



درس:

تحلیل ارزش (مهندسی ارزش)

موضوع جلسات اول:

چرایی و چگونگی مهندسی ارزش

مدرس:

امین سارنگ، دکتری عمران از دانشگاه صنعتی شریف

سوگندنامه مهندسی ارزش

اگر فضیلت دانشمندان کشف و تدوین قانونمندی های جهان پیرامون ماست، منزلت مهندسان به کار گرفتن این قوانین برای تغییر و بهبود شرایط زیست انسان است و تلاش مستمر مهندسان در مسیر حل مشکلات جوامع بشری، بهترین و شایسته ترین راه تکامل و تعالی آنان است.

من به عنوان مهندس ارزش آگاهانه سوگند یاد میکنم که:

۱. زمین را که زادگاه و مادر انسانهاست، فراموش نکنم و کاری انجام ندهم که ذره ای از امکانات و منابع آن بیهوده صرف شود یا بر محیط زیست خدشه ای وارد آید.
 ۲. از کشورم و منابع مادی و معنوی آن - که پرونده هستی من است - حراست کنم و آبادانی، سربلندی و توسعه پایدار سرزمینم را سرلوحه کار خود قرار دهم.
 ۳. امین و خدمتگزار شهروندان باشم و از منابع آنان چون چشم خویش صیانت کنم.
 ۴. اخلاق حرفه ای را رعایت کنم و منافع جمعی را قربانی منافع فردی خود نسازم.
 ۵. در کشتزار دانش و تفکر، نهال خلاقیت و نوآوری پرورم و در مسیر یافتن راهکارهای نوین، همه ی توانایی های خود را به کار برم.
- باشد که با پایداری و پایبندی به سوگند خویش بتوانم به عنوان مهندس ارزش در میان مردم سربلند باشم و شادی راستین را در پیشگاه حقیقت تجربه کنم.

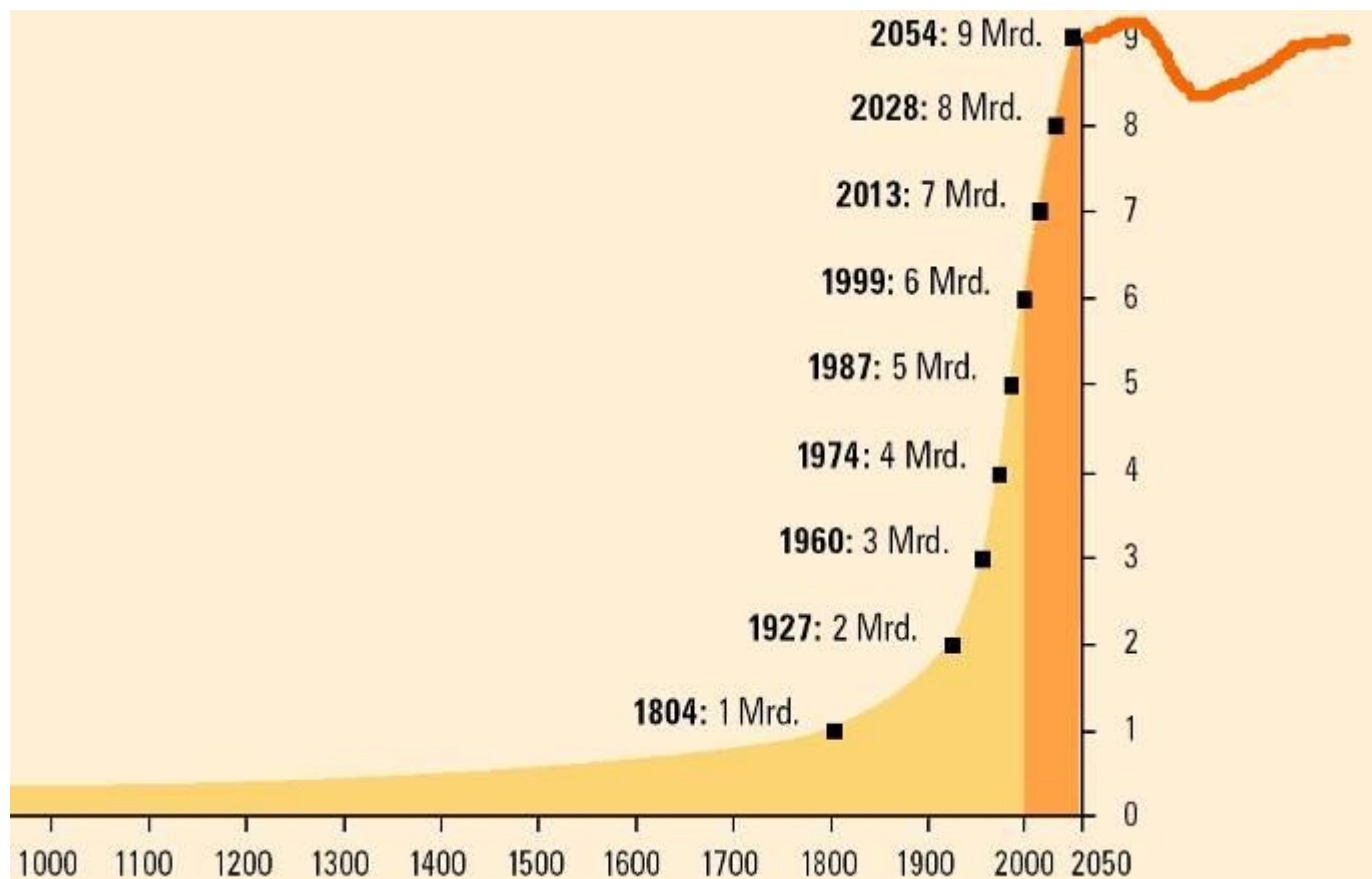


چرایی مهندسی ارزش

ارزش تصمیم



رشد فزاینده جمعیت جهان و عدم توازن

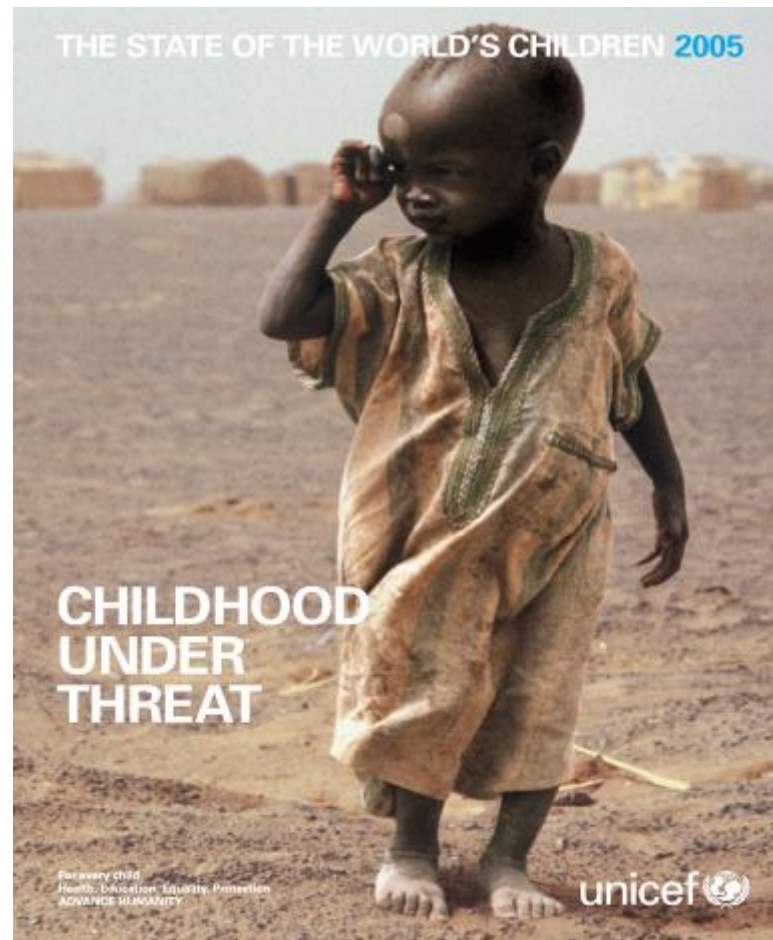


مشکلات ما در قرن ۲۱

۷ از ۲/۲ میلیارد کودک در
جهان ۱ میلیارد در فقر زندگی
می کنند.

۷ ۴۰۰ میلیون کودک آب
بهداشتی ندارند

۷ ۲۷۰ میلیون کودک از هر گونه
تسهیلات بهداشتی بی بهره اند



اعتقاد اصلی مهندسی ارزش در نگاه به مسایل:

به هنگام رویارویی با مشکلات اساسی نمی توانیم از همان سطح تفکری که آن مشکلات را به وجود آورده ایم، آنها را حل کنیم.

آلبرت انیشتین

راهبرد؟

توسعه و تعالی نیروی انسانی

شرکتهای اپل و HP از یک گاراژ
شروع شدند.

سود به هزینه توسعه انسان محور؟



چه قدر از پتانسیلهای انسانی
تحقق یافته است؟

بهره هوشی متوسط برای اخذ مدرک دکتری کفایت دارد

تفاوت آنچه ما انجام می دهیم

و

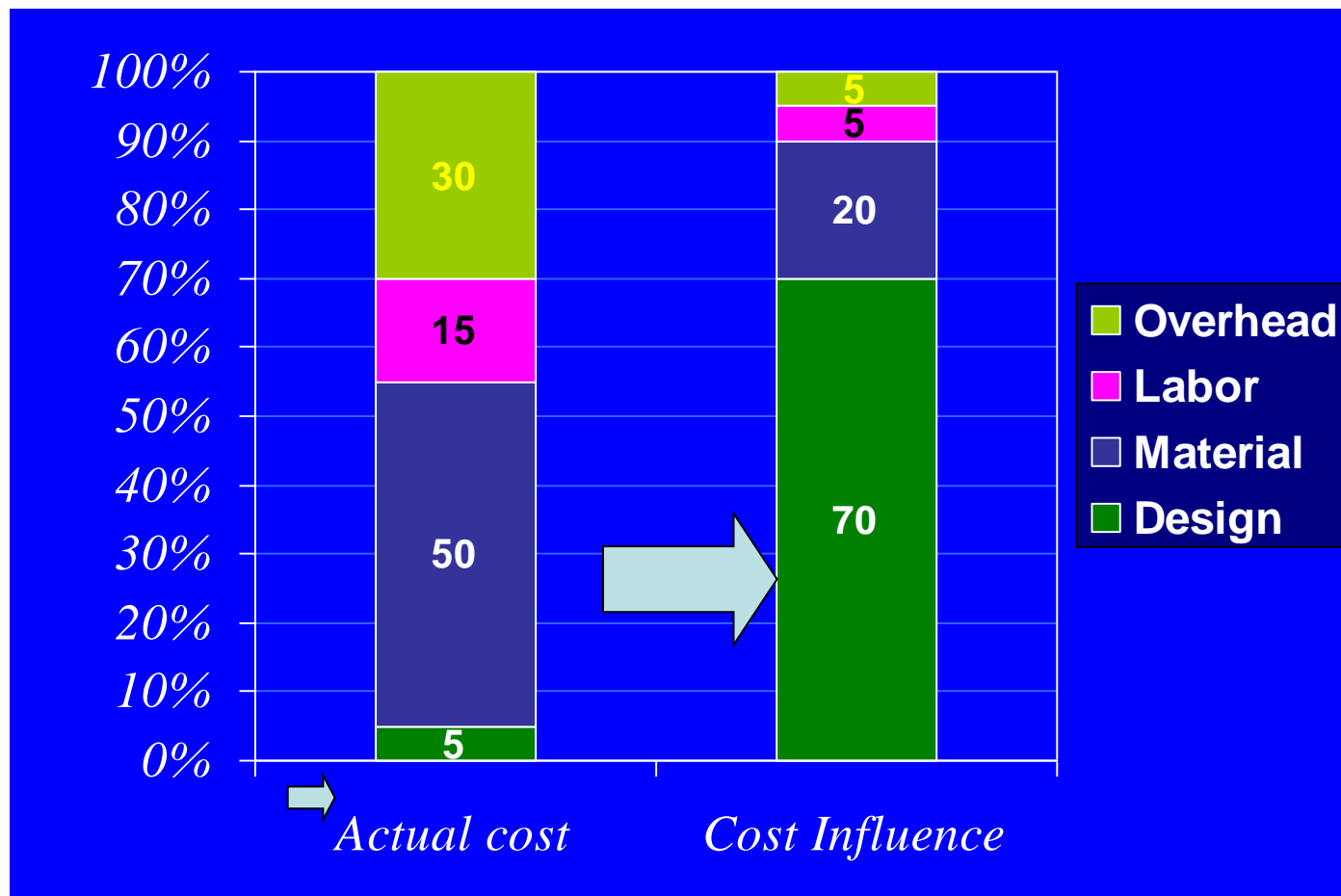
آنچه قادریم انجام دهیم،

برای حل مشکلات دنیا

کافی است.

مهاتما گاندی

میزان تاثیر عوامل مختلف بر هزینه‌های پروژه ها



WORLD ECONOMIC FORUM



Technology
Pioneers
2008



Crowd wisdom: user-centric innovation

The World Economic Forum's
Technology Pioneers 2008

- پیشروان تکنولوژی در هزاره سوم به دنبال بهره مندی از عقل جمعی (Crowd Wisdom) هستند و محور این عقلانیت جمعی استفاده کنندگان یا User های این یک محصول هستند.

- اکثر پیشروان تکنولوژی برتر در سال ۲۰۰۸ معرفی شده در اجلاس داووس؛ آنهایی هستند که نوآوری را از بطن مردم و مشتریان خود اقتباس کرده اند.

مهندسی ارزش به دنبال چیست؟

یک تکنیک مدیریتی ساختار یافته
در جهت کاهش هزینه های غیر
ضروری، کاهش زمان اجرا و بهبود
کیفیت طرح ها و پروژه های **بزرگ**،
پرهزینه، پرریسک و تکرار پذیر

تغییر +



کلید پیشرفت

تنها پدیده ثابت

تغییر

است

تغییر در دیدن: بنگر عظمت در نگاه باشد نه در آنچه می بینی!

فشار تقاضا و
درخواستهای
اجتماعی

نیاز به متدولوژی صحیح تفکر
نیاز ابزار و تکنیک تجربه شده

درک عینی
محدودیت در
منابع

مهندسی ارزش بدنبال تغییر و گذر از الگوهای
متعارف حل مساله است



مهندسی ارزش (Value Engineering)

➤ یک تکنیک مدیریتی ساختار یافته

➤ در جهت کاهش هزینه ها، کاهش زمان اجرا و بهبود کیفیت طرح ها و پروژه های بزرگ، **پرزینه، پر ریسک و تکرار پذیر**

➤ در عرصه عمرانی و صنعتی در خارج (قریب ۶۰ سال) و داخل کشور (قریب ۷ سال) دستاوردهای فراوانی داشته است.

➤ با برنامه کار دقیق به دنبال کشف کارکردهای غیر ضروری طرحها و ارائه راهکارهای حذف و تعدیل آنها با هدف ارتقاء شاخص ارزش است.

➤ **شاخص ارزش**، مفهومی جامعتر از صرفا کاهش هزینه است.

➤ **محور اصلی مهندسی ارزش**: همیشه راه بهتری برای انجام کارها وجود دارد

$$\text{شاخص ارزش} = \frac{\text{کارکرد} + \text{کیفیت}}{\text{هزینه}}$$



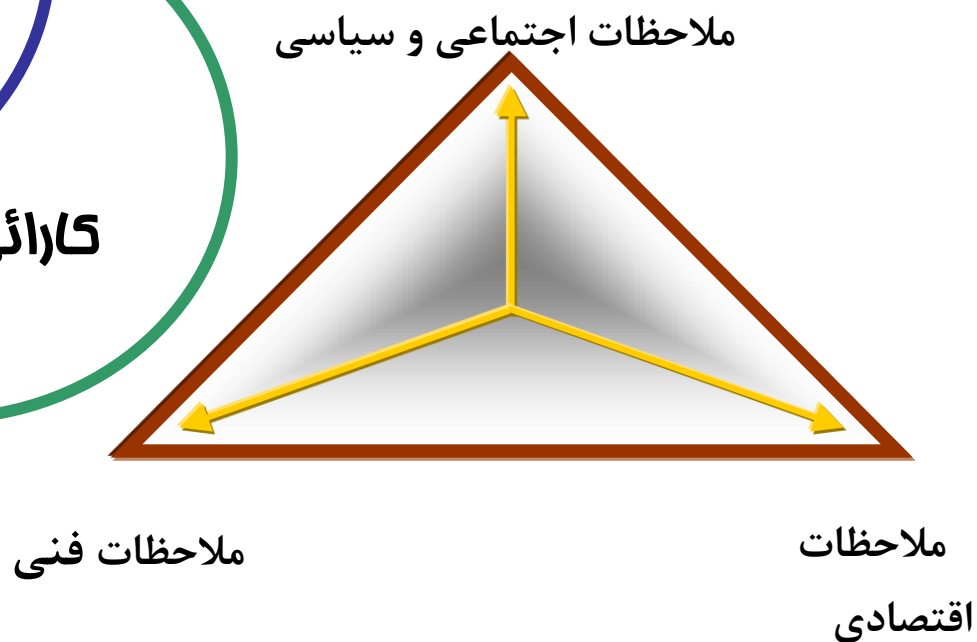
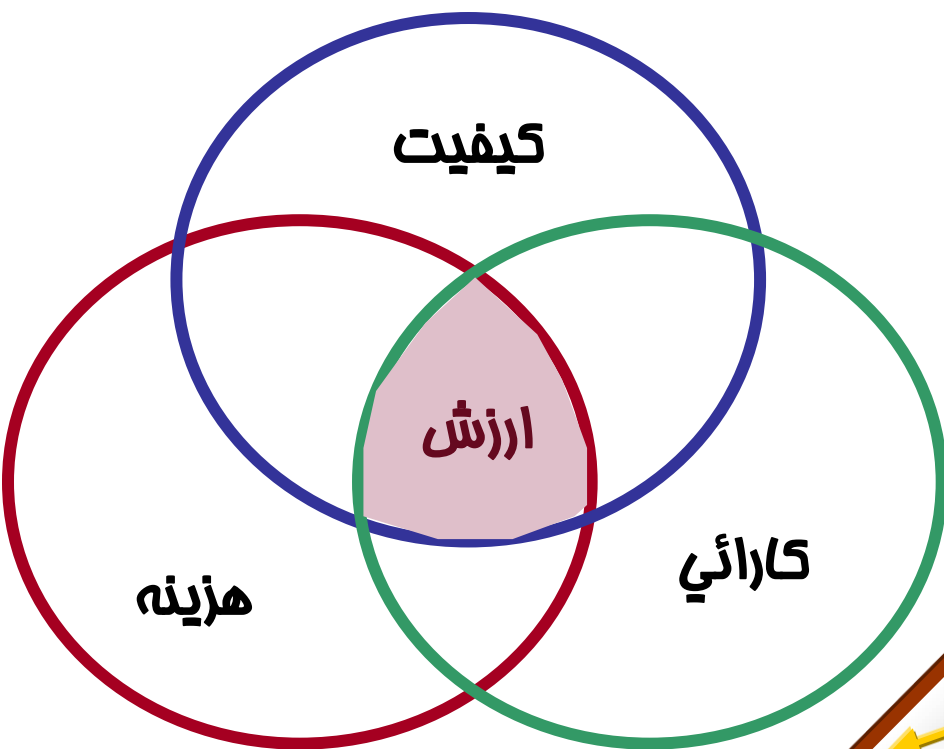
مهندسی ارزش و جستجوی راه‌های ساده اما کارآمد

Always look for simple solutions




☛ در یک شرکت بزرگ ژاپنی که تولید وسایل آرایشی را برعهده داشت ، یک مورد تحقیقاتی به یاد ماندنی اتفاق افتاد : شکایتی از سوی یکی مشتریان به کمپانی رسید . او اظهار داشته بود که هنگام خرید یک بسته صابون متوجه شده بود که آن قوطی خالی است . بلافاصله با تاکید و پیگیریهای مدیریت ارشد کارخانه این مشکل بررسی ، و دستور صادر شد که خط بسته بندی اصلاح گردد و قسمت فنی و مهندسی نیز تدابیر لازمه را جهت پیشگیری از تکرار چنین مسئله ای اتخاذ نماید. مهندسین نیز دست به کار شده و راه حل پیشنهادی خود را چنین ارائه دادند :

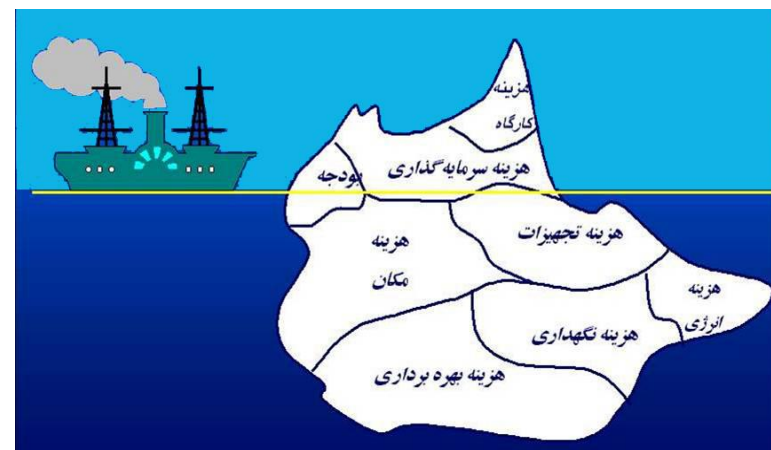
پایش (مونیتورینگ) خط بسته بندی با؟ شما حدس بزنید!!!!

نقطه پایه در فضای تصمیم گیری

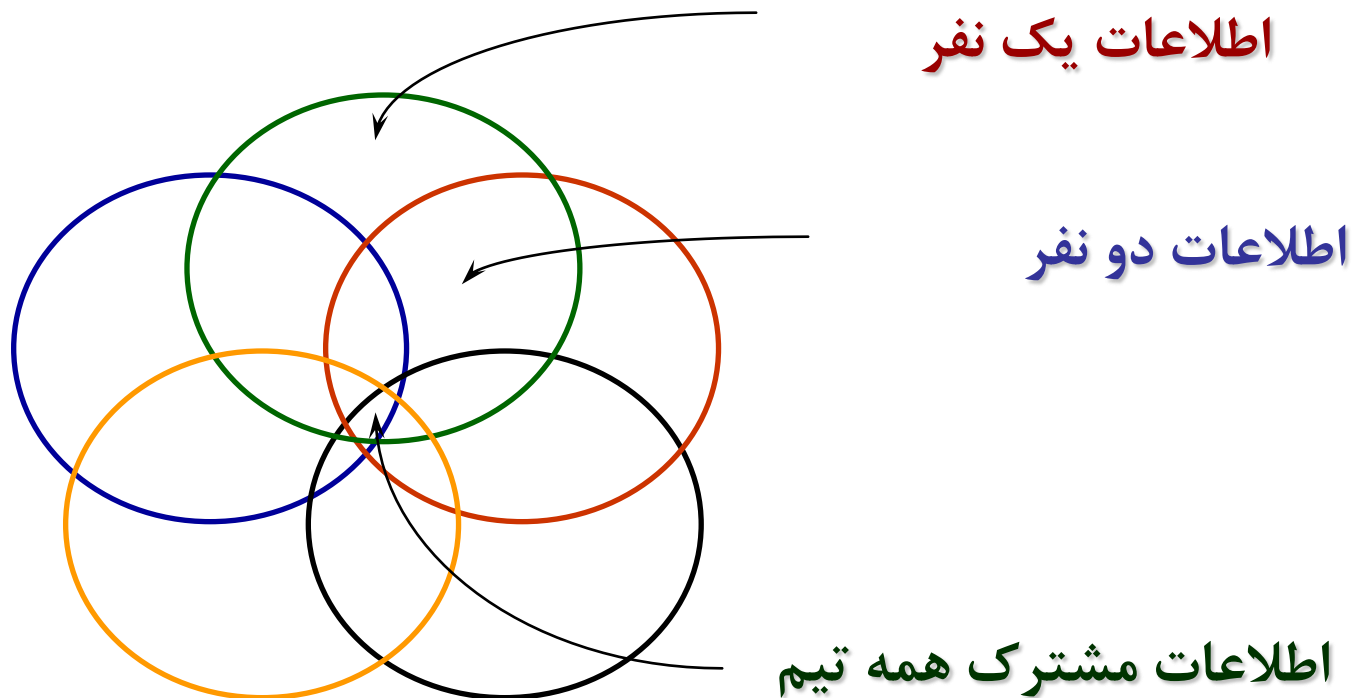


هزینه های LCC

| Estimated Cost by Phase | Generic Software Life Cycle | Major Cost Drivers |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| 2% | Concept & Definition | LABOR  # 1 |
| 4% | Requirements Definition | |
| 7% | Software Architectural Design | |
| 6% | Detail Software Design | |
| 7% | Code & Unit Test | MAINTENANCE  # 2 |
| 12% | Integration & System Test | |
| 3% | Acceptance Testing | |
| 1% | Replication, Storage & Shipment | |
| 2% | Delivery, Installation & Training | Rework Caused by Poor Quality  # 3 |
| 55% | Maintenance | |
| 1% | Retirement | |
| Total | 100% | |



هم افزایی در مهندسی ارزش



تاریخچه موفقیت آمیز مهندسی ارزش



پیشنهاد:

- استفاده از قطعه یکپارچه
- سوراخ کردن قطعه
- نصب قفل
- رنگ کردن سطح دیده شونده
- کاهش هزینه نهایی: ۷۵/۴ دلار

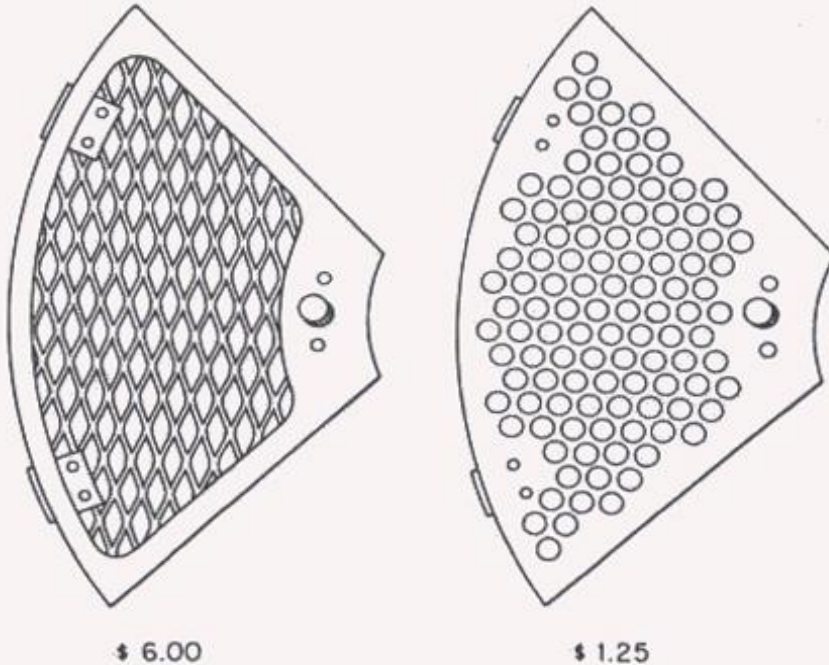


Fig. 3-7 Motor screens producing identical functions but differing in cost by more than 4 to 1.

مهندسی ارزش – گذر از محدودیتها

مهندسی ارزش پروسه‌ای است که ذهن را برای ارائه ایده‌های جدید آماده می‌کند، این امر با شکستن محدودیت‌های تخیل تحقق می‌یابد.



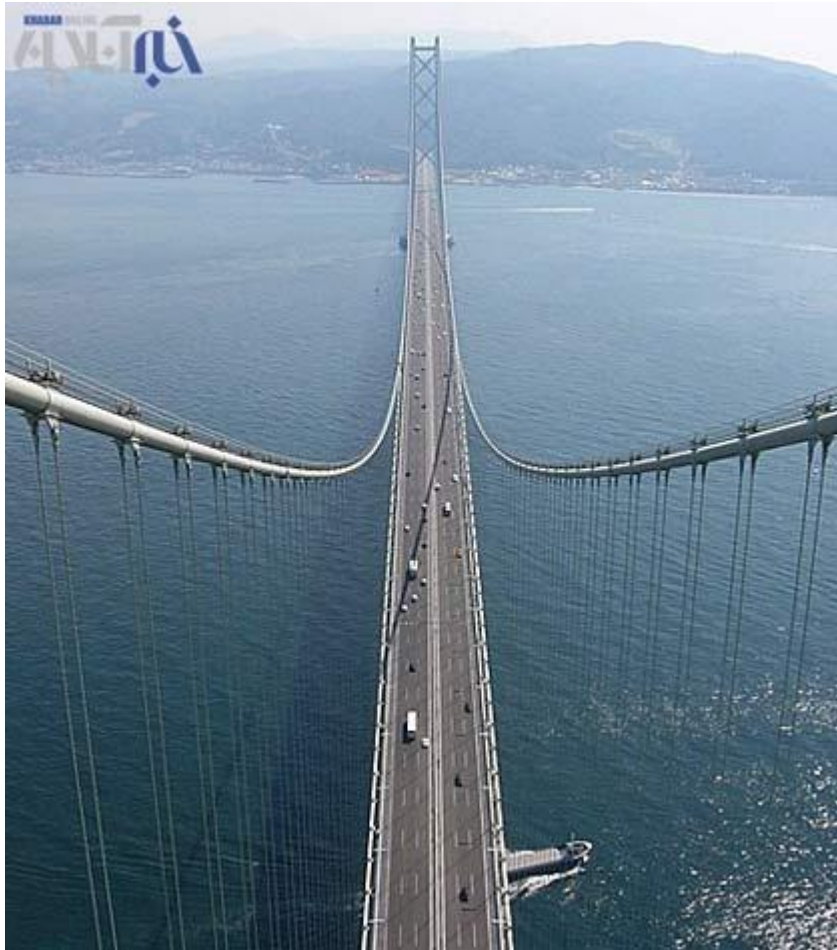
مهندسی ارزش - حل مساله



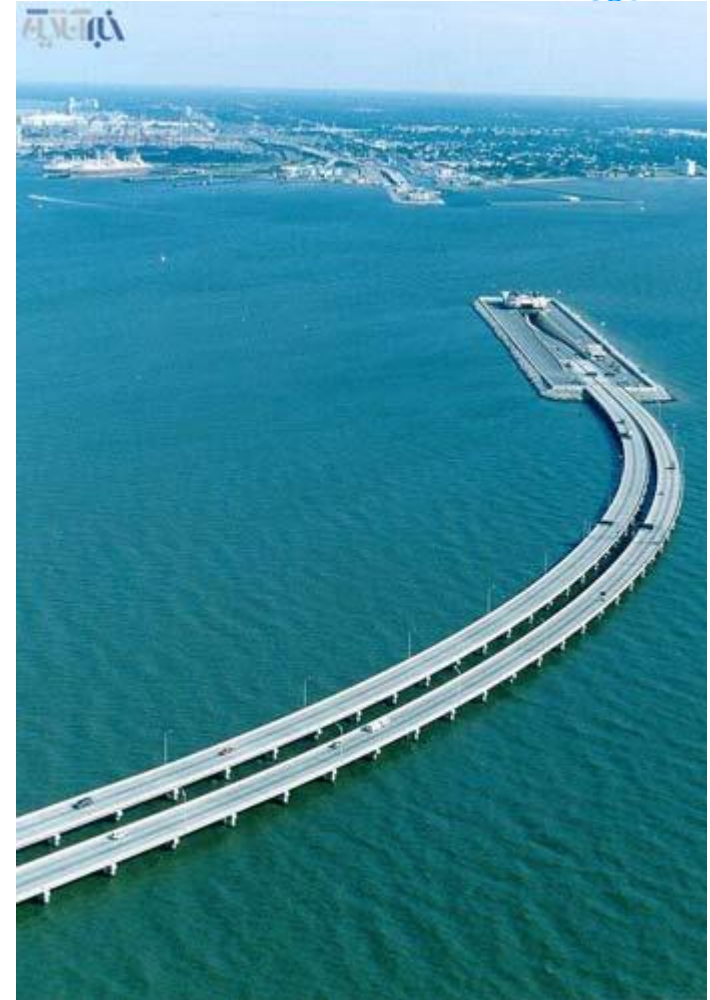
مهندسی ارزش - کیفیت بهتر

مهندسی ارزش اعضای تیم را به فراسوی آستانه‌های خلاقانه‌شان هدایت می‌کند و بنابراین یکی از روش‌های بهبود مدیریت انسانها است.



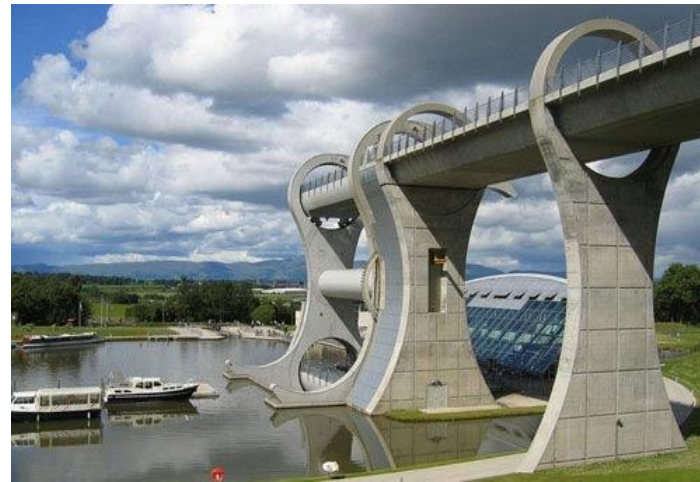
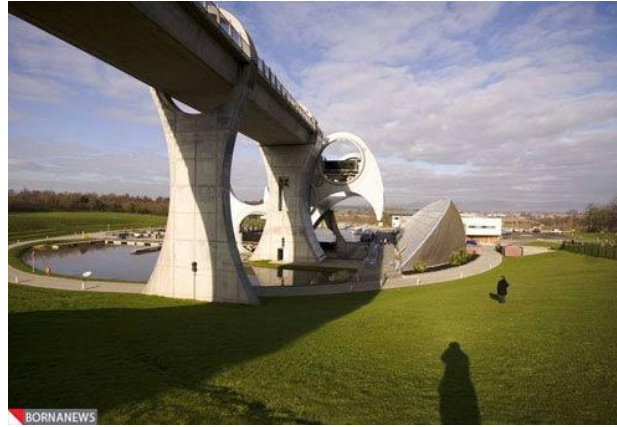


پل آکاشی کای.کیو (مروارید) به طول
۳۹۱۱ متر (سال ساخت ۱۹۹۸) در ژاپن



پل اورسند بین دانمارک و سوئد به
طول ۷۸۴۵ متر

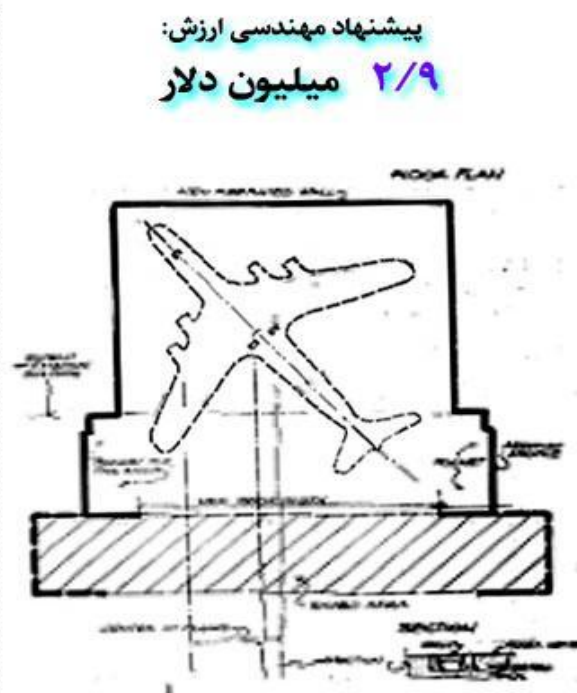
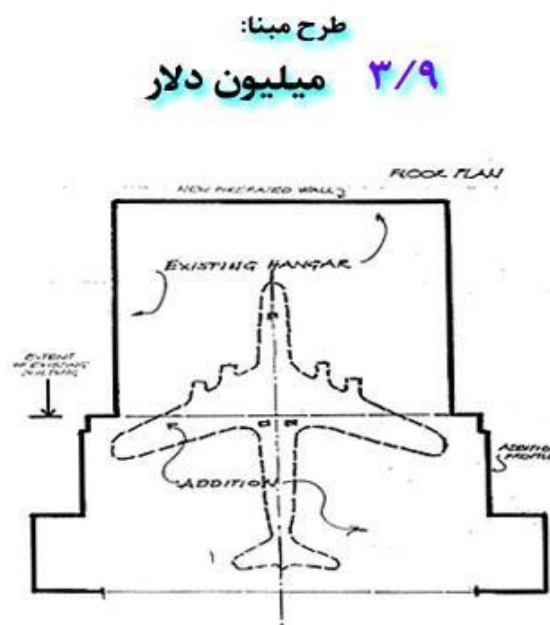
آبراهه عظیم کالدونین در اسکاتلند



مهندسی ارزش - نگاهی جدید

کاربرد نظامند تکنیکهای شناخته شدهای که کارکردهای یک محصول یا خدمت را شناسایی کرده، ارزش کارکرد را تعیین می کند و آنرا با حداقل هزینه لازم فراهم می کند.

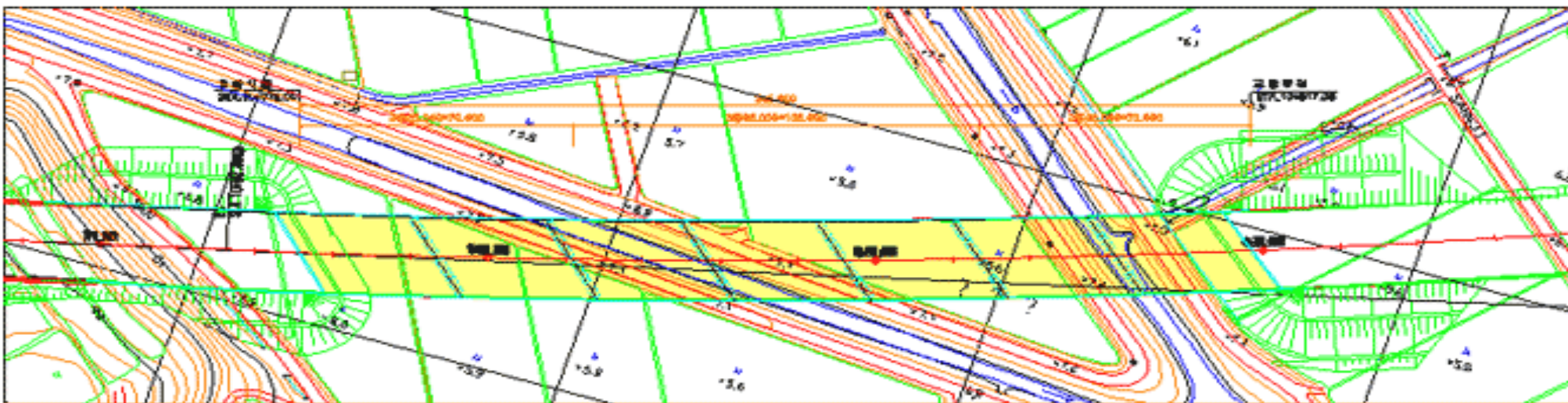
مطالعه مهندسی ارزش آشیانه هواپیما



مهندسی ارزش – بزرگراه موان گوانگ جو

❖ طرح اولیه قبل از مطالعات مهندسی ارزش:

پل رودخانه «ادوما» مانند پل رودخانه «جی» در نظر گرفته شده بود.
نتیجه یک پل ۷ دهانه ۳۵ متری به طول کل ۲۴۵ متر و ۶۳/۷ میلیون دلار هزینه بود.



هزینه فقط در قبال کسب کارکرد قابل توجیه است نه در قبال به وجود آمدن محصول؟؟؟

کارکرد خط کشی عابر پیاده چیست؟

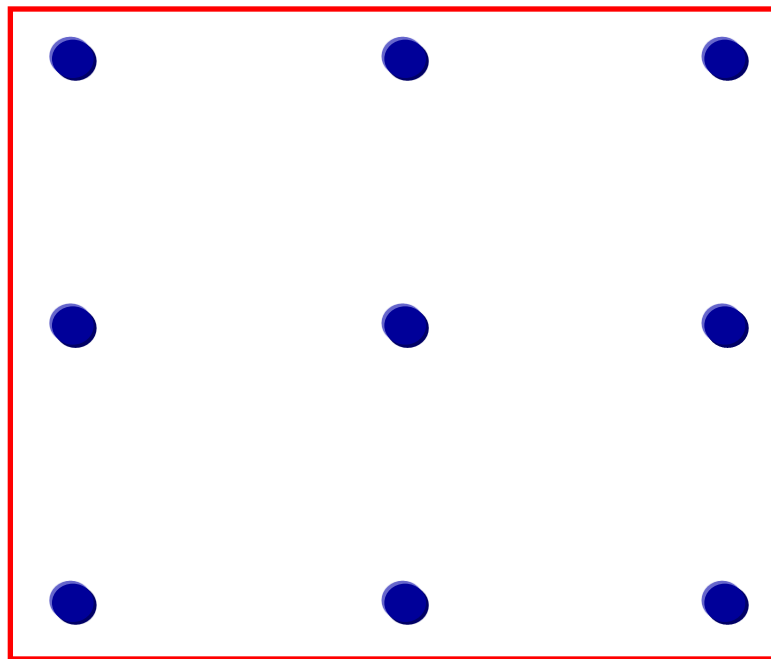


مودا به هر محصولی گفته میشود که منابع را صرف میکند ولی ارزش جدیدی تولید نمی کند.
یا ارزش یک محصول دیگر را زایل می کند.



کارکرد پیاده رو چیست؟

مهندسی ارزش - عبور از پارادایم های ذهنی





وضعیت پروژه های عمرانی – سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (۱۳۷۹)

- متوسط عمر پروژه های عمرانی در ایران ۲/۹ سال است
- تعداد طرح های نیمه تمام کشور ۸۰۰۰ طرح می باشد
- ۵۴ درصد از طرح های عمرانی در مرحله اجرا دارای اشکالات طراحی هستند
- زیان ناشی از تاخیر در راه اندازی طرح های ملی در سال ۱۳۷۹ معادل ۴۶۰۰ میلیارد ریال برآورد شده است

قوانین مهندسی ارزش در ایران



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
رییس سازمان

| | |
|---|------------|
| شماره: | ۱۰۰/۳۱۵۹۱۹ |
| تاریخ: | ۱۳۸۴/۱۲/۱۴ |
| بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران | |
| موضوع: | |
| مجموعه دستورالعمل‌های مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت | |

جدول ۱-۱ اندازه طرح‌ها و پروژه‌ها

| اندازه طرح یا پروژه | برآورد هزینه |
|---------------------|--------------------------------|
| کوچک | از ۲۰ تا ۱۰۰ میلیارد ریال |
| متوسط | بیش از ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیارد ریال |
| بزرگ | بیش از ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلیارد ریال |
| بسیار بزرگ | بیش از ۸۰۰ میلیارد ریال |

قوانین مهندسی ارزش در ایران



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
رئیس سازمان

| | |
|--------|---|
| شماره: | ۱۰۰/۲۱۵۹۱۹ |
| تاریخ: | ۱۳۸۴/۱۲/۱۴ |
| موضوع: | بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران |
| | مجموعه دستورالعمل‌های مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت |

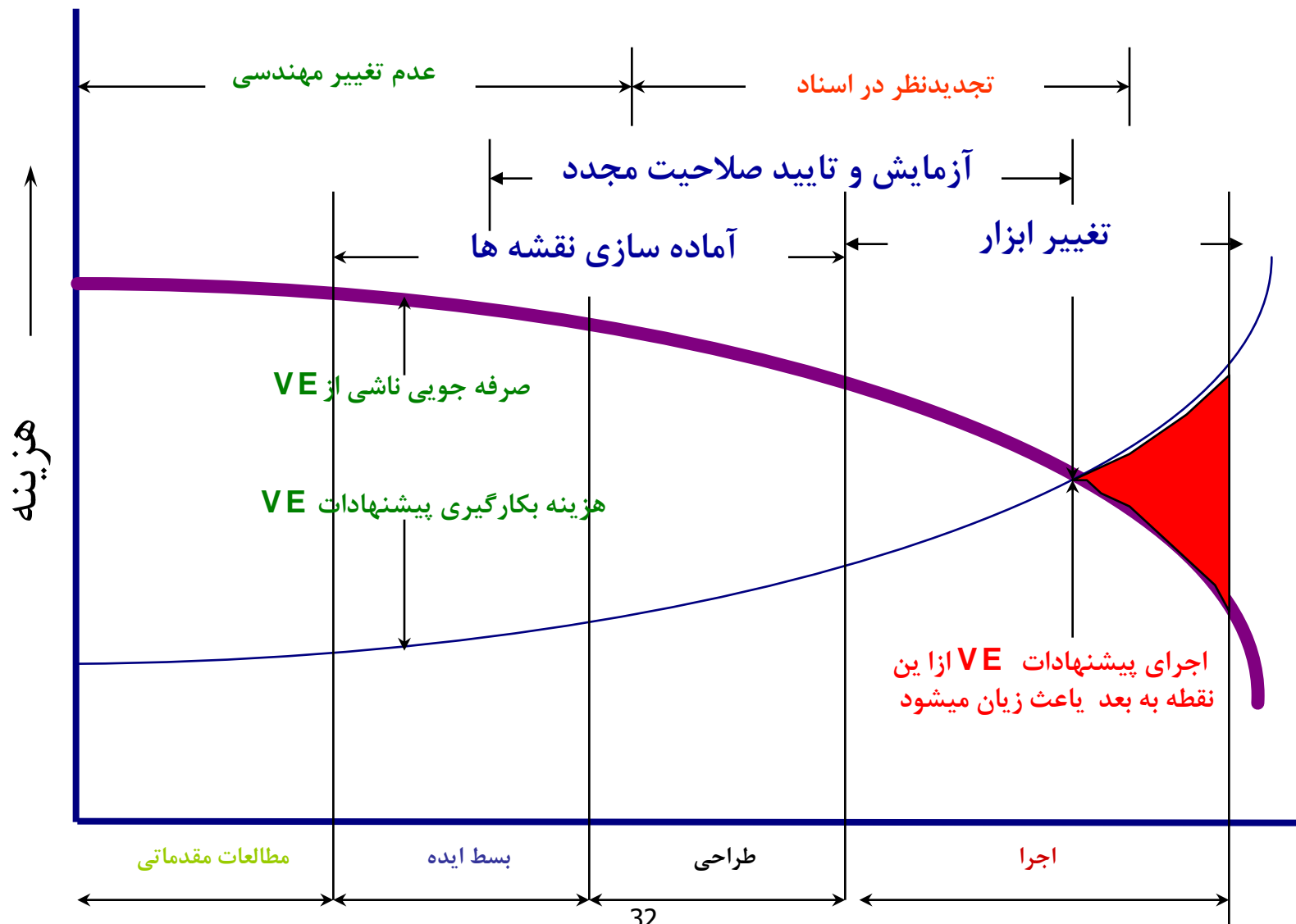
جدول ۱-۲ مقاطع زمانی مناسب برای انجام خدمات مهندسی ارزش

| اندازه طرح یا پروژه | آغاز | امکان‌سنجی اولیه | امکان‌سنجی نهایی و طراحی اولیه | طراحی تفصیلی | | | اتمام |
|---------------------|------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| | | | | ۲۵٪ پیشرفت | ۵۰٪ پیشرفت | ۷۵٪ پیشرفت | |
| کوچک | --- | --- | ۳-۵ روز کارگاه اجباری | --- | | | |
| متوسط | --- | --- | ۳-۵ روز کارگاه اجباری | ۳-۵ روز کارگاه اختیاری | | | |
| بزرگ | --- | ۳ روز کارگاه اختیاری | ۵ روز کارگاه اجباری | ۵ روز کارگاه اختیاری | ۳-۵ روز کارگاه اختیاری | ۳-۵ روز کارگاه اختیاری | --- |
| بسیار بزرگ | --- | ۳ روز کارگاه اجباری | ۵ روز کارگاه اجباری | ۵ روز کارگاه اختیاری ^۱ | ۳-۵ روز کارگاه اختیاری | ۳-۵ روز کارگاه اختیاری | --- |

^۱ در مورد کارهایی که با ماهیت ناشناخته زمین و آب مرتبط هستند (مانند سدسازی، تونل‌ها، کارهای دریایی) این کارگاه اجباری است.

