

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317662230>

Sanayi ve Sanayi Tarihi

Article · January 2002

CITATION

1

READS

8,839

1 author:



[Durmus Gunay](#)

Maltepe University

40 PUBLICATIONS 59 CITATIONS

SEE PROFILE

SANAYİ VE SANAYİ TARİHİ

Durmuş Günay*

1.Giriş

Sanayi (endüstri) tarihinden bahsetmeden önce, sanayi kavramının kavramlar dünyasında bulunduğu yeri (konumu) belirlemek gerekmektedir. Çünkü sanayi kavramı; birlikte var olduğu bilim ve teknoloji kavramlarının anlamları ve sanayiinin bu kavramlarla bağlantısı ortaya konulduğunda açıklık kazanabilir.

Bu yazıda; sanayi ve sanayiinin yakın ilişkili olduğu bilim, teknoloji kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler belirtildikten sonra, sanayiinin gelişmesi ve sanayi tarihinde belli başlı olgular ve etkilerine değinilmiştir. Önce İngiltere’de doğup daha sonra Batı Avrupa, Amerika, Japonya ve Dünyanın başka ülkelerine yayılan Modern Sanayi Devrimi Sürecinin belli başlı kilometre taşları üzerinde durulmuştur.

2. Bilim, Teknoloji ve Sanayi

MÖ. 8000 yılı civarında *Tarım Devrimi* olduğu kabul edilir. Tarım Devrimini yaşayan toplum göçebe hayattan yerleşik hayata geçmektedir. Tarım Devrimi ile birlikte, toprak sermayenin başlıca unsuru olmuştur. Bundan sonra binlerce yıl üretim ve ulaşım, insan ve hayvanın kas gücüyle ve bu gücün daha verimli kullanılabilmesi için geliştirilen aletlerle yapılmıştır. Toprak ve kas gücü bu devirde başlıca üretim aracı olmuştur.

Tarıma dayalı geleneksel toplumda üretim evlerde, el tezgahlarında yürütülürken, sanayi devrimi sonrasında (1765 den sonra) üretim fabrikalarda yapıyordu. Sanayi devrimi ile ortaya çıkan yeni teknolojiler, yeni bir üretim ortamı ve yaşam biçimi doğurdu. Konut ve iş yeri birbirinden ayrıldı. Fabrikalardaki kitlesel üretim kentleşmeyi ve kent hayatını değiştirdi. Sanayi bölgeleri etrafında kurulan kentler, insan trafiğinin doğmasına yol açtı. Yaşama biçimi toplumun sosyolojik yapısında değişim ve dönüşümlere yol açtı. Aile, geniş aile tipinden çekirdek aileye dönüştü. İnsan hayatının bütün alanlarına fabrikada yürürlükte olan düzenleme tarzı sızdı. Eğitim kurumlarının düzeni de fabrika düzeninden etkilendi. Modern sanayi hayat tarzının musiki de bile yansımaları oldu. Solo musiki yanında, koro halinde icra olunan musiki tarzı gelişti. Batıda toprak sahipleri olan Aristokratlar yerine, sermaye sahibi olan burjuvazi toplumun üst ve saygın kesimi ortaya çıktı. Toplumun kurum ve yapıları değişirken, bunlara paralel olarak, değer, norm ve davranış kalıpları değişti.

Tarih ani sıçramalarla yürümez. Tohumdan meyveye sıçrama söz konusu değildir. Ama yinede belli başlı olaylar belli bir tarihle belirtilir. **Modern Bilim Devrimi** için 1687 yılı (Principia’nın yayımlandığı tarih) kabul edilir. **Sanayi Devrimi** 1765 de başlatılır, (1765-1850) dönemi **Sanayi Devrimi Dönemi** olarak kabul edilir. Modern bilim devrimi sonrasında, özellikle Sanayi Devrimi süreci içinde (1765-1850), bilim ve teknoloji kavramları birbirine iyice yaklaşmış birbiri içine girmişlerdir. Modern bilim öncesi teknik ve bilimin anlamları ve ilişkileri bugünkünden farklıydı. Teknik daha çok tecrübeye, ustalık temeline dayanıyordu. Bilim, varlığı bir bütün olarak temaşa eden, yaratılışın hikmetini kavramaya çalışan hikmet nazarıyla seyreden, mütefekkir hayatının (*bios theoretikos*’un) bir ürünüydü.

