

Bilim insanı ile Mühendis arasındaki farklar?

Galileo, Leonardo, Edison, Tesla, Atom Çağı, Fermi ve Oppenheimer Örnekleriyle
Tarihsel ve Etik bir inceleme

YZ destekli Hazırlayan: Dr.Y.Müh. Yüksel Atakan, ybatakan4@gmail.com, 13.06.2026

Özet

Bilim ve teknoloji tarihinin en önemli sorularından biri, bilim insanı ile mühendis arasındaki görev, sorumluluk ve etik farklılıkların ne olduğudur. Bilim insanları doğanın işleyişini anlamaya ve yeni bilgiler keşfetmeye çalışırken, mühendisler bu bilgileri insanlığın yararına kullanılabilecek ürünlere, sistemlere ve teknolojilere dönüştürmektedir. Ancak bazı durumlarda aynı bilimsel keşif hem insanlığa büyük faydalar sağlayabilmekte hem de yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Nükleer fisyonun keşfi ve bunun hem nükleer enerji santrallerinde, tıp ve endüstride, hem de atom bombalarında kullanılması bu durumun en önemli örneklerinden biridir. Bu yazımızda bilim insanı ile mühendis arasındaki temel farklar, nükleer çağın doğuşu, Nikola Tesla ve Thomas Edison'un çalışmaları ile J. Robert Oppenheimer'ın atom bombası projesindeki rolü tarihsel ve etik boyutlarıyla incelenmektedir.

1. Giriş

Modern uygarlığın gelişimi bilimsel buluşlar ve mühendislik uygulamalarının ortak çalışmasının sonucudur. İnsanlık tarihindeki hemen hemen tüm büyük teknolojik ilerlemeler önce bilimsel bir keşif olarak başlamış, daha sonra mühendislik çalışmaları sayesinde günlük yaşamın bir parçası hâline gelmiştir.

Britannica Ansiklopedisi mühendisliği "bilimsel ilkelerin insanlığın yararına uygulanması" olarak tanımlamaktadır. Bu tanım bilim ile mühendislik arasındaki temel ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bilim doğayı anlamaya çalışırken mühendislik bu bilgileri kullanarak pratik çözümler üretmektedir.

Bu nedenle bilim insanı ile mühendis birbirinin alternatifi değil, tamamlayıcıdır. Bununla birlikte görevleri, amaçları ve sorumlulukları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

2. Bilim İnsanı Kavramı

Bilim insanı, gözlem, deney ve matematiksel yöntemler kullanarak doğa olaylarını açıklamaya çalışan kişidir.

Bilim insanlarının temel amacı:

- Bilgi üretmek,
- Bilinmeyeni keşfetmek,
- Doğa yasalarını anlamak,
- Yeni kuramlar geliştirmektir.

Bilim insanı genellikle şu sorulara yanıt arar:

- Evren nasıl oluşmuştur?
- Atomun yapısı nedir?
- Enerji nasıl dönüşür?
- Canlılar nasıl evrimleşir?

Bilim insanlarının temel faaliyetleri:

- Araştırma yapmak,
- Hipotez geliştirmek,
- Deney tasarlamak,
- Sonuçları yayınlamak,
- Yeni hipotez ve kuramlar ortaya koymaktır.

Bu nedenle bilim insanının başarısı ürettiği bilgi ile ölçülmektedir.

3. Mühendis Kavramı

Mühendis, bilimsel bilgileri kullanarak insan ihtiyaçlarını karşılayan sistemler geliştiren kişidir. Mühendisin temel amacı:

- Sorun çözmek,
- Tasarlamak,
- Üretmek,
- Verimliliği artırmak,
- Teknolojiyi günlük yaşama kazandırmaktır.

Mühendis şu tür sorularla ilgilenir:

- Bu bilgi kullanılarak nasıl bir makine yapılabilir?
- Daha güvenli bir köprü nasıl inşa edilir?
- Elektrik daha verimli nasıl dağıtılabilir?
- Nükleer enerji güvenli şekilde nasıl üretilebilir?

Mühendisin başarısı ise ürettiği sistemlerin işlevselliği, güvenilirliği ve toplumsal faydası ile ölçülmektedir.

4. Atom Çağının Başlangıcı: Nükleer Fisyonun Keşfi

20. yüzyılın en önemli bilimsel keşiflerinden biri nükleer fisyonudur.

1938 yılında Alman kimyacılar Otto Hahn ve Fritz Strassmann uranyum çekirdeğini nötronlarla bombardıman ederken beklenmedik ürünler elde etmişlerdir. Daha sonra Avusturya kökenli fizikçi Lise Meitner ve yeğeni Otto Frisch bu olayı teorik olarak açıklamış ve çekirdeğin iki parçaya ayrıldığını göstermişlerdir.

Bu olaya "nükleer fisyon" ya da 'nükleer bölünme' adı verilmiştir.

Bu bilim insanlarının amacı atom bombası geliştirmek değildi. Onların amacı atom çekirdeğinin davranışlarını anlamaktı.

Dolayısıyla nükleer fisyonun keşfi bir mühendislik başarısından çok temel bilim başarısıdır.

