T.C.

Fırat Üniversitesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

|  |
| --- |
| Endüstri 6.0 Merkezde Olmak Üzere Endüstri 4.0 5.0 ve 6.0 Teknolojilerinin  Araştırılması |
| Hüseyin BİTİKÇİ  **16541509** |
| ocak - 2021 |

T.C.

Fırat Üniversitesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

|  |  |
| --- | --- |
| Başlığı: | Endüstri 6.0 Merkezde Olmak Üzere Endüstri 4.0 5.0 ve 6.0 Teknolojilerinin Karşılaştırılması |
| Yazarı: | Hüseyin BİTİKÇİ 16541509 |
| Proje Danışmanı: | Prof. Dr. Resul DAŞ |
| Teslim Tarihi: | 22.01.2021 |

Beyan

Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Bölümü bitirme projesi yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Endüstri 6.0 Merkezde Olmak Üzere Endüstri 4.0 5.0 ve 6.0 Teknolojilerinin Karşılaştırılması” Başlıklı proje dokümanımın içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

22.01.2021

Hüseyin BİTİKÇİ

# **Önsöz**

Teknolojideki gelişmeler hayatın her alanını değiştirdiği gibi endüstri alanını da değiştirmektedir. Teknolojinin endüstrideki yansımaları endüstriyel devrimlerle anlaşılmaktadır. Günümüze kadar altı endüstri devrimi gerçekleşmiştir. Henüz 6.0 a geçiş yapmaktayız. Bu durum sadece sektör için değil insanlar, kurumlar ve ülkeler içinde geçerlidir. Meydana gelen 6.0 Endüstri devrimi önceki endüstri devrimlerinde olduğu gibi üretim teknolojilerini, eğitim sistemini, ekonomiyi, toplumsal ve kültürel yapıyı etkileyeceği kaçınılmazdır. Yeni endüstri dönüşümüne uyum sağlayamayan her şey bu durumdan kötü etkilenecektir. Teknoloji alanında yılların verdiği bilgi ve tecrübeye sahip olan Amerika, Almanya ve Japonya gibi ülkeler bu değişime adapte olma konusunda Türkiye’ye nispeten daha avantajlı konumdadırlar. Fakat alınacak bazı tedbirlerle Türkiye’nin de bu ülkelerin seviyesine çıkması imkânsız değildir.

Bitirme ödevinin yazılması aşamasında çalışmalarımı takip edip ve desteklerinizi, yeniliklerinizi ve benimle titizlikle ilgilendiğiniz için teşekkür ederim sayın Prof. Dr. Resul DAŞ’a okul dönemi boyunca desteklerinizi esirgemediğiniz için ayrıca teşekkür ederim en işten saygılarımla iyi çalışmalar.

Hüseyin BİTİKÇİ

Elazığ, 2021

İçindekiler Tablosu

[Önsöz iv](#_Toc62243599)

[Özet vi](#_Toc62243600)

[Giriş 1](#_Toc62243601)

[1. Endüstri 4.0 (İnternet) 2](#_Toc62243602)

[1.1. Endüstri 4.0’ın ÇALIŞMA ALANLARI 2](#_Toc62243603)

[1.2. ENDÜSTRİ 4.0 GELİŞİMİ 3](#_Toc62243604)

[1.2.1. Kararların yerinde verilmesi 3](#_Toc62243605)

[1.2.2. Birlikte çalışabilme ve otomasyon 3](#_Toc62243606)

[1.2.3. Bilgi şeffaflığı ve sanallaştırma: 3](#_Toc62243607)

[1.2.4. Teknik destek: 4](#_Toc62243608)

[1.3. ENDÜSTRİ 4.0’ın İŞLEYİŞ MODELİ 4](#_Toc62243609)

[1.4. Eğitim 4.0 5](#_Toc62243610)

[2. Endüstri 5.0 (süper akıllı toplum) 9](#_Toc62243611)

[2.1. ENDÜSTRİ 5.0 ÇALIŞMA ALANLARI 10](#_Toc62243612)

[2.2. Toplum 5.0’ı Ortaya Çıkaran Etkenler 10](#_Toc62243613)

[2.2.1. Yapay Zeka: 11](#_Toc62243614)

[2.2.2. Dünya Ekonomisinin Ağırlık Merkezi 11](#_Toc62243615)

[2.2.3. İklim Değişikliği Ve Çevre Kirliliği: 12](#_Toc62243616)

[2.3. Toplum 4.0’dan 5.0’a değişiklikler. 15](#_Toc62243617)

[2.4. Endüstri 4.0 vs Endüstri 5.0 16](#_Toc62243618)

[2.5. Toplum 5.0’da Gerekli Yönetim Becerileri 16](#_Toc62243619)

[2.6. Eğitim 5.0 17](#_Toc62243620)

[2.7. Eğitim 5.0’ın temel öğeleri ve yapısal bileşenleri 19](#_Toc62243621)

[3. Endüstri 6.0 20](#_Toc62243622)

[3.1. Endüstri 6.0 çalışma alanları 20](#_Toc62243623)

[3.1.1. İnsansız hava araçları 21](#_Toc62243624)

[3.1.2. Elektrikli otomobiller 21](#_Toc62243625)

[3.1.3. Biyolojik silahlar(Covid19) 21](#_Toc62243626)

[3.1.4. Haarp projesi 21](#_Toc62243627)

[3.1.5. Robotların hizmet alanına girmesi 22](#_Toc62243628)

[3.1.6. Fiziksel savaşların yerine siber savaşların artması 22](#_Toc62243629)

[3.2. Endüstri 6.0’a Geçiş 23](#_Toc62243630)

[3.2.1. Sibernetik implantlar 23](#_Toc62243631)

[3.3. Büyük kaynak sorunları 23](#_Toc62243632)

[3.3.1. Tüketim 23](#_Toc62243633)

[3.3.2. Çevre ve Biyo Çeşitlik 24](#_Toc62243634)

[3.3.3. Hastalık 24](#_Toc62243635)

[3.3.4. Teknoloji 25](#_Toc62243636)

[3.3.5. Savaş Ve Küresel Etik 25](#_Toc62243637)

[3.4. Endüstri 6.0’ın Gelişimi 26](#_Toc62243638)

[3.5. Endüstri 6.0 ile Oluşabilecek Değişimler 26](#_Toc62243639)

[3.6. Endüstri 6.0 yeni iş dalları 27](#_Toc62243640)

[Kaynaklar 28](#_Toc62243641)

# Özet

Dummy

**Endüstri 6.0 Merkezde Olmak Üzere Endüstri 4.0 5.0 ve 6.0 T**eknolojilerin**in Karşılaştırılması**

Hüseyin BİTİKÇİ

Fırat Üniversitesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

Endüstrileşme süreci bilgi ve iletişim teknolojileri ile günümüzde altıncı kez evrimleşme sürecine girmiştir.

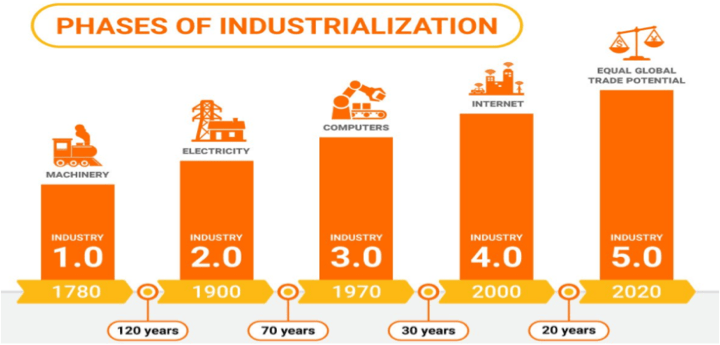
Bu yeni çağın adı Endüstri 6.0 çağıdır. 18. ve 19. Yüzyıllarda Avrupa’da yeni buluşların hız kazanmasıyla ve buharlı makinelerin üretiminde kullanmasıyla sermayede artış yaşanmıştır. Bu sebeple endüstri 1.0, endüstri 2.0, endüstri 3.0, endüstri 4.0 ve endüstri 5.0 olmak üzere beş dönem vardır. Dünya şu anda endüstri 5.0 bitişi ve endüstri 6.0 başlangıcı olan bir döneme giriyor. Tabi bu dönemler değiştikçe toplumun yapısı da değişmektedir bunlar ise hangi çağda ise mesela şu anda toplum 6.0 a giriş yapmaktayız.

**Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Endüstri 5.0, Endüstri 6.0**

# Giriş

Resim de gördüğünüz gibi endüstri 1 den endüstri 5.0’ e kadar 240 sene geçmiştir. Covid 19 nedeni ile yada başka sebeplerden öyle tahmin ediyorum ki endüstri 6.0 a geçiş dönemindeyiz. Bu dönemde toplum yapı değişecektir. Bu yapıya kolayca uyum sağlayacağımızı düşünüyorum.

Bu dönemde bir çok sektörde artış gerçekleşecektir yapılan araştırmalara göre biyolojik silahlar , endüstri 5.0 da yapay zeka hayatımıza nerdeyse girdi bir çok yerde kullanılıyor yeni dönemde bunun daha da artış göstereceği söylenmekte. Tarım konusunda da teknoloji ile iç içe girip organik tarıma daha çok önem verileceği söyleniyor .