مهندسی ارزش

زمان مناسب VE
و پتانسیل کاهش هزینه در مهندسی ارزش





مهندسی ارزش - VECP

قانون ۲۹۰ سازمان مدیریت و برنامه ریزی خصوص پیمانکاران:

✓ ۲۵ تا ۴۵ درصد سود خالص به پیمانکار

✓ «یک سند مکتوب ارائه شده توسط پیمانکار (مطابق با دستورالعمل مربوطه) و حاوی پیشنهاداتی است که با اصلاح نیازهای قرارداد پروژه و در نتیجه ایجاد تغییرات محدود در مصالح و یا روش‌های اجرای پروژه - در صورت موافقت و اجرا، باعث صرفه‌جویی‌هایی در هزینه و احتمالاً کاهش زمان اجرای پروژه گردد. باید توجه داشت که تغییرات روش‌های اجرایی و یا مصالح، بدون تغییر در اسناد پروژه، پیشنهاد تغییر محسوب نمی‌شوند.»

سه گام اصلی در یک مطالعه مهندسی ارزش

۳

- توسعه ایده‌ها و گزارش
- رایه

کارگاه توسعه

۲۰ درصد پیشرفت اجرایی
۴۰ درصد پیشرفت زمانی

۲

- اطلاعات
- تحلیل کارکرد
- تولید ایده
- ارزیابی

کارگاه ارزش

۴۰ درصد پیشرفت اجرایی
۳۰ درصد پیشرفت زمانی

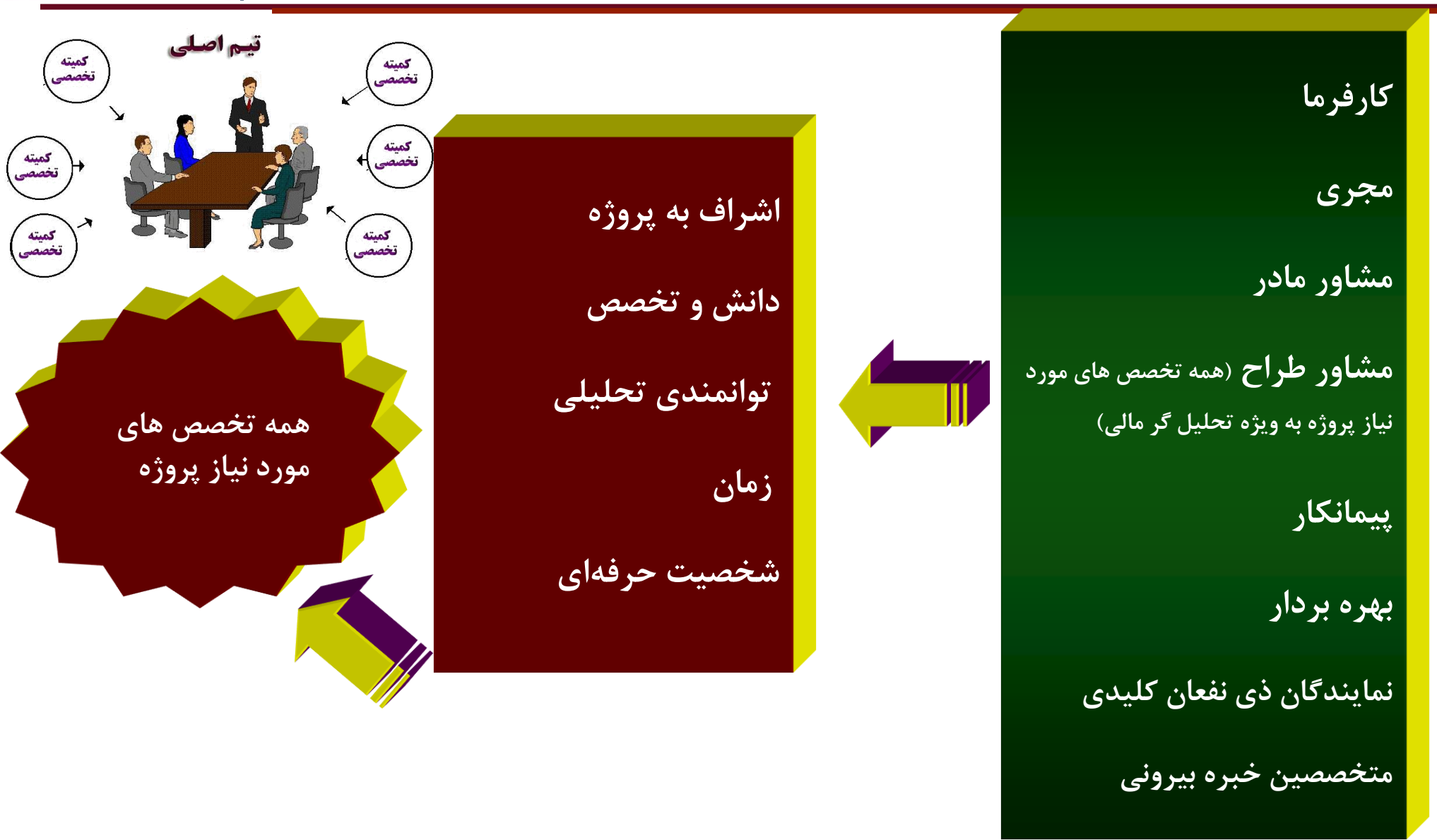
۱

- شناخت پروژه
- شناخت عوامل پروژه
- جمع آوری اطلاعات
- تشکیل تیم ارزش
- تعیین مبانی مطالعه

پیش کارگاه

۴۰ درصد پیشرفت اجرایی
۳۰ درصد پیشرفت زمانی

تیم مهندسی ارزش



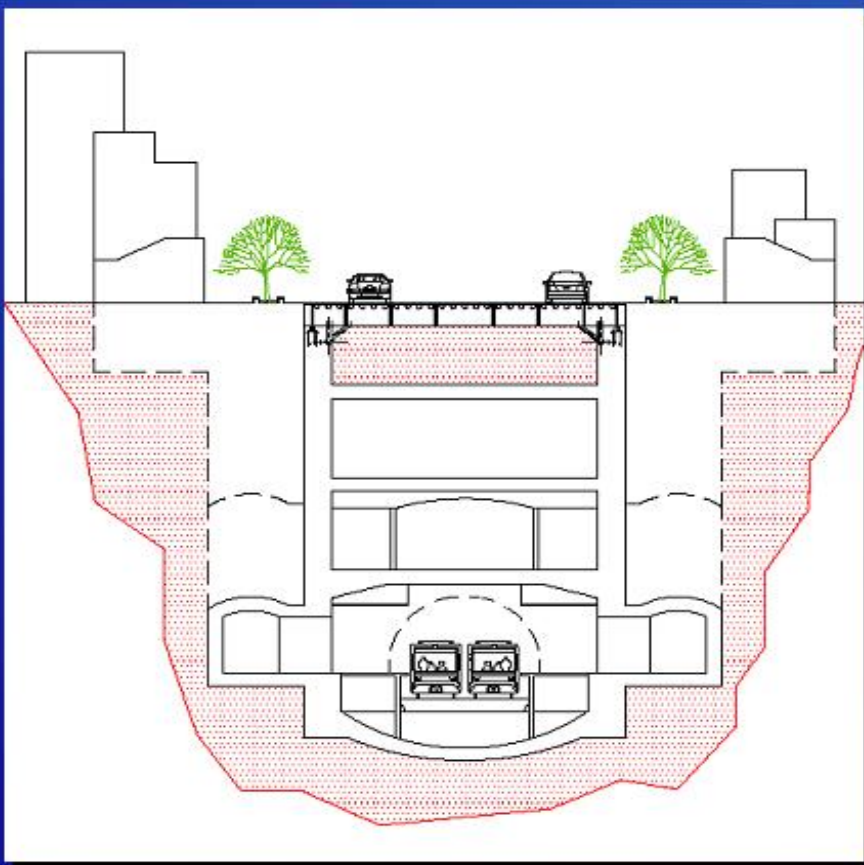
مهندسی ارزش - تیم



مهندسی ارزش - مترو

(اجزاء تشکیل دهنده ایستگاه ها)

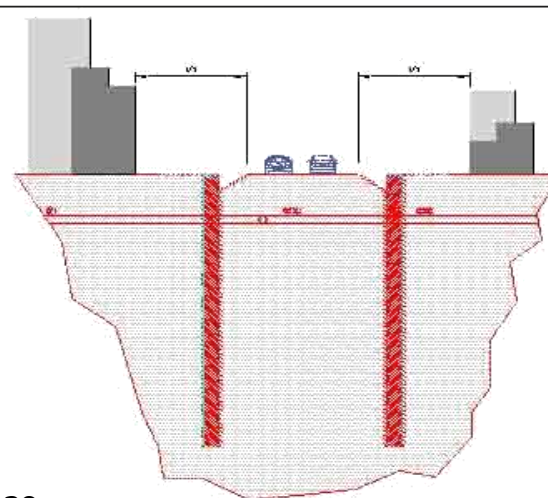
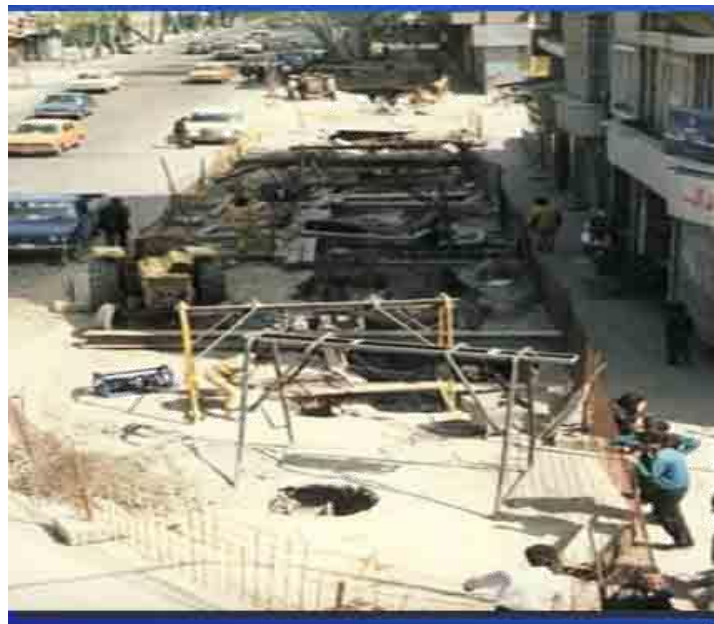
- سکوها (سکوها الزاماً در مجاورت خط قرار دارند)
- سالن فروش بلیط (می تواند بر روی فضاهای تجهیزاتی قرار گیرد)
- فضاهای تجهیزاتی
- راههای ارتباطی بین اجزاء



مهندسی ارزش - مترو (شرح یک ایده)

گزینه اول: روش متداول

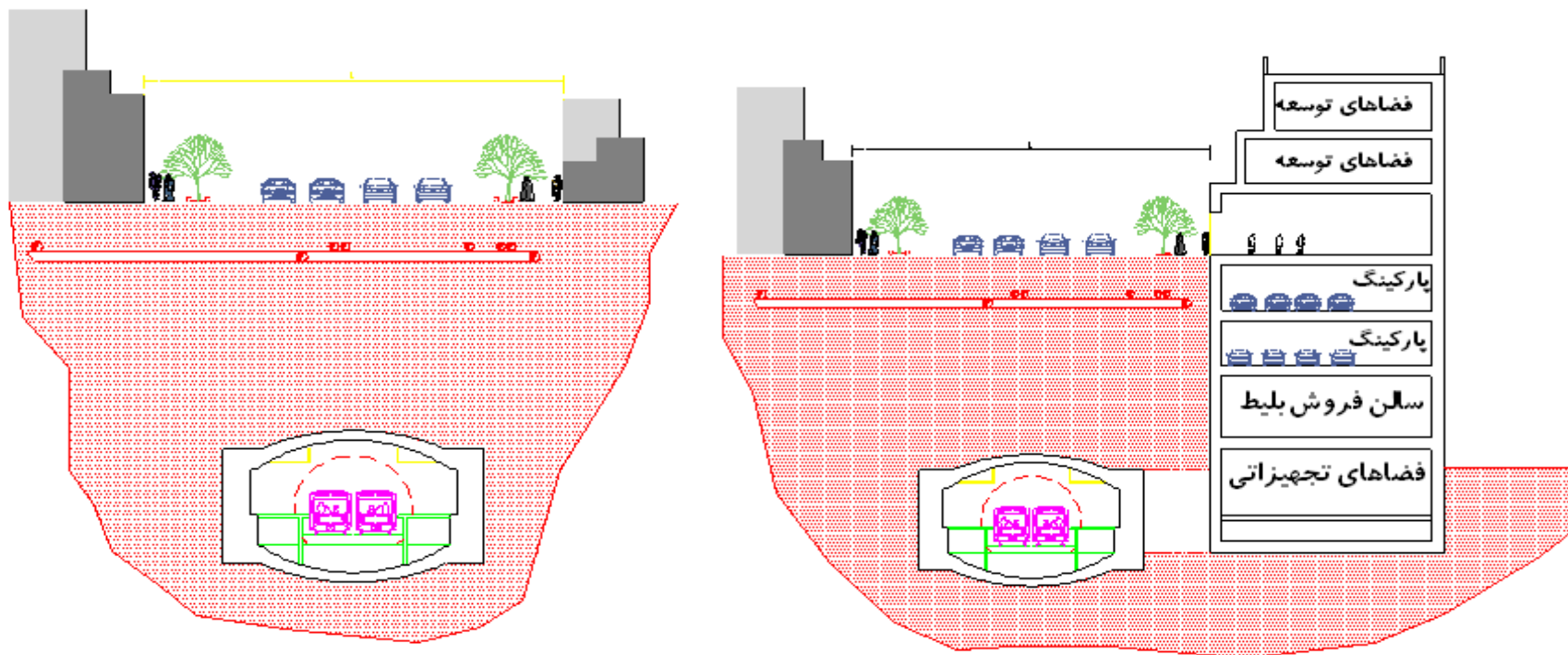
- مسدود شدن بخشی از خیابان: **۴ ماه**
- مسدود شدن کل خیابان: ۶ ماه در
- شروع و ۳ ماه در پایان پروژه جمعا **۹ ماه**
- هزینه اجرای سازه نگهبان: (یک ایستگاه نیمه عمیق با قیمت سال ۸۴)
- ۳۰ میلیارد ریال** (بدون احتساب هزینه های جابجایی تاسیسات شهری و تعدیل)



مهندسی ارزش - مترو (شرح یک ایده)

گزینه دوم: روش پیشنهادی مهندسی ارزش

- احداث طبقه سکو به صورت تونلی، بدون تداخل با تاسیسات شهری، بدون ایجاد ترافیک
- احداث و اجرای مستقل ساختمان سایر اجزای ایستگاه بدون نیاز به سازه نگهدارنده و تداخل با تاسیسات شهری





مهندسی ارزش – بندر بوشهر (افزایش هزینه اما...)





کارکرد قانون پاراتو در مهندسی ارزش



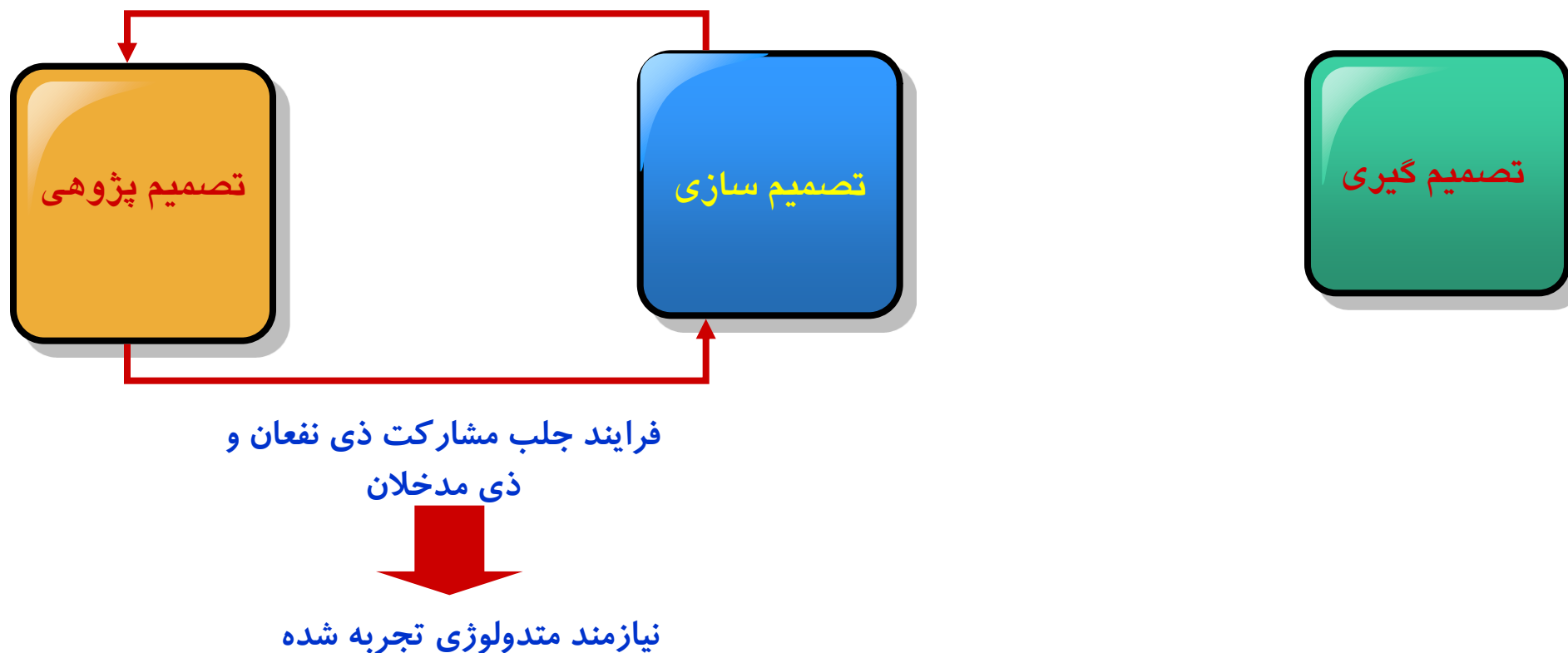


مهندسی ارزش - توصیه؟

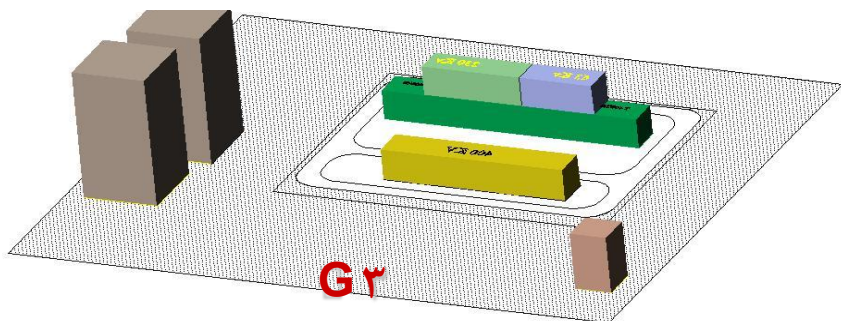
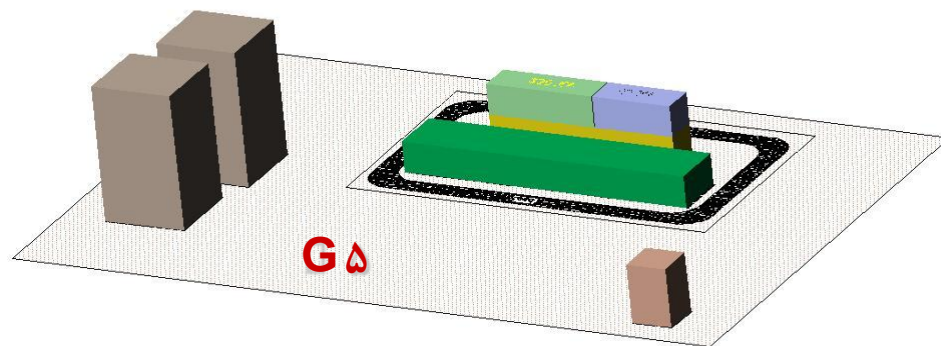
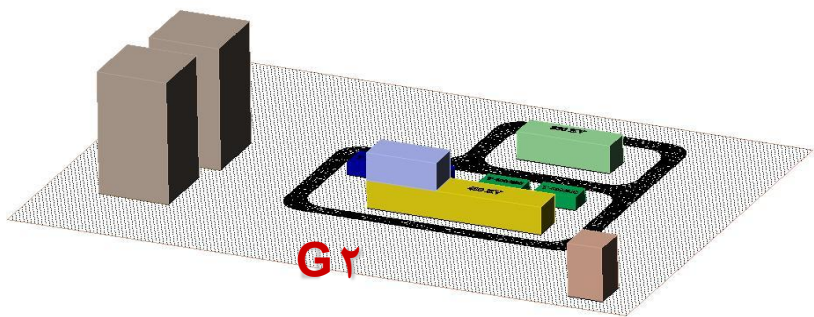
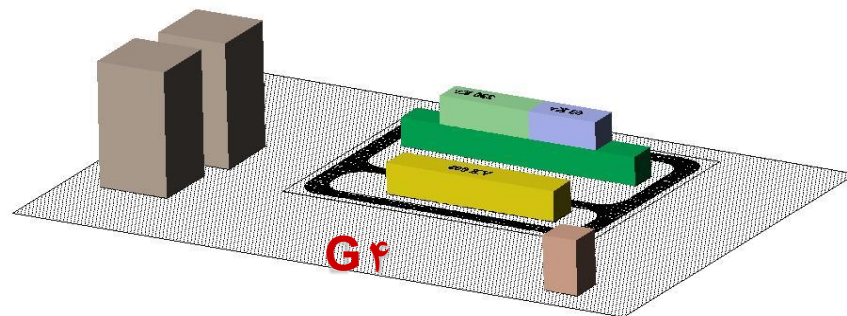
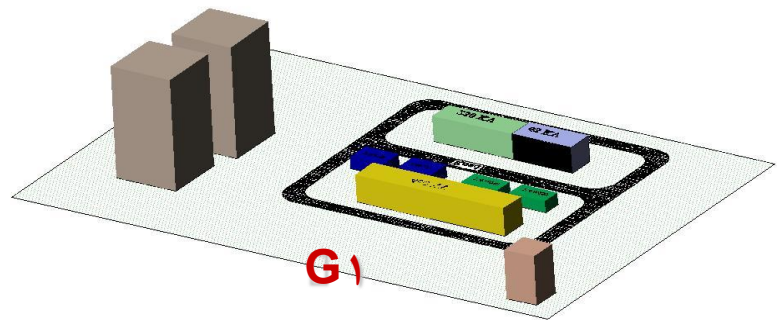
- حل مسئله
- هزینه بالا (پروژه های بزرگ)
- تکرارپذیری بالا
- فاصله زیاد بین طراحی و اجراء ، زمان کوتاه طراحی، طرح و ساخت
- ریسک بالا و فرصت زیاد
- پیچیدگی بالا (تعدد عوامل)



در چه نقطه ای ایستاده ایم؟



مهندسی ارزش - تصمیم سازی تیم



هم افزایی کار گروهی در مهندسی ارزش

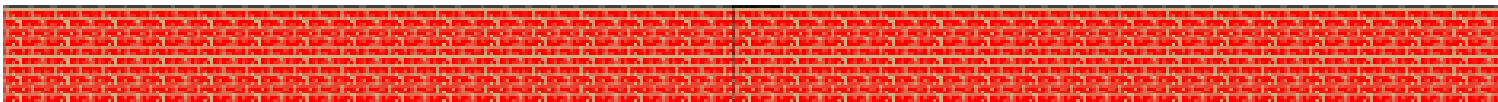
Project Management

Designer

Contractor

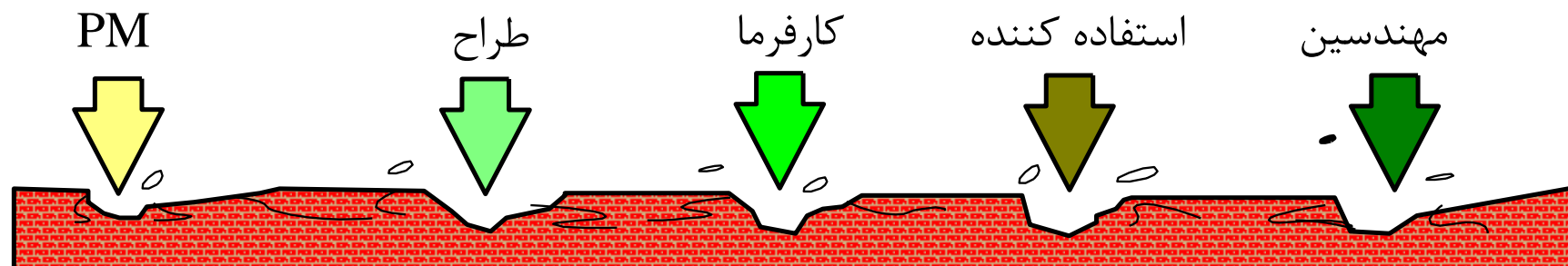
Operator

Engineers

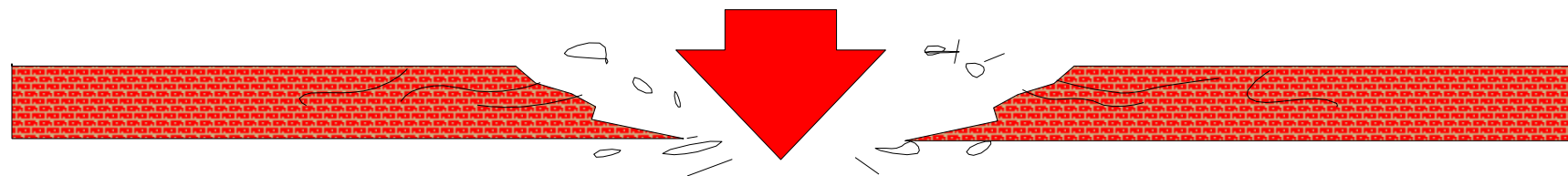


هم افزایی کار گروهی در مهندسی ارزش

تلاشهای فردی



تلاش گروهی VE



حل مساله

مهندسی ارزش غریزی – سد کریت طبس



مهندسی ارزش غریزی – سد عباسی طبس



مروری بر برنامه کار مهندسی ارزش (VE Job Plan)

فهرست مطالب



- ❖ تعریف مهندسی ارزش
- ❖ تعریف برنامه کاری (VE Job Plan)
- ❖ مراحل مطالعات مهندسی ارزش
 - ❖ فاز اول اطلاعات
 - ❖ فاز دوم تحلیل کارکرد
 - ❖ فاز سوم خلاقیت
 - ❖ فاز چهارم قضاوت (ارزیابی)
 - ❖ فاز پنجم توسعه
 - ❖ فاز ششم ارائه



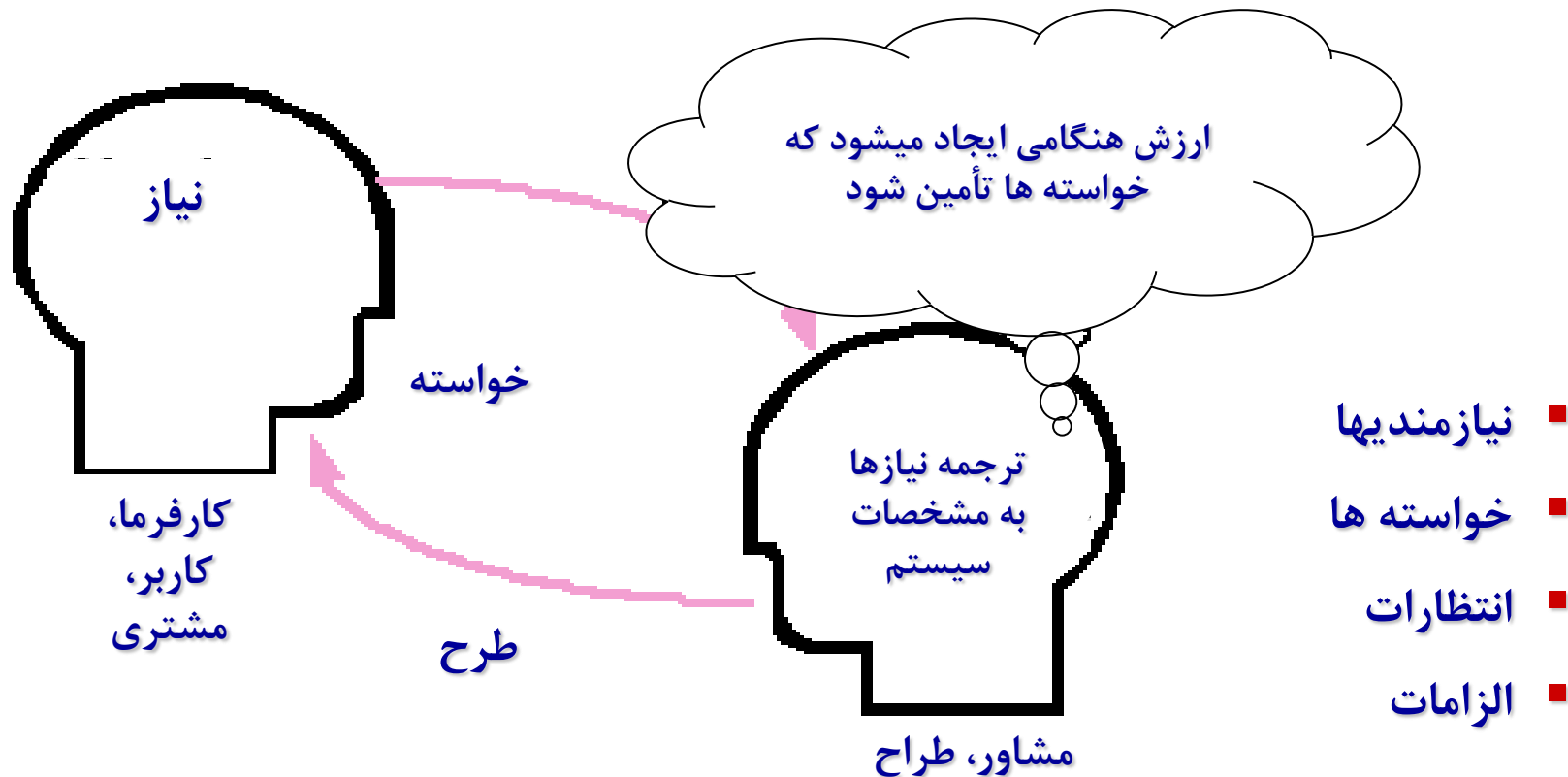
تعریف مهندسی ارزش



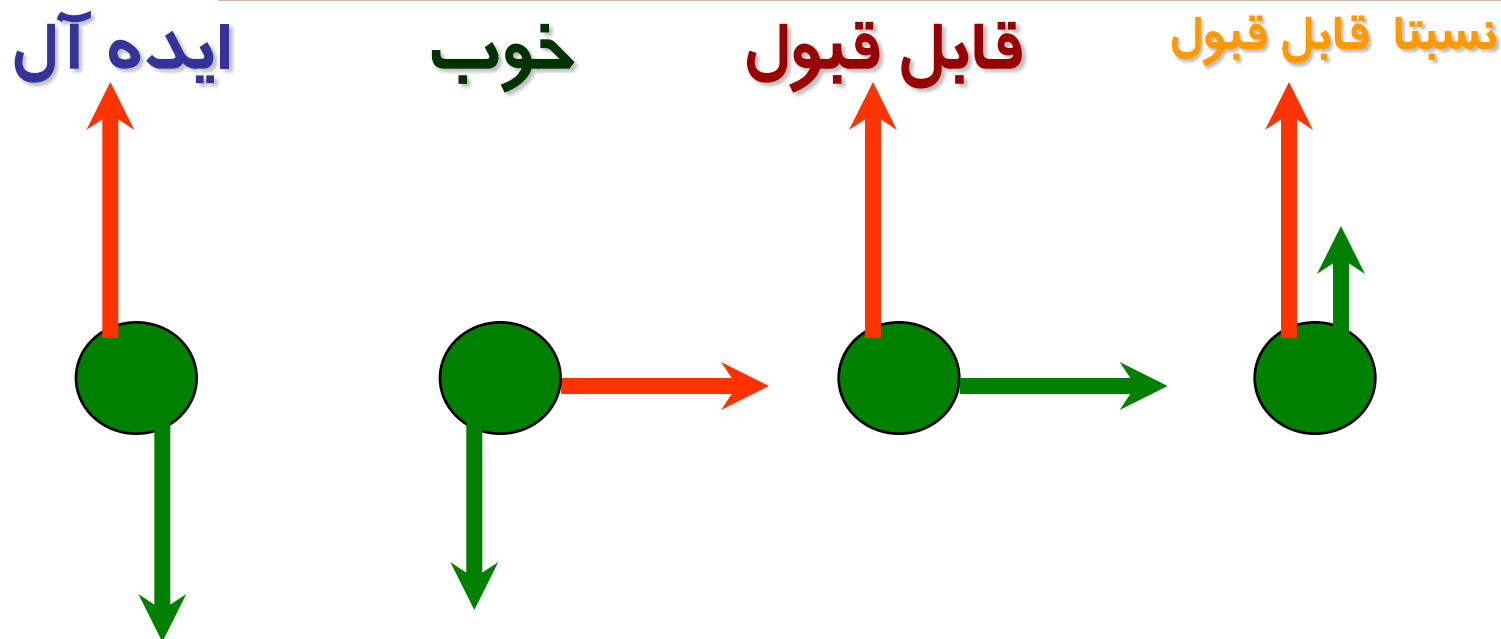
مهندسی ارزش، **تکنیک مدیریتی** است که کارآیی آن در عمل به اثبات رسیده و با **برخورد سیستماتیک و نظام یافته** برای ایجاد تعادل میان هزینه، اتکا پذیری و کارکرد یک محصول یا پروژه یا خدمت مورد نظر، تلاش می کند.

$$\text{شاخص ارزش} = \frac{\text{کارکرد} + \text{کیفیت}}{\text{هزینه}}$$

ارزش چه زمانی ایجاد می شود ؟



مفهوم ارزش مطلوب



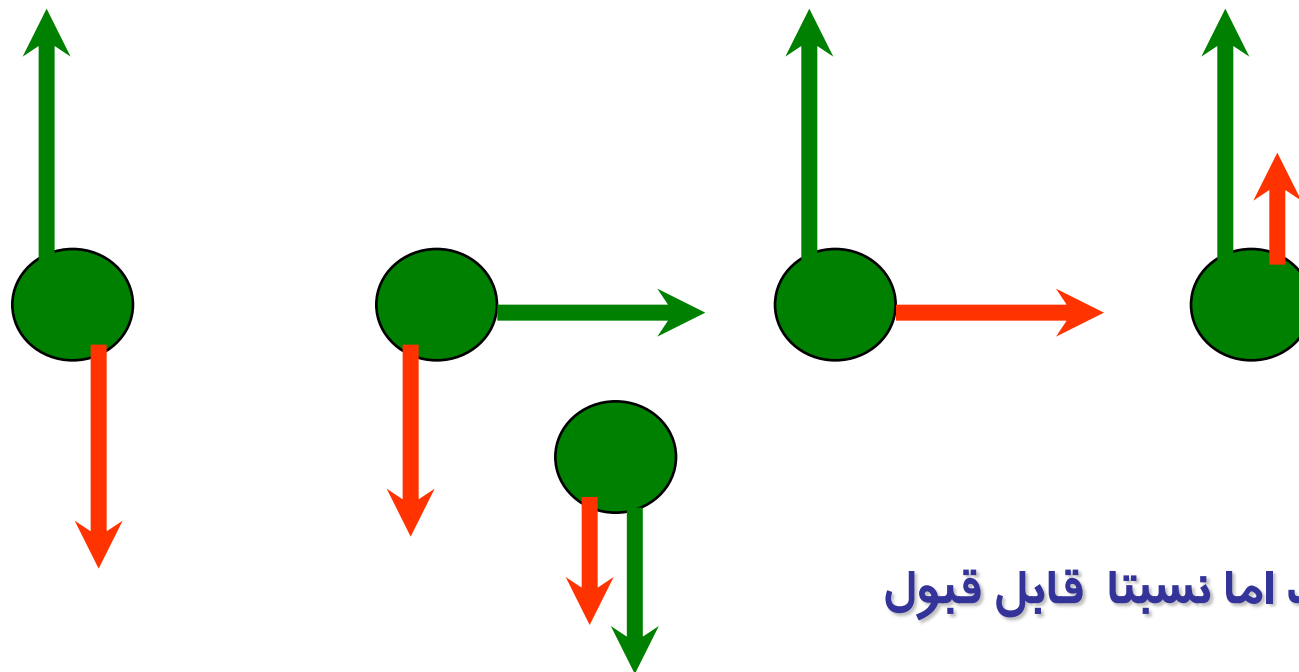
$$\text{ارزش} = \frac{\text{کارکرد}}{\text{هزینه}}$$

Legend:
→ کارکرد (Benefit/Performance)
→ هزینه (Cost/Expense)

فایده رقابت آمیز = ارزش + کیفیت


کیفیت = تطبیق با مشخصات


مفهوم ارزش نامطلوب



نامطلوب اما نسبتاً قابل قبول

$$\text{ارزش} = \frac{\text{کارکرد}}{\text{هزینه}}$$

کارکرد 

هزینه 

تعریف برنامه کاری

✓ برنامه کاری مهندسی ارزش یک تکنیک کارآ در جهت مدیریت تغییر با برداشتن موانع می باشد

✓ برنامه کاری مهندسی ارزش آرایه‌ای از رویکردها و عملکرد لازم برای بدست آوردن جواب بهتر و مؤثرتر برای مساله می باشد.



برنامه کار مطالعات ارزش



برنامه کار مهندسی ارزش خود برنامه ای
مهندسی ارزش شده با هدف شناسائی
بهترین چیدمان مراحل است یکی از
دستیافت های مهم این مطالعه ایجاد بانک
ایده ها است .



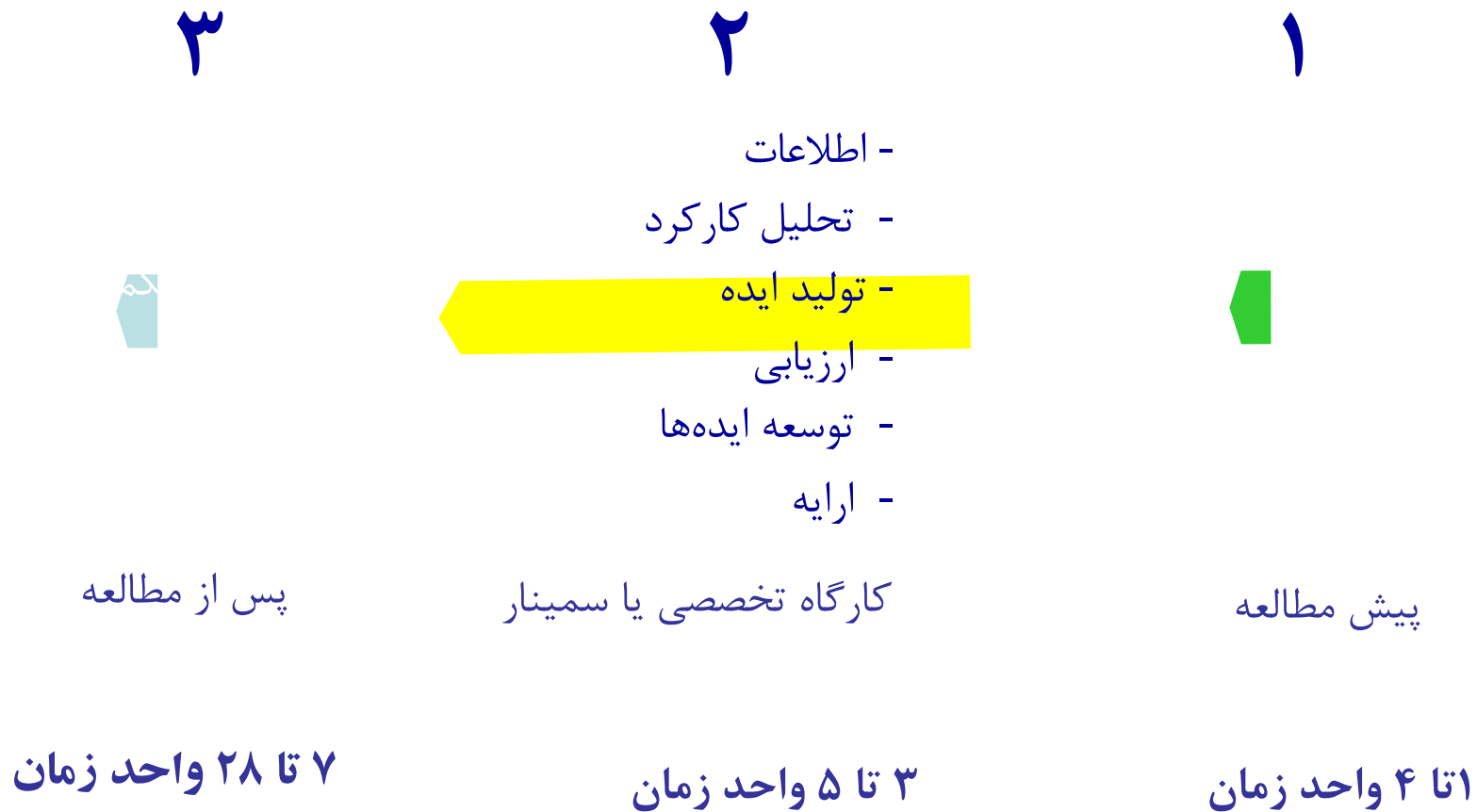
مبنای استاندارد مطالعات مهندسی ارزش

انجمن مهندسی ارزش آمریکا SAVE

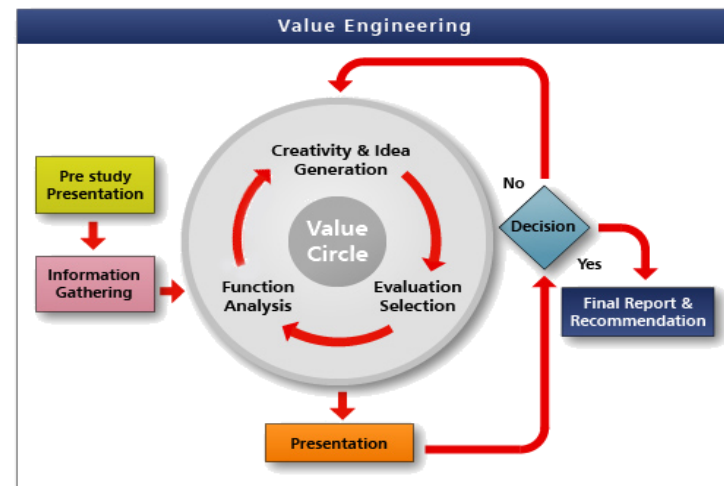
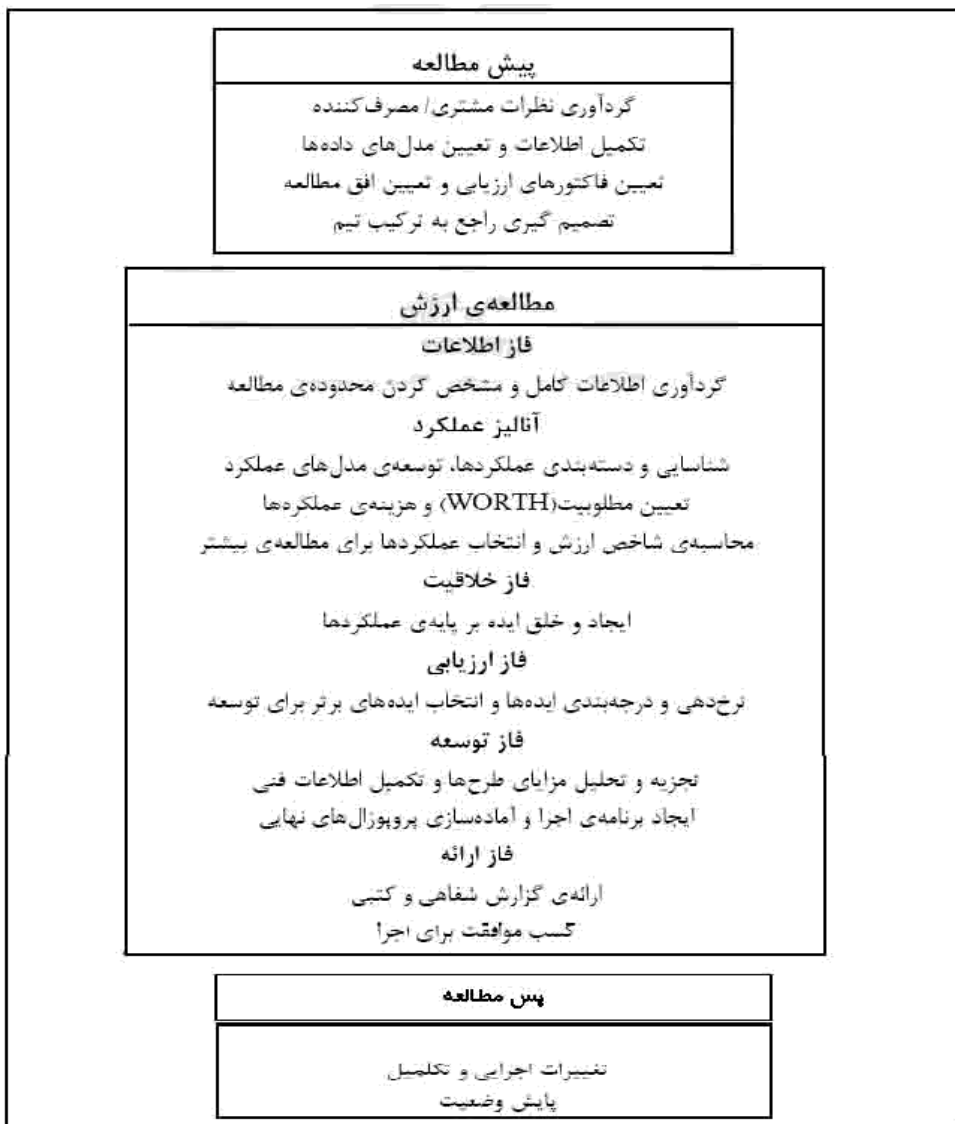
VALUE METHODOLOGY STANDARD



سه گام اصلی در مهندسی ارزش



چرخه برنامه کار مطالعات ارزش



گام اول : پیش مطالعه



❖ تشخیص ماهیت پروژه و طرح اولیه

❖ انتخاب پروژه

❖ تعیین راهبر مطالعه

❖ عقد قرارداد

❖ برنامه ریزی

❖ تشکیل تیم مطالعاتی

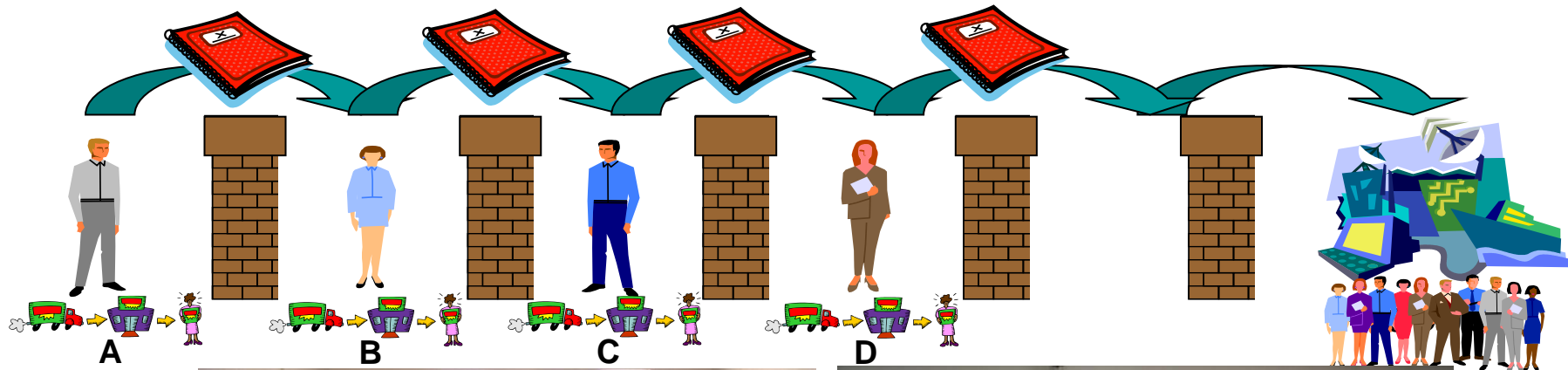
❖ جمع آوری اطلاعات ، گردآوری نظرات مشتریان



پیش مطالعه : تیم پروژه

یک تیم خوب مهندسی ارزش ، تیمی است که بین ۷ تا ۱۵ نفر عضو داشته باشد

چند رشته ای بودن این تیم بسیار حائز اهمیت است .



