**ÖĞRENME BİRİMİ 2: DİJİTAL DÖNÜŞÜM ÖZETİ**

**Anahtar Kavramlar:** Birinci sanayi devrimi, ikinci sanayi devrimi, üçüncü sanayi devrimi, dördüncü sanayi devrimi, buhar gücü, elektrik gücü, yarı iletken teknolojisi, Endüstri 4.0, dijital dönüşüm, büyük veri, siber güvenlik, VR, AR, sanallaştırma, RFID, RTLS, Beacon70.

**2.1. Birinci Sanayi Devrimi (1784-1870)**

* **Tanım:** Avrupa'da 18. ve 19. yüzyıllarda kömür ve buharın kullanılmasıyla makinelerin iş gücüne aktif olarak katıldığı endüstrinin ortaya çıkmasıdır71.
* **Sembol:** Buhar ve Kömür Gücü72.
* **Başlangıç:** 1784 yılında İngiltere'de ilk mekanik dokuma tezgâhının üretimi ve James Watt tarafından geliştirilen buhar makinesinin icadı73.
* **Etkilenen Sektörler:** Demir, çelik ve tekstil74. Ulaşım (demir yolu), tarım, metalürji ve kimya alanlarında üretim atağı75.
* **Teknolojik Gelişmeler:** Buhar makinesi, buharlı gemiler, lokomotifler, biçerdöver, Mors alfabesi ile telgraf servisi767676.

**2.2. İkinci Sanayi Devrimi (1870-1969)**

* **Diğer Adı:** Teknoloji Devrimi77.
* **Sembol:** Elektrik Gücü78787878.
* **Kavramlar:** Elektrik teknolojisi, çelik, petrol, montaj hatları ve **seri üretim**7979.
* **Gelişmeler:** Elektrik birincil güç kaynağı oldu 8080, Alexander Graham Bell telefonu icat etti 81, Marconi radyo dalgaları gönderdi 82, içten yanmalı motorlar icat edildi 83, kâğıt makineleri icat edildi84.
* **Toplumsal Etki:** Seri üretim ile yaşam koşulları iyileşti ve mal fiyatları düştü85. Şehirlerde kanalizasyon sistemlerinin inşası halk sağlığını olumlu etkiledi86.

**2.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (1969-2000)**

* **Diğer Adı:** İnternet Devrimi87.
* **Sembol:** Dijitalleşme, Bilgisayar ve İnternet kullanımı888888.
* **Kavramlar:** Hesap makinesi, **yarı iletkenler**, bilgisayar, telefon, televizyon, uydu anteni, **otomasyon**, internet ve **robotik**89.
* **Gelişmeler:** Üretim aşamalarına bilgisayar ve iletişim teknolojileri dâhil oldu90. Analog makineler dijitalleşmeye başladı91.

**2.4. Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0)**

* **Tanım:** Akıllı üretim yöntemlerini planlayarak çevresel etkenleri ve iş zamanlamasını güncelleyen ve akıllı hâle getiren bir süreçtir9292. Yeni bir teknoloji icadı değil, var olan teknolojilerin uyumu ve kullanımıdır9393.
* **Hedefler:** Daha az maliyet, daha az enerji kullanımı, zamanın verimli kullanılması, kaynakların minimum harcanması, iş güvenliğinin artması, daha kaliteli ürün kazanımı94.
* **Kavramlar/Teknolojiler:** **Büyük Veri** 9595, **Artırılmış Gerçeklik** (AR) 9696, **Sanallaştırma** 9797, Simülasyon Sistemleri 9898, Otomasyon ve Sensör Teknolojileri 9999, **Bulut Bilişim Sistemleri** 100100, **Siber Güvenlik Sistemleri** 101101, Dijital İzlenebilirlik Sistemleri (**RFID, RTLS**) 102102, Nesnelerin İnterneti (IoT), Sanal Gerçeklik (VR), 3 Boyutlu Yazıcılar103103.
* **Yeni Meslekler:** Endüstriyel Veri Bilimciliği, Robot Koordinatörlüğü, IT/IoT Çözüm Mimarlığı, Bulut Hesaplama Uzmanlığı, Veri Güvenliği Uzmanlığı, 3D Yazıcı Mühendisliği, Giyilebilir Teknoloji Tasarımcılığı vb.104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104104.