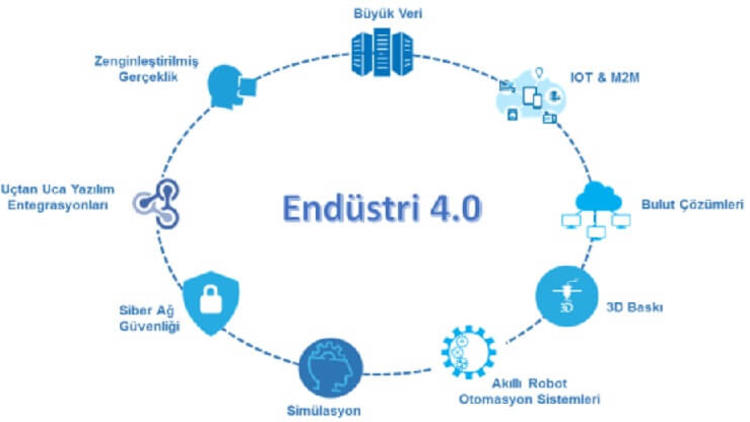


**Şekil 1.1.** Endüstri Gelişim Aşamaları.

# Endüstri 4.0 (İnternet)

Kısacası endüstri 4.0 nesnelerin interneti diyebiliriz. Bu dönemde daha çok akıllı fabrikalar fiziksel işleri siber-fiziksel sistemlerle izlemek, kısacası fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturmak ve merkezi olmayan kararların verilmesini hedeflemiştir. Nesnelerin interneti ile siber-fiziksel sistemler kendi aralarında ve insanlar ile haberleşmesi sağlanmıştır. Bu ise sistemlerin izlenmesini ve arıza teşhisinin kolaylaştırmıştır, sistemin çevre dostu ve kaynak tasarrufu davranışları ile sürdürebilir olması, daha yüksek verimlilik sağlanması, insan gücünün azalması,

maliyetin azalması, yeni hizmetler ve iş modellerinin gelişmesi gibi birçok artısı ortaya çıkmıştır.



**Şekil 2.1.** Endüstri 4 gelişimleri.

## Endüstri 4.0’ın çalışma alanları

* Sistemin izlenmesinin ve arıza teşhisinin kolaylaştırılması
* Sistemlerin ve bileşenlerinin öz farkındalık kazanması
* Sistemin çevre dostu ve kaynak tasarrufu davranışlarıyla sürdürülebilir olması
* Daha yüksek verimliliğin sağlanması
* Üretimde esnekliğin arttırılması
* Maliyetin azaltılması
* Yeni hizmet ve iş modellerinin geliştirilmesi

## ENDÜSTRİ 4.0 GELİŞİMİ

Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dönem ise çok daha yüksek teknolojik gelişmeleri ve dijital dönüşümü kapsamaktadır. Endüstri 4.0, yapay zekâ, 3D (üç boyutlu) yazıcılar, robotik ve biyo, nano ve uzay teknolojisi alanlarında yaşanan gelişmeler ile birlikte belirli bir ekonomik değere sahip canlı-cansız her nesnenin internet bağlantılarıyla diğer nesnelerle iletişime ve etkileşime geçebileceği akıllı üretim dönemi olarak tanımlanmaktadır. Üretimde dijitalleşmenin yaşanmaya başlandığı bu dönemde sanal ve fiziksel sistemlerin birbirine entegre olduğu ve internete bağlı olan nesnelerin böylelikle akıllanacağı üretim sisteminden söz edilmektedir (Aksoy, 2017; Fukuyama, 2018; Schwab, 2016). Salgues’e (2018) göre Endüstri 4.0’ın gerçekleşmesi için kararların yerinde verilmesi ve sınırlı da olsa belirli bir miktarda özerklik, birlikte - 173 - çalışabilme ve otomasyon, bilginin şeffaflaşması ve sanallaştırma ve teknolojik destek olmak üzere dört temel unsur gereklidir:

### Kararların yerinde verilmesi

Siber-fiziksel sistemlerin kararları kendilerinin verebilme yeteneği, kararların merkezden yerele dağıtılmasını mümkün kılmaktadır. Bu sayede gerek sistemi işleten insanlar ve gerekse araçlar yapay zekâ (AI) sayesinde tüm görevlerini mümkün olduğunca özerk bir şekilde yerine getirebilmektedir. Derin öğrenme (deep learning) ve makine öğrenmesi (machine learning) gibi giderek daha çok geliştirilen yapay zekâ uygulamaları ile büyük veri hacimlerinin hesaplanmasını sağlayan ortamların yanı sıra öğrenme kavramı üzerinde de yeniden düşünmeyi gerektirmiştir.

### Birlikte çalışabilme ve otomasyon

Endüstri 4.0’da fabrikalar küresel bazda makinelerin, cihazların, sensörlerin ve insanların birbirine bağlı ve birlikte çalışabildiği alanlar haline gelmiştir. Nesnelerin interneti (IoT) veya insanların interneti üzerinden birbirleriyle iletişim kurmayı mümkün kılmıştır. Bu durum, üretim süreçlerinin daha iyi otomasyonuna neden olmuştur. Bunun geldiği en son nokta “karanlık fabrikalar” metaforuyla anılan, üretimin büyük bir bölümünün makineler ve robot sistemleriyle gerçekleştirildiği üretim merkezleridir.

### Bilgi şeffaflığı ve sanallaştırma:

Mevcut bilgi sistemleri, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturma yeteneğine sahiptir. Dijital sistemler sensörler ve değişik modellemelerle verileri toplar ve toplanan ham veriler analiz edilerek ve zenginleştirilerek insanların ve makinelerin içinde bulundukları bağlamlar hakkında değerli verilere dönüştürülür. İnovasyonun temeli bu şeffaf bilgi paylaşımına bağlıdır. Endüstri 4.0, bilgi kadar bilginin dolaşımına ve paylaşımına da bağlıdır.

### Teknik destek:

Mevcut bilgi sistemleri, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturma yeteneğine sahiptir. Dijital sistemler sensörler ve değişik modellemelerle verileri toplar ve toplanan ham veriler analiz edilerek ve zenginleştirilerek insanların ve makinelerin içinde bulundukları bağlamlar hakkında değerli verilere dönüştürülür. İnovasyonun temeli bu şeffaf bilgi paylaşımına bağlıdır. Endüstri 4.0, bilgi kadar bilginin dolaşımına ve paylaşımına da bağlıdır.

## ENDÜSTRİ 4.0’ın İŞLEYİŞ MODELİ

Endüstri 4.0 döneminin insani boyutuna bakıldığında bu döneme eşlik eden toplumsal süreçler ise bilgi toplumu olarak adlandırılmıştır. Bilgi toplumu, bilginin temel üretim faktörü olarak değerlendirildiği, bilgi sektöründe etkinlik gösterenlerin, çalışanların çoğunluğunu oluşturduğu ve yaşam boyu öğrenmenin kaçınılmaz hale geldiği, bilgi ve teknoloji tabanlı bir toplumsal ve ekonomik aşamadır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Bağlı ve bilgisayarlı nesneler ve araçlar**. | **Büyük veri.** | **Artırılmış ve sanal gerçeklik, yapay zeka, tanıma.** | |
| **Üretim otomasyonu** | Sensör fiyatlarındaki düşüş ve olası uygulamalarının çoğaltılması  Hesaplama ve depolama yeteneklerinin patlaması(bulut) | | |
| **Uzaktan kumanda** |  |  |  | |
| **Üretim takibi** |  |  |  | |
| **Üretim takibi ve markaları** |  |  |  | |
| **Girdi tüketim verimliliği(enerji, ham madde)** | Verimlilik artışları  Kalite iyileştirme  Küçük miktarlara özel üretim  Hizmetleşme’nin geliştirilmesi | | |

## Eğitim 4.0

Eğitim 4.0 evresi, Endüstri 4.0 ile uyumlu olarak ortaya çıkmıştır. Bu evre, yoğun teknoloji kullanımının ve yapay zekâ, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti, kişiselleştirilmiş veri, bulut gibi son teknolojilerin eğitim sistemine entegrasyonu ile oluşan, Endüstri 4.0’ın ihtiyaçlarına cevap veren eğitim vizyonudur. Bu evrede artık tümüyle kişiselleştirilmiş bir eğitim söz konusudur. Tümüyle öğrenme temellidir. Öğretmenin rolü mentörlüğe, öğrencinin rolü de kendi öğrenmesini yönetene doğru dönüşmüştür. Öğrenme her yerde ve her zaman gerçekleşir. Eğitimde kullanılan materyaller öğrencinin artık bedensel olarak da bir parçası haline gelmiştir. Cyborgoloji olarak adlandırılan bu yeni bilim, organik sistemlerle makinelerin bütünleşmesi olarak açıklanmaktadır. Göze ve kulağın içine monte edilen kaydedici cihazlar, akıllı telefon sistemlerini kontrol etmek için beden içine mikro chiplerin yerleştirilmesi gibi uygulamalar örnek olarak verilebilir. Bu evrede içerik yaratıcısı sadece yetişkinler değil öğrencinin kendisi de buna katkı sunar. Örneğin Vikipedia uygulaması, bilginin kullanıcıları tarafından kolektif yaratıldığı en iyi örneklerden biridir. Eğitim 4.0 evresinin öğrenme kuramı Bağlantıcılık (Connectivism) kuramıdır. Bağlantıcılık kuramında öğrenme ve bilgi, düşüncelerin çeşitliliğinde yatar. Öğrenmeyi, belirli düğümlerin bilgi kaynaklarına bağlanma süreci olarak tanımlar. Alanlar, fikirler ve kavramlar arasındaki bağları görebilmek temel beceridir. Karar verme sürecinin kendisi bir öğrenme sürecidir. Neyin öğrenileceğine karar vermek ve yeni bilginin anlamı, değişen gerçekliğin bakış açısına göre değişebilir. Şu anda doğru olan, enformasyon ortamında kararlarımızı etkileyen değişikliklerden dolayı yarın yanlış olabilir. Öğrenme, belirli düğümlerin bilgi kaynaklarına bağlanma sürecidir. Öğrenme, insan merkezli olmayan uygulamalarda gerçekleşebilir.

