

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DOĞU DİLLERİ VE EDEBİYATLARI
(JAPON DİLİ VE EDEBİYATI)
ANABİLİM DALI**

**20. YÜZYILIN İLK YARISINDA
JAPON SANAYİSİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI**

Yüksek Lisans Tezi

Merter ORTAÇ

Ankara - 2005

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DOĞU DİLLERİ VE EDEBİYATLARI
(JAPON DİLİ VE EDEBİYATI)
ANABİLİM DALI**

**20. YÜZYILIN İLK YARISINDA
JAPON SANAYİSİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI**

Yüksek Lisans Tezi

Merter ORTAÇ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Pulat OTKAN

Ankara-2005

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DOĞU DİLLERİ VE EDEBİYATLARI
(JAPON DİLİ VE EDEBİYATI)
ANABİLİM DALI

20. YÜZYILIN İLK YARISINDA
JAPON SANAYİSİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Pulat OTKAN

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı

İmzası

.....
.....
.....
.....

Tez Sınavı Tarihi

ÖNSÖZ

Bir uzakdoğu ülkesi olarak anılmasına karşın, batı teknolojisiyle yarışan ve teknolojinin yönünün belirlenmesinde öncü ülkelerden biri olan Japonya'nın, bu konumuna gelişinde AR-GE'ye yapmış olduğu yatırım dikkat çekmektedir.

Ancak, ülkemizde Japonya üzerine yazılmış olan kaynaklar incelendiğinde bu konuyla ilgili pek fazla araştırmanın bulunmadığı dikkati çekmektedir. Nitekim, gelişen teknolojileri sürekli olarak takip etmeyi hedefleyen ülkemiz açısından Japonya'da AR-GE çalışmalarının başladığı 20. yüzyıldaki çalışmaların incelenmesi faydalı olacaktır.

Bu çalışmamızda Japonya'nın teknoloji ve bilim devleti olmasındaki etkenlerden biri olan AR-GE'nin, 20. yüzyıldaki gelişiminin ve sanayi kuruluşlarının çalışmalarının irdelenmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmamda bana yol gösteren değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Pulat OTKAN'a ve manevi desteklerinden dolayı ailem ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Merter ORTAÇ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
GİRİŞ	1
1. JAPONYA'DA ÇAĞDAŞLAŞMA	4
1.1. Çağdaşlaşma Sürecini Etkileyen Faktörler	9
2. 20. YÜZYILIN İLK YARISINDA JAPONYA'DA SANAYİLEŞME ATILIMLARI	13
2.1. Teknoloji İthali.....	14
2.1.1. Yabancı Mühendisler ve Araştırmacılar.....	19
2.1.2. Yurtdışına Gönderilen Burslu Öğrenciler ve Heyetler.	21
2.2. Meslek Okulları ve Mühendislik Fakültelerinin Kuruluşu	25
3. AR-GE	34
3.1. Japonya'da AR-GE	36
3.2. Mitsubishi Nagasaki Tersanesi	50
3.3. Yahata Demir İşletmeleri	53
4. SAVAŞ VE AR-GE İLİŞKİSİ	57
5. SONUÇ	67
6. ÖZET	69
7. ABSTRACT	70
8. KAYNAKÇA	71

GİRİŞ

Günümüzde, çağdaş dünya üzerindeki etkisi çok büyük olan Japonya, aslında coğrafi olarak dünya üzerinde az bir toprak parçasını kaplamasına rağmen dünyanın en büyük ikinci ekonomisine sahiptir. Japonya'yı bu konuma getiren olguların iyice anlaşılabilmesi için, bugün dünyanın önde gelen bilim ve teknoloji devlerinden olan Japonya'nın sanayileşme hareketinin geçmişine bakılması gerekmektedir.

20. yüzyılın ilk yarısında etkin olan lokomotif sektörlerin incelenmesi ve bu sektörlerde Japonya'nın piyasadaki yerinin ortaya konması günümüz Japonya'sının sanayileşmeye nereden başladığı hakkında ipuçları vermektedir. Dönemin önde gelen sektörleri olan demir-çelik ve tekstil alanlarında Japonya'nın dünya pazarlarında sahip olduğu yüksek pay, Japonya'nın ekonomik kalkınmasında ve sanayileşme sürecindeki ivmelenmesinde büyük önem taşımaktadır. Demir ve çeliğin, atom bombaları ve füzelere dönüştüğü bu dönemde filizlenen araştırma ve geliştirme çalışmaları günümüz teknoloji devinin temelini oluşturmaktadır.

20. yüzyılın ortalarında çağdaşlaşma sürecine dahil olmayan hiçbir devlet varlığını devam ettirememiştir. Japonya'nın bu süreçte izlediği disiplinli yönetim anlayışı ve tüm ulusun "bilim ve teknoloji ülkesi" olma arzusu, Japon mucizesini meydana getirmiştir.

Hammadde ve yeraltı kaynaklarından yoksun Japonya'nın, tek çıkar yolu olarak gördüğü bu siyasetin başarılı olmasında araştırma ve geliştirmeye verilen önem büyük rol oynamıştır. Sanayileşme çalışmalarını araştırma ve geliştirme faaliyetleriyle paralel yürüten Japonya'nın bu başarısı bir çok devlete örnek olmuş ve bugün dünyada Japonya'yı takip eden ülkelerle birlikte araştırma ve geliştirme kendi başına bir sektör halini almıştır.

1868 Meiji Reformu ve 1946'da başlayan Amerikan işgali Japonya'nın endüstriyel iş gücünün gelişimine dair temel çizgilerin oluşturulmasına neden olan iki önemli olaydır. Yeterli ve yetkin insan kaynağı olmadan çağdaşlaşmadan söz edebilmek mümkün değildir. Dolayısıyla, Meiji Dönemi ile başlayan çağdaşlaşma hareketi ve İkinci Dünya Savaşı sonrası hızlanan sanayileşme sürecinde ihtiyaç duyulan insan kaynağının nasıl sağlandığı ve AR-GE ile olan bağlantısı tezimizin önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Sanayileşmeyi etkileyen bir diğer unsur ise savaşlardır. İki büyük dünya savaşının sığıldığı 20. yüzyılın ilk yarısında, askeri sanayi de muazzam bir gelişme göstermiştir. Japonya'nın silahsızlanmasının ardından sivil sanayiye akan teknoloji özel sektörde bir patlama yaratmıştır. Günümüz Japon sanayisinin kilit şirketlerinin tohumu bu savaşlarda yapılan çalışmalarda atılmıştır. Askeri sanayi ve AR-GE çalışmaları zamanla sivil sanayinin tecrübe ve bilgi sahibi olmasına ve teknolojinin halka inmesine önayak olmuştur.

Tezimizde; teknoloji ithaliyle başlayan sanayileşme hareketinden, teknoloji üreten Japon toplumuna geçişte AR-GE'nin yeri açıklanmaya çalışılacaktır.

1. JAPONYA'DA ÇAĞDAŞLAŞMA

Modern Japon tarihinde iki dönem önemli yer tutmaktadır. Bunlardan biri 1868 yılında başlayan Meiji Dönemi, diğeri de İkinci Dünya Savaşı sonrası Amerikan hakimiyeti altındaki 1945-1952 işgal dönemidir. Japonya'nın çağdaşlaşma sürecine bu iki dönem damgasını vurmuştur.

Meiji Dönemi adı verilen 1868 – 1912 yılları arasında Japonya'nın yeni liderleri Japonya'yı Batılı ülkelerle eşit ölçülerde yarışabilecek kapasitede modern bir sanayi toplumuna dönüştürmeyi amaçlayan bir program yürütmüşlerdir. Uluslararası güç için gerekli ekonomik temelleri sağlamaya yönelik olarak Batı tipi mali kurumlar, altyapı ve fabrikaya dayalı sanayi ön plana çıkartılmak istenmiş ve devletin amaçlarına yönelik, etkili bir eğitim sistemi de bu dönemden sonra devreye sokulmaya çalışılmıştır. Tüm bu çalışmalar Japonya'nın güçlenmesini sağlamış ve Çin ve Rusya ile yapılan savaşlardan galip çıkan Japonya'nın mevcut dünya düzenindeki yerini şekillendirmesi mümkün olmuştur.¹

19. yüzyılla beraber sanayileşme rüzgarından etkilenen sadece Japonya olmamıştır. Bu dönemde, tüm dünyada modern sanayinin gelişimi son derece hızlı olmuştur. Kurulan bu yeni düzende Japonya tekstil ürünleri ihracatı konusunda dünyanın önde gelen ülkeleri arasına girebilmeyi

¹ Japonya, 1894-1895 yılları arasında Çin ile 1904-1905 yılları arasında Rusya ile savaşmış ve her iki savaşta da galip gelmiştir. Bu durum, Japonya'nın Asya'da sömürgeleri olan büyük bir devlet olmasına katkıda bulunmuştur. Bu konuda bak. : Umino, Yoshihisa □□□□, □□□□ □□□□ □□□□ (Çin-Japon, Rus-Japon Savaşları – Japon Tarihi), Shūeisha, 1992.

başarmıştır. Birinci Dünya Savaşı'nın yarattığı ekonomik kargaşadan kendine avantaj sağlayan Japonya, ekonomik büyüme açısından ne 1920'lerdeki ekonomik sorunlardan ne de Büyük Bunalım'dan² çok büyük yaralar almadan sıyrılabilmeyi becermiştir. Tüm dünyada yaşanan ekonomik sıkıntılardan payına düşeni alan Japonya'da, 1932'den sonra hızla düzelen ve gelişen ticaret, önemli bir ağır sanayi sektörünün kurulmasına katkıda bulunmuştur.³

1930'lu yıllar ile birlikte sömürgecilik faaliyetlerine ağırlık veren Japonya, 1931 yılında Mançurya'yı işgal ederek, kendisi gibi sömürgeci diğer ülkelerin dikkatini çekmiştir. Güney Asya'ya da müdahale ederek Asya'da lider bir ülke konumuna yerleşmeyi planlayan Japonya, çok geçmeden 1937'de Çin ile savaşmış, bunu 1941-1945 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri ve onun Avrupalı müttefikleri ile olan savaş takip etmiştir.⁴

Bu ikinci savaşla birlikte, 1868 reformundan sonra mutlak bir mağlubiyetle tanışan Japonya için işgal altında sürececek bir reform dönemi başlamıştır. Japon ordusunun dağıtılması ve silahsızlandırılmasını, anayasanın hazırlanması gibi demokrasi hareketleri izlemiştir.

Hem 1868 reformları hem de 1945 sonrası dönemde gerçekleşen reformlar çerçevesinde Batıya ait birçok uygulama ülkeye getirilmiş ancak

² Büyük Bunalım, 1929 yılında Amerikan Borsası'nın çöküşüyle ortaya çıkmış ve etkisi tüm dünyada hissedilmiştir. Bu konuda bak. : Kemal Yıldırım ve Doğan Kahraman, Makroekonomi. (Eskişehir: Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı, 2001).

³ Jerome B. Cohen, Japan's Economy in War and Reconstruction. (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1949), s. 1.

⁴ Fahir Armaoğlu, 20. Yüzyıl Siyasi Tarihi (Cilt 1-2:1914-1995). (Onbirinci Basım. İstanbul: Alkım Yayınları), s. 231.

kültürel öğelerin çoğu hoş karşılanmamıştır. Ekonomik, endüstriyel ve askeri alandaki uygulamalar Japonya'ya göre adapte edilmiş ve alınan Batı teknolojisi Japon halkının kullanımına uygun hale getirilmeye çalışılmıştır.

Birçok ülke gibi tarım ağırlıklı bir ülke olan Japonya'da coğrafi şartlarının aksine Birinci Dünya Savaşı sırasında çok az miktarda gıda ithalatına gidilmiştir. 1920'lerin sonuna kadar yurtiçi üretimin %25'ini tarımsal ürünler oluşturmuştur.⁵ 1930'lara kadar nüfusun yarısından fazlası tarımla uğraşmıştır. Üretimde yüksek rakamlara ulaşabilmek için çevre ve iklim koşulları tarımsal tekniklerle birleştirilmiş ve tarım endüstrisi ilerleme kaydetmiştir. Tarım alanları ile nüfusu kıyaslandığında tarımsal açıdan yetersiz gözükmesine rağmen, büyük buhranların yaşandığı dönemlerde tüm ithalat içerisinde gıda mallarına yapılan ithalatın oranı düşük olmuştur. Üstelik bir çok hammaddenin ithalatı için gerekli kaynağın sağlanmasında da tarım ihracatı önemli rol oynamıştır.⁶

Tarım, ülke için gerekli döviz kaynağının sağlanmasında da önemli bir yere sahip olmuştur. Tarımsal ürünlerle aynı çerçevede yapılan ipekböcekçiliği, aynı zamanda tekstil için önemli bir yere sahiptir. Nitekim, 1940'lara kadar tarım ihracatına devam eden Japonya'nın en önemli gelir kaynaklarından biri de ipektir.⁷ İpekten elde edilen döviz geliri, yine

⁵ Janet E. Hunter, Modern Japonya'nın Doğuşu. Çeviren: Müfit Günay (İstanbul: İmge Kitabevi Yayınları, 2002), s. 123.