**2.5. Dijital Dönüşüm Kavramları**

* **Dijital Dönüşüm:** Teknolojinin değişmesi ve gelişmesi sonucu yapılan işlerin teknolojiyle uyumlu hâle getirilerek adaptasyonun sağlanmasıdır105. Artık bir zorunluluktur106.
* **Yatırım Yapılan Teknolojik Alanlar (Endüstri 4.0 Teknolojileri):** Müşteri deneyimi, tedarik zincir takibi, siber güvenlik, dijital pazarlama, mobil teknolojiler, yenilenebilen enerji, iş analitiği (veri analizi ve madenciliği), bulut sistemler, büyük veri, IoT, e-ticaret, robot, giyilebilir teknolojiler107.

**2.6. Büyük Veri Teknolojileri**

* **Bilginin Yapı Taşları:** Veri (ham girişler, ör: ad, adres) $\rightarrow$ Enformasyon (verinin anlamlandırılması, ör: not ortalaması) $\rightarrow$ Bilgi (enformasyonun analiz ve sentezi, ör: yorum içeren ifade)108.
* **Büyük Veri (Big Data):** İnternette günden güne artan ve biriken veri yığınlarıdır109. Klasik veri işleme yazılımları kullanılamaz110.
* **Büyük Verinin 3V Özellikleri:**
  1. **Hacim (Volume):** Verilerin kapladığı alan111.
  2. **Çeşitlilik (Variety):** Farklı kaynaklardan ve biçimlerden veri içerebilmesi112.
  3. **Hız (Velocity):** Verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve analiz edilmesinin kısa sürede olması113.
* **Veri Madenciliği:** Büyük hacimli veriler arasında bilgiye ulaşma veya bilgiyi farklı yöntemlerle bulma işidir114.
* **Veri Madenciliği Aşamaları:** Veri toplama, verileri ayıklama, veri analizi ve yorumlama115.
* **Uygulama Örnekleri:** Hizmet Sunumu (tahminleyici suç önleme sistemi), Politika Belirleme (otobüs rota belirleme), Vatandaş Katılımı (Haiti depreminde arama/kurtarma)116.

**2.7. Artırılmış Gerçeklik ve Sanallaştırma**

* **Sanallaştırma:** Bir işlemin yapılabilmesi için fiziksel ortamdan bağımsız, sanal bir simülasyon (benzetim) ortamı kurar117117. Veri görselleştirilmesinde kullanılması veri madenciliği için önemlidir118118.
* **Artırılmış Gerçeklik (AR):** Sanallaştırma kavramı içinde yer alır119. Gerçek dünyadaki verileri kendi gerçek formlarında üç boyutlu olarak analiz edip yönetebilmek ve sanal içerikler ile etkileşime girmek için kullanılır120.
* **AR Kullanım Alanları:** Otomobil, tasarım, inşaat, e-ticaret (ürün denemesi), mimari, sağlık (tanı/tedavi), eğitim, pazarlama121121121121.

**2.8. Simülasyon Sistemleri**

* **Simülasyon:** Taklit etme, benzeme demektir122. Fiziksel/teorik bir yapının bilgisayar ortamında yazılımlarla modellenmesi ve taklit edilen sistemin davranışlarının anlaşılması için kullanılan benzetim tekniğidir123. (Ör: Sürücü kurslarındaki direksiyon dersleri) 124.
* **Sanal Fabrika (VF):** Bir fabrika tesisindeki kritik işlemleri, nesneleri modellemek, simüle etmek ve optimize etmek için bilgisayarların kullanılmasıdır125.
* **Dijital Fabrika:** Üretimde randımanı artırarak araçların, malzemenin, yazılımsal birimlerin her zaman takibinin sağlanmasını ve mesafeli müdahaleyi sağlayan, IoT nesnelerinin yoğun kullanıldığı fabrika türleridir126.
* **Dijital İkiz:** Bir işlemin, ürünün ya da hizmetin bire bir sanal modelinin oluşturulmasıdır127127. Fiziksel yapılar ile sanal yapılar arasında kurulan köprü ile sistem verileri toplanır, analiz edilir ve problemler önceden çözülür128. (İlk olarak NASA'da ortaya çıktı) 129129.