پیش مطالعه : ویژگی‌های افراد تیم مهندسی ارزش



دانش و تخصص

توانمندی تحلیلی

قدرت خلاقیت

خودسازماندهی

شخصیت حرفه‌ای

تمایل به همکاری

تجربه

گزارش پیش مطالعه

خط ۷ مترو تهران

گزارش پیش مطالعه
کارگاه مهندسی ارزش



۲۱ تا ۲۴ خرداد ۱۳۸۶



مرحله مطالعه مهندسی ارزش

پذیرش بعد از کارگاه و ادامه

فاز ششم ارائه

فاز پنجم توسعه

فاز چهارم قضاوت (ارزیابی)

فاز سوم خلاقیت

فاز دوم تحلیل کارکرد

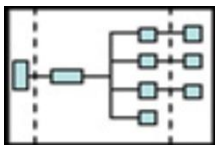
فاز اول اطلاعات

مقدمات قبل از کارگاه

گام مطالعه



فاز اطلاعات



فاز تحلیل کارکرد



فاز خلاقیت



فاز ارزیابی



فاز توسعه



فاز ارائه و توصیه



دلایل بکارگیری گام به گام برنامه کاری

بایستی به اعضای تیم در مورد تمایل به نادیده گرفتن
مراحل گام به گام برنامه کاری **VE** هشدار داد .

در این صورت پروژه مهندسی ارزش به یک مطالعه بازنگری
تبدیل خواهد شد.

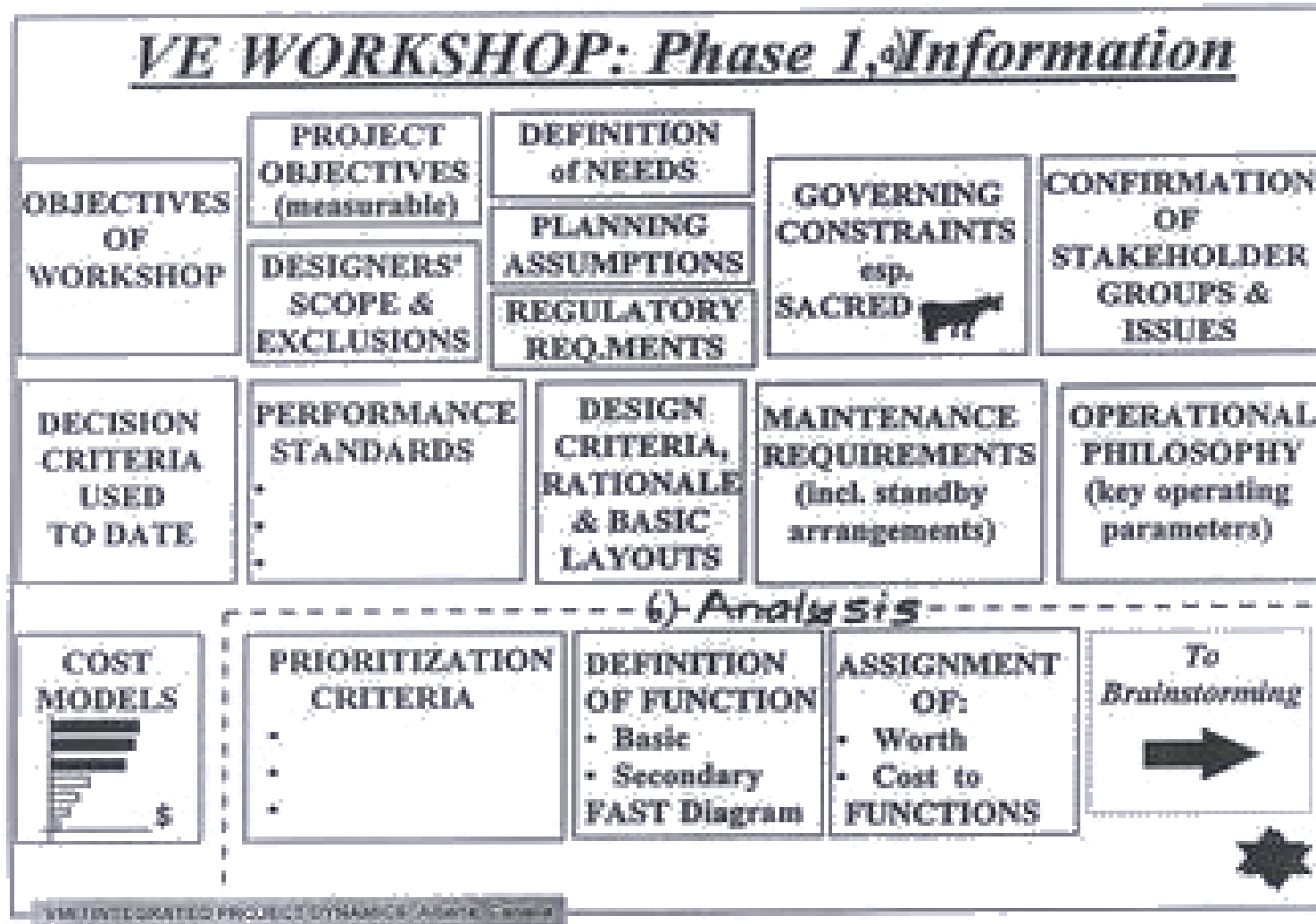


برنامه کاری مهندسی ارزش الهام گرفته از گام‌هایی است که مخترعینی مانند ادیسون، برادران رایت و ... ، بکار گرفته اند.



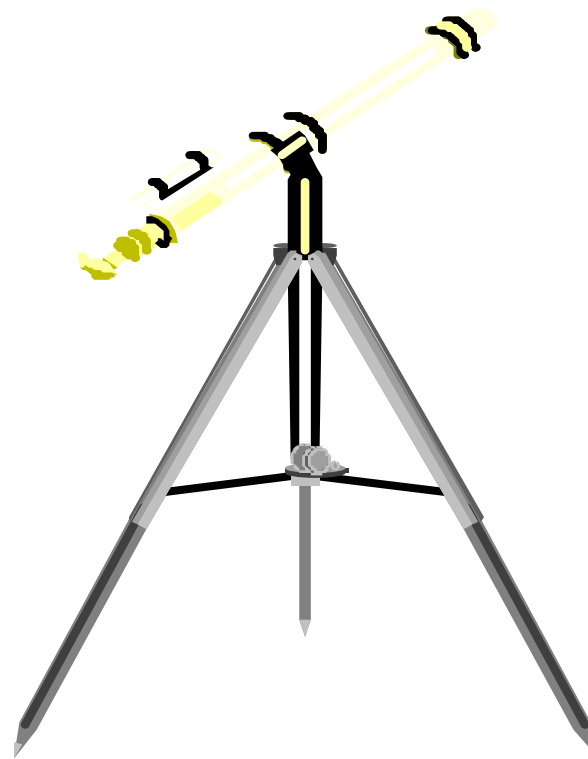
| مخترعین | برنامه کار مهندسی ارزش |
|--|----------------------------------|
| الهام جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل حقایق شناخته شده | فاز اطلاعات فاز تحلیل کارکرد: |
| آزمایش ترکیبات جدید | فاز خلاقیت: |
| تحلیل و ارزیابی داده‌ها | فاز ارزیابی: |
| توسعه طراحی | فاز توسعه: |
| فروش به مردم | توصیه‌ها: |

مطالعہ: فاز اطلاعات



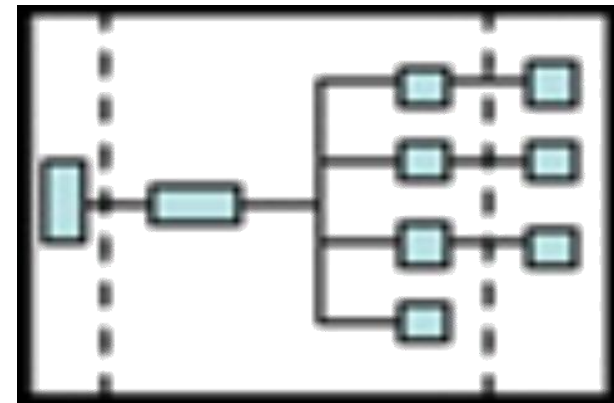
فاز اطلاعات: محدوده مطالعه (Scope)

- قسمتی از کل پروژه که برای مطالعه ارزش انتخاب شده است.



مطالعه: فاز تحلیل کارکرد

تحلیل کارکرد به ما کمک می کند تا آنچه را واقعا می خواهیم و هزینه ای را که برای آن باید پرداخت شود شناسایی کنیم. در این راستا کارکرد اولیه و ثانویه پروژه یا محصول بایستی شناسایی شوند.

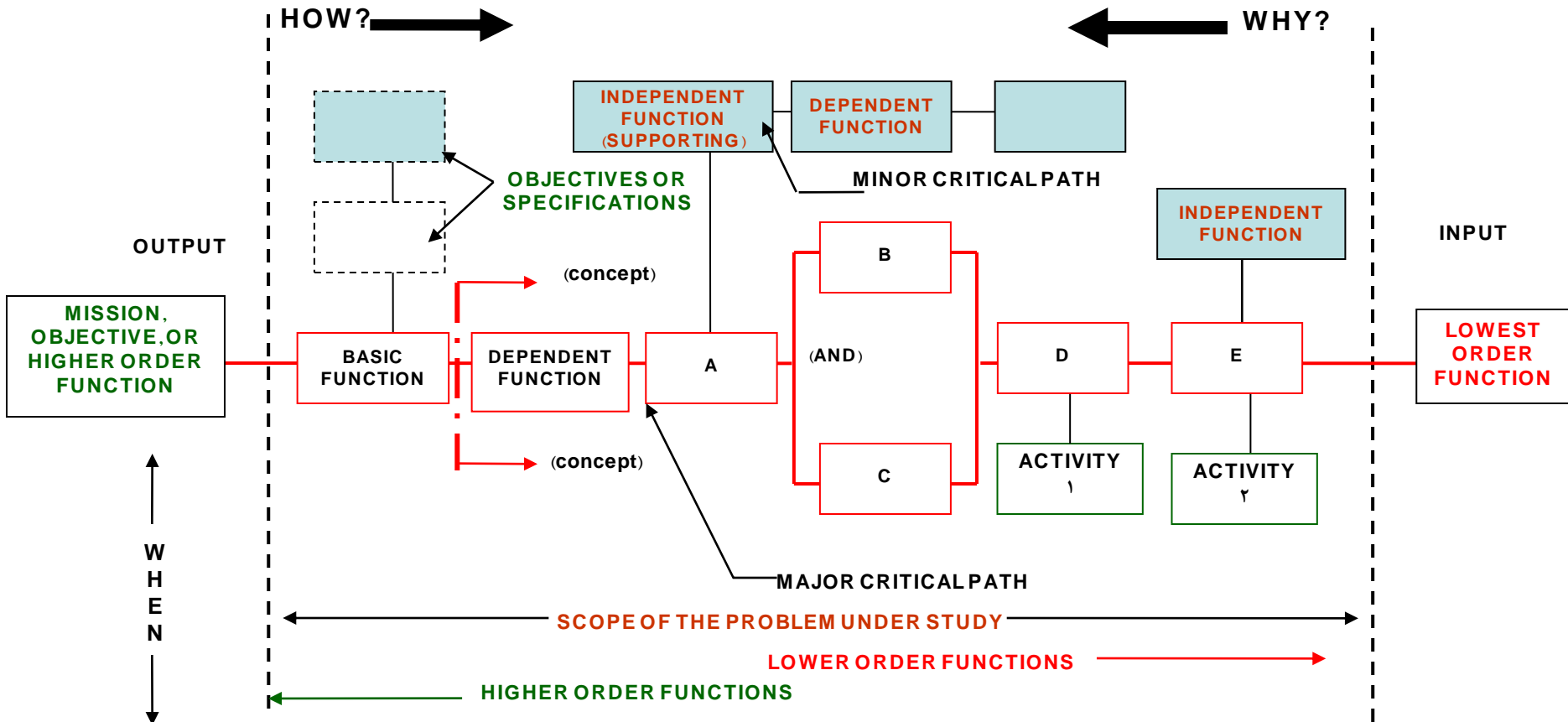




هدف از فاز تحلیل کارکرد

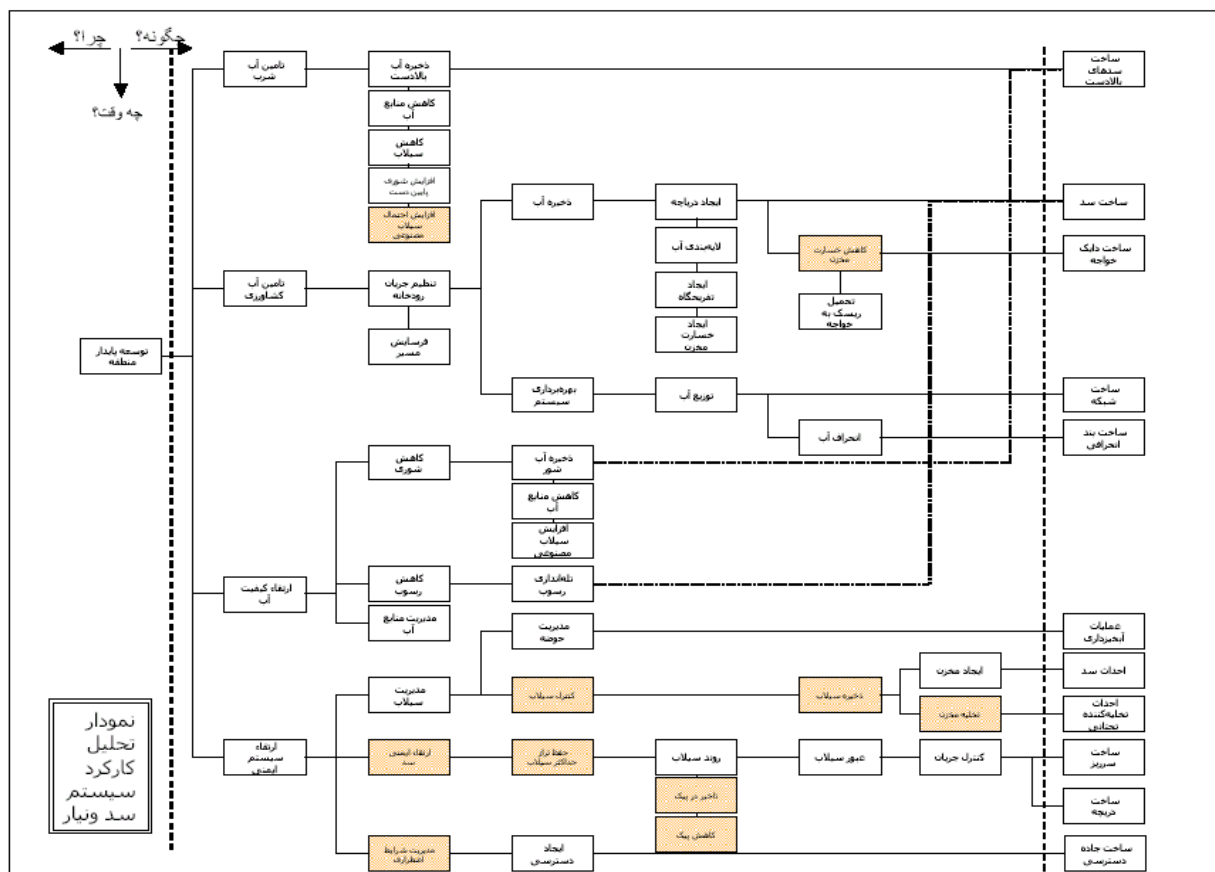
- تعریف و تقسیم‌بندی کارکرد اجزاء تحت بررسی
- شفاف‌سازی روابط درونی کارکردها
- تعیین کارکردهای ضروری و غیرضروری
- درک کامل پروژه در یک گروه چند رشته‌ای
- ایجاد زبان مشترک برای تیم
- شناسایی محدوده تمرکز تیم در فاز خلاقیت
- جدا کردن ذهن افراد تیم از مصداق‌ها به کارکردها
- شناسایی بهترین فرصت‌ها برای صرفه‌جویی در طول عمر پروژه
- ایجاد همدلی بین افراد درک مشترک افراد تیم از آن

فاز تحلیل کارکرد



هدف: در نمودارهای این روش ارتباطات درونی تمام کارکردهایی را که باید برای انجام یک کارکرد اصلی تحقق یابد به صورت بصری نمایش می‌دهد.

فاز تحلیل کارکرد



هزینه، دوره احداث و ریسک هر کارکرد بایستی
برآورده شده و در نمودار مربوطه، آورده شود



مطالعه: فاز خلاقیت

❖ در فاز خلاقیت اعضای تیم مهندسی ارزش تشویق می‌شوند تا عمیق‌تر از آنچه که عادت دارند در مورد پروژه فکر کنند.

❖ تکنیک‌های خلاقیت به منظور ایجاد فضایی باز و مشوق خلاقیت برای جریان یافتن آزاد اطلاعات به کار گرفته می‌شوند.

هدف از فاز خلاقیت

شناسایی حداکثر تعداد راهکارهای جایگزین برای برآورده کردن کارکردها

| کارکرد | | عنوان ایده | روش ذهنی | مدارنه |
|--------|---------------------|------------|----------|--------|
| ۱ | پیشگیری غلطی یکبار | اتاق | عرب | مدارنه |
| ۲ | کامپیوتری | عرب | عرب | مدارنه |
| ۳ | پیشگیری باطلت | م. قنول | عرب | مدارنه |
| ۴ | استفاده از پیشگیری | از زبان | عرب | مدارنه |
| ۵ | دانشگاه | عرب | عرب | مدارنه |
| ۶ | استفاده از Rep | عرب | عرب | مدارنه |
| ۷ | دانشگاه در آج | عرب | عرب | مدارنه |
| ۸ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۹ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۰ | استفاده از Paraphet | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۱ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۲ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۳ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۴ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۵ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۶ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۷ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۸ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۱۹ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |
| ۲۰ | استفاده از روشهای | عرب | عرب | مدارنه |



idea



اصول خلاقیت در مهندسی ارزش

- ❖ تا می توانید فکر نو تولید کنید.
- ❖ در این مرحله تعداد ایده ها مهم است نه کیفیت آنها
- ❖ نه قضاوت کنید و نه بحث
- ❖ نگران هیچ چیز نباشید کاملا آزاد و راحت باشید.
- ❖ هر چیزی را به مبارزه بطلبید حتی استانداردهای خودتان

مطالعه: فاز قضاوت (ارزیابی)



- ❖ ارزیابی ایده‌های پیشنهاد شده
- ❖ انتخاب مناسب‌ترین ایده‌ها
- ❖ انتخاب بهترین ایده‌ها براساس رتبه‌بندی



نمونه‌ای از فرم‌های فاز ارزیابی



| original Ref. | description /modified description | initial screening | comment developed | not developed | proposal saving | | combines with ideas Ref. | Scenarios | | | | | |
|---------------|--|-------------------|----------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------|-----------|----|-----|----|---|----|
| | | | | | time (months) | cost (1000\$) | | I | II | III | IV | V | VI |
| PL-1 | Using Cable Crane | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-2 | Tower & Conveyor Belt | M | | * | | | | | | | | | |
| PL-3 a | Winch + Rail + Tower | U | | * | | | | | | | | | |
| PL-3 b | Using Type (II) Cement | VL | produce Concrete) | * | | | | | | | | | |
| PL-4 | Use Slip Form work | M | | * | | | | | | | | | |
| PL-5 | Shovel + Tower | L | | | | 253.5 | | | | | | | |
| PL-6 | Using Tower Crane (150-227) Conveyor Belt (128 to 150) | | (PL-2) | * | | | | | | | | | |
| PL-7 | 2 Tower + Conveyor belt | | (PL-2) | * | | | | | | | | | |
| PL-8 | Reduce Volume of Each Block | L-M | | * | | | | | | | | | |
| PL-9 | 3 Tower + Truck | L | | | | | PL-5 | | | | | | |
| PL-10 | Full Time and Continuous Working | VL | | | | | draft Recommendation | | | | | | |
| PL-11 | Local Mobilization . | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-12 | Shaft + Conveyor Belt | M | | * | | | | | | | | | |
| PL-13 | Change Batching Place | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-14 | Batching near Dam | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-15 | Use 2 Tower crane with Longer booms & More Capacity | M | | * | | | | | | | | | |
| PL-16 | Reduce Time Of Transport | | (Objective) | * | | | | | | | | | |
| PL-17 | Reduce M.S.A. (150 to 120) | L | | | 1 | 102.7 | PR-31 | | | | | | |
| PL-18 | Increase Max Allowable Temp | VL | | | | | PR-5 | | | | | | |
| PL-19 | Tower + Pump | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-20 | Use Precast Concrete | VL * | | * | | | | | | | | | |
| PL-21 | Conveyor Belt For Raw Material | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-22 | Use Pipe + Tower for right side | L * | | * | | | | | | | | | |
| PL-23 | Conveyor Belt In Front Of Guest | M | | * | | | | | | | | | |
| PL-24 | Using Pipe+ Loader For Right part | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-25 | Using Construction Management Specialist | VL | draft Recommendation | | | | | | | | | | |
| PL-26 | RCC For Concrete | VU | | * | | | | | | | | | |
| PL-27 | Zoning Concrete | VL | draft Recommendation | | | | | | | | | | |
| PL-28 | Reducing Interval Time Of Concreting | L | | | | | PR-2 | | | | | | |

مطالعه: فاز توسعه





مطالعه: هدف از فاز توسعه



❖ گردآوری اطلاعات واقعی و عملی در مورد ایده‌ها

❖ تجزیه و تحلیل همه جانبه بهترین ایده‌های انتخاب‌شده در مرحله ارزیابی

❖ ترکیب ایده‌ها و تشکیل سناریوها و نهایتاً تهیه گزینه‌های برتر

❖ برآورد هزینه و طراحی اولیه گزینه‌ها

مطالعه : فاز ارائه



❖ ارائه گزینه‌های پیشنهادی به
تصمیم‌گیرندگان

❖ اخذ تأیید و جلب نظر کارفرما و
کمک به انتخاب یک گزینه



ویژگی‌های گزینه‌های پیشنهادی

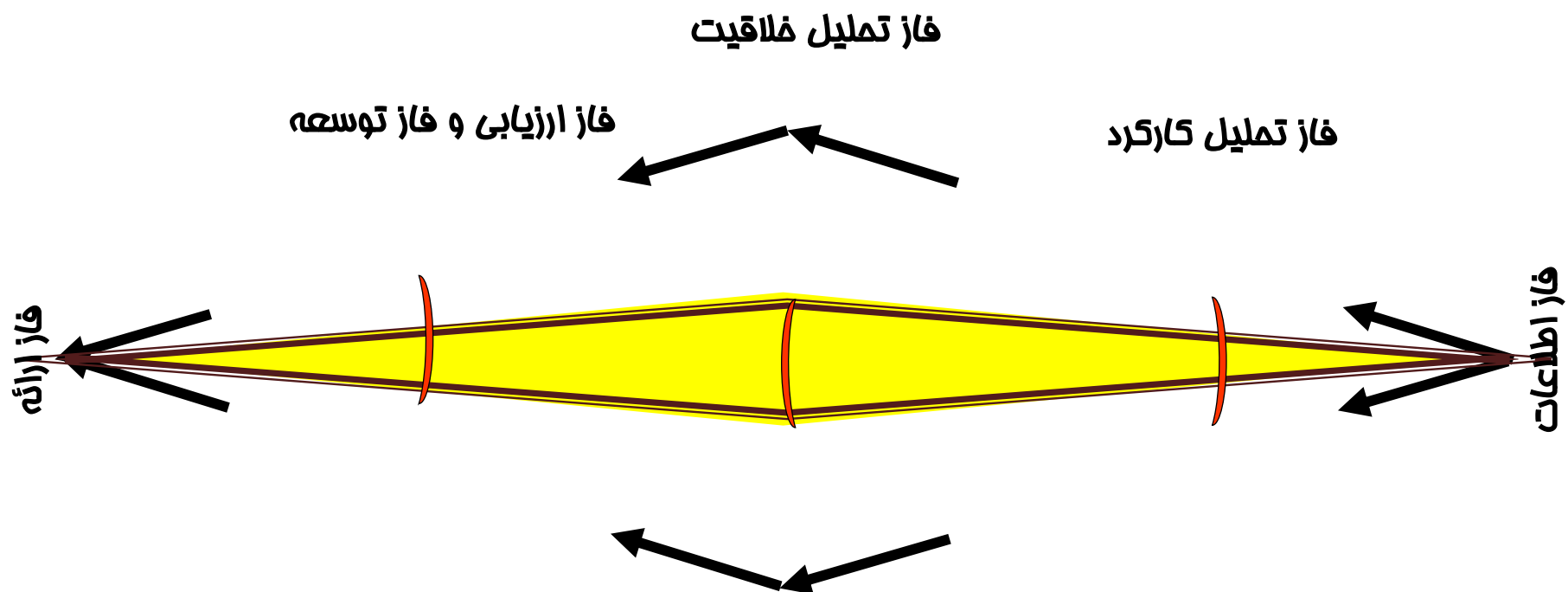
❖ قابلیت اجرا داشته باشد.

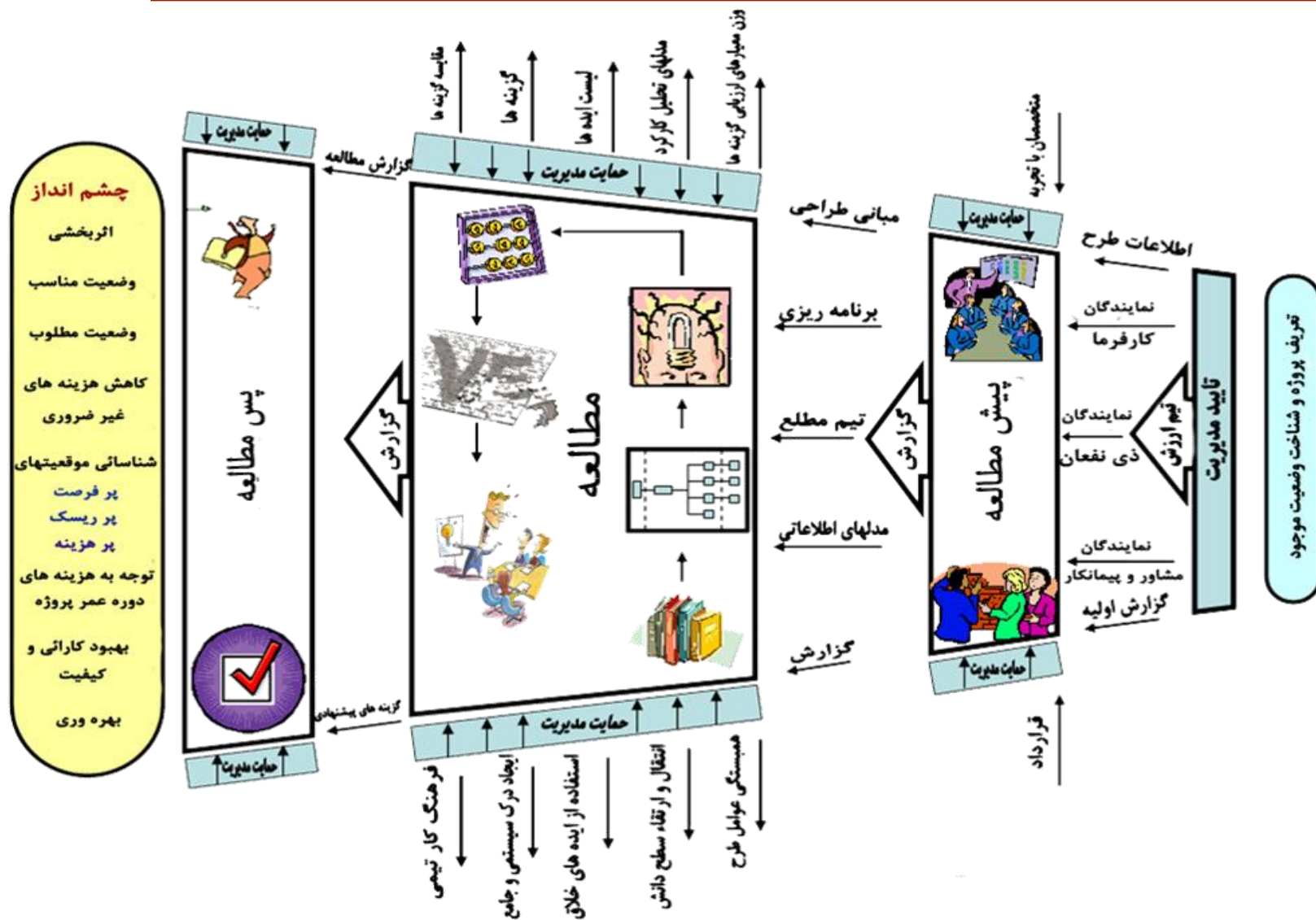
❖ داده‌های فنی و هزینه‌ای که راه کارهای طرح شده را پشتیبانی کند، ارائه شده باشد.

❖ مشکلات و هزینه‌های اجرایی بررسی شده باشد.

❖ تخمین صرفه جویی و افزایش هزینه طول عمر پروژه صورت گرفته باشد.

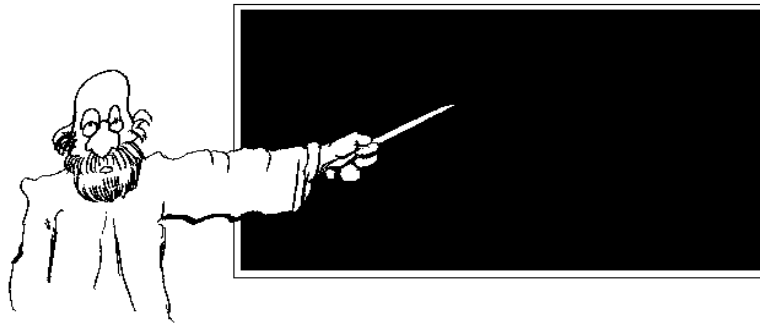
نگرش جمع گرا و واگرا در برنامه کار





جمع بندی

- عقیده بر این است که همیشه یک راه بهتر و مؤثرتر برای انجام کارها وجود دارد و هدف مهندسی ارزش پیدا کردن این راه است.
- برخورد سازمان یافته در فرایند مهندسی ارزش یک روش به نسبت ساده است که کارایی آن در عمل اثبات شده است.
- فرآیند مهندسی ارزش شبیه مراحل است که یک مخترع برای ایجاد ایده ها و رویه های جدید بکار می گیرد.
- به دلیل هم افزایی و بهره گیری از نظرات ذینفعان و در نظر گرفتن شرایط واقعی، مهندسی ارزش فی نفسه ارزش را افزایش می دهد.



خلاقیت در مهندسی ارزش

فہرست مطالب

✓ مقدمہ

✓ تحقیق در مورد خلاقیت

✓ تفکر واگرا در مقابل تفکر همگرا

✓ ساختار مغز بر اساس تحقیقات اورنشتین

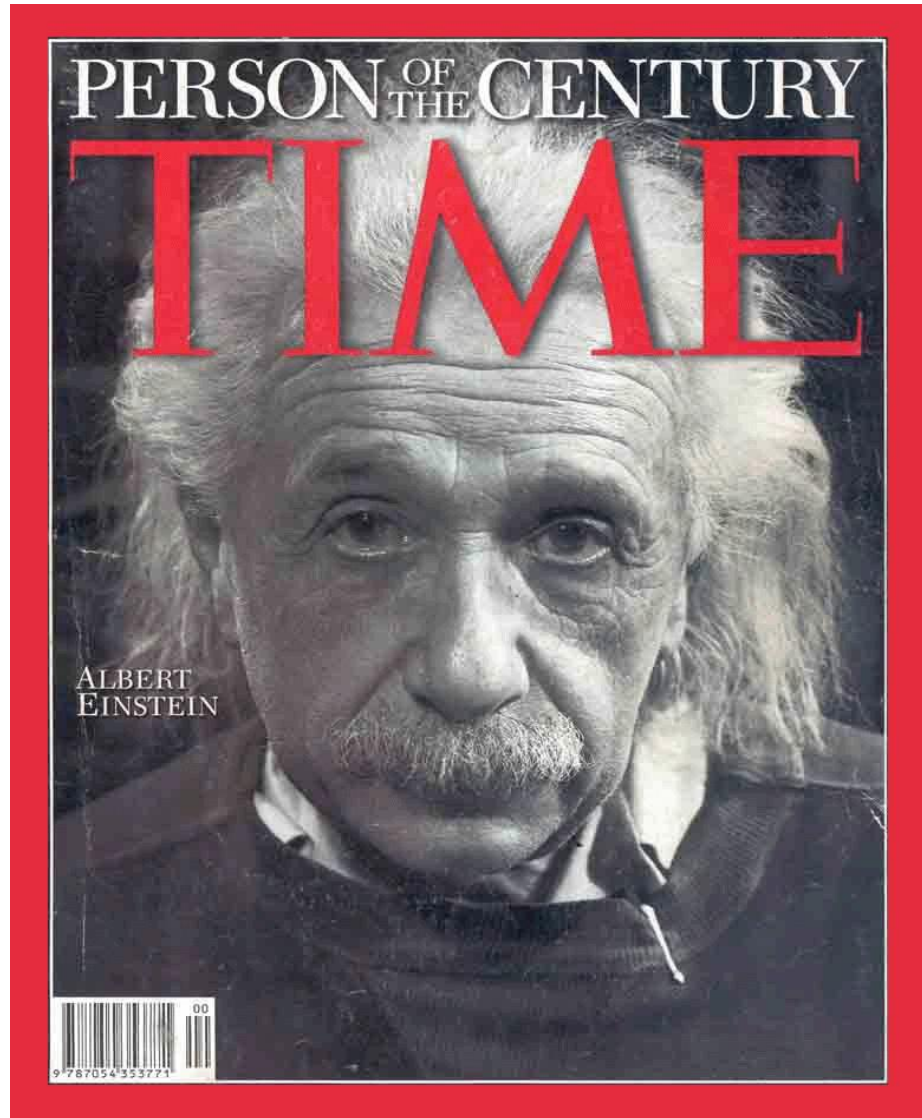
✓ استعداد ہمگانی خلاقیت و نوآوری

✓ تفکر تمام مغزی

✓ هوش عاطفی

✓ تقدم عمل بر تئوری در مهندسی ارزش

مظهر خلاقیت



تفیل از
دانستن
مهم تر
است.
«انشتین»



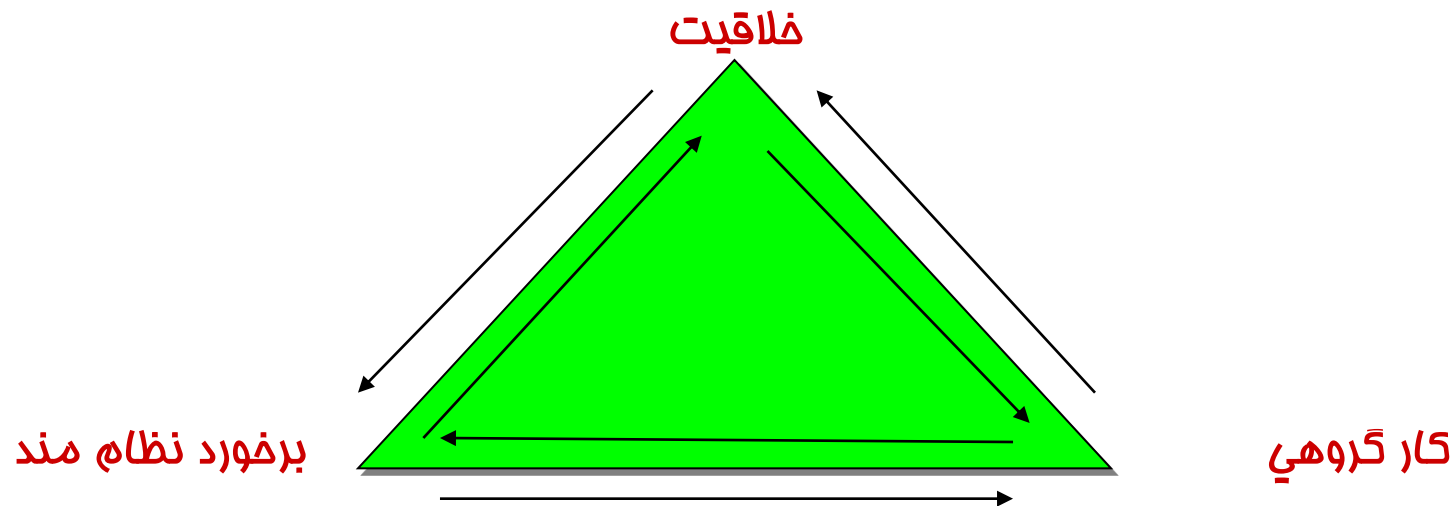
آخرین نسل تایر



محورهای مهندسی ارزش

✓ آشتی میان خلاقیت و برخورد نظام مند

✓ آشتی میان خلاقیت و کار گروهی





| مخترعین | برنامه کار مهندسی ارزش |
|--|------------------------|
| الهام جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل حقایق شناخته شده | فاز اطلاعات: |
| آزمایش ترکیبات جدید | فاز خلاقیت: |
| تحلیل و ارزیابی داده‌ها | فاز ارزیابی: |
| توسعه طراحی | فاز توسعه: |
| فروش به مردم | توصیه‌ها: |

تحقیق در مورد خلاقیت

- ✓ از اوایل قرن بیستم میلادی
- ✓ مهمترین دستاوردها در اواسط آن قرن و توسط گلیفورد حاصل گردید.
- ✓ مهمترین محور نظریه گلیفورد همخوانی خلاقیت با تفکر واگرا (دست یافتن به رهیافت‌های جدید برای حل مسائل) در مقابل تفکر همگرا (دست یافتن به پاسخ صحیح) می‌باشد.

تحقیق در مورد خلاقیت

✓ گلیفورد براساس تحقیقات گسترده به این نتیجه رسید که تواناییهای فکری انسان را نمی توان در یک بعد خلاصه کرد و آن را هوش یا هر چیز دیگر نامید.

✓ او با استفاده از روشهای پیشرفته آماری دریافت که قوای فکر انسان را می توان به بیش از ۱۵۰ عامل مجزا، که هر یک به تنهایی قابل اندازه گیری است تقسیم کرد



تحقیق در مورد خلاقیت



طبق نظر این دانشمند برخی از این خصیصه‌ها مستقیماً در
ظهور خلاقیت مؤثرند. این ویژگی‌ها عبارتند از:

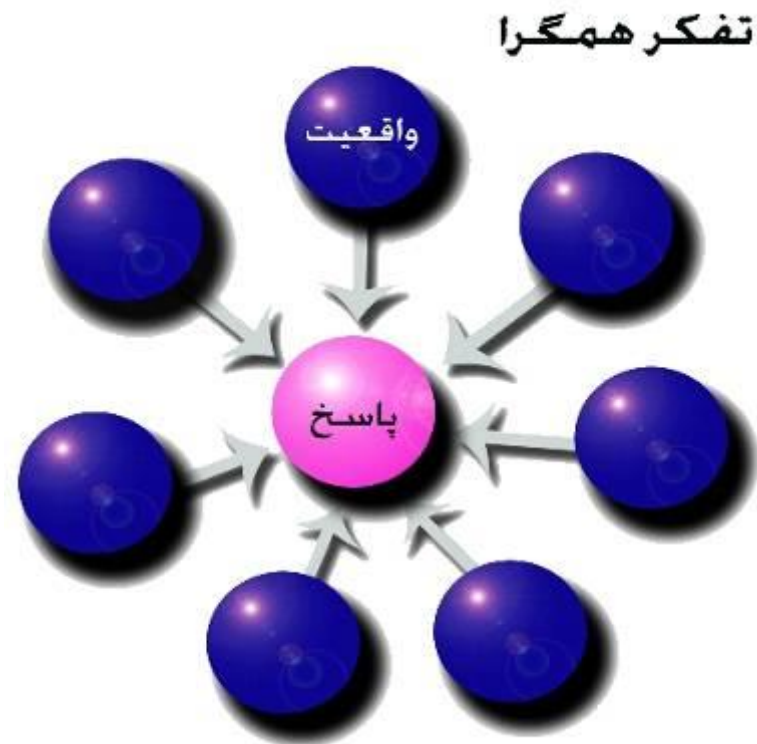
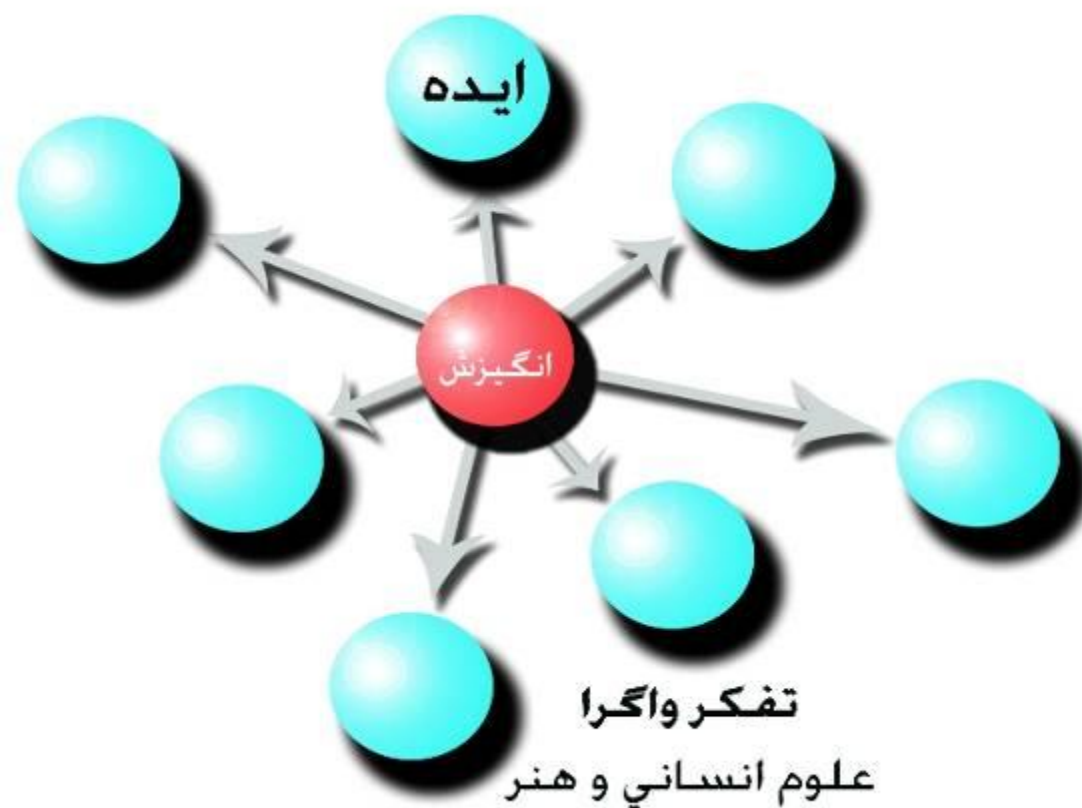
- روانی تفکر

- انعطاف‌پذیری و قوای فکر

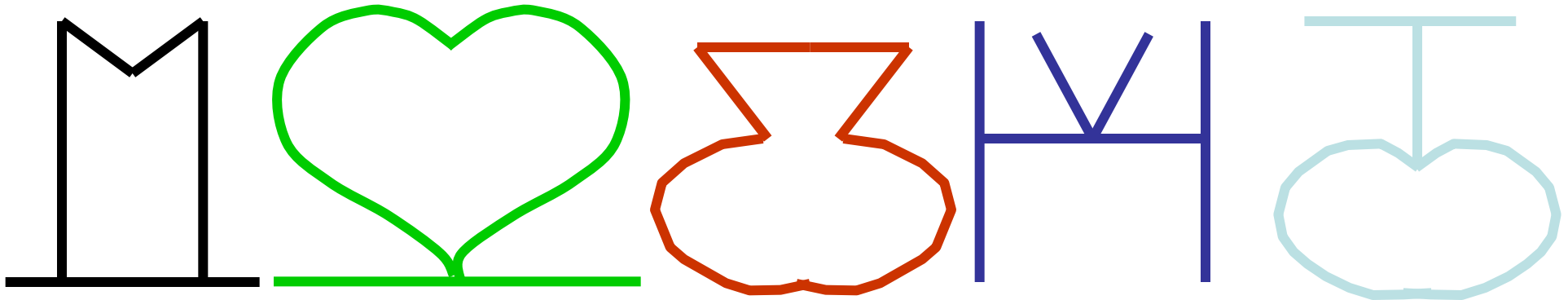
- اصالت اندیشه و تصمیم‌گیری

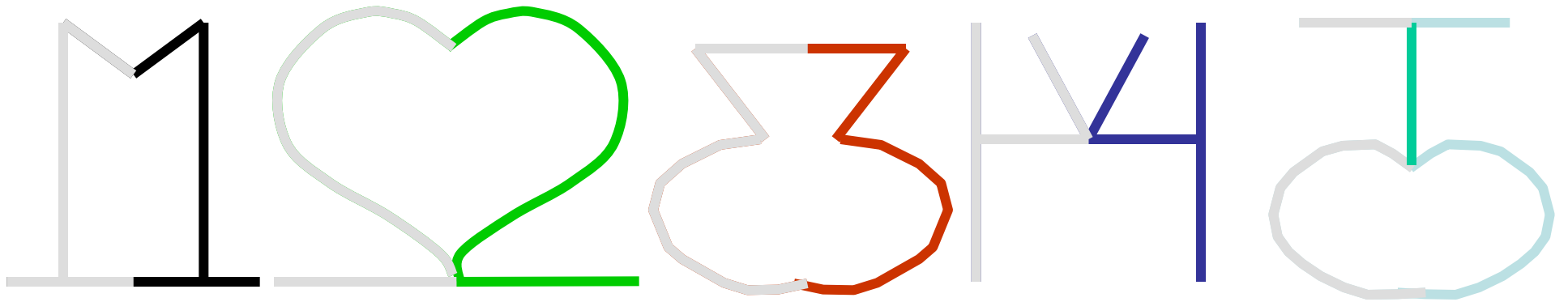
این خصوصیات، براساس نظریه گلیفورد، تشکیل تفکر واگرا یا
تفکر غیرمتعارف را می‌دهند. افرادی که تفکر واگرا دارند در فکر
و عمل خود با دیگران متفاوتند و از عرف و عادت دور می‌شوند و
در نتیجه روش‌های خلاقانه نوآورانه را به کار می‌برند.

