

JEM 428
JEOLOJİ
MÜHENDİSLİĞİNDE
TASARIM

Sorumlu Öğretim Elemanı: Doç. Dr. Şebnem Arslan

MÜHENDİSLİK TASARIMI NEDİR?

Arzu edilen ihtiyaçları karşılamak için bir sistemi veya bir parçayı (bileşeni) icat etme sürecidir. **İteratif** (tekrarlanan) bir **karar verme** sürecidir. Bu süreçte belirtilmiş bir amaca ulaşabilmek için temel bilimler, matematik ve mühendislik bilimleri **kaynakların** optimal olarak **dönüştürülmesi** için uygulanır.

Tasarlayabilme kabiliyeti hem bilim hem de sanattır.

İyi bir tasarım analiz ve sentez gerektirir.

Analiz genellikle gerçek dünyanın modeller aracılığı ile sadeleştirilmesini, yönetilebilir parçalara ayrılmasını içerir.

Sentez ise elementleri çalışabilir bir bütüne dönüştürülmesi ile ilgilidir.

İyi bir tasarımın özellikleri:

a) Fonskiyonel amacını yerine getirir.

b) Hem üreten hem de kullanan için ekonomiktir.

c) Güç, duraylılık gibi özellikleri tatmin edici şekilde bünyesinde barındırır.

d) Kullanıcılar ve diğerleri için uygun ölçüde estetik kaliteye sahiptir.

e) Çevre dostudur.

İyi bir tasarımcının özellikleri:

a) Kavramsallaştırabilme yeteneği– tasarıma başlamadan önce fiziksel sistemi canlandırabilme

b) Mantıksal düşünce--- her aşamada gerekli

c) Kararlılık, konsantrasyon ve hafıza

d) Sorumluluk, dürüstük, istek ve mizaç

e) Yaratıcılık

Yaratıcı düşünceyi arttırmak için

1- Kendine güven ve yaratıcı bir tutum içinde ol

2- 'Neden' ve 'Böyle olmasaydı nasıl olurdu' gibi sorular sorarak hayal gücünü genişlet

3- Açık fikirli ol ve diğer kaynaklardan fikirler kapabilmek için çalış

4- Yargılamayı bir kenara bırak

5- Problem sınırlarını belirle. Bu yaratıcılığını engellemez ama odaklanman için gerekli.

f) İletişim becerileri

g) Bilimsel bilgi

Bir sistemi tasarlamak dediğimizde SİSTEM:

Sistem, birbiriyle etkileşen veya ilişkili olan, bir bütün oluşturan cisim veya varlıkların bileşkesidir.

Aslında sistem: bilgi, donanım, kişilerin belirli bir görevi yerine getirmek uğruna bir araya gelmesi

Örneğin;

Bir bölgenin elektrik dağıtım şebekesi

Yeraltı manyetik anomalilerin ortaya çıkarılması prosedürü

Otomobil parçası üretmek için izlenmesi gereken üretim adımları

Büyük bir sistem alt sistemlere ayrılabilir, bu alt sistemlerin de kendi içinde bileşenleri olabilir.

Asimow (1962) yılında tasarım sürecinin basit bir modülünü oluşturdu.

