues

Lead by example

Stimulate ideas

Teams

Monitor team formation and progress

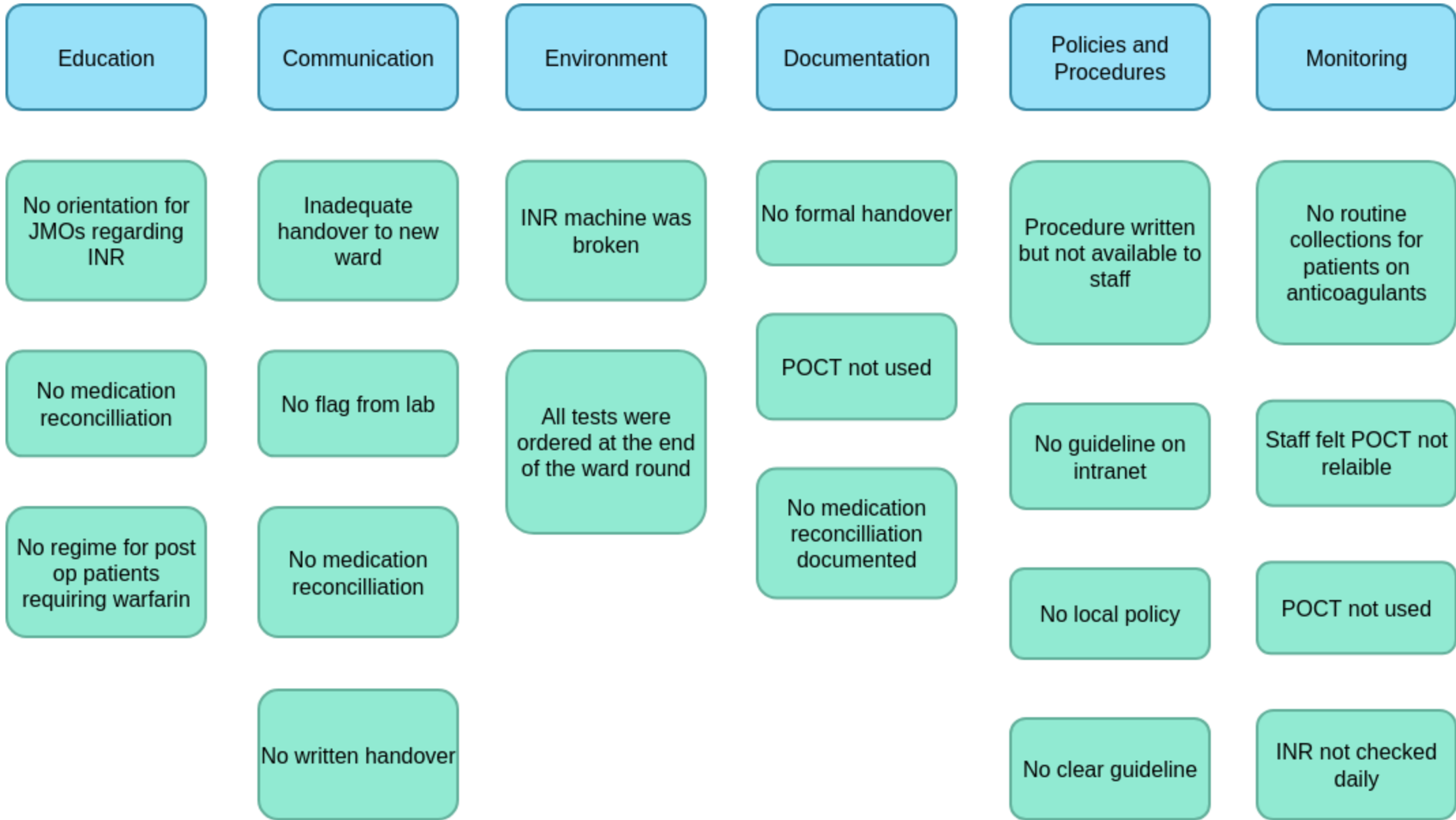
Review team progress and help those in trouble

Guide teams

Support teamwork

To have proper personnel on teams, proper guidance and proper authority

Promote the "informal" team concept to produce quicker results without excessive meetings and paperwork



کسب دانش فرآیند

❖ هدف

❖ شرح و توصیف فرآیند

❖ عملکرد فرآیند

❖ کنترل و اداره مواد ناسازگار

❖ عملکرد و کارکرد آماری

نکته: بیشتر مواقع با داشتن درک غلط در مورد دانش فرآیند، در برابر ایده ها و نظرات جدید یا راه حل های جایگزین مقاومت می شود.

نقشه برداری فرآیند

- ❖ منظور تعیین فعالیتهای گوناگون و روابط بین آنهاست.
- ❖ SIPOC (تأمین کننده، ورودی (داده)، فرآیند پردازش، خروجی (ستاده) و مشتری)
- ❖ ابزاری برای شناسایی و تعیین فرصت ها در فرآیند است.
- ❖ اگر فرصت ها شناسایی نشوند، ممکن است در سطوح غیرقابل قبول عملکردی نمود پیدا کنند.
- ❖ هدف طراحی و دایر نمودن کوتاه ترین و آسان ترین فرآیند انجام کار یا وظیفه باشد.
- ❖ هر چه گام ها بیشتر باشد، کار و وظیفه پیچیده تر می شود و در نتیجه فرصتهای بیشتری برای وقوع خطاها وجود دارند.

مانع عمده ساختاری یک فرآیند مدل 4p است دلالت بر چهار مرحله آمادگی، اجرا، تکمیل و پیشرفت دارد. در مرحله آمادگی، یک فرآیند نیازمند مواد اولیه یا اطلاعات، روش یا رویکرد، ابزارها یا تجهیزات و افراد با مهارتهای موردنیاز است.

نتیجه یا پیامد یک فرآیند موفق بستگی به آمادگی مناسب دارد.

مرحله اجرا متمرکز بر اجرای فوق العاده و عالی وظایف یا کارهای معین می باشد.

مرحله تکمیل و اصلاح، هدف عملکرد را نسبت به عملکرد مورد قبول روشن می سازد.

شناخت هدف، حداقل نیازمندی و الزام ضروری برای دستیابی به مزیت و برتری در هر چیزی است.

مرحله پیشرفت و بهبود بر روی انجام اقدامات و عملیات به منظور کاهش ناسازگاری ها و بی ثباتی ها در فرآیند تمرکز دارد.

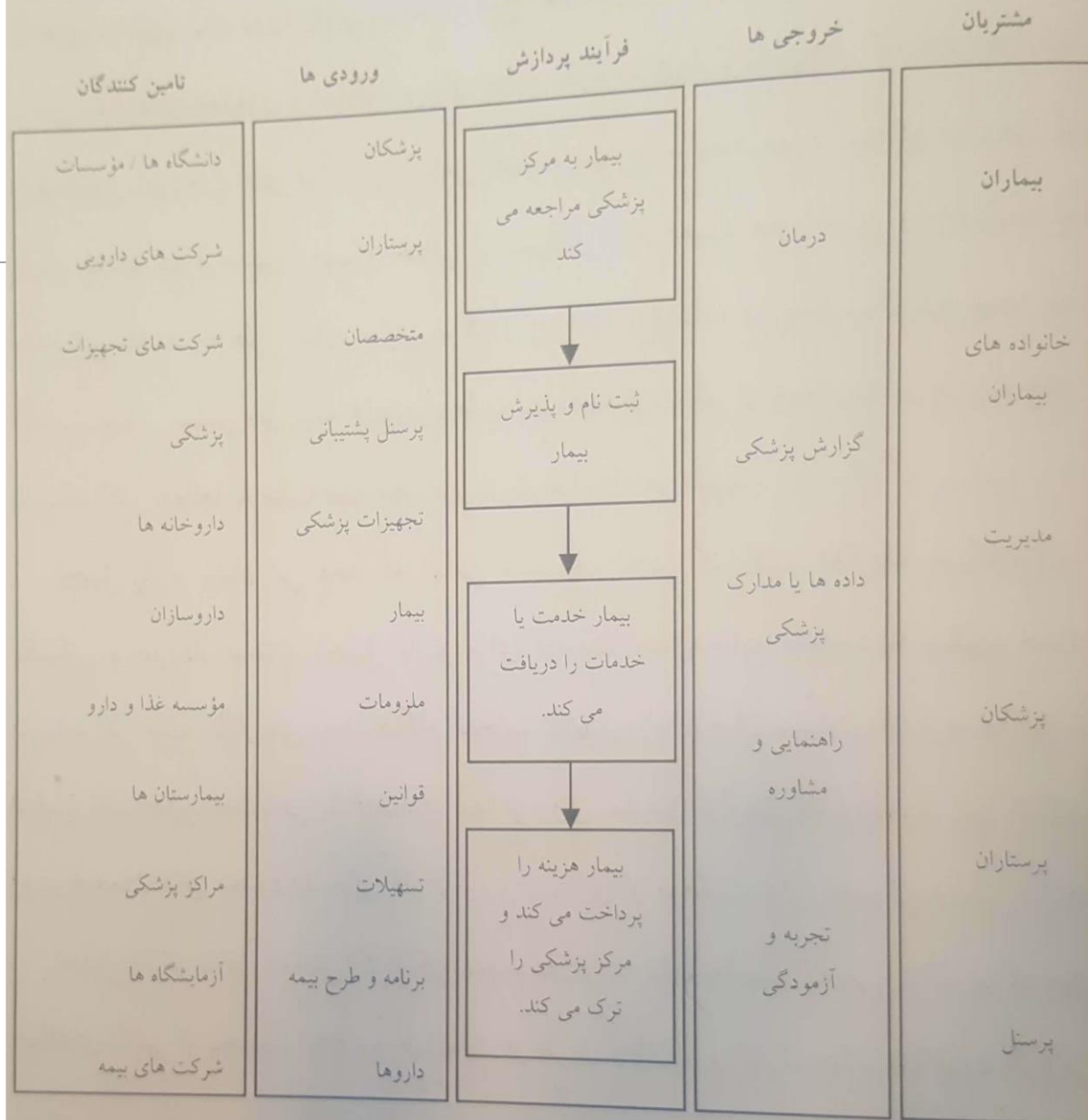
-
- فرایند یک هدف دارد
 - وضعیت آغاز و پایان دارد
 - نیازها و ورودی ها دارد
 - یک هدف عملکردی واضح و شفاف باید داشته باشد.
 - خروجی فرآیند بر اساس منابع خارج از کنترل تغییرات، نوسان دارند.
 - بر اساس میانگین خودش یا عملکرد نمونه و همچنین دامنه تغییرات بین بدترین و بهترین سطوح عملکردی ارزشیابی شود.

فعالتهای مرتب شده در یک توالی از شروع تا پایان فرآیند با استفاده از نشان ها و علائم استاندارد

7. تعیین حوزه هایی که بررسی، بازبینی و تصدیق در آن انجام می شود، تعیین فرآیندی برای ترسیم نقشه انتخاب کنید.
2. هدف و مقصود فرآیند را بیان کرده و مرزها و گستره آن را تعریف کنید.
8. انجام مجدد و اصلاح فعالیت ها را اضافه کنید.
3. فهرست تمامی فعالتهایی که در فرآیند اتفاق می افتند را تهیه کنید.
9. فعالتهای کلیدی مقیاس های اندازه گیری مرتبط با عملکرد را مشخص کنید.
4. توالی و ترتیب فعالیتها را مشخص کنید.
5. با استفاده از مجموعه نشان ها یا علائم استاندارد نمودار جریان فرآیند (فلوچارت) را ترسیم کنید.
6. گام های گوناگون فرآیند را به منظور توصیف و تشریح جریان اطلاعات بهم مرتبط کنید

نمودار SIPOC

- شناسایی و تعیین تقریبا تمامی متغیرهای موثر بر عملکرد
- اولویت بندی خروجی های مهم و کلیدی مشتری
- اولویت بندی ورودی های فرآیند
- اولویت بندی گام های کلیدی فرآیند در تامین رضایت مشتریان یا بیماران



مثالی از یک SIPOC برای یک ویزیت معمولی پزشک

تحلیل پارتو

تحلیل پارتو یا قانون ۸۰:۲۰

ابزاری قدرتمند برای توسعه توانایی در تصمیم‌گیری بر اساس اهمیت به جای سهولت و راحتی انجام کار

به جای معیارهای اختیاری و سلیقه‌ای، از تحلیل پارتو برای اولویت بندی گام‌های فرآیند، ورودی‌های فرآیند و همچنین خروجی‌های فرآیند بر اساس اهمیت آنها در سازمان استفاده می‌کنیم.

تعداد کم فرصت‌های مهم و حیاتی برای بسیاری از موقعیت‌های عادی و جاری به لحاظ تأثیر نهایی آنها مقدم می‌باشد.

بیشتر مرگ و میرهای رخ داده در بیمارستان در نتیجه بیماری‌های معدود و انشگت شمار، بیشتر حق بیمه‌های مربوط به سوءعملکرد متأثر از طبابت و عملکردهای پرمخاطره معدود و یا اینکه اکثر خطاها به علت عده معدودی از افراد ایجاد می‌شود.

تمامی مشتریان، تامین کنندگان، فعاليتها، مشکلات يا فرصت ها از اهميت يكساني برخوردار نيستند.

اولويت بندي منابع محدود به منظور حداكثر نمودن بازگشت سرمايه

هنگام انتخاب پروژه از ميان بسياري از فرصت ها ميتوان پروژه ها را بر اساس تاثير نهايي اجتماعي و اقتصادي آنها بر روي بسياري از موقعيت هاي معمولي و پيش پاافتاده تمرکز شود.

نمايش گرافيكی مجموعه ای از داده هاست که ميتواند مرگ های ناشی از بيماري، خطاهای ناشی از بخش ها، اتلاف و ضايعات از طريق وظايف و کارکردها يا شکايات گروهی از مشتریان

□ نمودار میله ای که ویژگی ها و صفات مساله بر روی محور X و فراوانی وقوع آنها بر روی محور Y نمایش داده می شود.

□ داده ها از زیاد به کم طبقه بندی و تنظیم می شوند تا اینکه بلندترین میله در سمت چپ نمودار قرار بگیرد که نشان دهنده فرصت برای بهبود با بیشترین اهمیت می باشد.

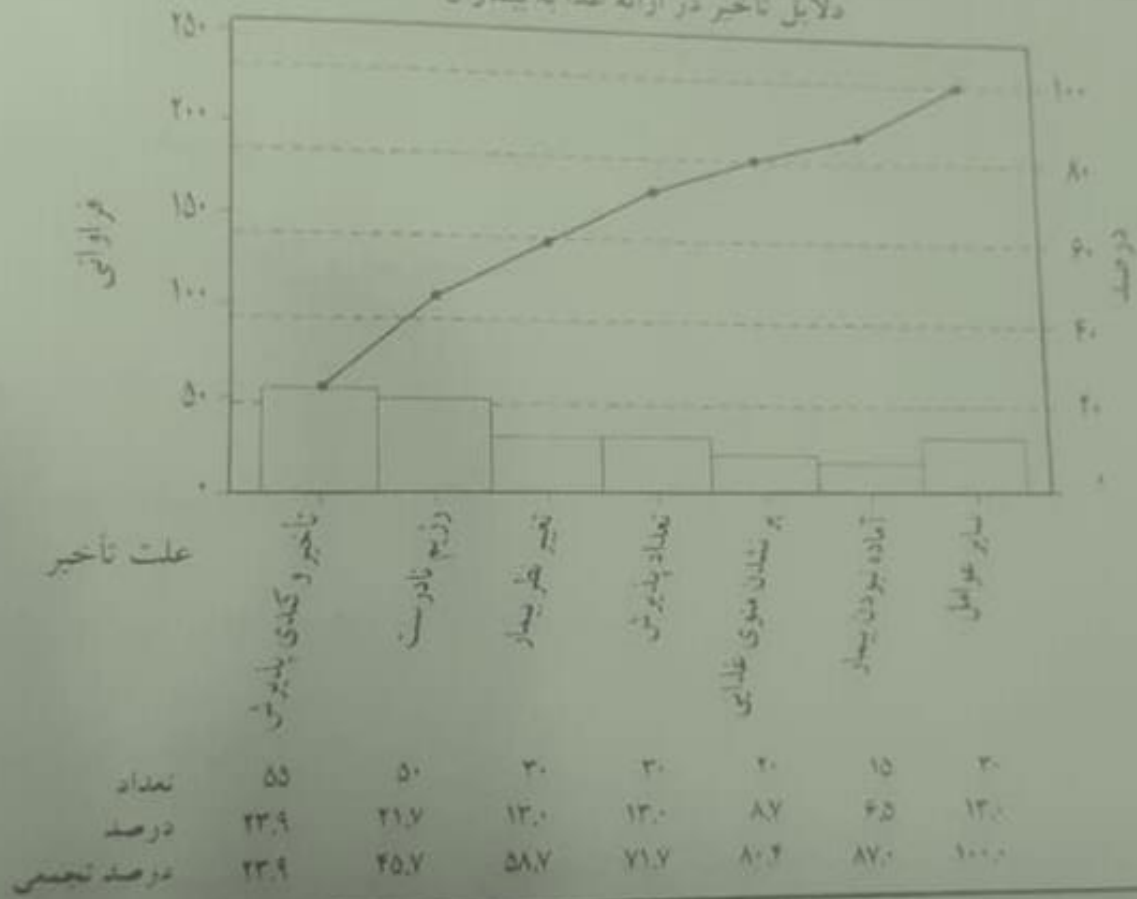
□ ترسیم خط فراوانی انباشته برای جمع نمودن سهم هر یک از طبقه ها

□ حوزه ها نواحی برای بهبود را مشخص می کند و حدود ۸۰ درصد از فرصت را توجیه می کند.