تفکر واگرا در مقابل تفکر همگرا



شکل بعدی چیست؟





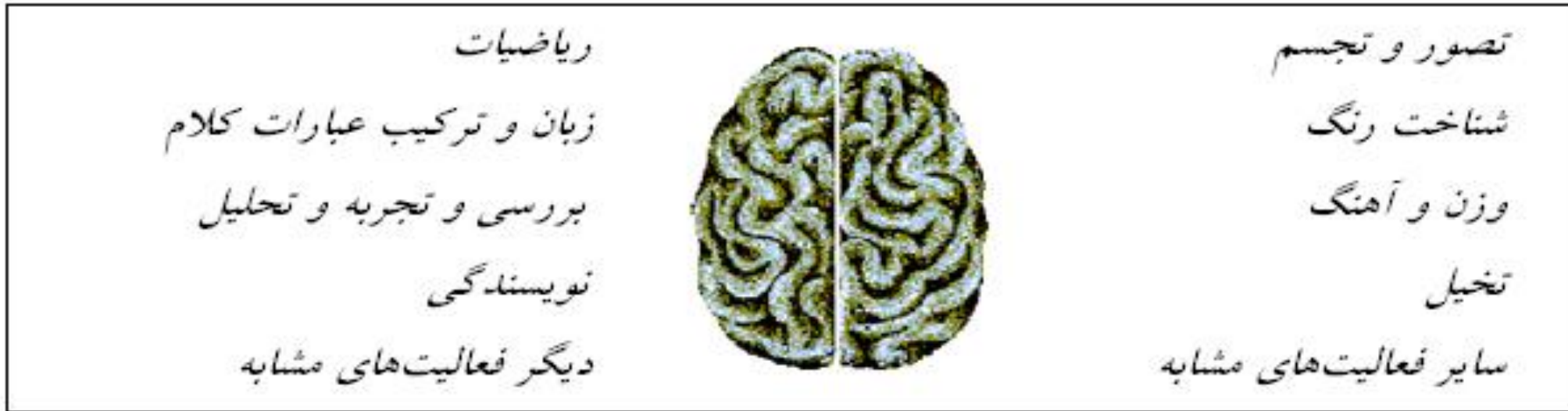


تفکر واگرا و تفکر خلاق



- تفکر واگرا برای خلاقیت شرایط لازم است ولی شرط کافی نیست. یک نتیجه زمانی نوآورانه و مثبت است که یک یا چند شرط زیر در مورد آن صدق کند:
نتیجه محصول تفکر بدیع و ارزشمند باشد.
- تفکر نامتعارف باشد.
- حصول خلاقیت نتیجه پایداری و انگیزش عالی در مدت طولانی یا با شدت زیاد باشد.
- اصل مسئله مورد نظر مبهم و بدون تعریف، واضح باشد و حل کننده مسئله مجبور باشد خودش مسئله را فرمول بندی کند.

ساختار مغز بر اساس تحقیقات اورنشتین



- استفاده بیشتر از یک طرف مغز در بیشتر افراد
- زمانی که قسمت ضعیفتر مغز تحریک به همکاری با بخش قوی‌تر می‌شد، نتیجه نهایی افزایش فوق‌العاده در مجموع توانایی و کارایی آنها بود (۵ تا ۱۰ برابر کارایی یک بخش)

تعامل سمت چپ و راست مغز

سعی کنید رنگ ها را بگویید بدون آنکه
لغات را بخوانید

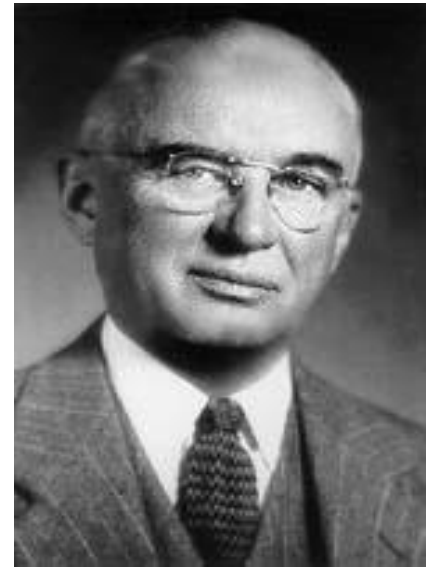
-- سبز -- زرد -- آبی -- قرمز
-- نارنجی -- مشکی -- بنفش
-- آبی -- سفید -- مشکی -- سبز
-- قرمز -- آبی -- نارنجی -- قهوه ای
-- زرد -- سفید -- خاکستری --
-- کرم -- آبی -- مشکی -- زرد --
-- سفید -- سفید -- بنفش -- آبی

تداخل سمت چپ و راست مغز

-- سمت راست سعی می کند رنگ را ببیند --
-- سمت چپ اصرار به خواندن لغت دارد --

تفکیک خلاقیت و قضاوت

اسبورن از مهمترین محققان در زمینه خلاقیت و مبدع
توفان فکری به این اعتقاد رسیده بود که مغز نمی تواند در
آن واحد وظایف خلاقانه و انتقاد جویانه را به انجام برساند.



**استعداد
همگانی خلاقیت
و نوآوری**

شناخت موانع خلاقیت



✓ وای نه! یک مشکل دیگر!

✓ این مشکل حل نمی شود

✓ من هیچ کاری نمی توانم در رابطه با
آن انجام دهم

✓ من خلاق نیستم

✓ این بچه گانه است

✓ مردم چه فکر می کنند

✓ ممکن است موفق نشوم

مهارت‌های تفکر: اشتباهات اساسی در باره تفکر

- ✓ هر مشکل تنها یک راه حل دارد
- ✓ بهترین راه حل قبلاً کشف شده است
- ✓ راه حل‌ها پیچیده هستند
- ✓ خلاقیت ذاتی است نه اکتسابی



مقاومت در مقابل تغییر

تلفن



این تلفن مشکلات و خطاهای زیادی برای اینکه یک وسیله ارتباط جمعی محسوب شود، دارد و این وسیله در عمل برای شرکت ما فاقد ارزش است.

مکاتبات داخلی شرکت Western Union ، ۱۸۷۶

افراد خلاق

✓ کودکان: بایستی از خلاقیت خود استفاده کنند زیرا منابع و مواد خام بزرگسالان را ندارند.

✓ دانشمندان

✓ پشاهندگان

✓ نویسندگان

✓ معماران

✓ مهندسين

قضاوت عاملی است که

بر پذیرش یا رد ایده‌های خلاق

تأثیر می‌گذارد.

گراهام بل اختراع خود را به قیمت ۲۵۰۰۰ دلار به رئیس شرکت تلگراف غرب آمریکا ارائه کرد.

رئیس مرد دانایی بود اما ...

اگر ایده خوبی دارید

تنها به علت اینکه انسان دانا یا بلندمرتبه‌ای

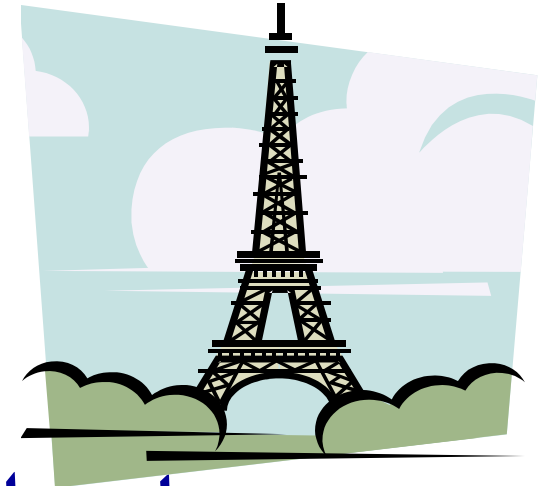
آن را رد می‌کند

ایده را رها نکنید .



مقاومت در مقابل تغییر

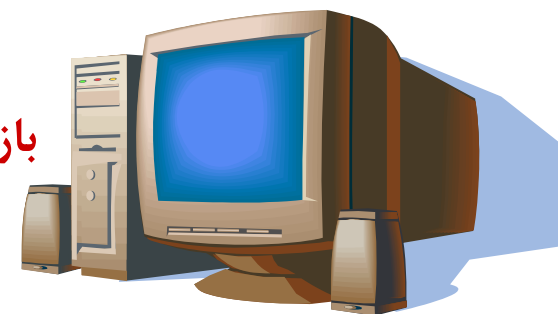
ساختمانهای اسکلت فلزی



بسیاری از کارشناسان خبره و با تجربه اعتقاد جدی داشتند که بعلت انبساط و انقباض تیرها و ستونها، ساختمانهای اسکلت فلزی دوام کمی خواهند داشت.

مقاومت در مقابل تغییر

بازار جهانی برای کامپیوتر



فکر می کنم بازار جهانی برای ۵ کامپیوتر وجود داشته باشد.

Thomas Watson, chairman of IBM ۱۹۴۳

مقاومت در مقابل تغییر

کامپیوتر در خانه!

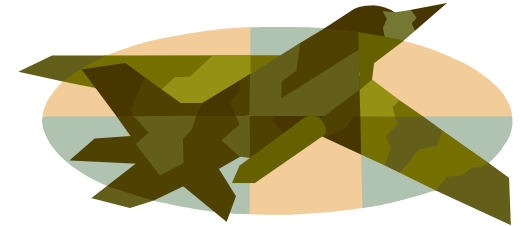


هیچ دلیلی وجود ندارد که کسی
بخواهد در خانه کامپیوتر داشته باشد.

**Olson, president, chairman and founder of
Digital Equipment Corp., ۱۹۷۷**

مقاومت در مقابل تغییر

ماشین های پرنده



ماشین های پرنده سنگین تر از
هوا غیر ممکن است.

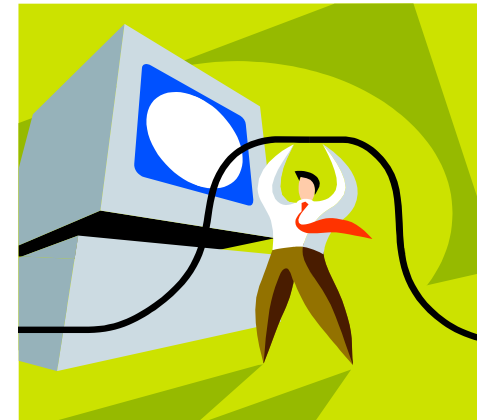
Lord Kelvin, president, Royal Society, ۱۸۹۵.

هواپیما وسیله جالبی است و در عمل هیچ
استفاده نظامی نخواهد داشت.

Marechal Ferdinand Foch, Professor of Strategy,
Ecole Superieure de Guerre.

مقاومت در مقابل تغییر

۶۴۰ کیلو بایت



۶۴۰ کیلو بایت بایستی برای همه
کاربران کافی باشد.

Bill Gates, ۱۹۸۱

مقاومت در مقابل تغییر

شهر اینترنتی دبی



او دیوانه است!

اظهار نظر در مورد ایده Gargawi در رابطه با
فستیوال خرید و شهر اینترنتی در دبی

۱۹۹۸ Revenue = Dhs 17 Billions

The highest hotel occupancy rate in the world

By the waythey have 700 hotels



تفکر تمام مغزی Whole Brain Thinking

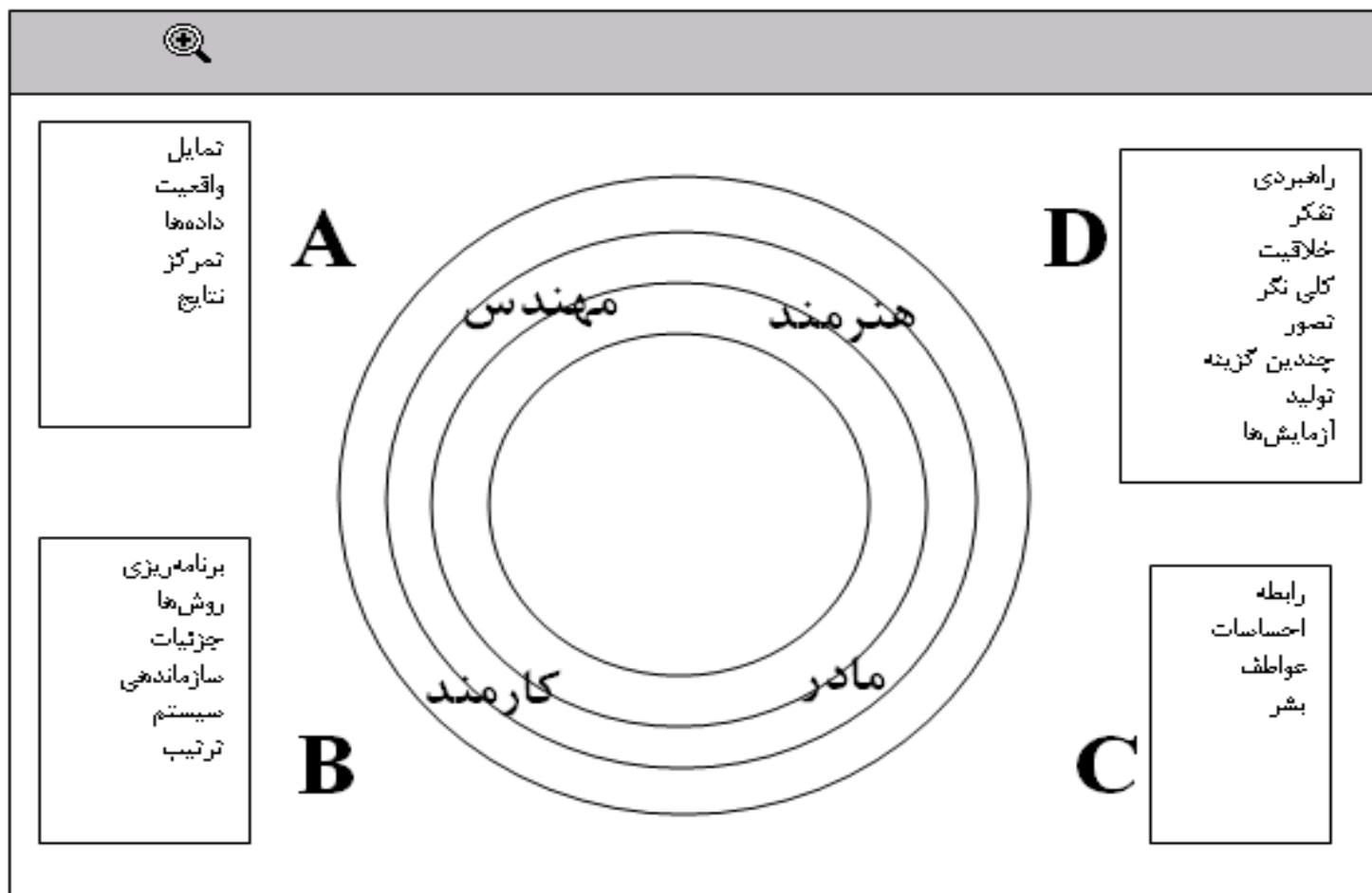


✓ تکامل در دهه ۱۹۶۰

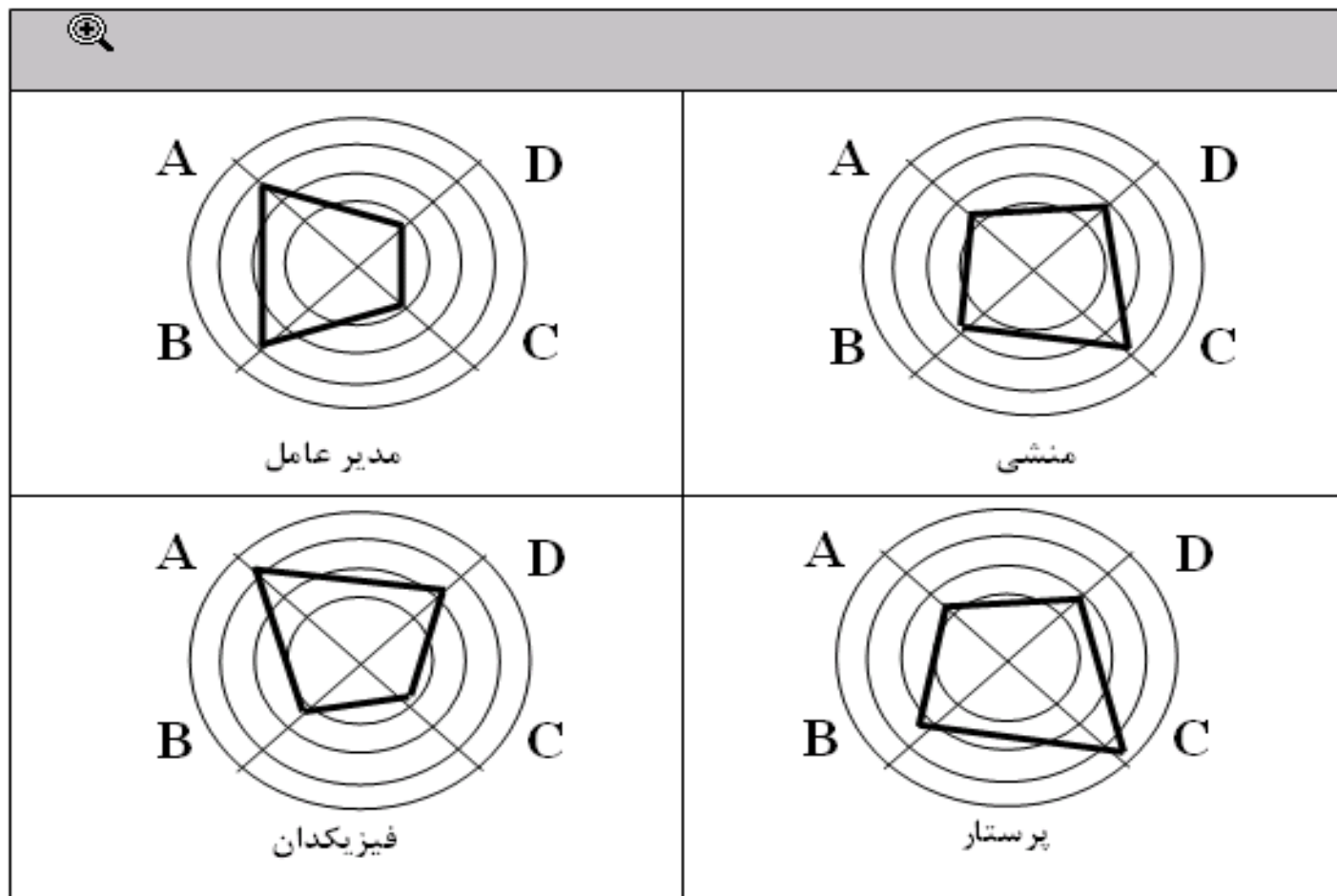
✓ گامی فراتر از دیدگاه کلاسیک دو نیمه چپ و راست مغز می باشد.

✓ در تکامل این دیدگاه ۵۰ تز دکتری و ۱۰۰ مقاله ارائه شد و ۵۰۰ هزار آزمایش انجام گردید

تفکر تمام مغزی Whole Brain Thinking



تفکر تمام مغزی Whole Brain Thinking



هوش عاطفی Emotional Quotient

نقش احساسات و عواطف مثبت
حتی برخی محققین نقش هوش عاطفی را تا ۸۰ درصد و نقش هوش
منطقی را تنها ۲۰ درصد در این امر می‌دانند.

| | |
|---|------------|
| <p>الهام گرفتن - عزت نفس - مثبت اندیشی - خوش مشربی - خویشن پذیری - مسئولیت پذیری - رویاپردازی - آرمان داری - تغییرپذیری - عزیزداشتن خویش - برنامه ریزی مغز و ذهن - ماجر اجویی</p> | EQ+ |
| <p>بدبینی - احساس جبر - احساس گناه - فرار از پذیرش مسئولیت - ترس از شکست - احساس ناتوانی - احساس حقارت - ترس از تنبیه - احساس عدم امنیت</p> | EQ- |

احساسات مثبت و منفی EQ

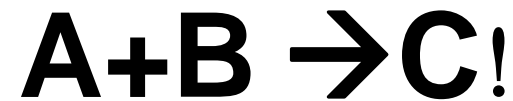
دکتر اسبورن فرآیند حل خلاقانه مسائل را در شرایط ایده آل بشرح زیر ذکر می کند:

✓ حقیقت یابی

✓ ایده یابی

✓ راه حل یابی

| | | | |
|----------------|------------|-------------|-------------|
| اندرسون (۱۹۵۹) | | | |
| پشتکار | اشراق | الهام | شهود |
| Hard work | Insight | Inspiration | Institution |
| والاش | | | |
| اثبات | اشراق | نهفتگی | آماده سازی |
| Verification | Insight | Incitation | Preparation |
| البرشت (۱۹۸۷) | | | |
| عرضه | پالایش | آزمون | الهام |
| Selling | Refinement | Testing | Inspiration |
| جذب اطلاعات | | | |
| Absorption | | | |

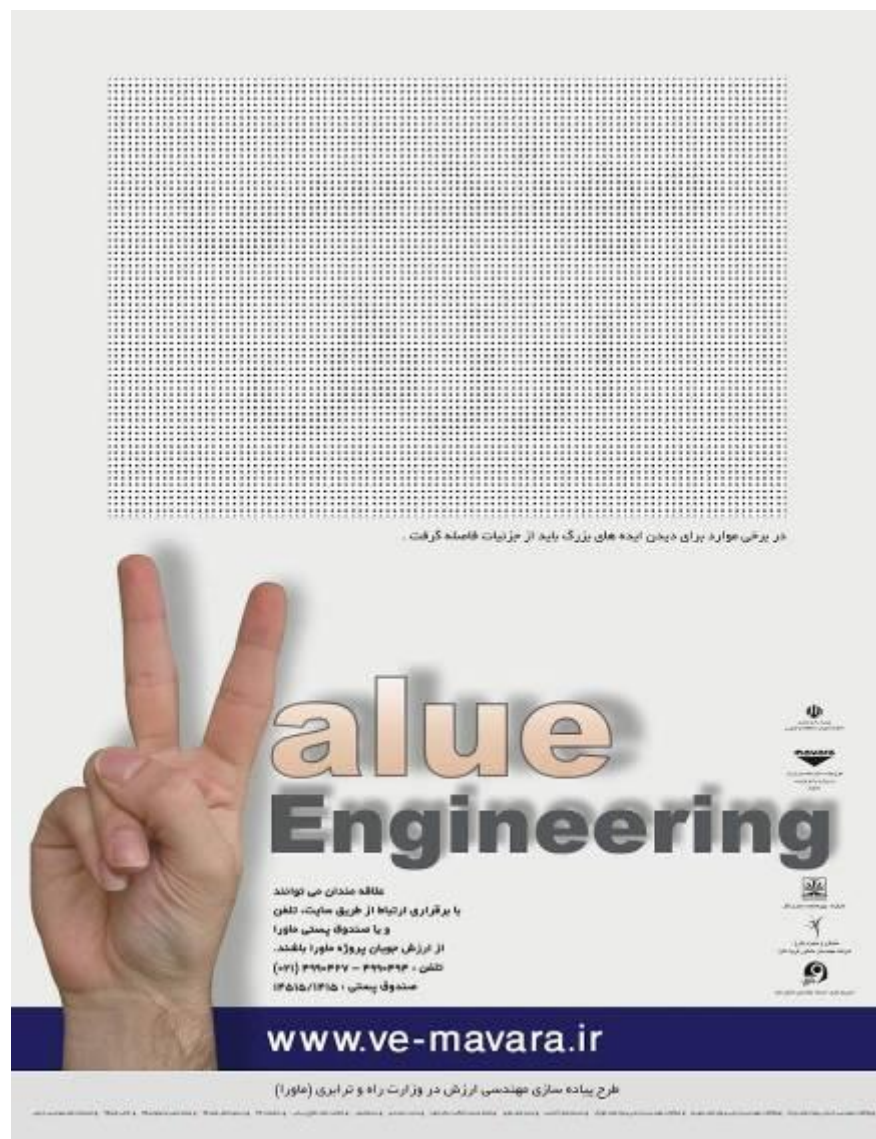


در یک مطالعه در مورد خلاقیت، بخش تحقیق یک شرکت نفتی هزار کارشناس با مدرک دکتری را مورد مطالعه قرار داد.

مثالهایی از خلاقیت و نوآوری



مثالهایی از خلاقیت و نوآوری



در برخی موارد برای دیدن ایده های بزرگ باید از جزئیات فاصله گرفت.

Value Engineering

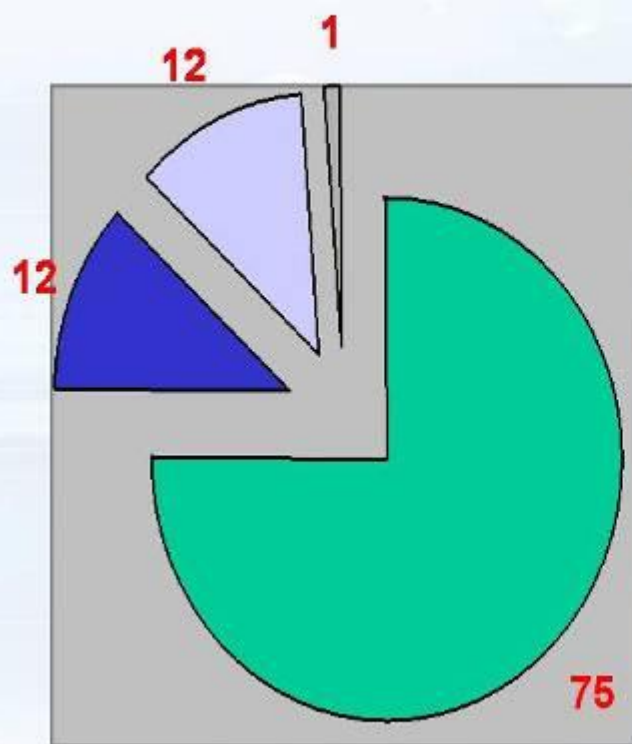
علاقه مندان می توانند با برقراری ارتباط از طریق سایت، تلفن و یا صندوق پستی ماورا از ارزش جوین پروژه ماورا باشند.
تلفن : ۳۹۶۰۴۶۳ - ۳۹۶۰۴۶۷ (۲۲)
صندوق پستی : ۱۴۵۱۵/۱۴۱۵

www.ve-mavara.ir

طرح پیاده سازی مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری (ماورا)

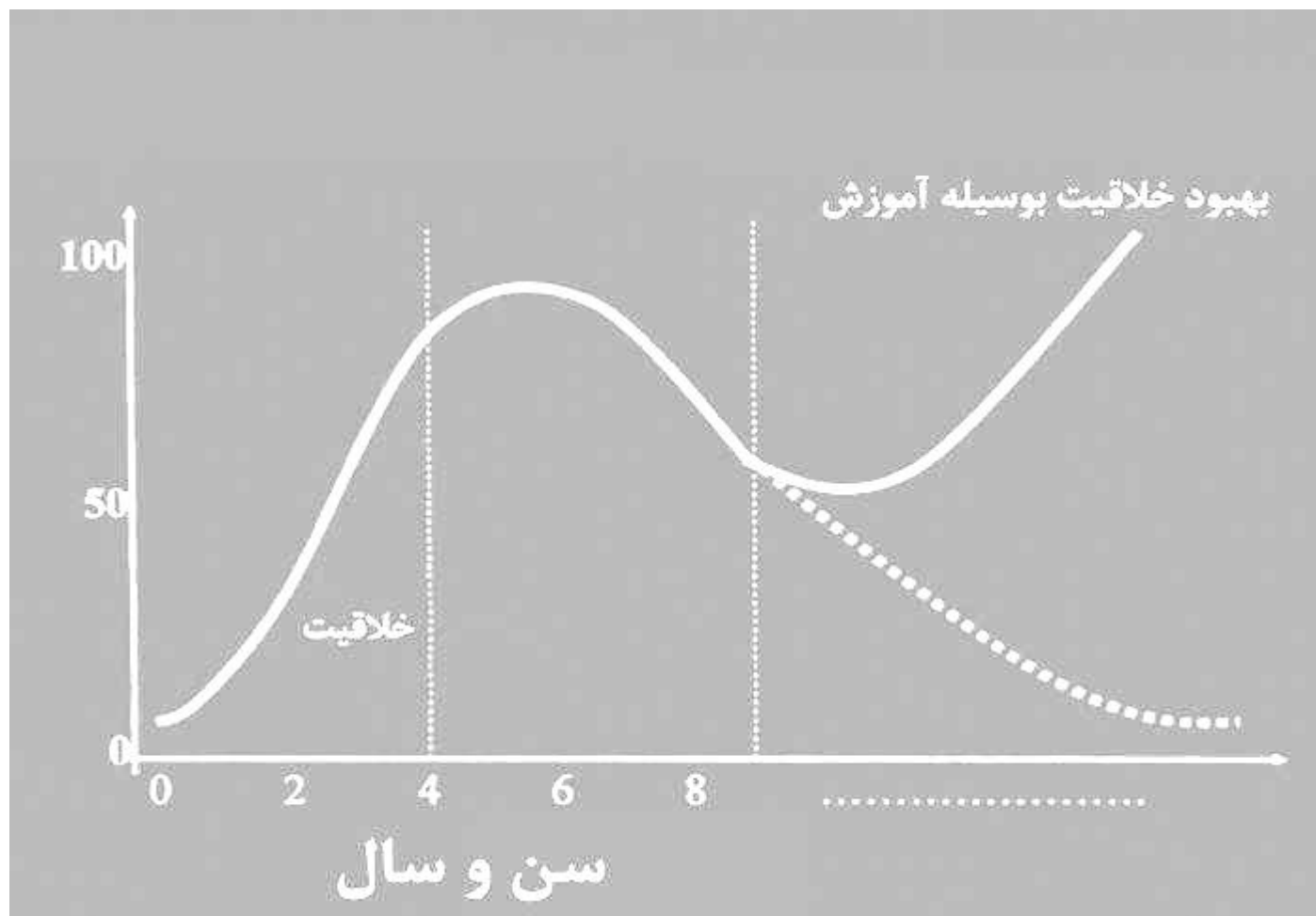
هم افزایی تیمی

توزیع خلاقیت و عمگرایی



- نه خلاق و نه عمل گرا
- خلاق بلی ولی
عمگرایی خیر
- عمگرا ولی خلاقیت
خیر
- هم خلاق و هم عمگرا

روند خلاقیت



پایه های روانشناسی خلاقیت


مشابهت Similarity
اختراع دستگاه تایپ از پیانو

وابستگی Contiguity
ابداع واکسیناسیون بوسیله پاستور

مغایرت Contrast
راه آهن و ملخ ها

مثالهایی از خلاقیت و نوآوری

طرح مبنا:
طول ۲۴۵ متر
هزینه ۷/۶۳ میلیون دلار



پل بزرگراه میان جوانک جو در کره جنوبی
MuAn-GwangJu


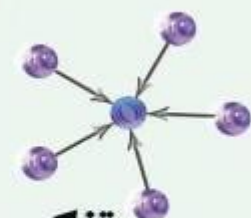


تفکر واگرا



مهندسی ارزش
و
تلفیقی است از:

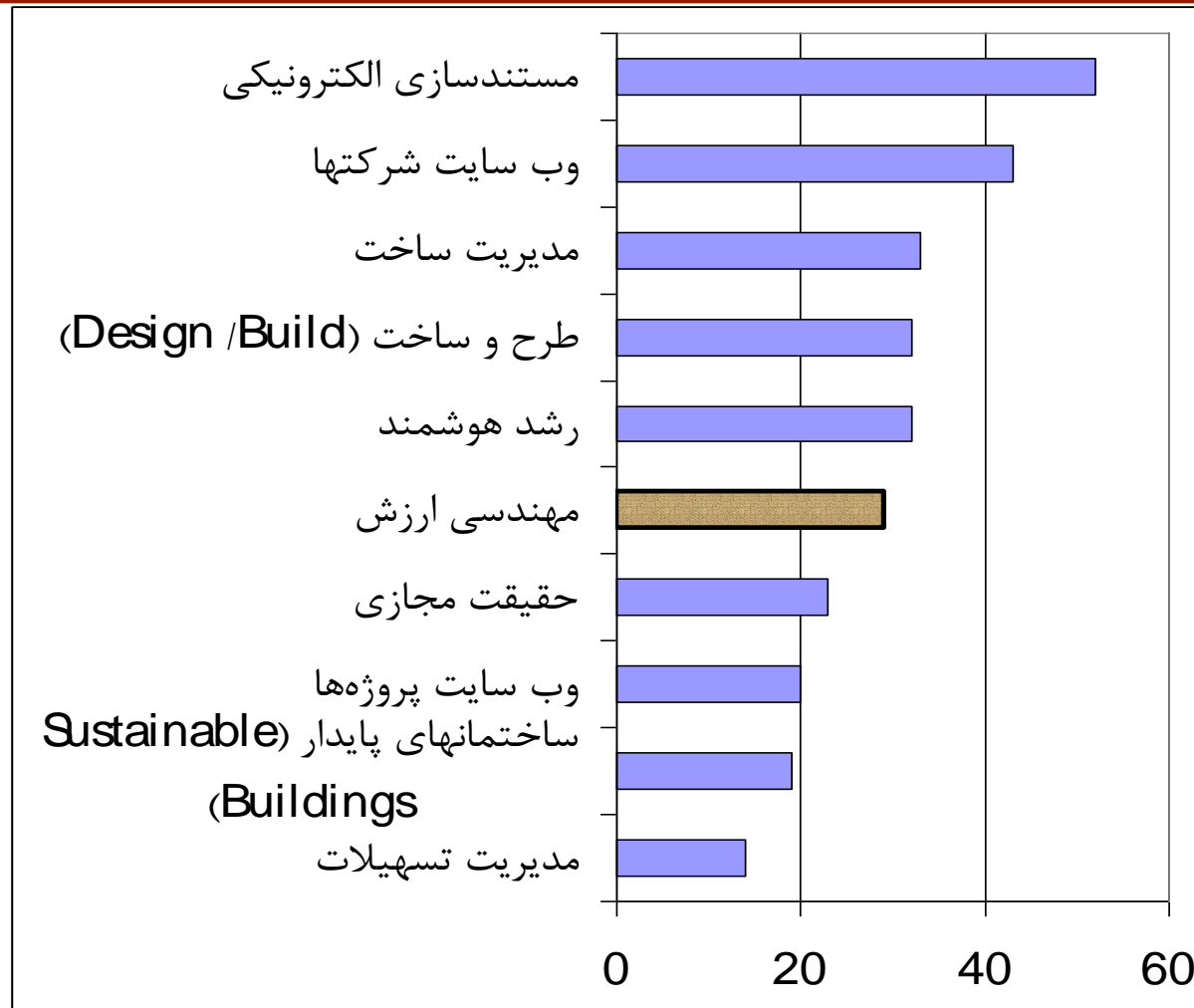
گزینه مهندسی ارزش:
طول ۱۰۵ متر
هزینه ۵/۰۳ میلیون دلار

تفکر همگرا

WWW.KURITKARA.COM

جایگاه مهندسی ارزش در ۱۰ موضوع برتر قرن ۲۱





چرا موفقیت مهندسی ارزش ادامه دارد؟



✓انگیزش

✓ساده سازی

✓ابزارهای کوتاه مدت و متمرکز

✓ارتقاء خلاقیت

✓استعداد همگانی خلاقیت و نوآوری

✓اثبات ایده به صورت گام به گام

✓تفکر واگرا

چرا موفقیت مهندسی ارزش ادامه دارد؟

- ✓ همخوانی با روشهای حل مسئله
- ✓ ثبت و مستندسازی
- ✓ تعریف مسأله
- ✓ سناریو برنده - برنده
- ✓ فرصت‌های خلاقیت
- ✓ مثبت‌اندیشی
- ✓ ابزاری برای همه رشته‌ها
- ✓ هوش عاطفی

➤ اگر من دورتر از دیگران دیده ام بخاطر این است که بر شانه غولان ایستاده‌ام.

➤ اسحاق نیوتن

➤ ۱ درصد نبوغ، الهام و ۹۹ درصد سخت کوشی است.

➤ توماس ادیسون

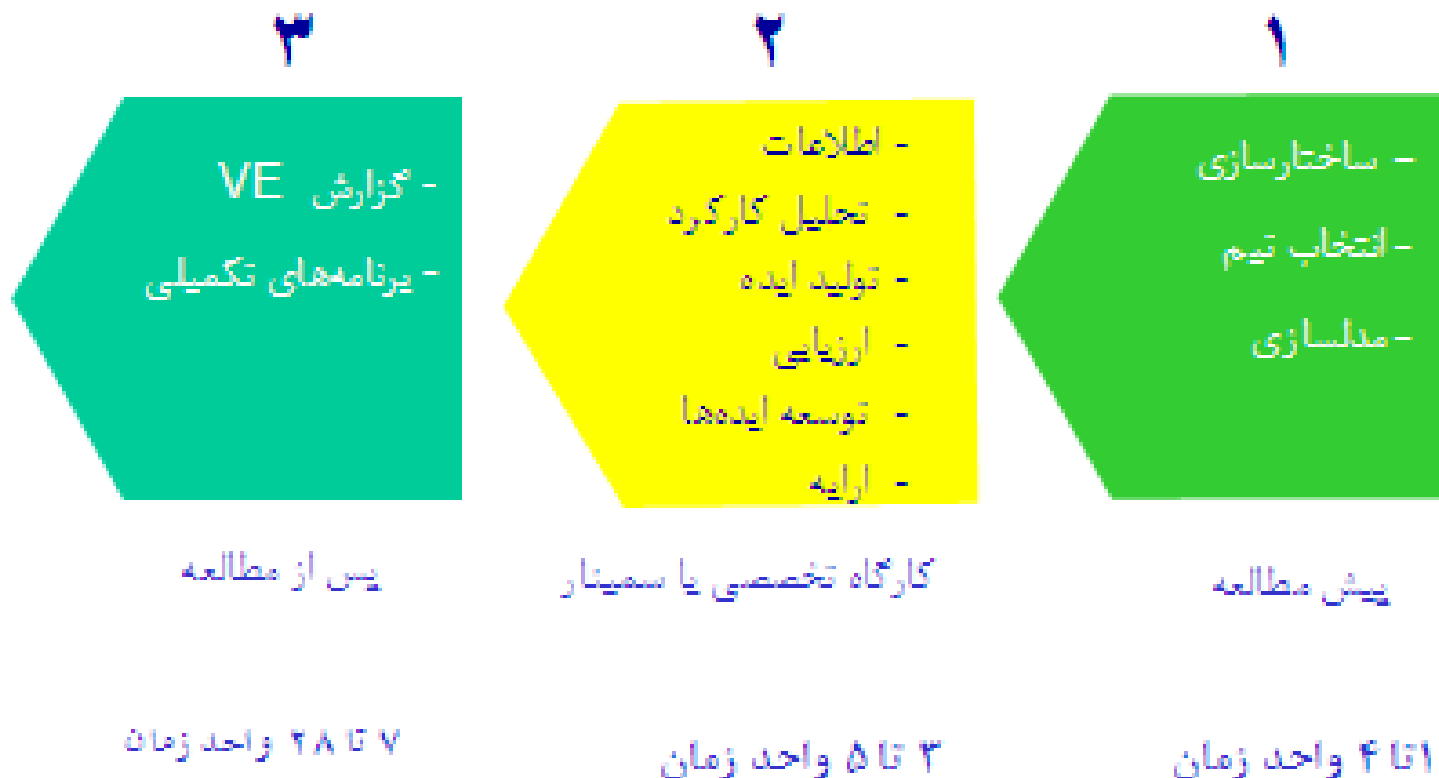
➤ اگر در اول ایده ای مسخره به نظر نرسد، امیدی به آن نمی‌توان داشت.