**2.9. Otomasyon ve Sensör Teknolojileri**

* **Otomasyon:** Fabrikalarda yapılan işin insan ve makine arasında iş bölümü yapılarak paylaşılmasıdır130.
* **Sensör:** Çevredeki fiziksel değişiklikleri (sıcaklık, basınç, uzaklık vb.) algılayan cihazlardır131. Endüstri 4.0'ın temel yapı taşlarından IoT projeleri için gerekli donanım malzemeleridir132.
* **Sensör Çeşitleri (Giriş Boyutlarına Göre):** Mekanik, termal, elektriksel, manyetik, ışıma ve kimyasal sensörler133.
* **Akıllı Ev Sistemleri:** Yaşanılan ortamları teknolojiyle bağlantılı hâle getirerek daha güvenli, konforlu ve kullanışlı olmasını sağlayan tasarımlardır134.
* **Akıllı Fabrikalar:** Konum izleme sensörleri ile donatılmış olup, alandaki çalışmaların, makinelerin ve üretimle ilgili diğer ögelerin kesin konumlarını gerçek zamanlı belirleyebilirler135135135135.

**2.10. Bulut Bilişim Sistemleri**

* **Bulut Bilişim:** Büyük kapasitedeki verilerin internette saklanmasına ve internet üzerinden erişimine imkân veren sistemlerdir136. Endüstri 4.0 yapısı içinde yer alır137.
* **Çeşitleri:** Genel (public) bulut, özel (private) bulut, hibrit (hybrid) bulut, topluluk (community) bulutu138.
* **Avantajları:** API mimarisi üzerinden kullanım kolaylığı, daha fazla saklama alanı, hızlı veri transferi, güvenlik, platformdan bağımsızlık, ana bilgisayarlardan daha güvenli olması139.
* **Hizmet Modelleri:** Altyapı hizmeti (IaaS), platform hizmeti (PaaS), yazılım hizmeti (SaaS)140.

**2.11. Siber Güvenlik Sistemleri**

* **Siber Güvenlik:** Ağları ve bilgisayar sistemlerini siber saldırılara karşı korumak için alınması gereken bir dizi önlemi ifade eder141. Amaç, özel ve hassas bilgilere izinsiz erişimi, verilerin değiştirilmesini ve ortadan kaldırılmasını önlemektir142.
* **Siber Saldırı Türleri:** Phishing (e-dolandırıcılık), zararlı yazılımlar (trojan, virüs, worm), DDoS (ağ saldırıları), parola saldırıları143.
* **Korunma Önlemleri:** İnternet güvenlik paketi kullanmak, güçlü parolalar, programları güncel tutmak, sosyal medya/ağ paylaşımı ayarlarını yönetmek, aile bireylerini bilgilendirmek, kimlik hırsızlığına karşı korunmak144.
* **E-Posta Güvenliği:** Nereden geldiği bilinmeyen elektronik postalar açılmamalı ve silinmelidir145.
* **Web Güvenliği:** Bankacılık veya alışveriş işlemlerinde web sayfalarının adres satırında "**https://**" ifadesi olmalıdır, "**http://**" güvenli bağlantı sağlamaz146.

