

ÜNİTE HAZIRLIK MATERYALİ

Teknoloji ve Tasarım Öğreniyorum

7. Sınıf | Teknoloji ve Tasarım | Ünite 1

Süre: 4 Ders Saati (4 × 40 dk)

Öğrenme Çıktıları: 4 Kazanım (TT.7.1.1 – TT.7.1.4)

Bu doküman ders anlatımı için değil, ders öncesi öğretmen hazırlığı için yazılmıştır. Sunumdaki kavramların derinlemesine arka planını, ilginç tarihsel bilgileri, Türkiye örneklerini, yaygın öğrenci yanlış anlamalarını ve sınıfta kullanılabilecek hikayeleri içerir.

BÖLÜM 1 — KAVRAMLARIN ANATOMİSİ

1.1 Karışan Üçlü: Buluş · İcat · Keşif

Bu üç kavram Türkçe'de sıkça birbirinin yerine kullanılır. Karışıklığın temel nedeni, Türkçedeki "bulmak" fiilinin üçünü de kapsıyor olmasıdır.

Keşif: Zaten var olan ama bilinmeyen bir şeyin fark edilmesi.

Kolomb, Amerika'yı icat etmedi — orada zaten insanlar vardı. Keşfetti. Pasifik Okyanusu, DNA'nın çift sarmal yapısı, yerçekimi sabiti — bunların hepsi keşiftir. Keşif, "doğanın sırlarını açmak"tır. Siz aramadıysanız zaten oradaydı.

İlginç tartışma noktası: Rosalind Franklin, 1952'de DNA'nın X-ışını kristalografisi görüntüsünü çekti. Watson ve Crick bu görüntüyü Franklin'in haberi olmadan kullandı ve 1953'te yapıyı yayımladı. Nobel Ödülü 1962'de Watson, Crick ve Wilkins'e verildi. Franklin ödülü almak için yaşayamadı (1958'de kanserden hayatını kaybetti). Bilim tarihinin en tartışmalı haksızlıklarından biri olarak kabul edilir.

Buluş: Daha önce bilinmeyen bir fikrin, ilkenin veya yasanın ortaya konması.

Arşimet'in kaldırma kuvveti, Newton'ın hareket yasaları, Maxwell'in elektromanyetik alan denklemleri. Bunlar soyuttur — fiziksel olarak üretilmez, zihinde şekillenir. Arşimet "Eureka!" diye koşturmuşsa da, kaldırma kuvveti daha önce de vardı; o sadece onu formüle etti.

Önemli ayrıntı: Türkçede "buluş" sözcüğü hem bu felsefi anlamda hem de patent dilinde (icat yerine) kullanılır. Öğrenciler bunu karıştırabilir. Hukuki anlamda "buluş" patent alınabilir yenilikleri kapsar — bu bağlamda icatla örtüşür.

İcat: Daha önce var olmayan somut bir ürünün, cihazın veya sürecin yaratılması.

Telefon, ampul, buhar makinesi, baskı makinesi. İcat edilmeden önce gerçek dünyada yoktu. Patent alınabilir çünkü yenidir.

Dikkat çekici bağlantı: İcatların çoğu buluşların üstüne inşa edilir. Telefon icat edilmeden önce elektromanyetik dalgalar "bulunmuştu" (Maxwell, 1864). Ampul için Edison, gazın ışık verdiğini bilmiyordu — bilim zaten biliyordu. O bilimi somut ürüne çevirdi.

Sınıfta Kullanılabilecek Test Sorusu: Tahtaya şunu yazın: "Benden önce var mıydı?"

- Evet → Keşif
- Hayır + somut ürün → İcat
- Hayır + soyut ilke/fikir → Buluş

1.2 Bilim · Teknik · Teknoloji İlişkisi

Neden "Teknoloji = Bilgisayar" yanlışlığı bu kadar yaygın?

Son 40 yılda teknoloji haberlerinin büyük çoğunluğu bilgisayar ve internet ekseninde döndü. Bunun sonucunda öğrencilerin zihninde "teknoloji" kavramı neredeyse "dijital araçlar"la eş anlamlı hale geldi. Oysa kaşık, tekerlek, menteşe, çengelli iğne de birer teknolojidir.