➤ آلبرت انشتین



کارگاه سریع یک نمونه مطالعه مهندسی ارزش عوارضی تهران – کرج

سه گام اصلی در مهندسی ارزش



فاز اطلاعات

ارائه

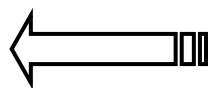
توسعه

ارزیابی ایده‌ها

خلاقیت

تحلیل کارکرد

اطلاعات





فهرست مطالب

فاز اطلاعات

- نمایی از عوارضی
- مبنای محاسبات
- مشخصات عوارضی تهران - کرج
- اثرات هزینه‌ای و زمانی
- اثرات زیست محیطی

فاز تحلیل کارکرد

- نمودار تحلیل کارکرد

فاز ایده پردازی

- قوانین
- توصیه‌هایی در جهت افزایش کارایی

گام‌های دیگر

فاز اطلاعات : هدف از ایجاد عوارضی

- بازگشت سرمایه ساخت راه
- تامین منابع مالی جهت نگهداری و تعمیرات
- کسب سود

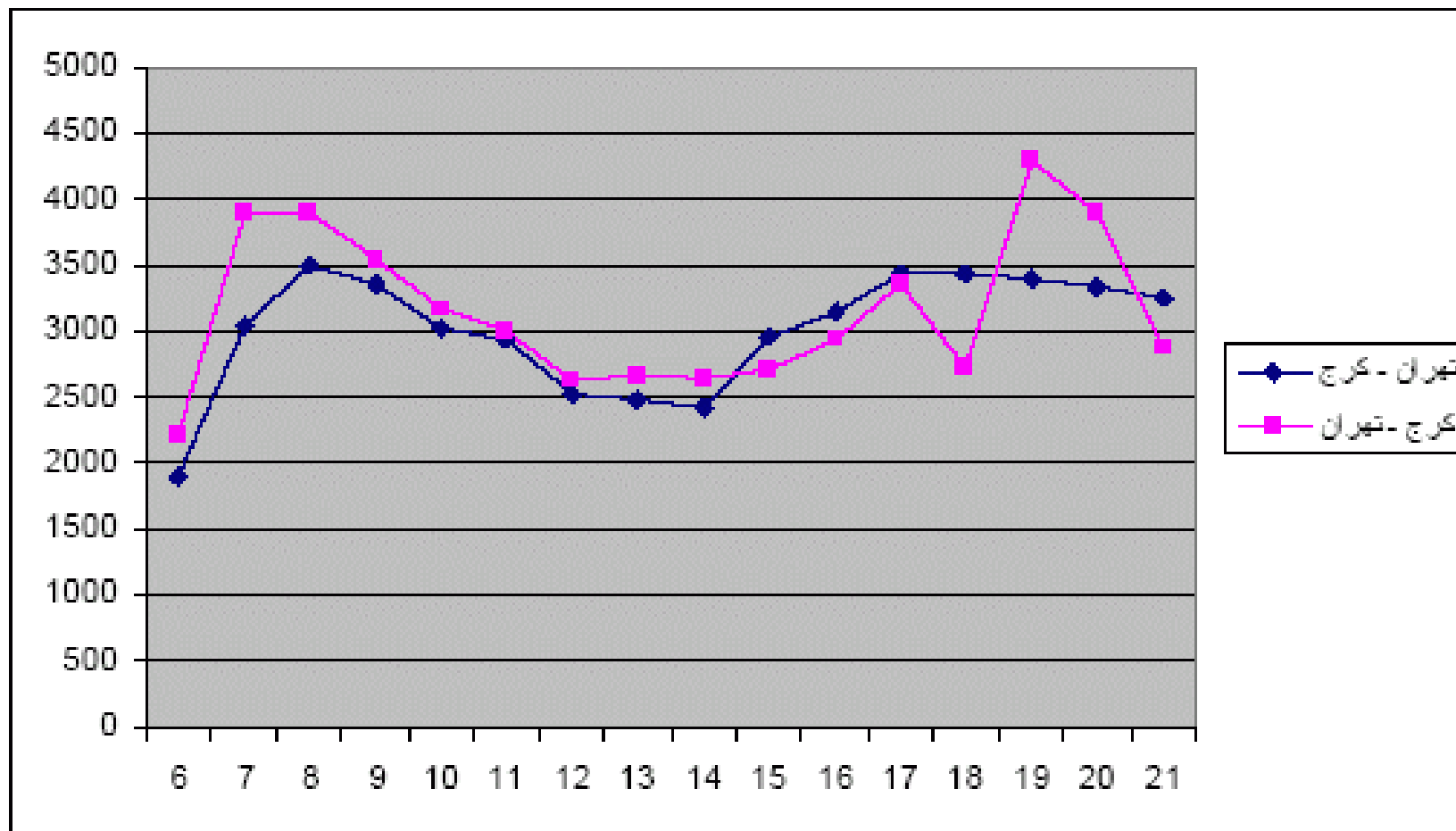


فاز اطلاعات : نمایی از عوارضی

مسائل و فرصتهای عوارضی مشهود در تصویر؟



فاز اطلاعات : نرخ عبور (۱۲۰ هزار دستگاه در روز)



مرجع اطلاعات : سایت اینترنتی سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور



فاز اطلاعات : مبنای محاسبات



| | |
|----------------------|------------------------|
| میزان مصرف هر دستگاه | ۸ لیتر در ۱۰۰ کیلومتر |
| قیمت هر لیتر بنزین | ۱۰۰۰ ریال |
| یارانه هر لیتر بنزین | ۲۰۰۰ ریال |
| سرعت متوسط سواری | ۸۰ کیلومتر در ساعت |
| میزان مصرف در توقف | ۱/۰ لیتر در هر ۵ دقیقه |

فاز اطلاعات : مشخصات عوارضی تهران - کرج

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| تعداد کل خودروها در یک روز | ۱۲۰,۰۰۰ دستگاه در روز |
| درآمد سرمایه گذار از عوارض | ۶,۵۷۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال در سال |
| حجم سالانه بنزین هدررفته | ۶,۶۳۸,۵۲۳ لیتر در سال |
| سهم افراد از هزینه بنزین هدررفته | ۶,۶۳۸,۵۲۳,۰۰۰ ریال در سال |
| سهم دولت از هزینه بنزین هدررفته | ۱۳,۲۷۷,۰۴۶,۰۰۰ ریال در سال |
| هزینه کل بنزین هدررفته | ۱۹,۹۱۵,۵۶۹,۰۰۰ ریال در سال |

فاز اطلاعات : اثرات هزینه‌ای و زمانی

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| متوسط زمان توقف برای پرداخت | ۷ ثانیه |
| زمان کاهش / افزایش سرعت | ۶۷ ثانیه |
| متوسط زمان انتظار در صف | ۲۴۰ ثانیه |
| کل زمان هدر رفته در روز | ۱۰,۴۶۶ ساعت (۲/۱ سال) |
| کل زمان هدر رفته در سال | ۳,۸۲۰,۰۹۰ ساعت (۴۳۶ سال) |
| ارزش متوسط هر ساعت | ۵,۰۰۰ ریال در ساعت |
| ارزش زمان هدر رفته در سال | ۱۹,۱۰۰,۴۵۰,۰۰۰ |

فاز اطلاعات : اثرات زیست محیطی

| | |
|------------------------|-----------------|
| میزان تولید Nox در سال | ۱۶،۹۳۲ کیلوگرم |
| میزان تولید HC در سال | ۴۶،۳۸۴ کیلوگرم |
| میزان تولید CO در سال | ۷۴۱،۷۱۰ کیلوگرم |

معادل آلودگی ۳.۰۰۰ خودرو در تهران

فاز تحلیل کارکرد

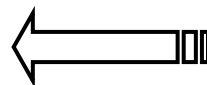
ارائه

توسعه

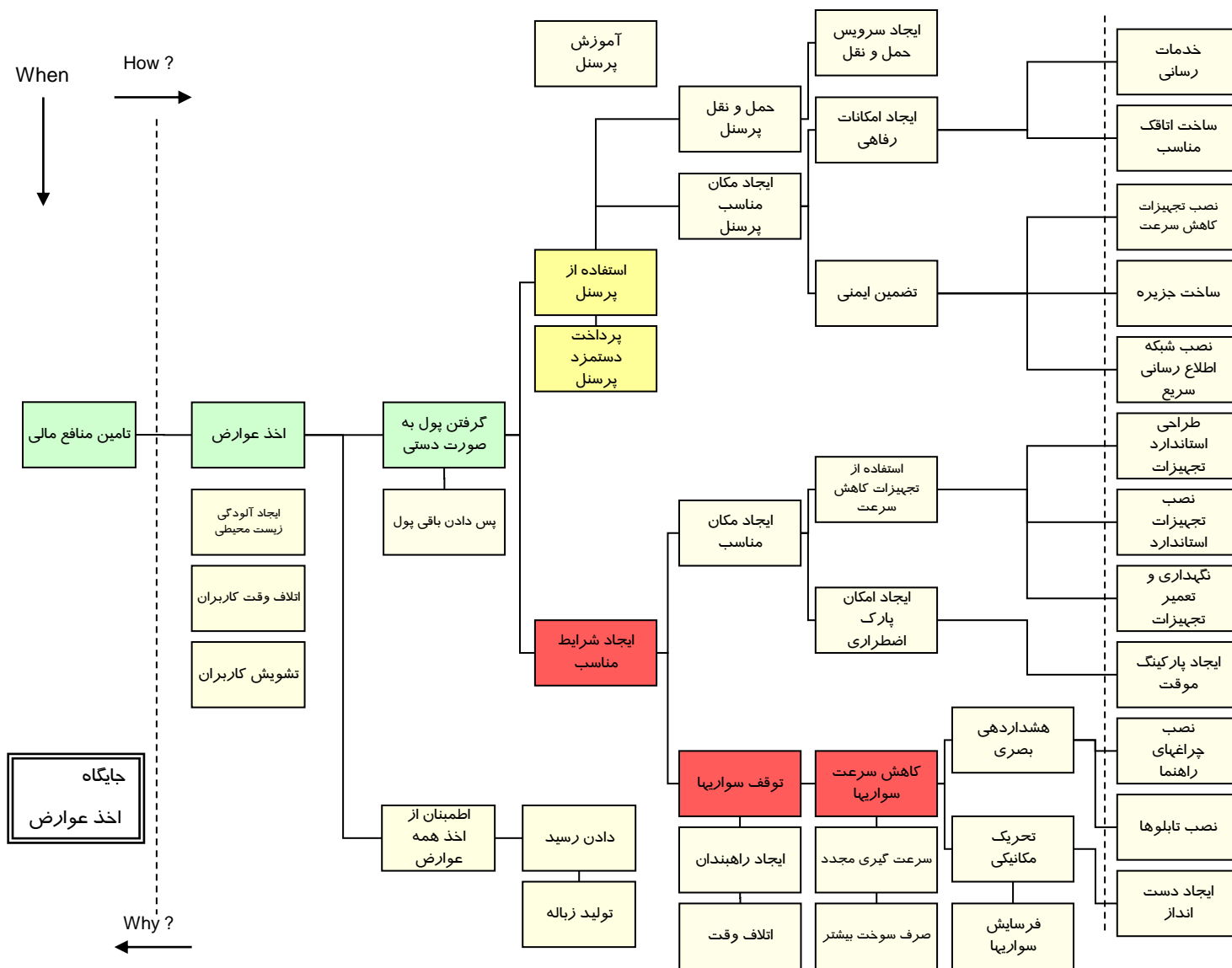
ارزیابی ایده‌ها

خلاقیت

تحلیل کارکرد



اطلاعات

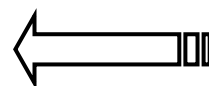


ارائه

توسعه

ارزیابی ایده‌ها

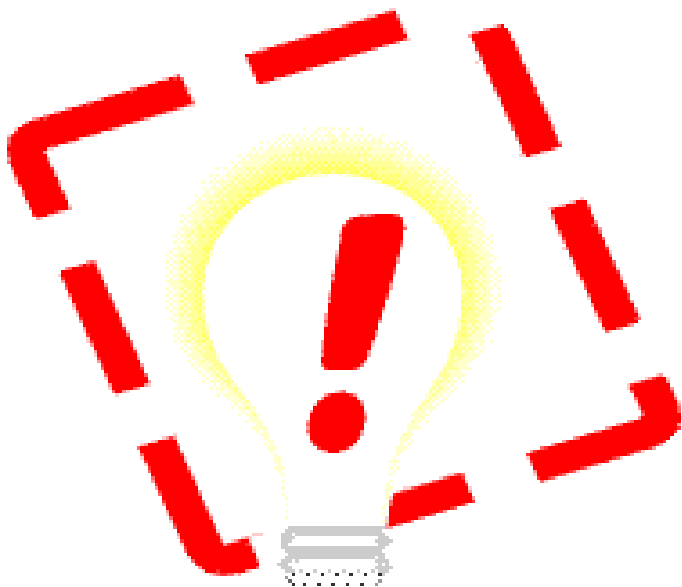
خلاقیت



تحلیل کارکرد

اطلاعات

قوانین فاز خلاقیت



- ✓ تمام افراد می‌بایست فعالانه شرکت کنند.
- ✓ نقد نکنید. (کلامی، غیر کلامی)
- ✓ ذکر ایده به صورت عنوان کتاب (مختصر، گویا)
- ✓ بر ایده‌های داده شده اصرار نورزید.
- ✓ اعمال نفوذ نکنید.
- ✓ رهبری تیم را به یک هدایتگر آموزش دیده بسپارید.
- ✓ ایده‌ها را به محض طرح شدن ثبت نمایید.

توصیه‌هایی در جهت افزایش کارآیی

- ✓ حداقل یک خانم را در جلسه هایتان شرکت دهید.
- ✓ از یک آشفته‌گر سازنده در گروه استفاده کنید.
- ✓ بر قسمت‌های کم ارزش تمرکز کنید.
- ✓ خود را در هیچ قالبی محدود نکنید.
- ✓ ایده‌ها را بر روی هم بنا کنید.
- ✓ به کمیت ایده‌ها توجه کنید (کیفیت در ادامه خواهد آمد).

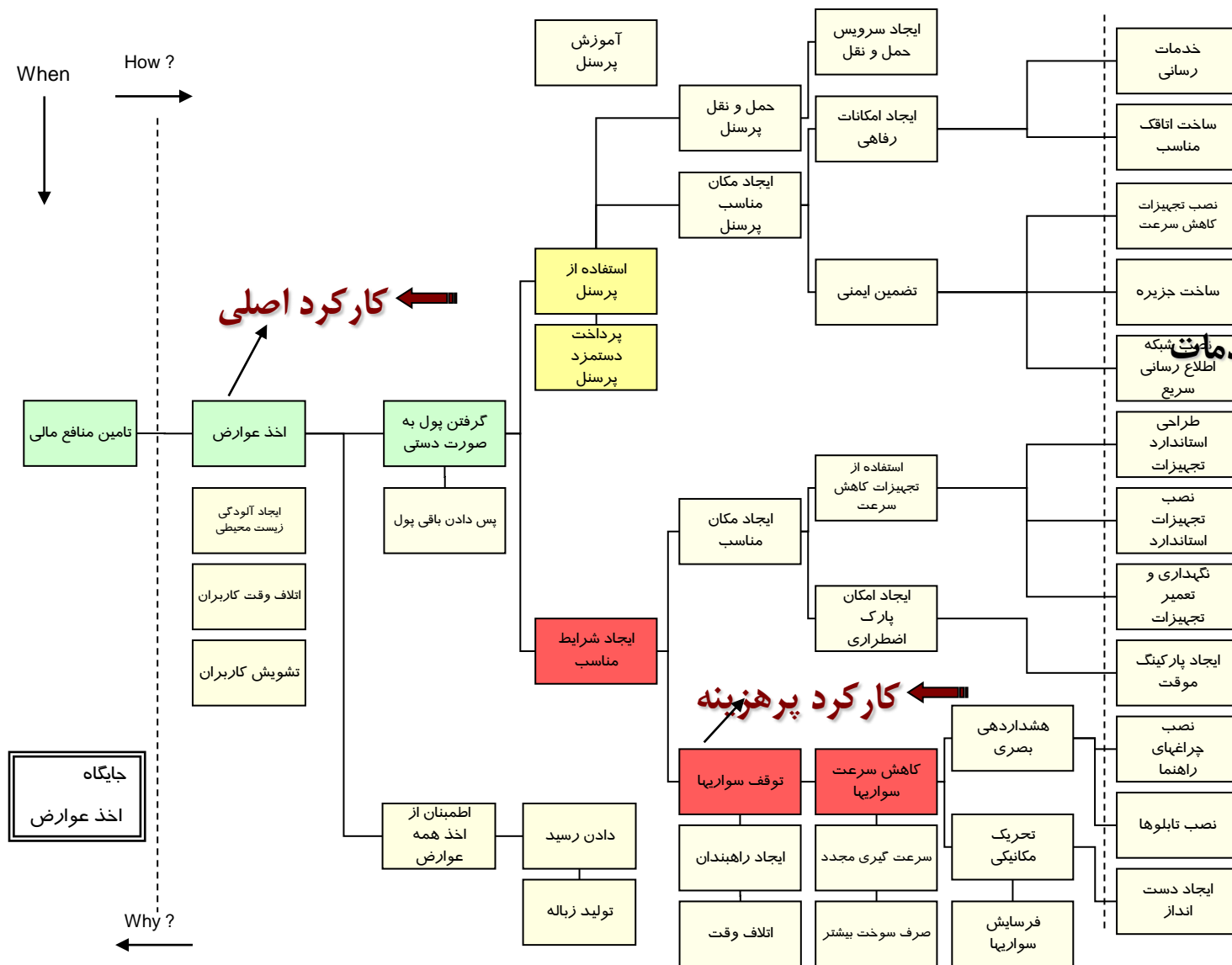
چکیده

- کارکرد اصلی : اخذ عوارض
- کارکرد هزینه‌بر : توقف سواری‌ها
- سؤال اساسی : چه چیز/روش دیگری کارکرد اصلی را برآورده خواهد کرد ؟
- معیارها : کاهش هزینه، کاهش اتلاف وقت، حفظ یا ارتقاء کیفیت خدمات
- گاو مقدس : عوارض گرفته شود !



فاز خلاقیت: استفاده از نمودار FAST

سؤال اساسی: چه چیز/روش دیگری کارکرد اصلی را برآورده خواهد کرد؟



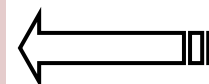
معیارها:
کاهش هزینه،
کاهش اتلاف وقت،
حفظ یا ارتقاء کیفیت خدمات
گاو مقدس:
اخذ عوارض

فاز ارزیابی

ارائه

توسعه

ارزیابی ایده‌ها



خلاقیت

تحلیل کارکرد

اطلاعات

فاز توسعه، فاز ارائه

ارائه گزیده های منتخب

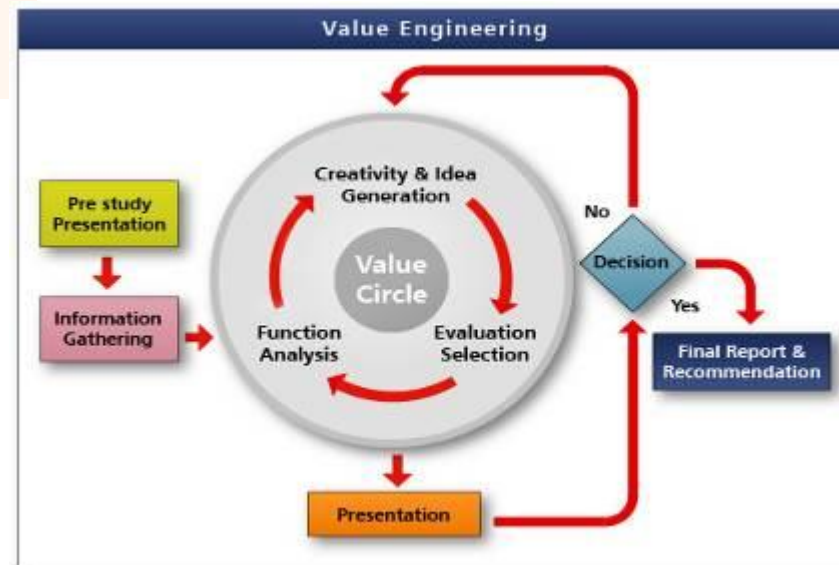
تهیه پروپوزال ایده های منتخب و گزینه سازی

ارزیابی ایده ها

خلاقیت

تحلیل کارکرد

اطلاعات



تجارب پروژه های مهندسی ارزش

مهندسی ارزش - پیاده سازی

برنامه پیاده سازی مهندسی ارزش
در وزارت امور شهری و روستایی عربستان سعودی (مومرا)

طرح ۴ ماهه



مهندسی ارزش – پیشینه در عربستان



- ظهور مهندسی ارزش در عربستان سعودی
در سال ۱۹۷۵
- اولین سمینار بکارگیری مهندسی ارزش در
ابر پروژه‌ها - ۱۹۸۲
- آموزش مهندسی ارزش کارشناسی ارشد
مدیریت ساخت - ۱۹۸۸
- برگزاری ۱۳۷ سمینار و آموزش ۲۳۴۰۰ نفر
تا سال ۱۹۹۸

مهندسی ارزش - پروژه مومرا در عربستان

• وزارت امور شهری و روستایی دومین وزارتخانه بزرگ عربستان



— آشنایی وزارتخانه با مهندسی ارزش در ۱۹۹۵

— تعریف برنامه مومرا در سال ۱۹۹۸

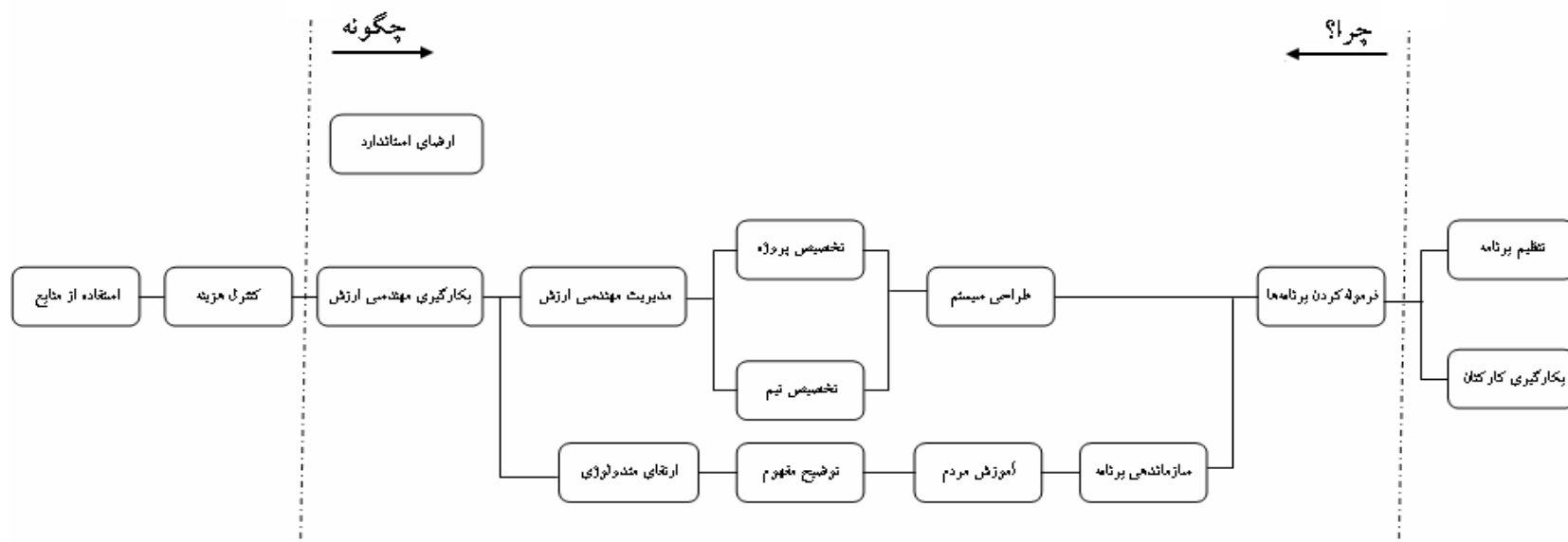
— مدت برنامه چهارماه

اهداف:

- آموزش اولیه مهندسی ارزش به اعضای تیم مهندسی ارزش در بخش مهندسی ارزش
- آموزش مهندسان زُبدۀ بخش دولتی به ویژه مهندسان وزارت امور شهری و روستایی
- توسعه مفهوم مهندسی ارزش در آژانس‌های مهندسی و حرفه‌ای دولتی

مهندسی ارزش - پروژه مومرا در عربستان

- سمینارهای آموزشی
 - دوره ۳ روزه (۲۴ ساعته) «معرفی مهندسی ارزش»
 - سمینار جانبی ۳ روزه (۲۴ ساعته)
- پروژه‌های مهندسی ارزش
 - دو پروژه متوسط و بزرگ برای بررسی به صورت آموزشی



مهندسی ارزش - فعالیت گسترده در عربستان



پیش بینی شده است سالیانه ۱۵۰ مطالعه ارزش در عربستان انجام شود.

منافعی مهم تر
از بهسازی طرح
و صرفه جویی در هزینه
سرعت جذب روش ها و محصولات جدید
و تکنیک های نوین ساخت
شوق بیشتر کارکنان برای شرکت در تصمیمات سازمان ها
افزایش مهارت ها به دلیل کار گروهی.

پروژه تعریض بزرگراه ایالتی

تعریض جاده ایالتی کالیفرنیا از
بزرگراه ۲ خطه به اتوبان ۴ خطه

✓ عرض هرطرف از اتوبان جدید

➤ 8.6 m

✓ سرعت طراحی طرح جدید

➤ 130 Km/hr

✓ طول مسیر :

➤ 38 Km

✓ هزینه ساخت

➤ 173,000,000 \$

| VA STUDY IDENTIFICATION <i>Example Project</i> | | | | | | Caltrans | |
|---|--------------|------------|--------------|-----------------|------------------------|-----------|-----------------|
| TASK ORDER IDENTIFICATION INFORMATION | | | | | | | |
| Study No. | Contract No. | Task Order | District | County | Route | KP | EA |
| 01-123 | 53A0020 | 222 | 5 | San Luis Obispo | SR 46 | 51.8/66.0 | 33331 |
| | | | | | SR 46 | 66.0/80.8 | 33332 |
| | | | | | SR 46 | 80.8/90.0 | 33333 |
| STUDY TYPE | | | | | | | |
| HIGHWAY | | | X | | PROCESS | | PRODUCT |
| NHS-MANDATED? | | | X | | | | |
| PROJECT MILESTONES | | | | | | | |
| Current Phase / Milestone | | | PSR / 010 | | Next Phase / Milestone | | PR / 020 |
| Project Approval (Est) | | | July 1, 2004 | | Project Award (Est) | | October 7, 2007 |
| PROJECT DESCRIPTION | | | | | | | |
| <p>The proposed project will widen State Route 46 from a two-lane conventional highway to a four-lane expressway. The project limits extend from Airport Road in Paso Robles, California, to the intersection of State Route 41, a distance of about 38 kilometers. The project is being designed with a median width of 18.6 meters, a design speed of 130 km/h, and use of the existing highway as much as possible. Several structures are included. The West and Central sections are funded through construction, and the East section is funded through the environmental process. The current estimate for the total project significantly exceeds available funding.</p> | | | | | | | |
| Estimated Project Construction Cost: | | | | | \$173,000,000 | | |
| PROJECT PURPOSE and NEED | | | | | | | |
| <p>The purpose of the project is to increase capacity, reduce congestion, enhance safety, and improve the Level of Service.</p> | | | | | | | |
| VA STUDY PURPOSE and OBJECTIVES | | | | | | | |
| <p>The proposed improvements will widen State Route 46 from a two-lane conventional highway with intermittent passing lanes to a four-lane expressway, from Airport Road in Paso Robles, California, to the intersection of State Route 41 at the Wye, a distance of about 38 kilometers. Approximately 60% of the estimated project costs are for earthwork and structural section work; almost half of those costs are contained in the Estrella section. Structures account for more than 20% of the project cost. Rising costs of asphalt and excavation work contribute significantly to the difference between the current project estimates and those contained in the original PSR documents for the Estrella and Shandon sections.</p> | | | | | | | |

کارک د توزیع نیرو (FD)

امتیاز

گدایده

کار تیمی (خرد جمعی)

مدلهای جامع نگر (LCC)

مدلهای کارکردگرایی
(متفاوت از اجزای نگری)

مدلهای تولید ایده

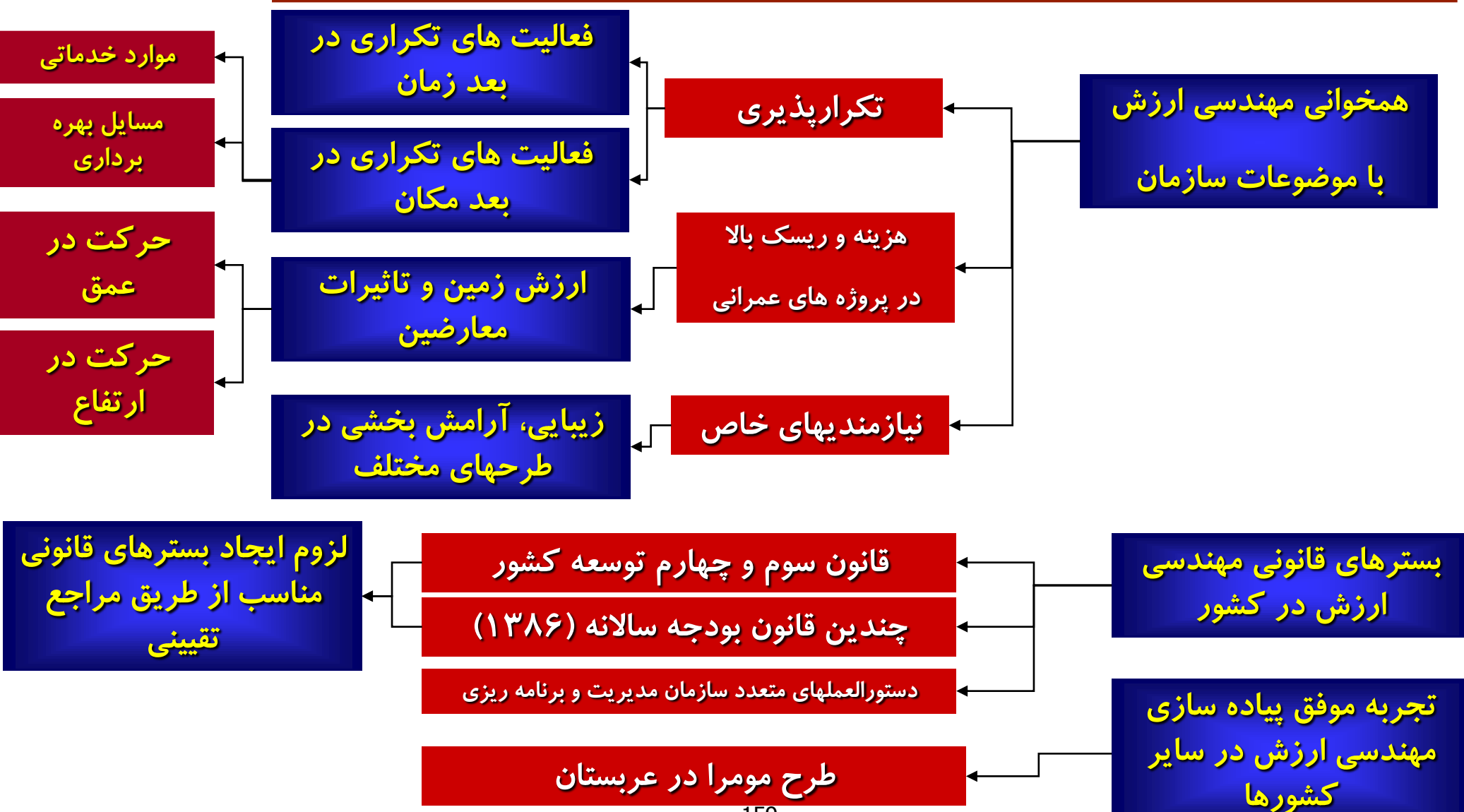
مدلهای اثبات ایده (توسعه)

برنامه کار (Job Plan)

مهندسی ارزش

استفاده از روش کارگاهی (Team Focused)

ضرورت مهندسی ارزش در سازمانهای مختلف



تجارب طرح فراشهر شهرداری تهران - مهندسی ارزش موضوعات تکرار پذیر

تابلوهای راهنمای مسیر - بزرگراه
شهید صیاد شیرازی

مخازن مکانیزه جمع آوری زباله
منطقه ۲۱

هندریل پلها-

بزرگراه شهید باکری

دریچه انهار - منطقه ۱۷

زهکش پلها-

بزرگراه شهید باکری

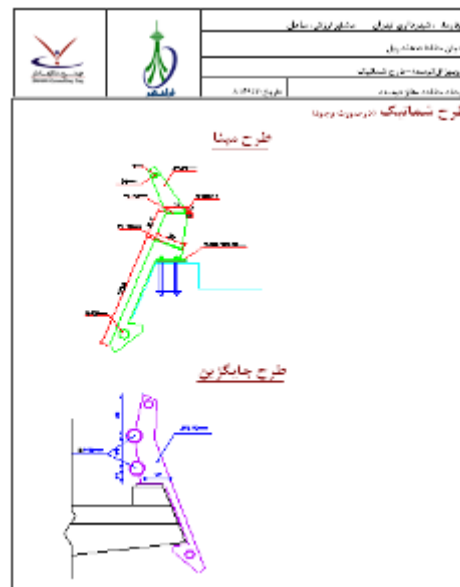


مهندسی ارزش موضوعات تکرار پذیر (هندریل)



قبل از اعمال مهندسی ارزش

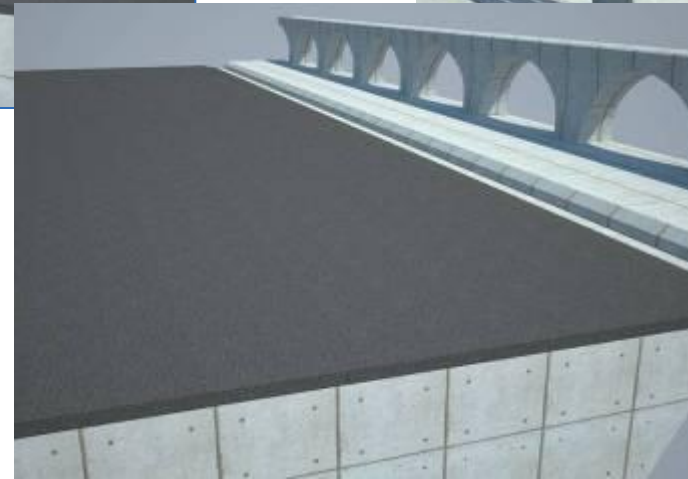
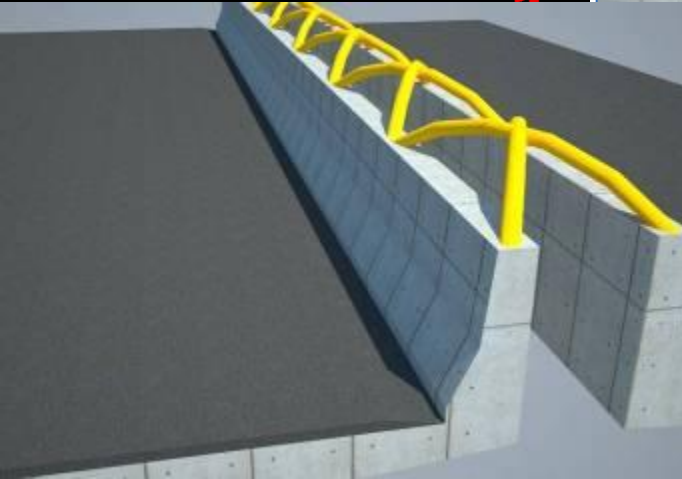
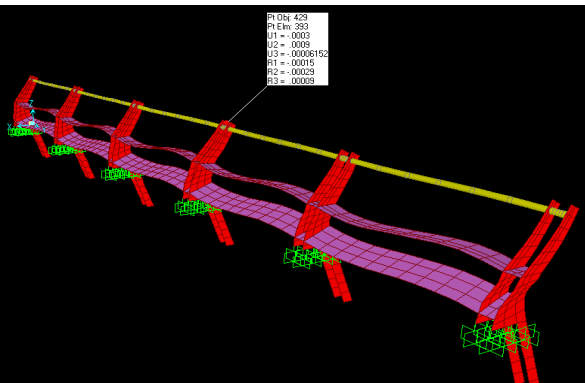
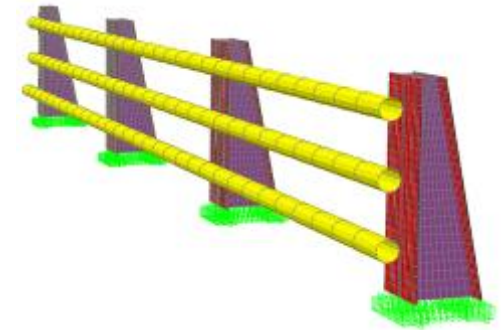
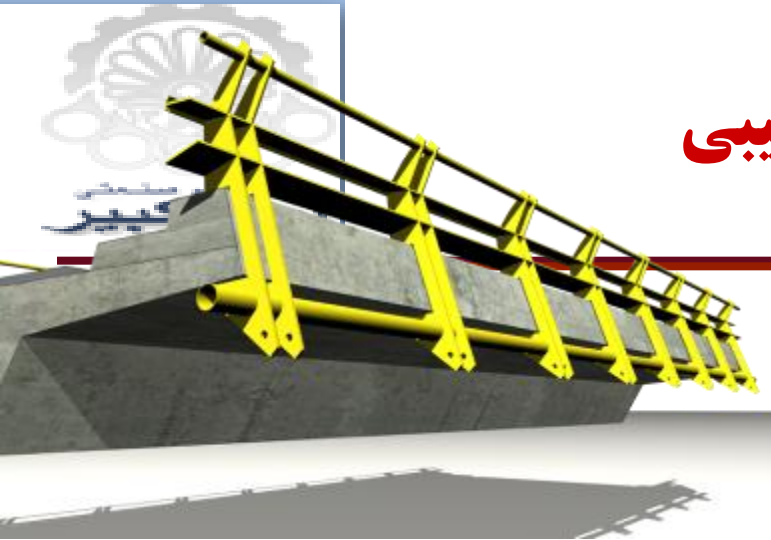
- هزینه ساخت و نصب ۲.۸ میلیون ریال
- هزینه طول عمر ۳.۸ میلیون ریال



بعد از اعمال مهندسی ارزش

- افزایش زیبایی
- افزایش پایداری سازه ای
- کاهش خسارات ناشی از تصادف
- کاهش زمان اجرا در حد ۵۰ درصد
- هزینه ساخت، نصب ۱.۵ میلیون ریال (۵۳٪ صرفه جویی)
- هزینه طول عمر ۲.۱ میلیون ریال

تصميم سازى هندريل طرح مبنا و تركيبى



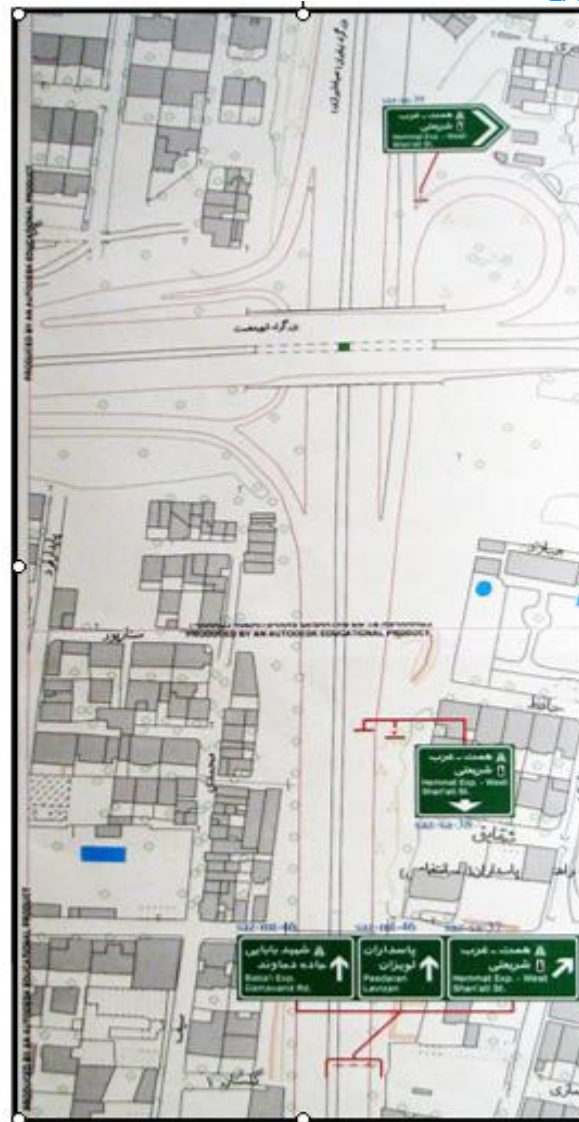


تصمیمات جلسه توسعه:

- در مورد ایده EN 75 مقرر شد تابلوی لاین سرعت به پهلای و صدر آدرس دهی شود.
- در مورد ایده کاهش سطح تابلوی پرچمی ورود به همت (MF49) پس از تبادل نظر نهائی و نظر مساعد تیم و نمایندگان محترم شرکت عرف ایران مقرر شد سطح تابلوی پرچمی با الف ۱۰ و شیرنگ رده مهندسی طراحی و اجرا شود. بر این اساس هزینه تابلوی پرچمی در طرح مینا از ۶۳۶۰۰۰۰ ریال به ۲۰۷۰۰۰۰ ریال کاهش یافت.
- در مورد ایده پیکتوگرام و کد تلفیق پیکتوگرام و تابلو و تغییر آسامی به کد و خطوط راجعاً (TF 28) بر اساس نظر تیم مقرر شد کار گروه ایده در تعامل با نمایندگان محترم شرکت عرف ایران در حد مطالعات اولیه نسبت به بررسی و آسیب شناسی و متدولوژی اجرای سیستم نام و عدد اقدام نمایند.
- در مورد ایده D Z 22 مقرر شد کارگروهی متشکل از اعضای ۱. دکتر عابدی، ۲. مهندس پیوندی، ۳. مهندس اسفندی، ۴. مهندس غنی زاده
- در مورد ایده MF 10 توصیه شد با در نظر گرفتن کلیه ملاحظات مندرج در پروپوزال ایده در صورتی که شرایط مناسب باشد ایده قابل اجرا است. همچنین تیم ارزش پیشنهاد کرد تابلوی دروازه‌ای تبدیل به کنسولی شود و فقط همت را آدرس دهی کند و دو تابلوی دیگر به پل همت اوبران شود.

- در مورد ایده جابجای کردن تابلو به ۱۰۰ متر قبل (جنوب) EN 76 با نظر مساعد کلیه اعضای تیم و نمایندگان محترم شرکت عرف ایران مقرر شد این ایده اجرایی شود.
- در مورد ایده EN 78 تیم ارزش توصیه کرد آدرس دهی به پاسداران از طریق همت یا صیاد مورد بررسی شرکت عرف ایران قرار گیرد.
- در مورد ایده کابل و سیم یکسل و فرفره DZ 1 مقرر شد کارگروه متشکل از ۱. مهندس اسفندی، ۲. مهندس کالینی، ۳. مهندس عزیزی نژاد، ۴. مهندس اسماعیلان بر روی مسائل و فرصت های ایده کار کنند.
- در مورد ایده استفاده از صفحه های الکترونیکی و LCD ایجاد تصویر یا پروژکتور و LED در مورد پروژه طرح مینا توصیه نمی شود.
- در مورد ایده جانمایی تابلو روی لاین ها و خط رنگی MF 54 توصیه شد اجرای ایده امکان سنجی شود.

Handwritten signatures and notes on the meeting minutes.