برخی مثالها پیرامون فرصت ها برای بهبود (استفاده از تحلیل پارتو برای اولویت بندی)

علل تغییرات و نوسانات در تشخیص	راحتی و آسایش (محل و موقعیت)
علل تغییرات و نوسانات در هزینه درمان یک بیماری خاص	مراقبت (توسط پزشک)
علل بیماریهای گوناگون	انتخاب (محدودیت)
انواع عفونت ها	صلاحیت (پزشکان)
دلایل تاخیر در مراقبت و رسیدگی به بیمار	
دلایل تجویز غلط و اشتباه	
دلایل وفاداری بیمار	
هزینه (پایین تر بودن نسبت به دیگر موسسات و مراکز پزشکی)	

دلایل تأخیر در ارائه غذا به بیماران



مثالی از نمودار پارتو که دلایل تأخیر در ارائه غذا به بیماران را نشان می دهد

تحلیل میدان نیرو

□ مقاومت در برابر همکاری به علت تعارض و تضاد بین اولویت ها

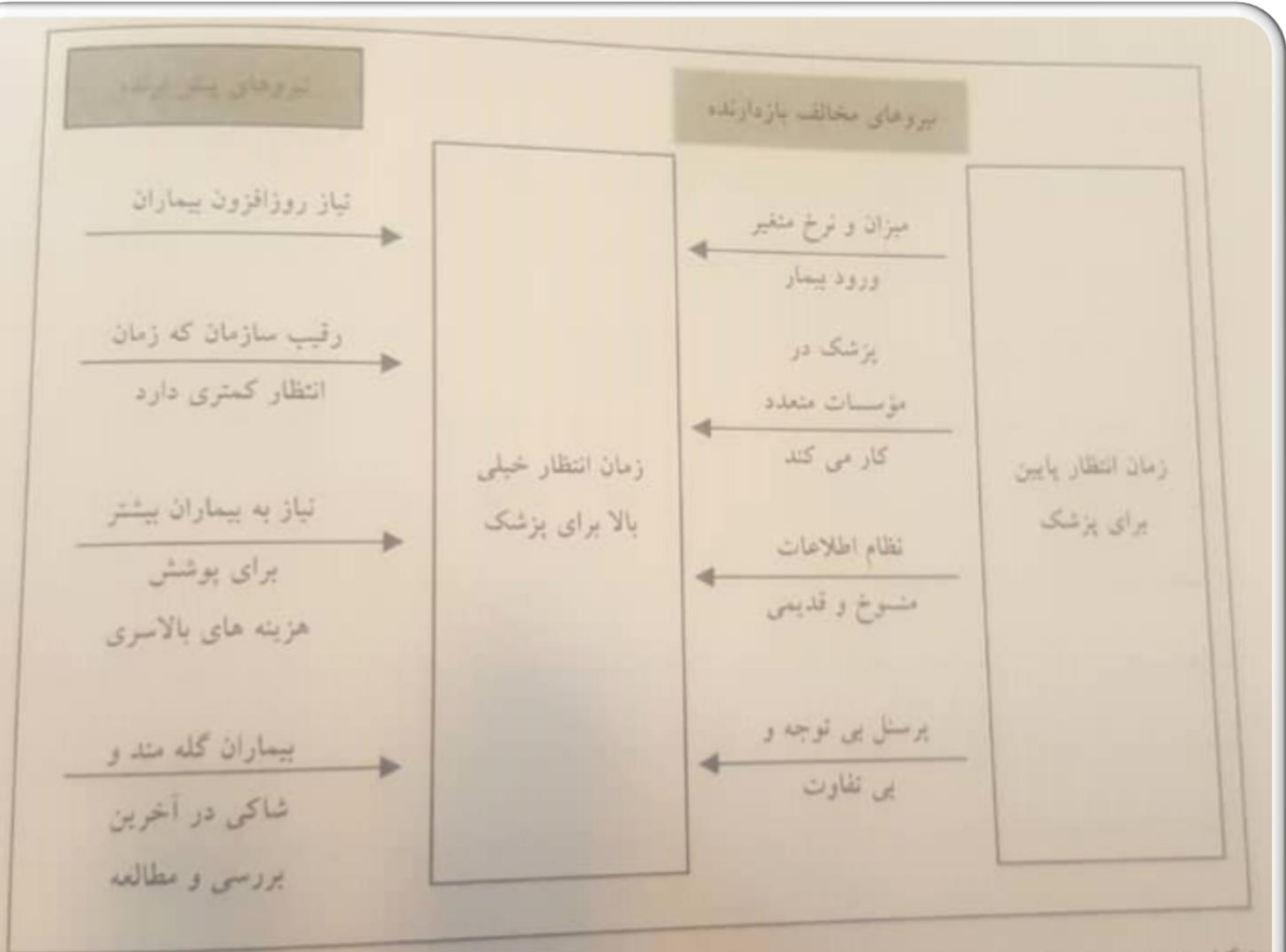
□ تحلیل میدان نیرو یک روش ساده بکاررفته برای شناسایی و تعیین منابع حمایت کننده و مقاومت کننده که میتوانند در راستای اهداف غایی پروژه مورد استفاده قرار بگیرند.

□ عوامل پیش برنده (شناسایی عوامل یا افراد) در راستای حمایت از اهداف پروژه و شناسایی عوامل بازدارنده (عوامل یا افراد) که در انحراف پروژه از اهدافش نقش دارند.

□ به منظور کاهش ضایعات در بخش اورژانس سازمان باید نظام پایشی برای استفاده از ملزومات و موجودی ها را عملیاتی کند. این مساله ممکن است موجب نگرانی از سوی برخی پرسنل از نظر ایجاد زحمت و ناراحتی در کاهش استفاده از موجودی ها و ملزومات باشد. از طریق آموزش و مهارت دهی و تبدیل پرسنل بازدارنده به پرسنل حمایت کننده و پیش برنده اهداف پروژه مدنظر قرار گیرد.

□ ابزاری برای برنامه ریزی در مدیریت تغییر

□ معمولاً در مرحله برنامه ریزی برای حداکثرسازی سهم پیش برندگان و حداقل نمودن بازدارندگان مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۵-۶ نمونه ای از تحلیل میدان نیرو برای زمان انتظار

منشور پروژه

زمانی که فرآیند، مشتری، نیازمندی ها و الزامات مهم و کلیدی مشتری خود را شناختیم، منشور پروژه به منظور مستند نمودن گام های برنامه ریزی شده طراحی می شود.

سند پروژه شامل تعریف مسأله، اهداف کلان، اهداف اختصاصی و برنامه های عملیاتی برای دستیابی به اهداف

❖ نقشه راه مدون که اقدامات صورت گرفته در پروژه را با اثر و پیامد مالی هم همراه است و تبیین می کند.

❖ مساله و دامنه آن را در چارچوب زمانی خاصی توصیف می کند.

❖ هدف کلان، اهداف اختصاصی و مقیاس های اندازه گیری موفقیت را روشن می سازد.

❖ نقش هر یک از اعضای تیم را تعریف می کند.

❖ افق زمانی، رویدادهای مهم و کلیدی و همچنین نتایج کلیدی را طراحی می کند.

❖ منابع مهم و کلیدی مورد نیاز را شناسایی و تعیین می کند.

مرحله اندازه گیری

ایجاد حداقل سطح مبنای عملکرد (وضعیت موجود)

هدف شناسایی و تعیین مقیاس اندازه گیری صحیح، استقرار سطح مبنای عملکردی و حذف متغیرها و یا مسائل سطحی بدست آمده از تحلیل بیشتر است.

ابزارهای مرحله اندازه گیری

- امارهای پایه
- تفکر اماری
- هزینه کیفیت
- تحلیل نظام اندازه گیری
- پارامترها و عوامل کلیدی
- نقاط مهم و کلیدی و بحرانی کیفیت

امار توصیفی و تحلیلی (استنباطی)

□ امار توصیفی برای خلاصه نمودن داده های تاریخی

□ امار استنباطی برای استنباط عملکرد فرآیند

نمونه ای داده های کمی

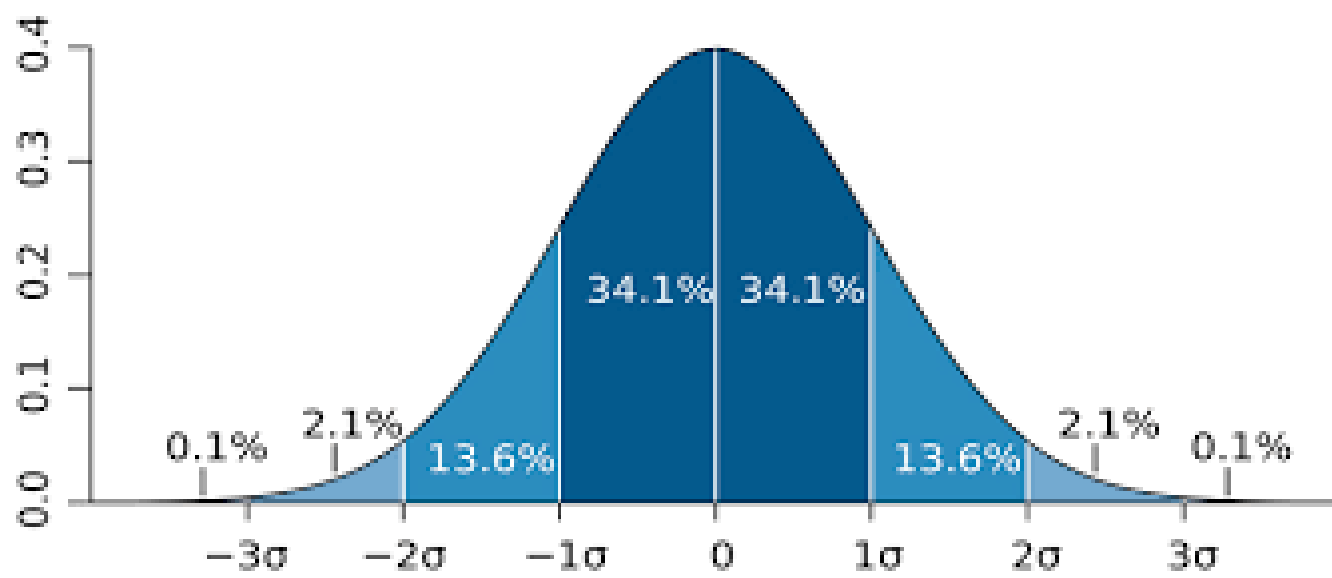
- روزهای از دست رفته از کار یا امور روزمره زندگی
- میزان مراجعات مجدد بیمارستانی
- زمان انتظار بیمار
- پیچیدگی و وخامت یا میزان حوادث ناخوشایند
- نقطه شروع
- ترخیص
- زمان گردش تخت و ...
- مدت یک روش درمانی
- مرگ و میر بیمارستانی
- مرگ و میر بعد از یک دوره مشخص زمانی از تاریخ ترخیص بیمارستان
- مدت اقامت در بیمارستان

داده های کیفی

دارای مقیاس های ارزش گذاری موفقیت یا شکست، کم یا زیاد، بالا یا پایین، خوب یا بد، درمان شده یا بهبود نیافته و صفر و یک می باشد. (فراوانی وقوع)

تحلیل آمار پایه

- استفاده از آماره های توصیفی میانگین، دامنه تغییرات، میانه یا مُد
- برای آزمودن روندها یا توزیع پدیده ها
- شاخص های مرکزی و پراکندگی (میزان پخش و گستردگی داده ها)



- ❖ میانگین نمونه (\bar{X})
- ❖ میانگین جمعیت μ
- ❖ میانه
- ❖ صدک ها
- ❖ چارک ها
- ❖ مد
- ❖ واریانس
- ❖ انحراف معیار

□ توزیع نرمال برای تعیین احتمال وقوع یک رویداد بر اساس دانش و دانسته های عملکرد گذشته مورد استفاده قرار می گیرد.

□ احتمال قرار گرفتن داده ها در درون دامنه ای با یک انحراف معیار از میانگین به میزان ۶۸/۲۶ درصد یا حدود دو سوم داده ها می باشد.

□ دو انحراف معیار ۹۵/۴۴ و ۳ انحراف معیار فاصله از میانگین ۹۹/۷۳

□ بیشتر رویدادها در طبیعت از توزیع نرمال پیروی می کنند. یک توزیع نرمال به شما کمک می کند تا بر اساس داده های نمونه در مورد یک روش درمان تصمیم گیری و عمل نمایید.

□ تغییرات تصادفی یا تغییرات معمول و عادی (در محدوده دو انحراف معیار)

□ تغییرات غیرتصادفی یا اسنادپذیر یا تغییرات خاص: داده های قرار گرفته در محدوده خارج از دو انحراف معیار

❖ تغییرات تصادفی در نتیجه متغیرهای غیر قابل کنترل (تغییرات میان پاسخ بیماران به یک درمان به عنوان یک تغییر تصادفی (شناسایی، درک و کنترل تغییرات تصادفی دشوار است)

❖ تغییرات اسنادپذیر در نتیجه یک علت خاص روی میدهند مانند پاسخ یک بیمار در مقایسه با پاسخ گروه دیگر بیماران به یک درمان مشابه کاملاً متفاوت است. شناسایی و درک و تغییر انحرافات و تغییرات اسنادپذیر آسان تر است.

مثال: ترافیک و تصادف

هزینه کیفیت

- بسیاری از ناکارآمدی های سازمانی و سوء عملکردها به علت ناپایداری ها و بی ثباتی ها در عملکردهاست.
- ناپایداری و بی ثباتی میتواند ناشی از یک دستخط ناخوانا در نسخه های تجویزی، زمان انتظار بیش از حد، ضعف آموزشی، مستندسازی ناکافی و ... باشد که با یک طراحی مناسب فرآیند قابل پیشگیری هستند.
- سطح ۳ سیگما مرتبط به هزینه کیفیت حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد فروش و سطح ۶ سیگما با کمتر از یک درصد فروش مرتبط است.
- هزینه کیفیت بیش از هزینه خطاهاست اما در عوض دربرگیرنده هزینه کنترل و برخورد با مشکلات، بررسی، رسیدگی و تأیید عملکرد، دوباره کاری های خدمات، فرصت از دست رفته یا مشتری از دست رفته می باشد.

هزینه کیفیت ۳ جز اصلی دارد:

❖ عدم موفقیت (شکست)

❖ ارزیابی و

❖ تخمین و پیشگیری

هزینه ناشی از عدم موفقیت، شامل دو مولفه شکست های داخلی و خارجی می باشد.