"Teknoloji" sözcüğü Yunancada *techne* (zanaat, ustalık) ve *logos* (bilgi, söylem) kökeninden gelir. Yani teknik bilginin sistematik incelenmesi demektir.

Bilim nedir, teknik nedir, fark neden önemlidir?

Bilim "neden" ve "ne" sorusunu sorar. Bir madde neden ısındığında genleşir? Bir nesne neden düşer? Yanıtlar evrensel, dünyanın her yerinde aynı deneyi yapsan aynı sonucu alırsın.

Teknik "nasıl" sorusunu sorar. Bir ustanın yoğurma tekniği, bir marangozun mortis-zıvana tekniği, bir cerrahın dikiş tekniği. Teknik bilgi çoğunlukla ustadan çırağa deneyimle aktarılır, kelimeye tam olarak dökülmesi zordur. Buna bilim felsefesinde "örtük bilgi" (tacit knowledge) denir.

Teknoloji bu ikisini birleştirir ve insan ihtiyacını karşılar.

Somut örnek: Elektrik teorisi (bilim) + tel çekme ve yalıtım yöntemi (teknik) → Elektrik şebekesi (teknoloji). Birini kaldırın, sistem çöker.

1.3 Tasarım Kavramının Derinliği

Latince "designare" kökünden gelir: işaretlemek, planlamak, ayırt etmek.

İngilizce "design" sözcüğü hem tasarlamak (fiil) hem de tasarım (isim) anlamına gelir. Türkçede bu ayrım fiil-isim olarak net şekilde yapılır, bu bir avantajdır.

İyi tasarım neden fark edilmez?

Tasarım araştırmacısı Don Norman, *The Design of Everyday Things* (Günlük Şeylerin Tasarımı) kitabında şunu gözlemlemiştir: En iyi tasarımlar kullanıcının aklına bile gelmez, her şey kendiliğinden doğru çalışıyormuş gibi hissettirirler. Buna "invisible design" (görünmez tasarım) denir.

Tersine, kötü tasarım her zaman kendini belli eder. Kapıda itecek misiniz, çekecek misiniz bilemiyorsanız — bu bir "Norman Kapısı"dır. Tasarımcı kapının nasıl kullanılacağını açıkça iletmeyi başaramamıştır.

Öğrencilere sormak için güzel soru: "Bugün sabahtan beri kafanızı karıştıran bir nesne ya da yer oldu mu?" Neredeyse her yanıt bir tasarım sorununa işaret eder.

Tasarımın üç dengesi:

İyi tasarım şu üçünü aynı anda gözetir:

- İşlevsellik: Ürün amacını gerçekleştiriyor mu?
- Estetik: Görsel ve duysal olarak hoş mu?
- Sürdürülebilirlik: Uzun ömürlü mü, çevreye etkisi nedir?

Bu üçünden birini aşırı öne çıkarmak sorun yaratır. Yalnızca estetik → pahalı ama işlevsiz. Yalnızca işlevsellik → çirkin ve terk edilmiş. Yalnızca sürdürülebilirlik → ticari olarak hayatta kalamaz.

BÖLÜM 2 — TASARIMIN ÜÇ DÜNYASI

2.1 Endüstriyel Tasarım

Tarihsel Arka Plan

Endüstriyel tasarım mesleği 20. yüzyılın başında, seri üretimin yaygınlaşmasıyla ortaya çıktı. Öncesinde her nesne bir usta tarafından tek tek üretiliyordu; usta hem tasarımcıydı hem yapımcı. Fabrikalar bu ikisini ayırdı.

1919'da Almanya'da kurulan Bauhaus okulu bu ayrılığı fırsata çevirdi: Sanatçılar ve mühendisler aynı çatı altında çalıştı. "Biçim işlevi izler" (Form follows function) ilkesi bu dönemden gelir. Basit ama devrimci bir fikir: Nesnenin görünüşü ne yapacağı tarafından belirlenmelidir.

Örnekler

iPhone (2007): Dokunmatik ekran Apple'ın icadı değildi, kapasitif dokunmatik ekranlar 1990'lardan beri vardı. Steve Jobs'ın yaptığı şey şuydu: Çok kötü tasarlanmış olan cep telefonu deneyimini baştan düşünmek. Tek tuş, sonsuz uygulama. Nokia ve Blackberry güldü. İki yıl sonra Nokia CEO'su "Bu bir hataydı" dedi.