**2.12. Dijital İzlenebilirlik Sistemleri**

* **RFID (Radio Frequency Identification):** Radyo frekansı etiketlerinden toplanan verilere dayalı olarak nesne parametrelerinin, konumlarının ve boyutlarının otomatik olarak tanımlanmasıdır147. (2. Dünya Savaşı'ndan beri var olan bir teknoloji) 148.
* **RTLS (Gerçek Zamanlı Yer Belirleme):** Kişilerin veya nesnelerin yerini gerçek zamanlı veya istenilen zamanda izleyen ve kayıtlarını tutan teknolojidir149. En sık kullanılan teknolojiler: Wi-Fi, UWB, **RFID**, Bluetooth, GPS, infrared, BLE150.
* **Beacon Teknolojileri:** Düşük enerji kullanarak sinyaller yayar ve konum bilgilerini istenen yere iletir151. (Ör: Mağaza indirimlerinden akıllı telefonla haberdar etme) 152.

**2.13. AR-GE Projesi Geliştirme**

* **Proje:** Bir sonucu hedefleyen, özgünlüğü olan, sınırlı bir süre içinde gerçekleştirilen ve tekrar etmeyen tüm girişimlerdir153.
* **AR-GE Projesi Grupları:**
  1. **Temel Araştırma:** Gözlemlenebilir olayların temellerine ait yeni sonuçlar elde etmek için yapılan deneysel ve teorik çalışmalar154.
  2. **Uygulamalı Araştırma:** Yeni bir kazanıma ulaşmak ve yeni bir bilgi edinmek için belirli aşamaları olan özgün araştırma155.
  3. **Deneysel Geliştirme:** Mevcut kazanımlardan faydalanılarak yeni ürün, cihaz, malzeme, sistem ve modellerin üretilmesi veya var olanların geliştirilmesine yönelik çalışmalar156.
* **AR-GE Projesi Kriterleri:** Alışılmışın Dışında (Orijinal), Yaratıcı, Belirsiz (Kesinleşmemiş), Sistematik, Aktarılabilir ve Tekrar Edilebilir157157157157157157157157157.
* **AR-GE Projesi Yaşam Döngüsü:** Fikir Geliştirme ve Başlatma $\rightarrow$ Planlama $\rightarrow$ Yürütme ve Kontrol $\rightarrow$ Sonuçlandırma $\rightarrow$ Plan Revizyonu158.