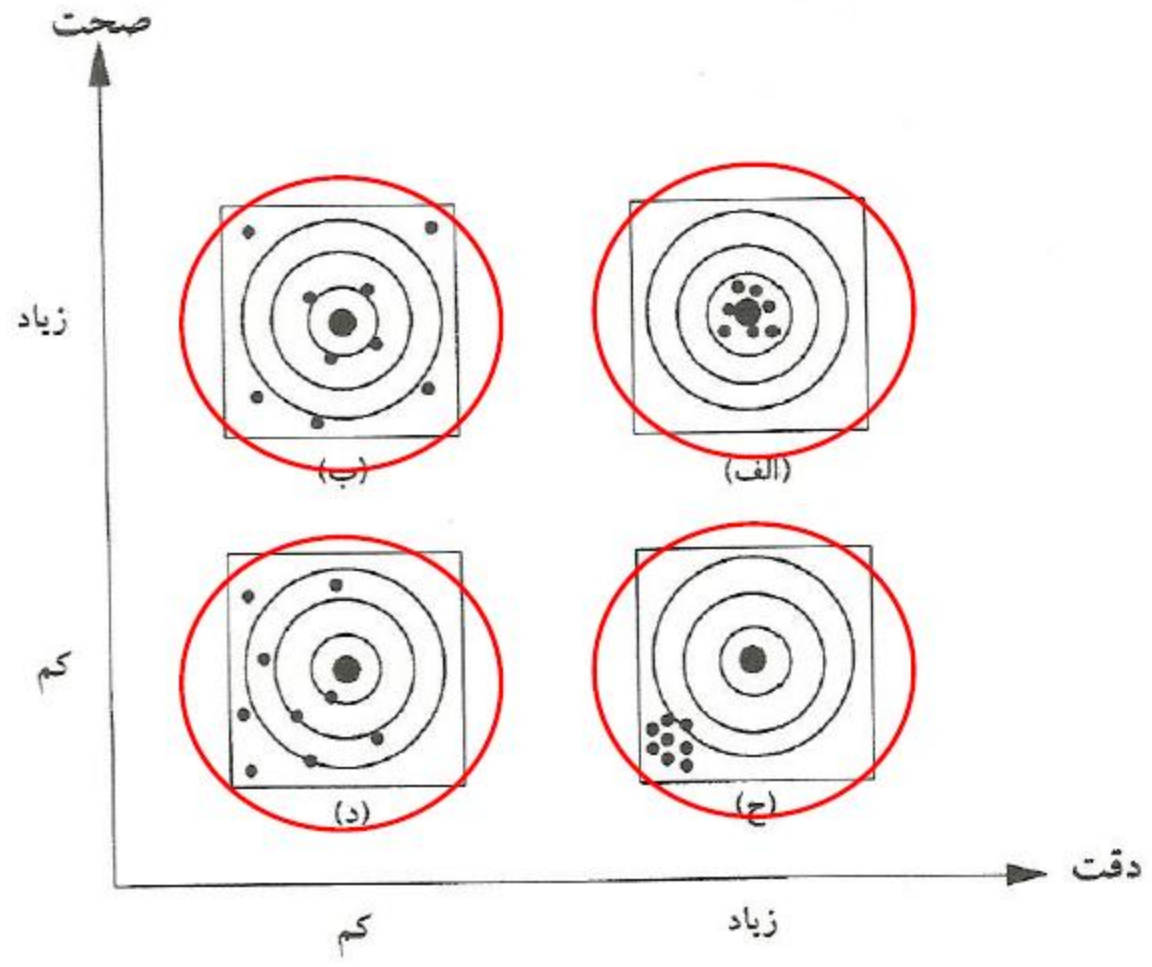
تحلیل نظام اندازه گیری

تحلیل سیستم اندازه گیری روشی برای تقسیم منابع ناپایداری ها و بی ثباتی ها در اندازه گیری است.

مثال: اندازه گیری فشار خون (شرایط بیمار، وسیله اندازه گیری، روش اندازه گیری، درمانگر)

به عنوان ابزار و ملاک اندازه گیری تکرارپذیری و تکثیرپذیری (R & R) است که در برگیرنده انتخاب شماری از نمونه ها، بیماران یا آزمایش افراد می باشد و سپس آنها را از طریق دو یا سه فرد اندازه گیری نموده، داده ها جمع آوری می گردد و با استفاده از نرم افزار آماری تحلیل می گردد.

تکرارپذیری بیانگر میزان تعادل و ثبات ابزار و وسیله اندازه گیری و تکثیرپذیری (روایی) بیانگر میزان تعادل و ثبات شخص اندازه گیری کننده است.



مقیاس های اندازه گیری عملکرد فرآیند

نقص در هر واحد (DPU) یا نقص در هر میلیون فرصت (DPMO) دو مقیاس اندازه گیری دیگر برای چگونگی تنظیم و انطباق هدف و عملکردهای واقعی بکار می رود.

عدم پایداری و بی ثباتی مانند رانندگی بر روی یک خط میتواند به عنوان تغییرپذیری در نظر گرفته شود که بر حسب انحراف معیار و یا دامنه تغییرات اندازه گیری می شود.

شش برابر انحراف معیار به عنوان قابلیت فرایند در نظر گرفته می شود.

تعداد دفعاتی که یک فرآیند می تواند به عملکرد مورد هدف خود دست یابد، قابلیت یک فرآیند را مشخص می کند. بر اساس قابلیت فرآیند دو شاخص Cp Cpk تعریف می شوند.

$$C_p = \frac{\text{حد مشخص پایین} - \text{حد مشخص بالا}}{\text{انحراف معیار فرایند} * 6}$$

تحمل = تفاوت و اختلاف بین حدود مشخص بالا و پایین

Cp با واریانس سروکار دارد و Cpk با میزان فاصله از هدف یا حد مشخص پایین و بالا در ارتباط است.

Cp بیانگر قابلیت ذاتی فرآیند و Cpk نشانگر عملکرد واقعی فرایند است.

CPU هنگامی توصیف می شود که مرکز فرآیند به حد مشخص بالا نزدیکتر است و CPL نیز زمانی تعیین می شود که مرکز فرآیند به حد مشخص پایینی نزدیکتر باشد.

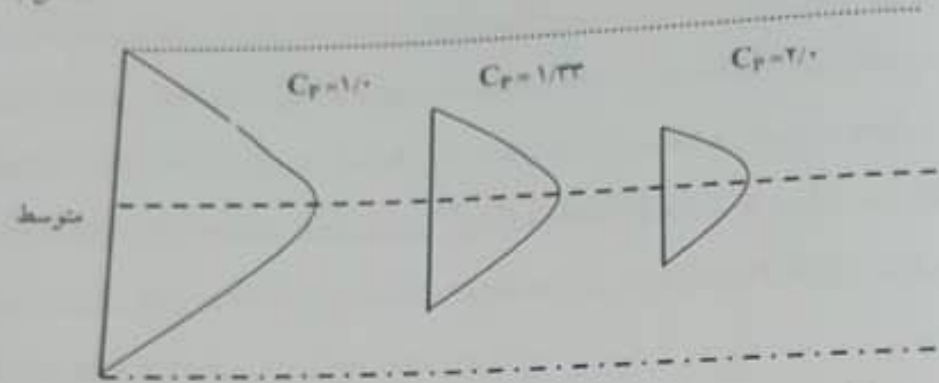
کمترین و حداقل میزان دو شاخص CPU و CPL به عنوان Cpk در نظر گرفته می شود.

CPU = ۳ برابر انحراف معیار / (میانگین فرآیند - حد مشخص بالا)

CPL = ۳ برابر انحراف معیار / (حد مشخص پایین - میانگین فرآیند)

Cpk = (CPU یا CPL) حداقل

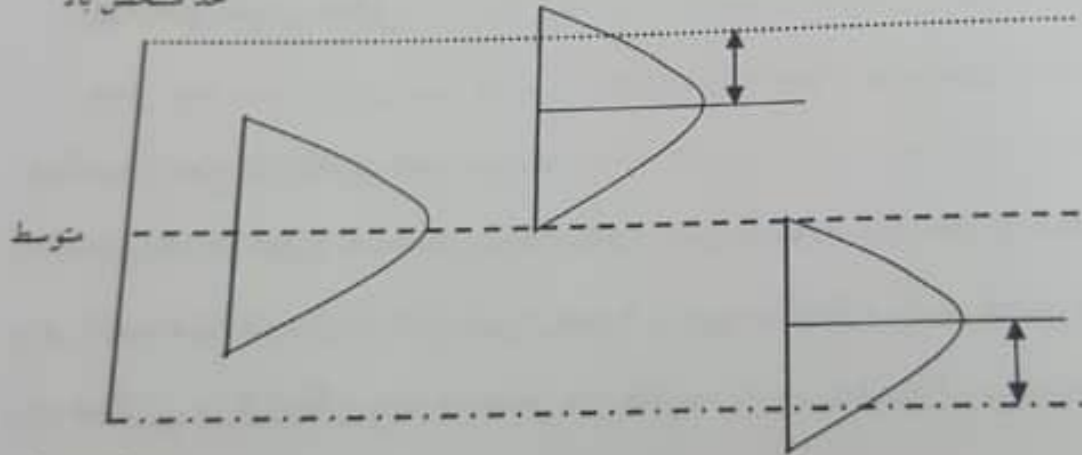
حد مشخص بالا



شکل ۶-۸ شاخص قابلیت فرآیند

حد مشخص پایین

حد مشخص بالا



شکل ۶-۹ شاخص قابلیت فرآیند تعدیل شده به منظور جابجایی و تغییر در میانگین

- $C_p > 1/33$ (قابلیت دارد)
- $C_p = 1/00 - 1/33$ (با کنترل زیاد قابلیت دارد)
- $C_p < 1/00$ (قابلیت ندارد)

مرحله تحلیل

□ موجبات همگرایی و یکپارچگی احتمالات و پیشامدهای ممکن را به سمت علت ریشه ای مسأله فراهم می آورد.

□ در پایان مرحله تحلیل، فهرستی از متغیرهای مهم و کلیدی را شناسایی و مشخص می گردد.

□ در تحلیل در مورد اصالت و ریشه انحراف بررسی هایی صورت می گیرد تا بتوان نوع انحراف را به دقت مشخص نمود سپس ما تحلیل علت ریشه ای را انجام میدهیم و تعداد متغیرها را تا اندازه تعداد قابل کنترل تقلیل می دهیم.

ابزارهای کلیدی تحلیل

- تحلیل چندمتغیره ابزاری است که انحراف را به اجزا و مولفه های آن تقسیم می کند و گستره مساله را تا سطح قابل کنترلی کاهش می دهد.
- تحلیل علت و معلول با نام های نمودار استخوان ماهی یا ایشیکاوا برای کشف علل بالقوه که تأثیر نهایی بر روی مساله دارند.
- تحلیل رگرسیون برای ساختن مدل‌های فرآیند، برای کمی نمودن و یا به منظور اولویت بندی روابط علت و معلول های مختلف استفاده می شود.
- تحلیل وجوه شکست و اثرات آن (FMEA) ابزاری قوی برای پیش بینی مشکلات بالقوه می باشد تا اینکه از وقوع برخی مشکلات با بهره گیری از راه حل پیشنهادی و ارائه شده پیشگیری کند.

تحلیل چند متغیره

- علل بالقوه زیادی باعث ایجاد یک مشکل خاص در فرآیند می گردند. باید سعی کنیم علل بالوقه را حذف علل پیش پاافتاده کاهش دهیم.
- تحلیل چندمتغیره برای کاهش وسعت و حوزه مشکل استفاده می شود.
- این مدل تغییرات و انحرافات فرآیند را دسته بندی و بر مهمترین منابع تغییرات متمرکز می شود.
- تغییر جایگاهی، تغییر دوره ای و تغییر زمانی
- یک نمایش گرافیکی از سه خانواده تغییر است.
- تغییر جایگاهی همان تغییر درون یک فرآیند یا محصول است.
- تفاوت در اثربخشی یک داروی معین برای درمان یک بیماری از دو تولیدکننده متفاوت
- یا خام ناپخته بودن شیرینی ها در کنار سینی فر (گرما، سینی، اجاق فر و...)

□ تغییر دوره ای همان تغییر بین فرآیندی است. نمایانگر تغییرات از یک چرخه فرآیند به چرخه فرآیند بعدی است.

مثال: نتیجه بخش بودن یک روش درمانی در یک زمان و موثر نبودن آن در زمان دیگر

تفاوت در کیفیت شیرینی های یک سینی با سینی دیگر

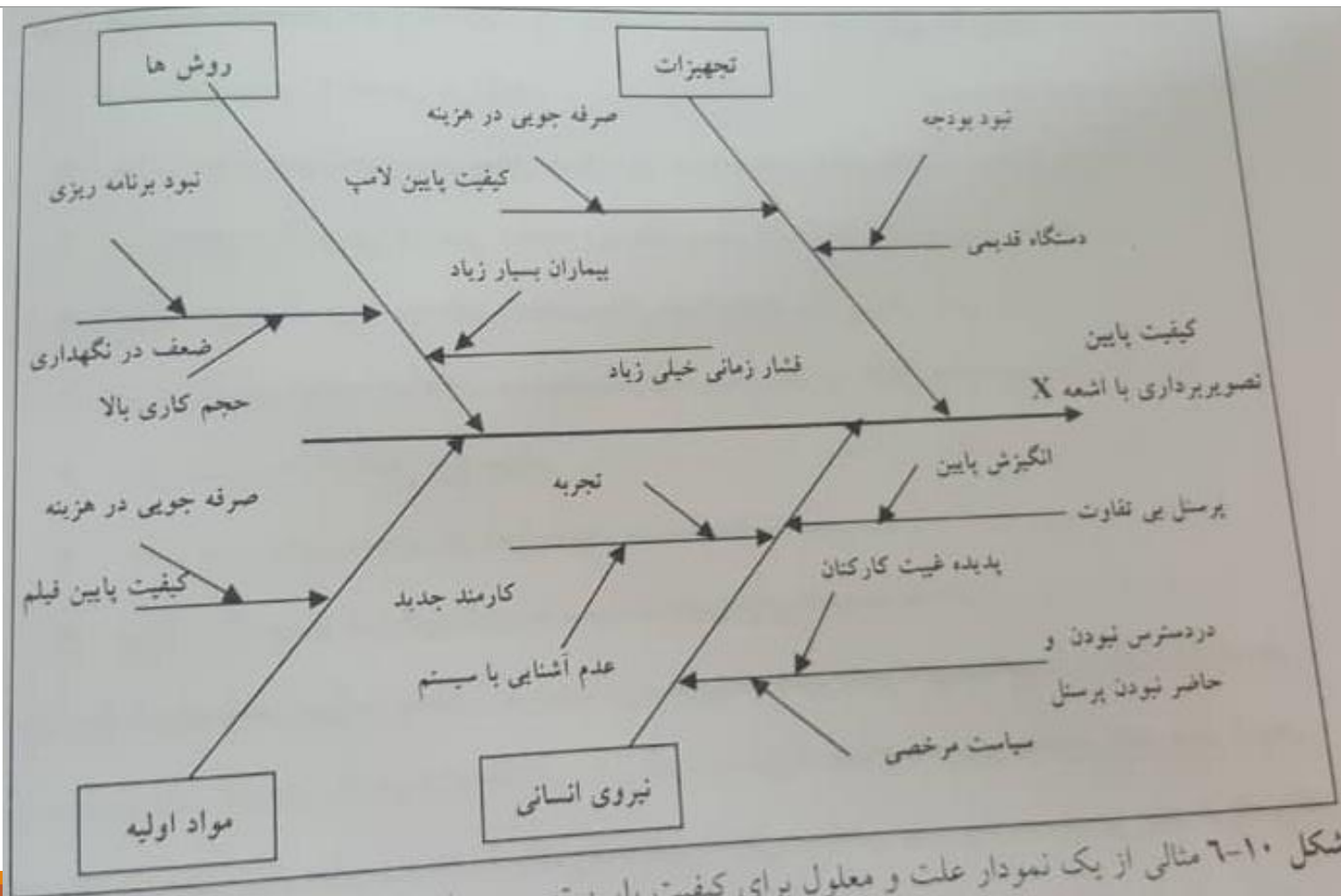
□ اگر تغییر دوره ای بزرگ باشد باید ناپایداری و بی ثباتی در تنظیم و راه اندازی چرخه فرآیند را مورد بررسی قرار داد که این بی ثباتی ها میتواند در نتیجه مواد اولیه نامناسب، کمیت نامناسب، زمان نامناسب، یا فرد غیر واجد شرایط باشد.

□ تغییر زمانی همان تغییر روند نامیده می شود که به عنوان تغییر مشاهده شده در خروجی فرآیند در طول زمان است. به علت خرابی و ضعف یک جز از فرآیند در طول زمان مشاهده هست.