1. **Zaman ve mekandan bağımsız eğitim**: Öğrenciler farklı yerlerde farklı zamanlarda öğrenmek için daha fazla fırsata sahip olacaklar. E öğrenme araçları, uzaktan ve kendi kendine öğrenme için fırsatları kolaylaştırır. Sınıflar ters çevrilecektir, yani teorik kısım sınıf dışında öğrenilirken, pratik kısım etkileşimli olarak yüz yüze öğretilecektir.
2. **Kişiselleştirilmiş öğrenme**: Öğrenciler, bir öğrencinin yeteneklerine uyum sağlayan çalışma araçlarıyla öğreneceklerdir. Bu, ortalamanın üzerinde öğrencilere, belirli bir seviyeye ulaşıldığında daha zor görevler ve sorularla itiraz edileceği anlamına gelir. Bir konuda zorluk çeken öğrenciler, istenen düzeye gelinceye kadar daha fazla pratik yapma şansına sahip olacaklar. Öğrenciler bireysel öğrenme süreçleri sırasında olumlu olarak güçlendirilecektir. Bu olumlu öğrenme deneyimleriyle sonuçlanabilir ve akademik yetenekleriyle ilgili güvenini kaybetmiş öğrencileri azaltacaktır. Ayrıca, öğretmenler hangi öğrencilerin hangi alanlarda yardıma ihtiyacı olduğunu açıkça görebileceklerdir.
3. **Serbest seçim**: Her ders aynı hedefe yönelik olsa da, o hedefe giden yol öğrenciye göre değişebilir. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimine benzer şekilde, öğrenciler öğrenme sürecini kendileri için gerekli olduğunu düşündükleri araçlarla değiştirebileceklerdir. Öğrenciler kendi tercihlerine göre farklı cihazlar, farklı programlar ve tekniklerle öğreneceklerdir. Harmanlanmış öğrenme, tersine çevrilmiş sınıflar ve BYOD (Kendi Cihazını Getir) bu değişim içinde önemli bir terminoloji oluşturur. Örneğin “Maker” daha çok atölyelere dayanan uygulamalardır.
4. **Proje bazlı öğrenme**: Kariyer gelecekteki serbest ekonomiye uyum sağladığından, bugünün öğrencileri proje tabanlı öğrenme ve çalışmaya adapte olacaktır. Bu, yeteneklerini çeşitli durumlarda daha kısa sürede nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri gerektiği anlamına gelir. Öğrenciler, lisede proje tabanlı öğrenme hakkında zaten bilgi sahibi olmalıdır. Bu, organizasyonel, işbirlikçi ve zaman yönetimi becerilerinin, her öğrencinin ileri akademik kariyerlerinde kullanabileceği temel bilgiler olarak öğretilebilmesidir.
5. **Alan tecrübesi**: Teknoloji bazı alanlarda daha fazla verimlilik sağlayabildiğinden, müfredat yalnızca insan bilgisi ve yüz yüze etkileşim gerektiren becerilere yer açacaktır. Bu nedenle, kurslar içerisinde “saha” tecrübesi üzerinde durulacaktır. Okullar, öğrencilere mesleklerini temsil eden gerçek dünyadaki becerileri edinmeleri için daha fazla fırsat sağlayacaktır. Bu, müfredatın öğrencilerin staj yapma, mentorluk projeleri ve işbirliği projelerini yerine getirmeleri için daha fazla alan yaratacağı anlamına gelir.
6. **Veri yorumlama**: Her ne kadar matematik üç okuryazarlıktan biri olarak kabul edilse de, bu okuryazarlığın elle yapılan bölümünün yakın gelecekte önemsiz hale geleceği şüphesizdir. Bilgisayarlar yakında her istatistiksel analizle ilgilenecek, verileri tanımlayıp analiz edecek ve gelecekteki eğilimleri tahmin edecektir. Bu nedenle, bu verilerin insan tarafından yorumlanması gelecekteki müfredatın çok daha önemli bir parçası haline gelecektir. Teorik bilgiyi sayılara uygulamak ve bu mantık ve eğilimleri ortaya çıkarmak için insan aklını kullanmak, bu okuryazarlığın temel yeni bir yönü olacaktır.
7. **Sınavlar tamamen değişecek**: Eğitim yazılımı platformları, öğrencilerin yeteneklerini her adımda değerlendireceğinden, yeterliliklerini sorular ve cevaplar aracılığıyla ölçmek önemsiz olabilir veya yetmeyebilir. Birçoğu, sınavların şimdi öyle tasarlandığını, öğrencilerin içeriği öğrenip ertesi günü unutacağını savunuyor. Eğitimciler, sınavların öğrencilerin ilk işlerine girdiklerinde neler yapabileceklerini kesin olarak ölçemeyeceğinden endişe ediyorlar. Bir öğrencinin gerçek bilgisi öğrenme sürecinde ölçülebildiğinden, bu alandaki projeler üzerinde çalışırken bilgisinin uygulanması en iyi şekilde test edilebilir.
8. **Sistemin sahibi öğrenci**: Öğrenciler müfredatlarını oluşturmada giderek daha fazla yer alacaklar. Çağdaş, güncel ve kullanışlı bir müfredatın sürdürülmesi ancak profesyonellerin yanı sıra “gençler” de dahil olduğunda gerçekçidir. Öğrencilerden derslerinin içeriği ve dayanıklılığı konusundaki kritik girdiler, her şeyi kapsayan bir çalışma programı için şarttır.
9. **Mentorluk daha önemli hale gelecektir**: Gelecek 20 yılda öğrenciler, öğrenme sürecine o kadar fazla bağımsızlık katacaklar ki, mentorluk öğrencilerin başarısı için temel hale gelecektir. Öğretmenler, öğrencilerimizin içinden geçecekleri bilgi ormanında önemli bir nokta oluşturacaklar. Eğitimin geleceği uzak görünse de, öğretmen ve eğitim kurumu akademik performans için hayati öneme sahiptir.

Yukarıda bahsedilen eğilimler eğitim alanındaki uygulamalara yavaş yavaş girmiş ve ağırlığını hissettirmeye başlamıştır. Kuşkusuz okullarda bu süreçler yavaş yavaş başlarken iş alanında daha hızlı ve beceriye dönük hizmet içi eğitimler verilerek insan gücü ihtiyacı karşılanmaya çalışılmaktadır. Okullar ve iş dünyası arasındaki işbirliğinin mutlaka sürdürülmesi ve güçlendirilmesi gereği artık daha kritik bir hal almıştır. Çünkü eğitim sistemleri, Endüstri 4.0’ın gerektirdiği işgücü yeterliklerini karşılama konusunda geç kalmıştır ve geriden takip etmeye çalışmaktadır.

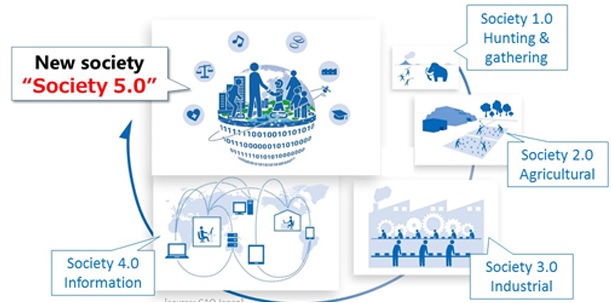
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Meslekler | Yeterlikler | Beceriler |
| Bilişim uzmanı | BT'de orta / yüksek lisans eğitimi Benzer bir pozisyonda pratik yapın Gelişmiş geniş alan ve ağ yönetimi bilgisi Temel veri tabanları, sanallaştırma ve bulut hizmetleriyle çalışma bilgisi | Dil becerileri - İngilizce, Almanca vb. Özerklik; Sorumluluk; Esneklik İletişim becerisi Güvenilirlik Planlayabilme, küçük bir takıma liderlik etme, organizasyon becerileri; Problem çözme |
| Plc programcısı | Orta öğretimde elektrik mühendisliğine odaklı eğitim Uygulama Makinelerin programlanmasında kanıtlanmış deneyim PLC programlama ve bilgisi | Dil becerileri - İngilizce, Almanca vb. Beckhoff TwinCAT ile çalışma bilgisi Sorumluluk; Esneklik; İletişim becerisi, Güvenilirlik; Yeni şeyler öğrenme yeteneği ve isteği |
| Robot programcısı | Çevrimdışı ve çevrimiçi robot programlama bilgisi Temel robot parametreleme ve kalibrasyon deneyimi Proje yönetimi, robot programcı ekibinin koordinasyonu ve PLC programcıları ile koordinasyon Otomasyon teknolojisine odaklanan orta / yüksek lisans sonrası eğitim Cihazın işletime alınması | Dil becerileri - İngilizce, Almanca vb. Analitik / Mantıksal düşünme Sorumluluk Esneklik İletişim becerisi Güvenilirlik Benzetim süreci bilgisi; Problem çözme |
| Yazılım mühendisliği | BT'de orta / yüksek lisans eğitimi; "C / C ++ programlama bilgisi; C # / .NET Bilgisi "; Uygulama; Temel veri tabanları ile çalışma bilgisi (SQL) | Dil becerileri - İngilizce, Almanca vb. Özerklik; Yaratıcılık; Esneklik Analitik / Mantıksal düşünme; Problem çözme; |
| Veri analisti | Orta / lisansüstü eğitim teknik veya matematiksel / istatistiksel yönde PL / SQL - ileri UML - gelişmiş | Dil becerileri - İngilizce, Almanca vb.; Özerklik; Yaratıcılık; Esneklik; Analitik / Mantıksal düşünme; Elektronik tabloyla çalışma bilgisi (Excel); Temel bilgi istatistiksel olarak; Problem çözme |
| Siber güvenlik | BT'de orta / yüksek lisans eğitimi | Dil becerileri - İngilizce Özerklik; Sorumluluk; Yaratıcılık; İşbirliği Yeni şeyler öğrenme yeteneği ve isteği Analitik / Mantıksal düşünme Güvenlik standartları ve iletişim standartları bilgisi Sunucu bilgisi (seviye - yönetici) |

# Endüstri 5.0 (süper akıllı toplum)

Kısaca toplum adaklı insansız teknolojiler diyebiliriz. Toplum 5.0(endüstri 5.0) kavramı Aralık 2015’te Japonya’nın Bilim ve Teknoloji Temel planın ’da Toplum 5.0, siber alan ve fiziksel alanın (gerçek dünya) tam anlamıyla entegre olduğu, gelecekteki toplumun ideal formu niteliğindeki “süper akıllı toplum” olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde daha önceden asla çözülemeyen sorunlara etkin çözümler bulunuyor. Bu dönem nesnelerin interneti ile her şeyin bağlantılı olduğu teknolojilerin etkin kullanıma açılmıştır. Bu dönemde robotların insanların işlerini elinden alacağı gibi fikirler çıkmıştır ama aksine insanların yaptığı basit işleri robotlara yaptırarak insanlar daha dikkat gerektiren işlere yoğunlaşmaktadır.

