

EE-338
MÜHENDİSLİK TASARIMI

MÜHENDİSLİK TASARIMI

TANIMLAR

İyi bir ürün, iyi bir sürecin sonucudur

Mühendislik Tasarımı

- Mühendislik nedir?
- Tasarım nedir?
- Mühendislikle tasarım arasındaki fark nedir?
- Mühendislik tasarımı nedir?
- Mühendislik tasarım süreci

Mühendislik

- Mühendislik, bir şeyleri tasarlamak veya yapmak için bilim ve matematiğin kullanılmasıdır.
- Mühendislik yapan insanlara mühendis denir.
- Mühendisler matematik, fen ve teknoloji kullanarak problemleri çözerler.
- Bazı mühendisler yeteneklerini teknik problemleri çözmek için de kullanırlar.

Mühendis

- **Mühendis** uygulanabilirlik, mevzuat, güvenlik ve maliyetin getirdiği sınırlamaları göz önünde bulundurarak hedefleri ve gereksinimleri yerine getirmek için makineleri, sistemleri, malzemeleri ve yapıları, tasarlayan, analiz eden, inşa eden ve test eden profesyonel bir kişidir.
- **Mühendis** matematik, temel bilimler ve mühendislik bilimleri bilgilerine sahip ve bu tür bilgileri karmaşık ürünler, makineler, yapılar veya sistemler tasarlamak ve inşa etmek için yaratıcılıkla birlikte uygulayabilen profesyonel bir kişidir.
- Önemli ve benzersiz görevleri, başarılı bir sonuç elde etmek için tasarımdaki kısıtlamaları tanımlamak, anlamak ve yorumlamaktır.

Mühendisin Sorumlulukları

Mühendislik tasarım sürecinde **mühendisin sorumlulukları**;

- problem tanımlamayı,
- araştırma yürütmeyi ve daraltmayı,
- ölçütleri analiz etmeyi,
- çözümleri bulmayı ve analiz etmeyi ve
- karar vermeyi içerebilir.

Bir mühendis zamanının büyük kısmını araştırma, bulma, uygulama ve bilgi aktarmaya harcar.

Mühendislik Bilimi – Temel Bilim

Mühendislik Bilimleri:

- Mühendislik bilimleri matematiğe ve temel bilimlere dayanır, ancak mühendislik problemlerini çözmek için gereken yaratıcı uygulamaya yönelik bilgi taşır.
- Bu çalışmalar bir yandan matematik ve temel bilimler, diğer yandan mühendislik uygulamaları arasında bir köprü oluşturmaktadır.

Temel bilimler:

- Temel bilimler, doğal olayların temel yönlerini bilmeye veya anlamaya odaklanan disiplinlerdir. Temel bilimler fizik ve kimya ile yaşam, yer ve uzay bilimleri dahil diğer doğa bilimlerinden oluşur.

Takım:

- Bir takım, ortak bir hedef için çalışan birden fazla kişiden oluşur ve farklı geçmişlere, becerilere veya bakış açlarına sahip kişileri içermelidir.

Tasarım Nedir?

bir kişi şunu söyleyebilir

- “Tasarım, mühendislerin yaptığı şeydir.”