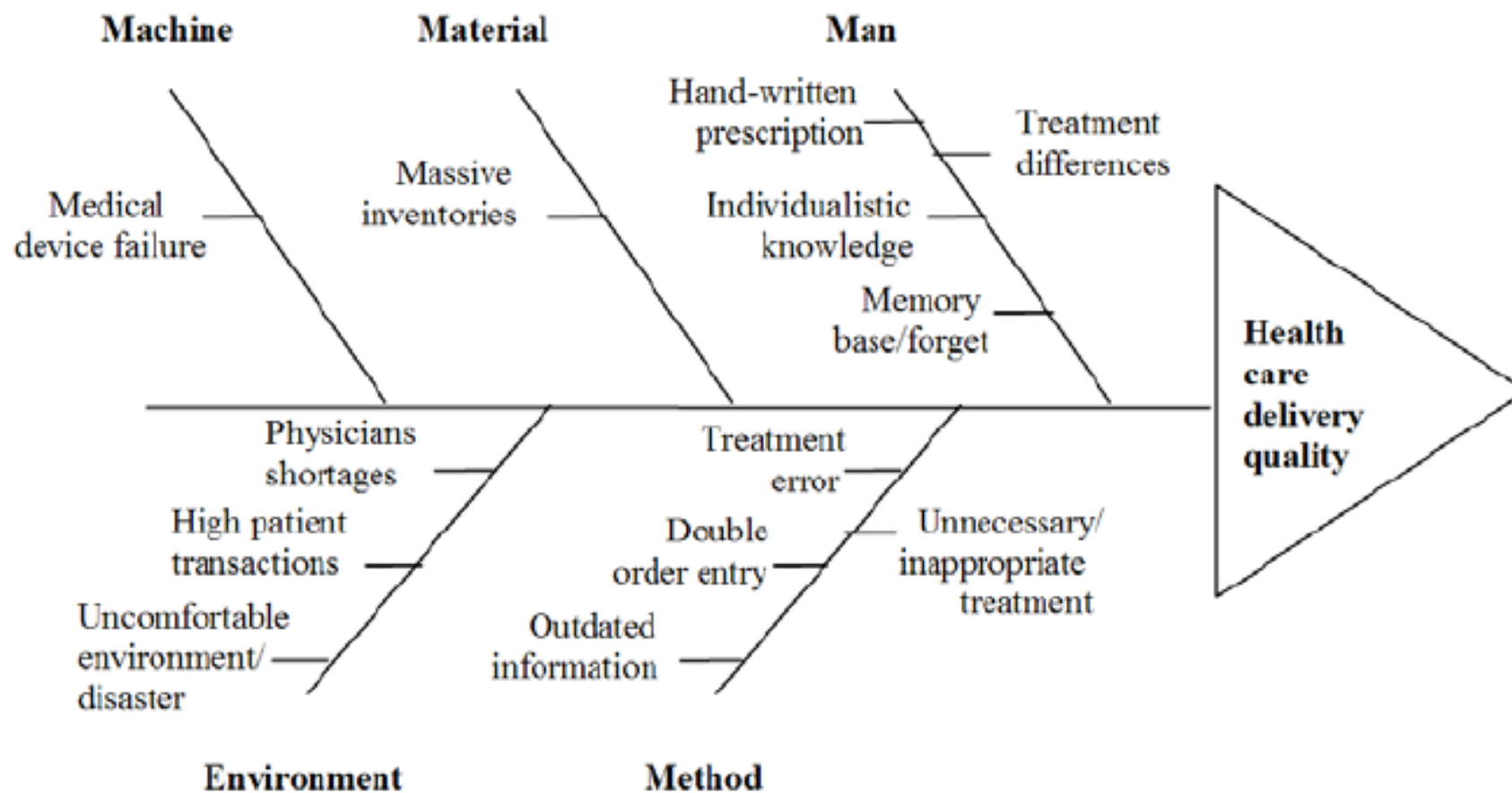
تغییر در شدت تابش اشعه X در طول زمان از دستگاه X ray

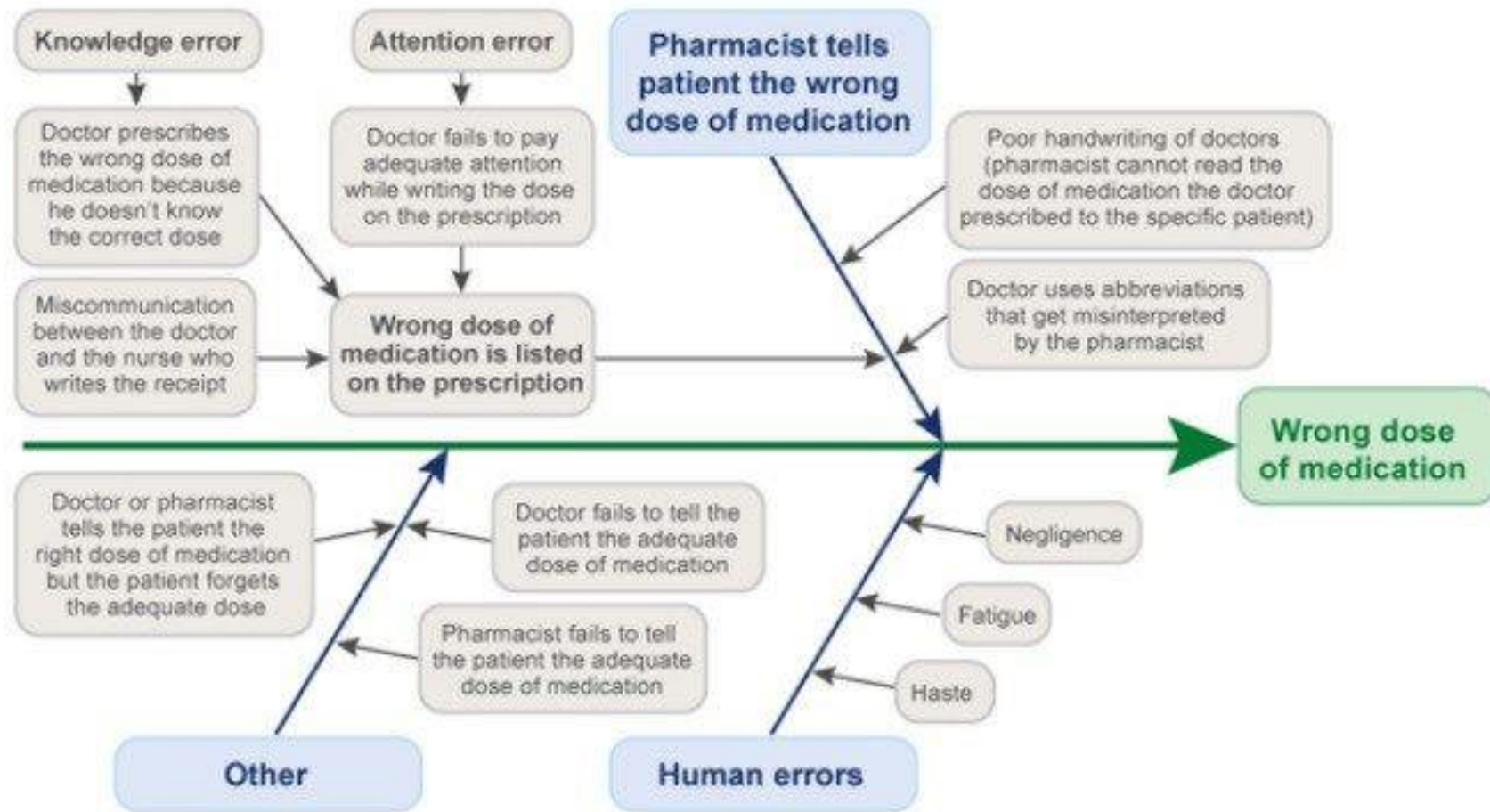
اختلال در مولفه گرما یا تغییر در چسبندگی و غلظت خمیر شیرینی سینی هفتم یا هشتم باشد.