## ENDÜSTRİ 5.0 ÇALIŞMA ALANLARI

* Sağlıklı yaşam süresinin uzatılması
* Hareketlilik devriminin gerçekleştirilmesi
* Yeni nesil tedarik zincirinin oluşturulması
* Uygun altyapı geliştirilmesi
* Finansal Teknoloji geliştirilmesidir.



**Şekil 3.1.** Japonalrın toplumsal değişim planı

## Toplum 5.0’ı Ortaya Çıkaran Etkenler

Toplumsal barış ve huzurun sağlanması ve toplumun insan kaynağının refahtan pay alması için sağlığa, eğitime, sanata, çevrenin korunmasına ayırdığı paylar ve bunlar için çıkarılan hukuki düzenlemeler, ülkede basılan ve okunan yayınlar, tiyatro ve sinema gösterimleri ve diğer kültürel faaliyetler ülkenin yaşam standartları açısından önemli göstergelerdir. Tüm teknolojik ve bilimsel gelişmeler insan yaşamına getirdiği olumlu katkılar kadar olumsuz sonuçlar da doğururlar. Gelişmişliğin özü, bu sorunlarla başa çıkabilme ve iyi yönetebilme becerilerinde yatmaktadır. Toplum 5.0 ilk olarak Japonya’da ortaya atılmıştır. Japon hükümeti tarafından öne sürülen Toplum 5.0, Bilim, Teknoloji ve Yenilik Konseyi tarafından 5. Bilim ve Teknoloji Temel Planı'nda hazırlanmış ve Ocak 2016'da Bakanlar Kurulu kararı ile onaylanarak yürürlüğe girmiştir - 176 - (Fukuyama, 2018). Japon İş Adamları Federasyonu Keidanren’in (2018) Toplum 5.0’ı dünyaya deklare ettiği raporuna göre bu “süper akıllı toplum” ya da “akıllı toplum” olarak adlandırılan yeni toplumun oluşturulmasının başlatılma gerekçeleri özetle üç noktada toplanabilir:

### Yapay Zeka:

Yapay zekâ (AI), nesnelerin interneti (IoT), robotik ve bloggerlar, biyo-teknoloji gibi dijital teknolojilerle hızla gelişirken bu yeniliklerin getirdiği büyük bir değişim dalgası ile karşı karşıyadır. Bu yenilikler sadece teknolojik açıdan değil toplumsal açıdan da devrim niteliğinde büyük bir değişim dalgasını tetikleyecektir. Büyük firmalar ve girişimciler (Google, Amazon, Facebook ve Apple vb.) kadar ülkeler de (Alman Endüstri 4.0, Çin 2025, Fransa 2020 planı gibi) buna ilişkin önlemler almakta, projeler başlatmakta ve stratejiler geliştirmektedir. Dolayısıyla bu durum riskler taşıdığı kadar kaçırılmaz bir fırsattır.

### Dünya Ekonomisinin Ağırlık Merkezi

Dünya ekonomisinin ağırlık merkezi Batı’dan Asya’ya doğru kaymaktadır. Çin’in süper güç olarak ortaya çıkmasının yanı sıra Hindistan ve Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (ASEAN) üyesi ülkelerin hızlı büyümeleri ekonomik ve jeopolitik göstergelerin hızlı bir biçimde değiştiğini göstermektedir. Ayrıca demografik değişkenler açısından değerlendirildiğinde batıda nüfusun bazı ülkelerde giderek azaldığını ve yaşlandığını göstermektedir. Bununla birlikte küresel bazda dünyada nüfus artışı çok yüksektir. Dolayısıyla nüfus dinamiklerindeki hızlı değişim yeni sosyal sorunların ortaya çıkması ile sürdürülebilirliği tehdit etmekte, yeni ekonomik ve coğrafi politikaların üretilmesini gerektirmektedir.

### İklim Değişikliği Ve Çevre Kirliliği:

İklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi ekolojik ve çeşitli düzeylerde eşitsizlik gibi sosyal sorunların tüm dünyada giderek daha çok artması ve giderek küresel düzeyde sorunların daha da kötüleşmesi nedeniyle 2015’te Birleşmiş Milletler tarafından Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG) benimsenmiştir. Hemen burada belirtmek gerekir ki Toplum 5.0’ın içeriği ve bu hedefler birbiri ile örtüşmekte ve desteklemektedir. Buna ek olarak finans sektöründe de benzer biçimde sosyal, ekoloji ve yönetişim yatırımları daha da artmaktadır. Bu eğilim sadece ekonomi ile ilgilenmenin siyasi ve ekonomik istikrarı sağlamadığı, dolayısıyla çevresel etmenlerin ve tüm insanlığın yararına ve çıkarına olabilecek önlemlerin alınmasının en az kârlılık kadar önemli olduğu ve ekonomiyi de olumlu yönde etkilediği görüşü ve ortak algısı giderek etkinlik kazanmaktadır. - 177 - Toplum 5.0, Japonya’nın büyüme stratejisi olsa da, Birleşmiş Milletler (B.M.) tarafından 2015 yılından itibaren kabul edilerek yürürlüğe konulan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals) için ön koşuldur, ancak kendi başına yeterli değildir. Bazı hedeflere doğrudan Toplum 5.0 geliştirilerek ulaşılabilirken, diğerleri Toplum 5.0 temelinde geliştirilen çeşitli çözümlerden faydalanır



**Şekil 3.2** Toplum 5.0 ve Sürdürülebilir kalkınma hedefleri: Dünyanızı dönüştürecek 17 hedef

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Yoksulluğun ortadan kaldırılması |
| 2 | Açlığın son bulması |
| 3 | Sağlık ve bakım |
| 4 | Nitelikli eğitim |
| 5 | Cinsiyet eşitliği |
| 6 | Temiz su ve hijyen |
| 7 | Yenilenebilir temiz enerji |
| 8 | Hakkaniyetli sömürücü olmayan çalışma ve ekonomik büyüme |
| 9 | İnovasyon ekonomisi |
| 10 | Atıkların azaltılması |
| 11 | Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar |
| 12 | Sorumlu ve kaynakları iyi kullanarak üretim |
| 13 | İklim koruma |
| 14 | Deniz dibi yaşamını koruma |
| 15 | Doğal yaşamı koruma |
| 16 | Barış adalet ve güçlü kurumsallaşma |
| 17 | Amaçlarda birlik ve işbirliği |

Sayılan on yedi hedef şehirler ve bölgeler, enerji, afet önleme ve azaltma, sağlık, tarım ve gıda, lojistik, üretim ve hizmet, finans ve kamu hizmetleri olarak gruplandırılabilir.