Anadol (1966): Türkiye'nin ilk yerli otomobili. Vücut panelleri camfiberden yapıldı çünkü çelik presleme altyapısı yoktu. Bugünkü standartlara göre yeterli değildi ama tarihi önemi büyüktür.

2.2 Grafik Tasarım

Tarihsel Arka Plan

Grafik tasarımın başlangıç noktası tartışmalı olsa da Gutenberg'in matbaası (1450) kitlesel görsel iletişimin ilk büyük sıçramasıdır. Tek tek yazılan kitaplar artık standart sayfalara, başlıklara, sütunlara sahip oldu. Sayfa düzeni bir sorun olmaktan çıkmadı, tam tersine tasarım gerektiren bir meseleye dönüştü.

"Grafik tasarım" terimi 1922'de William Addison Dwiggins tarafından kullanıldı.

Örnekler

FedEx Logosu: Sağ üst köşede, E ve x harflerinin arasında gizlenmiş bir ok vardır. Tasarımcı Lindon Leader bunu kasıtlı yaptı: İleriye doğru hareket ve hız. Çoğu insan yıllarca fark etmez. Fark ettikten sonra bir daha görmezden gelemezsiniz.

Türk Hava Yolları Marka Kimliği: Yaban kazı ve kırmızı-beyaz renk kombinasyonu küresel ölçekte tanınır hale geldi. Uçak gövde tasarımı, koltuk düzeni, yiyecek ambalajı — bunların tümü bir grafik tasarım sisteminin parçasıdır.

2.3 Mimari Tasarım

Tarihsel Arka Plan

Roma döneminden kalma temel ilke: Vitruvius üçlüsü. *Firmitas* (Sağlamlık) + *Utilitas* (Kullanışlılık) + *Venustas* (Güzellik). Bu üç ilke 2000 yıl sonra hâlâ mimarinin çerçevesi.

Gotik katedraller 12. yüzyılda inşa edildi — statik hesap yok, diferansiyel denklem yok, bilgisayar yok. Yüzlerce yıl boyunca büyük çoğunluğu ayakta kaldı. İnşaatçılar bu hesapları nasıl yaptı? Modelleme ve deneme yanılma: Küçük maket inşa ederler, yıkılırsa yükü azaltırlardı.

Örnekler

Eiffel Kulesi (1889): Paris'te tasarlanırken sanatçılardan büyük tepki gördü. 300 sanatçı ve aydın "metal bir köstebek" diye imza kampanyası başlattı. Gustave Eiffel dinlemedi. 20 yıl sonra yıkılması planlanıyordu, ama radyo anteni olarak kullanılmaya başlandı ve kaldı. Bugün dünyanın en çok ziyaret edilen yapısı.

Selimiye Camii (Mimar Sinan, 1574): Sinan hayatının en büyük eserini 80 yaşında tamamladı. Kubbe çapı 31.25 metredir. Karşılaştırma için Ayasofya: 31.87 metre. Sinan'ın gerçek başarısı kubbe boyutundan çok, 8 sütunla taşınan bu kube altında tamamen açık bir iç mekân yaratmasıdır. Ayasofya'nın kendi taşıyıcı sütunları iç mekânı böler; Selimiye'de tek bir mekân var. 2011'de UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne alındı.

BÖLÜM 3 — ENDÜSTRİ DEVRİMLERİ

3.1 Neden "Devrim"?

"Devrim" sözcüğünü kullanmak önemlidir çünkü bu değişimler kademeli değil, kopuştur. Her devrim şu üç şeyi birlikte değiştirir: üretim biçimi, enerji kaynağı, toplumsal yapı.

3.2 Birinci Sanayi Devrimi (1784) - Buharlı makine

Watt 1769'da Newcomen'in pompasını çok daha verimli hale getirdi. Büyük dönüşüm: İngiltere'de tarım toplumu 50 yıl içinde sanayi toplumuna dönüştü. Fabrikalar şehirleri büyüttü, kırsal nüfus kente aktı.

Sosyal çalkantı: İngiliz tekstil işçileri "Luddist" hareketi başlattı — makineleri kırdılar çünkü işlerini kaybediyorlardı. "Luddist" terimi bugün teknolojiyi reddeden kişiler için kullanılır. Ama orijinal Luddistler teknolojiyi değil, işçi haklarını savunuyordu.