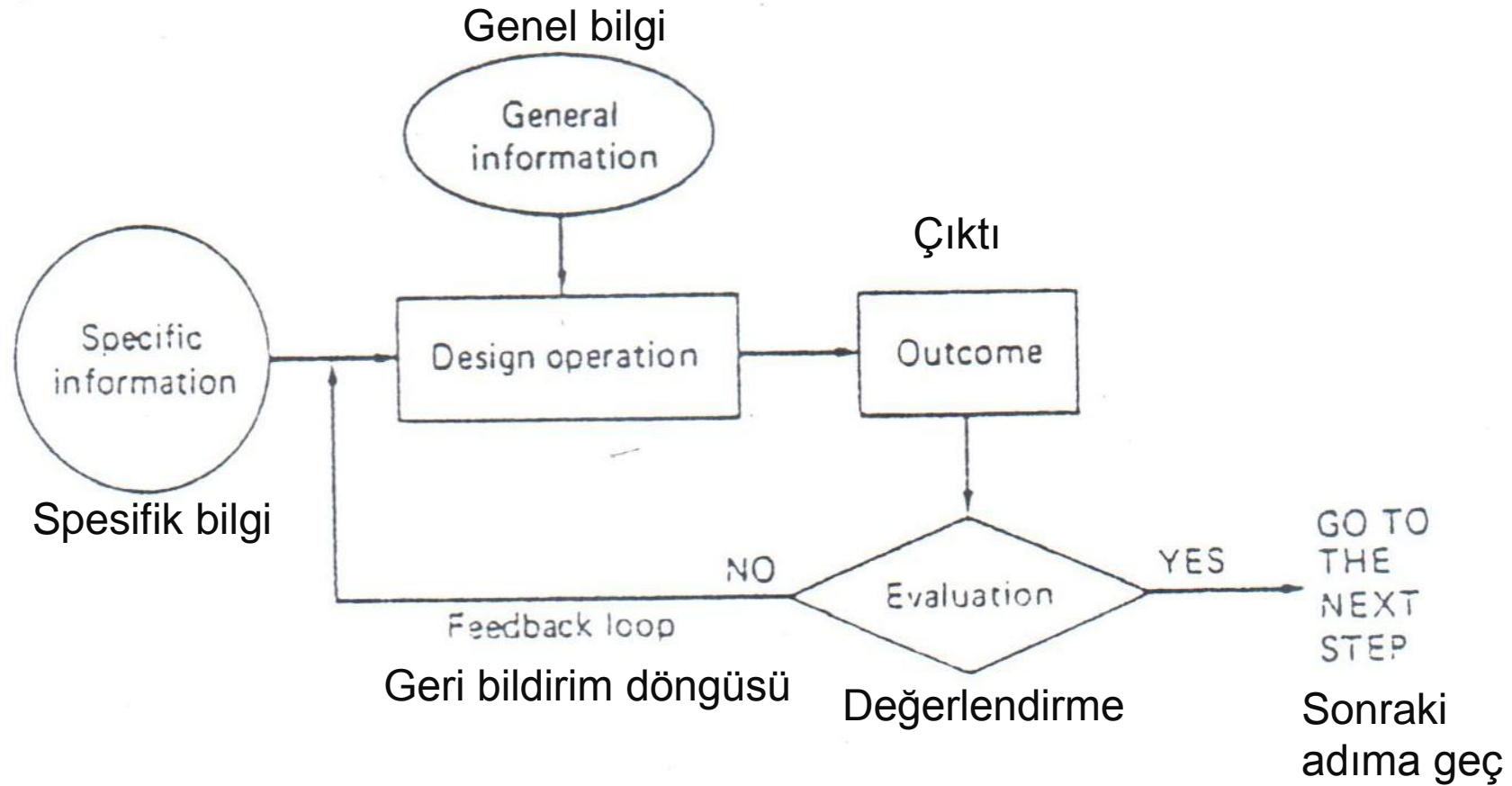


Fig. 1.2 Basic module in the design process (After Asimov, 1962).

Tasarım aslında ardışık tasarım operasyonlarından oluşur.

- İhtiyacı karşılayacak alternatif sistemlerin araştırılması
- Matematiksel bir modelin formüle edilmesi
- Bir alt sistemin bileşenlerini kurmak için gerekli kısımları (bölümleri) belirlemek
- Bu kısımları (bölümleri) üretebilmek için materyal seçimi

Ortaya çıkan tasarım bir matematiksel model çıktısı, kritik boyutların belirtildiği taslak bir çizim veya üretim departmanına gidecek şekilde hazırlanmış mühendislik çizimleri olabilir.

Değerlendirme sonucu olumlu ise bir sonraki adıma geçilebilir. Olumsuz ise tasarım tekrar edilmelidir.

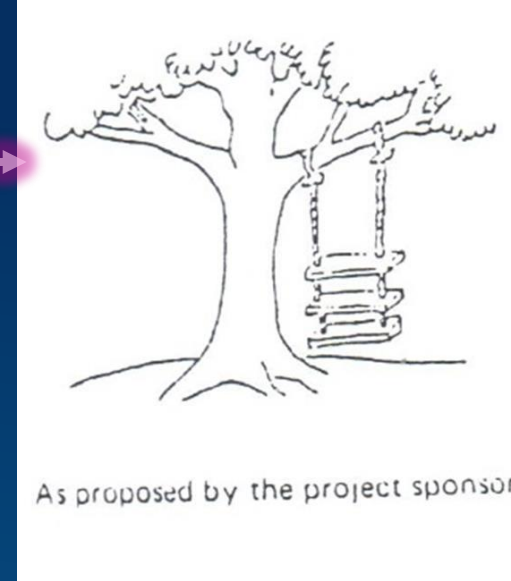
Bilimsel metod ile tasarım metodunun karşılaştırılması (Hill, 1970)

Bilim adamı bilimin kanunlarını sorgulayacak merak sahibidir ve bu merak sonucu bir hipotez geliştirebilir. Bu hipotez kusursuz veya hatasız değildir ve iteratif süreç ile değiştirilmelidir. Doğrulandığında diğer bilim adamları tarafından kanıtlanmış kabul edilmelidir.