⁶ Aynı, s. 134.

⁷ Tetsuro Nakaoka, The Transfer of Science and Technology between Europe and Asia 1780-1880, The European Industrial Economy and the Endogenous Development In Asia. (Kyoto: International Research Center For Japanese Studies, 1994), s.26.

sanayileşme çalışmalarında kullanılacak hammaddelere aktarılmış ve sanayileşme için gerekli maddi kaynağın oluşturulmasında Japonya'nın en önemli silahlarından biri olmuştur. İpek dokuma tekniklerinin geliştirilmesinde yerel yönetimler büyük çaba göstermişlerdir.⁸ Savaşlarla ağırlaşan vergi oranlarının altında ezilen çiftçi sınıfında yeni arayışlar başlamış ve açılan çırçır fabrikalarında işçi olarak çalışmak zorunda kalmışlardır.⁹ Fabrikalara yapılan yatırım ve yeni teknikler ile daha çok işçi çalıştırılması sonucunda oluşan yüksek üretim, ipeğin Japonya'nın ihracat gelirinin önemli bir bölümünü oluşturmasını sağlamıştır.

TABLO 1

Japonya'nın 1880-1940 Arası Ham İpek İhracatı (Ton Bazında)

Yıllar	Elle Üretim	Makine Üretimi
1880-1890	1074	728
1890-1900	1010	2358
1900-1910	549	5344
1910-1920	153	11825
1920-1930	164	23989
1930-1937	229	30642

Kaynak: Ma, Debin, Technology, Institutions and Growth: Japanese and Chinese Machine-Reeled Silk Industries 1860-1905.

⁸ Umino, Yoshihisa, Çin-Japon, Rus-Japon Savaşları – Japon Tarihi, Shūeisha, 1992, s. 113.

⁹ Aynı, s. 112.

1930'lara gelindiğinde nüfusu 60 milyonu geçen Japonya, bu dönemde tüm dünyada yaşanmakta olan ekonomik sıkıntılardan payına düşeni almıştır. Nüfusuyla dengeli olarak tarımsal üretim kapasitesini arttıramamıştır. Bu döneme kadar ihracat kaynağı olarak görülen tarımın ekonomideki yeri değişmiş, ancak tarım her zaman Japonya'nın ekonomik olarak dışarıya bağımlılığını azaltan bir unsur olarak varlığını sürdürmeye devam etmiştir.

Bu noktada konuyu AR-GE açısından ele alırsak, zorlaşan ekonomik şartlar sonucu sanayi alanında yapılacak yeniliklere gereken önemin verilemediğini söyleyebiliriz.

Öte yandan, gerek yüksek nüfus gerekse fakirleşen halk için tarıma dayalı Japon ekonomisinde, başka çıkış yollarının bulunması gerekliliği doğmuştur. Bu nedenle, bu dönemde oluşan sosyal, ekonomik ve politik değişiklikler Japonya için bir dönüm noktasını oluşturmaktadır.

Bütün bu sürece baktığımızda, Batı ile çoktarafli ilişkilerin kurulmaya başlandığı ve Çin'in aksine Avrupa ve Amerika'nın model alındığı bu dönemle birlikte Japon toplumunda bilim ve teknoloji devleti¹⁰ olma fikri akıllara girmeye başlamış ve sanayileşme yolunda hızlı adımlar atan bir devlet hedeflenmiştir.

¹⁰ Shimura, Yukio □□□□, □□□□□□□□□□ (Bilim Devleti – Japonya'nın Kaynağı), Tokyo, Aspect, 2001, s. 10.

1.1. Çağdaşlaşma Sürecini Etkileyen Faktörler

Bilim ve teknoloji devleti olmayı hedefleyen Japonya'nın bu idealini gerçekleştirebilmesinde çeşitli faktörler önemli rol oynamıştır.

Çağdaşlaşma programının uygulanmasında mevcut kaynaklardan yararlanılırken elde olan kaynakların minimum düzeyde harcanması ve tüketilmesi planlanmıştır.¹¹

Birinci Dünya Savaşı'nda Avrupa'daki savaş meydanlarından uzak kalan Japonya, savaştan pek yara almamış ve savaşın yarattığı kaos döneminden faydalanarak savaşta olan Almanya ve İngiltere'nin ihracat payının yerini almaya çalışmıştır. İpek üretimini maksimum düzeye çıkarmış olan Japonya, gerekli sermaye ihtiyacını ipek ihracatıyla karşılarken, tarımda da dışarı bağımlılığını minimum düzeyde tutmayı başarmıştır.

Yine çağdaşlaşma sürecini ivmelendiren bir diğer faktör ise devlet desteğidir. 1868'le başlayan silkinme, Batıyla olan ilişkilerin düzeltilmesi ve bir dizi reform hareketinin uygulanmasını beraberinde getirmiştir. Batının takibi için elçi heyetleri kuran devlet, sanayinin gelişimi için her fırsatta önceliği yerel girişimcilere vermiştir. 1912 yılında ulusal demiryolunda yerel üretim lokomotiflerin kullanılmasına karar verilmiş ve bunun için iki Japon

¹¹ Robert E. Ward ve A. Dankwart Rustow, Political Modernization in Japan and Turkey. (Princeton: Princeton University Press, 1968), s. 67.

üreticiden teklif alınmıştır. 1920 yılında rayların elektrik işlerinde yine yerel üreticilerle çalışılması devletin desteğini ortaya koyan hamlelerdendir.¹²

1932 yılında dolar ve pounda karşı yine uygulanan devalüasyon, yerel üretimin teşvikini sağlamış ve yerel malların rekabetteki yerini sağlamlaştırmıştır. Bu dönemde üretilen bir dizi makinenin üretim miktarları daha önceki ithalat rakamlarının üzerine çıkmıştır. Bu ve bunun gibi devlet kaynaklı hamleler Japon çağdaşlaşmasını olumlu yönde etkilemiştir.

Japonya'nın çağdaşlaşmasının başarısında, bulunduğu coğrafyanın da önemi büyüktür. Asya kıtasına sürekli ve derin bir kültürel alışverişte bulunabilecek kadar yakındır.¹³ Güneybatıdan güneydoğuya Hokkaidō, Honshū, Shikoku ve Kyūshū adlı dört ana adadan oluşan Japon topraklarının ancak beşte birlik bir bölümü tarıma elverişlidir ve maden kaynakları özellikle modern sanayi için gerekli hammadde açısından oldukça zayıftır.

Bilim ve teknoloji ile doğal zenginliklerin dünyadaki dağılımı karşılaştırıldığında çok az ülkenin bu zenginlikleri kendi endüstrileri namına kullanabildikleri görülmektedir. Yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmayan ülkeler, gerekli madenleri satın almak için bu kaynakları kullanmaktadırlar. Gelişmekte olan ülkelerin bir çoğu ülke ekonomilerinin temelini oluşturacak

¹² Hoshimi Uchida, Short History of the Japanese Technology. (Tokyo: The History of Technology Library, 1995), s. 56

¹³ Ward, 1968, Ön. ver., s.67.

teknolojik altyapının hemen hemen tümünü ithal etmektedir. Artakalan, oldukça az bir kısmı ise kendi çabalarıyla oluşturmaya gayret etmektedirler.

Günümüzde olduğu gibi 20. yüzyılın ilk yarısında da gelişimin yönünün sürekli olarak değişmesi ve ilerlemenin hiç durmamasından dolayı yabancı teknolojiye olan bağımlılık artarak devam etmektedir. Bugün dünyada sanayi üretimine bakıldığında, gelişmekte olan ülkelerin bu payın sadece %7'sine sahip oldukları görülür. Aynı zamanda yıllık bilimsel buluş sayısına bakıldığında da gelişmekte olan ülkelerin bu buluşların sadece %1'inde imzaları bulunmaktadır. Bu da bu ülkelerin araştırma ve geliştirme harcamalarında dünya yüzdesinin sadece %2'sine sahip olmalarıyla doğru orantılı bir sonuçtur.¹⁴

Japonya sanayileşme hareketiyle birlikte bulunduğu coğrafyanın kendisine yaratacağı olumsuzlukları lehine çevirmeyi başarmıştır. Bugün teknolojiye yön veren Japonya, Batıyla erken iletişimden sakınmıştır. Hammadde açısından Batı için cazip olmayan coğrafi konumu ve hammadde açısından fakirliği Batı yayılcılığının yoğun olduğu 18 ve 19. yüzyıllarda Japonya'nın ana hedef olmaktan uzak kalmasını sağlamıştır. Kuzey Çin limanlarının dış ticarete açılması ve Batıyla geliştirilen ticaret faaliyetleri Japon ekonomisinin önem kazanmasını sağlamıştır.

¹⁴ Yukiko Fukasaku, Technology and Industrial Development in Pre-war Japan: Mitsubishi Nagasaki Shipyard 1884-1934. (London: Routledge, 1992).

Sonradan sanayileşen ülke olmanın avantajlarını da doğru kullanmayı bilen Japonya, Almanya gibi sanayileşmeye geç giren bir ülke olarak teknolojiyi geriden takip etmenin olumlu yönlerini kullanmıştır. Gershenkron adı verilen bu büyüme ve gelişme modeli ile yüksek oranlı üretim, teknoloji ithali, tarımın ikinci plana alınması ve devletin sanayi politikaları gibi kavramlar ön plana çıkmıştır.¹⁵

Sanayileşme hareketinin öncüsü İngiltere'den teknoloji ithali yaparak ekonomik düzenlerini sanayileşme yönünde 19. yüzyılın ilk yarısında değiştiren Fransa, Amerika ve Almanya gibi ülkeleri, 20. yüzyılın başında takip ederek sanayileşme hareketine giren Japonya, Birinci Dünya Savaşı'na gelindiğinde batı ülkeleri gibi makineleşmiş ve fabrikalar üzerine kurulu bir ülke haline gelmiştir.

Bu saydığımız etkenlerin bileşimi Japonya'nın çağdaşlaşma hareketinin gelişimine ve karakterine şekil vermiştir.

¹⁵ Uchida, 1995, Ön. ver., s. 39.

2. 20. YÜZYILIN İLK YARISINDA JAPONYA'DA SANAYİLEŞME ATILIMLARI

1868 ile başlayan sanayileşme hareketi 20. yüzyıla birlikte devlet siyasetinin bir parçası haline gelmiştir. Japonya, tekstille başlayan ve ağır sanayiye doğru kayan dünya ekonomisini takip etmiştir. Bu takip sürecinde ihtiyaç duyduğu teknolojik yenilikleri Batıdan edinme yoluna da gitmiştir.

Teknoloji ithalini çeşitli yollarla gerçekleştiren Japonya'nın birincil hedefi, edindiği teknolojiyi geliştirerek yerelleştirmek olmuştur. İthal ettiği teknolojinin yerine yerel teknolojilerin konulabilmesi için de araştırma ve geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duymuştur.

Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde yetişmiş insankaynağına olan ihtiyacın karşılanması için yabancı mühendisler çalıştırılmaya başlanmıştır. Yurtdışına gönderilen heyetler aracılığıyla Batı hakkında bilgi edinilmiş, burslu olarak gönderilen Japon öğrencilerin eğitim almaları yoluyla çeşitli alanlarda uzmanlaşmaları sağlanmıştır.¹⁶

Eğitim de araştırma ve geliştirme çalışmalarının temelini oluşturmuştur. Daha önceden yurtdışına gönderilen öğrenciler ülkeye dönmüş ve bu öğrenciler çeşitli kurumlarda, konularında uzman yabancı eğitmenlerce, çeşitli kurumlarda hizmet içi eğitim programlarına tabi tutulmuş ve bilgilerini

¹⁶ Nakamura, Tetsu □□□, □□□□ □□□□□ (Meiji Restorasyonu – Japon Tarihi), Shūeisha, 1992, s.154.

uygulamaya sokabilecekleri bir zemin hazırlanmaya çalışılarak sanayileşmenin ivmelenmesine katkıda bulunulmuştur.¹⁷

Çeşitli eğitim kurumları ve mühendislik fakültelerinin kuruluşu sanayinin sağlam temeller üzerine oturması için önemli bir hamle olmuştur. Edinilen yeni teknolojiye hakim insan kaynağının sağlanabilmesi için gerekli eğitim kurumlarının da devreye sokuluşu, iki dünya savaşını barındıran yirminci yüzyılın ilk yarısında Japonya'yı güçlü bir ülke konumunda tutabilmenin anahtarlarından biri olmuştur.