Türkiye bağlantısı: Osmanlı bu dönemi kaçırdı. Birinci devrimin ürünleri (buharlı gemiler, demir yolları) Osmanlı'ya çok daha geç ve çoğunlukla Avrupalı şirketler aracılığıyla geldi. Bu gecikme 19. yüzyıl Osmanlı ekonomisinin yapısal sorunlarından biridir.

3.3 İkinci Sanayi Devrimi (1870) - Elektrik ve seri üretim

Henry Ford'un bant sistemi (1913): Model T'nin üretim süresi 12 saatten 93 dakikaya indi. Fiyat 825 dolardan 290 dolara düştü. Ford aynı zamanda işçilerine kendi arabalarını alabilsinler diye dönemin iki katı ücret ödedi.

Tesla-Edison savaşı: Thomas Edison DC (doğru akım) sistemini kurdu. Nikola Tesla AC (alternatif akım) sistemini geliştirdi. Edison, AC sisteminin tehlikeli olduğunu kanıtlamak için halka açık gösterilerde filler dahil büyük hayvanları elektrikle öldürttü. Tarihte kalmış bir propaganda kampanyasıdır. Kazanan AC oldu — bugün evlerimizdeki elektrik Tesla'nın sistemini kullanır.

3.4 Üçüncü Sanayi Devrimi (1970) - Transistör, mikroçip ve kişisel bilgisayar

1971'de Intel'in ilk mikroçipinde (4004) 2300 transistör vardı. Bugünkü modern bir çipte 100 milyarı aşkın transistör bulunur. Moore Yasası: Transistör sayısı yaklaşık her iki yılda bir iki katına çıkar. Bu yasa 50 yıldır tuttu.

İnternet'in kökeni: ARPANET, 1969'da ABD Savunma Bakanlığı tarafından başlatıldı. Amaç nükleer savaş durumunda iletişimin kesintisiz devam etmesiydi. Bugün 5 milyar insanın günlük yaşamının merkezindedir.

3.5 Endüstri 4.0 (2011)

Terim ilk kez 2011 Hannover Fuarı'nda Alman hükümeti tarafından kullanıldı. Bu siyasi bir stratejinin adıydı: Almanya'nın üretim üstünlüğünü korumak için yeni teknolojilere yatırım yapma planı.

Temel bileşenler: IoT (Nesnelerin İnterneti), büyük veri, bulut bilişim, yapay zekâ, otomasyon.

"Dijital ikiz" kavramı: Bir fabrikanın, ürünün ya da altyapının tam dijital kopyası oluşturulur. Gerçek dünyada bir değişiklik yapmadan önce dijital kopyada test edilir. BMW'nin Munich fabrikasında 82 farklı konfigürasyonda araç üretiliyor — bu ancak dijital planlama ile mümkün.

Türkiye bağlantısı: TOGG Gemlik Fabrikası Endüstri 4.0 anlayışıyla tasarlandı. Bayraktar TB2 insansız hava aracının üretim sürecinde otomasyonun yoğun kullanımı var. Aselsan, roketsan gibi savunma sanayi kuruluşları da bu alanda hızlı ilerliyor.

3.6 Endüstri 5.0 (Günümüz)

Endüstri 4.0, "verimliliği" merkeze aldı. Endüstri 5.0 ise "insanı ve sürdürülebilirliği" öne çıkarır. Bu fark öğrencilere kavratılmaya değer.

4.0'da tartışma: "Makineler insanın yerini alacak mı?" 5.0'ın yanıtı: "Makinelerle insanın birlikte çalışacağı sistemler tasarlayalım." Buna "cobot" (collaborative robot — işbirlikçi robot) denir.

Avrupa Birliği 2021'de yayımladığı strateji belgesinde Endüstri 5.0'ı üç ilkeyle tanımlar: İnsan merkezli, sürdürülebilir, dayanıklı (resilient).

BÖLÜM 4 — YAPAY ZEKÂ

4.1 Basit Ama Doğru Tanım

Yapay zekâ sihir değildir. Temelinde istatistik, büyük veri ve güçlü bilgisayarlar yatar. YZ sistemleri düşünmez; örüntü tanır. Milyonlarca veri noktasına bakarak "bu durumda en olası yanıt nedir?" sorusunu çözer. Bu bazen inanılmaz derecede doğru sonuçlar verir. Ama gerçeği "bilmez", sadece istatistiksel tahmin yapar.