Modern Bilim devriminden sonra (17. yy son çeyreğinden sonra) bilimin anlamında, evren tasarımında dönüşümler oldu. Asıl karakteristiğini Aristoteles'ten alan modern öncesi bilimin *hiyerarşik (sıradüzenli)*, *harmonik (ahenkli)* ve *holistik (bütüncül)* kozmos tasarımının yerine, modern bilim devrimi ile, **Euclides** (Öklit) geometrisinin *türdeş* ve *soyut* uzayı geçti. Evrenin matematikselleştirilişi ile, matematiksellik bilimin temel karakteristiği oldu. Modern bilim öncesinde hükümler olan anlayışa göre, kozmos ay altı ve ay üstü şeklinde türdeş olmayan (aynı türden olmayan) hiyerarşik bölümlerden oluşuyordu. Her bir bölgede farklı fiziksel yasalar geçerliydi. Aristoteles'e göre evren (kozmos) matematik ile incelenemezdi. Çünkü kozmosun fiziksel nesnelere ile matematiksel nesnelere ontolojik statüsü birbirinde farklıydı. Modern bilimin evren tasarımı modern öncesi bilimin evren (kozmos) tasarımından derece olarak değil mahiyet olarak farklıydı. Bu farklılığı belirtmek için, modern bilim devrimi sonrasında 'kozmos' yerine 'evren' terimi kullanılmaktadır. Evren artık farklı nitelikli bölgelere ayrılmış olan fiziksel bir varlık değil, Euclides geometrisinin türdeş ve soyut uzayı idi. Örneğin, uzayda gezegenlerin hareketi Öklit geometrisi uzayında bir noktanın hareketine dönüşüyordu[26].

Modern doğa bilimi felsefesi ve kuruluşunda pay sahibi olan İngiliz bilim adamı ve filozofu **Francis Bacon** (1561-1626) : "*Bilmek bölmektir. Bilginin ereği doğaya egemen olmaktır. O halde böl ve egemen ol!*" diyordu [23]. Modern bilim öncesinde evren (daha doğrusu kozmos) anlamakla sınırlı olan bir yaklaşımla ele alınıyordu. Modern bilim devrimi öncesinde bilmek, yararlanma amacını gütmüyordu. Bilgi, yalnız anlamayı amaçlıyordu.

Teknik de bilimsel bilgiye dayalı değildi. Teknik, tecrübe ve ustalık geleneğine dayanıyordu. Burada şuna işaret edilmelidir. Kavramların anlamı, bütün zamanlarda aynı olmadığı gibi buna bağlı olarak kavramları arası ilişkiler de aynı ve sabit ilişkiler şeklinde düşünülmemelidir. Zaman içinde hem kavramın anlamı hem de kavramlar arası ilişkiler değişimlere ve dönüşümlere uğramaktadır. **Bilim, teknoloji** ve **sanayi** kavramlarının anlamlarında da tarih boyunca değişimler ve dönüşümler olmuştur. Sanayi devriminden *sonra* bilim, teknolojinin temeli olmaya başladıktan sonra, teknoloji de bilimin karakteristiğine bürünmeye başladı. Soyut ve sanal dünya, gerçeklik alanını kaplamaya, onun yerine geçmeye başladı. Günümüzde internette kurulan sanal dünyanın gerçek dünyanın alanını giderek genişleyen tarzda kaplamasıyla bunu daha açık olarak görmekteyiz. Sanal gerçeklik, adeta fiziksel gerçekliğin yerine ikame edilmektedir[6,7,8].

Modern dönem öncesinde bilim ve teknik ayrı güzergahlarda yol aldılar. Sanayi devrimi sonrasında bilim ve teknolojinin yolları kesişti, giderek birbiri içine girdiler bir sarmal oluşturdular. Günümüzde iyice birbirine benzemişlerdir. Şöyle ki, teknoloji yapay fiziksel nesnelere üretir. Bilimin ürünü (çıktısı) bilgidir denilir. Ancak günümüzde bir teknoloji ürünü olan bir yazılım (software) bir fiziksel nesne midir? Yapay kalp takılmış insanı ya da klonlanmış koyunu yapay nesne mi saymak gerekir? Teknoloji *nasıl* bilgisine, bilim *nedenini* bilmeye yöneliktir diye ifade edilir. Ancak çağdaş tıp teknolojisinde hastalıkların nedenini örneğin 'kanserin yada AİDS'in' nedenini bilmeden tedavi olabilir mi? Yine gen teknolojisi "neden" bilgisi ile uğraşmak zorundadır. Kısacası bilim ve teknoloji arasındaki ayrım çizgisi, sınır çizgisi, giderek belirsizleşmektedir[8].