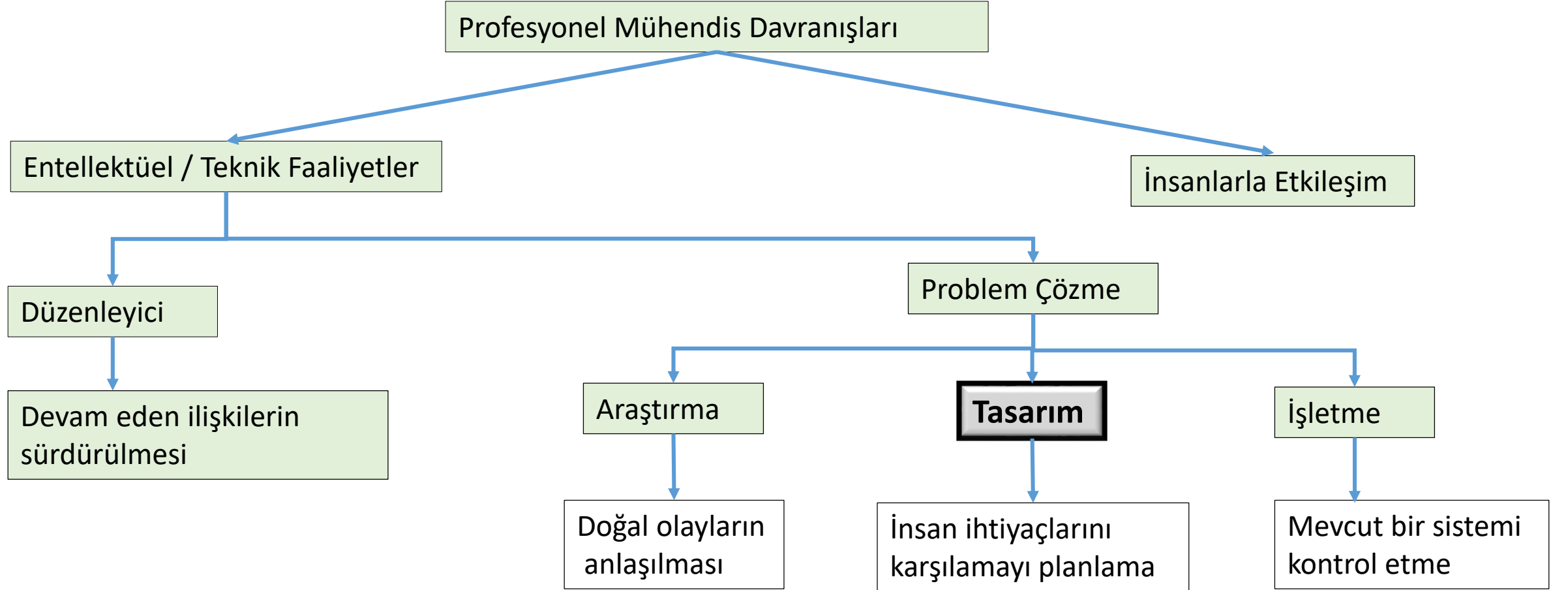
Bu tanım doğru kabul edilebilir.

- Tasarım aslında mühendislerin yaptıklarının bir parçasıdır.
- Tasarım tartışmasız bir mühendisin hayatındaki merkezi faaliyettir

Tasarım Nedir?

- **Tasarım**, problemleri sistematik olarak çözmek için kullanılan bir süreçtir.
- **Tasarım**, “form ve fonksiyon” yaratma ile ilgilidir. Verilen sınırlamalar dahilinde hedeflere ulaşmaktır

Mühendis Davranışları



Entellektüel: eleştirel düşünebilen, araştırabilen, toplum hakkında fikir üretip normatif problemlere çözüm önerileri sunabilen kimsedir

Mühendislik Tasarımı

- **Mühendislik tasarımı**, kısıtlamalar dahilinde istenen ihtiyaçları ve özellikleri karşılamak için bir sistem, bileşen veya süreç geliştirme işlemidir.
- Kaynakları, çözümlere dönüştürmek için temel bilimlerin, matematiğin ve mühendislik bilimlerinin uygulandığı, yinelemeli, yaratıcı, karar alma sürecidir.
- **Mühendislik tasarımı**, verilen şartlar altında yüksek kaliteli bir çözüm elde etmek için fırsatları belirlemeyi, gereksinimleri geliştirmeyi, analiz ve sentez yapmayı, çoklu çözümler üretmeyi, gereksinimlere karşı çözümleri değerlendirmeyi, riskleri göz önünde bulundurmamayı ve ticari işlemler yapmayı içerir. (ABET)

Mühendislik Tasarımı

- **Mühendislik tasarımı** yeni bir şeyi bir araya getirir ya da var olan şeyleri toplumun kabul gören bir ihtiyacını karşılamak için yeni bir şekilde düzenler.
- Mühendislik tasarımları;
 - pratiklik(uygulanabilirlik),
 - düzenleme(kanun,yönetmelik,standartlar),
 - güvenlik ve
 - maliyetin getirdiği sınırlamaları göz önünde bulundurur.

Problem Çözme Olarak Tasarım

- Mühendislik tasarımı özünde problem çözme faaliyetidir.
- Problem çözme üzerine iki bakış açısı:
 - **Görev odaklı bakış açısı**
 - **Sibernetik bakış açısı**

Problem Çözme Olarak Tasarım

- **Görev Odaklı Bakış Açısı**

- Problem çözücüsünden bağımsız olarak çözümü vurgular.