تابلوهای راهنمای مسیر (تکرار پذیر)



قبل از اعمال مهندسی ارزش

- هزینه ساخت و نصب ۱۰۹ میلیون ریال

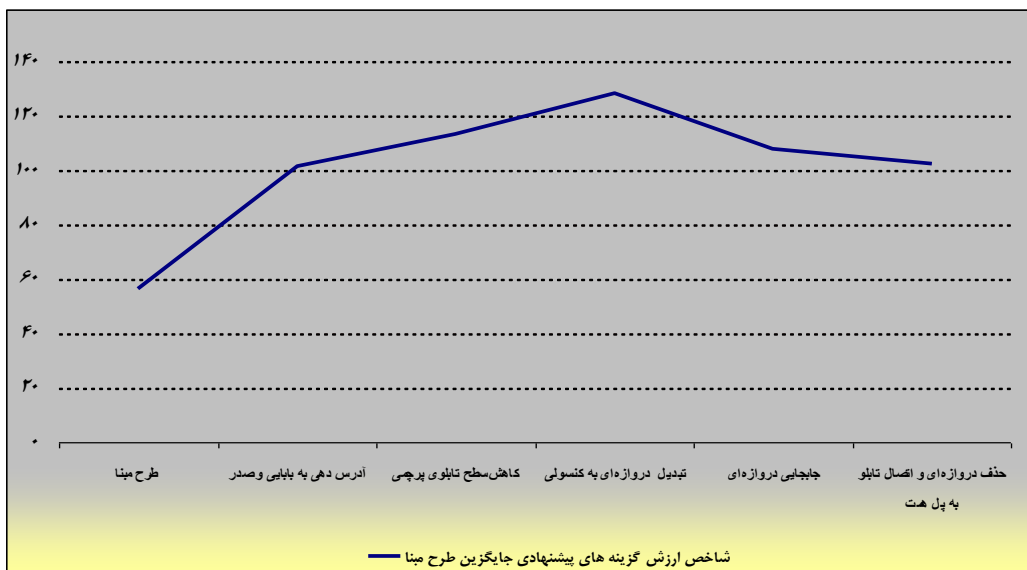
- هزینه طول عمر ۱۵۱ میلیون ریال

بعد از اعمال مهندسی ارزش

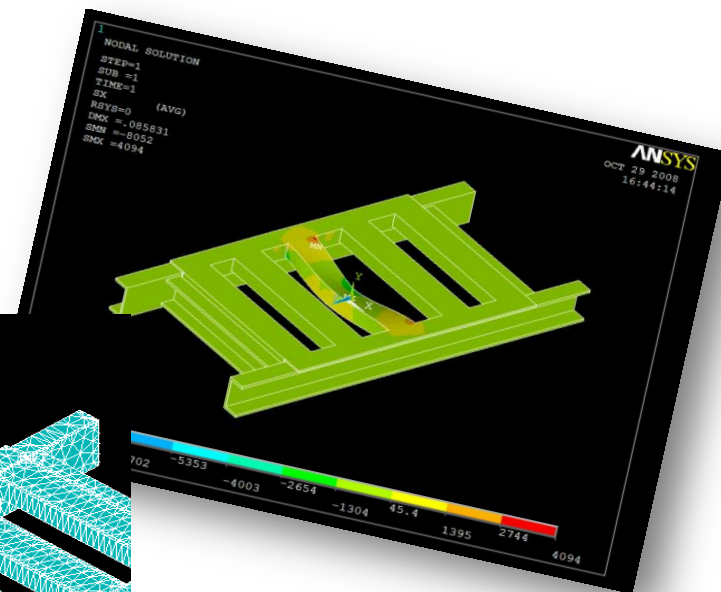
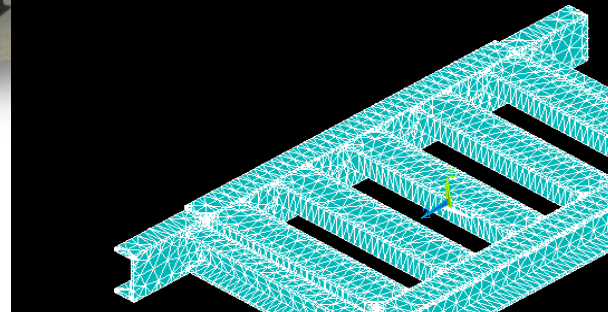
- اصلاح آدرس دهی، کاهش خسارات ناشی از تصادف

- هزینه ساخت، نصب ۴۶ میلیون ریال

- هزینه طول عمر ۸۶ میلیون ریال



گزینه پایه مهندسی ارزش - دریچه انهار



جلسات و بازدید کارگاهی



گزینه های مهندسی ارزش - دریچه انهار



گام پیش مطالعه و فاز اطلاعات مهندسی ارزش درجه انهار- کل دوره : ۴ روز و طی دو هفته



بازدید از انهار (BF)

تخلیه جزئی رواناب سطحی (SF)

سرقت بازشو

سر و صدا (مشکلات لولا)

مسایل هم سطح سازی

دو کارکرد عمده دریچه

مسایل جاری دریچه ها

مدل هزینه طول عمری (طرح مبنا)

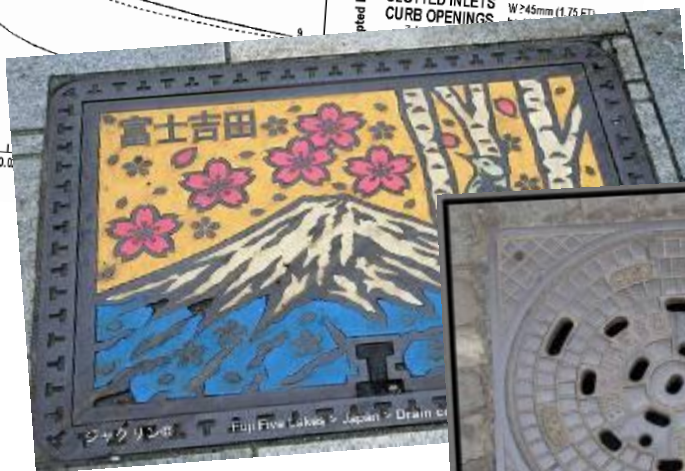
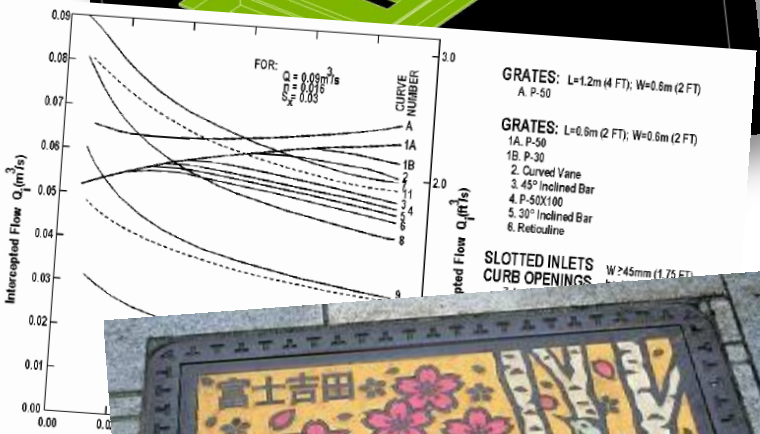
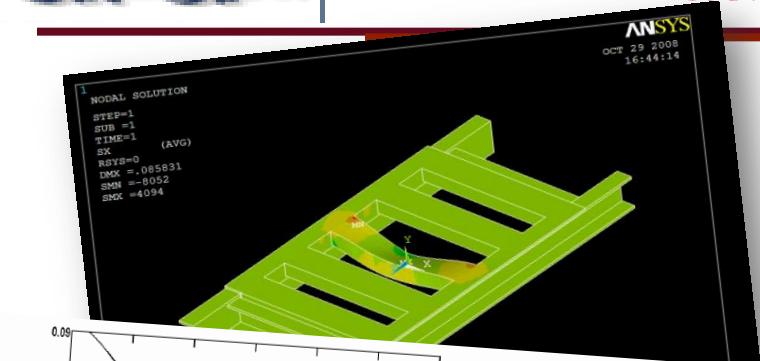
هزینه های طول عمر یک عدد دریچه به ابعاد ۶۰ در ۱۰۰ سانتی متر برای طول عمر ۵ سال

| آیتمها | هزینه ساخت | هزینه نصب و اجرا | هزینه نگهداری و تعمیرات دوره ای | هزینه هم سطح سازی | هزینه خسارات | هزینه بازافت | طول عمر (سال) | درصد نسبی خرابی های دریچه ها |
|-------------|------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------|
| فریم دریچه | ۸۳۰,۰۰۰ | ۱۴۰,۰۰۰ | ۲۰,۴۰۰ | | ۰ | -۳۰,۰۰۰ | ۵ | ۱۰٪ |
| بازشو دریچه | ۶۲۰,۰۰۰ | ۲۵۰,۰۰۰ | ۱۰۲,۰۰۰ | | ۱۷۵,۰۰۰ | -۵۵,۰۰۰ | ۵ | ۵۰٪ |
| لولا دریچه | ۳۵,۰۰۰ | ۷۰,۰۰۰ | ۸۱,۶۰۰ | | ۲۵,۰۰۰ | -۱۵,۰۰۰ | ۵ | ۴۰٪ |
| جمع | ۱,۴۸۵,۰۰۰ | ۴۶۰,۰۰۰ | ۲۰۴,۰۰۰ | ۸۰۰,۰۰۰ | ۲۰۰,۰۰۰ | -۱۰۰,۰۰۰ | | |
| | | | | | ریال | ۳,۰۴۹,۰۰۰ | | |

گام مطالعه مهندسی ارزش دریچه انهار – فاز اطلاعات

کل دوره: ۴ روز و طی دو هفته

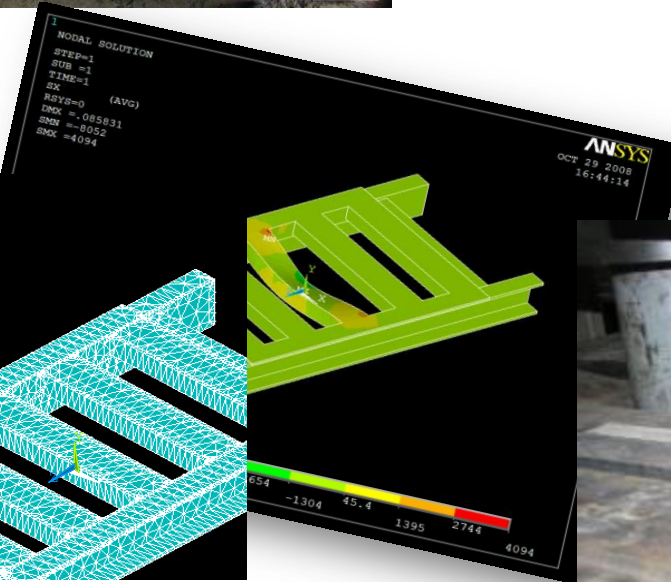
- ❖ کارگروه تحلیل پایداری
- ❖ کارگروه هیدرولوژی
- ❖ کارگروه بهره برداری دریچه ها
- ❖ کارگروه روش اجرا
- ❖ کارگروه تجارب جهانی
- ❖ کارگروه مدل هزینه



گام مطالعه مهندسی ارزش دریچه انهار – فاز اطلاعات کل دوره: ۴ روز و طی دو هفته

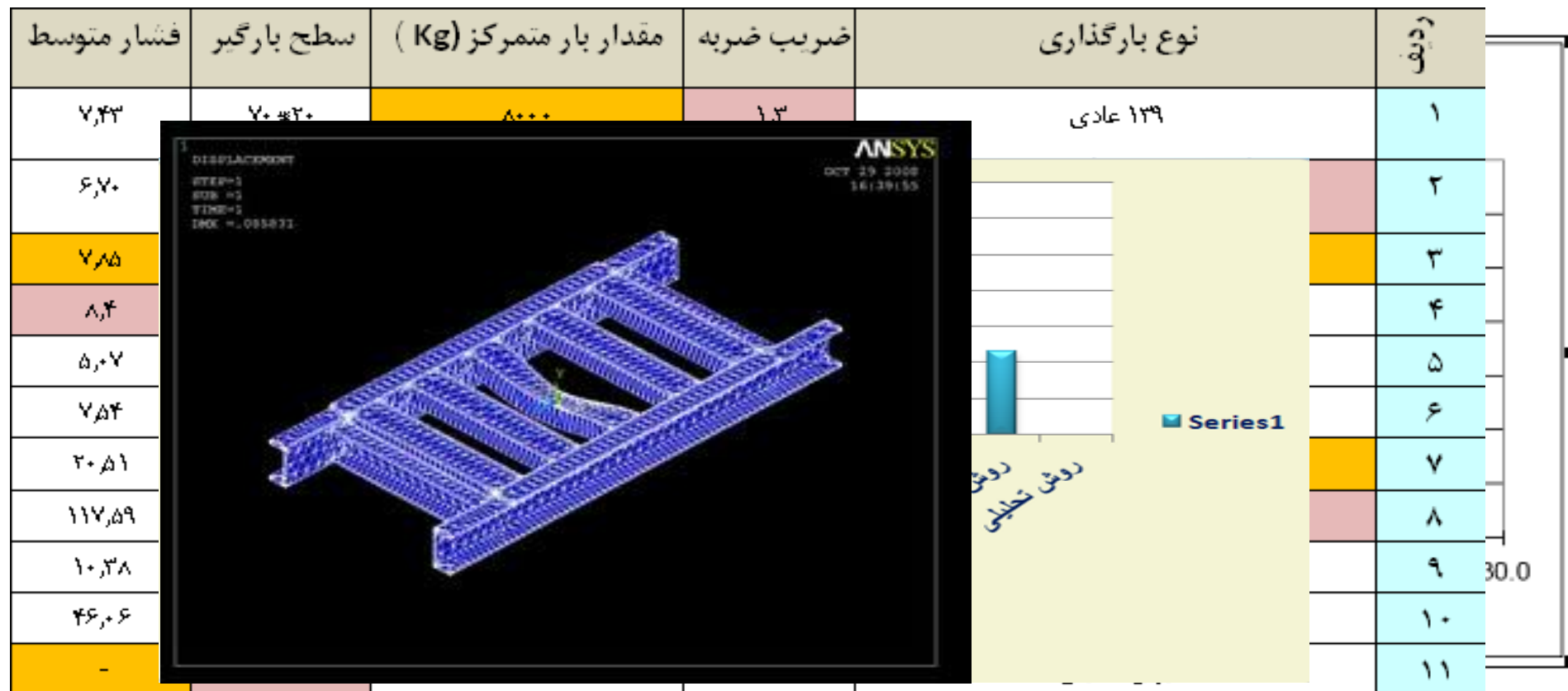


طرح مبنا با طول عمر ۳ تا ۵ برابر
دریچه های موجود



انجام آزمایش بارگذاری در دانشگاه امیرکبیر

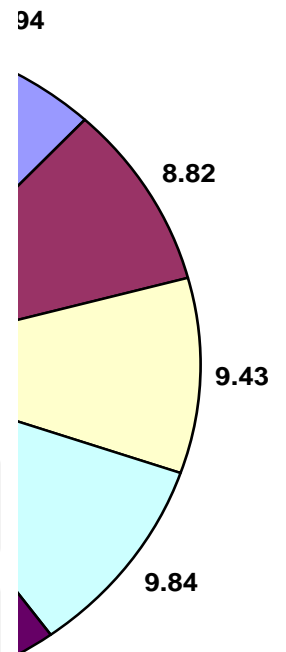
گام مطالعه مهندسی ارزش دریچه انهار – فاز اطلاعات کل دوره: ۴ روز و طی دو هفته



ظرفیت طرح مبنا را ۵۰ تا ۸۰ درصد بیشتر از حد مورد نیاز

گام مطالعه مهندسی ارزش در چرخه انهار – فاز تحلیل کارکرد تا ارزیابی کل دوره: ۴ روز و طی دو هفته

| کارکرد توزیع نیرو (FD) | | | |
|------------------------|---|-----------------|--------|
| کد ایده | نام ایده | نام ایده دهنده | امتیاز |
| FD۲۲ | استفاده از فریم کوچکتر و سبکتر در روی سنگ دال در کارگاه | جلالی | ۶.۵ |
| FD۷۵ | محاسبه قطعات کارکرد در معبر (ترکیب با FD ۱۹) | فراهانی، یعقوبی | ۷.۶ |
| FD۷۹ | استفاده از ورق برای بلزشوها (قابل ترکیب با FD ۱۰) | اسماعیلی | ۸.۲ |
| FD۶۴ | نست مغرب و غیر مغرب در زمان تحویل | داودی | ۸.۴ |
| FD۲۴-۱ | استفاده از نبشی ۸ برای فریم | گیوه چی و پوزشی | ۴.۹۵ |
| FD۲۴-۳ | جایگزینی فریم ضلع پایینی فریم با نبشی | پوزشی | ۴.۶ |
| FD۲۰ | کشویی کردن در چرخه | فتاحی | ۴.۵ |
| FD۷ | تغییر سطح بلزشو | صفوت | ۶.۹ |
| FD۲۱ | استفاده از فریم بتنی پیش ساخته (ترکیب با FD ۲۲، ۷۶) | وفایی | ۵.۲ |
| FD۳ | حذف فریم و اتصال با پلیت | درستکار | ۵.۰۹ |
| FD۱۳ | استفاده از مواد پلی استرین (با کامپوزیت) | بهشت نژاد | ۷.۶ |
| FD۸۰ | پهنه سازی طرح مبنا از منظر سازه ای | آل رسول | ۵.۶ |
| FD۹ | کاهش طول جوشکاری | اسماعیلی | ۴.۷ |
| FD۳۸ | اتصال وسط در اعضای بلزشو (ترکیب با FD ۳۹) | داودی | ۵.۳ |
| FD۱۷ | استفاده از زیر سری پیش ساخته بتنی (با افزایش ارتفاع) | پشمچی زاده | ۵ |



ارتقا زیب
سهولت نصب و
کاهش امکان تخریب و سر
حداقل خسارت مالی و ج

۲۷۸ ایده در فاز خلاقیت – ۶۰ ایده در فاز توسعه

گام مطالعه مهندسی ارزش در چرخه انهار – فاز توسعه

کل دوره : ۴ روز و طی دو هفته



۱۵ درصد کاهش وزن

۲۰ درصد صرفه جویی ریالی

امکان باز شو ۱۸۰ درجه

کاهش سرقت و سر و صدا

سرعت اجرا و کاهش ترافیک

افزایش زیبایی با بتن رنگی

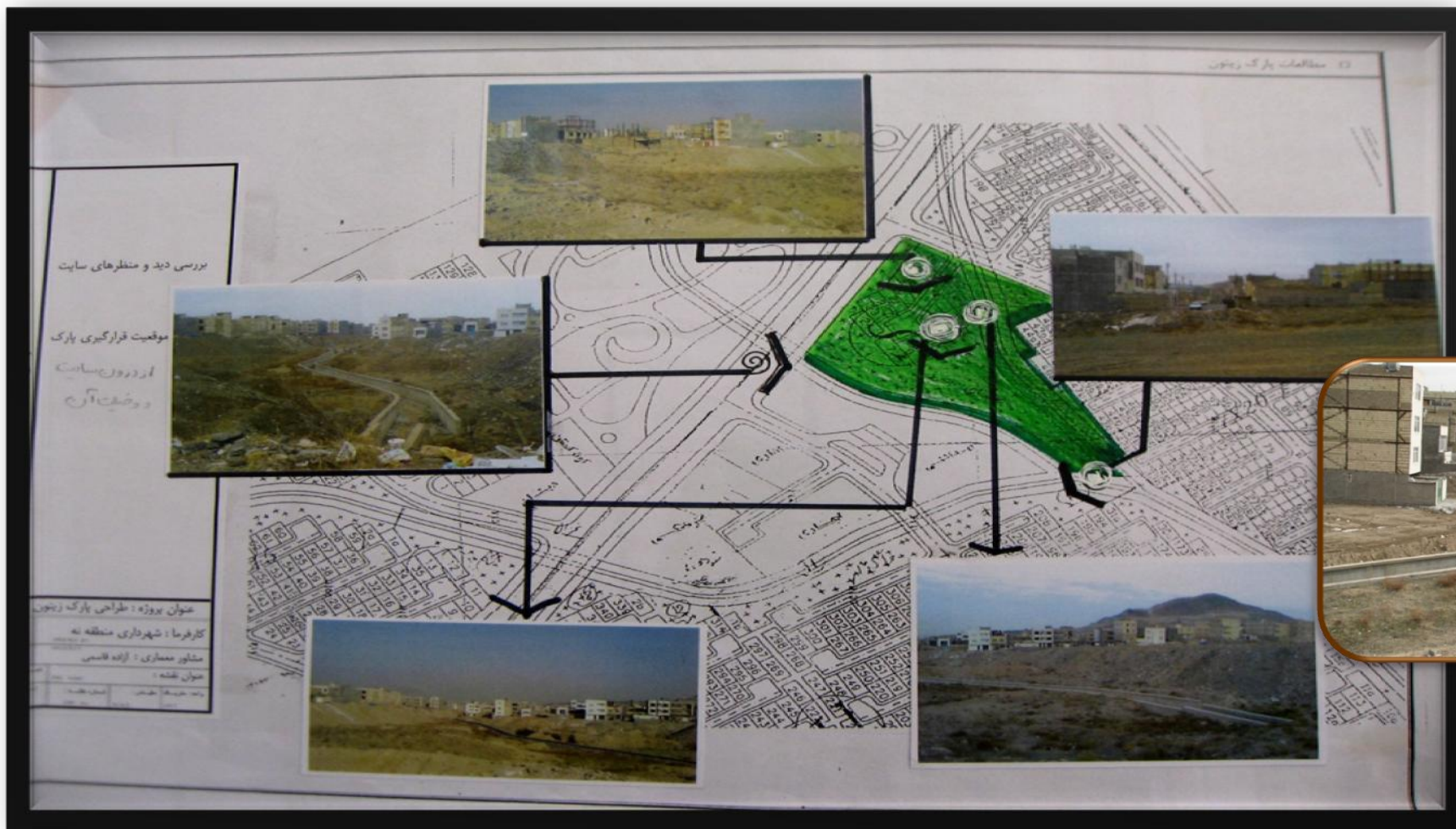
امکان پیش ساختگی

ایده بهینه سازی طرح مبنا

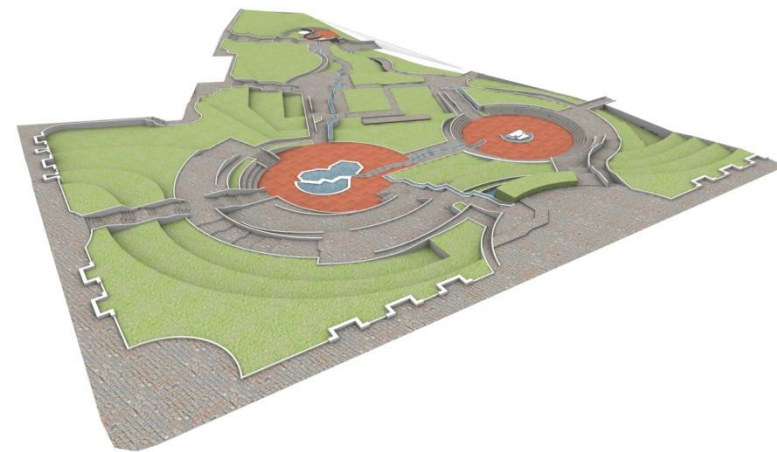
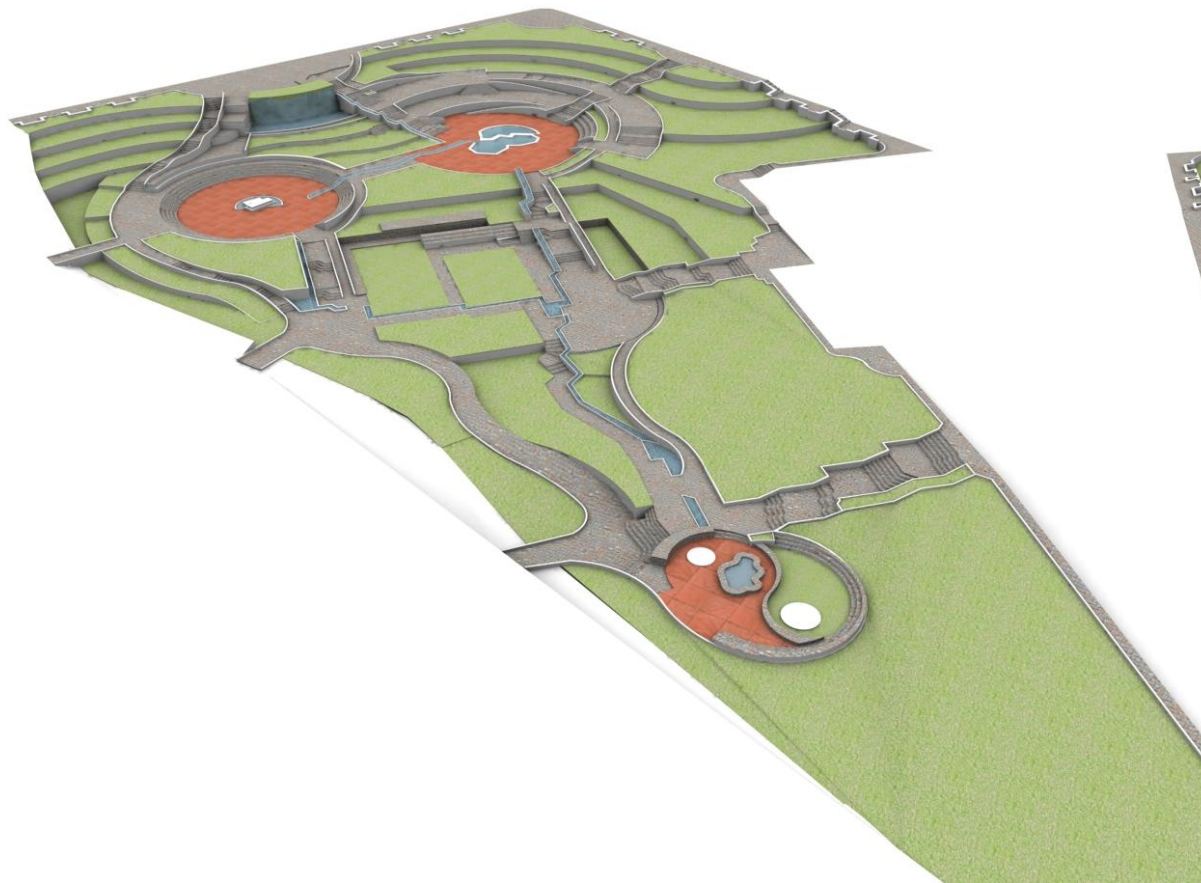
دریچه مرکب بتنی-فلزی
(۱۰ درصد صرفه جویی)

تفکیک دریچه سواره رو و پیاده رو

تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد-پارک زیتون (طرح مبنا)



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد-پارک زیتون (طرح مبنا)



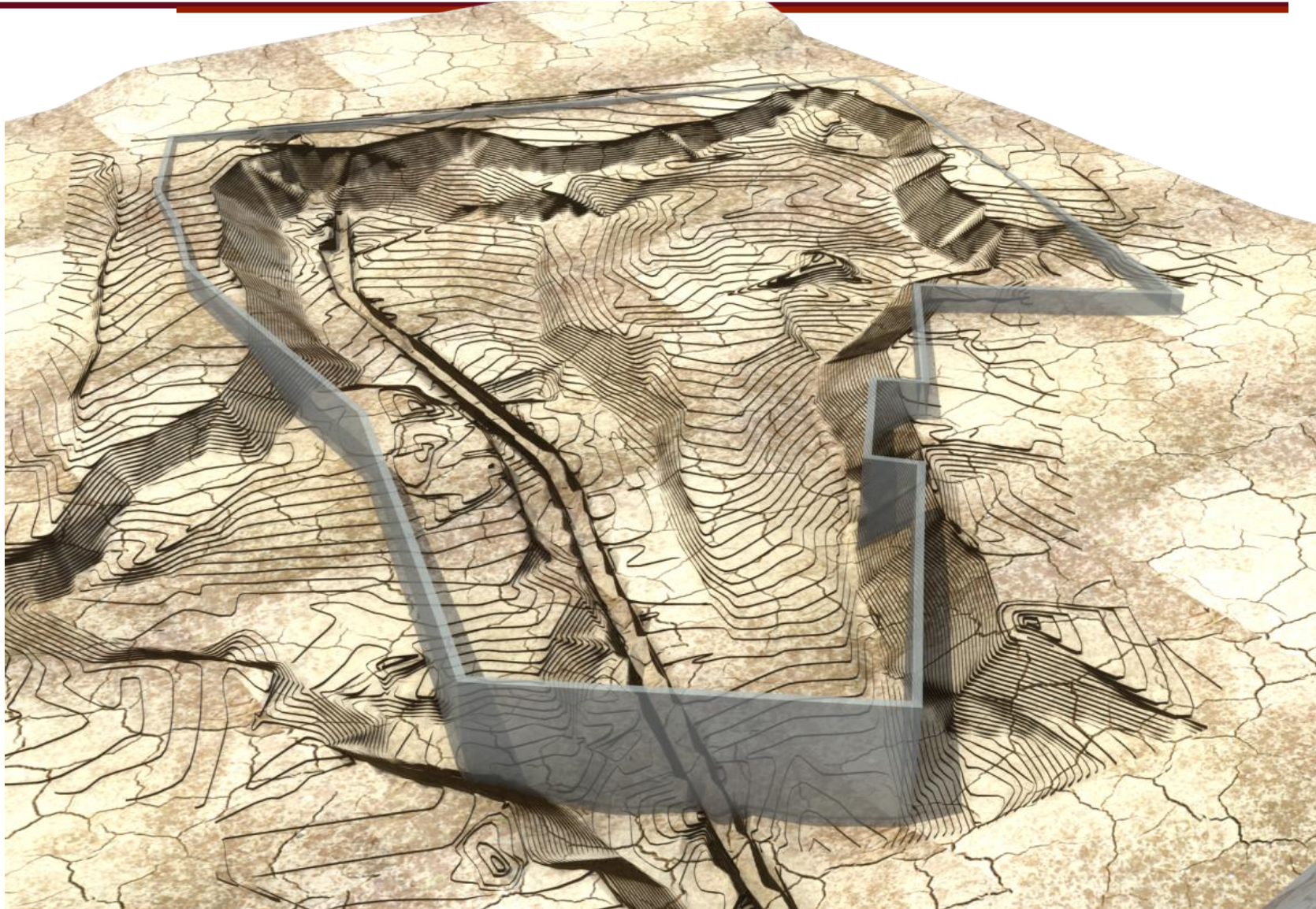
تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- پارک زیتون (طرح مبنا)



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- پارک زیتون (طرح مبنا)

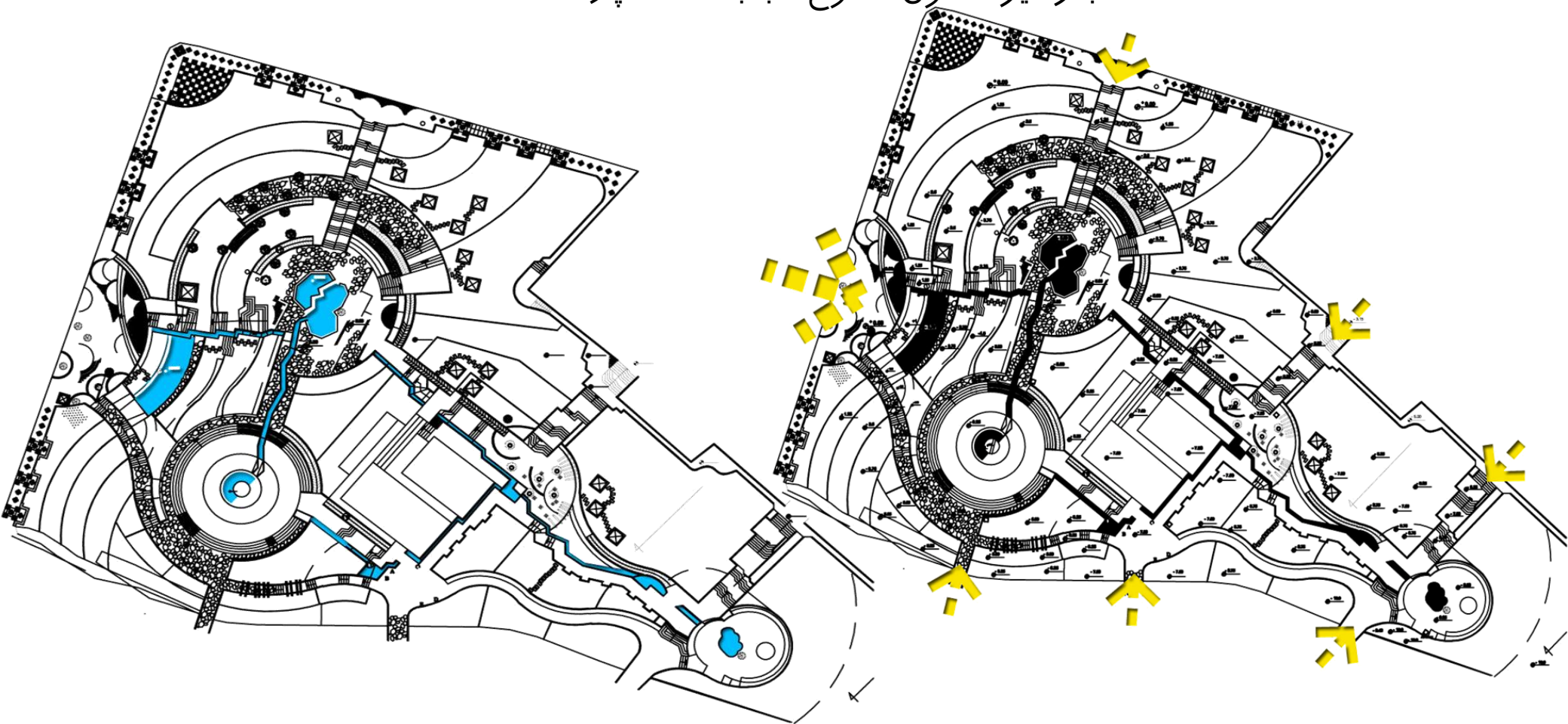


تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- پارک زیتون (طرح مبنا)



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- پارک زیتون (طرح مبنا)

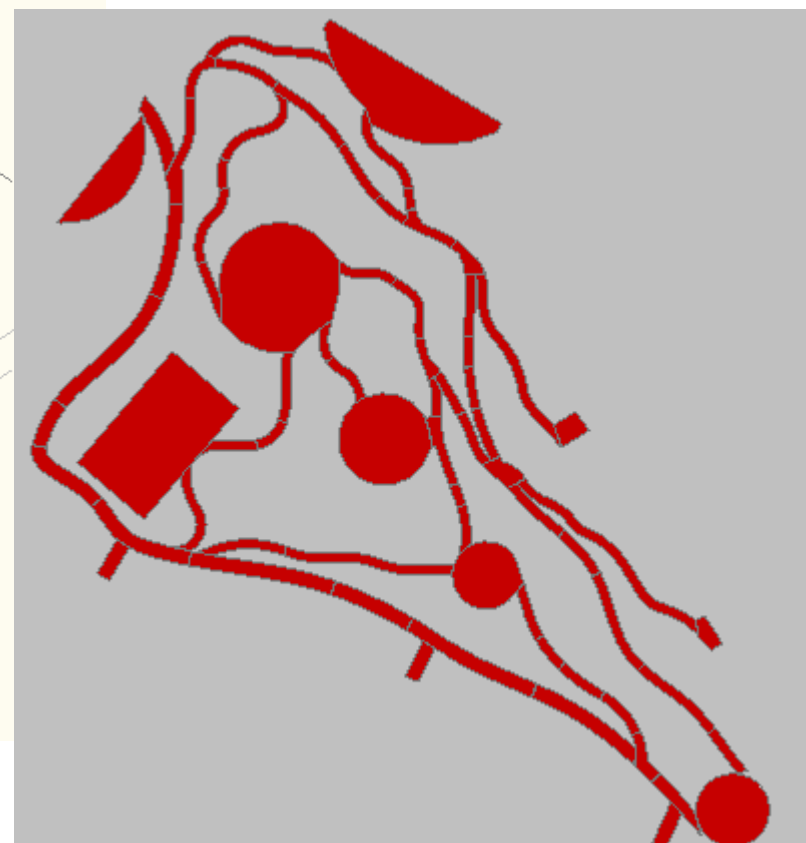
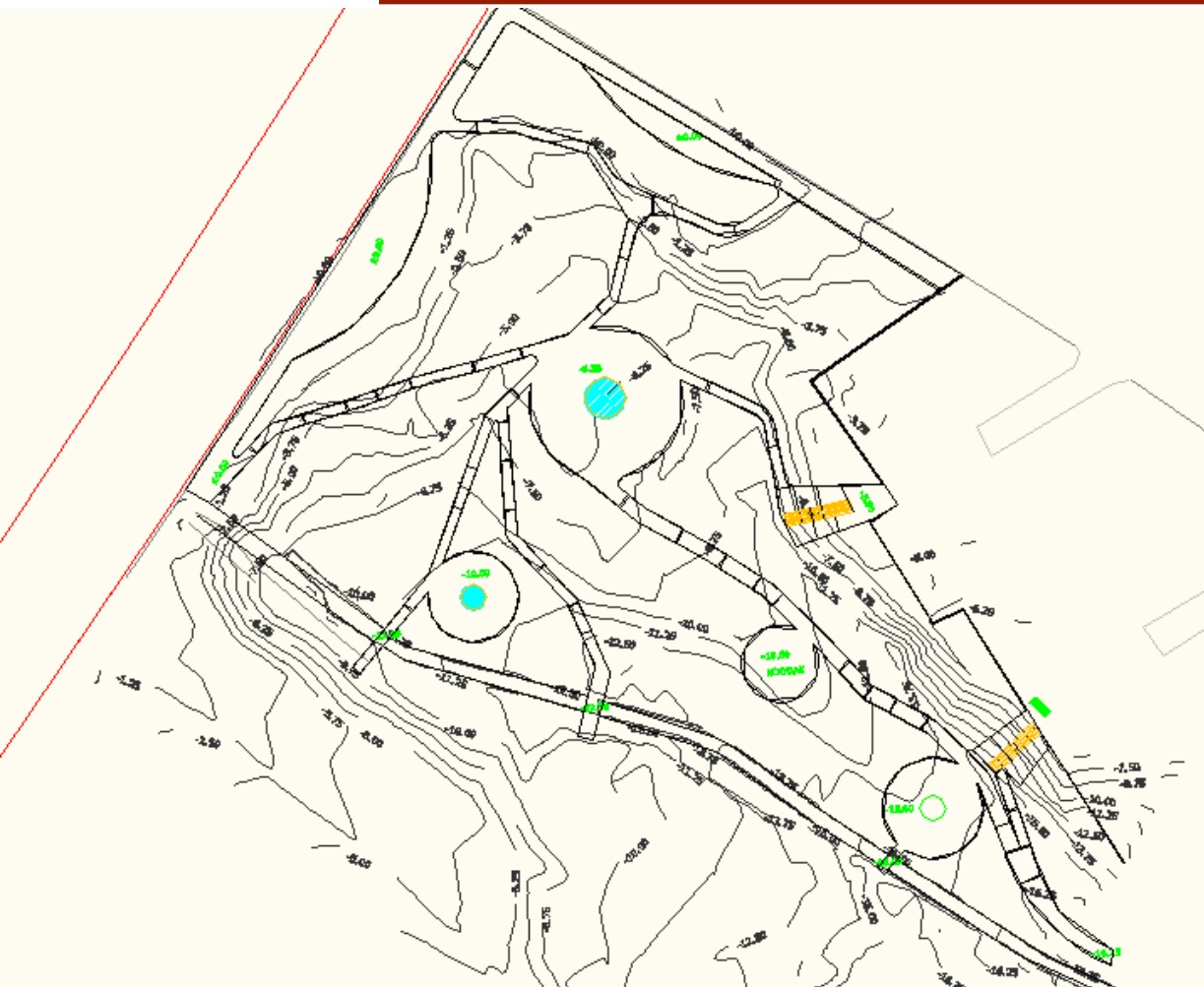
- اختصاص مساحت نسبتاً زیادی از پارک به سطوح آب که باتوجه به اقلیم سرد مشهد و همچنین هزینه نگهداری بالا، اقتصادی نیست.
- هندسه نامناسب و غیر همگون سطوح آب با هندسه پارک



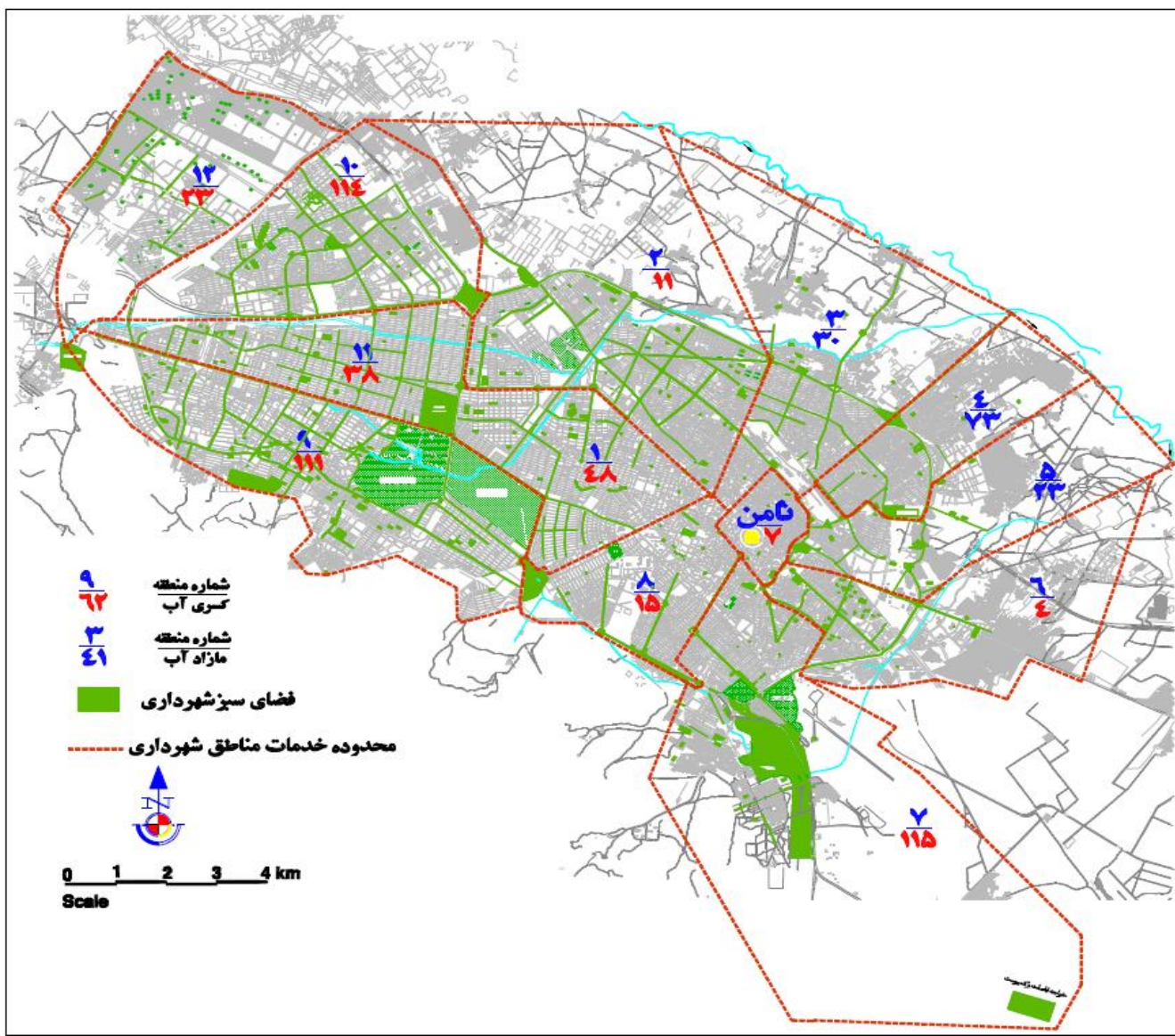
تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- پارک زیتون (طرح اولیه مهندسی ارزش)



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد-پارک زیتون (طرح اولیه مهندسی ارزش)



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (طرح مبنا)





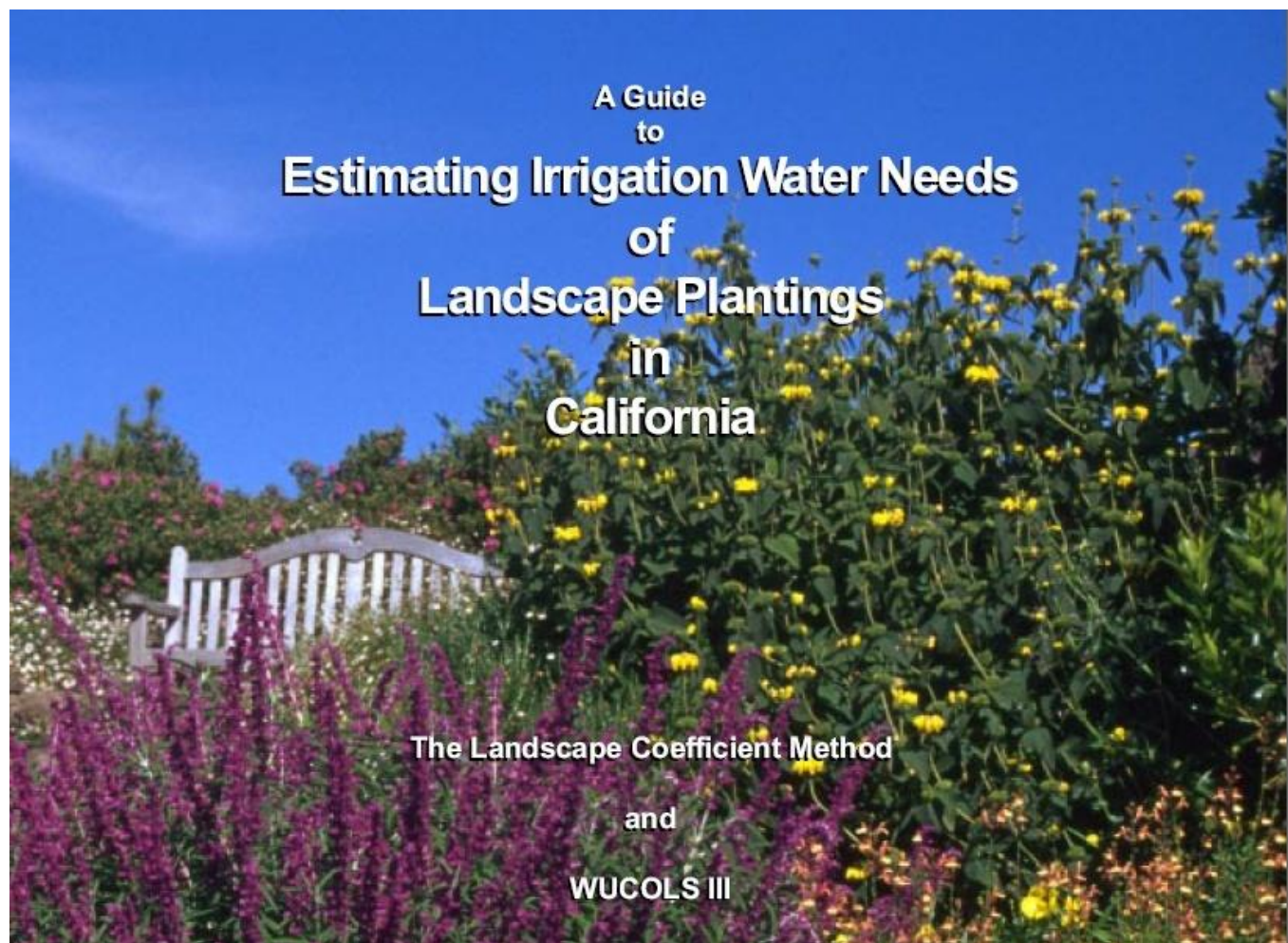
تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (طرح مبنا)

پیش بینی ظرفیت قابل تخصیص از پساب خروجی از تصفیه خانه های فاضلاب تهران
برای آبیاری فضای سبز

| WWTP | CAT I | | CAT II | | CAT III | | Total | |
|-----------------|------------|-----|------------------|------|---------------|-----|----------|------|
| | Irrigation | | Aquifer Recharge | | Service Water | | | |
| | mio m³/a | % | mio m³/a | % | mio m³/a | % | mio m³/a | % |
| North Western | 0 | 0% | 34 | 100% | 0 | 0% | 34 | 4% |
| Shahrak-e Quods | 30 | 75% | 10 | 25% | 0 | 0% | 40 | 5% |
| South Central | 0 | 0% | 72 | 100% | 0 | 0% | 72 | 9% |
| Eastern | 30 | 64% | 17 | 36% | 0 | 0% | 47 | 6% |
| Western | 100 | 41% | 141 | 59% | 0 | 0% | 241 | 30% |
| South Western | 0 | 0% | 62 | 100% | 0 | 0% | 62 | 8% |
| Southern | 266 | 87% | 0 | 0% | 41 | 13% | 307 | 38% |
| TOTAL | 426 | 53% | 336 | 42% | 41 | 5% | 803 | 100% |



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (پیشنهادهات ارزش)



تعیین نیاز آبی
بر اساس روشهای
جدید و بروز دنیا

تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (پیشنهادهای ارزش)