Tasarım metodu son teknoloji ile üretilmiş bilgi ile başlar (bu bilgi hem bilimsel bilgi, materyal, üretim metodları, piyasa durumu, ekonomik koşullar içerir.) Bilimsel merak yerine toplumun ihtiyaçları teşvik unsurudur. Bir ihtiyaç varsa bir tür model şeklinde kavramsallaştırılır. Kabul edilebilir bir ürün çıkarana kadar iterasyon içeren bir fizibilite çalışması gereklidir. Tasarım üretim aşamasına geçtiğinde dünya teknolojisi ile yarışmaya başlar ve ürün kabul edildiğinde döngü durdurulur.

Tasarım süreçlerinin adımları:

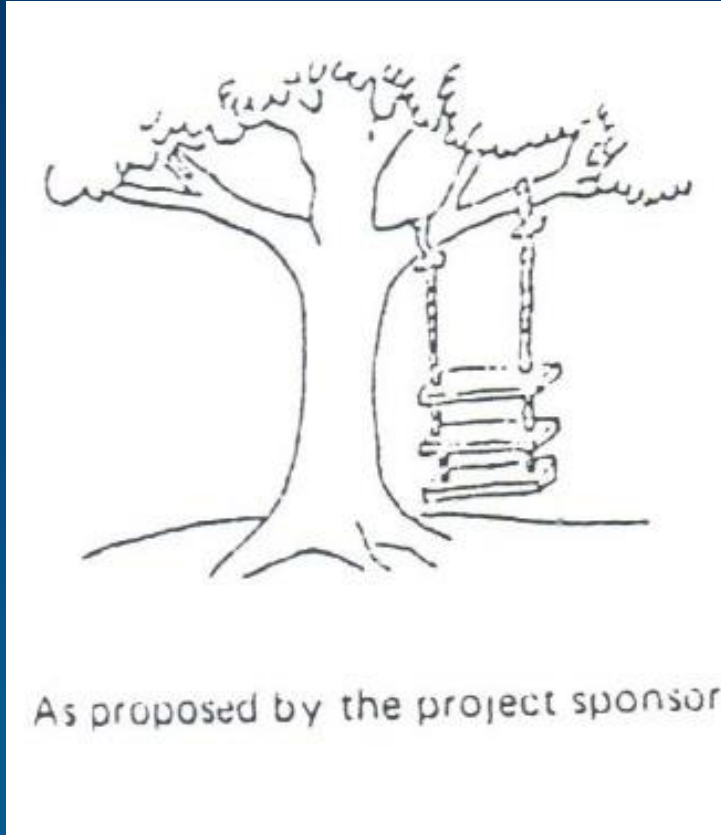
1. Bir ihtiyacın ortaya çıkması
2. Problemin tanımlanması
3. Bilgi toplanması
4. Kavramsallaştırma
5. Değerlendirme
6. Tasarımın tanıtımı