3. Bilim, Teknoloji ve Sanayi arasındaki İlişkiler

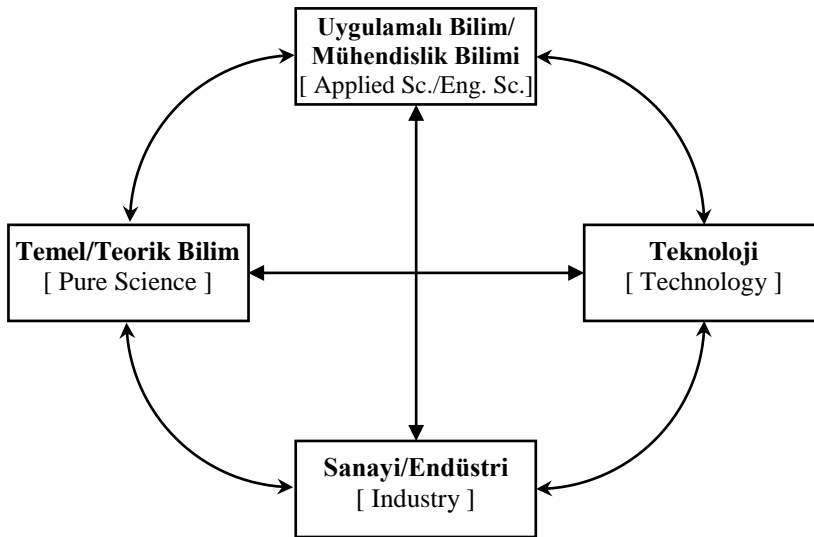
Teknoloji, bilimin uygulamasıdır diye ifade edilir çoğu kez. Bu tam doğru bir ifade değildir. Teknoloji de bir bilgidir. Teknolojinin ürünü (yapay) bir fiziksel nesnedir. Teknoloji bilimden çıkartılır. Ancak burada "bilim" ile belirtilmek isteneni açıklığa kavuşturmak gerekmektedir. *Temel/ teorik Bilim*'e (pure science) dayalı olarak *uygulamalı bilim* (applied

science) kurulur. Teknoloji, doğrudan temel bilimden değil uygulamalı bilimlerden çıkarılır. Mühendislik Bilimleri uygulamalı bilimlerdir[8].

Temel veya teorik bilim anlamaya (veya açıklamaya) yöneliktir. Uygulamalı bilim ise uygulama amacına yönelik olarak inşa edilen bilimdir. Örneğin mühendislikte bir fiziksel olgunun diferansiyel denklemi yazılırken alan değişkeninin değişimi *Taylor serisi* ile ifade edilir. Bir fonksiyonun Taylor açılımında çoğu kez ikinci terimden sonrası göz ardı edilir. Çünkü Taylor serisinin ikinci teriminden sonrasının ihmal edilmesi, fizik dünyadaki karşılığında, önemli bir hata doğurmaz. Mühendislik ifadeleri, teorik bilimlerden uygulamayı gözeterek kimi basitleştirmeler ve ihmallere ile çıkartılmış ifadelerdir. Mühendis kendisini salt matematiksel ifadelerin peşine koy vermez. Uygulamayı ve varmak istediği hedefi ve fiziksel realiteyi (gerçekliği) göz önünde tutarak, matematiksel komplekslikten kaçınarak optimum sonucu elde etmek ister. Mühendis, matematiğin kavramlar dünyası ile fiziksel gerçeklik arasında sürekli karşılaştırmalar, gidiş-gelişler yaparak varmak istediği amaca göre en basit çözümü ya da matematiksel ifadeyi elde etmeye çalışır (*bilimde basitlik ilkesi*). Mühendis, kurduğu teorik yapının fiziksel dünyada neye tekabül ettiğini gözden uzak tutamaz. Bilim teknoloji ve sanayi arasındaki ardışık ilişki şöyle temsil edilebilir.

TB→UB /MB→T→S (a)

Burada, **TB**, Temel/teorik Bilimi; **UB/MB**, Uygulamalı Bilim/Mühendislik Bilimini; **T**, Teknolojiyi; ve **S**, Sanayi ifade etmektedir. Yukarıdaki, **TB**, **UB/MB**, **T** ve **S** şeklindeki hiyerarşik sıralanış Sanayi Devrimi sonrasında geçerli olan; bilim, teknoloji ve sanayi arasındaki asıl süreci ifade etmektedir. Ancak ters yönde ve birbiri arasındaki karşılıklı etkileşim ve ilişkiyi belirtmemektedir. Temel bilim, uygulamalı bilim, teknoloji ve sanayi arasında yukarıdaki gibi ardışık bir etkileşim [Denk (a)] olduğu gibi her biri diğerinden bağımsız değildir. Bu kavramlar arasındaki karşılıklı etkileşim ve ilişkiler Şekil 1 de anlatılmıştır. Şekil 1 de görüldüğü gibi, bu kavramlar ardışık olarak, birbirini doğurduğu gibi, her biri diğerle de karşılıklı ilişki içindedir.



Şekil 1. Temel Bilim [Teorik Bilim], Uygulamalı Bilim [Uygulamalı Bilim], Teknoloji ve Sanayi Arasındaki Etkileşim ve İlişkiler.

Bilim açıklamak, teknoloji yapmak ve sanayi (endüstri) üretmektir. *Uygulamalı bilim teknolojiyi doğurmakta ve teknolojinin iktisadi faaliyetle birleşmesinden sanayi doğmaktadır.* Sanayi çekirdeği teknolojidir. Teknoloji olmadan sanayi olamaz. Sanayi ve teknoloji arasındaki ilişki bir eğretileme (istiare/metafor) ile anlatılabilir. Bir ovada suyun bulunduğu yerde ziraat yapılabilir ve suyun çevresi yeşillenir bahçelerle donanabilirse, teknolojinin bulunduğu yerde sanayi doğabilir. Sanayiinin hayat suyu teknolojidir.