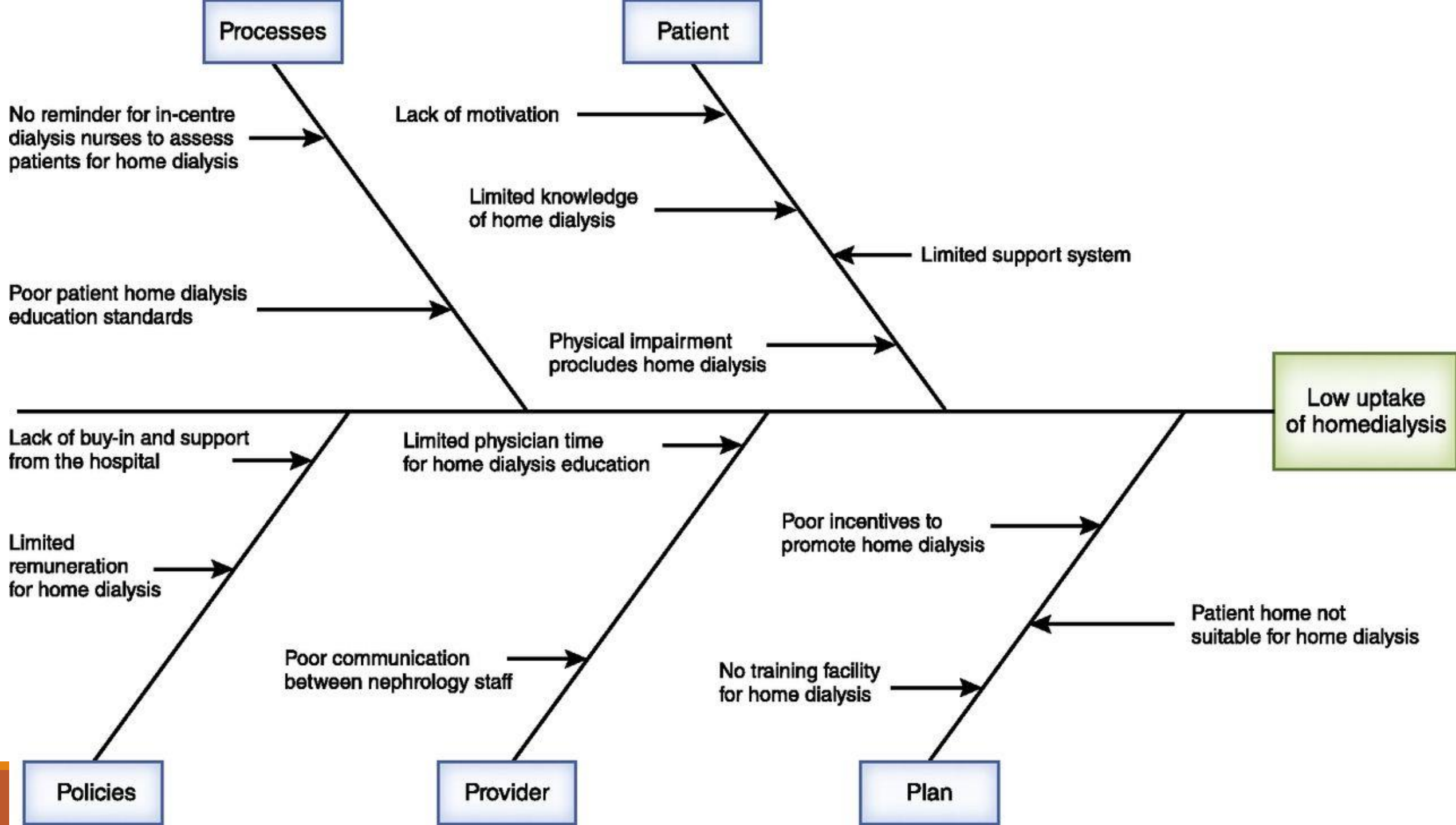
تحلیل علت و معلول

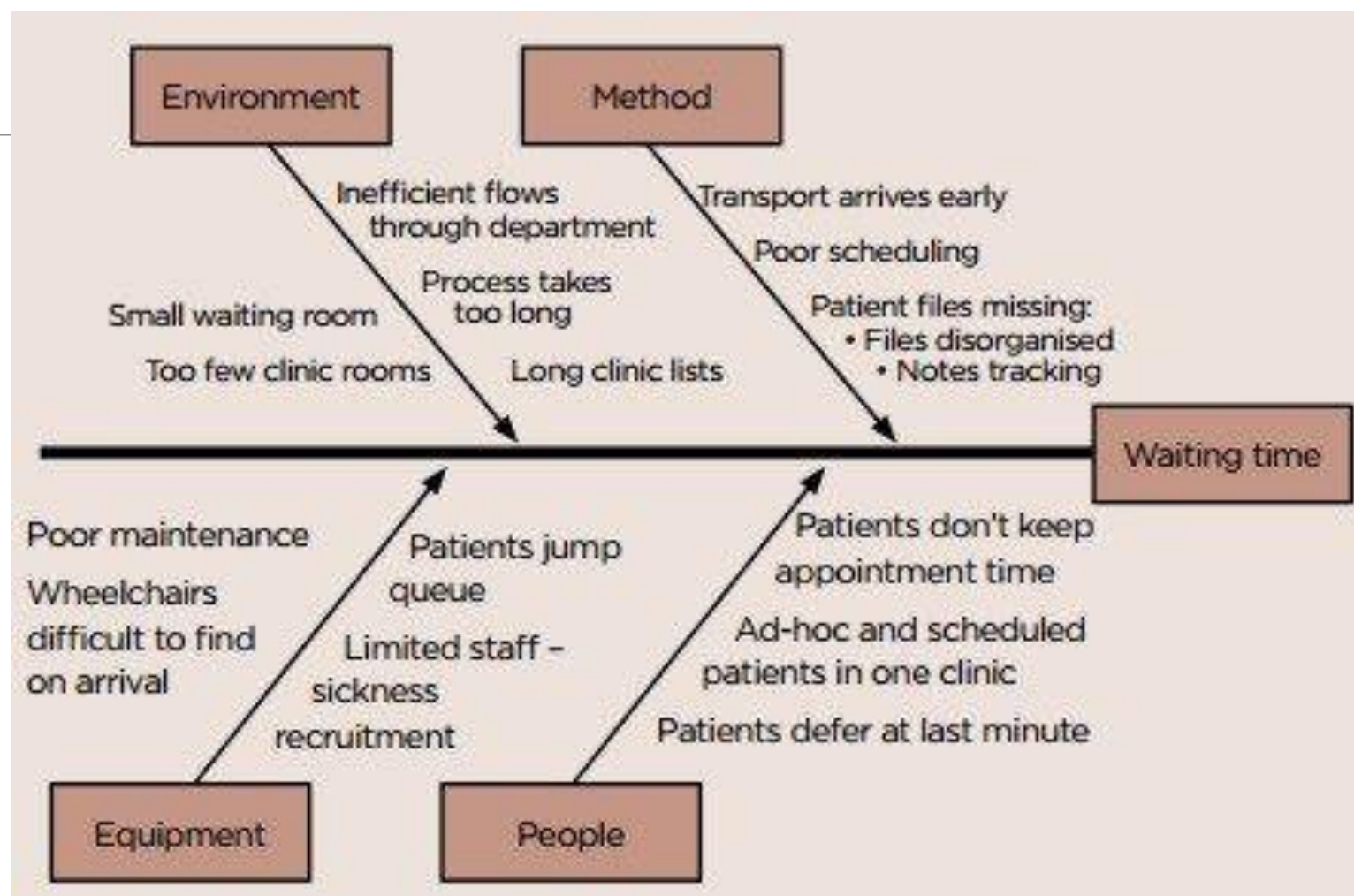


شکل ۱۰-۶ مثالی از یک نمودار علت و معلول برای کیفیت پایین تصویربرداری با اشعه X

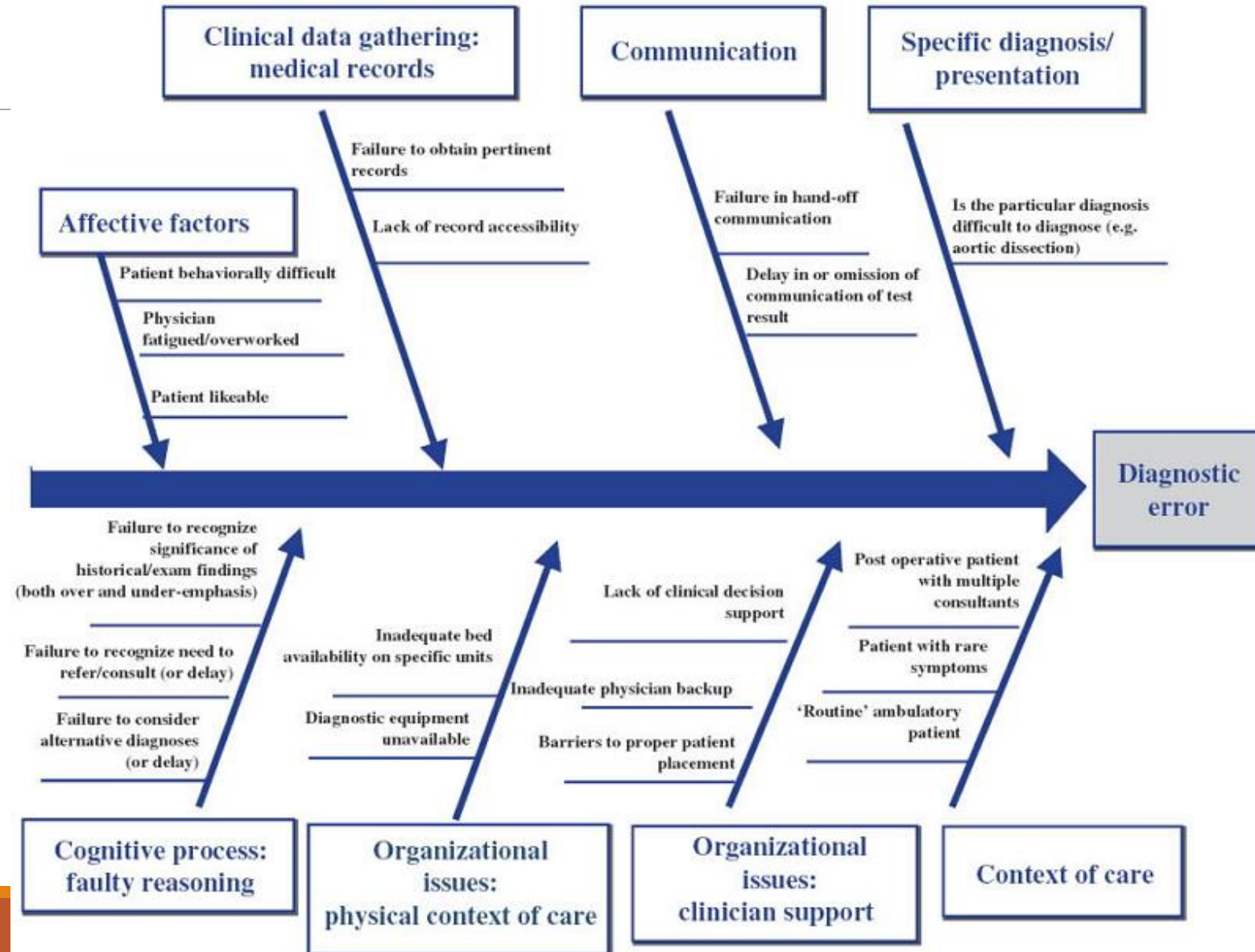








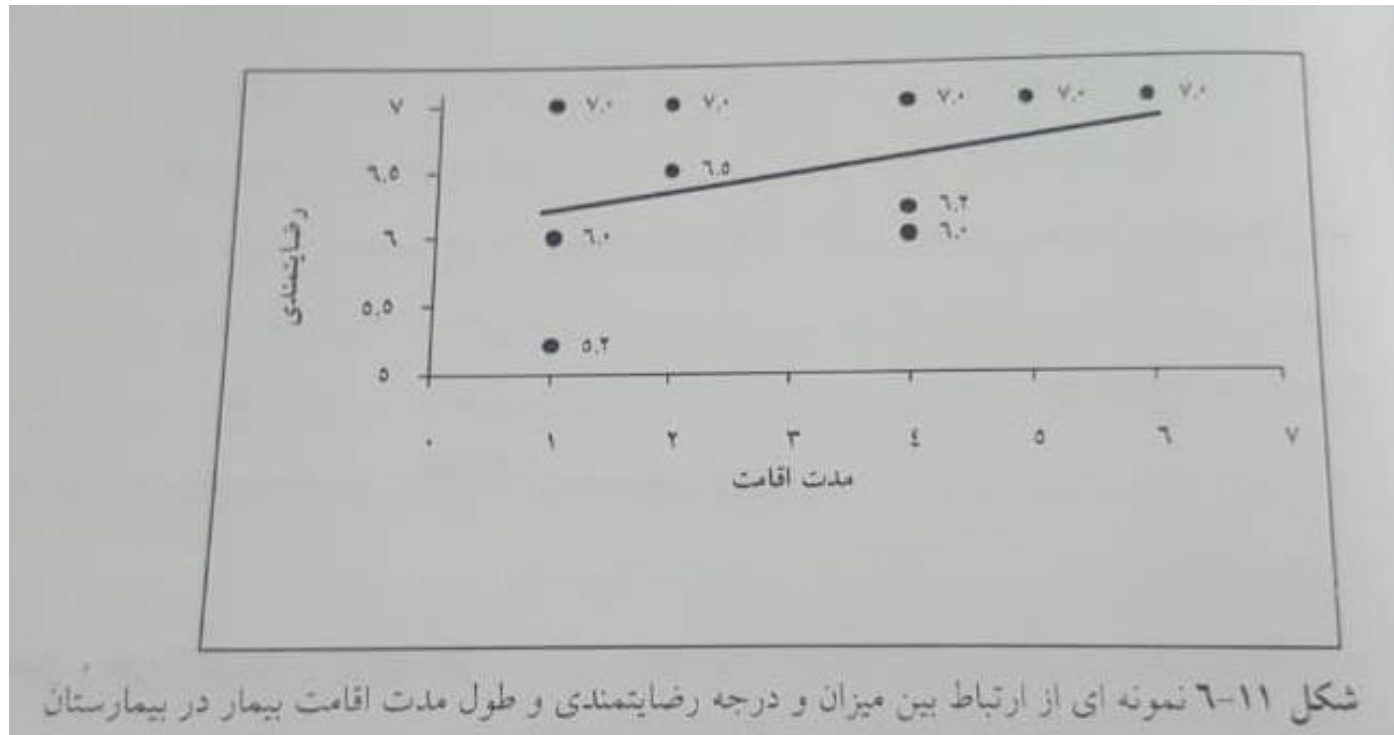
Post operative patient with multiple consultants



تحلیل رگرسیون

کمی نمودن قوت ارتباط بین متغیرهای وابسته و مستقل کمک می کند.

زمان طولانی انتظار بیماران در نتیجه نبود برنامه زمانبندی ورود افراد، موارد اورژانسی، فرآیند معاینه بیماران توسط پزشک



تحلیل وجوه شکست و اثرات آن

جدول ۱-۶ رتبه ها و درجه های شدت، وقوع و کشف (ردیابی)

کشف و ردیابی وقوع	وقوع شدت	شدت آن برای سازمان	درجه
کاملاً نامشخص	بسیار زیاد (۱ به ۲)	خسارت و زیان بدون هشدار	۱۰
خیلی جزئی	بسیار زیاد (۱ به ۳)	خسارات و زیان همراه با هشدار	۹
جزئی	بسیار زیاد (۱ به ۸)	خطر بسیار زیاد	۸
بسیار کم	زیاد (۱ به ۲۰)	خطر زیاد	۷
کم	زیاد (۱ به ۸۰)	خطر متوسط	۶
متوسط	متوسط (۱ به ۴۰۰)	خطر کم	۵
به طور متوسط زیاد	متوسط (۱ به ۲۰۰۰)	خطر بسیار کم	۴
زیاد	کم (۱ به ۱۵۰۰۰)	خطر خفیف و جزئی	۳
بسیار زیاد	کم (۱ به ۱۵۰۰۰۰)	خطر بسیار خفیف و جزئی	۲
تقریباً مشخص	جزئی (۱ به ۱۵۰۰۰۰۰)	بدون خطر	۱

مراحل اجرای تحلیل وجوه شکست و اثرات آن

اولین بار در صنعت هوا و فضا برای کشف و یافتن مشکلات هواپیما قبل از ترک زمین استفاده شد.

ابزاری برای شناسایی و تعیین شکست های بالقوه در راستای حداکثر نمودن ایمنی بیماران و کاهش احتمال وقوع خطاهای مهم و کلیدی استفاده می شود.

نمره RPN = شدت * وقوع * کشف (ردیابی)

بکارگیری FMEA در یک درمانگاه فیزیوتراپی
 بیمار برای ویزیت فیزیوتراپیست وقت قبلی می گیرد.

جدول ۲-۶ مثالی از تحلیل وجوه شکست و اثرات آن برای فیزیوتراپی در یک درمانگاه
 تاریخ:

فرآیند: بیماری که خدمات فیزیوتراپی را دریافت می کند. فرآیند #

مُد شکست	شدت (S)	وقوع (O)	کشف (D)	RPN
				$S \times O \times D$
از دست رفتن وقت قبلی بیمار	۲	۳	۸	۴۸
ارائه اطلاعات نادرست و گمراه کننده به بیمار در خصوص علائم بیماری	۵	۲	۸	۸۰
درمان نادرست ارائه شده به یک بیمار	۱۰	۲	۶	۱۲۰
کوتاهی بیمار در درک فواید و مزایای فیزیوتراپی	۶	۲	۷	۸۴

فرم پروژه: شناسایی و درک مسأله

تعریف

عنوان پروژه:	رهبر پروژه:
اعضای تیم:	تاریخ شروع پروژه:
تحلیل پروژه (بر اساس تجربه و تخصص) هزینه (C) زمان (T) صرفه جویی / صرفه جویی های خالص سالانه (S) شاخص اولویت بندی پروژه (PPI)	

توصیف و تشریح فرصت / مسأله:

--

مشتری / مشتریان:

--

نیازمندی های مشتری:

مقیاس های اندازه گیری		نیازمندی های مشتری:
داخلی	خارجی	
		نیازمندی های اساسی / تلویحی
		نیازمندی های محیط بازار (عملکردی) / تصریح شده
		تهدید کننده و جذاب / تلویحی

SIPOC

مشتري (۳)	خروجی (۲)	فرآیند (۱)	ورودی (۴)	تامین کننده (۵)

منابع موردنیاز برای اجرای پروژه و و خاستگاه و مأخذ آن

هدف غایی پروژه: (مانند کاهش میانگین زمان انتظار بیمار از ۳۰ دقیقه به ۳ دقیقه)
برنامه زمانی پروژه:

پیشرفت واقعی	میزان موردهدف	فعالتهای اصلی	مرحله

اندازه گیری

هزینه کیفیت (خلاصه هزینه های کیفیت به تفکیک گروه های تعریف شده)

هزینه	خلاصه	موارد پیشگیری	موارد ارزیابی	موارد شکستهای خارجی	موارد شکستهای داخلی
	داخلی				
	خارجی				
	ارزیابی				
	پیشگیری				
	کل				

مقیاس های اندازه گیری عملکرد (استفاده از ستون ها به طور مقتضی)

عملکرد جاری را خلاصه و محاسبه نمایید.

شاخص قابلیت فرآیند (C _p)*	سطح سیگما	نقص در هر میلیون موقعیت (DPMO)	تعداد فرصت ها	نقص در هر واحد (DPU)	میزان خطاها	تعداد مشاهدات	مقیاس اندازه گیری عملکرد

* قابلیت فرآیند = سطح سیگما تقسیم بر ۳

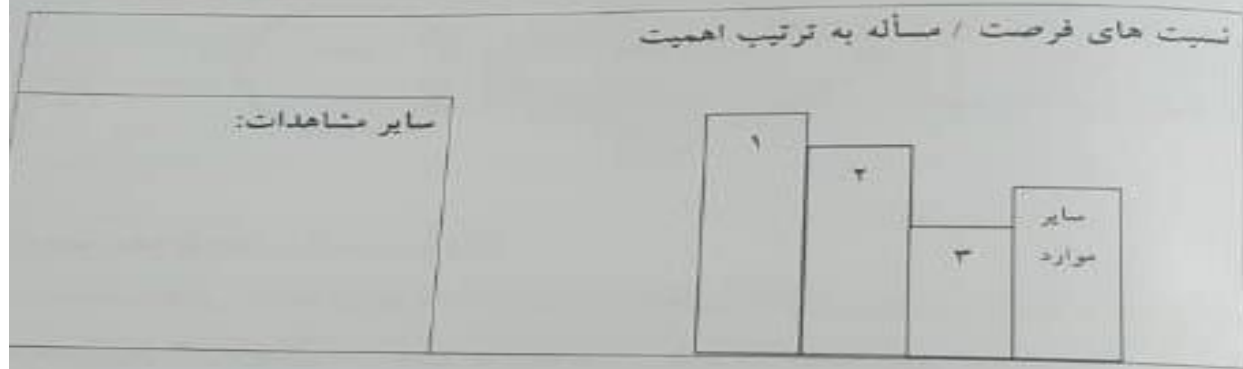
شناسایی و درک مسأله

تعریف

اعضای تیم و نقش های آنان

عضو	نقش

نسبت های فرصت / مسأله به ترتیب اهمیت



تحلیل میدان نیرو:

پیش برنده ها:	بازدارنده ها:

شناسایی و درک مسأله

تعریف

فلوجارت (نمودار جریان) فرآیند

نشانه‌ها و علائم استاندارد (از نشانه‌ها و علائم بیشتر می‌توان استفاده شود)



ترسیم یک فلوجارت (نمودار جریان)

- ۱- فعالیت‌های فرآیند را فهرست نمایید. ۲- فعالیت‌های مربوط به فرآیند را به ترتیب مرتب کنید. ۳- با استفاده از نشانه‌ها و علائم بالا نقشه فرآیند را رسم کنید.

تحلیل چند متغیره: (متغیرهای اصلی را تعریف کنید که تغییرات آنها باید اندازه گیری شود. سپس فرم اطلاعات زیر را پر کنید)
تغییر جایگاهی (درون فرآیندی) (مرتبط با طراحی)
تعریف:

کمترین ارزش مقداری: بیشترین ارزش مقداری:
تغییر جایگاهی (بیشترین - کمترین)

تغییر دوره ای (بین فرآیندی) به تفکیک گروه ها (تنظیمات و راه اندازی چرخه فرآیند)
تعریف:

کمترین ارزش مقداری: بیشترین ارزش مقداری:
تغییر دوره ای (بیشترین - کمترین)

تغییر زمانی (مربوط به زمان)
تعریف:

کمترین ارزش مقداری: بیشترین ارزش مقداری:
تغییر زمانی (بیشترین - کمترین)

$$Y = F(X)$$

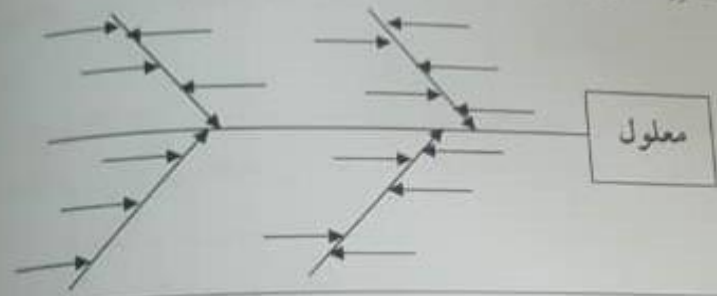
خروجی مطلوب فرآیند (Y) تابعی از متغیرهای اصلی و کلیدی می باشد (X).
بنابراین، خروجی فرآیند (.....) تابعی از متغیرهای اصلی و کلیدی است.

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶

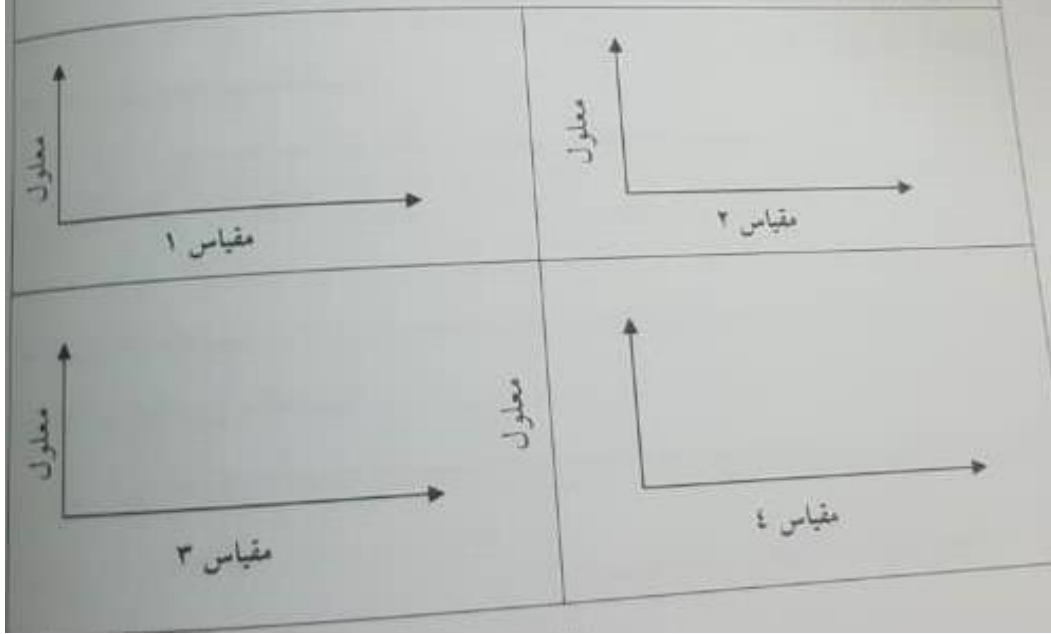
تحليل

تحليل علت و معلول

مسائل اصلی را از مرحله اندازه گیری مشخص نموده و مسأله موردنظر را تحلیل کنید. با استفاده از این تحلیل، شاخه روابط مورد انتظار را با استفاده از نمودار تحلیل رگرسیون مشخص کنید.