**Ünite 2: Dijital Dönüşüm Açık Uçlu Sorular ve Cevaplar**

| **Soru No** | **Soru** | **Cevap** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Birinci Sanayi Devrimi (1784-1870) hangi güç kaynağının kullanımıyla başlamıştır? | Birinci Sanayi Devrimi, kömür ve buharın kullanılmasıyla başlamıştır. 190 |
| **2** | Birinci Sanayi Devrimi'nin başlangıcı kabul edilen olay nedir? | İngiltere'de 1784 yılında ilk mekanik dokuma tezgâhının üretimi ve James Watt tarafından buhar makinesinin icat edilmesidir. 191 |
| **3** | Birinci Sanayi Devrimi döneminde ortaya çıkan teknolojik gelişmelerden iki tanesini yazınız. | James Watt tarafından buhar makinesinin icat edilmesi (1784), Samuel Morse tarafından telgraf servis hizmetlerinin başlaması (1844). (Diğerleri: Buharlı gemiler, lokomotifler, biçerdöverin icadı) 192 |
| **4** | İkinci Sanayi Devrimi (1870-1969) hangi güç kaynağı ve teknolojik ilerlemelerle karakterize edilir? | Elektrik teknolojisi, çelik, petrol, montaj hatları ve seri üretimle karakterize edilir. Birincil güç kaynağı elektrik olmuştur. 193193193193 |
| **5** | İkinci Sanayi Devrimi döneminde icat edilen ve iletişim alanında çığır açan iki buluşu yazınız. | Alexander Graham Bell tarafından telefonun icat edilmesi (1876) ve Marconi'nin Atlantik Okyanusu üzerinden radyo dalgaları göndermesi (1901). 194 |
| **6** | İkinci Sanayi Devrimi'nin üretim sürecine getirdiği en önemli yenilik nedir? | Montaj hatları kullanılarak malların seri üretiminin yaygınlaşmasıdır. 195 |
| **7** | Üçüncü Sanayi Devrimi (1969-2000) diğer hangi adla bilinir ve hangi teknolojik kavramlar öne çıkar? | İnternet devrimi olarak bilinir. Yarı iletkenler, bilgisayar, internet, otomasyon ve robotik öne çıkan kavramlardır. 196 |
| **8** | Üçüncü Sanayi Devrimi'nde analog sistemlerden hangi sistemlere geçiş başlamıştır? | Analog elektronik ve mekanik cihazlardan dijital teknolojiye geçiş başlamıştır (örneğin, televizyonlar analog yayınlardan dijital ortama geçmiştir). 197 |
| **9** | Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0) nasıl tanımlanır? Yeni bir icat mıdır? | Akıllı üretim yöntemlerini planlayarak çevresel etkenleri ve iş zamanlamasını güncelleyen ve akıllı hâle getiren bir süreçtir. Yeni bir teknolojinin bulunması veya icadı değildir, var olan teknolojilerin birleşimi ve kullanımıdır. 198198198198 |
| **10** | Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Sanayi 4.0) getirdiği hedeflerden üç tanesini yazınız. | Daha az maliyet, daha az enerji kullanımı, zamanın verimli kullanılması, kaynakların minimum derecede harcanması. (Diğerleri: iş güvenliğinin artması, yapılan işlerin daha verimli hâle getirilebilmesi, daha kaliteli ürün kazanımı) 199 |
| **11** | Endüstri 4.0 ile yıldızı parlayan yeni teknolojilerden üç tanesini yazınız. | Sanal gerçeklik, nesnelerin interneti (IoT) ve üç boyutlu yazıcılar. (Diğerleri: büyük veri teknolojileri, artırılmış gerçeklik, simülasyon sistemleri, bulut bilişim sistemleri, siber güvenlik sistemleri, dijital izlenebilirlik sistemleri (RFID, RTLS)) 200200200200 |
| **12** | Dördüncü Sanayi Devrimi ile ortaya çıkan yeni mesleklerden üç tanesini yazınız. | Endüstriyel Veri Bilimciliği, Robot Koordinatörlüğü, Bulut Hesaplama Uzmanlığı. (Diğerleri: IT/IoT Çözüm Mimarlığı, Veri Güvenliği Uzmanlığı, 3D Yazıcı Mühendisliği, Giyilebilir Teknoloji Tasarımcılığı vb.) 201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201201 |
| **13** | Dijital dönüşüm kavramını açıklayınız. | Dijital dönüşüm, teknolojinin değişmesi ve gelişmesi sonucu yapılan işlerin teknolojiyle uyumlu hâle getirilerek adaptasyonun sağlanmasıdır. 202 |
| **14** | Dijital dönüşüm için en çok yatırım yapılan teknolojik alanlardan üç tanesini yazınız. | Siber güvenlik, bulut sistemler, büyük veri. (Diğerleri: müşteri deneyimi, tedarik zincir takibi, dijital pazarlama, mobil teknolojiler, yenilenebilen enerji teknolojileri, iş analitiği, ürün maliyet analizi, nesnelerin interneti (IoT), e-ticaret, robot, giyilebilir teknolojiler) 203 |