2.1. Teknoloji İthalı

Japonya'da teknoloji denilince herkesin hemfikir olabileceği konu bu teknolojinin dış kaynaklı ve ithal edilmiş bir teknoloji olduğudur. Meiji reformları gerek dışardan gelen teknolojiyi verimli bir şekilde kullanmayı, gerekse sanayileşme yoluyla bu teknolojinin geliştirilmesine yönelik faaliyetlere önyak olmayı becerebilmiştir.

Teknoloji ve uygarlık birbirinden bağımsız olarak düşünülebilecek olgular değildir. Her kültürün kendine ait bir öğrenme ve öğrendiğini ortaya koyma yolu vardır. Dolayısıyla bilim ve teknolojinin de ait olduğu kültüre dayanan kökleri vardır.¹⁸ Bu da dışarıdan edinilen teknolojinin yurtiçinde kullanımı sırasında bazı sorunların doğabileceği anlamına gelir.

¹⁷ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.77.

¹⁸ Shimura, 2001, Ön. ver., s.14.

Ortaya çıktığı kültürün öğeleriyle birlikte gelen teknoloji, yerelleştirilmediği müddetçe verimli bir şekilde kullanılamaz. Bu yüzden yeni bir teknolojinin yaşam kültürüne entegrasyonu çok önemlidir. Japonlar, bu ödünç alınan teknolojiyi kendilerine mal edebilmiş ve geliştirilebilmiş bir toplumdur.¹⁹

Günümüzde de kültürüne oldukça düşkün bir ulus olarak dikkat çeken Japon toplumunda, kültüre bağlılık ve bunun sonucu olarak Batı teknolojisinin yerel bir teknoloji gibi kullanılması olgusu, dolaylı olarak bir araştırma ve geliştirme sahasının ortaya çıkmasına önayak olmuştur. Batıdan edinilen teknolojinin halk tarafından kabul edilir ve kullanılır bir teknoloji haline getirilmesi için, onun Japon halkının kullanımına uygun hale getirilmesi gerekmiştir. Bunun için yapılan çalışmalarla yeniden şekillendirilen ürün, Japon malı bir ürün olarak farklı bir kimlik kazanmıştır.

Yabancı teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için eğitime, tasarıma ve araştırma ve geliştirme çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bunlar ithal teknolojinin yurtiçinde özümsemesi için gerekli zincirin halkalarını oluşturur. Teknolojinin öğrenilmesi sürecinde hem yurtiçindeki teknolojik gelişim hem de yabancı teknolojinin satın alınması önemli bir yere sahiptir.²⁰

Teknoloji transferi yaparken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. İthal edilen teknolojiye verimli bir şekilde faydalanılıp

¹⁹ Samlı, 1985, Ön. ver., s.220.

²⁰ Hiroyuki Odagiri, Innovation in Japan. (New York: Oxford University Press, 1997), s. 24.

faydalanılamayacağıının araştırılması gerekir. Ayrıca söz konusu teknolojinin maliyeti ve uygunluğu konuları da büyük önem taşımaktadır. Teknolojik gelişimde iç dinamikler çok önemli bir yer tutmaktadır. Nitekim teknolojinin yerleşmesi, onun sosyal yaşamla olan uyumuna bağlıdır.²¹

1875 yılında kurulan ilk modern demir üretim fabrikasında geleneksel Japon tekniği ve İngiliz mühendislerin yönetimi ile hazırladıkları plan birlikte kullanılmıştır. Ancak fırınlar hizmete girdikten kısa bir süre sonra odun kömürü bulunamayınca hizmet dışı kalmıştır. Bu da yerel etkenlerin gözardı edilmiş olmasının bir sonucudur.

1882'de İngiliz mühendisler odun kömürü yerine kok kömürü kullanmaya karar vermişler ancak bu da kok ve demirin fırınların üzerinde katılaşmasına ve fırınların kullanılamaz hale gelmesine neden olmuştur. Bunun sonucu olarak da İngiliz mühendislerin işlerine son verilmiştir.

Aslında bu döneme bakıldığında Kamaishi'de zaten, en eskisi 1857'de Hollanda'dan edinilen teknolojik bilgiler kullanılarak askeri mühendis Takatō Ōshima tarafından inşa edilmiş olan, on kadar odun kömürüyle çalışan küçük çaplı fırın bulunmaktadır. Bu fırınlar da yabancı teknoloji temel alınarak inşa edilmiştir ancak hiçbir yabancı mühendisten yardım alınmamıştır.

Meiji Hükümeti Kamaishi Demir İşletmeleri'nin inşası için bir Alman

²¹ Uchida, 1995, Ön. Ver., s.38.

mühendis ile Takatō Ōshima'nın birlikte çalışmasını öngörmüştür. Ōshima eski fırınlara oranla daha büyük, ancak Alman mühendisin önerdiğine göre daha küçük fırınlar ile başka bir yerde yapılmasını önermiş ancak yüzünü Batıya çevirmiş olan hükümet buharla çalışan ve Manchester'da yapılmış bir lokomotif kullanılacak 15 millik bir demiryolu inşa ettirmiştir. Dönemin en ileri tasarımı İngiltere'den ithal edilmiş ve 6 yabancı mühendisin yönetiminde Kamaishi'deki yerel teknoloji gözardı edilerek bu inşaat bitirilmiştir. 1880 yılında üretim başlamış ve 2 çalışmadan sonra 1882'de tüm yapı boşaltılmıştır.

Ortaya çıkan bu başarısızlığın nedenleri irdelendiğinde ortaya şu sonuçlar çıkmaktadır. Birincisi, teknoloji transferi yapılarak getirilen son teknoloji fırınların eski moda yollarla üretilen odun kömürüne uygun olmadığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla odun kömürü üretim tekniklerinin de geliştirilmiş olması gerekmiştir. İkincisi, ne yapının yerinin ne de hammaddenin taşınma sisteminin doğru planlanmamış olması sorunlara neden olmuştur. Hammaddeye uzak ve ne kadar talebin olduğu hesaplanmadan kurulmuş olan fırın bu plansızlığın neticesinde başarısız olmaya mahkum kalmıştır. Üçüncü sonuç ise Japonya'ya ait demir madeni ve kömür özellikleri konusunda pek fazla bilgi sahibi olmayan yabancı mühendislerin çalıştırılması nedeniyle verimli bir kullanımın sağlanamaması olmuştur.

Japonlar yapılan bu denemeden başarısız çıkmış olsalar da, teknoloji transferi yapılırken dikkat edilmesi gereken konular hakkında tecrübe

edinmişlerdir. Nitekim, yabancı mühendislerin pek fazla bilgi sahibi olmadığı maden kaynaklarına dair özellikler Kageyoshi Noro ve onun öğrencisi Komura Koroku tarafından araştırılmış ve on iki yıl aradan sonra bu fırınlar tekrar işler hale getirilebilmiştir.²²

Bu ve bunun gibi deneyimler neticesinde, Yahata Demir İşletmeleri de ilk olarak 1901'de çalışmaya başladığında, Japonya Batıdaki demir sanayi işletmelerinin yaşadığı tüm başarı ve başarısızlıkları yaşamış ve bu sayede de rekabete ortak olabilmıştır. Tüm bu faaliyetler teknolojinin sanayiye yedirilmesi konusunda Japonya'ya önemli deneyimler kazandırmıştır.

Japonların teknoloji ithalinden edindikleri ders, dış etkenlerin iç etkenlere uygunluğunun gerekliliği olmuştur. Meiji döneminin başlarından ortalarına kadar defalarca, yabancı teknoloji demir ve çeşitli sanayi kollarına ithal edilmiş ve bu teknolojiler ülke içerisine dağılmıştır. Mitsui Petrokimya'nın polietilen üretim tekniğinde yapmış olduğu gibi, daha deney aşamasındaki teknolojilerin bile satın alınması gibi çeşitli şekillerde teknolojinin ülke içerisine getirilmesi ve yaygınlaştırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu ithal edilen teknolojilerin bazıları başarılı, bazıları ise başarısız olmuşlardır. Ancak, bu girişimlerin ortak bir getirisi olmuştur. O da Japonya'nın bilim ve teknoloji

²² 19. yüzyılda özellikle Hollanda'dan gelen, Huguenin gibi bilim adamlarına ait kitaplar aracılığıyla teknoloji öğrenilmeye çalışılmış ve gemi yapıcılığı esas olmak üzere, kitapta bulunan fırın çizimlerine bakılarak inşa edilmeye çalışılmıştır. Her ne kadar dışarıya kapalı kalmış olsa da, Japon toplumunun ileri batı teknolojisine ilgisi bu dönemlere kadar uzanmaktadır. Bu konuda bak. : Tetsuro Nakaoka, *Science and Technology in the Transformation of the World, Science and Technology in the History of Modern Japan: Imitation or Endogenous Creativity?*. (Tokyo: The United Nations University, 1982). ; Nakaoka, Tetsurō □□□□, □□□□□□□□□□□□□□□□ (Yeni Japon Tarihi 11 – Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Yamakawa, 2001.

devleti olma konusunda kazandığı deneyim ve edindiği derslerdir.

2.1.1. Yabancı Mühendisler ve Araştırmacılar

Halkın; bilim ve tekniğin ne anlama geldiğini anlayabilmesi, sadece okullarda verilen fizik ve kimya dersleriyle mümkün değildir. Bilimin ne kadar anlaşıldığı, onun üretilirliğiyle gösterilebilir. Teknolojik cihazların nasıl kullanıldığının öğrenilmesi ile bilim ve tekniğin ne olduğunun farkına varılması aynı şeyler değildir. Japonya için teknolojinin kullanımı değil, üretilirliğinin gerçekleştirilmesi eğitimdeki ana unsurlardan biri olmuştur. Teknoloji üreten bir toplum olmak, Japon siyasetçilerin birincil amacı haline gelmiş ve bunun için çalışmalarda bulunulmuştur.

Devlete ait Nagasaki Tersanesi kurulduğu ilk andan itibaren sürekli yabancıların desteğini almıştır. Bakufu²³ döneminde Hollanda'lılar, Meiji Hükümeti zamanında İngilizler ve Fransızlar bu tersanede görev almışlardır. Ancak, 1884 yılında Mitsubishi yönetimi altına giren tersanede o güne kadar çalışan yabancılar işten çıkarılmışlar ve Yokohama'da bulunan Mitsubishi Motor'da çalışan 1'i Amerikan, 4'ü İngiliz 5 yabancı burada göreve başlamışlardır. Yine Mitsubishi'nin yönetimi altındayken tersaneye 1887 yılında 6 yabancı daha dahil olmuştur.²⁴

Bu yabancılar tersane içerisinde önemli görevler yüklenmiştir. Tersanenin yöneticisi bir Japon olmasına rağmen yabancıların teknik

²³ Tokugawa döneminin son evreleri.

²⁴ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.47.

konularda önemli bir ağırlığı olmuştur. Ancak zamanla üniversitede yetişen Japon mühendisler bu kişilerin yerlerini almaya başlamışlardır. 1887 yılından önce işe başlamış olan 11 yabancıdan 7'si 1900 yılına kadar tersaneden ayrılmışlardır. Yabancıların yerlerine Japonların yerleştirilmesinde Sanayi Bakanlığı'nın teknoloji konusunda kendi kendine yetebilme politikası ve yabancıların yüksek aylıkları büyük rol oynamıştır. Ayrıca bazı yabancıların bilgilerini pek fazla paylaşmamaları ve yürüttükleri projelere dair önemli noktaları öğretmemeleri de sorun olmuştur. Durum böyle olunca yabancıların işi öğretmelerini bekleyen Japonların, yabancılarla işbirliği yaparak ilerlemeleri mümkün olmamıştır.

Yabancı mühendisleri çalıştırmanın olumlu yönleri kadar olumsuz yönleri de görülmüş ve yabancıların yerlerine Japonların geçmesi başlamış olsa da, onlara olan ihtiyaç henüz bitmemiştir. 1890'dan sonra da yabancılarla iş verilmesine devam edilmiş ancak çalışma şartları değiştirilmiştir. Artık daha kısa süreli ve belirli amaçlar için iş verilmesine başlanmıştır. Her işe giren yabancıya belirli bir görev verilmiş ve belirtilen süre içerisinde bu görevlerini yerine getirmeleri beklenmiştir.²⁵ İş yerine getirildiğinde ise, bu işte yabancı çalışana yardım eden Japonlar görevi kendi üstlerine alarak çalışmalarına devam etmişlerdir.

²⁵ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.49.