تحليل رگرسیون



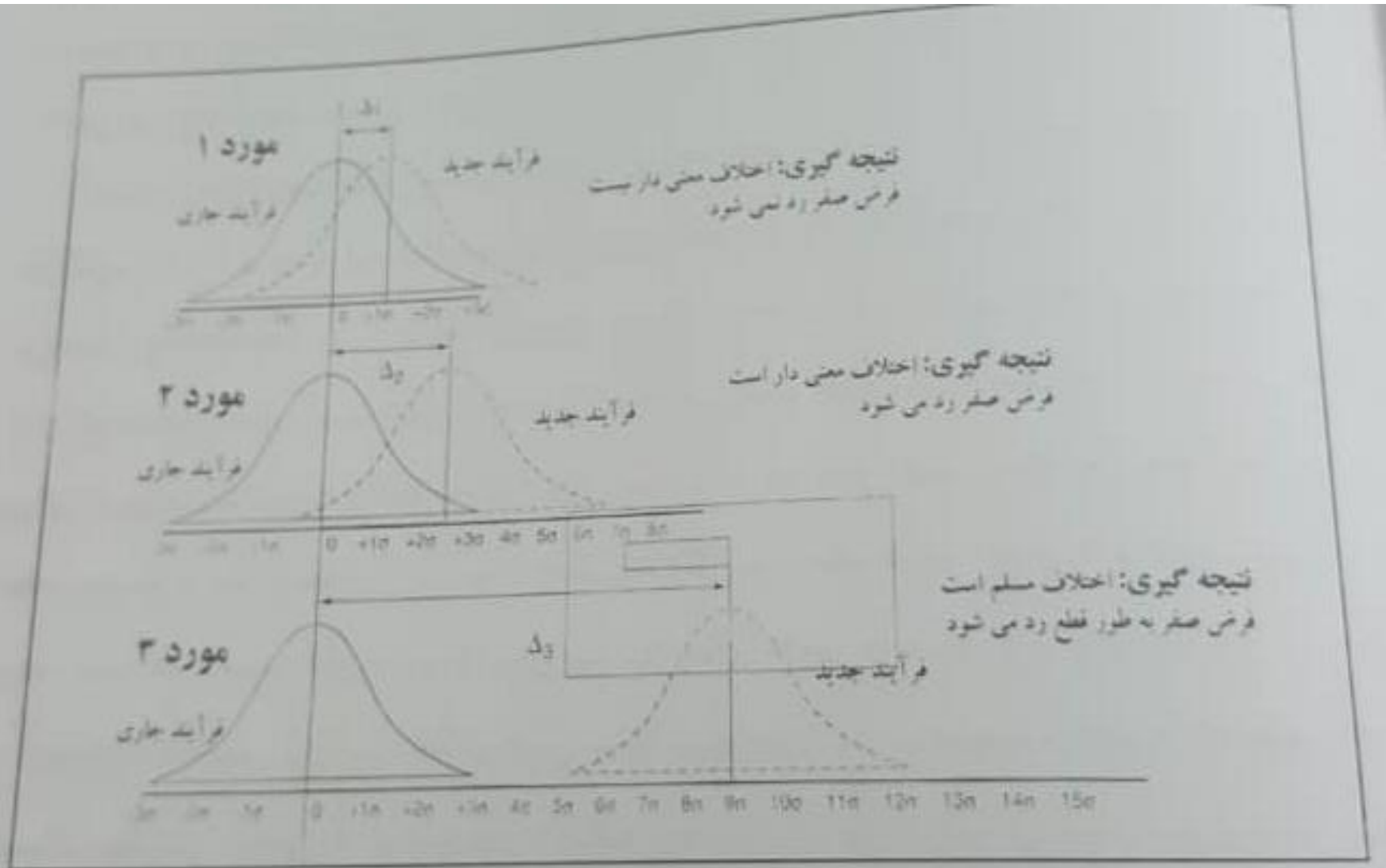
ابزارهای مرحله بهبود

❖ تفکر سیستمی (تفکر نظام مند)

❖ آزمون فرضیه

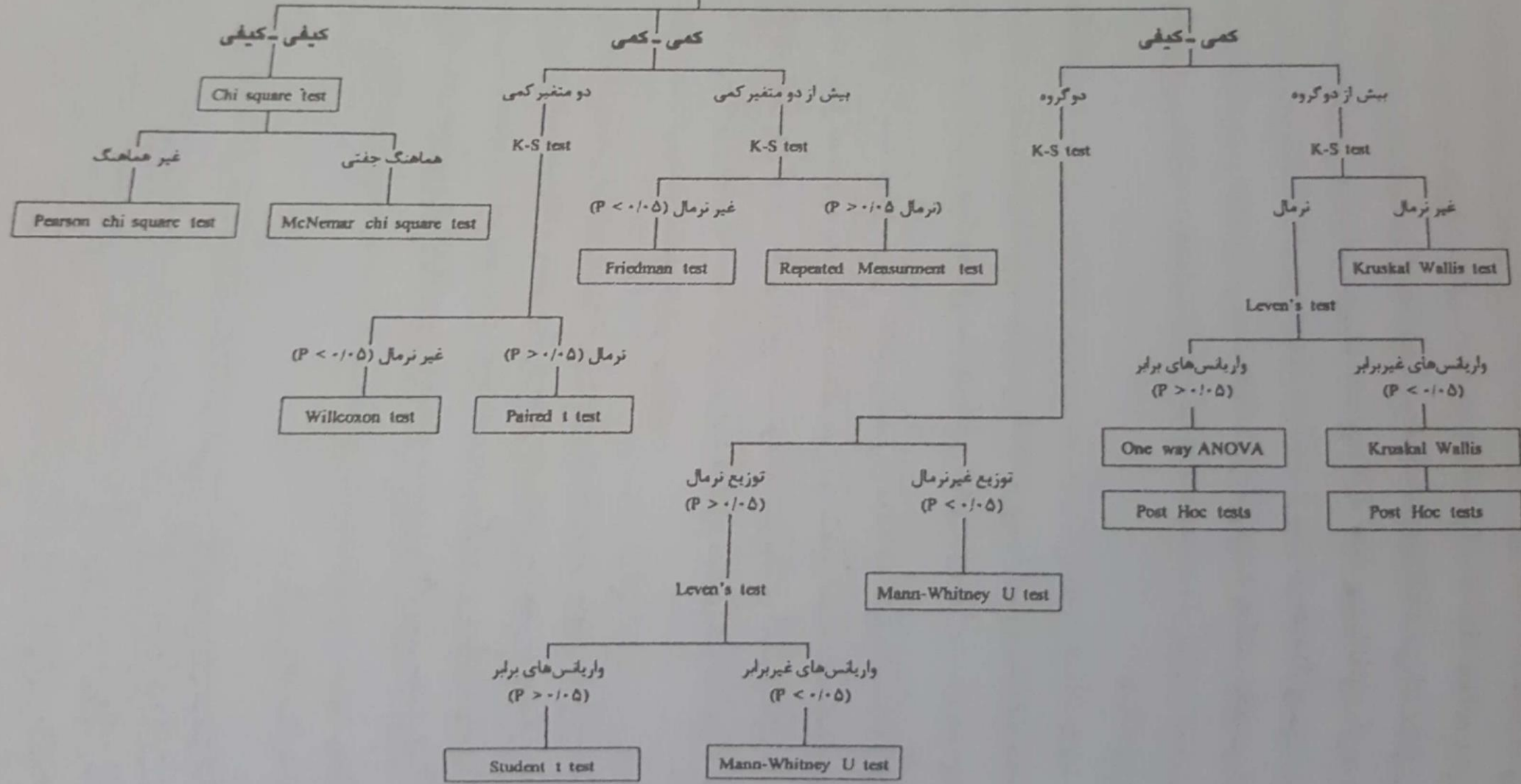
❖ آزمایشات مقایسه ای

❖ طراحی آزمایشات (Design of Experiment)



شکل ۱-۷ آزمون فرضیه

آنالیز اختلاف بین دو متغیر



آزمون فرضیه

در اغلب پژوهش‌ها سطح معنی‌داری α را مقدار ۰/۱ یا ۰/۰۵ یا ۰/۰۱ در نظر می‌گیرند. این مقدار را محقق قبل از انجام آزمون تعیین می‌کند.

در انجام هر آزمون آماری ممکن است دو نوع خطا صورت گیرد:

- ۱- خطای نوع اول (α) = احتمال رد فرض صفر است وقتی فرض صفر درست باشد که همان سطح معنی‌داری آزمون است.
- ۲- خطای نوع دوم (β) = احتمال رد فرض یک است وقتی فرض یک درست باشد.

	فرض صفر درست	فرض صفر غلط
رد فرض صفر	خطای نوع اول α	$1 - \beta$ توان آزمون
پذیرش فرض صفر	سطح اطمینان $1 - \alpha$	β خطای نوع دوم

آزمون فرضیه

توان آزمون

توان یا قدرت آزمون عبارت است از احتمال رد کردن فرض صفر وقتی که در حقیقت فرض صفر نادرست باشد. روشن است که در هر استنباط آماری خطر ارتکاب هر یک از دو خطای نوع اول و دوم وجود دارد. در عمل پژوهشگر قبل از انجام آزمون آماری خطای نوع اول α و تعداد نمونه n را مشخص می‌کند که خطای نوع دوم β نیز به طبع آن مشخص خواهد شد. از آنجا که بین α و β رابطه معکوس وجود دارد، بدون توجه به حجم نمونه (n)، افزایش در مقدار α باعث کاهش در مقدار β خواهد شد. لازم است که پژوهشگر به نوعی سازش که تعادل بین احتمال این دو خطا را به حد مطلوب برساند، دست یابد.

اگر محقق بخواهد که احتمال هر دو نوع خطا را کاهش دهد که به طور ضمنی افزایش توان آزمون را نیز در پی خواهد داشت، راهی جز افزایش حجم نمونه نخواهد داشت.

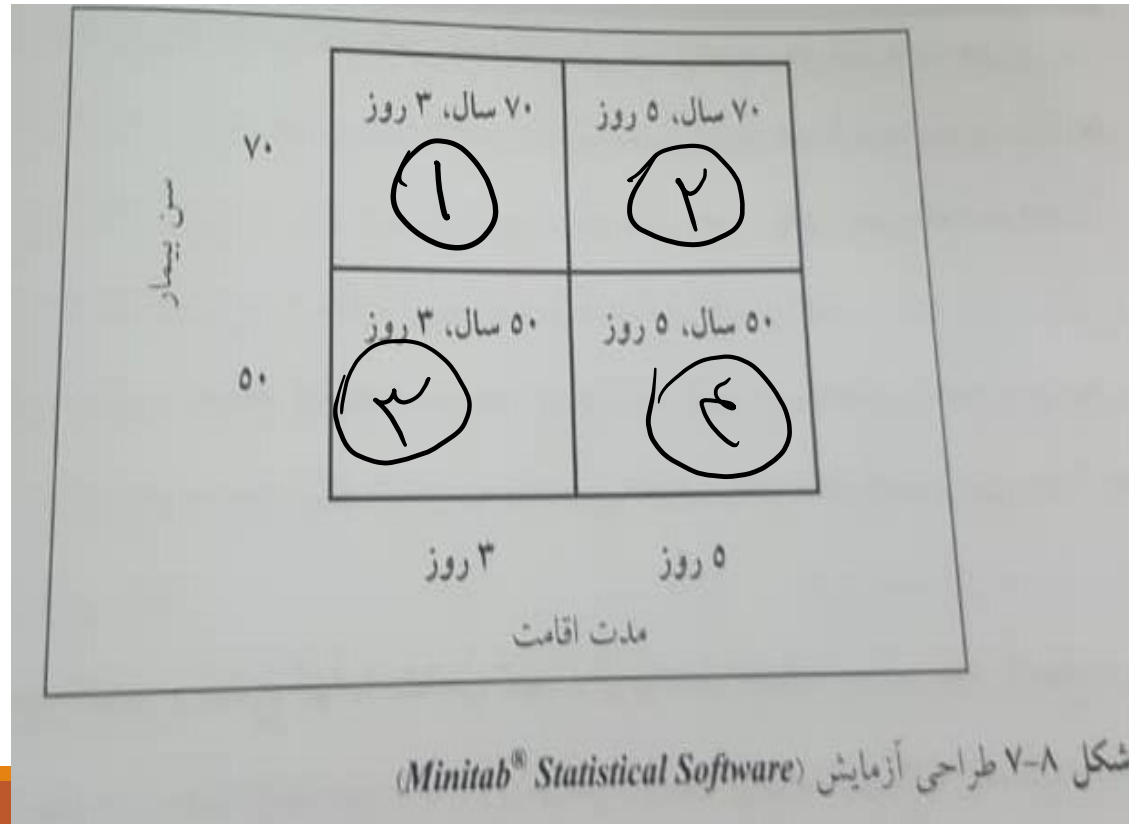
ازمایشات تمام عاملی (طراحی آزمایش)

- ❖ هدف آن تأثیر متغیرهای چندگانه به صورت همزمان است
- ❖ برای مثال تأثیر دوز مشخصی از یک داروی معین و دعات مصرف آن در طول روز و مدت زمان تجویز دارو (کارآزمایی های بالینی)
- ❖ اهداف آزمایش را تعریف کنید
- ❖ متغیرهای کلیدی و سطوح آنها را مشخص کنید.
- ❖ آزمایش را طراحی کنید.
- ❖ تحلیل داده ها و تاثیرات متقابل

تأثير اصلی سن = میانگین (کارآزمایی ۳ و ۴) - میانگین (کارآزمایی ۱ و ۲)

تأثير اصلی مدت اقامت = میانگین (کارآزمایی ۲ و ۴) - میانگین (کارآزمایی ۱ و ۳)

تأثيرات متقابل = میانگین (کارآزمایی ۱ و ۴) - میانگین (کارآزمایی ۲ و ۳)



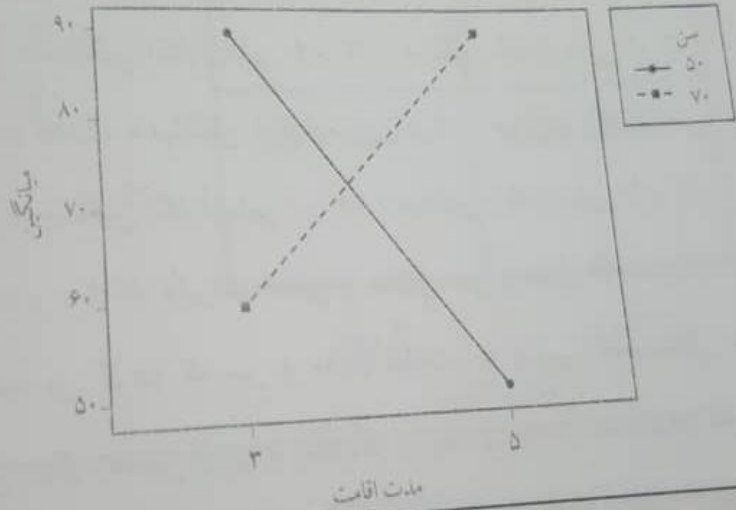
طراحی آزمایش‌ها دانشی است که به کمک آن می‌توان اثرگذاری هر یک از عوامل مؤثر بر فرآیند را بر مشخصه‌های خروجی به شکل یک معادله بیان کرد.

اهداف طراحی آزمایش:

- تعیین متغیرهایی که بیش‌ترین تأثیر را در پاسخ (خروجی) دارند.
- تعیین موقعیت متغیرهای مؤثر X به طوری که تقریباً γ همیشه نزدیک مقدار اسمی مطلوب باشد.
- تعیین موقعیت متغیرهای مؤثر X به طوری که تغییرپذیری γ کوچک باشد.
- تعیین موقعیت متغیرهای مؤثر X به طوری که اثرهای متغیرهای کنترل ناپذیر z_1, z_2, \dots, z_q می‌نیمم شوند.

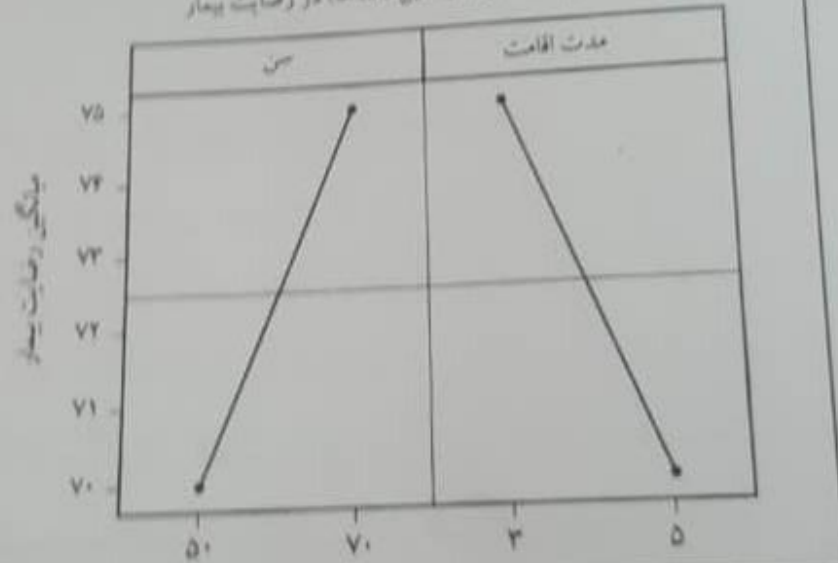
امکان پذیر بودن آزمایش های عملی برای ترکیب متغیرها (مانند فشار پایین و شدت جریان گاز بالا) و همچنین امکان پذیر بودن سطوح بالا و پایین متغیرها باید مد نظر قرار گیرد. از انتخاب پاسخ هایی که نیاز به دو یا چند اندازه گیری دارد، مانند انتخاب گزینش پذیری که نسبت دو متغیر وابسته دیگر است، باید اجتناب شود.