1. **Şehirler ve Bölgeler**: Farklı yaşam tarzlarını ve iş başarısını kolaylaştırmak için yaşam kalitesi artırılacaktır. Kentsel alanlarda, daha akıllı çözümleri kolaylaştırmak için enerji, ulaşım, insan akışı, lojistik, atık vb. veriler paylaşılacaktır. Altyapılarının zayıf olduğu bölgelerde bile yüksek standartlarda konforlu yaşamlar sağlanacaktır. Dünyanın her yerinden yüksek tıbbi hizmet ve eğitim standartlarına erişim garanti altına alınacaktır. İnsanların kendi alanlarının özelliklerinden yararlanarak doğa ile uyum içinde yaşayabilecekleri yerleşim yerleri oluşturulacaktır. Bu gelişmeler, insanların yaşam tarzları güvence altına alacak ve çeşitliliğe saygı duyulan bir toplum yaratacaktır (SKH 3, 4, 5, 6,8, 11, 12, 13).
2. **Enerji**: Akıllı şehirler ve merkezi olmayan topluluklar dahil, her yerde sürdürülebilir yaşamları gerçekleştirmek için, enerji karışımı değişecek ve verimli enerji ağları oluşturmak için otonom güç sistemleri ve verilerden yararlanılacaktır. Uygun fiyatlı, güvenilir enerji herkes için mevcut olacak ve benzer şekilde merkezi olmayan altyapı da enerji dışındaki sektörlere uygulanacaktır. Bu, her yerde sürdürülebilir ve çeşitli yaşam tarzlarını garanti edecektir (SKH 7, 9, 13).
3. **Afet Önleme ve Azaltma**: Afet durumunda nesnelerin interneti sayesinde hem tahliye merkezlerinden ve sosyal medyadan gelen hasar ve kurtarma malzemeleri ve ekipmanlarının verileri hem de hasar raporları toplanarak kamu ve özel sektör afet bilgi işbirliği sistemleri oluşturulacaktır. Ayrıca, felaketin etkilerinin azaltılmasını sağlamak amacıyla, günlük bakım ve altyapının eskimesini önlemek için dijital teknolojiler kullanılacaktır. Afet sonrasında su ve kanalizasyon altyapısının hızlıca onarılması sağlanacaktır. Afetlerde sürdürülebilir sistemler kurmak için enerjide yerel yönetim teşvik edilecektir. Toplum 5.0, özellikle felaketlere karşı duyarlı, hassas altyapısı olan alanlarda, yaşam standartlarının ve esnekliğin geliştirilmesine yardımcı olacaktır (SKH 3, 6, 11, 13).
4. **Sağlık (Tıbbi Bakım)**: Tıbbi bakım yaşam boyu sağlık hizmetlerine dönüştürülecektir. Bireyler, yaşam verilerini kendi inisiyatifleriyle kullanacak ve yönetecektir. Küresel tıbbi erişimi önemli ölçüde artıracak - 179 - bir unsur, yapay zekâ destekli tele-tıp hizmetlerinin ortaya çıkmasıdır. Çok dilli çeviri sistemleri ve yapay zekâ-hasta diyalogu aracılığıyla belirti kontrolleri, erken teşhis sunan ara-yüz yapay zekâ-tabanlı sistemler tarafından belirti açıklaması ve ön tarama ile birleştirilecektir. Toplanan verilere dayanarak hasta-doktor etkileşimiyle müdahale tür ve biçimlerine müzakere edilerek karar verilecektir (SKH 3)
5. **Tarım ve Gıda**: Yapay zekâ tarafından uzaktan izleme ve kontrolden, zirai robotlar ve sahadaki zirai işler için özerk dronlar gibi en son teknolojilerden tam olarak yararlanılacaktır. Aynı zamanda, çalışma saatleri keskin bir şekilde düşecek, iş verimliliği çarpıcı bir şekilde artacaktır ve özel şirketler, gençler ve tarım teknolojisi girişimleri de dahil olmak üzere çeşitli aktörlerin katılımıyla verimlilik katlanarak artacaktır. Biyoçeşitliliği artırmanın ve çevresel etkiyi en aza indirmenin bilgi ve teknoloji destekli yöntemleri ve araçları kullanılarak karada ve sudaki zengin biyoçeşitliliği korumak teşvik edilecektir. (SKH 2, 12, 14, 15).
6. **Lojistik**: E-ticaretin hızlı bir şekilde büyümesi ve tedarik zincirinin küreselleşmesi Toplum 5.0'da daha çeşitli ve karmaşık lojistik gerektirecek ve en son teknolojilerin uygulanması lojistiği dönüştürecektir. Örneğin, kargolar ve nakliye araçları, gerçek zamanlı lojistik takibi ve kontrolü sağlamak için nesnelerin interneti teknolojilerini kullanarak ağlara bağlanacaktır. İlgili aktörler, tedarik, üretim, nakliye ve satış ile ilgili verileri gerçek zamanlı platformlarda paylaşarak ve arz ve talebi tahmin etmek için yapay zekâ kullanarak tüm tedarik zincirlerini koordine ve optimize edeceklerdir.
7. **Üretim ve hizmet**: Yeteneklerin yapay zekâ ile dağıtılması, üretim ve servis sunumu için güçlü araçlar sağlayacaktır. Şimdiye kadar, verileri analiz etmek ve faydalı mal ve hizmetler oluşturmak için büyük miktarda yatırım ve mesleki bilgi gerekli olmuştur. Dijital dönüşüm sayesinde, bu yetenekler dağıtılacak ve yapay zekâ modülleri ve servisleri olarak kullanımda olacaktır. Bunları birleştirmek, yüksek kaliteli mal ve hizmetlerin hızlı bir şekilde oluşturulmasını sağlayacaktır. Tüketicilerin zevklerini güçlü bir şekilde yansıtan yiyecek, giyecek, barınma, hobiler ve eğlence ile ilgili ürünler 3D yazıcıları kullanarak kendi zevklerine uyacak şekilde tasarlanacaktır. İş modelleri donanım değil hizmetlere dayalı olacaktır. Dijitalleşme döneminde, üretim ve hizmetler 20. yüzyılda mevcut olanların bir uzantısı olmayacaktır (SKH 5, 8, 9).
8. **Finans**: Finansal hizmetlerin dönüşümü, bireylerin ve küçük şirketlerin çeşitli üretim ve hizmetler sunmalarını sağlayan bir başka unsur olacaktır. Düşük maliyetli, kullanışlı, hızlı, güvenli ve çeşitli çözüm yöntemleri insanların nakit para kullanmadan bir yerde yaşamalarını sağlar. Çeşitli hizmetleri ve akıllı sözleşmeleri birbirine bağlayan uygulamalar, yeni hizmetlerin oluşturulmasını kolaylaştıracaktır. İnsanların 100 yıllık bir ömre sahip olacağı bir çağda, bu tür hizmetler sofistike bir varlık yönetimi sunarak ve sigortanın optimizasyonu ve özelleştirilmesiyle hastalık, yaralanma ve kaza risklerini azaltarak bireysel yaşam tarzlarına uygun istikrarlı varlık oluşumuna yardımcı olacaktır (SKH 1, 5, 8, 9).
9. **Kamu hizmetleri**: Kamu hizmetleri de yukarıda belirtilen çeşitli yaşamları ve endüstrileri desteklemek için dönüştürülecektir. Merkezi ve yerel yönetimler, sistemlerini dijitalleşmeye dayalı olarak yeniden inşa ederek dönüşmeye başlayacaklardır. Görevlerinin çoğunu dijitalleştirerek ve çeşitli aktörler arasında hızlıca veri paylaşarak daha yaratıcı kamu hizmetleri sağlayacaklar. Örneğin, demografi ve diğer verilerin analizi ile kreşlere, okullara, hastanelere ve bakım evlerine olan talebin kesin olarak tahmin edilmesi, kamu kurumlarının zamanında ve uygun hazırlıklar yapmalarını ve gerekli hizmetleri vermelerini sağlayacaktır. Hükümetler tarafından oluşturulan uygun güvenlik ağları, herkesin güvenlikle ilgili çeşitli zorluklarla mücadele etmesini sağlayacaktır (SKH 1,3,4, 10, 16).

Özetle Toplum 5.0, herkesin mevcut çerçevelerden ve kısıtlamalardan uzak çeşitli değerleri izlemek için yaratıcılığını kullanabileceği bir toplum olacaktır (SKH 17).

## Toplum 4.0’dan 5.0’a değişiklikler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kriter | Toplum 4.0 | Toplum 5.0 |
| Ekonomik  Yaklaşım | Verimlilik, ekonomik değer yaratma baskısından kurtulma | Problem çözme ve değer yaratma Değer yaratan toplum |
| Hedef kitlesi | Bireysellik baskısından kurtulma | Çeşitlilik Herkesin farklı yetenekler kullanabileceği bir toplum |
| İlgi odağı | Eşitsizlikten kurtulma | Yerelleşme Herkesin istediği zaman, istediği yerde fırsat bulabileceği bir toplum |
| Güvenliğe yaklaşımı | Kaygıdan kurtulma | Esneklik Herkesin yaşayabileceği ve gönül rahatlığıyla zorlukların üstesinden gelebileceği bir toplum |
| Çevre algısı | Kaynak ve çevresel kısıtlamalardan kurtulma | Sürdürülebilirlik ile Çevre Uyumu İnsanların doğa ile uyum içinde yaşayabileceği bir toplum |

## Endüstri 4.0 vs Endüstri 5.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Endüstri 4.0 | endüstri 5.0 |
| ülke | Almanya | Japonya |
| alanlar | Üretim | Üretim, Enerji, Tıbbi, Bakım  Tarım, Gıda ve Doğal Afet |
| öncelik | İoT ve CPS ile üretim devrimi | İoT kullanan SDG’lerle insan odaklı toplum |
| teknoloji | Siber Fiziksel Sistem(CPS) | Siber fiziksel sistem(CPS) bağlı endüstriler |
| başlıca katılımcılar | Siemens, Bosch, SAP | bilinmiyor |

## Toplum 5.0’da Gerekli Yönetim Becerileri

|  |  |
| --- | --- |
| Beceriler | Tanımı |
| Yenilikçi ekonomi | Yeni inovasyon biçimlerini anlamak (sosyal inovasyon ve tutumsal inovasyon dahil) |
| Dijital yazma | Dijital medya için yazma pratikleri ve bunların mümkün kıldığı seçenekler konusunda eğitimli olmak |
| Hayal gücü | Örgütün taşıdığı görüntünün önemini anlamak, dağıtmak için araçları ve insanları (görüntünün elçileri) kullanmak ve uygulamak. |
| Yapay zekâ | Yapay zekâ araçlarını ve kısıtlamalarını anlamak, özellikle hacimli verilere erişim durumunda nasıl kullanılacağını bilmek (Büyük Veri) |
| Kolektif zekâ | Kolektif zekânın nasıl kullanılacağını bilmek ve onu yakalamak için olayları veya araçları kurmak, kültürel farklılıkları kavrayabilecek eylemleri gerçekleştirmek |
| Lobicilik ve etki | Eylemleri uygulayabilme |
| Yaratıcılığa dikkat | Diğerinin dikkatini çekebilmek |
| Birlikte planlama | İşbirliği, ortak inşaat, ortak tasarım vb. Biçimleri geliştirmek için planların uygulanması Fikir, “Ortak” toplumu desteklemek; |
| Küreselleşme terminolojisi | Küreselleşme terminolojisini, özellikle de lojistik terminolojisini anlamak (INCOTERM) |
| Otomatikleştirilmiş iş ve robotik | Faaliyetin hangi bölümünün makinelere yüklenebileceğini anlama, avantajlarını, güçlü yanlarını, zayıf yanlarını, fırsatlarını ve sınırlarını anlama, veri toplama otomasyon için rolünü anlama |
| Rekabetçi zekâ, ekonomik zekâ ve karmaşıklığı anlama | Veri toplama ve analiz etme araçlarını kullanabilme |

## Eğitim 5.0

Eğitim 5.0, “sürdürülebilir, dengeli ve ilkeli, değerler tarafından yönlendirilen, zekâyla desteklenen ve yeni, her yerde bulunan teknolojilerin sağladığı öğrenme merkezli bir ekosistem” olarak tanımlanmaktadır (Alias, 2019). Bu ekosistem, endüstri ve toplumla bağlantılı, öğrenci etkinliklerini temel alan, sınıf içi araştırmaya odaklanan ve bir yandan da akademik programların sürdürüldüğü bir ortamdır.