5. Bilimsel Buluştan Teknolojiye: Nükleer Reaktörlerin Geliştirilmesi

Fisyonun keşfinden sonra bilimsel bilgi mühendislik uygulamalarına dönüşmeye başlamıştır.

Bu süreçte en önemli isimlerden biri Enrico Fermi'dir.

Fermi 1942 yılında Chicago Üniversitesi'nde tarihin ilk kontrollü zincirleme nükleer reaksiyonunu gerçekleştirmiştir.

Bu çalışma:

- Nükleer enerji üretiminin,
- Araştırma reaktörlerinin,
- Elektrik üreten nükleer santrallerin,

temelini oluşturmuştur.

Burada bilim ile mühendisliğin iç içe geçtiği görülmektedir.

6. Atom Enerjisinin Tıpta ve Endüstride Kullanılması

Nükleer teknolojiler günümüzde yalnızca enerji üretiminde kullanılmamaktadır.

6.1 Tıpta Kullanımı

Nükleer teknolojiler sayesinde:

- Kanser tedavisi,
- PET görüntüleme,
- SPECT görüntüleme,
- Tiroid hastalıklarının tedavisi,
- Radyoterapi,

uygulanabilmektedir.

Bugün dünya genelinde milyonlarca hasta nükleer tıp uygulamalarından yararlanmaktadır.

6.2 Endüstride Kullanımı

Endüstride ise:

- Kaynak kontrolü,

- Kalınlık ölçümü,
- Malzeme analizi,
- Boru çatlaklarının incelenmesi,
- Kalite kontrol işlemleri,

radioizotop teknolojileri sayesinde gerçekleştirilmektedir.

Bu uygulamaların geliştirilmesinde fizikçiler, kimyacılar, elektronik mühendisleri, makine mühendisleri ve nükleer mühendisler birlikte çalışmaktadır.

7.1 Galileo Galilei: Modern Bilimin Öncüsü

Galileo Galilei (1564–1642), modern bilimsel yöntemin kurucularından biri kabul edilmektedir. Teleskopu geliştirmiş, Ay'ın yüzeyini incelemiş, Jüpiter'in uydularını keşfetmiş ve hareket yasaları üzerine çalışmalar yapmıştır.

Galileo'nun en önemli katkısı yeni makineler üretmekten çok, doğanın matematiksel yasalarla açıklanabileceğini göstermesidir.

Bu nedenle Galileo öncelikle bir:

- Bilim insanı
- Fizikçi
- Astronom

olarak değerlendirilmektedir.

Galileo'nun çalışmaları daha sonra Newton'un mekanik kuramlarının temelini oluşturmuştur. Bilim tarihinde Galileo, "doğayı anlamaya çalışan bilim insanı" modelinin en önemli temsilcilerinden biri olarak kabul edilir.

7.2 Leonardo da Vinci: Bilim ile Mühendislik Arasında Bir Köprü

Leonardo da Vinci (1452–1519) yalnızca ressam değil, aynı zamanda mühendis, mucit ve gözlemci bir araştırmacıydı.

Leonardo'nun not defterlerinde:

- Uçan makineler,
- Helikopter benzeri araçlar,
- Tank tasarımları,
- Köprüler,
- Hidrolik sistemler,
- Askerî araçlar,

bulunmaktadır.

Leonardo birçok doğa olayını incelemiş olsa da esas gücü bu bilgileri teknik tasarımlara dönüştürmesiydi.

Bu nedenle Leonardo günümüzde:

- Mühendis,
- Mucit,
- Tasarımcı,

olarak anılmaktadır.

Ancak modern anlamda bilim insanı ile mühendis arasında kesin ayrımların henüz oluşmadığı bir dönemde yaşamış olması nedeniyle her iki alanın da öncülerinden biri kabul edilmektedir.

8. Nikola Tesla ve Thomas Edison Örneği

Bilim insanı ve mühendis ayrımının en iyi örneklerinden biri Tesla ve Edison'dur.

8.1 Nikola Tesla

Nikola Tesla alternatif akım sistemlerinin geliştirilmesinde öncü rol oynamıştır.

Tesla:

- Elektrik motorları geliştirmiş,
- Alternatif akım sistemlerini tasarlamış,
- Yüzlerce patent üretmiştir.

Tesla'nın çalışmaları daha çok mühendislik ve uygulamalı bilim alanına girmektedir.

8.2 Thomas Edison

Thomas Edison elektrik teknolojilerinin ticarileştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Edison:

- Elektrik dağıtım sistemleri kurmuş,
- Endüstriyel araştırma laboratuvarları oluşturmuş,
- Yeni teknolojilerin yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Hem Tesla hem de Edison yeni fizik yasaları keşfetmemiş, mevcut bilimsel bilgileri kullanarak teknolojik sistemler geliştirmiştir.

9. Oppenheimer ve Manhattan Projesi

J. Robert Oppenheimer kuramsal fizik alanında çalışan bir bilim insanıydı.

Ancak İkinci Dünya Savaşı sırasında Manhattan Projesi'nin bilimsel liderliğini üstlenmiştir.