Problem:

- başlangıç durumu (A vektörü)
- son durum (B vektörü)

Problem çözme: A ve B verildiğinde,

- Bizi A'dan B'ye götüren dönüşümün bulunması

*Mühendislik tasarımı bu dönüşümle ilgilidir: A'dan B'ye nasıl gidilir?
Bunu yapmak için hangi işler yapılmalıdır?*

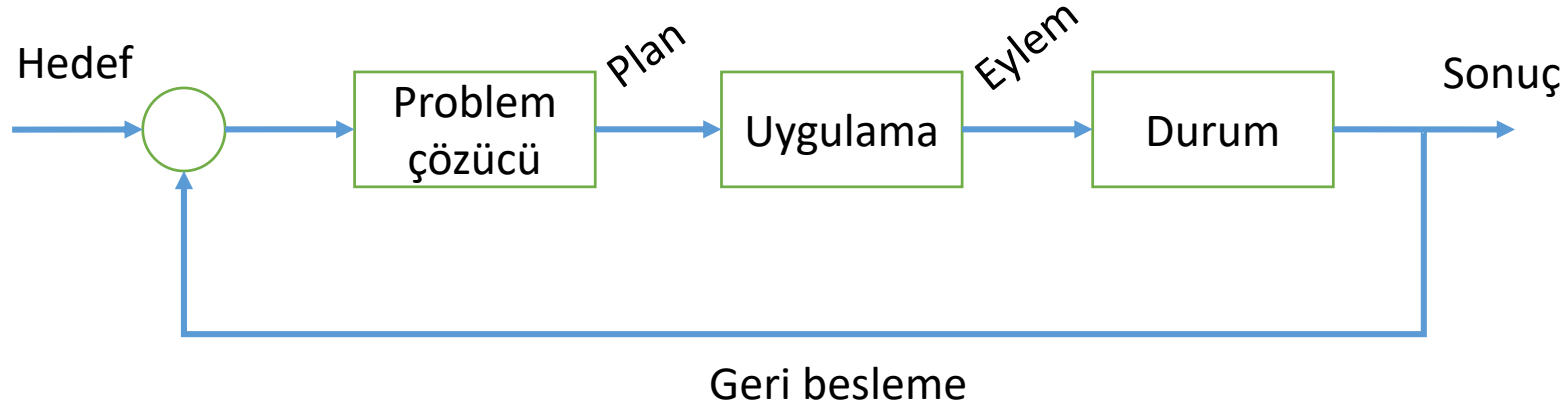
Problem Çözme Olarak Tasarım

- **Davranışçı veya Sibernetik Bakış Açısı**
- **Problem**=Bir insanın cevap vermesi gereken, ancak cevabın ilgili kişi tarafından henüz alınmamış olduğu durum.
- **Problem çözme** = gerekli cevabı elde etme.
 - Teorik olarak, bir ihtiyacı karşılama isteği mühendislik tasarımını temel olarak problem çözme ile aynı şekilde tanımlar.

Bu bakış açısı, rasyonel, hedef arama davranışının sibernetik modeline dayanmaktadır.

Problem Çözme Olarak Tasarım

- Siberetik bakış açısı, problem çözümleri iki şekilde görür:
 - Hedefe ulaşmak için eylemlerin planlanması (açık döngü faaliyeti).
 - Performanstaki sapmaları düzeltmek için planların değiştirilmesi (geri bildirim faaliyeti).



Tasarım Problemleri

Soru:

Mühendislik tasarımı = problem çözme ise neden bu dersi alıyoruz?
Problemleri nasıl çözeceğimizi zaten bilmiyor muyuz?

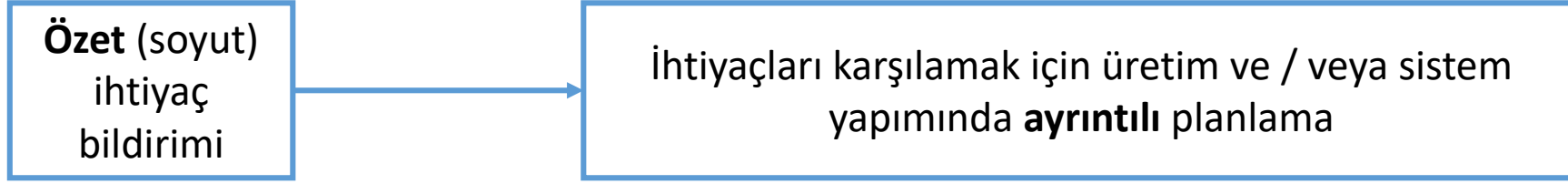
Cevap-1: Hayır, en azından mühendislik tasarım problemlerini çözmeyi bilmiyoruz.