4. Sanayiinin (Endüstrinin) Gelişme Süreci

Teknoloji ve teknolojinin gelişimi konusunda iki önemli kuram vardır: *Neo-klasik kuram* ve *Schumpeterci/evrimci* kuram. 1980 ler den sonra Neo-klasik kuram üstünlüğü Schumpeterci iktisada bırakmıştır.

Neo-klasik kuramın temel yaklaşımı ile teknolojik yenilik faaliyetlerinin sürdürülmesinin şartları çelişir. Neo-klasik iktisadın benimsediği piyasa mekanizması ürünler için gerekli gördüğü koşullar olan *şeffaflık* (transparency), *dışlanabilirlik* (excludability) ve *rekabetçilik* (rivalry) ilkeleri teknolojik faaliyetler ile çelişir. Şöyle ki, dışlanabilirlik ve rekabetçilik bir malın bir tüketici tarafından tüketilebilmesini ve tüketilen malın bitmesini tanımlamaktadır. Oysa teknoloji kamu malı niteliğinde olduğu için bir kez üretilebildiği takdirde tükenmesi söz konusu değildir. Çoğaltılması için maliyet gerektirmemektedir. Örneğin bir bilgisayar programı bir kez üretildiğinde çoğaltılması maliyet gerektirmemektedir. Ayrıca, teknolojik yenilik faaliyetlerini sürdürebilmek üzere yenilik yapanın çıkarlarının korunması için gerekli görülen "*fikri mülkiyet hakları*" tekelci bir tutumdur. Neo-klasik iktisadın temel ilkesi olan "*tam rekabetçi piyasa*" talebi teknolojik yeniliklerde uygulanamamakta, yada teknolojik yenilikler için bu temel ilkedен vazgeçilmek gerektiği şeklinde bir ikilem ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden teknolojik gelişme konusunda, Neo-klasik kuram yerine Schumpeterci / evrimci kuram tercih edilmektedir[15].

Evrimci yaklaşım: Neo-klasik yaklaşımda dışsal bir faktör olan teknolojik **yenile(n)me** (innovasyon), evrimci yaklaşımda içsel bir faktördür. Evrimci yaklaşıma göre, piyasada *yaratıcı yıkım* olarak adlandırılan bir mekanizma (ilke) hüküm sürmektedir. Firmalar arasındaki rekabet, teknolojik yenilik yoluyla sürdürülmektedir. Bu mekanizmaya göre piyasada durgunluk safhasında göreceli üstün teknolojiye sahip bir firma üretime başlamakta ve o üründe monopol olmaktadır. Ancak zamanla aynı teknolojiyi kullanarak piyasaya dahil olan diğer firmalarla paylaşılan piyasa, çok sayıda firma tarafından paylaşıldığından daralıp durgunluk görülmektedir. Yeniliklere ayak uyduramayan firmalar için yıkıma yol açmaktadır. Tekrar durgunluk dönemi ve teknolojik yenilik yapan bir firmanın piyasaya girmesi şeklinde bir süreç işlemektedir. Bu süreç teknolojik yeniliklere dayalı olduğu için *yaratıcı*, ayak uyduramayan firmalar ayıklandığı (tasfiye edildiği) için *yıkıcı* bir süreçtir[15]. Evrimci yaklaşımda yenilik/mutasyon, ayıklama / seleksiyon ön plandadır[15]. Burada firmalara üstünlük sağlayan ana unsur (teknolojik) innovasyon/yenile(n)me dir. İnnovasyon iki unsurun yenilik ve ayıklamanın, bileşimi olarak bir denklem şeklinde tanımlanabilir: **Mutasyon(yenilik)+seleksiyon(ayıklama)=Innovasyon[yenile(n)me].**

Evrimci yaklaşım **teknolojik gelişme** sürecini *buluş-yenilik-yayıma* şeklinde basit bir doğrusal süreç değil, her aşamanın iç içe geçtiği karmaşık bir süreç olarak değerlendirmektedir[15]. Evrimci yaklaşımda gelişmenin ana unsuru innovasyondur. Burada innovasyon (innovation) kavramını tanımlamak gerekmektedir.

İnnovasyon/yenile(n)me; bir fikri yeni ya da geliştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) üretiminde kullanılan yeni ya da geliştirilmiş bir yöntem haline dönüştürmek demektir. Yenile(n)me iki taraflıdır: Hem üründe, hem de üretim yöntemlerinde yenileme/yenilenme. Üründe yenileme, öze ilişkin teknolojik farklar gösteren bir ürünü ifade eder [15].