Bu proje kapsamında:

- Fizikçiler,
- Kimyacılar,
- Metalurji mühendisleri,
- Makine mühendisleri,
- Elektrik mühendisleri,

birlikte çalışmıştır.

Sonuç olarak tarihin ilk atom bombaları geliştirilmiştir.

Oppenheimer bu süreçte yalnızca bir bilim insanı değil, aynı zamanda büyük ölçekli bir teknoloji projesinin yöneticisi konumuna gelmiştir.

10. Bilim İnsanlarının ve Mühendislerin Etik Sorumluluğu

Bilim ve teknolojinin gelişmesi beraberinde etik soruları da getirmiştir.

Nükleer fisyonun keşfi:

- Elektrik üretimine,
- Kanser tedavisine,
- Bilimsel araştırmalara

katkı sağlamıştır.

Ancak aynı keşif:

- Hiroşima,
- Nagazaki,

atom bombalarının yapılmasına da olanak vermiştir.

Bu durum şu soruyu ortaya çıkarmaktadır:

"Bilim insanı keşfin sonuçlarından ne ölçüde sorumludur?"

Günümüzde yaygın kabul gören görüş, bilim insanların bilgi üretiminden, mühendislerin ise bu bilginin uygulanmasından belirli ölçülerde sorumlu olduğudur. Ancak teknolojinin kullanım biçimi çoğu zaman siyasi karar vericiler, askerî kurumlar ve toplum tarafından belirlenmektedir. **Bu nedenle sorumluluk yalnızca bilim insanlarına veya mühendislere yüklenemez.**

10.1 Karşılaştırmalı Değerlendirme

Bilim İnsanları ve Mühendislerin Tarihsel Karşılaştırması

Kişi	Temel Kimliği	Tarihsel Rolü
Galileo Galilei	Bilim insanı	Modern bilimsel yöntemin öncülerinden biri
Leonardo da Vinci	Mühendis ve mucit	Çok sayıda teknolojik tasarım geliştirdi
Otto Hahn	Bilim insanı	Nükleer fisyonun keşfi
Fritz Strassmann	Bilim insanı	Fisyon deneyleri
Lise Meitner	Bilim insanı	Fisyonun teorik açıklaması
Otto Frisch	Bilim insanı	Fisyon kavramını geliştirdi

Kişi	Temel Kimliği	Tarihsel Rolü
Enrico Fermi	Bilim insanı ve mühendis	İlk nükleer reaktör
Nikola Tesla	Mühendis ve mucit	Alternatif akım sistemleri
Thomas Edison	Mühendis ve girişimci	Elektrik teknolojilerinin yaygınlaşması
J. ROppenheimer	Teorik fizikçi ve proje yöneticisi	Atom bombası programının bilimsel lideri

Sonuç

Galileo ile Oppenheimer arasında yaklaşık üç yüz yıl bulunmasına rağmen her ikisi de bilimin bilgi üretme yönünü temsil etmektedir. Buna karşılık Leonardo da Vinci, Tesla ve Edison daha çok mevcut bilgileri kullanarak insan yaşamını değiştiren teknolojiler geliştirmişlerdir. Enrico Fermi ise hem temel bilim yapan hem de bunu uygulanabilir teknolojilere dönüştüren nadir kişilerden biridir. **Bu nedenle bilim tarihi incelendiğinde, bilim insanı ile mühendis arasında kesin bir duvar olmadığı, ancak bilim insanlarının daha çok "keşfetmeye", mühendislerin ise daha çok "uygulamaya" odaklandığı görülmektedir. Halkı etkileyen sonuçlar alanlar ise uygulamalarıyla daha çok mühendisler olmaktadır.**

Başka bir deyişle bilim insanları insanlığın bilgi birikimini genişletirken, mühendisler bu bilgiyi günlük yaşamda kullanılabilir teknolojilere dönüştürmektedir. Nükleer fisyonun keşfi ile başlayan süreç, nükleer enerji santrallerinden kanser tedavisine kadar sayısız yararlı uygulamanın önünü açmıştır. Aynı zamanda atom bombalarının geliştirilmesine de olanak sağlamıştır.

Tesla ve Edison örnekleri mühendisliğin toplumsal dönüşüm gücünü gösterirken, Oppenheimer örneği bilimsel keşiflerin etik sonuçlarını ortaya koymaktadır. **Bilim tarihi göstermektedir ki keşif ile uygulama arasındaki ilişki karmaşık olup sorumluluk yalnızca bilim insanlarına veya mühendislere değil, bu bilgileri kullanan toplumlara ve karar vericilere de aittir.**

Kaynaklar

1. Encyclopaedia Britannica. "Engineering."
2. Encyclopaedia Britannica. "Nuclear Fission."
3. Encyclopaedia Britannica. "Otto Hahn."
4. Encyclopaedia Britannica. "Lise Meitner."
5. Encyclopaedia Britannica. "Enrico Fermi."
6. Encyclopaedia Britannica. "J. Robert Oppenheimer."
7. NASA History Division
8. International Atomic Energy Agency (IAEA)
9. U.S. Department of Energy Office of Nuclear Energy
10. American Physical Society (APS) Physics History Resources