نمودار متقابل (میانگین داده ها) سن و مدت اقامت در رضایت بیمار



شکل ۷-۱۰ تأثیرات متقابل سن و مدت اقامت (Minitab® Statistical Software)

نمودار تأثیرات اصلی (میانگین داده ها) در رضایت بیمار



شکل ۷-۹ تأثیرات اصلی سن و مدت اقامت (Minitab® Statistical Software)

ابزارهای مرحله کنترل

□ نمودارهای کنترل

□ مستندسازی

□ مدیریت تغییر

□ ارتباطات

□ اعطای پاداش و قدردانی

نمودار کنترلی ابزاری است که موقعیتی را که یک فرآیند، کنترل آماری یا رفتار طبیعی خود را از دست می دهد، نشان می دهد.

نمودار کنترلی انحراف در فرآیند را با حدود کنترلی دقیقی مقایسه می کند که بر اساس تغییر ذاتی فرآیند، تنظیم شده اند. اگر انحراف شدید است یا با توجه به قوانین احتمال غیر منتظره است، این تغییر نیاز به بررسی دارد و مستلزم اقدامات اصلاحی است.

توزیع نرمال: عملکرد فعلی را با پیامدهای احتمالی بر اساس توزیع نرمال مقایسه می کند.
در دو سوم موارد خروجی فرآیند باید در نقطه ای با مقیاس ۱ انحراف معیار اطراف عملکرد موردنظر واقع گردد.

۹۵ درصد در نقطه ای با مقیاس ۲ انحراف معیار

تقریب ۱۰۰ درصد موارد خروجی در نقطه ای با مقیاس سه انحراف معیار

انواع نمودارهای کنترل برای داده های کیفی

نمودار یو (u): نشان دهنده نقایص (خطاها) به ازای هر واحد در یک زیرگروه

نمودار (np): تعداد واحدهای معیوب در یک نمونه برای داده های پیشامدی و غیرپیشامدی

نمودار پی (p): درصد یا نسبت نقایص در یک زیرگروه

نمودار سی (C): تعداد نقایص در زیرگروه

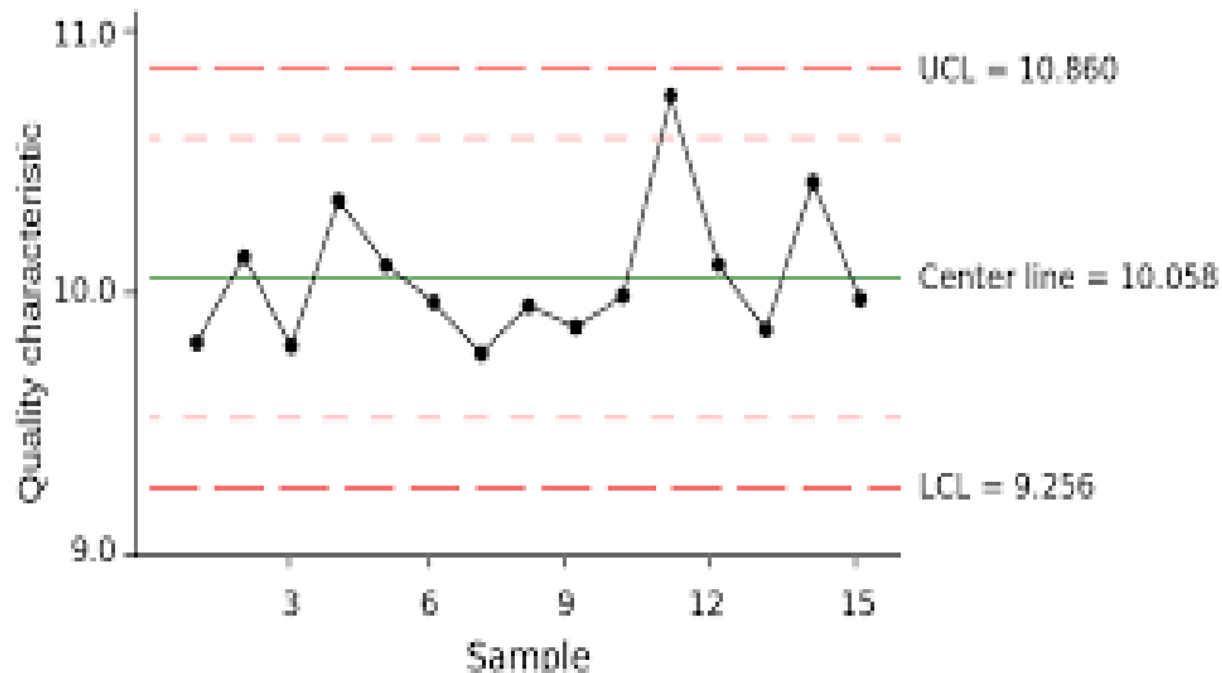
انواع نمودار کنترلی برای داده های کمی

□ نمودار \bar{X} -R: نمایی از میانگین و دامنه تغییرات زیرگروههای کوچک (کمتر از ۵)

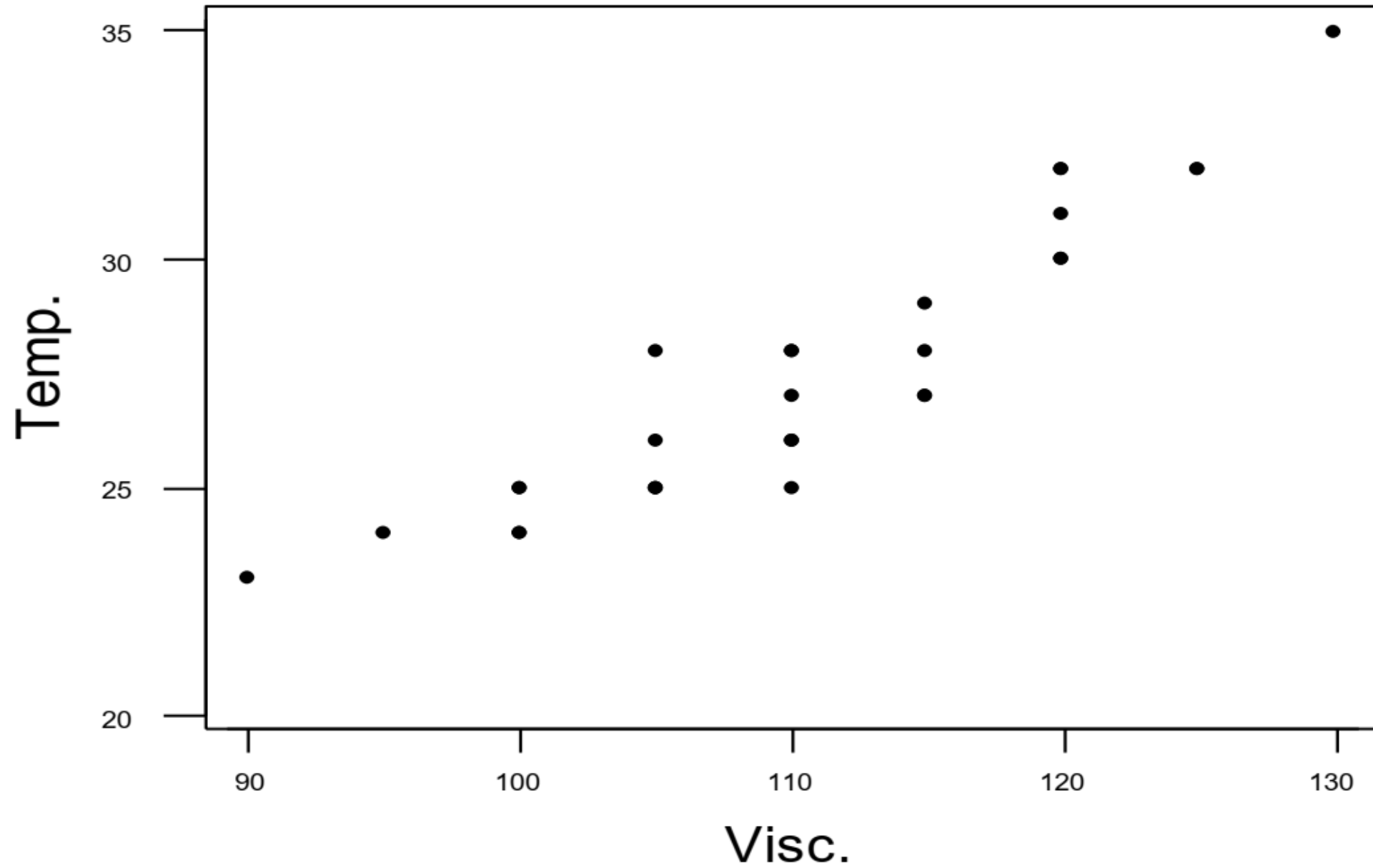
□ نمودار \bar{X} -S: نمایی از میانگین و انحراف معیار اندازه زیرگروه (بیش از ۵)

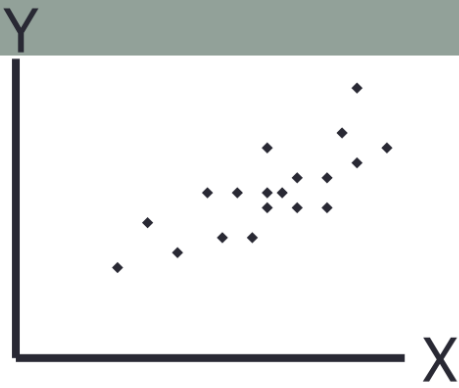
□ نمودار X-R: نمایی از میانگین و دامنه تغییرات مقیاس های خاص اندازه گیری

- معیاری برای وضعیت عادی فرایند تولید
- میزان پراکندگی
- روند مشخصه تحت کنترل در طول زمان
- حدود هشدار
- تعیین علل خاص
- جلوگیری از صرف هزینه های بی مورد



Scatter Diagram (Positive Correl.)





Strong Positive Relationship



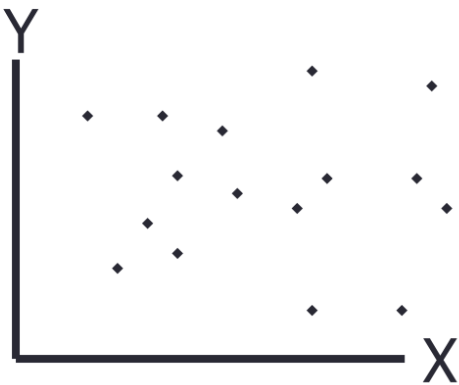
Strong Negative Relationship



Weak Positive Relationship



Weak Negative Relationship



NO Relationship

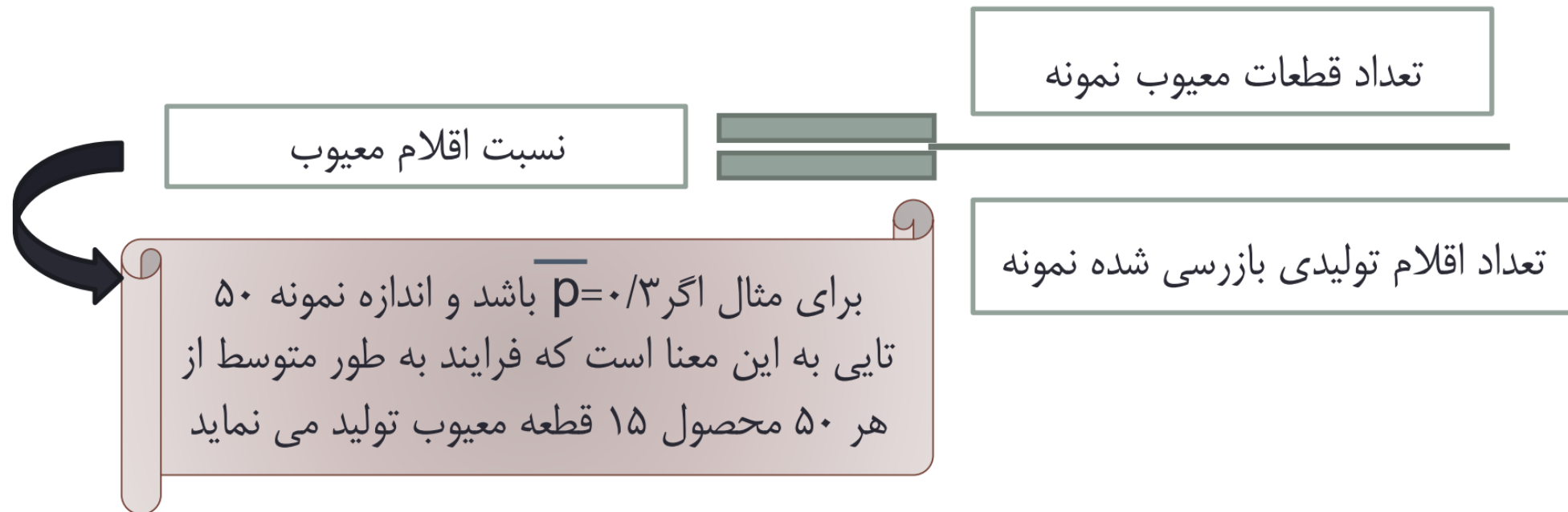


Curvilinear Relationship

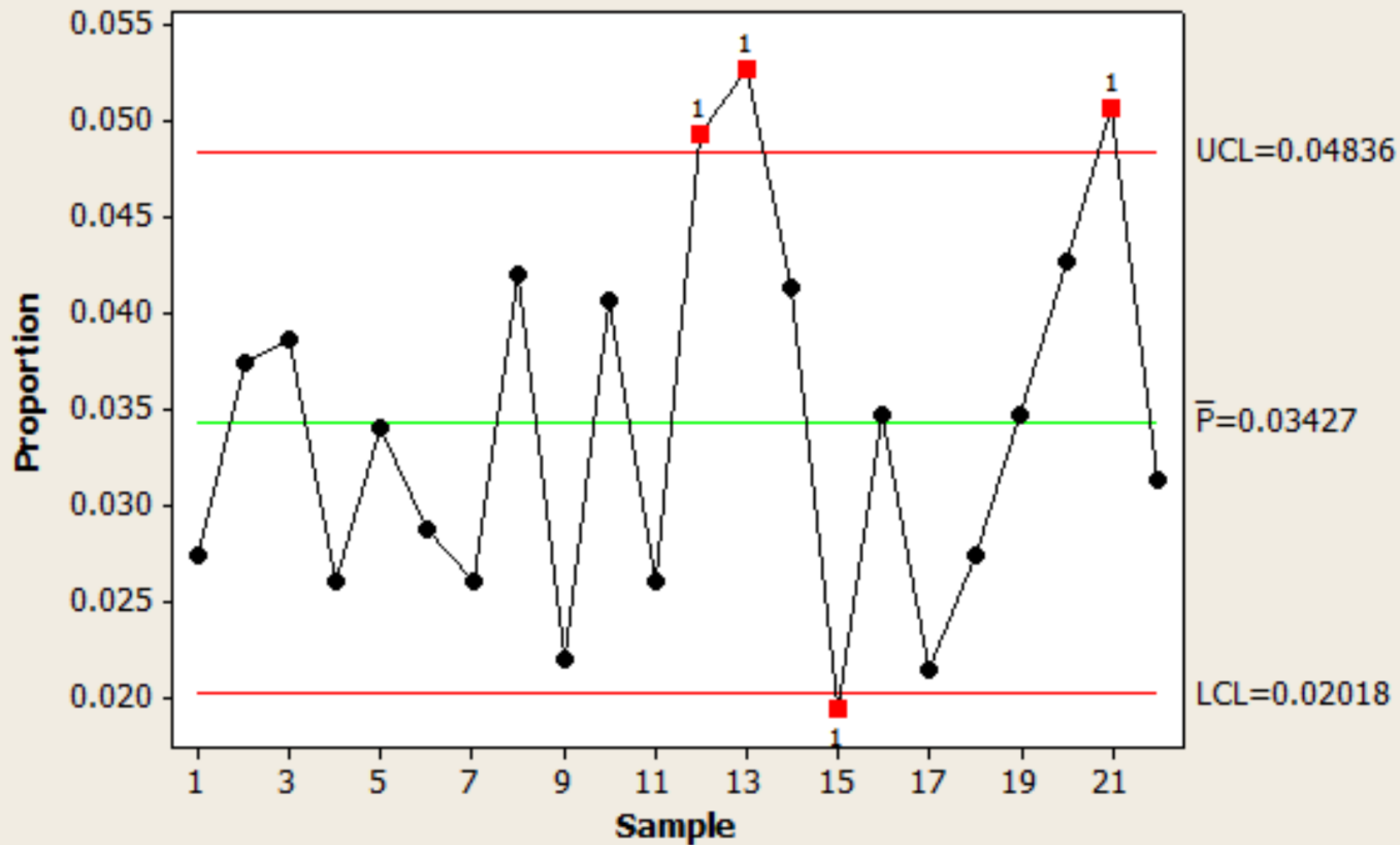
نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب (P CHART)