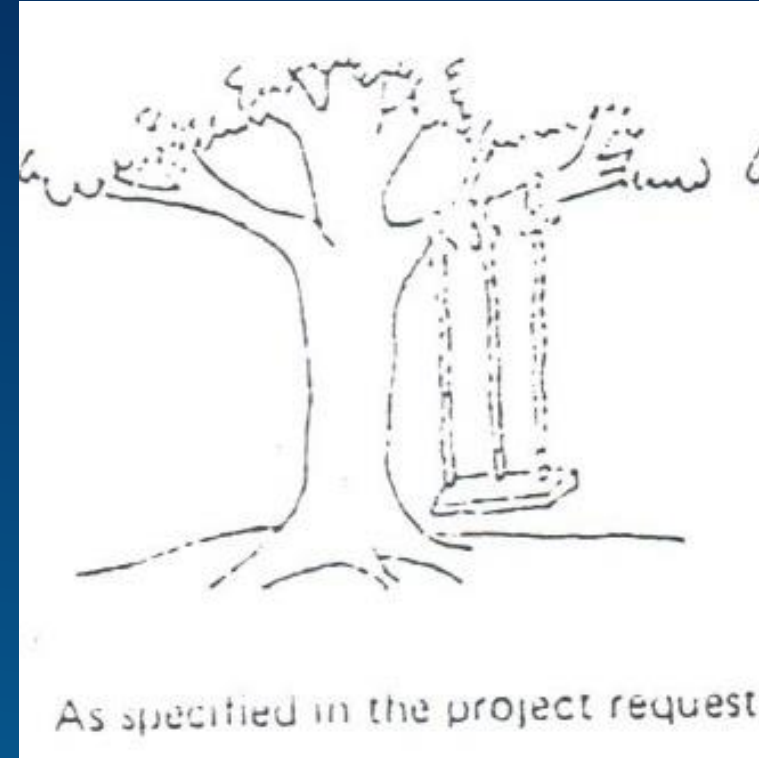
1. Problemin tanımlanması

Tasarımın problemi tanımlayan farklı kişilerin bakış açılarına ne kadar bağımlı olduğunu gösteren bir örnek (Dieter, G.E., 1987, Engineering Design, McGraw-Hill Book Co., New York)

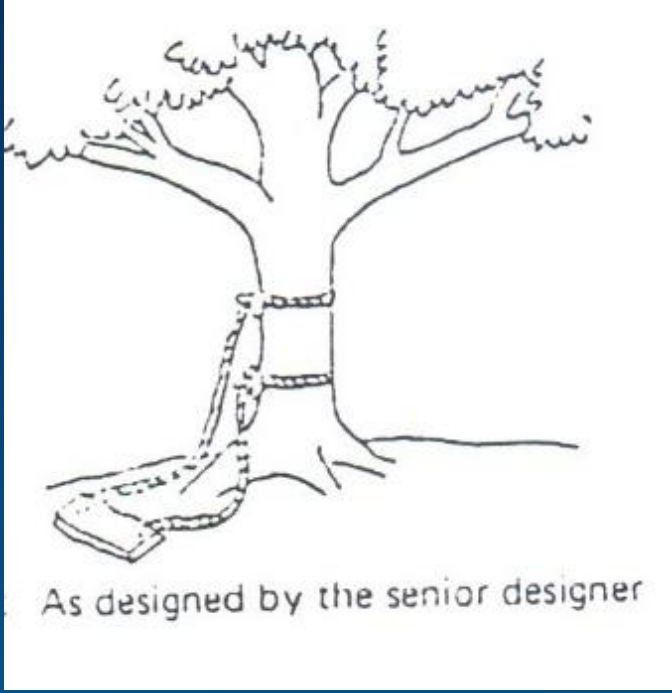
Proje sponsoru tarafından önerilen hali ile salıncak



Proje isteğinde belirtilen hali ile salıncak



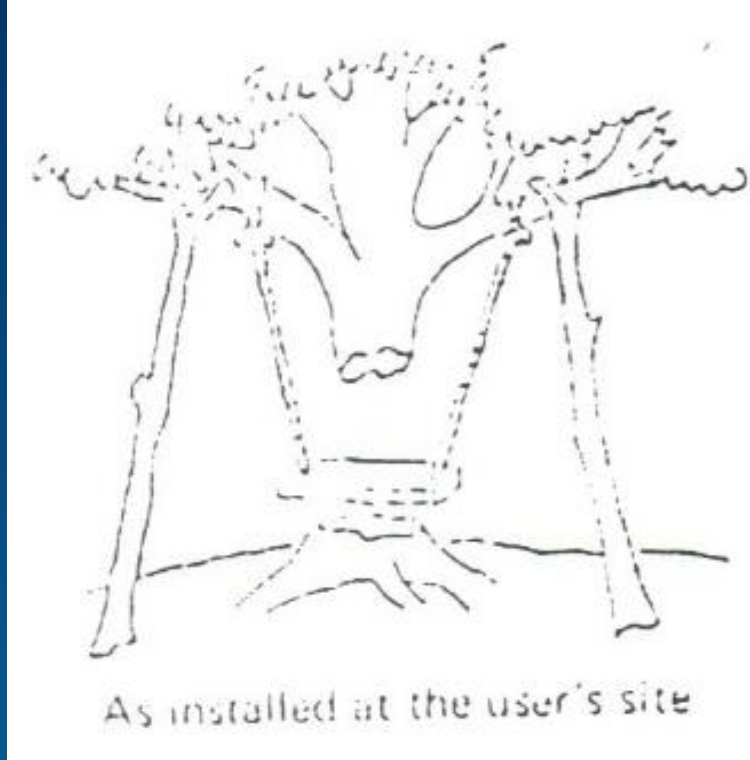
Deneyimli tasarımcı tarafından tasarlanan salıncak