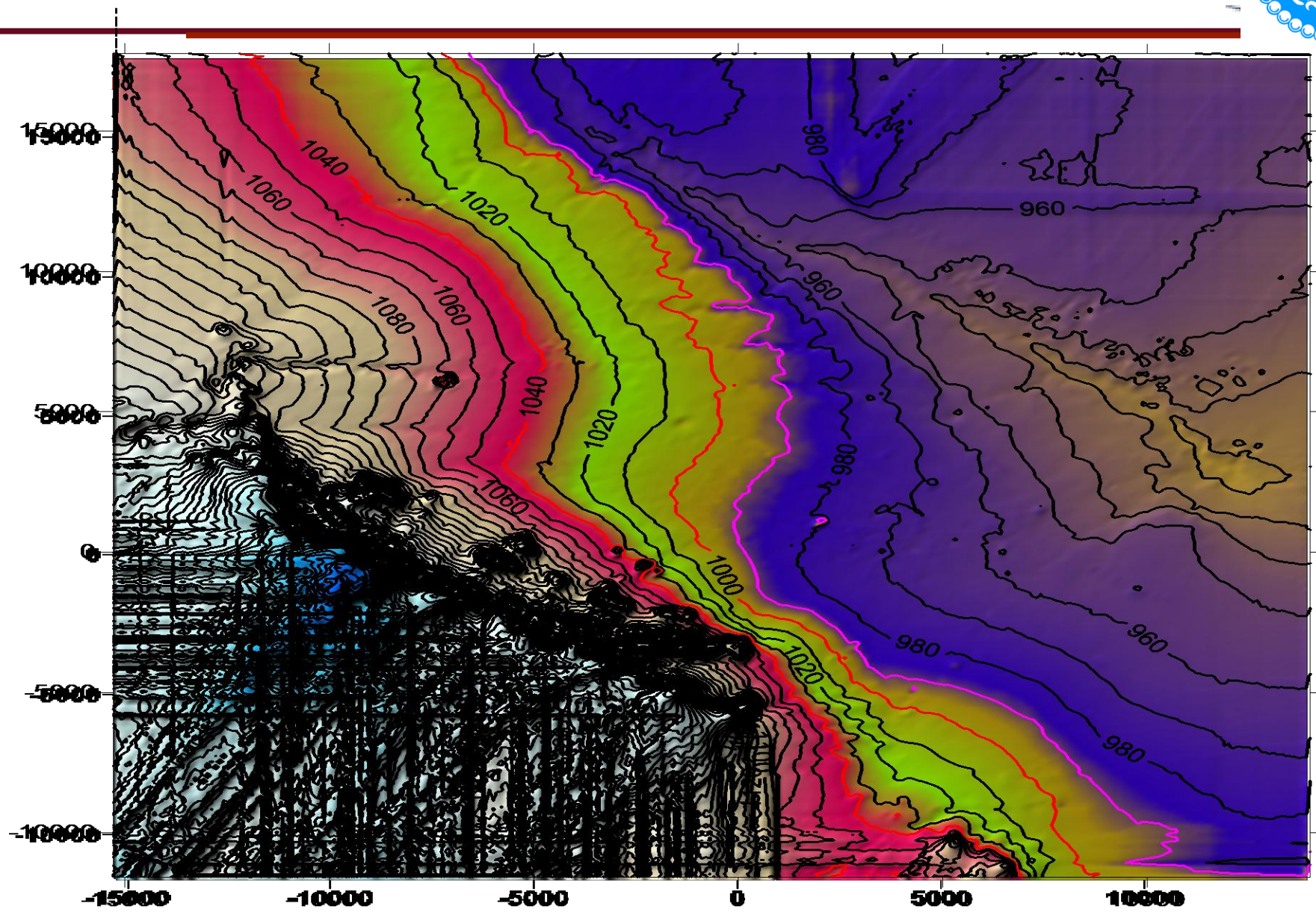
جدول ۹-۱- برآورد نیاز آبی گونه‌های فضای سبز شهر مشهد و محاسبه هیدرومدول متوسط

| ردیف | مساحت فضاهای سبز مناطق شهرداری | چمن (متر مربع) | پرچین (متر مربع) | گل فصلی (متر مربع) | بوته و گل دائمی (متر مربع) | درختچه و درخت (متر مربع) | درختان جنگلی (متر مربع) | مساحت کل (متر مربع) | حجم آب مورد نیاز روزانه (متر مکعب) | هیدرومدول متوسط (لیتر در ثانیه در هکتار) |
|------|--------------------------------|----------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------------|--|
| 1 | منطقه یک | ۱۹۸۹۱۸ | ۹۲۹۱ | ۵۰۰۸ | ۱۱۳۳۴ | ۹۸۰۲۵ | ۰ | ۳۲۲۵۷۶ | ۱۸۱۰۹ | ۰.۶۵ |
| 2 | منطقه دو | ۲۷۸۴۸۷ | ۶۸۵۹۳ | ۱۲۵۲۴ | ۱۷۷۱۴ | ۲۷۷۴۰۸ | ۱۱۰۱۰۰ | ۷۶۶۸۲۶ | ۳۸۹۷.۳ | ۰.۵۹ |
| 3 | منطقه سه | ۱۰۹۵۰۳ | ۲۲۱۶۱ | ۴۱۹۹ | ۴۸۹۸ | ۴۶۳۲۱۱ | ۲۰۵۵۵۴ | ۸۰۹۵۲۶ | ۳۷۰۹.۳ | ۰.۵۳ |
| 4 | منطقه چهار | ۱۹۸۴۰۳ | ۳۱۷۹۵ | ۹۰۶۴ | ۱۴۲۹۷ | ۲۶۵۲۲۳ | ۷۵۰۰۰ | ۵۹۳۷۸۲ | ۲۹۸۸.۳ | ۰.۵۸ |
| 5 | منطقه پنج | ۱۱۷۱۴۹ | ۲۶۷۳۰ | ۷۴۰۳ | ۷۳۴۶ | ۱۲۶۲۴۵ | ۰ | ۲۸۴۸۶۴ | ۱۵۰۲۰ | ۰.۶۱ |
| 6 | منطقه شش | ۱۴۹۱۵۱ | ۴۸۲۳۶ | ۱۱۸۶۶ | ۴۹۷۴۳ | ۱۹۸۴۹۱ | ۱۲۱۰۵ | ۴۶۹۵۹۲ | ۲۳۷۹.۷ | ۰.۵۹ |
| 7 | منطقه هفت | ۱۴۶۹۷۹ | ۶۱۸۰ | ۱۰۵۶۰ | ۴۴۷۱ | ۵۴۱۹۱۶ | ۳۲۴۱۹۰۰ | ۳۹۵۲۰۰۶ | ۱۵۸۸۵.۰ | ۰.۴۷ |
| 8 | منطقه هشت | ۱۵۴۱۳۶ | ۲۶۴۰۰ | ۱۵۱۴۶ | ۱۶۸۳۸ | ۲۳۰۶۳۳ | ۰ | ۴۴۳۱۵۳ | ۲۲۷۳.۱ | ۰.۵۹ |
| 9 | منطقه نه | ۱۸۹۰۲۹ | ۴۱۳۷۴ | ۳۵۲۲ | ۳۱۶۵۷ | ۲۸۰۳۳۷ | ۴۱۸۵۶۴ | ۹۶۴۴۸۳ | ۴۴۱۴.۱ | ۰.۵۳ |
| 10 | منطقه ده | ۱۸۹۹۲۳ | ۵۲۳۳۵ | ۴۷۰۷ | ۱۹۹۸۴ | ۲۹۵۹۶۶ | ۲۲۳۴۳ | ۵۸۵۲۵۸ | ۲۹۸۱.۵ | ۰.۵۹ |
| 11 | منطقه یازده | ۴۰۵۰۴۶ | ۴۰۹۷۶ | ۱۳۳۲۳ | ۳۰۴۱۸ | ۱۸۶۱۸۷ | ۵۱۲۷ | ۶۸۱۰۷۷ | ۳۸۰۱.۵ | ۰.۶۵ |
| 12 | منطقه شان | ۸۳۲۹ | ۶۷۵ | ۸ | ۱۳۵۴ | ۴۷۴۳ | ۰ | ۱۵۱۰۹ | ۸۳۰ | ۰.۶۴ |
| 13 | گرفیند سبز | | | | | ۱۵۸۶۰۰۰ | ۶۳۴۴۰۰۰ | ۷۹۳۰۰۰۰ | ۳۱۴۴۹.۵ | ۰.۴۶ |
| | جمع | ۲۱۴۵۰۵۳ | ۳۷۴۷۴۶ | ۹۷۳۳۰ | ۲۱۰۰۵۴ | ۴۵۵۴۳۸۵ | ۱۰۴۳۴۶۹۳ | ۱۷۸۱۸۲۵۲ | ۷۷۱۷۵.۱ | ۰.۵۰ |

| مقایسه درصد کاهش (%) | طراحی سروآب | طراحی بر مبنای مهندسی ارزش |
|----------------------|---|---|
| | 6750 مساحت کل (هکتار) | 6750 مساحت کل براساس سرانه ۱۵ متر مربع بدون فضای خصوصی و جمعیت ۴.۵ میلیون نفر افق ۱۴۱۵ (هکتار) |
| 28.6 | 4725.0 آب مورد نیاز آینده (کل) (لیتر بر ثانیه) | 3375.0 آب مورد نیاز آینده (کل) (لیتر بر ثانیه) |
| 34.2 | 3947.0 کمبود آب مورد نیاز آینده (کل) (لیتر بر ثانیه) | 2597.0 کمبود آب مورد نیاز آینده (کل) (لیتر بر ثانیه) |



تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (پیشنهادهات ارزش)



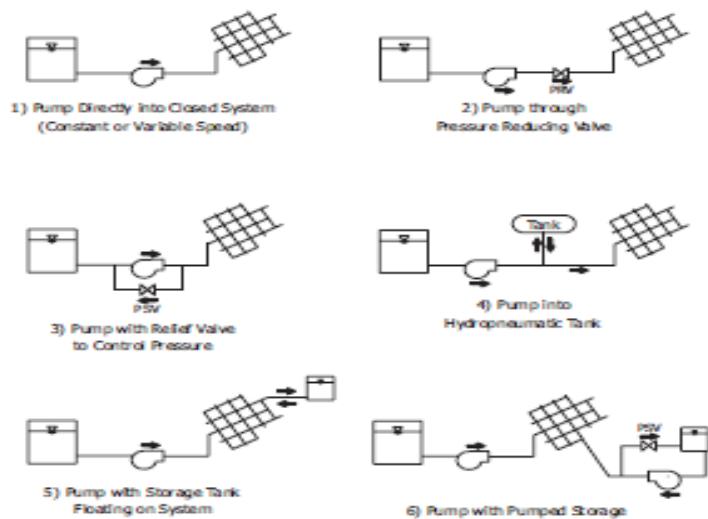
تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد- طرح جداسازی (پیشنهادهای ارزش)

الگوهای انتقال و توزیع (تحت سیستم پمپاژ)

8.3 PUMPED SYSTEMS

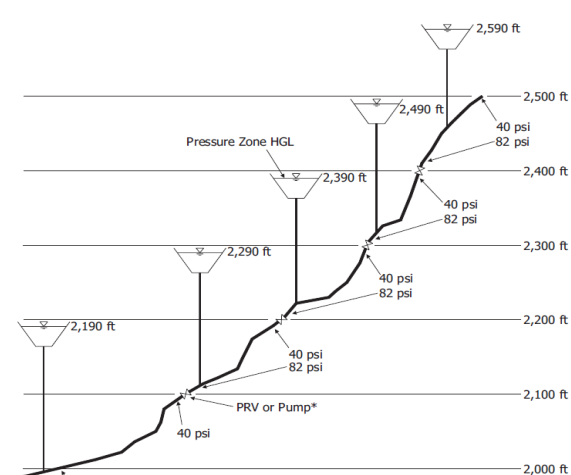
Most water distribution systems are fed through some type of centrifugal pump. From a modeling standpoint, the type of pump (for example, vertical turbine or horizontal split-case) is not as significant as pump head characteristics, the type of system in which the pump operates, and how the pump is controlled. Figure 8.7 shows some pumping configurations for various systems.

Figure 8.7
Pumping
configuration
alternatives

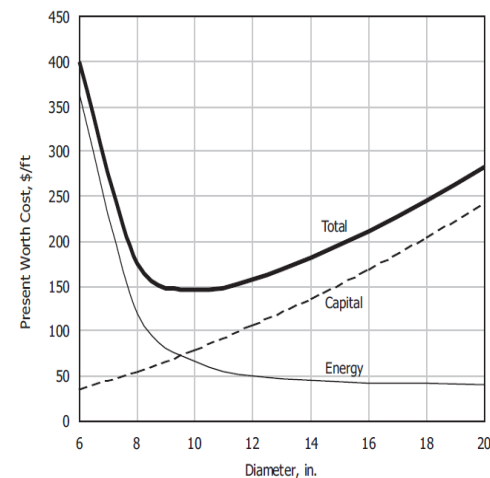


When serving a pressure zone through a pump station or by pumping directly from a well, a number of different methods of operation may be used:

- Pump feeding directly into a closed system
- Pump feeding through a PRV
- Pump with a pressure relief valve
- Pump feeding a system with a hydropneumatic tank
- Pump feeding a system with a tank floating on the system
- Pump feeding a system with a pumped storage tank (not floating on the system)

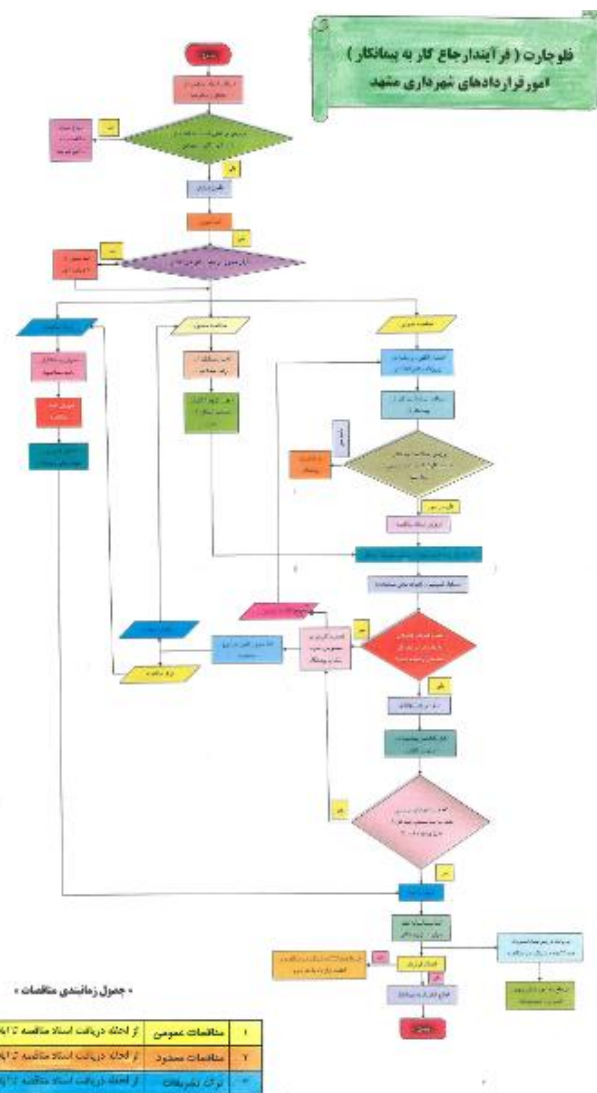


Profile of pressure
zones



Example of
relationship between
capital and energy
costs in a pumped
pipeline

تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد نگهداری سالیانه فضای سبز (طرح مبنا)



بنام خدا

دفترچه نگهداری فضای سبز

پیمان ناحیه شهرداری منطقه

پایزده



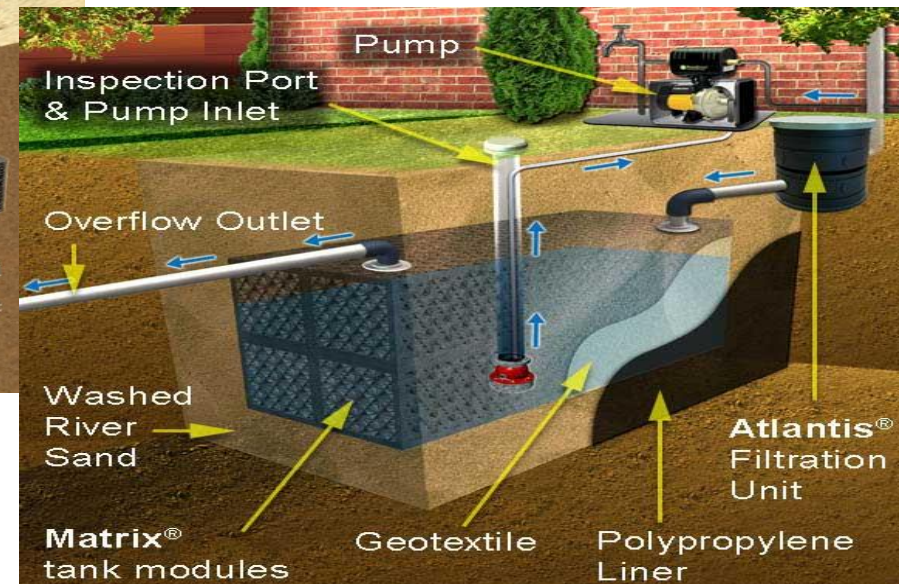
آب مورد نیاز فضای سبز شهر مشهد

| منطقه | سطح کل فضای سبز (هکتار) | منبع تامین | حجم (متر مکعب) سالیانه (متر مکعب) | نیاز آبی هزینه آب اشعاعات (ریال) | کد |
|------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| ۱ | ۶۶۷۳۳ | تانکری اشعاعات | ۱۳۷,۴۶۲ ۴۳۸,۵۱۲ | ۵۷۵,۹۷۴ | 4.1100093 |
| ۲ | ۱۰۰.۶۳۱۵ | تانکری اشعاعات | ۴۲۵,۷۲۰ ۴۱۹,۴۲۰ | ۸۴۵,۱۳۹ | 3.9992176 |
| ۳ | ۴۳۸۷۴۷ | تانکری اشعاعات | ۱۷۲,۷۹۵ ۱۵۸,۱۵۶ | ۳۳۰,۹۵۱ | 3.5919537 |
| ۴ | ۳۹.۱۹۱ | تانکری اشعاعات | ۱۲۷,۷۳۲ ۱۶۰,۰۵۴ | ۲۸۷,۷۸۶ | 3.4967461 |
| ۵ | ۳۱.۴۴۰۵ | تانکری اشعاعات | ۶۵,۳۴۱ ۱۷۲,۸۲۰ | ۲۳۸,۱۶۱ | 3.6071267 |
| ۶ | ۵۴.۲۰۴۴ | تانکری اشعاعات | ۲۳۲,۰۰۷ ۲۲۲,۳۲۸ | ۴۵۴,۳۳۵ | 3.9913738 |
| ۷ | ۴۳۳.۹۲۰۸ | تانکری اشعاعات | ۴۴۱,۱۶۹ ۱,۸۷۸,۹۴۰ | ۲,۳۲۰,۱۰۹ | 2.5461188 |
| ۸ | ۵۰.۴۶۵۳ | تانکری اشعاعات | ۲۸۸,۷۸۷ ۱۳۱,۸۵۵ | ۴۲۰,۶۳۲ | 3.9690797 |
| ۹ | ۳۶۱.۲۸۹۲ | تانکری اشعاعات | ۵۷۷,۸۳۸ ۱,۶۹۲,۲۴۰ | ۲,۲۷۰,۰۷۸ | 2.9920339 |
| ۱۰ | ۱۲۶.۰۹۴۲ | تانکری اشعاعات | ۵۲۴,۱۰۱ ۴۹۶,۹۴۵ | ۱,۰۲۱,۰۴۶ | 3.8559458 |
| ۱۱ | ۱۰۶.۸۲۱۱ | تانکری اشعاعات | ۹۵,۸۲۰ ۶۰۷,۶۷۰ | ۷۰۳,۴۹۰ | 3.1360387 |
| ۱۲ | ۳۱.۰۶۵۸ | تانکری اشعاعات | ۲۵۷,۸۲۴ ۳۶,۵۷۷ | ۲۹۴,۴۰۱ | 4.5127168 |
| نامش | ۵.۱۳۳۹ | تانکری اشعاعات | ۲۴,۰۲۹ ۳۱,۴۹۷ | ۵۵,۵۲۶ | 5.1503057 |
| کمربند سبز | ۹۳۷.۷۸۱۳۶ | تانکری اشعاعات | ۴۴۰,۰۰۰ ۰ | ۴۴۰,۰۰۰ | 0.2234233 |
| جمع | ۲۳۸۸.۶۵۳۷۶ | تانکری اشعاعات | ۳,۸۱۰,۶۲۵ ۶,۴۴۷,۰۰۴ | ۱۰,۲۵۷,۶۲۹ | |

سرانه فضاي سبز مشهد به تفكيك مناطق

| منطقه | جمعيت ابتدای سال ۸۸ | سطح فضای سبز(هکتار) | سطح فضای سبز(مترمربع) | کمربندسبز | جمع فضای سبز | سرانه |
|-------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|--------------|-------|
| ۱ | ۱۷۷۳۵۱ | ۶۶.۷۳۳ | ۶۶۷,۳۳۰ | ۰ | ۶۶۷,۳۳۰ | ۳.۷۶ |
| ۲ | ۳۸۹۹۴۸ | ۱۰۰.۶۳۱۵ | ۱,۰۰۶,۳۱۵ | ۰ | ۱,۰۰۶,۳۱۵ | ۲.۵۸ |
| ۳ | ۲۹۸۳۶۴ | ۴۳۸۷۴۷ | ۴۳۸,۷۴۷ | ۰ | ۴۳۸,۷۴۷ | ۱.۴۷ |
| ۴ | ۲۴۴۲۲۹ | ۳۹.۱۹۱ | ۳۹۱,۹۱۰ | ۰ | ۳۹۱,۹۱۰ | ۱.۶۰ |
| ۵ | ۱۵۱۹۳۵ | ۳۱.۴۴۰۵ | ۳۱۴,۴۰۵ | ۰ | ۳۱۴,۴۰۵ | ۲.۰۷ |
| ۶ | ۱۹۷۲۶۹ | ۵۴.۲۰۴۴ | ۵۴۲,۰۴۴ | ۰ | ۵۴۲,۰۴۴ | ۲.۷۵ |
| ۷ | ۱۹۵۲۳۱ | ۴۳۳.۹۲۰۸ | ۴,۳۳۹,۲۰۸ | ۷۳۰,۰۰۰ | ۵,۰۶۹,۲۰۸ | ۲۵.۹۷ |
| ۸ | ۱۰۶۶۹۶ | ۵۰.۴۶۵۳ | ۵۰۴,۶۵۳ | ۰ | ۵۰۴,۶۵۳ | ۴.۷۳ |
| ۹ | ۲۶۲۹۲۸ | ۳۶۱.۲۸۹۲ | ۳,۶۱۲,۸۹۲ | ۷,۶۴۷,۸۸۴ | ۱۱,۲۶۰,۷۷۶ | ۴۲.۸۳ |
| ۱۰ | ۲۲۵۹۹۸ | ۱۲۶.۰۹۴۲ | ۱,۲۶۰,۹۴۲ | ۱,۰۰۰,۰۰۰ | ۲,۲۶۰,۹۴۲ | ۱۰.۰۰ |
| ۱۱ | ۱۸۳۱۴۷ | ۱۰۶.۸۲۱۱ | ۱,۰۶۸,۲۱۱ | ۰ | ۱,۰۶۸,۲۱۱ | ۵.۸۳ |
| ۱۲ | ۲۲۶۶۹ | ۳۱.۰۶۵۸ | ۳۱۰,۶۵۸ | ۰ | ۳۱۰,۶۵۸ | ۱۳.۷۰ |
| نامش | ۳۲۴۱۶ | ۵.۱۳۳۹ | ۵۱,۳۳۹ | ۰ | ۵۱,۳۳۹ | ۱.۵۸ |
| جمع | ۲۴۸۸۱۸۱ | ۱۴۵۰.۸۶۵۴ | ۱۴,۵۰۸,۶۵۴ | ۹,۳۷۷,۸۸۴ | ۲۳,۸۸۶,۵۳۸ | ۹.۶۰ |

تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد نگهداری سالیانه فضای سبز (پیشنهادهای ارزش)





تجارب اجرای مهندسی ارزش در شهرداری مشهد نگهداری سالیانه فضای سبز (طرح مبنا)

| کد ایده | شرح ایده | نام ایده دهنده |
|------------------|---|------------------------|
| WM ^۱ | احداث مخازن (در حال اجرا) | بعقویی و وزیری |
| WM ^۲ | جایگزینی شلنگی به جای تانکری | بعقویی |
| WM ^۳ | استفاده از پساب شهری | بعقویی |
| WM ^۴ | کاشت گونه های مقاوم | بعقویی |
| WM ^۵ | اصلاح باغچه های فضای سبز | عباسی |
| WM ^۶ | استفاده از گونه های درختی به جای چمن | عباسی |
| WM ^۷ | کنترل دقیق تانکرهای آبیاری با هدف تعداد سرویسها | مرتضوی و برهانی |
| WM ^۸ | کنترل دقیق تانکرهای آبیاری با هدف حجم آب آبیاری در محل مصرف | مرتضوی و برهانی |
| WM ^۹ | کنترل دقیق تانکرهای آبیاری با هدف کنترل محل | مرتضوی و برهانی |
| WM ^{۱۰} | اجرای طرح جداسازی شرب و خام | برهانی |
| WM ^{۱۱} | اجرای طرح مشارکتی آبیاری با مردم | برهانی |
| WM ^{۱۲} | اجرای سیستم های تحت فشار در جاهای قابل اجرا | برهانی و قمیسی و وزیری |
| WM ^{۱۳} | احداث بانکتهای هلالی به جهت استفاده از آب بارندگی | برهانی |
| WM ^{۱۴} | طرح جمع آوری آب باران به صورت مخزن با استفاده از شیب طبیعی | برهانی |
| WM ^{۱۵} | استفاده از گونه های مختلف کم مصرف به جای چمن و تغییر طرح چمن | برهانی |
| WM ^{۱۶} | جایگزینی گلهای دایم به جای فصلی | برهانی |
| WM ^{۱۷} | حفظ گونه های مرتعی در اراضی کمربند سبز به منظور کاهش تبخیر | خدادادی |
| WM ^{۱۸} | برداشتن کف سنگی جوی ها از جمله پارک ملت | چونباس |
| WM ^{۱۹} | نگهداشتن علف های هرز در مناطق جنگلی | شوقی |
| WM ^{۲۰} | افزایش نفوذ پذیری خاک از طریق روسهای پیلولوژیکی و مکانیکی | حسن زاده |
| WM ^{۲۱} | افزایش نظارت بر رانندگان توزیع آب با نصب GPS | قمیسی |
| WM ^{۲۲} | عدم استفاده از ناوگان فرسوده | برهانی |
| WM ^{۲۳} | استفاده از شیرهای کتیک دار به جای شیر های معمولی | وزیری |
| WM ^{۲۴} | استفاده از سیستم پته بندی | چونباس |
| WM ^{۲۵} | افزایش استفاده از آب های غیر مجاز | شوقی |
| WM ^{۲۶} | ممانعت از تبخیر با استفاده از مالچ پاشی | حسن زاده |
| WM ^{۲۷} | تغییر الگوی کشت از گونه های کم مصرف | قمیسی |
| WM ^{۲۸} | بهینه سازی محل تردد کامیون آب با استفاده از مطالعات حمل و نقل | سارنگ |
| WM ^{۲۹} | برنامه زمانی تردد تانکرهای آب | برهانی |
| WM ^{۳۰} | رینگ چاههای اب به منظور جلوگیری از پرت اب | وزیری |
| WM ^{۳۱} | کوزه های سفالی | چونباس |
| WM ^{۳۲} | استفاده از فضاهای سبز مصنوعی | شوقی |
| WM ^{۳۳} | استفاده از چاه های آب آلوده | برهانی |

| کد ایده | شرح ایده | نام ایده دهنده |
|------------------|---|------------------|
| AC ^۱ | واگذاری پیمان در فصول کم کاری | زاغی |
| AC ^۲ | ارزیابی توان مالی پیمانکاران | شوقی |
| AC ^۳ | تجمیع عملیات نگهداری پراساس وسعت | عباسی |
| AC ^۴ | تشویق پیمانکاران در راستای کاهش هزینه | بعقویی |
| AC ^۵ | تجمیع پیمانهای رفت و روب و فضای سبز | برهانی |
| AC ^۶ | رعایت آپین نامه توانسنجی پیمانکاران | مرتضوی |
| AC ^۷ | استفاده از روش ahp در ارزیابی پیمانکاران | سارنگ |
| AC ^۸ | شناسایی توانمندی ابزار آلات و ساختار فنی پیمانکاران | چونباس |
| AC ^۹ | تنظیم دفترچه فهرست بها | محروقی |
| AC ^{۱۰} | یکسان سازی ارزیابی پیمانکاران در سطح مشهد | لبافی نژاد |
| AC ^{۱۱} | ارتقای سیستم رتبه بندی از طریق روشهای نوین | حسن زاده |
| AC ^{۱۲} | واگذاری پیمان به افراد متخصص | قمیسی |
| AC ^{۱۳} | واگذاری پروژه پراساس قیمت کارشناسی | وزیری |
| AC ^{۱۴} | کاهش تعداد پیمان ها به ۱۳ | ا سارنگ و برهانی |
| AC ^{۱۵} | تغییر واگذاری حجمی آپتمی به آپتمی تخصصی | م سارنگ |

| نام کارکرد | کد ایده | تعداد ایده |
|---|---------|------------|
| افزایش طول عمر سیستم (HO) | LL | ۱۷ |
| انتخاب پیمانکار و تنظیم قرارداد و نحوه واگذاری (HC, HR) | AC | ۴۵ |
| کاهش مصرف انرژی (HO, HC) | EC | ۱۳ |
| حفظ فضای سخت (HC) | HS | ۱۷ |
| مدیریت منابع آب شامل تامین، انتقال، توزیع (HO, HC) | WM | ۶۶ |
| تامین منابع انسانی (نظارتی و اجرایی) (HO, HC) | HR | ۱۳ |
| جمع کل | | ۱۷۱ |

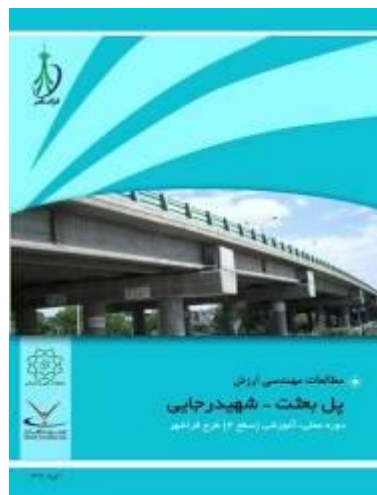
دوره عملی (سطح ۴): موضوعات یکتای شهری

پل بعثت-شهید رجایی

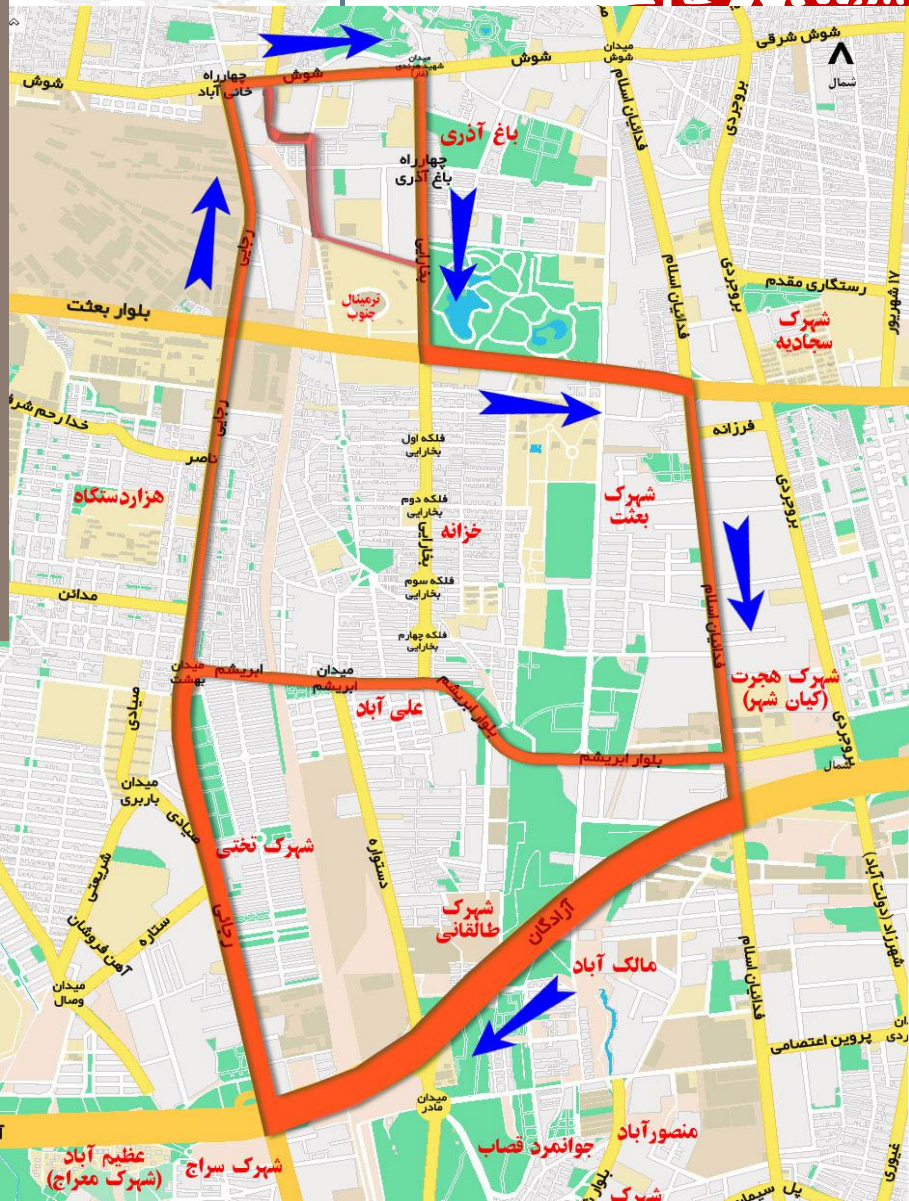
بزرگراه طبقاتی امام علی (ع)

پارکینگ طبقاتی همت (تجریش)

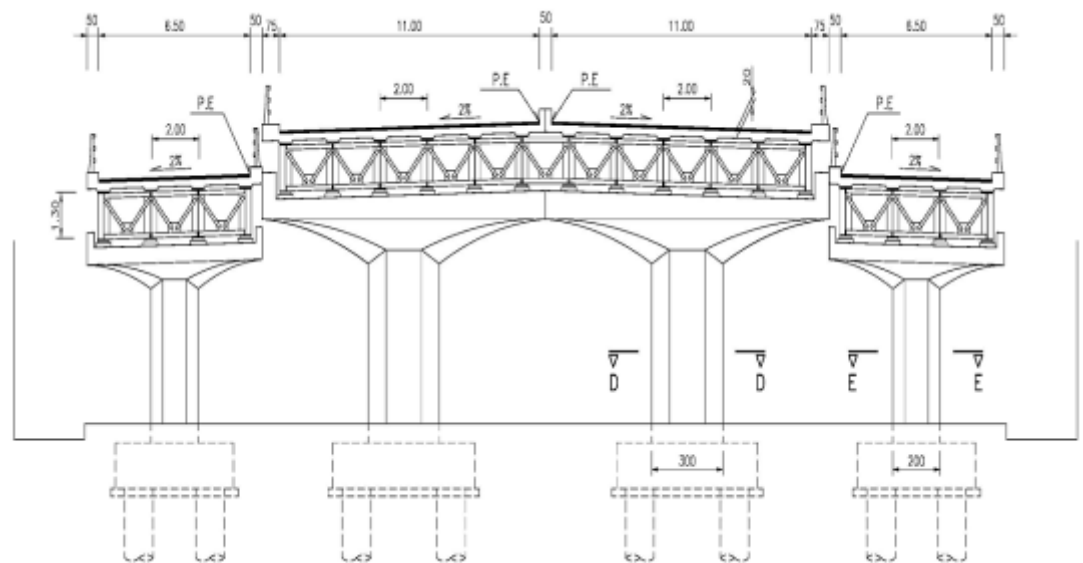
سند توسعه کارآفرینی در حوزه شهری



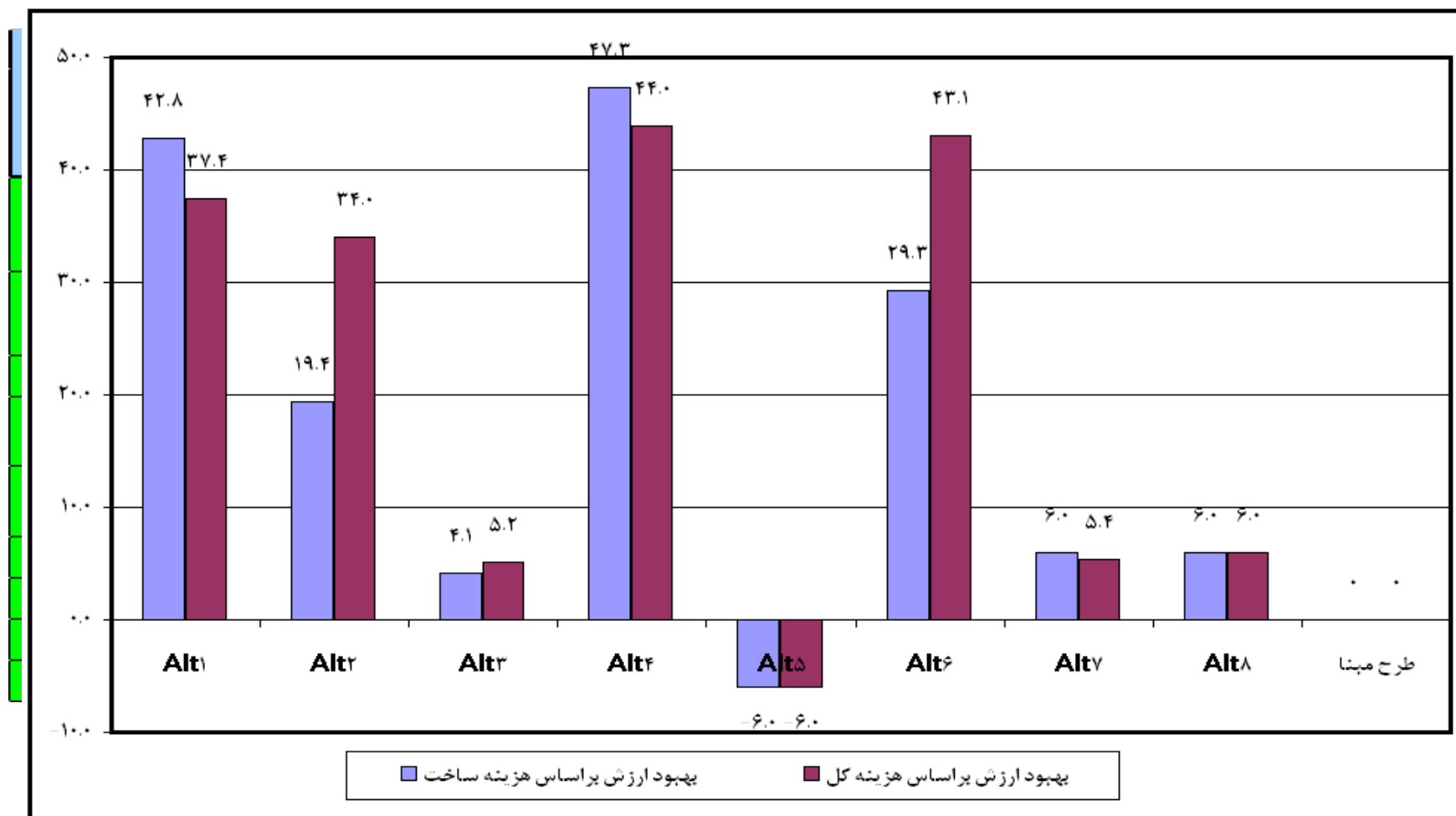
طرح مبنای پل بعثت - شهید رجایی



پل با تیرهای فلزی به دهانه 20 متر و پایه‌های بتنی

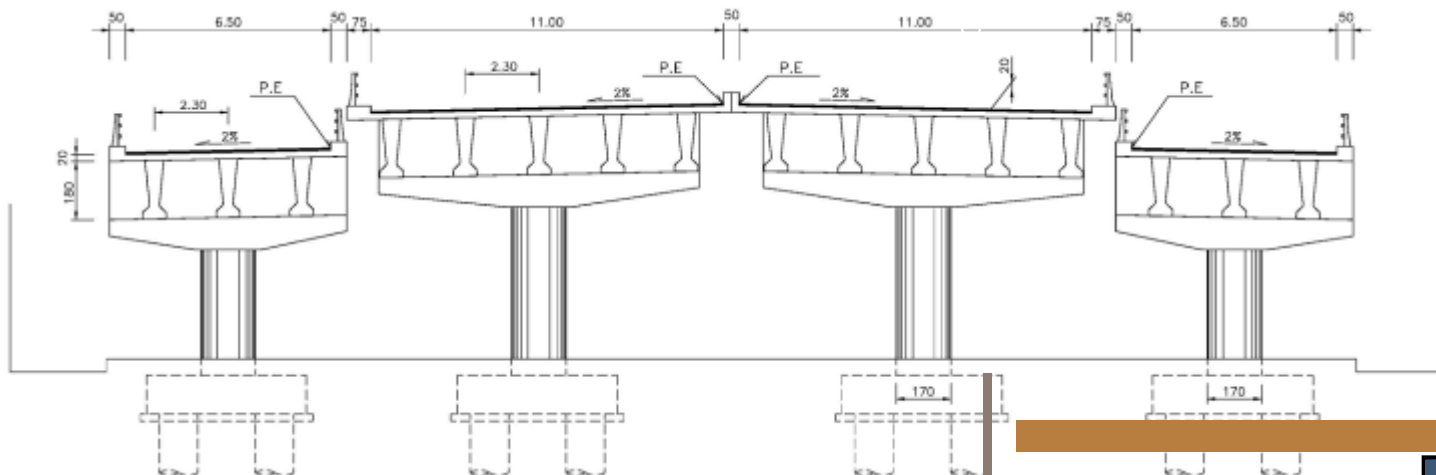


تغییرات طرح مبنا در پل بعثت - شهید رجایی

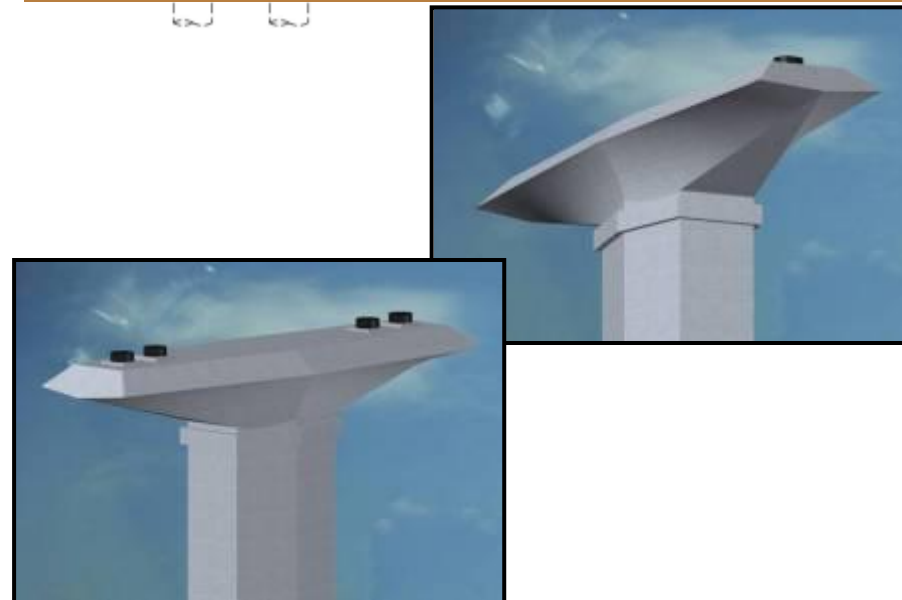


نمایی از گزینه های پیشنهادی در پل بعثت – شهید رجایی

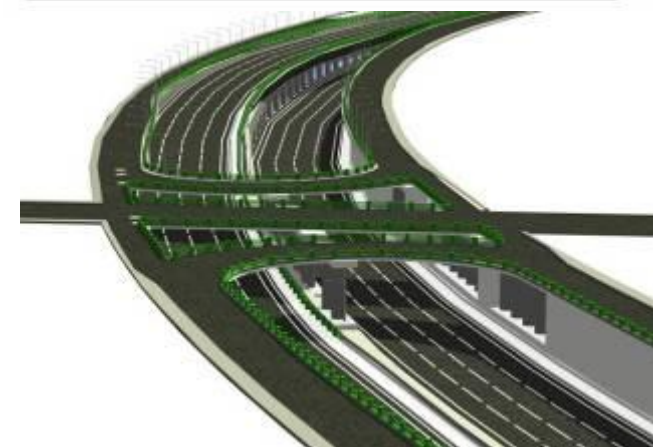
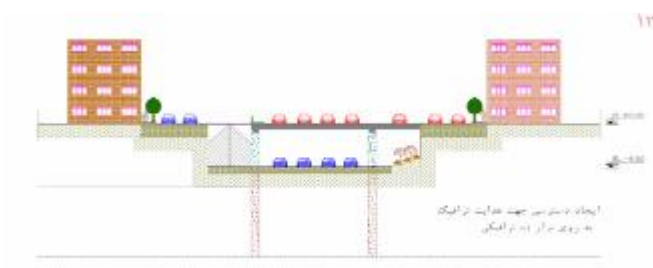
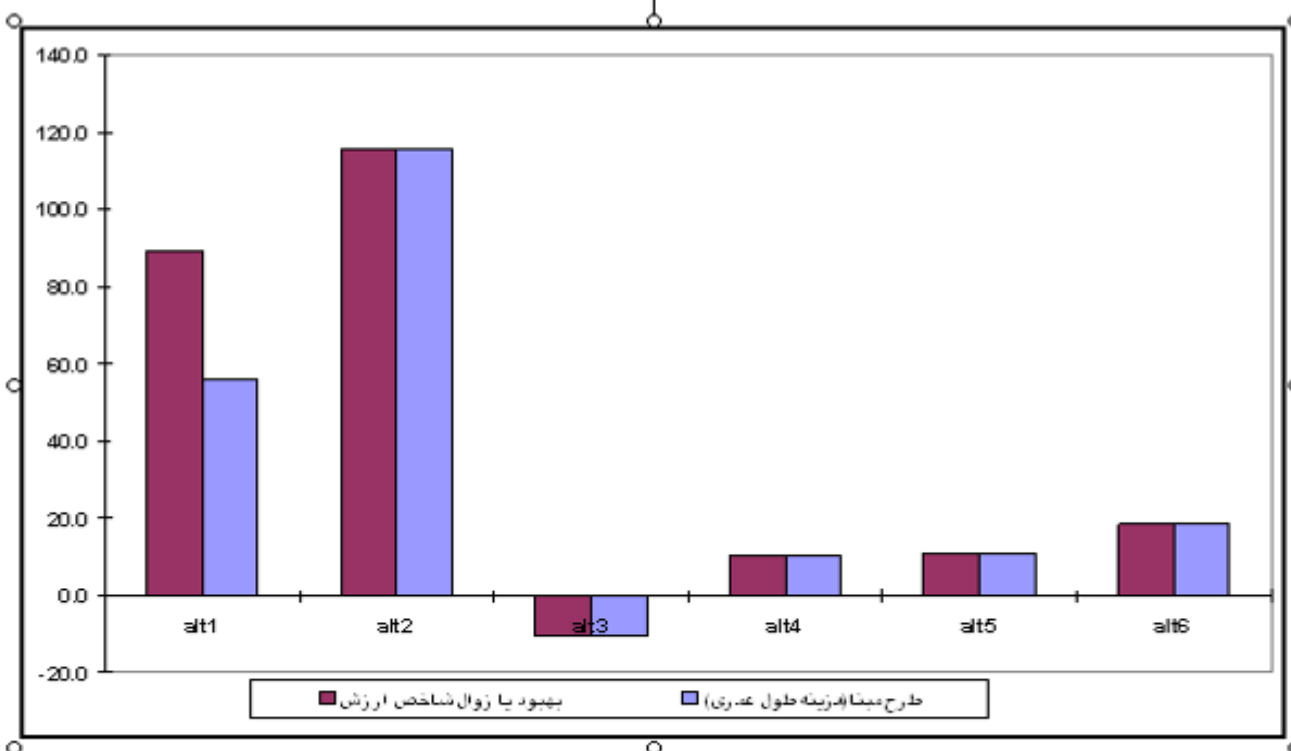
پل با تیرهای پیش ساخته بتنی به دهانه 20 متر و پایه های بتنی