4.2 Kısa Tarih

- **1950:** Alan Turing "Computing Machinery and Intelligence" makalesinde "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu sordu ve Turing Testi'ni önerdi.
- **1956:** John McCarthy, "Yapay Zekâ" terimini ilk kez Dartmouth Konferansı'nda kullandı.
- **1997:** IBM'in Deep Blue'su satranç dünya şampiyonu Garri Kasparov'u yendi. Kasparov makinenin kendisini "hissettiğini" iddia etti, IBM bu yorumu reddetti.
- **2011:** IBM Watson, Jeopardy! yarışmasında insanları geride bıraktı.
- **2016:** Google DeepMind'ın AlphaGo'su Go dünya şampiyonunu 4-1 yendi. Go satranç gibi değil — olası hamle sayısı evrende atom sayısından fazladır. Uzmanlar "bu en az 10 yıl uzakta" demişti.
- **2022:** ChatGPT yayınlandı. Beş günde 1 milyon kullanıcıya ulaştı. Netflix buna 3,5 yılda ulaşmıştı.

4.3 Halüsinasyon Nedir?

YZ modelleri zaman zaman kesinlikle yanlış olan bilgileri doğruymuş gibi sunar. Buna "halüsinasyon" denir.

Neden olur? Model gerçeği bilmez, istatistiksel olarak en makul cevabı üretir. "Bu sorunun cevabı genellikle böyle görünür" der — cevabın doğru olup olmadığını kontrol edemez.

Örnek türleri: Var olmayan kitap adları, uydurma akademik makaleler, gerçekleşmemiş olaylar, hiç var olmamış kişilerin "biyografileri."

Sınıfta nasıl açıklanır: "YZ bir öğrenciye benzer — bilmediği soruyu boş bırakmak yerine makul görünen bir şey yazar. Bu yüzden her YZ cevabını başka bir kaynakla karşılaştırın."

BÖLÜM 5 — STEAM

5.1 STEM'den STEAM'e Neden "A" Eklendi?

STEM kavramı 1990'larda ABD'de mühendis ve bilim insanı açığını kapatmak için ortaya çıktı. 2000'li yıllarda fark edildi ki teknik bilgisi güçlü ama iletişim, tasarım ve yaratıcılık becerileri zayıf mezunlar iş dünyasında tutunmakta zorlanıyordu. "Arts" (Sanat ve Tasarım) eklenerek STEAM oldu.

Apple'ın "teknoloji + liberal sanat" yaklaşımı buna iyi bir örnektir. Jobs düzenli olarak Apple'ın en iyi ürünlerini "teknoloji ile insanlık bilimlerinin kesişiminde" konumlandırırdı.

5.2 Doğadan Tasarlama: Biyomimikri

En güçlü tasarım ilhamlarından biri doğadan gelir. Velcro (1941): İsviçreli mühendis George de Mestral köpeğinin tüylerine yapışan çengelli tohumları inceledi. Bir kanca, bir ilmek — bugün 60 milyar dolarlık bir endüstri.

Shinkansen burnu (1997): Japonya'nın hızlı treni tünellerden çıkarken gürültülü patlamalar yapıyordu. Mühendis Eiji Nakatsu aynı zamanda kuş bilimciydi. Dalıcı kuşun (kingfisher) havadan suya geçişini fark etti: Koni şeklindeki gaga iki ortam arasındaki farkı neredeyse sessizce aşıyor. Trene o profil verildi. Hem gürültü hem enerji tüketimi azaldı.

5.3 STEAM Türkiye'de

TÜBİTAK, "4006 Bilim Fuarları" programıyla okullarda disiplinlerarası proje çalışmalarını destekliyor. Bu ünitenin sonunda öğrenciler STEAM anlayışının ne olduğunu anlamış olacak, 8. üniteye ise bunu uygulamalı yapacaklar.

BÖLÜM 6 — SINIFTA ANLATILABİLECEK HİKAYELER

Somut hikayeler soyut kavramları kalıcı hale getirir. Aşağıdaki anlatılar ilgili kavramlara bağlanarak ders akışına doğal biçimde yerleştirilebilir.

