

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

1. Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini tehlikeye atmadan ekonomik ve teknolojik gelişmenin sağlanmasıdır. Kavram ilk olarak 1987 yılında yayımlanan World Commission on Environment and Development (Brundtland Komisyonu) raporunda tanımlanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma üç temel boyuta dayanır:

1. **Çevresel sürdürülebilirlik**
2. **Ekonomik sürdürülebilirlik**
3. **Sosyal sürdürülebilirlik**

Bu üç boyut birlikte ele alınmadığında gerçek anlamda sürdürülebilirlik sağlanamaz.

2. Çevresel Boyut

Mühendislik projelerinde çevresel sürdürülebilirlik şu unsurları içerir:

- Doğal kaynakların verimli kullanımı
- Enerji tüketiminin azaltılması
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi
- Atık oluşumunun azaltılması
- Karbon ayak izinin hesaplanması
- Yaşam döngüsü analizi (Life Cycle Assessment - LCA)

Fizik mühendisliği projelerinde bu yaklaşım özellikle:

- Enerji sistemleri tasarımında
- Fotovoltaik ve yenilenebilir enerji uygulamalarında
- Sensör ve ölçüm sistemlerinde enerji verimliliğinde
- Malzeme seçiminde çevresel etki analizinde

önem kazanmaktadır.

3. Ekonomik Boyut

Bir mühendislik çözümünün teknik olarak çalışması yeterli değildir; ekonomik olarak da uygulanabilir olması gerekir. Bu nedenle öğrencilerin:

- Maliyet analizi yapmaları
- İlk yatırım ve işletme maliyetlerini hesaplamaları

- Geri ödeme süresi (payback period) belirlemeleri
- Ölçeklenebilirlik analizini deęerlendirmeleri

beklenmektedir.

Ekonomik sürdürülebilirlik, projenin uzun vadede ayakta kalabilmesini sağlar.

4. Sosyal Boyut

Sosyal sürdürülebilirlik şunları kapsar:

- Toplum sağlığı ve güvenliği
- İş güvenliği standartları
- Etik mühendislik uygulamaları
- Erişilebilirlik ve kapsayıcılık
- Toplumsal fayda üretme

Özellikle deney tasarımında güvenlik önlemleri, veri dürüstlüğü ve etik raporlama büyük önem taşır.

5. Küresel Perspektif

Sürdürülebilir kalkınma, 2015 yılında United Nations tarafından ilan edilen Sustainable Development Goals (SDG – 2030 Hedefleri) kapsamında küresel bir çerçeveye oturtulmuştur.

Mühendislik alanı özellikle şu hedeflerle doğrudan ilişkilidir:

- Temiz enerji
- Sanayi, yenilikçilik ve altyapı
- Sorumlu üretim ve tüketim
- İklim eylemi

Bu nedenle mühendislik eğitimi sürdürülebilirlik farkındalığını zorunlu bir bileşen olarak içermelidir.

6. FİZ 434 Kapsamında Beklentiler

FİZ 434 bitirme çalışması dersi kapsamında öğrencilerden:

- Projelerinin çevresel etkisini analiz etmeleri
- Enerji verimliliğini deęerlendirmeleri
- Malzeme seçiminde sürdürülebilirlik kriterlerini dikkate almaları

- Ekonomik fizibilite hesaplaması yapmaları
- Uzun vadeli kullanım senaryosu oluşturmaları

beklenmektedir.

Raporlarda aşağıdaki soruların yanıtlanması önerilir:

- Bu tasarımın çevresel etkisi nedir?
- Daha düşük enerji tüketen bir alternatif var mı?
- Üretim ve kullanım sürecinde atık oluşumu nasıl azaltılabilir?
- Tasarım uzun vadede ekonomik olarak sürdürülebilir mi?