Yabancı mühendislerin yanısıra, yabancı araştırmacılara da çeşitli kurumlarda yer verilmiştir. Bunlardan biri Edward Sylvester Morse'dur.²⁶ 1877 yılında zoolog ve biyolog olarak Tokyo Üniversitesi'nde çalışmaya başlayan Morse, burada hem biyoloji kürsüsünü açmış hem de bugünkü adıyla Japon Zooloji Araştırmaları Topluluğu'nu kurmuştur. Morse gibi uzmanlar üniversitelerde Japonya için yeni olan sahaların ilk adımlarını atarak bilimsel gelişime katkıda bulunmuşlardır.²⁷

Antropoloji ve arkeoloji alanlarında da çalışmalarda bulunarak bu alanlarda Japonya için bir temel oluşturmaya çalışan Morse'un 350 yenlik maaşını, o dönemde 100 yen maaş alan bir Japon profesörle kıyasladığımızda devletin yabancı araştırmacılar konusuna ne kadar önem gösterdiğini anlayabiliriz. Bu örnek devletin bu dönemde bilimsel gelişime ne kadar büyük katkıda bulunduğunu sergilemektedir.

2.1.2. Yurtdışına Gönderilen Burslu Öğrenciler ve Heyetler

Yine devletin bu konuya göstermiş olduğu önemi ifade eden bir başka nokta ise yurtdışına gönderilen Japon öğrencilerdir. Altyapısı sağlanmaya çalışılan eğitimin, üretken beyinlere olan ihtiyacını karşılamak için birçok öğrenci yurtdışına öğrenim görmeye gönderilmiştir.²⁸

²⁶ Watanabe, Masao □□□□, □□□□□□ (Bilim Tarihinin Rotası), Tokyo, Maruzen, 1992, s.79.
²⁷ Hugo Munsterberg, The Ceramic Art of Japan: A Handbook for Collectors. (Rutland: Tuttle, 1964), s. 39.
²⁸ Bennett, John W., Robert K. McKnight ve Herbert Passin, Herbert, In Search of Identity: The Japanese Overseas Scholar in America and Japan. (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958), s. 26.

ülkelere gönderdiği heyetler kanalıyla edindiği veriler de Japonya'da teknoloji ithalinin gerçekleştirilmesinde önemli bir role sahiptir. 1860'larda Avrupa ve Amerika'ya eşitsiz antlaşmaların düzeltilmesi için gönderilen heyetler, aynı zamanda Batı bilimi ve özellikle askeri teknolojisi konusunda gözlem yapmaları için de görevlendirilmişlerdir. 1866'da denizaşırı seyahatin önündeki engel Bakufu tarafından kaldırılınca bu heyetlerin sayısında da artış görülmüştür.³⁰

Meiji Hükümeti bu işi çok daha sistematik olarak götürmüştür. Eğitim Bakanlığı 1875 ile 1912 yılları arasında yaklaşık 1000 öğrenciyi yurtdışına göndermiştir. Bunların üçte ikisi mühendislik veya tıp konuları için gönderilirken, geri dönüşlerinde hükümet için çalıştırılma veya harcamaların geri ödenmesi şeklinde bir siyaset izlenmiştir. Çoğunluğu üniversiteler ve araştırma kurumlarında eğitim vermek üzere çalışmışlardır. Diğer bakanlıklar da kendi alanlarında yurtdışına görevlendirmelerde bulunmuşlardır. Donanma mensupları, konusunda son derece ilerlemiş olan İngiltere'ye denizcilik ve mühendislik eğitimi almaya giderken; hükümet görevlileri ise, belirli konularda bilgi edinmek için çeşitli ülkelere görevlendirilmişlerdir. Posta sistemleri, bankacılık, kanun düzenlemeleri vs. konuları incelenmiş ve bu sistemler Japonya'ya ithal edilmiştir.

1870 lerde akademik çalışmalar için gönderilenlerin sayısı hükümet görevi için gidenleri geçmeye başlamıştır. 1880 ile 1895 yılları arasında

³⁰ Nakamura, 1992, Ön. ver., s.154.

akademik çalışma için gidenlerin sayısı resmi görevlilerin on katına ulaşmıştır. 1868 ile 1877 yılları arasında bütçeden %4.3'lük pay yabancıların istihdamı ve yurtdışına öğrenci ve resmi yetkili gönderilmesi için ayrılırken, hükümete çok fazla maddi yük yaratınca 1878 ile 1892 yılları arasında bu pay %1.4'e düşürülmüştür.

Yurtdışına gönderilenlerin ve yabancı çalışanların bir diğer faydası ise beraberlerinde getirdikleri teknik teçhizat olmuştur. Nagasaki Demir İşletmeleri kurulduğunda Hollanda'dan mühendis ve işçiler sayısız teçhizat getirmişlerdir. Ağır aksak ilerleyen yerli sanayiden dolayı yurtdışından gelen bu teçhizata rağbet büyük olmuştur. Uzun bir süre makine ithalatına bağımlı kalan sanayi sektörü, Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte Avrupa'dan ithalatın zorlaşması nedeniyle yerli sanayiye geri dönüş yapmak durumunda kalmıştır. 1910'a kadar makina üretiminin %10'unu karşılayan yerli sanayi, savaş başladığında bunun %45'ini karşılar hale gelmiştir.

Yabancıların beraberlerinde getirdikleri sadece makinalar değil aynı zamanda teknik konuları içeren basılı materyaller de olmuştur. Mühendisler bu eserler aracılığıyla yeni teknolojik gelişmeleri takip ederek bilgi alabilmişlerdir.³¹

2.2. Meslek Okulları ve Mühendislik Fakültelerinin Kuruluşu

³¹ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s. 43.

1868'de başlayan Meiji Dönemi'yle birlikte çağdaşlaşma kulvarında koşmaya başlayan Japonya eğitime verdiği önemle de geleceğe yatırım yapmaya devam etmiştir.

Öncelikle basit cihazların kullanılmasıyla başlayan bilimsel eğitim, endüstriyel araştırmaların başlaması ile Batıdan gelen bilimadamlarının daha uygulamaya dönük bakış açılarıyla şekillenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilere uygulamaya yönelik çalışma alanlarının sağlanmasına çalışılmıştır. Yüksek eğitim düzeyiyle sadece bir mühendis değil, aynı zamanda çalışma ortamında kullandığı cihazları geliştirebilecek ve ihtiyaç duyulan yeni buluşları hayata geçirebilecek bilimadamları yetiştirmek hedeflenmiştir. Bu araştırmaya yönelik eğitim tavrı sadece üniversitelerle sınırlanmamış, kamu ve özel sektöre ait araştırma kurumlarınca da benimsenmiştir.

Eğitimi sistemli bir şekilde yapılandıran Japonya, bir yandan da yurtdışına gönderdiği öğrencilerin takibini iyi yaparak iyi bir iş gücü altyapısı oluşturmuştur. Yurtdışından getirilen yabancı mühendislerden edinilen bilgilerin doğru şekilde öğrenilmesi ve uygulanması için ihtiyaç duyulan insan gücü yeni açılan meslek okulları ve üniversitelerce karşılanmıştır.

Transfer edilen teknolojinin yurtiçinde üretilebilir hale gelmesinin yetersiz kalacağı, ucuza üretilecek yeni teknolojilerin dış pazarlarda satılabileceği fikri, Japonya'nın bulunduğu coğrafyada ayakta kalabilmek için oluşturduğu yolların sağlamlaşmasını sağlamıştır. Eğitime ve teknolojiye

verilen önem bu fikrin zihinlere yerleşmesine katkıda bulunmuştur.

Aslında Japonya'da eğitim Meiji reformuyla birlikte yeteri kadar yaygınlaşmıştır. 1879 yılında bir çok modern Avrupa ülkesindeki okuryazarlık oranına ulaşılmıştır. Meiji döneminin başında erkeklerin %40'ı okur yazardır. Bu %40 içerisinde samuray sınıfının %100'ü, büyük kentlerde ticaretle uğraşanların %70-80'i ve köylü sınıfındakilerin %20'si okuyanları oluşturmaktadır. Okula gidenler ise erkek çocukların %40'ı ile kız çocukların %10'udur.³²

Tokugawa döneminde halkın temel bilgileri kazanabilmesi için açılan terakoyalar³³ dışında, çoğunlukla samurayların ve bazı halk tabakasından insanların yöneticilik eğitimi aldıkları gögaku³⁴ ile hankōlar³⁵ mevcuttur. Eğitim daha çok pratiğe dayalıdır. Terakoya eğitiminden sonra bağımsız birer tüccar olabilmek için 9 ila 10 sene kadar çıraklık yapmak gerekmektedir. Kokugakunun³⁶ gelişmesi ve rangaku³⁷ ile birlikte eğitim, rasyonel bilime doğru yönlendirilmiştir.

Meiji Hükümeti de eğitimi endüstriyel gelişim için önemli bir kaynak olarak görmüştür. Bu nedenle 1872'de eğitimin çağdaşlaştırılması için ilkokul

³² Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.62.

³³ Terakoya: İlkokul düzeyinde eğitim veren tapınak okullarına verilen ad.

³⁴ Gōgaku: Küçük kasaba ve köylerde açılan okullara verilen ad.

³⁵ Hankō: Savaşçı sınıf ve gençlerin eğitimi için Edo Dönemi'nde açılmış olan okullara verilen ad.

³⁶ Kokugaku: Japonca'nın dilbilgisi, fonetiği ve tarihi ile bölgesel farklılıklarının öğrenildiği okula verilen ad.

³⁷ Rangaku: Tokugawa Dönemi'nde Hollandaca eserler aracılığıyla Batı biliminin öğrenildiği alana verilen ad.

ve ortaokul zorunlu olmak üzere, lisenin de dahil edildiği eğitim programı devreye sokulmuştur. Bu program çerçevesinde 15760 ilkokul, 256 ortaokul ve 8 üniversite kurulması planlanmıştır.

Fakat programın ancak yarısı gerçekleştirilebilmiş ve planlanan ilkokulların yarısı ve ortaokulların ise yarısından da azı inşa edilebilmiştir. Açılan üniversite sayısı ise 1 ile sınırlı kalmıştır.

1880'lerde hükümet daha gerçekçi bir programı öne sürmüştü ve 4 yıllık zorunlu eğitim fikrini ortaya atmıştır. Her ilde 1 ilkokul, 1 de ortaokul açılmasına karar verilmiş, fakat ülke genelindeki üniversite sayısı 1 olarak kalmıştır.

Meiji Hükümeti'nin eğitim alanında en çarpıcı başarısı ilköğretimin hızla yaygınlaştırılması olmuştur. 1907'de zorunlu eğitim altı yıla çıkarılmış olmasına rağmen, o döneme kadar olan okul çağındaki çocukların %90'lık okula gitme oranı artmaya devam etmiştir.

Dikkati çeken bir diğer özellik ise ilköğretimden sonraki eğitimin çeşitlendirilmiş olmasıdır. Erkek çocuklar için üniversiteye giden yükseköğrenim yolu dışında, mesleki eğitime yönelik 7 yıllık ortaokul öğrenimi veya 5 yıllık sanat enstitüsü ile zorunlu eğitime dahil olan 9 yıllık normal okul seçenekleri sunulmuştur. Kızlar ise akademik ilerleme ya da normal okullar ile meslek okulları arasında seçim yapma durumunda

kalmışlardır.

İlköğretimin aksine orta ve yüksek öğretimin ilerlemesi daha yavaş olmuştur. 1920'ye kadar 15-20 yaş grubunun ortaöğretime katılım oranı %25'e ulaşmıştır. Bu oran 1935'te %40'a varmıştır. Eğitimin bir sonraki aşamasına katılanlar ise 1935 yılında 20-24 yaş grubu için %3'lük bir rakam diliminde yer almışlardır. Bu rakamlar aynı zamanda bize eğitimin her aşamasına ne kadar harcama yapıldığını da göstermektedir.

20. yy. a girilirken tüm eğitim harcamalarının dörtte üçü ilköğretime harcanmakta ve bundan sonrası için kalan pay %10'a bile ulaşmamaktadır. 1900'lerde ortaöğretime ayrılan pay her ne kadar arttırılmış olsa da, 1935'lerde bu pay hala %20'lerde seyretmiştir. Yüksek öğrenimin payıysa %8 ile %18 arasında değişmiştir. Netice itibariyle Japon ulusal eğitim politikası 1930'lara kadar temel eğitimin yaygınlaştırılması üzerine kurulmuştur. Araştırma ve geliştirmenin başarıyla yürütülebilmesi için öncelikle eğitim sisteminin düzgün çalışır ve tüm ülkeye yayılmış olması gerekmektedir. Nitekim kalifiye insankaynağı olmaksızın teknolojik araştırma ve geliştirmeden söz edebilmek mümkün değildir. Bu nedenle, bu dönemde yaygın eğitim hedefine yönelik yapılan çalışmalar aynı zamanda araştırma ve geliştirme çalışmalarına da dolaylı olarak katkıda bulunmuştur.