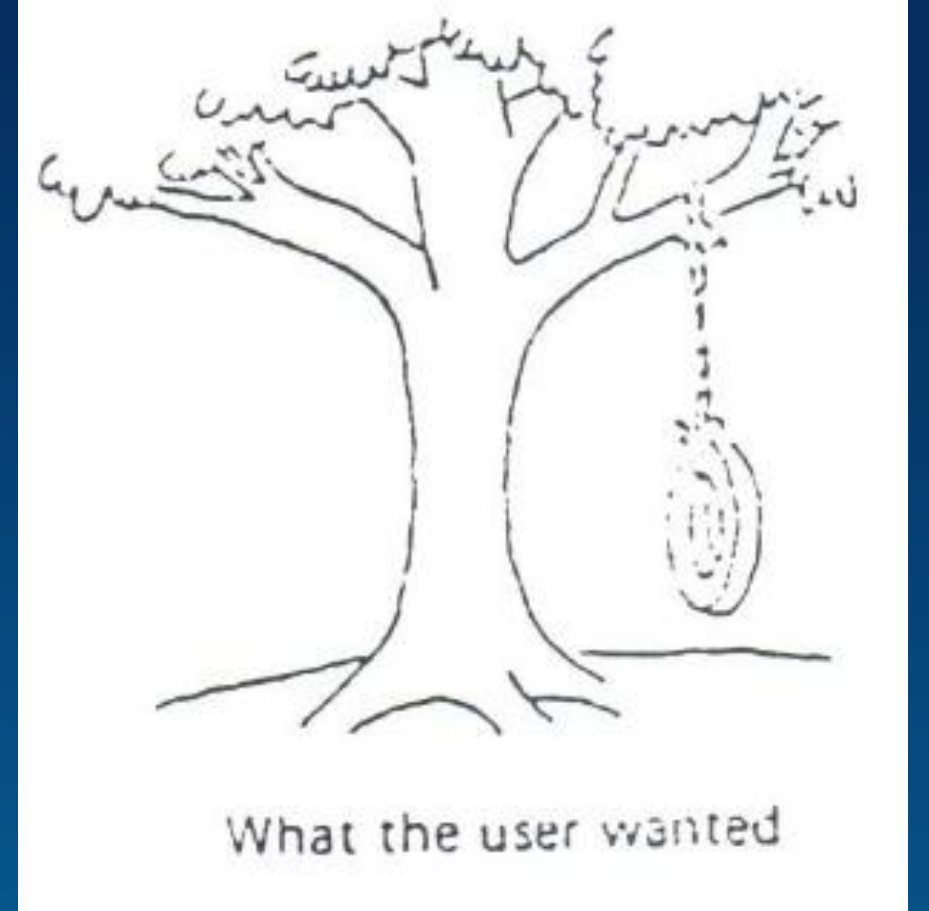
İmalat kısmı tarafından üretilen salıncak