5. Sanayiinin Tarihi Gelişimi

İskoç (İngiliz) iktisatçı ve düşünür **Adam Smith** (1723-1790), 1776 da '*Milletlerin Zenginliği*' adlı kitabını yayımlamasıyla modern iktisadın temellerini attı. Adam Smith, rekabete dayanan piyasa mekanizmasının '*görünmez bir el*' gibi toplumun işleyişini düzenleyeceğini, bireylerin kendi çıkarları doğrultusunda özgürce davrandıkları sürece ulusal zenginliğin sürekli artacağını, piyasaya yapılacak her türlü müdahalenin ekonominin doğal işleyişini bozacağını ve toplumun yararının en yüksek seviyeye çıkmasını engelleyeceğini savunuyordu[25].

A. Smith'in modern ekonomi teori öncesinde, 17.yüzyılda, **Descartes** (1596-1650) modern felsefenin, **Galileo** (1564-1642) ve **Newton** (1642-1727) Modern Bilimin temel ilkelerini ortaya koymuşlardı. 1765 de **J.Watt**'ın, **Newcomen**'in atmosferik buhar makinasını (Şekil 2) geliştirerek daha verimli bir makina yapmasıyla, İngiltere'de Sanayi Devriminin felsefi, bilimsel, teknik (henüz teknoloji değil) ve ekonomik alanlarda teorik çerçeveleri kurulmuş ve modern sanayiinin bütün şartları hazırlanmıştı.

Modern Bilim devrimi 17. yüzyılın son çeyreğinde (1687 Newton'un *Principia*'yı yayımlaması) oldu. Sanayi Devrimi 18. yüzyılın ikinci yarısında başladı. 1764-1782 yıllarında, James Watt, Newcomen'in atmosferik buhar makinasını ticari olarak kullanılabilecek düzeyde geliştirdi[2,24]. (1765-1850) dönemi Sanayi Devrimi dönemi olarak bilinir. Sanayi Devrimi, (modern) bilimi temel alan bir teknolojiye dayalı olarak değil, ustalık geleneği temelinde doğdu ve gelişti. Teknolojinin bilime dayalı olarak ortaya çıkan ilk ürünü, 1831 yılında elektrik motorunun yapımla gerçekleşti. Elektrik motoru, 1820-1830 yıllarında Danimarkalı bilim adamı **H.C. Oersted** ve İngiliz fizikçi **Faraday**'ın yaptıkları bilimsel buluşlarına dayalı olarak, 1831 yılında Amerikalı Fizikçi B. Joseph Henry tarafından yapılmıştır[2,6,7]. Bu olay teknoloji ve teknoloji ürününün bilimsel bilgiye dayalı olarak, onun sonucu olarak ortaya çıkmaya başlamasının başlangıcı sayılmaktadır. O halde Sanayi Devrimi dönemi sonuna doğru teknoloji, bilim temeli üzerine dayalı olarak üretilmeye başlanılmıştır.

Sanayi Devrimi öncesi üretim, basit aletlerle ve aile üyelerinin katılımıyla evlerde ya da atölyelerde yapıyordu. Üretimde kullanılan enerji kaynağı insan ya da hayvan gücü yani kas gücü idi. Sanayi Devriminden sonra, üretim makinalarla ve ev dışında fabrikada yapılmaya başlandı. 18. yy da karmaşık makinalar yapıldı. Daha sonra bu makinalar, buhar makinasının icadı ve geliştirilmesine paralel olarak, buhar gücüyle çalıştırılmaya başlandı. Sanayi Devrimi İngiltere'den başlayarak Dünyanın başka yerlerine yayıldı. İngiltere 19. yüzyılın ortalarına kadar bütün ülkelerden önde oldu. 1765-1850 Sanayi Devrimi döneminde İngiltere, '*Dünyanın atölyesi*' olarak anılır. İngiltere'yi Belçika ve Fransa izledi. 19. yüzyılın son 30 yılında, Almanya ve ABD kendi sanayi devrimlerini gerçekleştirdiler. 20. yüzyılın başında da SSCB ve Japonya sanayileşti. 20. yüzyılın ortalarında Sanayi Devrimi Çin ve Hindistan gibi ülkelere de yayıldı.

İngiltere'de maden ocaklarını basan suyun tahliye sorununa çözüm bulmak için, **Thomas Savery** (1650-1713), 1698 de ilk buhar makinasını (buhar pompası) icat etti. Bunu **Newcomen**'in 1712 de atmosferik buhar makinasının imali izledi[2,3,12,21,24]. 1765 de **James Watt** tarafından geliştirilen buhar makinasının ticari üretimine geçildi[2,24]. 1802 yılında **Trevithick** tarafından geliştirilen yüksek basınçlı buhar makinası, kısa bir süre sonra gemilere ve tren tekerlekleri üzerine yerleştirilmiştir. Böylece fosil yakıtlarından kimyasal enerjiyi dönüştürerek elde edilen mekanik enerji üretim ve ulaşımda kas gücünün yerine geçmiş ve donanım (makina-teçhizat, hardware) sermayenin asli ürünü haline gelmiştir. Toprağın

yanında parasal sermaye, hammadde, donanım ve emek başlıca üretim faktörleri oluşturmaya başlamıştır[10].