20. yy. a girilirken okur yazar işçi sayısı artmış olan Japonların sanayisinin yüksek okul eğitimi almış olan çalışanları, büyümekte olan sanayi

dallarında teknisyen veya mühendis olarak iş imkanı bulmuşlardır. 1895'te 1581 adet bulunan teknik okul sayısı, 1935'te 48572'ye ulaşmıştır. Durum böyle olunca ortaöğretimini bitirmiş öğrenciler sanayi sektörüne yönelmişlerdir. Bunun neticesinde ihtiyaç duyulandan daha fazla insan kaynağına sahip olunmuştur. Öte yandan ortaöğretimde verilen teknik eğitim müfredatı da hızla gelişen modern sanayinin değişimine ayak uyduramamış ve yüksek öğrenimde verilen bilim ve mühendislik bilgileri dahi çağın gerisinde kalmıştır.³⁸

Hükümet bu durum karşısında tüm ekonomik sınırlarını zorlayarak sanayi eğitimi konusunda bir dizi reform girişiminde bulunmuştur.³⁹ 1880'lerin ortalarına kadar bakanlıkların altında bulunan kamu kurumları, kendi bünyelerinde eğitim ve öğretim enstitüleri açmışlardır.

Sanayi Bakanlığı, İmparatorluk Mühendislik Yüksekokulu ve diğer okulları, telgraf ve demiryolları şirketlerinin altında hizmete açmıştır. İçişleri Bakanlığı, ziraat okulu ve Ekonomi Bakanlığı da ticaret okulu açarak eğitime katkıda bulunmuşlardır. Bunların bir çoğu daha sonra birer üniversite ya da uzmanlığı bulunan enstitüye dahil edilerek daha yüksek kalitede eğitim vermeleri sağlanmıştır. Eğitim Bakanlığı 1899'da mesleki eğitim düzenlemesine giderek orta öğretimde yeni düzenlemeler yapmıştır. 1903'te meslek okulları tıp, hukuk, ticaret ve teknik alanlarda daha yetkin eğitim

³⁸ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.63-64.

³⁹ Nakaoka, Tetsurō □□□□, □□□□□□□□□□□□□□□□ (Yeni Japon Tarihi 11 – Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Yamakawa, 2001, s.435.

verilmesi için açılmıştır. Söz konusu eğitim kurumlarının açılması ile eğitimde çeşitlilik artmış ve Batı normlarında eğitim veren okullara sahip bir Japonya meydana gelmiştir.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda meslek okulları ve birkaç enstitü daha eğitime hizmet vermeye çalışmış olsa da tüm bunların eğitim seviyeleri ancak genç neslin sanayi ve teknoloji konularında yönlendirilebilmesinden öteye geçememiştir.⁴⁰

Japonya'nın hızla genişleyen modern sanayide çalışacak nitelikte personel ihtiyacını karşılayabilme görevi bu alanda çalışan özel şirketlere kalmıştır. Hükümetin kamuya hizmet veren şirketleri içerisinde uyguladığı gibi, özel şirketler de kendi bünyelerinde eğitim birimleri ve hizmetiçi kursları açmaya başlamışlardır.

Japonya'da 1903'te çıkan yasa ile teknik okulların kurulmasına öncelik verilmiştir. Bu okulların açılmasındaki hedef özel sektörde hizmet veren şirketlerde çalışabilecek eğitilmiş personelin oluşturulmasıdır. Böylelikle sadece büyük şehirlerde hizmet veren şirketlerde değil, küçük ve orta ölçekli yerel şirketlerde de teknik bir altyapının oluşturulması mümkün olmuştur. Yurtdışından teknoloji ve bilgi ithalinde ortaya konan politika, ülke içerisinde de uygulanmıştır. Yabancı mühendislerin çeşitli araştırma kurumları ve üniversitelerde yaptığı çalışmalar gibi Japon araştırmacılar da ülke içerisinde

⁴⁰ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.65.

çeşitli yüksekokullara bilgilerini aktarmak için gönderilmiş ve yerel sanayide de araştırma ve geliştirme çalışmalarının ortaya konabilmesi için önyak olmuşlardır. Böylelikle Japonya'daki araştırma ve geliştirme çalışmalarının kapsamı büyük kentlerdeki araştırma merkezleri ve laboratuvarlarla sınırlı kalmamıştır.

Devlet, 1878 yılında üniversite kurma girişimini sonuçlandırmıştır. Tokyo İmparatorluk Üniversitesi aracılığıyla Batı bilimi ve teknolojisinin ülkeye getirilmesi ve devlet personelinin eğitilmesi hedeflenmiştir. İçerisinde; Hukuk Fakültesi, Fen Fakültesi, Sosyal Bilimler Fakültesi ve Tıp Fakültesi'ni barındırmıştır. 1886 yılında da Mühendislik Fakültesi dahil edilmiştir.⁴¹

Japonya'nın ikinci önemli üniversitesi ise 1897 yılında Kyoto'da açılmıştır. Fen bilimleri ve mühendislik temeli üzerine açılan üniversitenin içerisine daha sonra Hukuk ve Tıp Fakülteleri ile Beşeri Bilimler Fakültesi de dahil edilmiştir. Bu, bu dönemde hükümetin eğitim seviyesinin yükselmesi ve Batının daha iyi takibi için ne kadar önem verdiğini göstermektedir.⁴²

Beşeri Bilimlerin öğretildiği fakültede daha çok doğuya yönelik tarih ve felsefe konuları üzerine yoğunlaşmış ve hükümete göre daha idealist ve ahlaki konuları inceleyen alanlarda faaliyet göstermiştir. Nitekim Fukuzawa Yukichi ve Ōkuma Shigenobu'nun girişimleri ile kurulan Keiō ve Waseda Özel

⁴¹ Yamasaki, Toshio □□□□, □□□□□□□□ (Genel Hatlarıyla Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Ōmu, 1978, s.190.

⁴² Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.66.

Üniversiteleri⁴³ ekonomi ve siyaset bilimi ile yabancı dil öğrenimi gibi sosyal bilimler alanında faaliyet göstermekte olduklarından Meiji hükümetinin bu özel üniversite mezunlarına devlette görev vermeme gibi bir tepkisi ortaya çıkmıştır. Bu, hükümetin sosyal bilimler ve özel üniversitelerin gelişmesini istemediğinin göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Ancak hükümetin bilim ve teknolojinin ve özellikle uygulamalı bilimin geliştirilmesi için açtığı üniversitelerden mezunların hepsini istihdam edebilmek için kamu kurumlarının yanısıra özel sektöre de destek vermesi gerektiğini anlaması uzun sürmemiştir. Sanayinin yavaş yavaş oluşması ve sanayi kuruluşlarının sayısı arttıkça devlet üniversiteleri insan kaynağının sağlanması konusunda tek merci olma özelliğini yitirmiştir. Hükümet, sonunda özel üniversitelerin üzerine düşen görevin farkına varmış ve bu durum özellikle 20. yy. ın başında, Birinci Dünya Savaşı sonunda kaçınılmaz hale gelerek özel üniversitelerin gücü artmaya başlamıştır.

İkinci Dünya Savaşı'yla birlikte gelen yenilgiden sonra Japon sanayileşmesi farklı bir hal almıştır. Yeni araştırma alanları ve Amerika kaynaklı teknoloji ile tanışan Japonya'da, savaş devam ederken Tokyo Üniversitesi'nde ikinci bir mühendislik fakültesi açılmıştır. Öte yandan Kyoto Üniversitesi de mevcut mühendislik fakültesini genişletmiştir. 1949'da 63 olan profesör sayısı, 1979'a gelindiğinde 165'e artmıştır. 1640 olan mühendislik öğrencisi sayısı, 1957'de 5500'e çıkmıştır.

⁴³ Ward, 1968, Ön. ver., s.82.

1910'da Japonya genelinde 5000 mühendis varken, 1920'de bu sayı 14100'e ulaşmıştır. 1930'ların ortalarına gelindiğinde mühendislik alanında gösterilen eğitimin bir sonucu olarak mühendis sayısı 68000'i bulmuştur.⁴⁴

Bu şartlar altında şekillenen Japon eğitim sistemi, günümüz Japonya'sının temelini oluşturulmasında son derece önemli bir role sahip olduğu gibi Japonya'nın AR-GE çalışmalarıyla da ilişkilidir.

⁴⁴ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.62.

3. AR-GE

Günümüzde araştırma ve geliştirme birimi, bir şirketin çalışma alanında uzmanlaşmış bir bilim laboratuvarıdır. Bu laboratuvar sayesinde bir şirket varolan ürününü farklı hangi alanlarda kullanabileceğini araştırabilmektedir. Bu sayede, aynı ürün için farklı pazarlar yaratılarak daha büyük kazanç elde edilmektedir.

Bunun yanısıra varolan sistemlerle farklı hangi ürünlerin üretilebileceği de AR-GE'nin konusudur. Minimum harcamalarla maksimum getirinin sağlanması için gerekli değişikliklerin üretime aktarılması AR-GE'nin amaçlarından bir diğeridir. Öte yandan çalışanların çalışma saatlerini daha etkin bir şekilde nasıl kullanacaklarının araştırılması da AR-GE birimi bünyesinde gerçekleştirilmektedir.

Piyasanın ihtiyaç duyduğu yeni ürünler belirlenmekte ve bunların üretilebilmesi için gerekli araştırmalar yapılmaktadır. Rakip firmalar ve pazarların incelenmesi de bu araştırmaya dahil edilmektedir. Böylelikle yeni teknolojilerin kullanılması ve teknolojiye ayak uydurulması mümkün olmaktadır.

AR-GE'de aynı zamanda sektörler arası bağlantı da çok önemlidir. Örneğin, bir otomobil firması üreteceği yeni bir aracı planlarken, ortaya çıkacak yeni modelde kullanılacak ekipmanın da üretilebilirliğinin olması

gerekir. Otomotiv sektörü dışındaki sektörlerden yardım alabilmesi için, üreteceği modelin, üretileceği dönemin beklentilerini karşılama ve yeni teknolojilerin gelişimiyle paralellikler göstermesi gerekir. Bu açıdan baktığımızda, Japonya'da açılan laboratuvarların ortaya koyduğu AR-GE çalışmalarının doğru bir politika izlenerek gerçekleştirildiği söylenebilir.

20. yüzyılın ilk yarısındaki AR-GE çalışmalarına bakıldığında da benzer hususlara dikkat edildiği görülmektedir. Shibaura Elektrik altında kurulan araştırma laboratuvarının 1923 yılındaki raporu da bunun bir örneğidir. Yapılan araştırmaların pratiğe dönük gerçekleştirilmesi ve günün ihtiyaçlarını karşılayacak araştırmalar yapılmasının gerekliliği bu raporda ortaya konmuştur.⁴⁵

Günümüzde kendi başına bir sektör olan AR-GE'nin tarih sürecindeki gelişimi farklı coğrafyalarda, farklı kültürel etkenler altında değişiklikler göstermektedir. Sanayileşmeye sonradan katılan Japonya'da araştırma ve geliştirme çalışmalarının ortaya çıkışı sanayileşme çalışmalarının yoğunlaştığı 20. yüzyılın ilk yarısına denk gelmektedir.

1870'lerde eğitim alanında başlatılan reformların devamı olarak kamu kurumları ve özel kuruluşlarda hizmetiçi eğitim programları devreye

⁴⁵ Bu raporla ilgili Suzuki'nin değerlendirmesine göre ihtiyaçlara yönelik araştırma yapılarak, planlı ve koordineli bir çalışmayla verimi arttırmak amaçlanmıştır. Bu konuda bak.: Tessa Morris-Suzuki, The Technological Transformation of Japan – From the Seventeenth to the Twenty-first Century. (New York, Cambridge University Press, 1999), s.110.

sokulmuştur.⁴⁶ Öncelikle şirketlerin kendi bünyelerinde başlatılan araştırma çalışmaları yeni buluşlarla sonuçlanmış, ardından bu buluşlarla ortaya çıkan ekonomik gücün farkına varılması ile birlikte AR-GE'ye olan ihtiyaç artmıştır. Öte yandan dünya savaşlarının da bu teknolojik gelişime ve dolayısıyla AR-GE'ye olan ihtiyacın artmasına etkisi büyük olmuştur.

Japonya da araştırma ve geliştirme çalışmalarının yararlarının farkına varmış ve ülkenin her yanına yayılan bir araştırma ağı kurarak teknolojik gelişimini sağlam temeller üzerine kurmayı başarmıştır.⁴⁷

3.1. Japonya'da AR-GE

Japon toplumunda AR-GE bilincinin ortaya çıkmasında kültürlerine bağlı kimliklerinin önemi büyüktür. Kültürlerine son derece bağlı kalan Japon toplumu, dışarıdan edinilen bilgi ve teknolojiyi kullanırken, o teknolojinin ürünlerini de kendi kültürel değerlerine uygun hale getirerek kullanmayı tercih etmişlerdir.