پایه های تکی برای دو صندوق مستوی پیش ساخته پیش تنیده



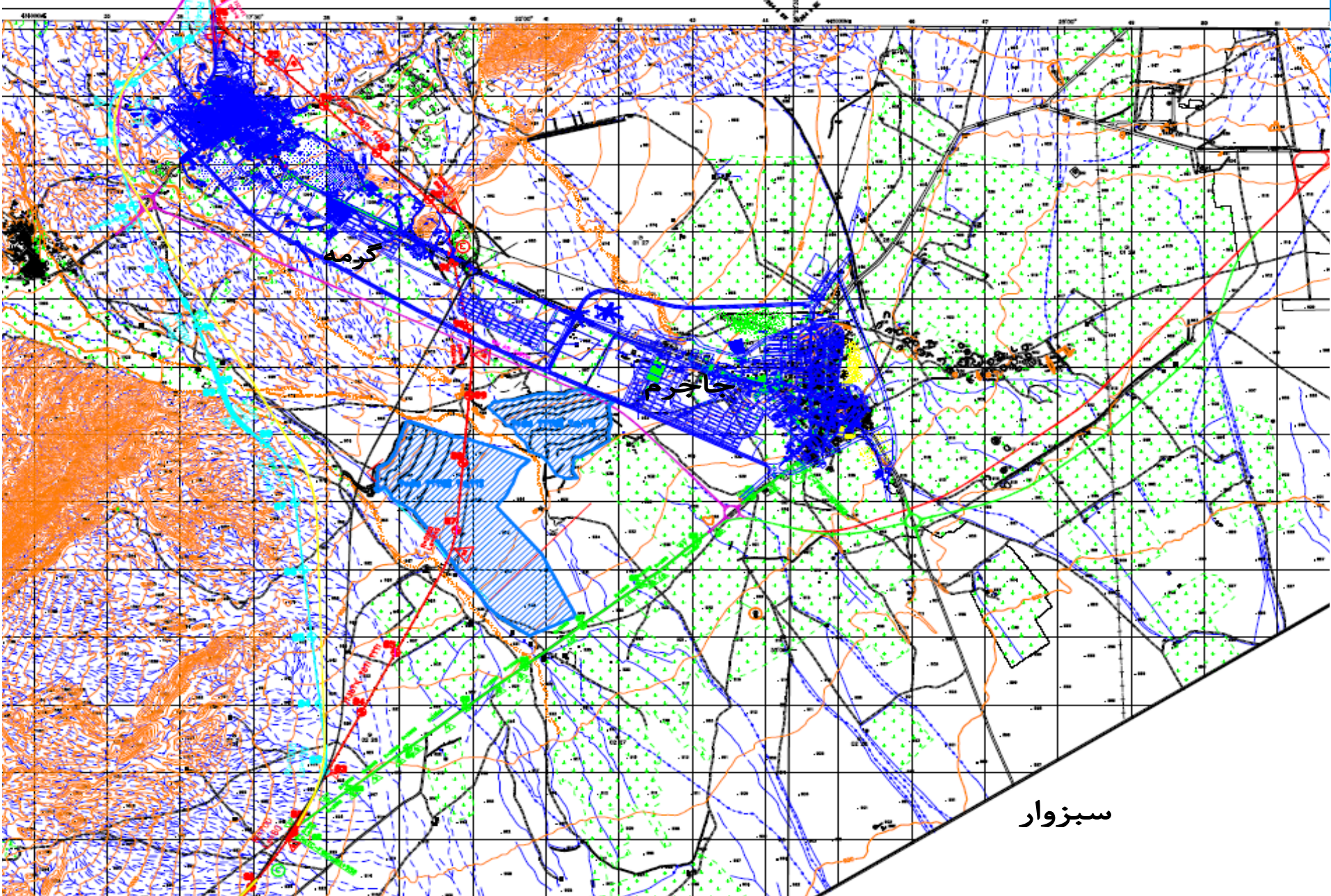
نمایی از گزینه های پیشنهادی در بزرگراه امام علی (ع)





راه اصلی میامی - جاجرم - گرمه (حل مساله، پر ریسک، پر فرصت)

چمن بید



سنخواست

سبزوار

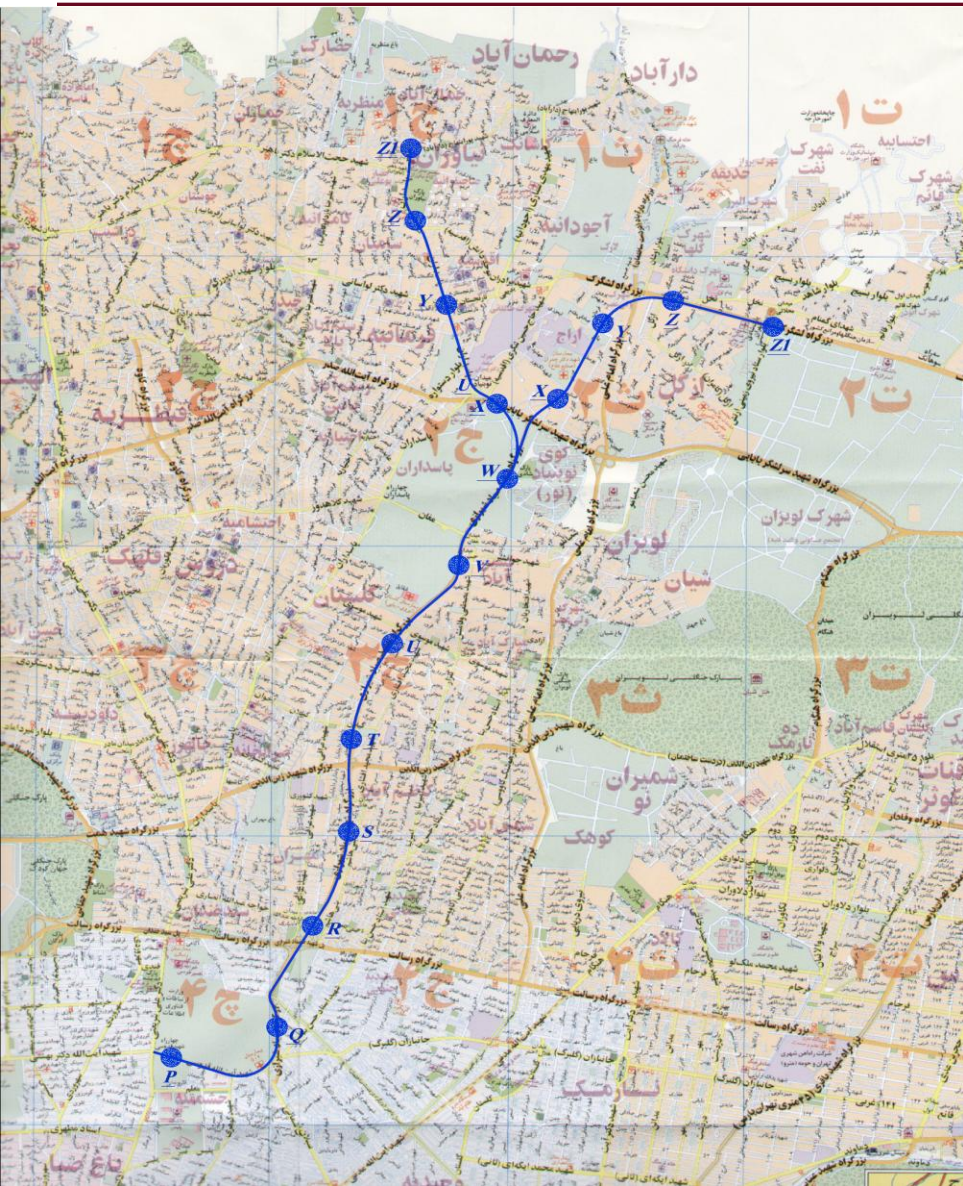
مهندسی ارزش خط ۳ متروی تهران (پرهزینه، پرریسک)

قبل از اعمال مهندسی ارزش

- ریسک بالای ناشی از سازه تقسیم

- ۱۵ ایستگاه، ۱۵.۵ کیلومتر مسیر

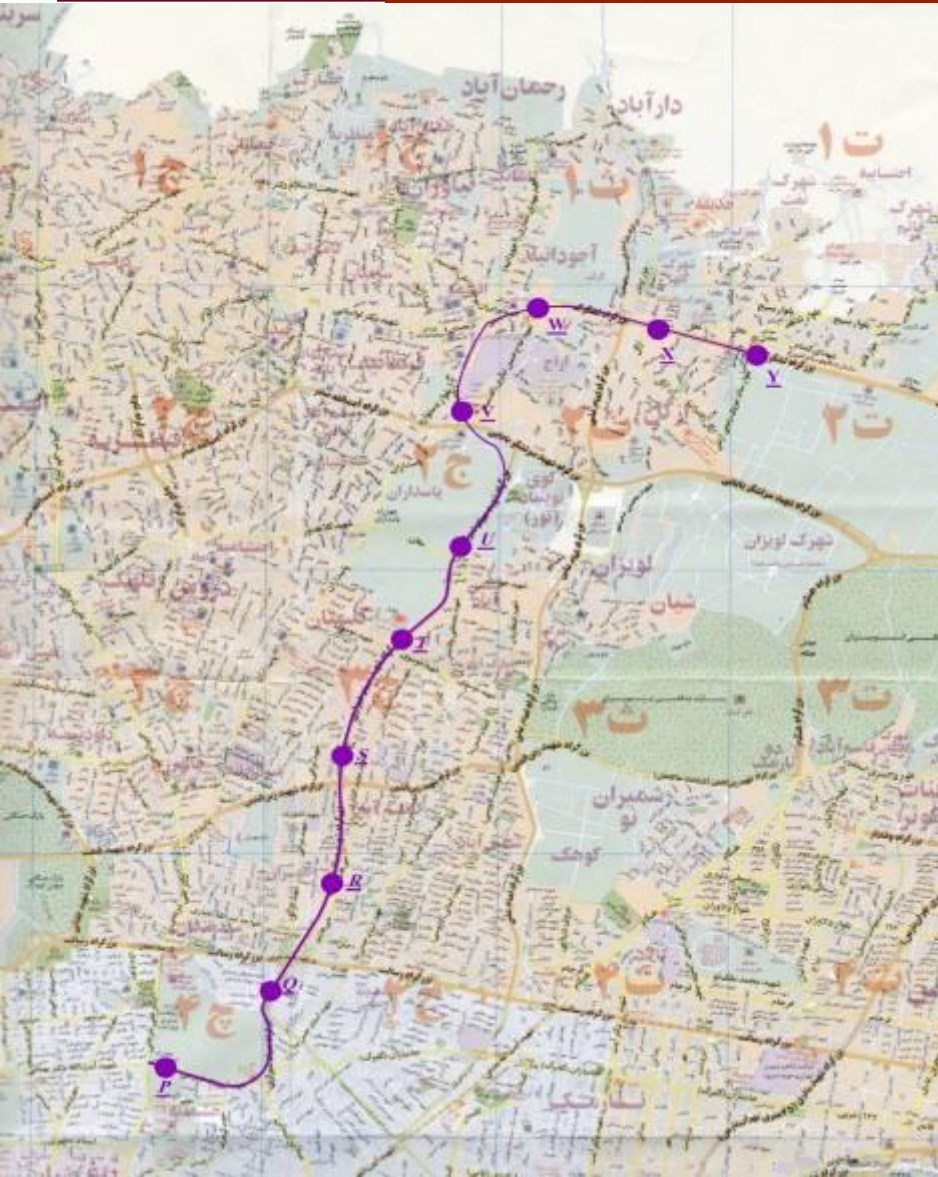
- هزینه سیویل ساخت ۲۲۸ میلیون یورو



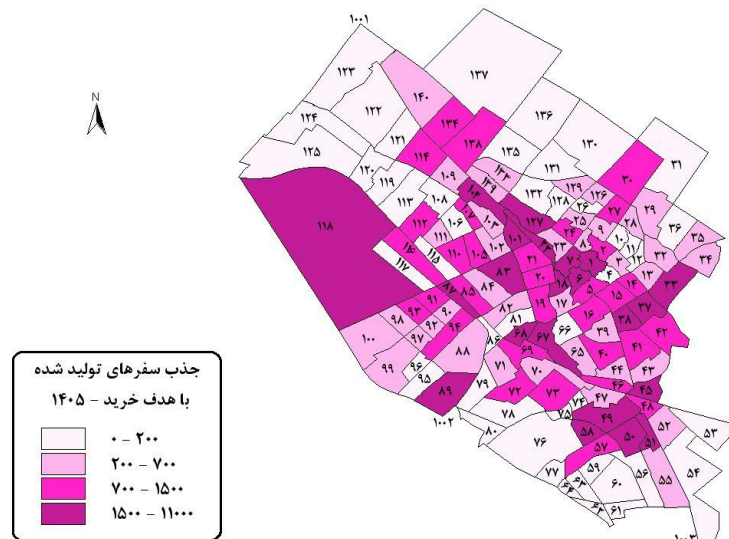
مهندسی ارزش خط ۳ متروی تهران

بعد از اعمال مهندسی ارزش

- حذف سازه تقسیم
- ۹ ایستگاه، ۱۱.۵ کیلومتر مسیر
- هزینه سیویل ساخت ۱۵۸ میلیون یورو



برنامه ریزی ارزش سیستم حمل و نقل انبوه شهر یزد



دسته بندی انواع سیستم های ریلی در



ریل
سنگین



مونوریل

مترو نزدیک به
ریل سنگین



AGT

مترو
نزدیک به
قطار سبک



قطار
سبک
شهری

سیستم BRT و اتوبوس



انواع سیستمهای حمل و نقل شهری مونوریل

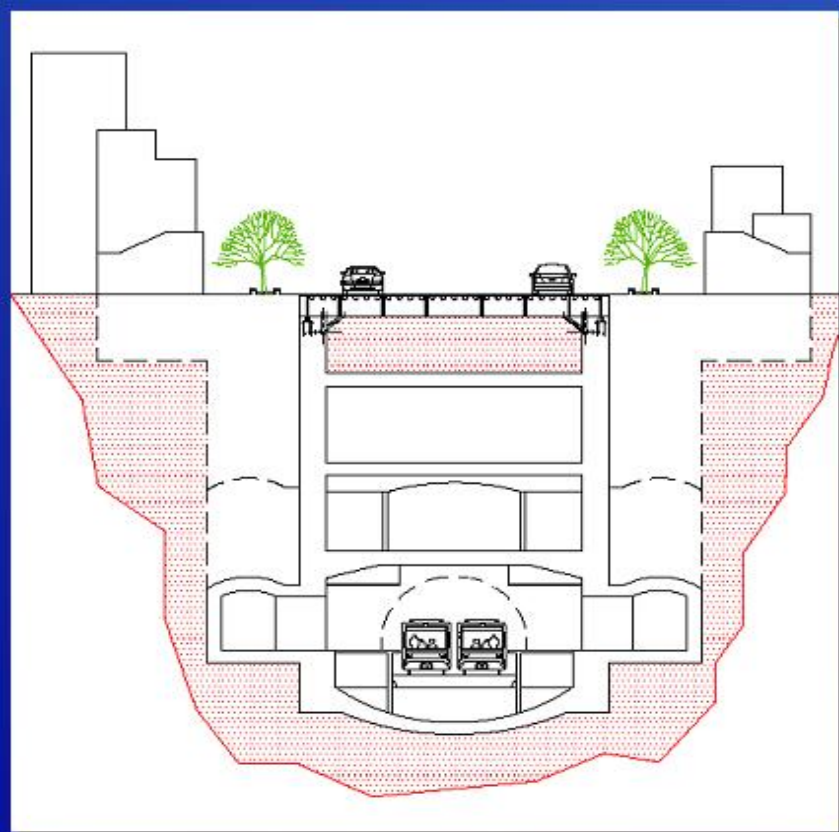


ظرفیت: ۵۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ مسافر در هر جهت در ساعت
مزایا: ابعاد کم زیرساخت‌ها و تاسیسات این سیستم،
عدم اشغال سطح خیابان
معایب: ظرفیت نسبتاً پایین در مقابل سایر سیستمهای
ریلی

سایر مشخصات: یک سیستم ریلی مناسب برای یک
کریدور خاص و در تعامل با سایر سیستمهای حمل و
نقل انبوه

مهندسی ارزش - مترو

(اجزاء تشکیل دهنده ایستگاه ها)



- سکوها (سکوها الزاماً در مجاورت خط قرار دارند)
- سالن فروش بلیط (می تواند بر روی فضاهای تجهیزاتی قرار گیرد)
- فضاهای تجهیزاتی
- راههای ارتباط بین اجزاء

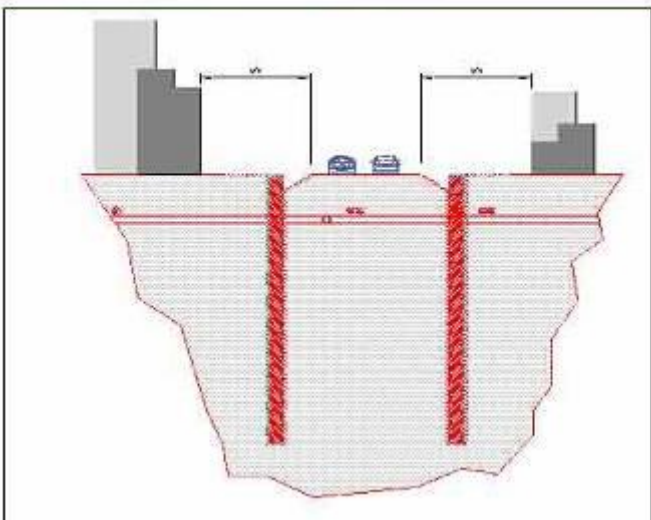


مهندسی ارزش - مترو (شرح یک ایده)



گزینه اول: روش متداول

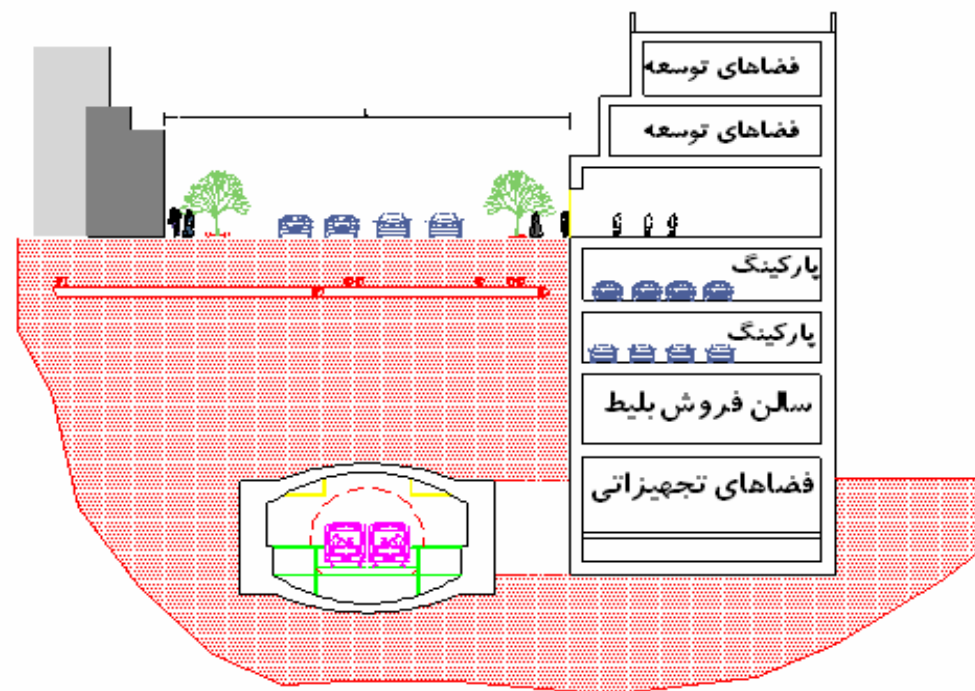
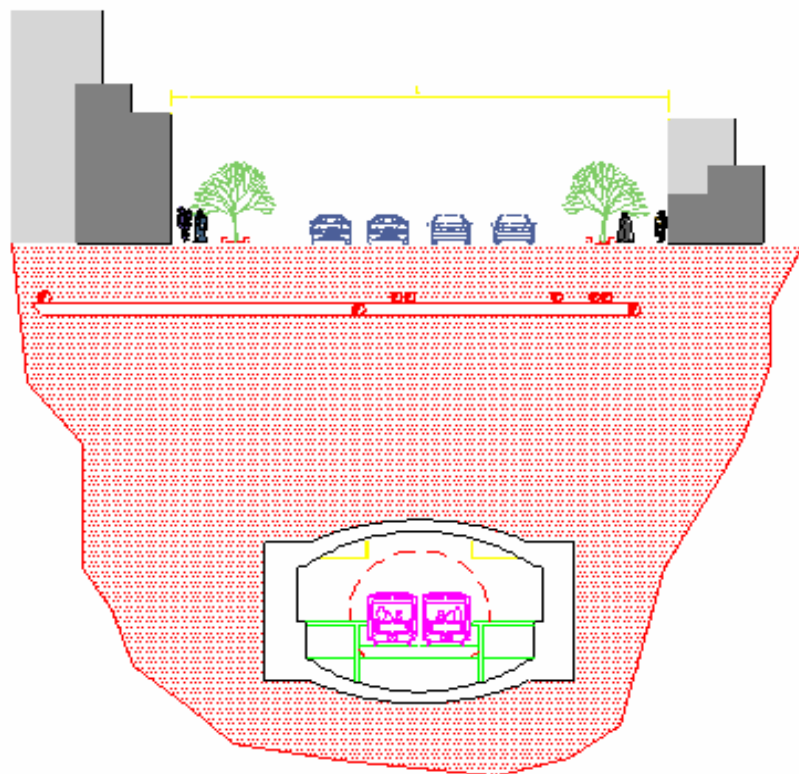
- مسدود شدن بخشی از خیابان: **۴ ماه**
- مسدود شدن کل خیابان: ۶ ماه در شروع و ۳ ماه در پایان پروژه جمعاً **۹ ماه**
- هزینه اجرای سازه نگهبان: (یک ایستگاه نیمه عمیق با قیمت سال ۸۴) **۳۰ میلیارد ریال** (بدون احتساب هزینه های جابجایی تاسیسات شهری و تعدیل)



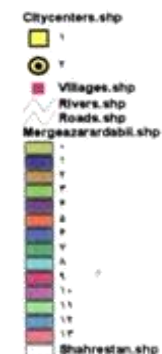
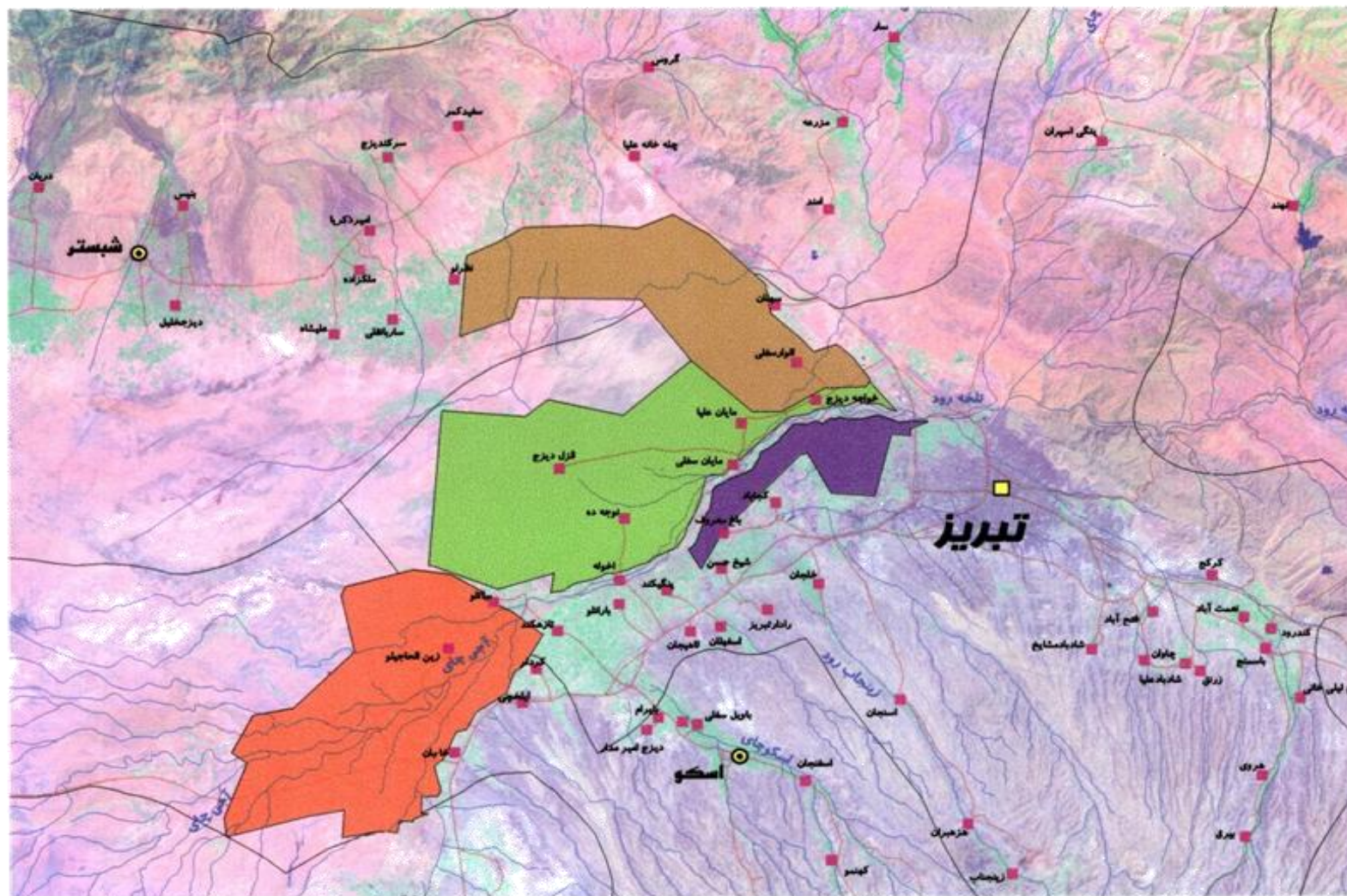
مهندسی ارزش - مترو (شرح یک ایده)

گزینه دوم: روش پیشنهادی مهندسی ارزش

- احداث طبقه سکو به صورت تونلی، بدون تداخل با تاسیسات شهری، بدون ایجاد ترافیک
- احداث و اجرای مستقل ساختمان سایر اجزای ایستگاه بدون نیاز به سازه نگهدارنده و تداخل با تاسیسات شهری



مطالعات ارزش سرریز سد و نیاز-تبریز





روند تکاملی مهندسی ارزش (صرفاً جهت مطالعه ارزشجویان)



چرا درک تاریخچه مهندسی ارزش مهم است؟

- فرهنگ سازی روحیه پژوهشی و احساس تعلق مسائل سازمان به کارمندان
- لزوم توجه به مسائل پایه ای و اصول اولیه
- پایداری بقا و توسعه در ۷۰ سال
- لزوم تمرکز بر باز آفرینی با رویکرد شکست هوشمندانه
- جایگاه متدولوژی ارزش در دنیا
- مهندسی ارزش در عمل به اثبات رسیده است .
- سرمایه گذاری بر مطالعات مهندسی ارزش و بازگشت سرمایه

تجربه جنگ جهانی دوم

کمبود مواد اصلی و مصالح خاص در تولیدات صنعتی پس از جنگ جهانی دوم صنعت را

مجبور به استفاده از مصالح جایگزین جهت تداوم بقاء و تولید خود نمود .

در خیلی از موارد **مصالح جایگزین** با **هزینه کمتر موفق** به **حفظ کیفیت** و حتی دستیابی

به کیفیت برتر می شد .



پرسش در ذهن مدیران موفق



اگر جنگ به وجود نمی آمد آیا امروز صنعت به چنین مصالح جایگزینی دست می یافت ؟

چرا در زمان بحران جنگ صنعت به این موفقیت دست یافت ؟

آیا همواره می توان با مصالح جایگزین محصولاتی فراتر با کیفیت برتر و هزینه پائین

تر تولید نمود ؟

چگونه در آینده این مصالح جایگزین را بهتر و بیشتر شناسائی نمائیم ؟

بازنگری در شرکت جنرال الکتریک



آقای (هاری ارلیکر) معاون شرکت جنرال الکتریک متوجه شد که در بسیاری موارد این تغییرات جایگزین منجر به هزینه های کمتر و محصولات بهتر میشود, این موضوع او را ترغیب نمود که با برنامه ریزی , نسبت به تداوم این حرکت اقدام نماید . او این وظیفه را بر عهده "لارنس مایلز" مهندس ارشد شرکت گذاشت تا راه موثری برای شناسایی علل و

راهکارهای دستیابی به این مهم پیدا کند

نتیجه اولیه مطالعات مایلز



مایلز در تحقیقات خود متوجه شد انسان در زمان کمبود و تنگنا از خلاقیت خود استفاده بیشتری برده و چون محتاج رفع نیاز خود می باشد از حداقل امکانات بیشترین استفاده را می برد.

سوال در ذهن مایلز

چگونه انسان می تواند در شرایط عادی زندگی نیز از **خلاقیت**

خود استفاده بهینه برده و به نتایج قابل ملاحظه دست یابد .

او به دنبال روشی بود که بتواند به این مهم تحقق بخشد .



مایلز که بعدها پدر مهندسی ارزش نام گرفت متدی گام به گام را پایه گذاری نمود که

دستیابی به روشهای بهینه و کارآمد و خلاقانه را ممکن می ساخت .

بدین ترتیب پایه علم مهندسی ارزش

ارزش توسط آقای "**لارنس مایلز**" در سال ۱۹۴۷ بنا نهاده شد .

تحلیل ارزش و اولین دست یافت



مایلز و گروه همکارش یک سیستم قدم به قدم بنام "تجزیه و تحلیل ارزش" ایجاد نمودند.

مایلز روش رسمی را به اجرا درآورد که در جریان آن چندین گروه از کارکنان شرکت کارکرد

محصولات تولیدی و شیوه‌های انجام تولید را مورد بررسی قرار دادند. آنان به اتکا روشهای

خلاق گروهی تغییراتی در محصولات شرکت به وجود آوردند که بدون آنکه افت در کارایی

محصولات ایجاد نماید، موجب کاهش هزینه های تولید گردید.

مایلز دریافت

رویکرد سنتی موجب می شود که اسیر عادت شویم و نواندیشی سرکوب شود .

وی تاکید کرد که **تمرکز روی کارکردها** موجب آزادی اندیشه و تفکر برای
نایل شدن به راه حل های فراتر می شود .

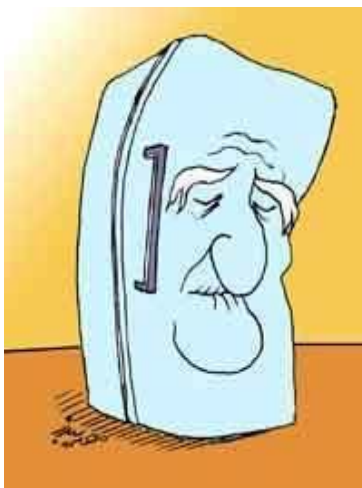
مایلز تاکید کرد :

شرکتهائی که در طرحها و فرآیندهای خود باز آفرینی نکنند
از صحنه رقابت رانده خواهند شد .

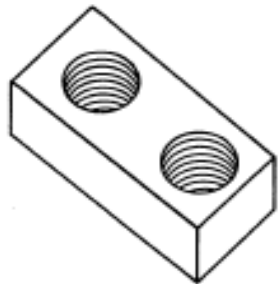
تحلیل ارزش و اولین دست یافت

مثال :

گروه مایلز برای تولید قفسه های فلزی یخچال جایگزین آلومینیوم و پلاستیک را پیشنهاد کرد .
این جایگزینی باعث تغییرات بهینه در طراحی و جلب نظر مشتریان نیز شد و میلیون ها دلار
صرفه جوئی اقتصادی برای جنرال الکتریک به دنبال داشت .



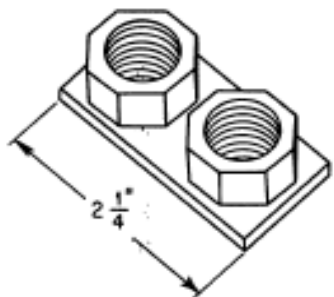
یک قطعه اتصال



سوراخ کردن فلزی به ابعاد $۵/۰ * ۱ * ۲$ اینچ

هزینه: ۳۲ سنت

کارکرد: اتصال دو پیچ به صورت موازی



پیشنهاد مهندسی ارزش

جوش دادن دو پیچ به یک صفحه فلزی

هزینه: ۸ سنت

اصول پایه



توسعه پایدار در گرو تمرکز بر اصول پایه و بدیهی است .

بهترین روش اختصاص منابع

سود به هزینه توسعه انسان / دانائی محور ؟

چه قدر از پتانسیلهای انسانی تحقق یافته است ؟

سرمایه گذاری بر روی نیروی انسانی و توسعه و تعالی نیروی انسانی

بهره هوشی متوسط برای اخذ مدرک دکتری کفایت دارد



توسعه رویکرد ارزش محور

سال ۱۹۵۲ توسعه کاربرد مهندسی ارزش در عمران و شهرسازی

سال ۱۹۵۴ دفتر کشتی سازی نیروی دریایی آمریکا مهندسی ارزش را در دستور کار قرار داد .

سال ۱۹۵۹ تاسیس انجمن مهندسی ارزش آمریکا

SAVE (Society of American Value Engineering)

سال ۱۹۶۲ : وزارت دفاع آمریکا و انجمن زمین شناسی آمریکا مهندسی ارزش در مرحله

طراحی و اجرا وارد ساخت و ساز ساختمانی و سازه های فلزی و بتونی نمود.

سال ۱۹۶۵ تاسیس جامعه مهندسين ارزش ژاپن **SJVE**

سال ۱۹۹۰ ایالت ویرجینیا آمریکا در جریان طراحی و ساخت بزرگراه ها و پروژه های عمرانی

بیش از دویست میلیون دلار ، استفاده مهندسی ارزش را اجباری کرد .



توسعه رویکرد ارزش محور

برگزاری اولین سمینارهای
مهندسی ارزش در سال ۱۹۵۲
در کارخانه جنرال الکتریک .

در برخی موارد ۶۰ تا ۸۰ درصد، در هزینه ها صرفه جویی گردید، ولی میزان صرفه جویی در بیشتر موارد در حدود ۵ تا ۱۰ درصد بود.

با وجودیکه ابعاد موفقیت مختلف بود ولی همگی
در موفقیت برنامه توافق داشتند.

اولین همایش ملی مهندسی ارزش در سال ۱۹۵۸ با حضور ۳۰۰ نفر برگزار
گردید و مقدمات تاسیس SAVE در آن سال فراهم شد.



تاریخچه مهندسی ارزش در ایران

۱۳۷۸: الزام اعمال مهندسی ارزش بر روی پروژه های بالای ۱۰ میلیارد ریال در مصوبه برنامه سوم توسعه

۱۳۷۹: ابلاغ شرح خدمات مهندسی ارزش توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی
برگزاری اولین سمینار مهندسی ارزش در ایران در دانشگاه امیر کبیر
برگزاری اولین سمینار مهندسی ارزش در طرح های عمرانی
برگزاری اولین سمینار مهندسی ارزش در صنعت نفت
تشکیل واحدهای خدمات مهندسی ارزش در برخی از شرکت های مشاور

۱۳۸۰: تشکیل کمیته مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری

۱۳۸۲: تاکید مجدد بر اعمال مهندسی ارزش در پروژه های بزرگ عمرانی در برنامه چهارم توسعه

۱۳۸۳: ابلاغ شرح خدمات پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش (VECP) و قوانین انگیزشی پیمانکاران توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی

۱۳۸۴: برگزاری دو همایش مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری
دومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش در دانشگاه علم و صنعت
کنفرانس مهندسی ارزش در حوزه عمران و شهرسازی با حمایت شهرداری تهران



قوانین مهندسی ارزش در ایران

برنامه توسعه سوم و چهارم و قانون بودجه سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲

قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران
ماده ۶۱-ج - دستگاههای اجرائی موظفند طرحهای عمرانی در دست اجرای خود را به
پیشنهاد سازمان برنامه و بودجه به منظور ساده سازی و ارزان سازی (با اعمال مهندس ارزش)
ضمن رعایت استانداردهای فنی مورد بازنگری قرار دهند.

قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۱/۶/۱۳۸۳)

ماده ۳۱: ب: با هدف افزایش ایمنی بناها و استحکام ساخت و سازها، نسبت
به ترویج فرهنگ بهسازی و تدوین ضوابط، مقررات و بخشنامههای مورد نیاز با
رویکرد تشویقی و بازدارنده و به کارگیری مصالح و روشهای ساخت نوین اقدام نماید.
ج: ساز و کارهای لازم، به منظور استقرار نظام مدیریت کیفیت و مهندسی ارزش، در
پروژههای تملک داراییهای سرمایه‌ای، از سال اول برنامه چهارم، فراهم نماید.



قوانین مهندسی ارزش در ایران



قوانین بودجه سال ۸۱: قسمت اول : ماده واحده و تبصره ها

بند ه- در اجرای بند (ج) ماده (۶۱) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ، دستگاههای اجرایی موظف هستند موضوع مهندسی ارزش را در کلیه پروژه‌های اجرایی رعایت و گزارش اقدامات را به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارائه نمایند.

قوانین بودجه سال ۸۲: قسمت اول : ماده واحده و تبصره ها

ث- در اجرای بند (ج) ماده (۶۱) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، دستگاههای اجرایی موظفند موضوع مهندسی ارزش را در پروژه‌های اجرایی رعایت و گزارش اقدامات خود را به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارائه نمایند.



قانون الزام آور استفاده از مهندسی ارزش در بودجه سال ۱۳۸۶

در قانون بودجه سال ۱۳۸۶ استفاده از مهندسی ارزش در پروژه های بالای ده میلیارد تومان اجباری شده است .

تبصره ۲۰:

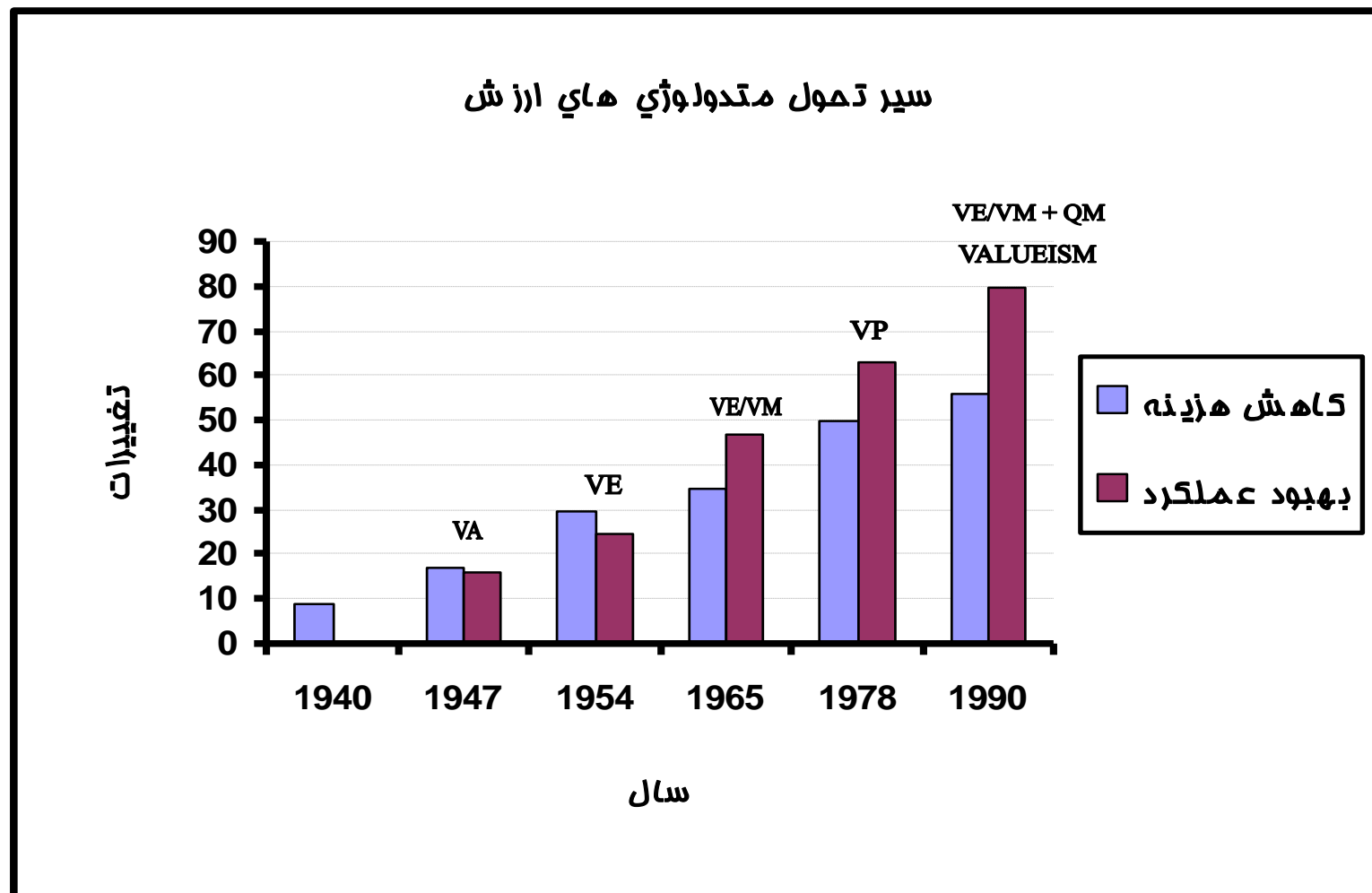
ص - در راستای بند(ج) ماده(۳۱) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و به منظور استقرار نظام مدیریت کیفیت و مهندسی ارزش در پروژه های تملک دارایی، سرمایه ای، دولت موظف است روش مهندسی ارزش را در کلیه پروژه های بالای یکصد میلیارد (۱۰۰.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰) ریال رعایت نماید.



مقایسه مهندسی ارزش با سایر تکنیکهای بهبود

| مهندسی ارزش | متدهای بهبود |
|---|---------------------------------|
| جامع نگر | جزئی نگر |
| تمرکز بر کارکرد سیستم | تمرکز بر اجزاء سیستم |
| به دنبال افزایش شاخص ارزش | به دنبال بهبود کیفیت |
| تفکرات همگرا - واگرا | تفکرات همگرا |
| هزینه دوره عمر | هزینه جاری و آشکار |
| گام اول به دنبال امکان تغییر صورت مسئله | گام اول به دنبال حل مسئله |
| می پرسد چرا اینطور بسازیم ؟ | می پرسد چگونه بسازیم ؟ |
| تیم چند تخصصه (چند رشته ای) | تیم تک تخصصه (تک رشته ای) |
| بر پایه خرد و خلاقیت جمعی | عموما بر پایه خرد و خلاقیت فردی |

سیر تکاملی متدولوژی های ارزش





سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

قبل از سال ۱۹۴۷

کاهش هزینه : (ارزان سازی)

تمرکز بر یافتن روشهایی جهت کاهش هزینه ها

این رویکرد صرفاً در پی **تفکرات همگرا** و تقریباً بدون تحول و ریسک پذیری

بوده است .

تمرکز این متدولوژیها بر پایه **جزئی نگری** و تغییرات در **اجزاء سیستم** یا محصول

با هدف **کاهش هزینه** بوده است .

این فرآیندهای ارزان سازی توسط تیم های تک رشته ای بهینه سازی هزینه ها صورت می

گرفته است.



سال ۱۹۴۷

سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

آنالیز ارزش Value Analysis

تمرکز بر یافتن روشهایی جایگزین تولید محصولات با حفظ کارکرد با هزینه کمتر بدون قربانی کردن کیفیت و کارایی این رویکرد در پی **تفکرات همگرا و واگرا** و با ریسک پذیری (ضریب اطمینان بالا) بوده است .

تمرکز این متدولوژیها بر پایه **کلی نگری** و تمرکز بر **کارکرد سیستم** یا محصول با هدف **افزایش شاخص ارزش** بوده است .

این فرآیند توسط **تیم های چند رشته ای** صورت می گیرد

کارکرد گرایی ، منطق پرسشی ، خلاقیت و نوآوری از ویژگیهای این متد می باشد .



سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

سال ۱۹۵۴

مهندسی ارزش Value Engineering

تمرکز بر یافتن روشهائی طراحی بر پایه عملکرد جدید با کاهش هزینه

به همراه دستیابی به کیفیت و کارائی برتر این رویکرد در پی تفکرات همگرا و واگرا و با

ضریب اطمینان استاندارد در ریسک پذیری بوده است .

تمرکز این متدولوژیها بر پایه کلی نگرى و تمرکز بر کارکرد سیستم یا محصول

با هدف افزایش شاخص ارزش بوده است .

این فرآیند توسط تیم های چند رشته ای صورت می گیرد

کارکرد گرائی ، منطق پرسشی ، خلاقیت و نوآوری از ویژگیهای این متد می باشد .



سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

سال ۱۹۶۵

مدیریت ارزش Value Management

تمرکز بر یافتن روشهایی طراحی بر پایه عملکرد جدید با کاهش هزینه

به همراه دستیابی به کیفیت و کارایی برتر این رویکرد در پی تفکرات همگرا و واگرا و با

ضریب اطمینان استاندارد در ریسک پذیری بوده است .

تمرکز این متدولوژیها بر پایه کلی نگری و تمرکز بر کارکرد سیستم یا محصول

با هدف افزایش شاخص ارزش بوده است .

این فرآیند توسط تیم های چند رشته ای صورت می گیرد کارکرد گرائی ، منطق پرسشی ،

خلاقیت و نوآوری ورود مدیریت ارشد در مطالعات ارزش و ورود مهندسی ارزش در صحنه

مدیریت از ویژگیهای این متدولوژی است .



سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

سال ۱۹۷۸

طرح ریزی ارزشی Value Planing

تمرکز بر ایجاد اهداف بلند مدت در طراحی بر پایه عملکرد جدید با کاهش هزینه

به همراه دستیابی به کیفیت و کارایی برتر این رویکرد در پی تفکرات همگرا و واگرا و با

ضریب اطمینان استاندارد در ریسک پذیری بوده است .

تمرکز این متدولوژیها بر پایه کلی نگری و تمرکز بر کارکرد سیستم یا محصول

با هدف افزایش شاخص ارزش بوده است .

این فرآیند توسط تیم های چند رشته ای صورت می گیرد

کارکرد گرایی ، منطق پرسشی ، خلاقیت و نوآوری از ویژگیهای این متد می باشد .



سیر تکاملی متدولوژی های ارزش

سال ۱۹۹۰

ارزش مداری Valueism

تمرکز بر یکپارچه سازی روشهای مختلف بهبود ارزش با فعالیت های سازمانی

در این رویکرد به ترکیب مهندسی ارزش و مدیریت کیفیت با هدف نیل به

اثر بخشی و کارائی در کلیه فعالیتهای سازمانی اندیشه می شود .

فعالیت بر پایه ارزش مداری و مشتری مداری از ویژگی های این متد است .

هدف این روش رسیدن به حداکثر کارائی و اثربخشی در کلیه فعالیتهای سازمان

در طراحی بر پایه هدف و ترسیم وضعیت مطلوب سازمانی است .

تهران-خیابان ملاصدرا، خیابان شیرازشمالی ، خیابان
دانشور،

برج دانشور، پلاک ۲۶، واحد B5

تلفن: ۲۰-۸۸۶۲۳۱۱۸

Email: amin.sarang@gmail.com

www.saamaan.ir

کره زمین، میراث ما از نیاکان مان نیست.

بلکه آن امانتی است نزد ما از فرزندان مان.



با سپاس و قدردانی

از حوصله و توجه ارزشجویان محترم شهردای اصفهان