Eğitim 5.0 (Education 5.0@UiTM), akıllı teknolojiyle ve makinenin insanların yaptıklarını yapma yetenekleriyle ilgili değildir; daha ziyade insanların akıllı teknolojiler ve makineler tarafından iyi bir şekilde ne yapabileceği ile ilgilidir. Eğitim 5.0, ayrıntılı biçimde yukarıda da açıklanan Eğitim 4.0’ kabul eder ve onun tabanı üzerinde geliştirilirken bunu değerler ve gelecekteki ilerici düşünceye vurgu yaparak kucaklar. Ancak teknoloji odaklı bir yaklaşım yerine insan odaklı bir yaklaşımı benimsemiştir (Alias, 2019).

Eğitim 5.0’ı ortaya çıkaran koşullar elbette Toplum 5.0 kavramıyla bağlantılı olarak düşünülmelidir. Öncelikle belirtilmelidir ki Eğitim 5.0, Eğitim 4.0’dan gelen mirası tümüyle kabul ederken onu bir adım öteye taşımasının nedeni, Toplum 5.0’da dile getirilen ekonomik fayda ile insanlığın yararının dengelenmesi ve buna özgü değerler yaratmayı gerçekleştirmeye dönük ek bazı nitelikler taşımasıdır. Bu süper akıllı toplumda diğer insanların da kendisi kadar gelişimini önemsemek, değer vermek, saygı duymak, çeşitliliklerine özen göstermek ve olduğu gibi kabul etmek, kendi istedikleri gibi yaşamaları için alan bırakmak, esnek olmak, pay almalarını sağlamak, bunu gerçekleştirirken doğaya, çevreye duyarlı olmak gibi özellikler tümüyle işin değer boyutudur. Buna ek olarak bu hayal eden toplumu yaratabilmek sadece var olanı değil geleceğin yaratılmasını sağlaması açısından önemlidir. Hayal gücünün geliştirilmesi için ise insanların daha özgür ortamlarda yıkıcı eleştirilerden uzak ve yeni deneyimlere açık olarak yaşayabilmeleri gerekir. Böyle hoşgörü toplumun yaratılması yine değer boyutu ile açıklanabilir.

Toplum 5.0’ı ilk olarak ortaya atan ve başlatan Japonya’nın kültür, spor, bilim, teknoloji ve eğitim bakanı Yoshimasa Hayashi, eğitim sisteminin toplum 5.0'ın ilkokuldan üniversiteye kadar ihtiyaç ve değerlerini karşılayacak şekilde nasıl düzenleneceği konusunda kilit kavram olarak “insana” odaklanılması gerektiği belirterek: “Öğrencilere değişen topluma uyum sağlamaları bir yana bu değişime öncülük etmeleri için gereken becerileri vermeliyiz” demiştir (Global Japan World, 2019). Yine 2017’de düzenlenen Uluslararası Asya’nın Geleceği Konferansı’nda Japonya Başbakanı Shinzo Abe: “Toplum 5.0’ın özü, her bireyin ihtiyaçlarını karşılayan en uygun çözümün hızla ortaya çıkarılması ile mümkün olabilir/gerçekleştirilebilir” demiştir.

Toplum 5.0 da Eğitim 5.0 da, teknolojinin tüm kazanımlarını reddetmeksizin bunları insanlık yararına kullanmayı sağlayacak biçimde “insan yönelimli” olmaları ile öne çıkmaktadır. Duvarsız sınıflar, her zaman her yerde ve her şeyden öğrenme, dijital dünyanın tüm öğrenme materyalini kullanma ve materyal oluşturma, birlikte yaratıcı etkinlikler gerçekleştirerek ürün ortaya koyma ve ürünler üzerinden değerlendirme, seçerek öğrenme, disiplin temelli değil bağlantılı öğrenme gibi bir takım görünür özellikleri olan Eğitim 5.0’ın temel öğeleri beş başlık altında toplanabilir (Alias, 2019):

1. Akan, dinamik ve organik müfredatlar(tutarlı ve ilgi çeken müfredat): Endüstri ve toplumla ilgili, geleceğe dönük içerik, paylaşılan ve dağıtılan içerik, disiplinler arası seçmeli dersler, uzman fakülteler
2. Portfolio ve öz-değerlendirme (Öğrenci istatistik değildir), (yenilikçi aktarım ve değerlendirme): Sürükleyici, beyin temelli, aktif öğrenme, verimlilik, etkililik, esneklik, her yerde teknoloji, birden çok göstergeye göre değerlendirme
3. Öğrenmeyi temel alan yaklaşım (Öğrenme aktörü olarak öğrenci) (Anlamlı öğrenme deneyimi): Tecrübe ve etkileşim aracı, “Öğreniyorum”, ilgili, kapsayıcı, farklı, esnek.
4. Teknolojiden üst düzeyde yararlanılan öğrenme alanları (dönüştürücü öğrenme ortamı): Uyarlanabilir sürükleyici teknoloji ve alan aracılığıyla benzersiz ve yaratıcı öğrenmenin genişletilmesi; ARIF, veri laboratuvarları, Maker/ uygulama alanı
5. İlham veren eğiticiler: Büyük nitelikleri olan, öğrenme ve yeteneklerini geliştirmede proaktif olan, hepsi sınıf içinde bir araya getirilen ve paylaşılan akademik ve araştırma çalışmalarından edinilen bilgi becerileri ve yetenekler

## Eğitim 5.0’ın temel öğeleri ve yapısal bileşenleri

|  |
| --- |
| İlerici düşünmeyi öğrenme |
| İlham verici öğrenme Kişiselleştirme |
| Yenilikçi aktarım ve değerlendirme  İlham verici eğitimciler  Dönüştürücü öğrenme ortam  Anlamlı öğrenme deneyimi  Tutarlı ve ilgi çeken müfredat |
| Gelişen Teknolojiler Amaç Netliği İnsan Merkezli ilkeler |
| Ekosistem Pozitif Kültür |

# Endüstri 6.0

Teknolojinin hızlı gelişmesiyle beraber sanayinin gelişmesi de artmıştır. Böylece sanayi devrimleri çok kısa zamanlarda gerçekleşmektedir. Bu sebeple endüstri 6.0 dönemi ortaya çıkmıştır. Endüstri 5.0 dan sonra kısa bir sürede çıkmasının sebebi Covid19 virüsünün olduğunu söyleyebiliriz hatta Endüstri 6.0 çıkması için yapılmış biyolojik silah bile olabilir. Bu dönemde toplum 6.0 oluşacaktır ve diğer toplumlardan çok farklı olacaktır. Bu dönemdeki savaşların çoğu siber alanda olacaktır ki ve şu anda bile bu şekilde. Malum covid19 sayesinde e-ticaret tavan yapmış durumda ve bu dönemde çok gelişeceğini ön görmek mümkün bunun yanı sıra dünya yaşlanmakla birlikte bir çok kirlilik oluşmakta bunun çözümleri araştırılabilir organik tarımın artacağını insan sağlığına daha çok önem verileceğini ve tarımla teknolojinin iyi bir şekilde entegre edilmesini ve hibrit bir şekilde çalışacağını söyleyebiliriz. Endüstri 5.0 da yapay zekânın robotlara uyarlanması ile bir çok robot yapılmakta bu dönemde bu robotların her yerde görmemiz mümkün olabilir.

## Endüstri 6.0 çalışma alanları

* İnsansız hava araçları
* Elektrikli otomobiller
* Biyolojik silahlar(Covid19)
* Haarp projesi
* Robotların hizmet alanına girmesi
* Fiziksel savaşların yerine siber savaşların artması

### İnsansız hava araçları

İnsansız hava aracı (İHA) fiziksel olarak içinde insan bulunmayan bir tür uçan araçtır. İHA'ların en önemli ve olmazsa olmaz bileşeni, yer tabanlı bir kontrolör ile uçak arasında bir iletişim sistemdir. Tabikide Endüstri 6.0 bu yapay zekâ ile iyice geliştirip belki ses ile veya tamamen kararları kendisi vererek hareket edecektir.

### Elektrikli otomobiller

Elektrikli otomobil, elektrik enerjisi ile çalışan otomobillere verilen isimdir. Elektrikli otomobillerin, otomotiv endüstrisinde ileride önemli bir etkisinin olacağı düşünülmektedir. Bu türdeki arabaların yakıt tasarrufu yanında şehir kirliliğini düşüreceği ve karbon emisyonunu azaltacağı sanılmaktadır. Tamamen çevre kirliğine önem veren bir çalışma olup toplum 6.0 da bu araçlar popüler olacaktır yapay zeka ile insansız sürüş yeteneğinin gelişeceği söylenebilir bu sayede insanların daha çok zamanı olacaktır.

### Biyolojik silahlar(Covid19)

Biyolojik silah, ölümcül veya basitçe etkisiz hale getirilebilen hastalıkların yayılmasıyla orduları veya düşman popülasyonlarını zayıflatmak amacıyla organizmaları kullanan bir silahtır. Rahatsızlık potansiyeli, kitle imha silahları olarak sınıflandırılmış olmalarıdır. Tüm endüstri zamanlarında olduğu gibi bu dönemde de bu silahların kullanıldığı bilinmekte tabi bu silahların bir çok yönden etkisi var ekonomik açıdan bir çok açıdan tamamen zararı vardır insanlara.

### Haarp projesi

Yüksek Frekanslı Aktif Auroral Araştırma Programı veya HAARP, iyonosferin özelliklerini ve davranışını incelemeyi amaçlayan bilimsel bir çalışmadır. "İyonosfer, Dünya yüzeyinin yaklaşık 50 ila 400 mil yukarısında, uzayın tam kenarında uzanır. Nötr üst atmosferle birlikte, iyonosfer, Dünya'nın - yaşadığımız ve nefes aldığımız - alt atmosferi ile uzay boşluğu arasındaki sınırı oluşturur." ( [NASA](https://solarsystem.nasa.gov/news/1127/10-things-to-know-about-the-ionosphere/) )

Araştırma tesisinin işletilmesi, 11 Ağustos 2015'te Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri'nden Alaska Fairbanks Üniversitesi'ne transfer edildi ve HAARP'ın arazi kullanım kooperatif araştırma ve geliştirme anlaşması yoluyla iyonosferik fenomenolojinin keşfine devam etmesine izin verdi.