Bu bilgi ve teknolojinin Japon kültürüne dahil edilebilmesi için ortaya bir araştırma çalışması çıkmıştır. Bu çalışmanın neticesi, geliştirme çalışmaları ile alınarak, Japon toplumunun daha verimli ve kolay kullanabileceği yenilikler ve yerel bir teknoloji meydana getirilmiştir. Dışarıdan

⁴⁶ Açılan hizmetiçi eğitim programlarının en önemli iki örneği, özel sektöre ait Nagasaki Tersanesi ve bir kamu kuruluşu olan Yahata Demir İşletmeleri'dir. 3.2. ve 3.3. bölümlerinde bu iki örnek ele alınmıştır.

⁴⁷ Günümüzde Japonya dünyanın en büyük 2. ekonomisine sahiptir ve AR-GE'ye en çok pay ayıran 2. ülke konumundadır. (OECD, Bilim ve Teknoloji Göstergeleri)

getirilen bir yeniliğin, toplum tarafından kullanılabilmesi için, öncelikle halk tarafından benimsenmesi gerekmektedir. Japonların bu konuda izledikleri yol, getirilen yeniliğin, halkın rahatça kullanımına uygun hale getirilmesi ve Japon malı bir ürün gibi sunulması şeklinde olmuştur.

Japonya'da yerel teknolojinin ortaya çıkışı ve AR-GE çalışmalarının kökünde bu kültüre bağlılığın yeri yadsınamaz. Bu nedenle, Japon malı olarak yeniden şekillenen Batı teknolojisi, Japon AR-GE'sinin kaynağı olarak gösterilebilir.

Ayrıca, AR-GE çalışmalarının gelişmesi ve genişlemesinde kültürel öğelere bağlılığı olumlu yönde kullanan Japonlar'ın, sanayileşmeye ne zaman başladıkları konusu da AR-GE çalışmalarının olgunlaşması açısından önemli noktalardan biridir.

Sanayileşmeye sonradan dahil olan Japonya'nın, sanayide ilerlemiş ülkelerden ithal ettiği teknoloji ve bu teknolojinin taklidiyle başlayan bilimsel çalışmalar, AR-GE aracılığıyla, taklit edilen üründen daha verimli ve daha ucuza maledilir yeni teknolojilerin doğmasına olanak sağlamıştır.

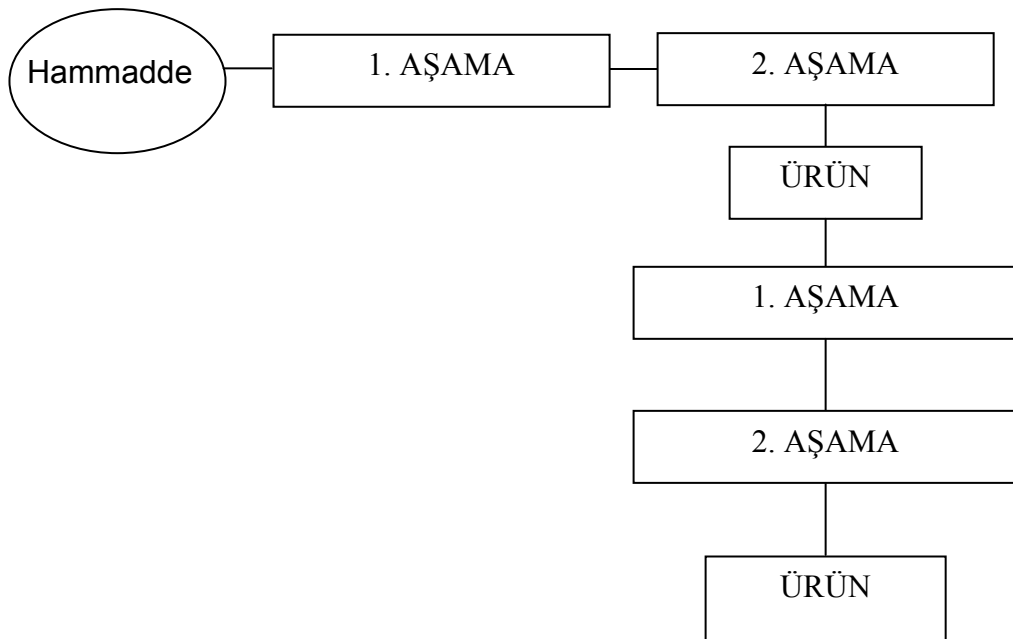
Japon toplumu, giderlerini ve dışa bağımlılığını azaltmak için tarımdan ağır sanayiye kadar her sektörde kullandığı araç ve ekipmanı kendi üretir

hale gelmeye çalışmıştır.⁴⁸ Yerel üretimin artışı AR-GE'nin de gelişmesine büyük katkı sağlamıştır.

Özünde maliyeti düşürmeyi ve zaman tasarrufunu hedefleyen bir çiftçi bile, kullandığı yerel ürünlerle bilinçsiz de olsa kendini Japonya'nın dışa bağımlılığını ortadan kaldıran AR-GE zincirinin gelişmesini sağlayan halkalardan biri haline getirmiştir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın çok kısa sürede kendini toparlamadaki etkenlerden biri, Meiji Dönemi ile başlayan ve 1945'teki yenilgiye kadar süregelen çağdaşlaşma ve sanayileşme sürecinde şekillenen AR-GE bilincidir. Bu döneme kadar Japonya'da AR-GE'nin işleyişini şu iki şekilde sıralayabiliriz.

TABLO 2



⁴⁸ Yukio Shimura, 2001, Ön. ver., s.9.

Oluşturduğumuz tabloya göre, hammaddeye sahip Batı ülkelerinde 1. aşama olarak gösterilen araştırma çalışmaları, 2. aşamada geliştirme çalışmalarına dönüşerek ortaya bir ürün çıkmaktadır. Hammaddenin ürüne dönüştüğü bu süreçten sonra, zaten ortaya çıkmış olan bir ürün Japonya'ya teknoloji ithali yoluyla getirilmekte ve Japonya'da yine araştırma ve geliştirme çalışmaları sürecinden geçirilmektedir. Bu sürecin bitiminde ortaya tekrar bir ürün çıkmaktadır. Fakat ortaya konan bu ürünün özelliği, onun artık Japon malı bir ürün olması ve daha önce yine bir AR-GE çalışmasının neticesinde ortaya çıkmış olan üründen, çok daha verimli ve ucuza maledilebilir hale getirilmiş olarak Japonya tarafından dışarıya satılarak ekonomik kaynak sağlayabilmesidir.

Özetle, Japonya'da gerçekleştirilen AR-GE yollarından biri, zaten bir AR-GE çalışmasının ürünü olan bir teknolojiyi kendi AR-GE çalışmasının kaynağı olarak kullanarak onu geliştirmek üzerinedir.

Bunun sonucu olarak, bu ürün hem taklit edilmesi neticesinde hammadde ihtiyaçları daha aza indirgenmiş ve ürünün Japonya'da üretilir hale getirilmesine çalışılmış, hem de dış pazara yönelik ihtiyaçlar ve beklentilere göre yeniden bir araştırma ve geliştirme sürecinden geçirilerek ortaya Japonlara gelir kaynağı olabilecek ve daha verimli, aynı zamanda da kullanışlı bir ürün çıkartılmaya çalışılmıştır.

Dolayısıyla, varolan bir AR-GE çalışması üzerine yeni taşlar koyularak geliştirilen ürünün daha az maliyetle, daha çabuk ulaşılabilir ve Japon malı bir ürün olması bu AR-GE çalışmasının olumlu sonuçlarından bazılarıdır diyebiliriz.

Japonya’da AR-GE’nin işleyiş şekillerinden ikincisi de kültürel öğelerin korunmasının sonucu ortaya çıkmaktadır. Geleneksel Japon sanatlarının varlığını koruyabilmesi ve gelişen dünyada değerlerini yitirmemesi için bu alanda da daha estetik ürünlerin ve üretkenliğin ortaya konması için çalışmalarda bulunulmuştur. Çeşitli el sanatlarının geliştirilmesi bir yandan da yeni iş sahalarının oluşmasına olanak sağlamıştır. Seramik ve porselen gibi güzel sanatlara yönelik alanlarda geleneksel üretim teknikleriyle sınırlı kalmamış, gelişen teknolojiye de faydalanılmıştır. Bunun sonucu olarak sadece güzel sanatlar değil sanayinin çeşitli kollarında da kullanılabilir yeni ürünler ortaya çıkmıştır.

1895’te kurulan Arita Teknik Okulu’nda seramik tekniklerinin geliştirilmesinin yanısıra, bu tekniklerin uygulamaya konulabilmesi için Arita’ya kömürle çalışan bir ocak inşa edilmiştir.⁴⁹ Böylece Arita’da zaten son derece gelişmiş olan porselen işçiliği ve seramik alanlarındaki çalışma sahalarının genişletilmesi sağlanmıştır.

⁴⁹ Tessa Morris-Suzuki, 1999, Ön. ver., s.101.

Bilimsel alanda ulaşılan düzey, Japon araştırmacılar tarafından pratiğe dökülerek yaygınlaştırılmıştır. Derin bir geğmişi olan el sanatlarında edinilmiş olan tecrübelerin ve bazı yöresel unsurların katılmasıyla ortaya çıkan ürünlerin bilimsel yöntemlere geçilerek üretilebilmesi için bu konulara uygun eğitim kurumları Japonya'nın her yerine yayılmıştır. Böylelikle çok özel bir ağaçtan edinilen reçine dahi, yerel tecrübe ve birikimlerin bilimsel yöntemlere dönüştürülmesi sayesinde, formülize edilerek Japonya'nın her yerinde üretilerek kullanılabilir bir vernik haline dönüştürülmüştür.

Devletin teknik okulları yaygınlaştırarak yerel teknolojileri ortaya çıkarma ve destekleme politikasının bir diğer örneği ise 1905 yılında Tarım ve Ticaret Bakanlığı'nın yerel laboratuvarlara ayırdığı 15.000 yenlik ödenektir.

Her ne kadar ilk bakışta toprak ıslahı vb. tarımsal alanlara yönelik bir ödenek gibi gözükse de; bu ödenek, aralarında Ehime, Fukui, Yamanashi ve Kyoto Tekstil Laboratuvarları ile Kyoto Seramik Laboratuvarlarının da bulunduğu 11 yerel araştırma merkezine dağıtılmıştır.⁵⁰ Böylelikle yerel araştırma merkezlerinin ayakta kalmaları ve araştırma ve geliştirme çalışmalarına katkılarının devamlılığı sağlanmaya çalışılmıştır.

⁵⁰ Tessa Morris-Suzuki, 1999, Ön. ver., s.101.

Ayrıca 20. yüzyılın ilk yarısında Japonya’da araştırma ve geliştirme çalışmalarının ne aşamada olduğunun ortaya konabilmesi için bu dönemde Japonya’da alınan patentlerin irdelenmesi gerekmektedir.⁵¹

Patent sisteminin Japonya’ya getirilişi 1885 yılındadır. 1885 Temmuz ayından 1902 Şubat ayına kadarki dönemde Japonya’da mevcut patent sayısı 4817’dir. 1902 yılında Japonya’nın patent sayısındaki durumunu Batı ülkeleri ve Amerika ile kıyaslayabilmek mümkün değildir. Bu dönemde Amerika’nın 27136, İngiltere’nin 13714, Fransa’nın 12026 ve Almanya’nın 10610 patenti vardır. 20. yüzyıla girerken Japonya’nın patentlerindeki sektörlerin dağılımına bakarak en yoğun araştırma ve geliştirme çalışmasının makine sanayisinde olduğunu söyleyebiliriz. 4817 patentin 2175’i (%45) makine alanında, 728’i (%15) kimya alanında, 52’si (%1) elektronik alanında ve geri kalan 1862’si (%39) ise çeşitli alanlardadır.⁵² Bu dönemde ekonomiyi sürükleyen sektör olan ağır sanayiye yetişmiş insan kaynağı ile destekleyen yüksek eğitim kurumları da mühendislik alanına verdiği önemle araştırma ve geliştirme çalışmalarında yoğunlaşılabilmesine imkan sağlamıştır.

Çeşitli eğitim kurumlarının çalışmalarının yanısıra araştırma ve geliştirme çalışmalarının uygulanabilmesi için enstitü ve laboratuvarlara da ihtiyaç duyulmuştur. Eğitimin yaygınlaştırılması ve yüksek eğitim veren kurumların açılmasına destek olan devletin bu konuda da katkısı olmuştur.