İki Adam, Aynı Gün, Aynı İcat — Telefon Patenti

14 Şubat 1876 sabahı Graham Bell'in avukatı ABD Patent Bürosu'nun kapısında bekliyordu. Bell sabah 9:00'da telefon patentini aldı. Elisha Gray, aynı gün birkaç saat sonra aynı icadın patent başvurusunu yaptı.

Saatler Bell'i tarihe yazdırdı. Elisha Gray ismi ise büyük çoğunlukla bilinmez.

Bağlantı: İcat, buluş ve patent kavramlarına geçişte kullanılabilir.

Okuldan Kovulan Deha — Edison

Thomas Edison ilkokul öğretmenini tarafından "zihni bozuk, öğrenmesi mümkün değil" notu yazılarak okuldan gönderildi. Annesi Nancy Edison hem avundurmak hem de kanıtlamak için onu evde okutmaya başladı. Merakını besledi, her sorusunu ciddiye aldı.

Edison hayatı boyunca 1093 patent aldı. Ampul, fonograf, sinema kamerası, elektrik dağıtım sistemi bunların arasında.

Bağlantı: "Merak" bileşenine (E1.1) ve icat kavramına geçişte kullanılabilir.

Son Gülen Kim Oldu? — Nokia ve iPhone

2007 yılında Steve Jobs sahneye çıkıp "Bugün üç devrimci ürünü tanıtıyoruz" dedi. Sonunda hepsinin tek bir cihaz olduğunu açıkladı. İzleyiciler ayağa kalktı.

Nokia o yıl cep telefonu pazarının yüzde kırkını elinde tutuyordu. Blackberry çalışanlar arasında standarttı. Her iki şirketin yöneticileri de klavyesiz telefon fikrine güldü. "Pil ömrü olmaz. Kurumsal müşteri almaz. Çok pahalı."

İki yıl sonra Nokia CEO'su Olli-Pekka Kallasvuo "iPhone konusunda yanıldık" dedi. 2013'te Nokia telefon bölümünü Microsoft'a sattı.

Bağlantı: "Tasarım bazen kullanıcının neye ihtiyacı olduğunu, kullanıcıdan önce görür" fikrine.

Mükemmel Teknoloji, Yanlış Tasarım — Segway

2001 yılında teknoloji dünyası bir devrim bekliyordu. Steve Jobs "Apple tarihindeki en önemli üründen daha büyük olacak" demişti. Jeff Bezos "Bu şehirleri yeniden tasarlayacak" demişti.

Sonra Segway tanıtıldı.

Teknoloji açısından şaşırtıcıydı: Jiroskopik denge sistemi, elektrikli motor, şarj edilebilir pil. Düşmüyordu.

Ama 20 yılda 140.000 adet satılabildi. iPhone ilk haftasında 270.000 sattı.

Sorun neydi? Gerçek bir problemi çözmiyordu. İnsanlar yürümekten şikayet etmiyordu, kaldırımda büyük bir araçla gitmekten utanıyordu ve şarj altyapısı yoktu.

Bağlantı: "Teknoloji + tasarım yetmez, gerçek ihtiyaç şart" fikrine; değerlendirme ölçütlerine.

Bağlantı: "Bir icat veya buluş her zaman başından hedeflendiği alana hizmet etmek zorunda değildir."

Sinan'ın Hesabı — Selimiye Camii

Sinan, Edirne'ye gönderildiğinde 80 yaşına yaklaşıyordu. Amacı açıktı: Ayasofya'yı aşmak. Ama Ayasofya'nın kubbe çapı 31.87 metreydi; Selimiye'ninki 31.25 metre. Teknik olarak geçemedi.

Ama Sinan başka bir şey yaptı: Sekiz sütunla taşınan kube altında tamamen açık, bölünsüz bir iç mekân yarattı. Ayasofya'da iç sütunlar mekânı parçalar. Selimiye'de tek bir nefes var.

Bugün mimarlık tarihçileri büyük çoğunlukla "Selimiye daha zor bir başarıdır" der.

Bağlantı: "İyi tasarım kısıtlarla savaşmaz, onlarla yaratıcı olur." Aynı zamanda Türk miras örneği olarak.