| **15** | Bilgi hiyerarşisinde yer alan yapı taşlarını sırasıyla (ham veriden bilgiye doğru) yazınız. | Veri (ham girişler, ör: ad, soyadı) $\rightarrow$ Enformasyon (verinin anlamlandırılması, ör: not ortalaması) $\rightarrow$ Bilgi (enformasyonun analiz ve sentezi, ör: yorum içeren ifade). 204 |
| **16** | Büyük verinin İngilizcede bilinen 3V özelliğini yazınız. | Hacim (Volume), Çeşitlilik (Variety), Hız (Velocity). 205 |
| **17** | Veri madenciliği nedir? | Veri madenciliği, büyük hacimli veriler arasında bilgiye ulaşma veya bilgiyi farklı yöntemlerle bulma işidir. 206 |
| **18** | Veri madenciliği aşamalarını sıralayınız. | Veri toplama, verileri ayıklama, veri analizi ve yorumlama. 207 |
| **19** | Sanallaştırma nedir ve veri madenciliği açısından önemi nedir? | Sanallaştırma, bir işlemin yapılabilmesi için sanal bir simülasyon (benzetim) ortamı kurar. Veri madenciliğinde veri görselleştirilmesinde kullanılması, analiz sonuçlarının daha iyi yorumlanmasını sağlar. 208208208208 |
| **20** | Artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin temel kullanım amacı nedir? | Gerçek dünyada üç boyutlu olan verilerin kendi gerçek formlarında üç boyutlu olarak analiz edip yönetebilmek ve sanal içerikler ile etkileşime girmek için kullanılır. 209 |
| **21** | Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı iki farklı sektöre örnek veriniz. | E-ticaret sitelerinde ürünleri evindeymiş gibi deneme imkânı sunan uygulamalar ve tıp alanında doktorlara hastalığın tanı ve tedavisinde kolaylık sağlayan uygulamalar. (Diğerleri: otomobil, tasarım, inşaat, mimari, kargo hizmetleri, eğitim, pazarlama) 210210210210 |
| **22** | Simülasyon (Benzetim) tekniği nedir? Bir kullanım alanına örnek veriniz. | Simülasyon, fiziksel ya da teorik bir yapının bilgisayar ortamında yazılımlarla kodlanarak modellenmesi ve oluşturulan modelin taklit edilen sistemin davranışlarını anlamasıdır. Örnek: Sürücü kurslarında sürücü adaylarına verilen direksiyon dersleri. 211 |
| **23** | Dijital fabrika kavramını açıklayınız. | Dijital fabrika; üretimde randımanı artırarak araçların, malzemenin, yazılımsal birimlerin her zaman takibinin sağlanmasını ve mesafeli müdahaleyi mümkün kılan, IoT nesnelerinin yoğun kullanıldığı fabrika türleridir. 212 |
| **24** | Dijital ikiz nedir ve hangi kurumda ortaya çıkmıştır? | Dijital ikiz; bir işlemin, ürünün ya da hizmetin bire bir sanal modelinin oluşturulmasıdır. İlk olarak NASA'da ortaya çıkmıştır. 213213213213 |
| **25** | Sensör nedir? | Sensör, çevredeki fiziksel değişiklikleri (sıcaklık, basınç, uzaklık vb.) algılayan cihazlara denir. 214 |
| **26** | Bulut bilişim sistemleri kaça ayrılır? Çeşitlerini yazınız. | Dört çeşide ayrılır: genel (public) bulut, özel (private) bulut, hibrit (hybrid) bulut, topluluk (community) bulutu. 215 |
| **27** | Siber güvenlik nedir ve amacı nedir? | Siber güvenlik, ağları ve bilgisayar sistemlerini siber saldırılara karşı korumak için alınması gereken bir dizi önlemi ifade eder. Amacı, özel ve hassas bilgilere izinsiz erişilmesini, verileri değiştirmeyi ve ortadan kaldırmayı amaçlayan saldırıları engellemektir. 216 |
| **28** | Siber saldırı türlerinden üç tanesini yazınız. | Phishing (e-dolandırıcılık), zararlı yazılımlar (trojan, virüs ve worm gibi), DDoS (ağ saldırıları), parola saldırıları. 217 |
| **29** | Üretim ve hizmet süreçlerinde kullanılan dijital izlenebilirlik sistemlerinin adlarını yazınız. | RFID (Radio Frequency Identification), RTLS (Gerçek Zamanlı Yer Belirleme), Beacon. 218218218218218218218218218 |
| **30** | AR-GE projesi kriterlerinden iki tanesini yazınız. | Alışılmışın Dışında (Orijinal) ve Yaratıcı. (Diğerleri: Belirsiz (Kesinleşmemiş), Sistematik, Aktarılabilir ve Tekrar Edilebilir) |