HAARP, iyonosferin incelenmesi için dünyanın en yetenekli yüksek güçlü, yüksek frekanslı vericisidir. HAARP programı, aşağıdakilerden oluşan birinci sınıf bir iyonosferik araştırma tesisi geliştirmeye kararlıdır:

* İyonosferik Araştırma Enstrümanı, Yüksek Frekans aralığında çalışan yüksek güçlü bir verici tesisi. IRI, bilimsel çalışma için iyonosferin sınırlı bir alanını geçici olarak uyarmak için kullanılabilir.
* Heyecanlı bölgede meydana gelen fiziksel süreçleri gözlemlemek için kullanılabilen gelişmiş bir bilimsel veya teşhis araçları paketi.

### Robotların hizmet alanına girmesi

Robot, otonom veya önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektro-mekanik bir cihazdır. Güncel tanımı ile robotlar, elektronik ve mekanik birimlerden oluşan, algılama yeteneğine sahip olan ve programlanabilen cihazlardır. Başka bir tanımla robotlar, canlıların işlevlerini ve davranışlarını taklit edebilen, fiziksel yeteneklere ve yapay zekâya sahip, disiplinler arası öğeler içeren mühendislik ürünleridir.

Robotlar doğrudan bir operatörün kontrolünde çalışabildikleri gibi bağımsız olarak bir bilgisayar programının kontrolünde de çalışabilir. Robot deyince insan benzeri makineler akla gelse de robotların çok azı insana benzer.

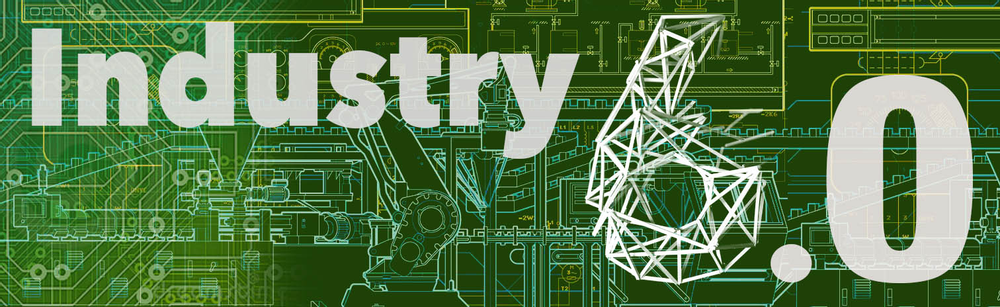
Günümüzde robotların en büyük kullanım alanı endüstriyel üretimdir. Özellikle otomotiv endüstrisinde çok sayıda robot kullanılır. Bunların çoğu kol şeklindeki robotlardır. Bunlar parçaları monte eden, birleştiren, kaynak ve boya yapan robotlardır.

Evlerde robot kullanımı giderek artmaktadır. Evlere giren ilk robotlar Furby, AIBO gibi oyuncaklardır. Başta ABD'de olmak üzere ev işlerine yardımcı olan robotların kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Yerleri kendi kendine süpüren robot elektrik süpürgeleri büyük talep görmektedir.

### Fiziksel savaşların yerine siber savaşların artması

Siber savaş, bir devletin, başka bir devletin bilgisayar sistemlerine veya ağlarına hasar vermek ya da kesinti yaratmak üzere gerçekleştirilen sızma faaliyetleridir.

## Endüstri 6.0’a Geçiş



Mevcut eğilimleri alıp nereye gideceğimizi tahmin etmek mümkün. İnsan / makine ara yüzlerinde, yapay zeka ve genetikte ufukta ne olduğuna dair şimdiden parıltılar var. Bu alanlardan ve daha fazlasından, sanayileşmenin sonraki adımlarını bir araya getirebilmeliyiz. Bir tür olarak, tahmin etmediğim yeni kapasiteler ve ihtiyaçlar geliştirmedikçe, bu aşamanın ötesine geçme ihtiyacını öngöremediğim için aşama 6,0’da duruyorum. Yani bir sonraki devrim, doğrudan beyne kablolama kodunu kırdığımızda gerçekleşecek. Kelimenin tam anlamıyla projelerini üstlenecek - eğer düşünebiliyorsanız, yapabilirsiniz. Yapay Zeka ve 3D baskı, bu sonraki aşamadaki zekanın yükünü üstlenecek ve büyük olasılıkla sibernetik implantların beyin / makine arayüzünü kolaylaştırmak için kullanılması muhtemel.

### Sibernetik implantlar

Sibernetik implantların doğumda "yerleştirilmesi" veya genetik olarak manipüle edilmesi muhtemeldir. Google Glass (bildiğimiz gibi Google Glass bilgisayarın gözlükleşmiş halidir) gibi minimal donanımlar da bu aşamanın başında yaratıcı bir şekilde yapabileceklerimiz ile yapabileceklerimiz arasındaki boşluğu doldurmak için bir çözüm olabilir. Tabi bunda toplum ne der orası meçhul bazı toplumlar gelişeme açık bazıları ise bu gibi buluşlar mı demeliyiz ya da bilgisayarın küçük halimi bilmiyorum, dünyanın sonunu getirecek gibi komplo teorileri de var.

### Büyük kaynak sorunları

Hammadde ve doğal kaynaklar açısından gelişmiş dünyada, gelişmemiş dünyadan çok daha fazla tüketiyoruz. Bu gelişmiş kavram, değişken bir ölçektir ve çoğu Batı ülkesi için önyargı ve yetki ile doludur.

### Tüketim

Dünyada gelişmeye devam edersek, aşırı nüfusun gitgide daha büyük bir sorun haline geleceğini düşünmek önemlidir. Kapitalizm felsefesi son 200 yılın çoğunda güçlü bir felsefe olsa da, ekonomik ya da sosyal olarak sürdürülebilir değildir. Nüfusun yüzde 99'unun kaynakların% 1'ini ve% 1'inin geri kalanını almasını sağlayamazsınız. Uzun vadeli düşünmek hiç de iyi değil. Hiçbir organizma bu şekilde hayatta kalamaz.

****

### Çevre ve Biyo Çeşitlik

Göllerimiz ve akarsularımız üzerinde yapılan son araştırmalar, suyollarımızda 160'ın üzerinde biyo-reaktif kimyasalın biriktiğini göstermiştir. Şu anda bu kirletici çorbasının balıkları ve diğer suda yaşayan hayvanları nasıl etkileyeceği hakkında hiçbir fikrimiz yok. FDA tarafından bu karmaşıklığın kimyasal etkileşimleri hakkında neredeyse hiçbir çalışma yapılmamıştır. Çiftlik mahsulü verimimizi kontrol etmek ve gıda kaynağı sağlığımızı kontrol etmek için yeni ilaçlar ve bileşikler oluşturmaya devam ederken, bu kimyasalların her yerde salınmasını önlemek için çok az şey yapıyoruz. Kendi içme suyu kaynaklarımız bile tükettiğimiz ilaç miktarı nedeniyle giderek daha fazla kirleniyor. Bunun nereye gideceği konusunda çok az fikir var, ancak pestisitler ve anti-biyotikler, en büyük miktarlarda ve sayılarda bulunan ilk 20 kimyasal arasında. Bunu göz önünde bulundurursak ciddi çevre kirliğinin önlenmesine dair endüstri 6.0 döneminde birçok çalışma göreceğimiz öngörülebilir ve dünya ekosistemlerimiz için biyolojik çeşitliliği ve habitatları ortadan kaldırarak bir sonraki büyük yok oluş olayına da neden olmaktayız endüstri 6.0 da bu konuların ele alacağını ve dünya sisteminin iyileştirmek adına bir çok çalışma göreceğiz.

### Hastalık

Bu ödevi hazırlarken bile Covid 19 bulaşıcı hastalığın insanlığı nasıl etkilediği göz önünde. Görünmeyen güçlerle silahlanma yarışındayız. Görünmezler çünkü çok küçükler, onları kolayca göremiyoruz ve sayıları bizimkileri çok aşıyor. Beslenme yetersizlikleri, antibakteriyel dirençli hastalıklar ve insanlığın birçok nesli boyunca hayatta kalan yeni ölümcül virüsler şeklinde eşi görülmemiş bir şekilde büyüyen hastalıklar gördük ve biz gittikten çok sonra burada olacaklar. Şu anda sadece bir arada tutuyoruz, ancak gelecekte insanlığın üzerinde milyarlar değilse bile milyonlarca insanı öldürecek salgınlar olacağını tahmin edeceğim. Bu hastalıkları kontrol altına almak için küresel düzeyde birçok olumlu adım atmış olsak da, güvenliğimiz bu noktada büyük ölçüde bir yanılsamadır.

### Teknoloji

Tıp, Sanal Gerçeklik (VR), nanoteknoloji, yapı malzemeleri ve 3-D baskıda büyük ilerlemeler ve maliyet indirimleri yaratmanın eşiğindeyiz. Şu anda, bu alanların daha da şaşırtıcı başarılar yaratmak için yeni şekillerde birleştirilmesi çok muhtemeldir. Ancak herhangi bir yeni teknoloji ile hem olumlu hem de olumsuz etkileri olacaktır. Tüm bunlardan nanoteknoloji en korkutucu olanıdır. İnsanlığın iyiliği için çalışan birçok bilim insanı var, ancak birkaç yanlış hareket veya nanoteknolojinin silahlandırılması, bizim yok oluşumuza kolayca yol açabilir. Nano-kimyanın mevcut dünyamızla uyumsuz olduğunu gördüğümüzden, nanoteknenin bu noktada çevreye salınması çok tehlikeli olduğunu düşünüyorum. Yaşamlarımızı uzatmak ve bizi sağlıklı tutmak için nanoteknolojiyi kullanmanın birçok vizyonunu araştırdım. ancak bunun uygulanması ve nano-robotiklerin sağlıksız insan hücreleri ile diğer türlerin biyolojisini nasıl ayırt edebileceği konusunda sorunum var. Başarısız olan kasalar veya daha iyi güvenlik nanoteknolojiye dahil edilmezse, bunun öngörülemeyen sonuçları olacaktır.