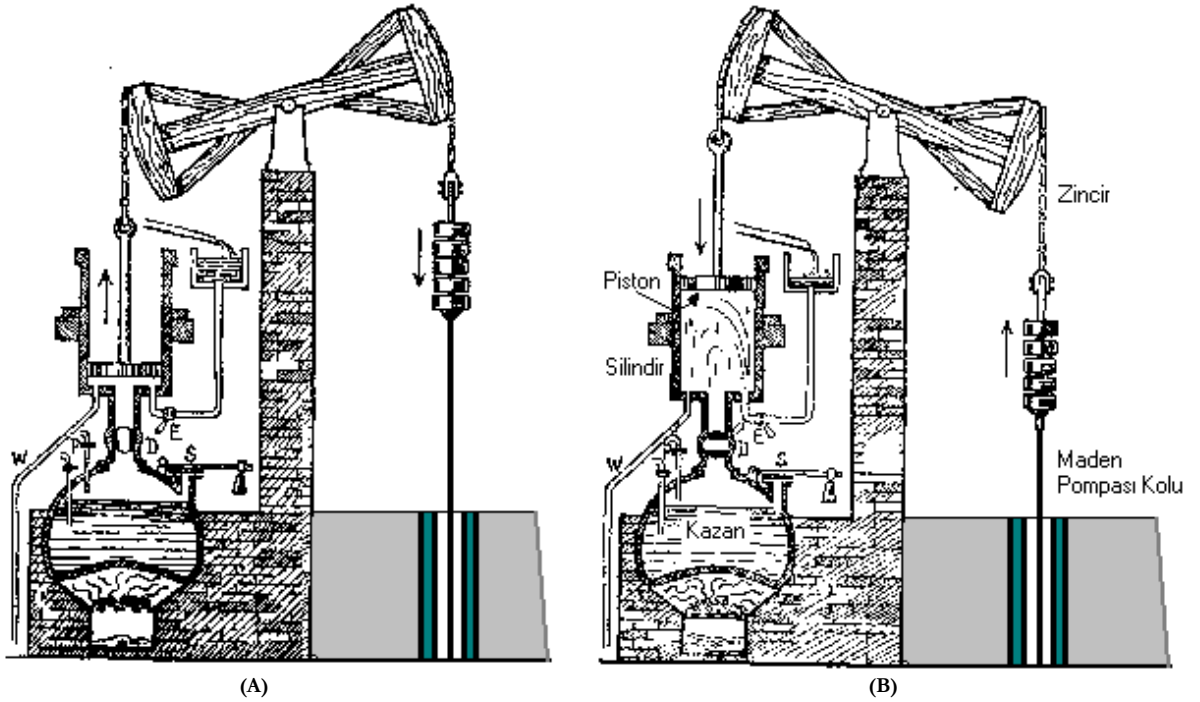
Buhar makinasının geliştirilmesinden önce, sanayide su ve rüzgar gücünden yararlanılırdı. 1780 ler den sonra sanayide güç kaynağı buhar enerjisi oldu. Sanayi Devriminin öncü sanayilerinden olan tekstil sanayinin de, İngiltere’de bir işçi olan **John Kay**’ın, 1733 de icat ettiği ‘uçan mekik’ adı verilen düzenek dokuma makinalarının hızını artırdı. Dokuma hızının artmasıyla daha fazla ipliğe ihtiyaç doğdu. 1766 da **Hargreaves**, birkaç ipliği aynı anda daha hızlı eğirebilen iplik eğirme makinasını (spinning jenny) yaptı. 1769 da **Richard Arkwright** su gücüyle çalışan eğirme tezgahını (water frame), 1779 da **Samuel Crompton** ‘eğirme katırı’ denen bir eğirme makinası yaptı. Böylece dokuma ipliği üretiminin hızla artması dokumacılık alanında yeni buluşları zorladı. 1785 de **Edmund Cartwright**’ın icat ettiği su gücüyle çalışan mekanik dokuma tezgahı, dokuma sanayisinin hızla gelişmesine yol açtı. 30 yıl içerisinde bu tezgahlar hem pamuklu hem de yünlü dokuma sanayilerinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı. Makinalaşma ile birlikte, işsiz kalan ya da düşük ücretle çalıştırılan zanaatçılar makinalaşmaya karşı direnmeye başladılar. 18. yy da dokuma tezgahlarının kırılmasına öncülük eden **Ned Ludd**’dan adını alan Luddit hareket, 1811’de İngiltere’de Nottingham yöresinde dokuma iş kolunda başladı ve öteki sanayi bölgelerine yayıldı. Makina kırıcılarının hareketi şiddetle bastırıldı, hareketin bir çok önderi asıldı. makinalaşmayı ve işsizliği protesto eden ayaklanmalar sert biçimde bastırıldı.