Cevap-2: Ders kitabı problemleri tasarım problemlerinden farklıdır.

Ders Kitabı Problemi	Tasarım Problemi
İyi tanımlanmış	Kötü tanımlanmış
Tek cevap vardır	Çözüm tek değildir, formülasyona bağlıdır
Para gerekmez	Zaman ve para çok önemli faktörlerdir
Ne zaman bir cevabın olduğunu biliyorsun	Genellikle ne zaman duracağını bilmek zor
Daha dar kapsamlı bilgi gerektirir	Çok disiplinli bilgi gerektirir

Tasarım Problemleri

Cevap-3: Tasarım düşüncesinde çelişkiler yer alır



- Birinden diğerine geçme süreci ikilemler üretir:

İhtiyaç cümlesi	Tasarım planı
Geniş görüş	Hassasiyet.
Hayal gücü, esnek, açık fikirli	Eleştirel analiz
Yeni fikirler denemeye istekli	Eski fikirleri kullanmaya istekli

Tasarım Problemleri

- Bu nedenle, mühendislik tasarımı, genel olarak algılandığı gibi sadece “uygulamalı bilim ve matematik” değildir.
- Mühendislik tasarımı analiz ve sentez yapmadır.
- **Analiz:** Bir bütünün parçalarına ayrılması veya parçalanması, bu parçaların doğasını, oranını, işlevini, karşılıklı ilişkilerini bulmak için incelenmesidir.
- **Sentez:** Bir bütün oluşturacak şekilde parçaları veya elemanları bir araya getirmektir.

Tasarım Problemleri

- **Sonuç olarak**
 - mühendislik problemi çözmeye, standart problem çözmeden farklıdır.
- **Bu nedenle, mühendislik tasarımcıları şöyle olmalıdır:**
 - yaratıcı (eğer öyleyse neden olmasın).
 - gerçekçi (Murphy kuralları, bazen bilmiyoruz).
 - iyimser (olumlu görünüm)
 - hayalperest

1. Bir şeyin ters gitme olasılığı varsa, ters gidecektir.

2. Bir şeyin birkaç şekilde ters gitme olasılığı varsa, hep en kötü sonuç doğuracak şekilde ters gidecektir

3. Bir şeyin ters gidebileceği olasılıkları engelleseniz bile, anında yeni bir olasılık ortaya çıkacaktır.

Tasarım Problemleri

- **Özetlemek gerekirse, mühendislik tasarımı:**
 - ifade edilen bir ihtiyacı karşılamak için,
 - kısıtlamalar dahilinde
 - karmaşık problem çözme sürecidir
 - bir sistem, bileşen veya süreç geliştirme işlemidir (planlama)
- **Mühendislik tasarımı birçok faaliyeti içerir.**

Mühendislik tasarım faaliyetleri

- Yaratıcılık.
- Açık uçlu problemler.
- Tasarım metodolojisinin geliştirilmesi ve kullanılması.
- Sistematik problem çözme.
- Bir ihtiyacı tanımak.
- Kabul edilen ihtiyaca göre bir problem tanımlamak.
- Tasarım problemi ifadelerinin formülasyonu.
- Sistem hedeflerinin, kriterlerinin ve işlevsel gereksinimlerin oluşturulması.
- Tasarım şartnamelerinin formülasyonu.

Mühendislik tasarım faaliyetleri

- Ön çözüm alternatiflerinin geliştirilmesi.
- Alternatif çözümlerin fizibilite analizi.
- Ön tasarım.
- Optimizasyon.
- Son detay tasarımı.
- Üretim ve ürün için planlama.
- Proje Yönetimi.
- Ekonomik analiz.
- Güvenlik.
- Güvenilirlik.
- Estetik ve insan faktörleri.
- Yasal konular, etik ve sosyal etki.
- Geri bildirim ve karar verme.
- İletişim ve takım becerileri.