### Savaş Ve Küresel Etik

Çoğu zaman duygularımızın ve açgözlülüğümüzün yolumuza çıkmasına izin veririz. Bizler bölgesel hayvanlarız. Merakımızla birlikte, tarihimiz onu kaydetmeden çok önce bizi tüm dünyayı keşfetmeye ve kolonileştirmeye itti. Günümüzün toprakçılığı, milliyetçiliği ve siyaseti bir lütuftan çok bir tehdittir. Kendimizi kolayca yok edecek araçlara sahibiz, ancak nükleer köpekleri serbest bırakmadan önce tedbirli olmayı başardık. Nükleer tehdidi tamamen ortadan kaldırabileceğimizi umuyorum, ancak genetik, doğal afetler, ekonomik çöküş ve aşırı nüfus yoluyla yeni ve potansiyel olarak aynı ölümcül tehditlerle karşı karşıya kalacağız. Bunlardan herhangi biri, günün teknolojik olarak gelişmiş kültürlerinin dengesini çöküşe sürükleyebilir ve değiştirmiştir.

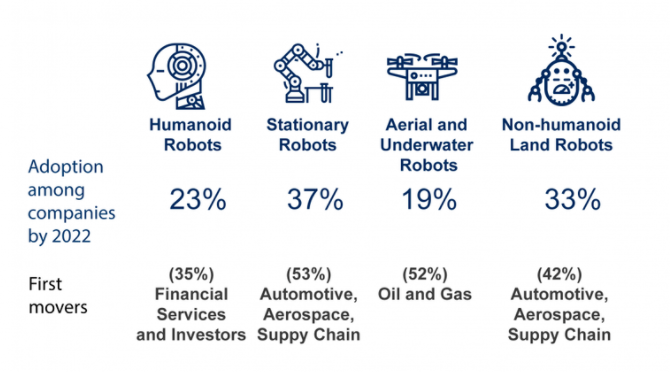
Toplumsal kararların biyoloji, genetik bilgi, güvenlik (fiziksel ve siber), kaynak yönetimi, güvenlik, mahremiyet ve yaşamın değeri ile incelenmesi gerekecektir. Üzerinde tartışacak çok şeyimiz olacak ve muhtemelen çatışmaya neden olacak. Yerel düzeydeki hükümetler bu küresel sorunları çözemeyecek ve bunları çözmek için bir insan felsefesi yaratmak için bir araya gelmemiz gerekecek. Bunu yapacak ahlaki ve dini sistemlere sahibiz, ancak şu ana kadar işe yaramadı. Günün mantığına göre yanlış olduğunu bildiğimiz şeyleri sık sık birbirimize yaparız.

## Endüstri 6.0’ın Gelişimi

Küresel olarak bağlantılı bir AI(yapay zeka), 15 milyarı aşan bir insan nüfusunun kaynaklarını kolaylaştıracaktır. Bugün bizi rahatsız eden siyasi yolsuzluk ve zayıf kaynak yönetiminin çoğu, birbirine bağlı bir dünya için odun, su, çelik, gıda, eğitim, robotik ve enerji gibi doğal kaynakları etkin bir şekilde yönetmek için geçmişe bırakılmalıdır. Çoğu endüstriyel alet ve mekanik imalat, insan işçilere çok az ihtiyaç duyan 3B baskı, nanoteknoloji ve CAM süreçleri ile gerçekleştirilecektir. Temel olarak, makineler makineler tasarlayacak ve malzemeler ve mühendislik, çoğu insanın nesilden nesile takip edemeyeceği kadar karmaşık hale gelecektir. Robotların (otonom AI'lar) insanlardan daha zeki olması muhtemeldir. Nüfusun çoğu, etrafta dolaşmak için kiralık araçlar veya toplu taşıma kullanıyordu. Eğer hareket gerekli olursa. Kuantum hesaplama ve kaynak yönetiminin, efsanevi Star Trek Replicator gibi uzak 6.0 aşamasına doğru "şeylerin" kopyalarını bile üretebileceği tahmin edilebilir. Karşılaştırmalı TV dizilerinde sıklıkla görüldüğü gibi yalnızca yiyecekle sınırlı kalması için hiçbir neden yok. Her insan, dünyanın birikmiş tüm bilgilerine, kolayca tüketilebilir bir insan ara yüzünde ve bu bilgiyi anlamlı şekillerde yaratmak ve geliştirmek için gereken kaynaklara erişebilecektir. Araştırma, keşif ve yaratıcılığın en yüksek insan çabası olması gerekir. Karşılaştırmalı TV dizilerinde sıklıkla görüldüğü gibi yalnızca yiyecekle sınırlı kalması için hiçbir neden yok. Her insan, dünyanın birikmiş tüm bilgilerine, kolayca tüketilebilir bir insan ara yüzünde ve bu bilgiyi anlamlı şekillerde yaratmak ve geliştirmek için gereken kaynaklara erişebilecektir. Araştırma, keşif ve yaratıcılığın en yüksek insan çabası olması gerekir. Karşılaştırmalı TV dizilerinde sıklıkla görüldüğü gibi yalnızca yiyecekle sınırlı kalması için hiçbir neden yok. Her insan, dünyanın birikmiş tüm bilgilerine, kolayca tüketilebilir bir insan ara yüzünde ve bu bilgiyi anlamlı yollarla yaratmak ve geliştirmek için gereken kaynaklara erişebilecektir. Araştırma, keşif ve yaratıcılığın en yüksek insan çabası olması gerekir.

## Endüstri 6.0 ile Oluşabilecek Değişimler

* Tarımsal üretim önem kazanacaktır. Tarım ve teknoloji birbirine entegre olacağı öngörülmektedir.
* Yapay zeka ve yazılım ile ilgili meslek grupları ortaya çıkacaktır.
* Para kullanım bakımından ve değeri bakımından değişebilir.
* Sosyal puanlama kavramı ortaya çıkacaktır. İnsanların davranışlarından olumsuz hareketlerde kısıtlama getirmeleri gibi uygulamalar hayata geçirebilir.
* E – Ticaret en üst seviye çıkacak
* Organik ürünlere talep artacak
* Elektrikli otomobiller,
* Biyolojik silahlar( COVID-19)
* Robotların hizmet alanına girmesi,
* İnsansız hava araçları,
* Fiziksel savaşların yerini siber savaşların alması.
* HAARP projesi



**Şekil 4.1.** Şirketlerin robotlaşması

## Endüstri 6.0 yeni iş dalları

* Veri analizi ve bilim adamı
* Yapay zekâ ve makine öğrenimi uzmanı
* Genel ve operasyon yöneticileri
* Yazılım ve uygulama geliştiricileri ve analizi
* Satış ve pazarlama uzmanları
* Büyük veri uzmanı
* Dijital dönüşüm uzmanı
* Yeni teknoloji uzmanları
* Organizasyon el geliştirme uzmanı
* Bilgi teknolojisi hizmetleri

Kaynaklar

[1] Endüstri 5.0 nedir?

https://www.mediaclick.com.tr/tr/blog/endustri-5-0-nedir

[2] İlgili makaleler

<https://scholar.google.com.tr/scholar?q=end%C3%BCstri+5.0+geli%C5%9Fimi&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart>

[3] Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0

<https://lean.org.tr/endustri-4-0-toplum-5-0/>

[4] Endüstri Felsefesi

<https://webrazzi.com/2017/05/14/toplum-5-0/>

[5] Toplum 5.0 konsepti

<https://www.yenisafak.com/ekonomi/toplum-50-konsepti-iyi-anlasilmali-2540112>

[6] Toplum 5.0 ve işlevleri

<https://www.tedbatman.k12.tr/wp-content/uploads/2020/05/Toplum-5.0-%C4%B0nsan-Merkezli-Toplum-.pdf>

[7] İlgili makaleler

<https://scholar.google.com.tr/scholar?q=end%C3%BCstri+4.0+geli%C5%9Fimi&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart>

[8]Endüstri 4.0 ın gelişim süreci

<https://www.protopars.com/endustri-4-0-gelisim-sureci/>

[9] Endüstri 1.0’dan 4.0’a tarihsel gelişim

<https://www.kmo.org.tr/resimler/ekler/ae6ae989776b6cc_ek.pdf>

[10] Endüstri 4.0’dan Toplum 5.0’a

<https://www.endustri40.com/endustri-4-0dan-toplum-5-0a/>

[11] Endüstri 6.0 araştırılması

<https://www.muraterdal.com/2019/07/09/endustri-6-0a-5-kala/>

[12] Endüstri 6.0’ın Türkiyedeki yeri

<https://www.tbd.org.tr/turkiye-endustri-6-0-konusmali-dunya-gazetesi/>

[13] Endüstri 6.0 araştırılması

<http://globalforum.items-int.com/gf/gf-content/uploads/2019/10/GF-2019-Michael-Stankosky.pdf>

[14]Endüstri 6.0 çıkışı

<https://www.machinedesign.com/automation-iiot/article/21835933/yes-industry-50-is-already-on-the-horizon>

[15]Endüstri 6.0 ve 5.0 karşılaştırılması

<https://www.taylorfrancis.com/chapters/industry-5-0-6-0-public-health-inequality-environmental-pollution-inefficient-resource-allocation-implications-michael-nwogugu/10.4324/9781315578590-3>

[16] 6.0 Endüstri devrimi

<https://s3.amazonaws.com/modern-states-media/western-civilization-ii/slides/M6.pdf>

[17]6.0 da çıkan iş alanları

<https://www.weforum.org/agenda/2018/09/future-of-jobs-2018-things-to-know/>

[18]Endüstri 6.0 araştırılması

<https://www.bzylman.com/single-post/2016/05/08/your-daily-dose-of-design>

[19] Endüstri 6.0 araştırılması

<https://iotpractitioner.com/the-good-the-bad-and-the-inevitable-about-industrial-revolution/>