⁵¹ Günümüzde Japonya dünyanın en çok patent başvurusu yapılan ikinci ülkesi olarak dikkati çekmektedir. (WIPO, 2003 verileri)

⁵² Richard R. Nelson (ed.) National Innovation Systems: A Comparative Analysis. (New York: Oxford University Press, 1993) , s. 81.

1900'lere kadar ormancılık, tarım ve balıkçılık gibi alanlara odaklanmış olan devlet, 20. yüzyılla birlikte modern sanayi kollarına da ağırlık vermeye başlamıştır.

TABLO 3

**1900–1935 Yılları Arasında Devlet Tarafından AR-GE'ye
Yönelik Olarak Kurulan Araştırma Enstitüleri**

	İsim	Notlar
1900	Sanayi Araştırmaları Enstitüsü	
1903	Ulusal Ağırlık ve Ölçü Bürosu	
1916	Yahata Çelik Araştırma Birimi	1919'da genişletilerek enstitü haline getirilmiştir.
1916	Gemi Teçhizatı İnceleme Ofisi	
1916	Havacılık Araştırmaları Enstitüsü	Tokyo İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlıdır.
1917	Maden Ocağı Patlamalarını Önleme Araştırma Enstitüsü	
1917	Fizik ve Kimya Araştırmaları Enstitüsü (Riken)	
1918	İpek Araştırmaları Enstitüsü	
1918	Geçici Nitrojen Araştırma Enstitüsü	Tarım ve Ticaret Bakanlığı'na bağlıdır.

1918	Osaka Sanayi Araştırmaları Enstitüsü	
1919	Çini ve Porselen Araştırma Enstitüsü	
1920	Yakıt Araştırma Enstitüsü	Tarım ve Ticaret Bakanlığı'na bağlıdır.
1922	Metal Araştırmaları Enstitüsü	Tōhoku İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlı olup, asıl olarak 1919'da Çelik Araştırma Enstitüsü olarak kurulmuştur.
1925	Sismolojik Araştırmalar Enstitüsü	Tokyo İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlıdır.
1926	Kimyasal Araştırmalar Enstitüsü	Kyoto İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlıdır.
1934	İnşaat Malzemeleri Araştırma Enstitüsü	Tokyo Politeknik'e bağlıdır.
1934	Mikrobik Hastalıklar Araştırma Enstitüsü	Osaka İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlıdır.
1935	Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü	Tōhoku İmparatorluk Üniversitesi'ne bağlıdır.

Kaynak: Hiroshige, Tsuyoshi □□□, □□□□□□ (Bilimin Toplumsal Tarihi), Tokyo, Chūōkoronsha, 1973. ; Fukasaku, Technology and Industrial Development in Pre-war Japan: Mitsubishi Nagasaki Shipyard 1884-1934. (London: Routledge, 1992).

Bunlardan bazıları mevcut laboratuvar ya da test enstitülerinin tekrar organize edilmeleriyle kurulmuşlardır. Örneğin, Denki Shikenjō (Elektrik Laboratuvarı) 1918'de İletişim Bakanlığı'nın 1875'te Sanayi Bakanlığı tarafından açılmış olan bir laboratuvarı geliştirmesiyle kurulmuştur. Kōgyō

Shikenjō (Sanayi Araştırmaları Enstitüsü, bugünkü AIST, (Agency for Industrial Science and Technology)) 1900 yılında 20 kişilik personeliyle hizmete başlamış, 1920 yılında 48'i araştırmacı ve mühendis olan 220 kişilik bir kadroya sahip olmuştur. Aradan geçen 20 yıl içerisinde araştırmacı sayısındaki artış araştırma çalışmalarına verilen önemi göstermektedir.

Bu dönemde açılan en büyük ve en üretken araştırma enstitülerinden biri de Rikagaku Kenkyūjo (Fizik ve Kimya Araştırmaları Ensitüsü)'dur. Buranın açılması için teklifi bir kimyager olan Takamine Jōkichi vermiştir.⁵³ 1917 yılında kurulmuş ve hem devletten hem de özel sektörden maddi yardım alınmıştır. 22 çalışanından 5'i tam zamanlı çalışan ekip, 4 yıl içerisinde 30'u tam zamanlı çalışan 63 kişiye çıkarılmıştır. Enstitüde 1945 yılı itibariyle Japonca 2004, İngilizce ve diğer yabancı dillerde 1164 yazına ve Japonya'da 800 , yurtdışında 200 patente imza atılmıştır. Bu üretilen yeni teknolojilerin bazıları ürün olarak geliştirilmiş ve enstitüye bağlı şirketler tarafından satılmıştır.

1933 yılında yine hem kamunun hem de özel sektörün maddi desteğiyle, temel araştırmaların desteklenmesi amacıyla Gakujuitsu Shinkōkai (Japonya Bilimsel Araştırma ve Teknikleri Geliştirme Kurumu) kurulmuştur.

⁵³ Yamasaki, 1978, Ön. ver., s.192.; Hiroshige, 1973, Ön. ver., s.92.

Kurumun iki amacı olmuştur. Birincisi üniversite ve diğer araştırma kurumlarındaki araştırma fonlarının artırılması, ikincisi de kurumlararası araştırma işbirliklerinin desteklenmesidir. Araştırma destekleri gerek kişisel gerekse proje bazlı verilmiştir. 1942'ye kadar ağırlık kişisel başvuruların kabulü şeklinde olmuştur. Bu tarihten sonra %80'lik pay projelere ayrılmıştır. Yine bu projelerin üçte ikisi ise mühendislik alanındaki projelerden oluşmuştur. Geri kalan projelerse tıp, doğa bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındadır. Askeri teknolojiye yönelik araştırmalar dikkat çekmekte ve en önemli üç proje jet yakıtları, kablosuz iletişim ve atom çekirdeği üzerinedir.⁵⁴

Elbette özel şirketler de kendi araştırma ve geliştirme laboratuvarlarını açmışlardır. 1923 itibariyle 162 özel araştırma ve geliştirme laboratuvarı vardır. Kimya alanında 71, makine alanında 27, gıda alanında 24 laboratuvar bulunmaktadır. Shibaura Seisakujo ve Tokyo Denki (Bugünkü Toshiba), Mitsubishi Gemicilik (Bugünkü Mitsubishi Ağır Sanayi), Nihon Kōkan (Bugünkü NKK (Japonya Çelik İşletmeleri)) ve Oji Kağıt kendi laboratuvarı olan büyük şirketlerden bazılarıdır. 1908 yılında Mitsubishi test araştırmalarının yapılabileceği bir liman inşa etmiştir. Mitsui Madencilik 1909 yılında kimyasal araştırmalar laboratuvarını devreye sokmuştur. 1915'te Mitsubishi Kağıt, 1917'de Mitsubishi Madencilik, 1918'de Hitachi, 1920'de NEC, 1921'de Mitsuwa Kimya, 1922'de Tokyo Gaz araştırma laboratuvarına sahip şirketlerdendir.⁵⁵

⁵⁴ Odagiri, 1997, Ön. ver., s.33.

⁵⁵ Aynı, s.33.

Bu laboratuvarlar günümüz şartlarıyla kıyaslandığında oldukça küçük çaplıdır ancak günümüz Japonya'sının araştırma ve geliştirmeye dayalı teknolojik gelişiminin kökleri bu tesislere dayanmaktadır.

1930'lar ve 1940'lardaki araştırma ve geliştirme çalışmaları da teknolojiyoğun olan ağır sanayi dallarında ağırlık kazanmıştır. 1930'da yapılan bir incelemede araştırma kurumlarının (üniversitelerdeki bölümler ve enstitüler, devlet laboratuvarları, Riken⁵⁶ ve özel şirketlere ait laboratuvarlar) sayısı 349 ve yapılan harcama 30 milyon yendir. (gayr-ı safi milli hasılanın %0.22'si) 1942'de özel araştırma kurumlarının sayısı 711 ve çalışanların sayısı 33.400'dür. Harcama 590 milyon yendir. (gayr-ı safi milli hasılanın %1'i) Ayrıca, 443 tane de kamuya ait araştırma kurumu vardır. Burada çalışan personelin sayısı da 16160 kişidir ve harcama 296 milyon yeni bulmaktadır.⁵⁷

Artan üretim ve araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla bazı Japon sanayi şirketleri birinci sınıf üretim tesisleri inşa etmeye başlamış ve gelişmiş ürünler üretme yolunda ilerlemişlerdir. Büyük çaplı fırınlar ve açık ocakların inşa edildiği fırınlarda Zerosen gibi askeri uçaklar, gemiler ve iletişim teçhizatı üretilmeye başlanmıştır. 1930'ların sonuna kadar Avrupa ve Amerika teknolojisine bağımlı kalan Japon sanayisi, İkinci Dünya Savaşı gibi teknoloji ithali vb. ithalatın mümkün olmadığı dönemlerde yaşanması muhtemel

⁵⁶ İlk olarak 1913 yılında Jōkichi Takamine tarafından bir ulusal bilim enstitüsü kurulması teklifi gelmiş ve 1917 yılında Tokyo'da hizmete girmiştir. Bu konuda bak.: Yamasaki Toshio □□□□ , □□□□□□□□ (Genel Hatlarıyla Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Ōmu, 1978, s.192.

⁵⁷ Odagiri, 1997, Ön. ver., s.34.

sıkıntıları kendi araştırma ve geliştirme çalışmalarının meyveleriyle çözmeyi hedeflemiştir.

İlerleyen araştırma ve geliştirme çalışmalarının sonucu olarak çeşitli buluşlar ortaya çıkmıştır. 1910 ile 1940 yılları arasında gerçekleştirilen buluşlar Tablo 4'te yer almaktadır.

TABLO 4

YIL	BULUŞ	MUCİT	KURUM
1912	TYK telsiz telefon	Torigata	İletişim Bakanlığı
1913	Merkezkaç Pompası	Inokuchi	Tokyo Üniversitesi
1914	Japonca Daktilo	Sugimoto	
1916	Kalıcı Manyetik Çelik	Honda	Tōhoku Üniversitesi
1917	Kurşunlu Pil	Shimazu	
1922	A Vitamini	Takahashi	Riken
1923	Buzlu Camdan Lamba	Fuwa	Tokyo Denki
	Alumite	Kujirai	Riken
1924	Otomatik Dokuma Tezgahı	Toyoda	
	Fotoğraf Baskı Makinası	Ishii	
	Yagi Anteni	Yagi	Tōhoku Üniversitesi
1927	Magnetron tüpü	Okabe	Tōhoku Üniversitesi
	Fotoğraf İleticisi	Niwa	NEC
1929	MS Dizel Motoru	Shimizu	Mitsubishi Gemicilik

	Hesap Makinası	Oki	
1931	MK Manyetik Çelik	Mishima	Tokyo Üniversitesi
	Küçük Dizel Motor	Yamaoka	
1935	Super high draft spinning	Honda	
1936	Süper Duralumin	Kitahara	Sumitomo Metal
	Geliştirilmiş Cu-rayon		
	Eğirme Makinası	Munakata	Asahi Bemberg
1939	Arkadan Odaklı Fotoğraf		
	Makinası	Mamiya	
	Polyvinylacetal Fiber	Yazawa	Kanebo
	Polyvinylacetal Fiber	Sakurada	Kyoto Üniversitesi

Kaynak: Uchida, Hoshimi, Short History of the Japanese Technology, The History of Technology Library, Tokyo, 1995, s. 55.

1910 ile 1940 yılları arasında gerçekleştirilen bu buluşlar, Japonya'da bilimin ne kadar ilerlemiş olduğunun ve şahıslar ile kurumların araştırmaya gösterdikleri önemin bir sonucudur.

Bu dönemde AR-GE çalışmalarının en yoğun yaşandığı sektörlerden olan demir-çelik ve gemi yapımcılığında gerçekleştirilen çalışmalar diğer sektörlerin de gelişmesine olanak sağlamıştır. Kendi laboratuvarlarına sahip ve çalıştırdığı personele eğitim veren iki kurum olan Mitsubishi Nagasaki Tersanesi ve Yahata Demir İşletmeleri AR-GE bilincinin yerleşmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle bu iki kurumun AR-GE'ye yönelik çalışmalarının irdelenmesi Japonya'da AR-GE konusunun anlaşılması için

faydalı olacaktır. Mitsubishi'ye ait Nagasaki Tersanesi özel sektörde, Yahata Demir İşletmeleri de kamu sektöründe AR-GE çalışmalarının gelişimi açısından önemli örnekler olarak gösterilebilir.