Sanayi Devrimi’yle birlikte, büyük sanayi kentleri kuruldu. 18.yy sonu ile 19.yy başında İngiltere’nin artan nüfusunun önemli bir miktarı sanayide çalışmaya başladı. Tarım alanında da ileri teknolojilerin kullanılmasıyla küçük çiftçiler topraklarını satıp kentlere göç ederek sanayi kesiminde iş aramaya başladı.

Kentlerin büyümesi, çok sayıda sorunu da beraberinde getirdi. Evler kalabalıklaştı elektrik henüz aydınlatmada kullanılmadığından şehirler kasvetli sokaklar ve sıkışık evlerden oluşuyordu. Uzun yıllar insanlar temiz içme suyundan ve kanalizasyon sisteminden yoksun kaldılar. Manchester’da 1840’larda, 212 kişiye bir tuvalet düşüyordu. Salgın hastalıklar yaygındı. Günlük çalışma saati 13-14 saatti. Çocuk işçiler kullanılıyordu. İnsanca yaşam için verilen mücadeleler sonucunda, 19.yy sonuna doğru, çıkartılan yasalarla belli iyileşmeler sağlandı.

19. yüzyılın ikinci yarısında meydana gelen teknik ilerlemeler; elektrik motoru, içten yanmalı motor, elektrik ampulü, telefon, telsiz, telgraf gibi icatlara dayalı sanayiler dünya ekonomik sistemini değiştirdi. Bu yeni dönem *İkinci Sanayi Devrimi* dönemi olarak adlandırılır. Nükleer enerji ve elektronik endüstrisi ekonomik sisteminde bir başka yeni evrime yol açmıştır. Bu sonuncu dönemde bilgisayar ve elektronik sanayii veya kısaca bilgi teknolojileri sanayii öncekilerden çok farklı niteliklerde yeni bir endüstri süreci başlatmıştır. Bu, üçüncü endüstri devrimi dönemi olarak adlandırılabilir. İkinci sanayii devrimi ile ilgili endüstriler daha az enerjiye ihtiyaç gösteren sanayilerdir. Endüstride ve elektrik üretiminde(buhar makinasıyla dinamoyu çalıştırmak yoluyla) en yaygın enerji kaynağı kömür idi. Organik kimyasallar çoğu kez kömür katranından çıkarılmaktadır. En büyük kömür kullanıcısı endüstrilerden biri olan demir ve çelik endüstrileri 1856 da İngiltere de ham çelik üretiminde **Henry Bessemer**, ve 1867 de Almanya da **William Siemens** (elektrik mühendisi Werner Siemens in kardeşi) tarafından yeni prosesler önerildi. Her iki proseste demir filizindeki yüksek kükürt oranı sorunlara yol açıyordu. Kükürt problemi İngiltere de 1879 da Gilchrist - Thomas tarafından

çözüldü. Çelik yapımında uygulanan bu gelişmeye, en önemli bilime-dayalı icat olarak bakılır.[3]



Şekil 2. New Commen'in Atmosferik Buhar Makinasının Çalışması

(A): D Buhar valfi açık, E püskürtme musluğu kapalı; alttan kazan ısıtılarak elde edilen su buharı silindire geçerek pistonu yukarı itiyor. P deneme musluğu, S emniyet supabı, W suyun akacağı boru.

(B): D buhar valfi kapalı, E püskürtme musluğu açık; silindire püskürtülen soğuk su buharı yoğunlaştırarak silindirde vakum oluşturmasını sağlar, silindirde vakum oluşunca atmosferik hava basıncı pistonu aşağı doğru iter. Böylelikle tulumba kolu yukarı doğru çekilir.