یک محصول چند مشخصه کیفی (مهم) دارد

محصول معیوب ↔ یک یا چند مشخصه با استاندارد مطابق نباشد



P Chart of C2



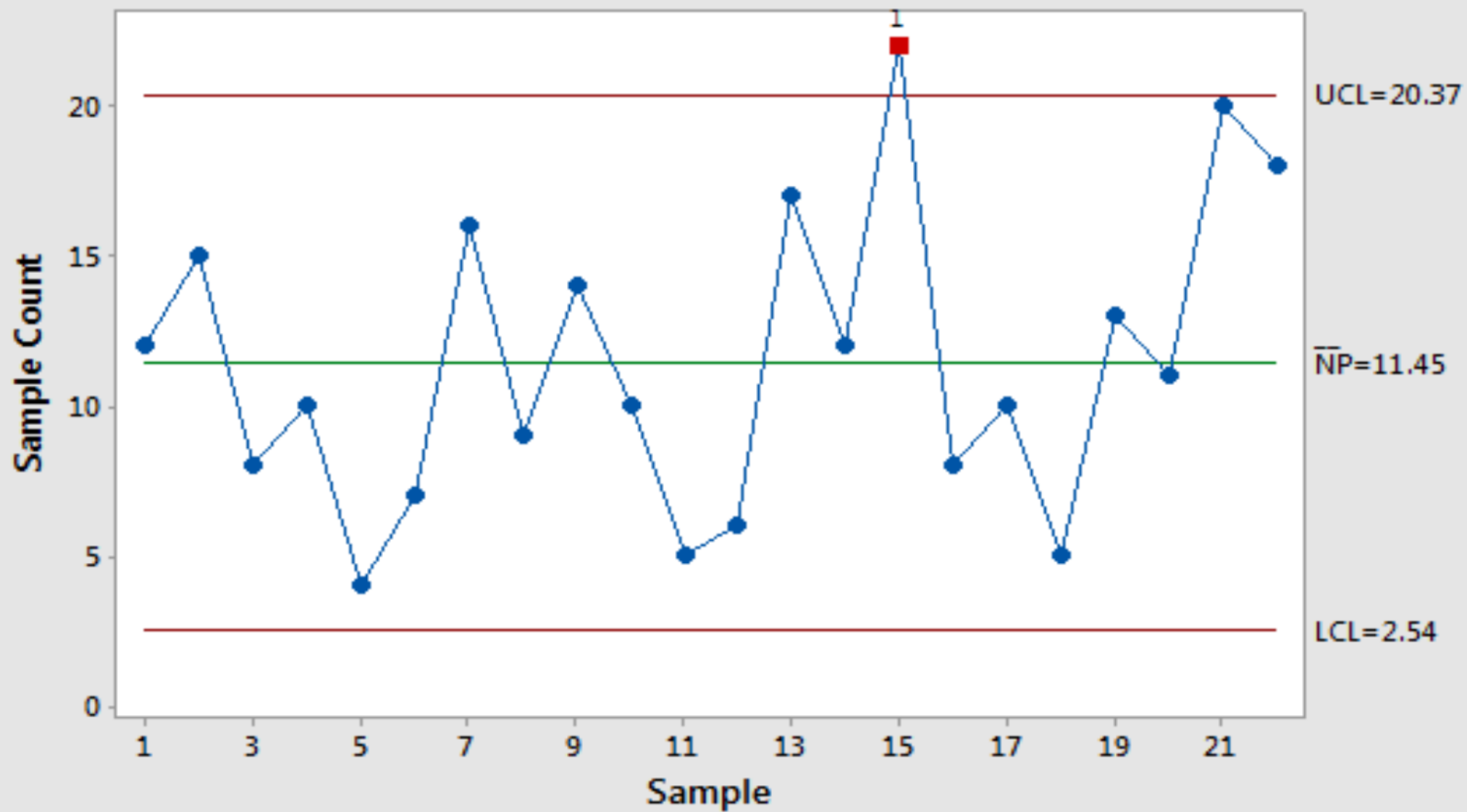
نمودار تعداد اقلام معیوب

($n \bar{P}$ CHART)

$n \bar{P}$ CHART • برای کنترل تعداد اقلام معیوب است ولی

بجای نسبت خرابی تعداد خرابی شمارش می شود

NP Chart of C2



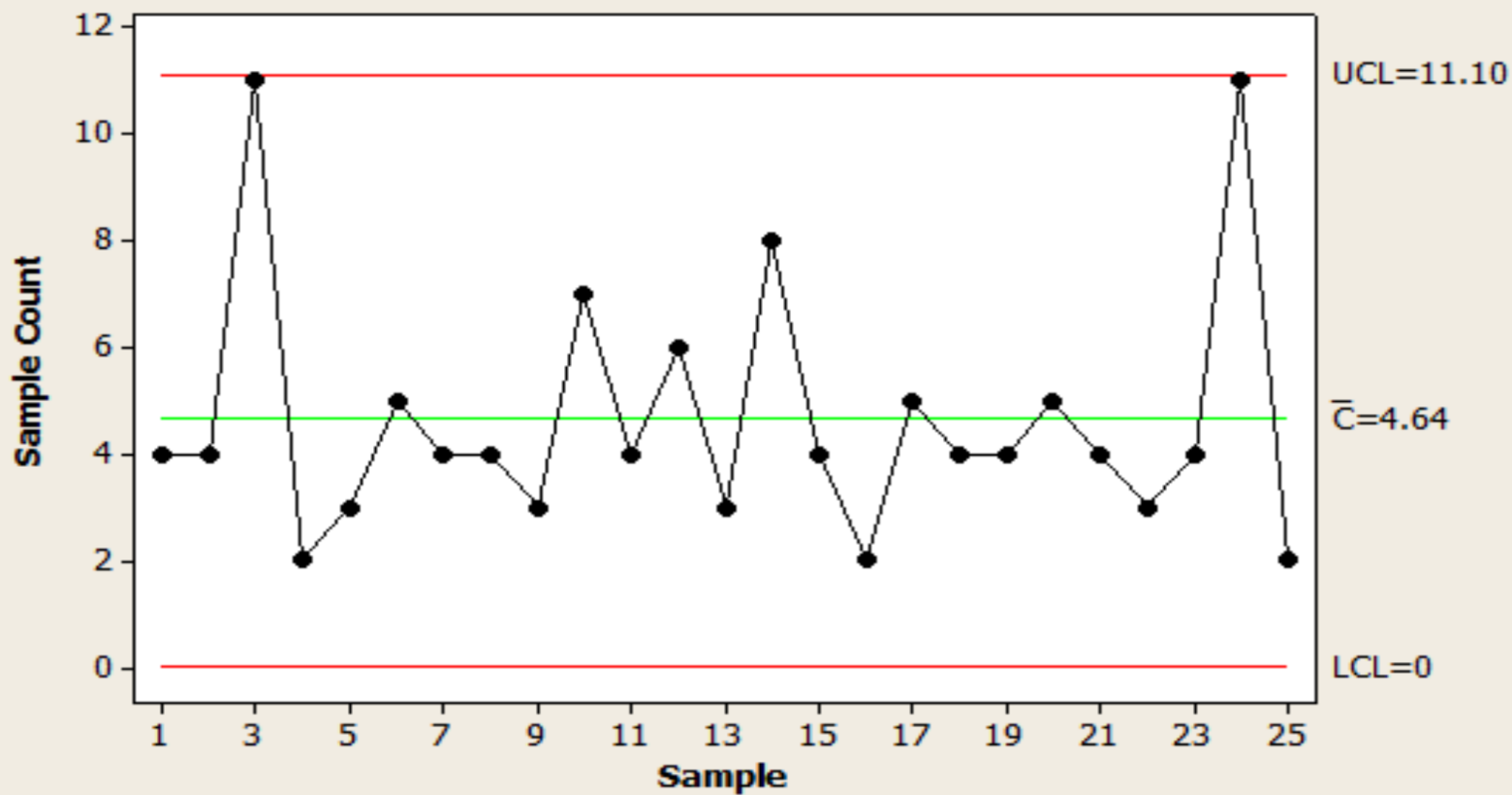
نمودار کنترل تعداد نقص

(C CHART)

- یک محصول ممکن است چندین نقص داشته باشد ولی معیوب نباشد . در این موارد از نمودار تعداد نقص استفاده میشود. اصول آماری این نمودار بر توزیع پواسن استوار است. افزایش یا کاهش عیوب محصول خروجی نشان دهنده تغییرات در فرآیند است.

—

C Chart of C1



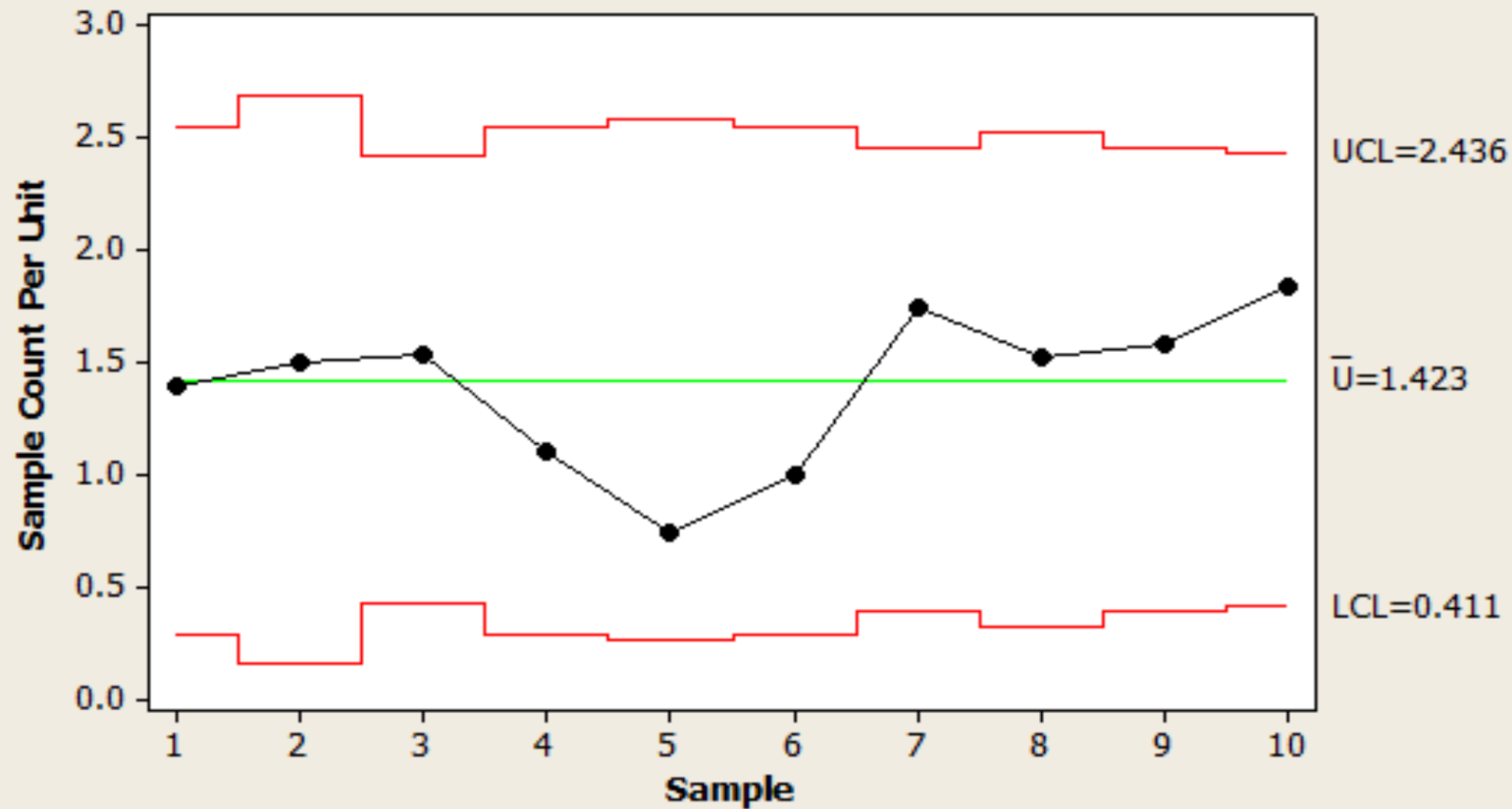
نمودار کنترل تعداد نقص (U CHART)

- اصول محاسباتی مانند C می باشد
- عمدتاً در شرایطی که اندازه نمونه ها مساوی نباشد و نتوان از نمودار C استفاده

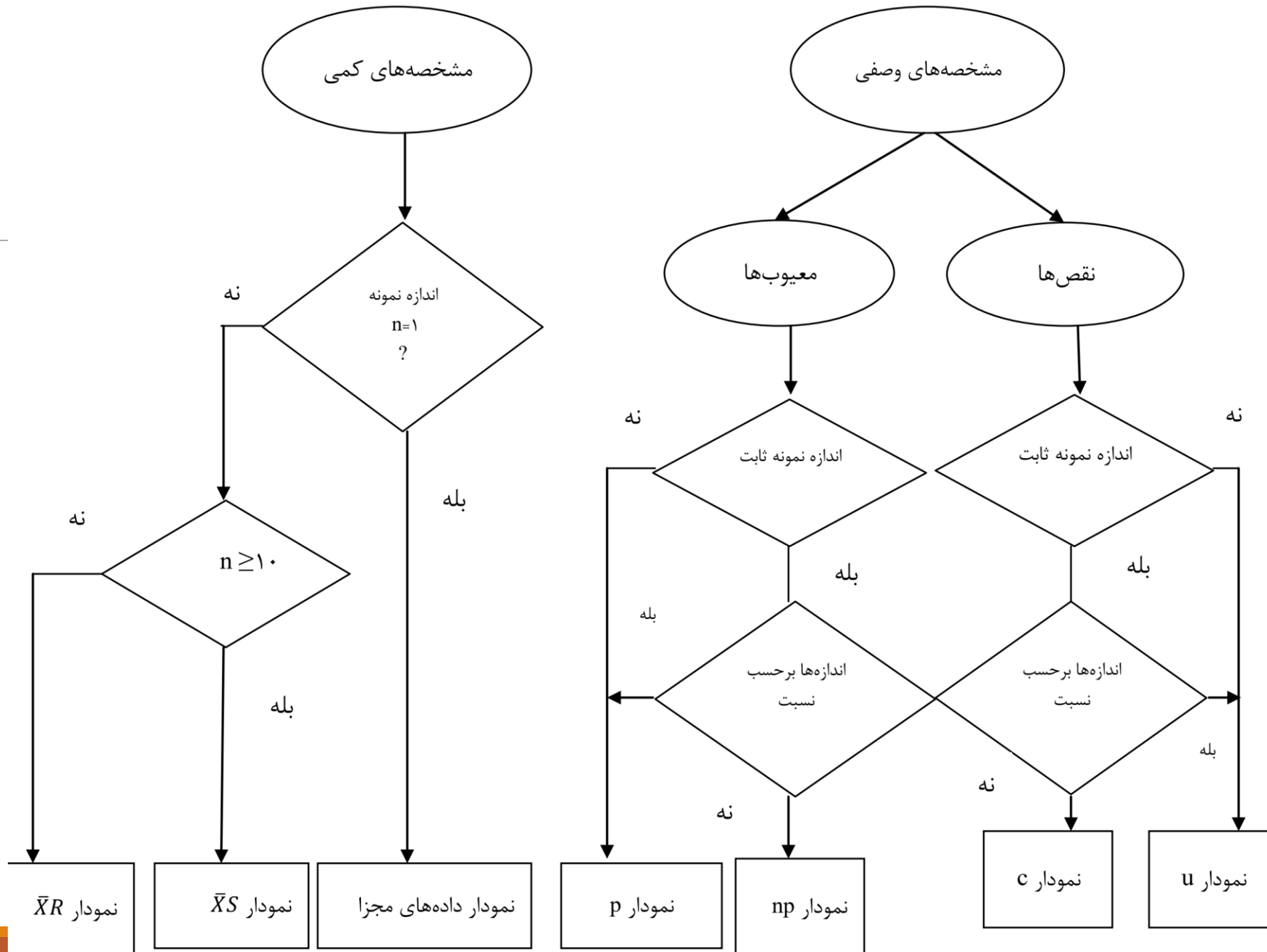
$$u = c/n$$

—

U Chart of C2



Tests performed with unequal sample sizes



شکل ۲- انواع نمودارهای کنترل