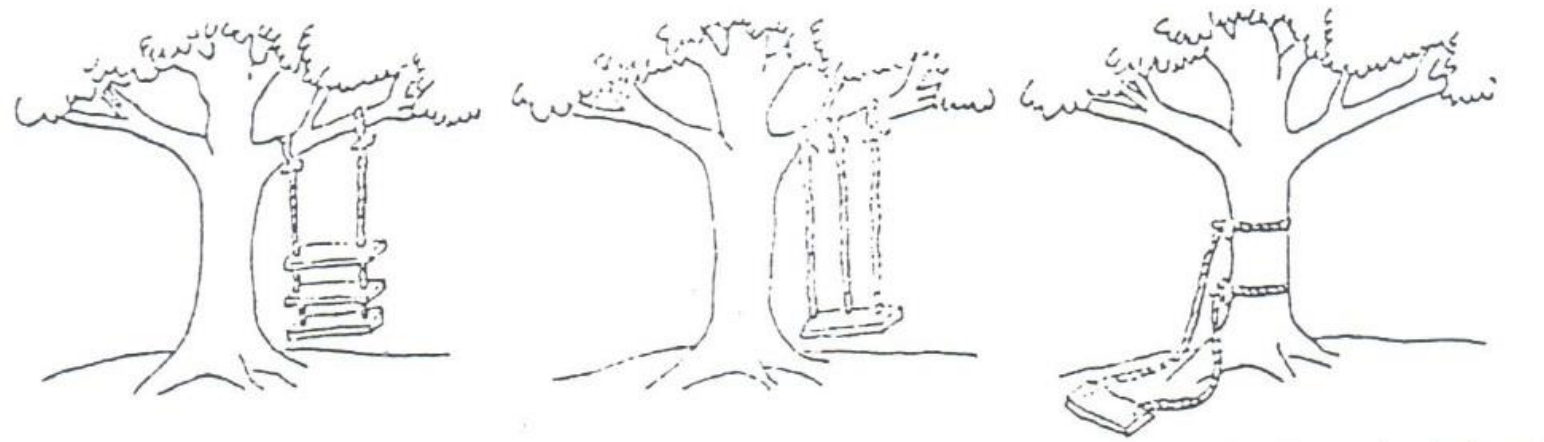


Kullanıcı mekanına kurulan hali ile salıncak

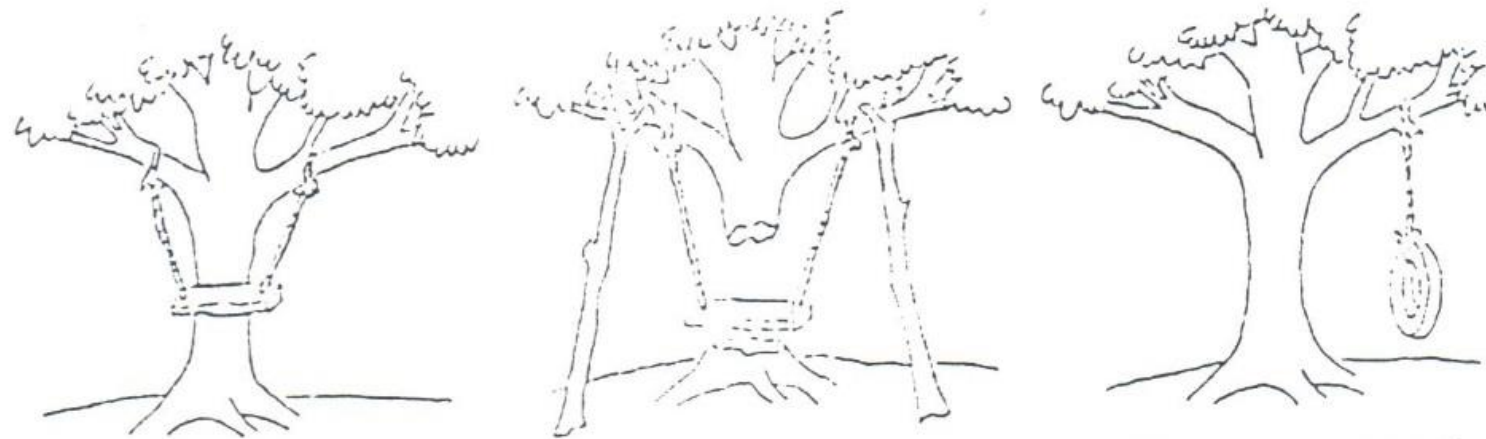


Kullanıcının istediği hali ile salıncak





As proposed by the project sponsor As specified in the project request As designed by the senior designer



As produced by manufacturing As installed at the user's site What the user wanted

Fig. 1.4 Note how the design depends on the viewpoint of the individual who defines the problem (From Dieter, 1987).

Tasarım süreçlerinin adımları:

1. Bir ihtiyacın ortaya çıkması
2. Problemin tanımlanması
3. Bilgi toplanması
4. Kavramsallaştırma
5. Değerlendirme
6. Tasarımın tanıtımı

Jeoloji Mühendisliğinde Tasarım

Jeoloji Mühendisliği mesleği birçok farklı branşa ayrıldığı için jeoloji mühendisliği tasarımı klasik mühendislik tasarımlarından daha farklıdır. İki farklı örnek, bir tanesi kaya zeminde tünel tasarımı ve yeraltısuyu izleme sistemi tasarımı bu farklılığı ortaya koymaktadır.



Selection, Design and Construction of a Multilevel Groundwater Monitoring System

John N. Dougherty, PG
Lisa Campbell, PG

EPA Region 2, New York City
January 14, 2014

USGS / EPA Region 2 Fractured Rock Workshop

CDM Smith