6. Sonuç

Bu çalışmada, sanayi ve sanayi ile ilişkili kavramlar ve söz konusu kavramlar arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuş, sanayiinin gelişme sürecine değinilmiştir. Sanayi tarihi ile ilgili olarak, Sanayi Devrimi (1765) ve sanayi devrimi süreci (1765-1850) içinde belli başlı olgulara değinilmiştir. Sanayi Devriminin etkileri ve gelişme sürecindeki belli başlı kilometre taşı olan öncü sanayilere ve icatlara değinilmiştir. Modern sanayi esas itibariyle başta İngiltere olmak üzere batı Avrupa ve ABD'nin, ve 20.yy başından itibaren Japonya'nın ürünüdür. Sanayi Devriminden sonraki üç farklı dönem halinde adlandırılmaktadır/adlandırılabilir. *Birinci Sanayi Devrimi* dönemi(1765-1850), *İkinci Sanayi Devrimi* dönemi (1850-1975) ve *Üçüncü Sanayi Devrimi* dönemi (1975-...). Bilimin (doğa bilimlerinin) ve teknolojinin nihai amacı endüstridir. Endüstri tarihi, bilim ve teknoloji tarihinden bağımsız anlaşılabilir. Buradan endüstri tarihi çalışmasında, bilim ve teknoloji tarihi çalışmalarını da göz önüne almak gerektiği sonucuna varılabileceği açıktır. Bu çalışmada, modern öncesi batıda ve doğuda yürürlükte olan sanayi üzerinde durulmamıştır. Modern öncesinde; Avrupa'da, İslam Dünyası'nda, ve Osmanlılarda sanayi konusuna tarihi bir açıdan bakmak bir başka yazının konusudur. Bu çalışma sanayi tarihi için gerekli olan kavramsal analiz ile birlikte bir giriş niteliğindedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Orta Çağda Endüstri Devrimi**, J. Gimpel, Çev. N. Özaydın, Tübitak, 1997, Ankara.
- [2] **Teknolojinin Evrimi**, G. Basalla, Çev. C. Soydemir, Tübitak 1996, Ankara.
- [3] **The Maze of Ingenuity**, A. Pacey, The MIT Press, 1992, Massachusetts.
- [4] **Mühendislik, Teknoloji ve Tarih**, D. Günay, Mimar ve Mühendis, Sayı:30, Sayfa: 6-14, 2001, İstanbul.
- [5] **Bilim ve Teknolojiye Yöneliş**, D. Günay, A. Arıduru, I. Uluslararası Teknoloji Kalite ve Üretim Sistemleri Kongresi, Sapanca/Adapazarı, Mayıs 1999, s. 22- 44.
- [6] **Teknolojinin Ontolojik Temeli**, D. Günay, Elektrik-Elektronik Dergisi, İstanbul, Ekim 1988, Sayı 1, Sayfa: 54,
- [7] **Teknolojinin Konumu ve Neliği**, D. Günay, A. Arıduru, II. Teknoloji, Kalite ve Üretim Sistemleri Kongresi, Abant/Bolu, 7-8 Haziran 2001.
- [8] **Mühendis ve Mühendisliğin Konumu** ,D.Günay, H. Özer, TMMOB Makina Mühendisleri Odası 4. Ulusal Makine Mühendisliği ve Eğitimi Sempozyumu, Rapor ve Bildiriler Kitabı
- [9] **Osmanlılarda Bilim ve teknoloji**, A. Kazancıgil, Gazeteciler ve Yazarlar Vakfı Yayınları, 1999, İstanbul.
- [10] **Türkiyede ve Dünyada Yükseköğretim Bilim ve Teknoloji**, , Yayın No. TÜSİAD/94.6-167, 1994 İstanbul.
- [11] **Türkiye’de Bilim ve Teknoloji (1789-1922)**, A. Kazancıgil, İstanbul, 1995.
- [12] **A History Of mechanical Engineering**, Aubrey F. Burstall, Faber And Faber, London, 1963.
- [13] **Tekniğe İlişkin Soruşturma**, M. Heidegger, Çev. Doğan Özlem, Paradigma, İstanbul, 1998.
- [14] **The Fontana History of Technology** , Donald Cardwell, Fontana Press, London, 1994.
- [15] **Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, E. Taymaz, TUBİTAK/TTGV/DİE Ankara, Mart 2001
- [16] **Büyük Güçlerin Yükselişi ve Çöküşleri**, P. Kennedy, Çev. B. Karanakçı, T. İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 1990
- [17] **Islamic Technology**, A. Y. Al-Hasan, D. R. Hill, Cambridge U. Press, Cambridge, 1992
- [18] **Industrial History Of The United States**, A. S. Bolles, Augustus of Economic Classics, New York, 1966
- [19] **The Landscape of Industry** , J. Alfrey, C. Clark, London And New York , New York, 1993
- [20] **Sanayi Devrimi Çağında Osmanlı İmalat Sektörü**, D. Quataert, Çev. T. Güney, İletişim Yayınları, 1993
- [21] **Modern Çağ Öncesi Fizik**”, J. D. Bernal, çeviren: Deniz Yurtören, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995, Ankara.
- [22] **Mühendisler ve İdeoloji**, N. Göle, Metis Yayınları, 1998, İstanbul
- [23] **İnsanın Dünyadaki Yerinin Yeniden Sorgulanması Üstüne**, Ö.N. Soykan, Felsefe Dünyası, 2001/1, Sayı: 33, Sayfa: 11-23, Ankara
- [24] **Bilimlerin Tarihi**, S. Tameroğlu, Birsen Yayınevi, 2001, İstanbul.
- [25] **Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme**, H. Erkan, İş Bankası yayınları, 2. baskı, 1994, İstanbul.
- [26] **Bilimlerin Tarihi Yazıları I**, Alexandre Koyre, Çeviri: Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK yayını, 2000, Ankara.