3.2. Mitsubishi Nagasaki Tersanesi

1880'lere kadar bir hükümet iştiraki olan Nagasaki Tersanesi, devletin özelleştirme politikası kapsamında Mitsubishi'ye satılmıştır.⁵⁸ Buharlı motor teknolojisini bilen ancak uygulamada henüz tanışmamış olan Japonya diğer sektörlerde yapmış olduğu gibi bu teknolojiyi ithal etme yoluna gitmiştir. Denizcilikte ilerlemiş olan İngilizlerden faydalanan birçok tersanenin yanısıra Nagasaki Tersanesi'nde de İngiliz teknisyenler ağırlıkta olmuştur.⁵⁹

Yabancı teknisyen ve mühendislerin yanısıra yabancı yöneticilerin de çalıştırıldığı tersanede yapılan teknoloji ithali, Japonya'da, ithal edilen teknolojinin ülke içerisinde üretiminin öğrenilmesine katkıda bulunmuştur.

Yabancı mühendislerin çalıştırılması ve teknoloji ithalinin yapılması dışında, daha önce İngiltere'ye giderek eğitim almış Japon öğrencilere Mitsubishi ve diğer şirketlere ait tersanelerde çalışma imkanı sağlanması⁶⁰, Japonya'da gemi yapımcılığı sektörünün gelişmesini hızlandırmıştır.

⁵⁸ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.21.

⁵⁹ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.47.

⁶⁰ Nelson, 1993, Ön. ver., s.81.

Gerek Japonya’da gerekse yurtdışında eğitim gören Japon mühendisler ithalat ürünleri çok kısa süre içerisinde yerel üretim ürünlerle değiştirebilmişlerdir.

1898 yılında Japonya’nın 5000 grostonu geçen ilk gemisi olan Hitachi-Marı üretildiğinde tamamen İngiliz teknolojisine bağımlı kalınmıştır. Ancak bundan 10 yıl sonra 13454 grostonluk Tenyo-Marı gemisi üretildiğinde türbin hariç geminin tüm teknolojisi Nagasaki Tersanesi’nde geliştirilmiştir. Ertesi yıl üretilen 3205 grostonluk Sakura-Marı gemisi Mitsubishi tarafından Japonya’da üretilmiştir. Bu geminin sadece türbini ithal edilmiştir.⁶¹

Yabancı teknolojinin ithalinden çekinilmemiş fakat kısa sürede teknolojinin kullanımı ve yapılışının öğrenilmesi asıl hedef olmuştur. Bu nedenle teknolojinin nasıl üretildiğinin öğrenilebilmesi için laboratuvarlar açılmıştır. 1904 yılında metallerin kimyasal araştırmalarının yapılması için açılan laboratuvar bunlardan biridir.

Savaşlar AR-GE’nin gelişimine katkıda bulunmaktadır.⁶² Nitekim, Rus-Japon savaşı ile birlikte kimya laboratuvarlarına ihtiyaç duyulmuştur. Savaşta kullanılan makine parçalarının dökme demir yerine daha dayanıklı olan dökme çelikle yapılmaya başlanması için çeliğin kimyasal analizi gerekmiştir. Bu da Nagasaki Tersanesi bünyesinde bir kimya araştırmaları laboratuvarının açılması sonucunu doğurmuştur.

⁶¹ Odagiri, 1997, *Ön. ver.*, s.24.

⁶² Savaşta kazanmanın yolunun teknolojik gelişimden geçtiği anlaşılınca, AR-GE’ye verilen önem de artmıştır. 4. Bölümde bu konu ele alınmıştır.

Ayrıca, Japonya'nın 1910 yılında Kore'yi ilhak ediyor olması da dış pazarların kapanması ihtimaline karşı Japonya'nın içeride araştırma ve geliştirme çalışmalarına ağırlık vererek ihtiyaçlarını karşılama yoluna gitmesi sonucunu doğurmuştur.

Nitekim 1910 yılında Nagasaki Tersanesi bünyesindeki kimya araştırmaları laboratuvarı genişletilerek 150 çalışanı olan bir enstitü haline getirilmiştir. Enstitü bünyesinde, tersane çalışanlarına eğitim programları uygulanmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalar tersanede yürütülen araştırma ve geliştirme çalışmalarına fayda sağlamış ve daha nitelikli gemilerin üretilmesi mümkün olmuştur.

1904 yılında açılan laboratuvarın 1935 yılına kadar çalıştırdığı mühendis ve teknisyen sayılarına bakıldığında, 1910'dan sonra mühendis ve teknisyen sayısındaki artış dikkat çekmektedir. Teknolojinin öğrenilmesi ve yabancı personele olan ihtiyacın azalmasıyla tersanede çalışan personelin sayısı 1920'lerde azalmıştır. Ancak laboratuvarda çalışan personelin sayısı sabit kalmış ve 1930'lardan sonra artmaya başlamıştır. Metalürji alanında da çalışmaların başlaması için bir metalürji laboratuvarı açılmıştır. Yeni araştırma yollarının takibine hızla devam edebilmek için üniversite mezunu uzmanlar işe alınmış ve zaman içerisinde gelişmeler ortaya çıkmıştır.⁶³

⁶³ Fukasaku, 1992, Ön. ver., s.97.

Mitsubishi'nin Nagasaki Tersanesi özel bir işletme olmakla birlikte devletin desteği ve yönlendirmesi altında faaliyet göstermiştir. Devletin ihtiyaç duyduğu alanlarda araştırmalar yapılmış ve gelişen teknolojiye ayak uydurulabilmesi için eğitim çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Bu nedenle Japonya için günümüzdeki anlamıyla AR-GE'nin başlangıcı, Nagasaki'deki bu eğitim ve laboratuvar çalışmaları olarak gösterilebilir.

3.3. Yahata Demir İşletmeleri

Eğitim çalışmaları aracılığıyla AR-GE çalışmalarının gelişimine katkıda bulunan bir diğer kuruluş ise Yahata Demir İşletmeleri'dir. Demir ve çeliğin askeri alanlar ve sanayide kullanımının artmasıyla birlikte demir ve çeliğin ithalatında da büyük bir artış ortaya çıkmıştır. İthal demire olan bağımlılık hem ekonomik olarak hem de devletin dışa bağımlılığı açısından bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle Kyūshū'da Yahata Demir İşletmeleri kurularak demir ve çelik üretiminin yapılmasına çalışılmıştır.

1901'de kurulan tesis⁶⁴ 1904'e kadar bazı sorunlar yaşamıştır. Bu sorunların yaşanmasında Almanya'dan yapılan teknoloji ithalinde uygulanan politikadaki hatalar önemli bir yere sahiptir. Daha önce Kamaishi Demir İşletmelerinde yapılan hataların bazıları burada da tekrar edilmiş ancak 1904

⁶⁴ Nagano, Susumu □□□ , □□□□□□□□□□ (Yahata Demir İşletmeleri Tarihi Araştırması), Tokyo, Nihonkeizaihyōronsha, 2003, s.142.

yılında tekrar hizmete giren tesis, Batı teknolojisinin yerel unsurlarla harmanlanması yoluyla yeniden planlanmıştır.⁶⁵

Tesisin çalıştırılmasında kullanılan kok kömürünün yetersizliği gibi maden kaynaklarına dayalı sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunun yanısıra yetişmiş insan kaynağı etkeninin de ne kadar önemli olduğunun farkına varılmış ve çalışanlara eğitim programları düzenlenmiştir.

1910 yılında 14 yaşındaki çocuklara 3 yıllık eğitim programları uygulanmış ve sistematik bir şekilde yetiştirilerek nitelikli personel ihtiyacı karşılanmaya çalışılmıştır.⁶⁶

Demir-çelik üretiminde önemli paya sahip bir kamu kuruluşu olan Yahata Demir İşletmeleri'nde kazanılan teknolojik bilgi, zamanla daha yüksek ücret karşılığı buradan ayrılıp özel sektörde çalışmaya başlayan personel tarafından ülke içerisine yayılmıştır. Bu nedenle Japonya'daki bilimsel düzeyin artmasında Yahata'nın önemli katkıları olmuştur.

1915'te kurulan Nihon Tekkō Kyōkai (Japon Demir ve Çelik Topluluğu) adlı akademik organizasyonun da teknolojik bilgi alışverişine katkısı olmuştur.⁶⁷ Çelik üzerine yürütülen araştırmalar bu ve bunun gibi kuruluşların yanısıra üniversitelerde de yürütülmüş ve bunun sonucu olarak çelik

⁶⁵ Daha önce teknoloji ithali bölümünde bahsetmiş olduğumuz teknolojinin yerelleştirilmesi ve teknoloji ithalinde dikkat edilmesi gereken diğer konuların önemi burada da ortaya çıkmıştır.

⁶⁶ Odagiri, 1997, Ön. ver., s.84.

⁶⁷ Odagiri, 1997, Ön. ver., s.145.

sanayisindeki araştırma ve geliştirme çalışmaları ivmelenmiştir. 1933 yılında Honda Kōtaro'nun KS çelik (Kichiei Sumitomo'nun baş harfleri) ve yine aynı yıl Tokushichi Mishima'nın MKM çelik (Mitsujima Ka'nın baş harfleri) buluşu ile Japonya'nın çelik alanında kazandığı patentler⁶⁸ bunun bir göstergesidir.⁶⁹

Araştırma çalışmalarının hızlandırılması için devlet Yahata Çelik işletmeleri ve diğer özel kuruluşlara destek vermiştir. Yahata Çelik İşletmeleri içerisinde bir araştırma bölümünün açılması ve 1919 yılında Tōhoku İmparatorluk Üniversitesi'nde Çelik Araştırma Enstitüsü'nün (Tekkō Kenkyūjo) kurulması örneklerden birkaçını oluşturmaktadır. Aynı enstitünün çalışma alanlarının genişletilmesiyle 1922 yılında adı Metal Araştırmaları Enstitüsü (Kinzoku Zairyō Kenkyūjo) olmuştur. Devletin Yahata üzerinden yürüttüğü araştırma politikası bu ve bunun gibi enstitülerin kuruluşuyla ülke içerisine yayılmıştır.

Devlet, Yahata gibi, kurmuş olduğu işletmelerde çoğu zaman zarar etmeyi göze almıştır. Özel sektörün teknolojiden haberdar olması ve gelişime açık yapıların kurulabilmesi için devlet öncülük etmiştir. Özel sektörün henüz gerekli yatırımı yapabilecek durumu olmadığı için devlet özellikle ağır sanayide yaptığı bazı girişimlerde ekonomik sıkıntılara girmeyi göze almıştır.⁷⁰ Demir-çelikte devletin yaptığı yatırımlar özellikle Rusya tehlikesi ve

⁶⁸ AR-GE'nin başarıyla sonuçlandığının en büyük göstergelerinden biri patentlerdir. Gerçekleştirilen buluşlara alınan patentler ile Japonya bilim ve teknoloji devleti olma konusundaki çabasının meyvalarını almaktadır.

⁶⁹ Tatsuo Kawai, Goal of Japanese Expansion. (Tokyo: Hokuseidō, 1938), s.43.

⁷⁰ Nelson, 1993, Ön. ver., s.80.

Dünya Savaşları'nın etkisiyle silaha dönüştürülebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Teknolojinin kullanılması, beraberinde yeni teknolojilere de ilgi duyulması ve takip edilmesi zorunluluğunu getirmiştir. Bu da sanayileşmenin hızlanmasıyla, rekabete ve savaşa hazır bir Japonya'nın kurulabilmesine katkıda bulunmuştur.

4. SAVAŞ VE AR-GE İLİŞKİSİ

Savaş dönemlerinde yurtiçi ekonomilerde bir hareketlilik gözlemlenmektedir. Özellikle askeri ihtiyaçların artmasıyla birlikte, Japonya'da bu talebi karşılamaya çalışan büyük şirketler yetersiz kalmışlardır. Bunun sonucu olarak da orta ve küçük çaplı işletmeler bu talebin karşılanmasına yardımcı olmaya çalışmışlardır. Üretime katkıda bulunmak için her türlü işletme kendine düşen görevi yerine getirmeye gayret etmiştir.

Geleneksel sanatlarda oldukça derin bir geçmişe sahip olan Japonya'da, Arita'da üretilen porselenler savaş döneminde elektronik malzemelerin yalıtım işlemleri için kullanılmıştır. Dolayısıyla Arita'da yerel ihtiyaçları karşılamak amacıyla üretilen porselene, savaş döneminde daha büyük sorumluluklar yüklenmiştir.

Savaşta kullanılacak malzemenin yüksek kaliteli ve son teknoloji ürünü olması gerektiğinden, küçük çaplı işletmelerin dahi ürettiği malzemelerin bu beklentiyi karşılayacak kadar iyi olması gerekmiştir. Bu sebeple Arita örneğinde olduğu gibi küçük çaplı işletmeler de araştırma çalışmalarının içerisine dahil olmuştur.

Bu açıdan baktığımızda savaşın, teknolojik gelişim ve AR-GE'nin küçük işletmelerden büyük işletmelere kadar her alanda hızlanması için tetikleyici bir unsur olduğu düşünülebilir.

İthal teknolojiye dayalı bir sanayisi olan Japonya, savaş döneminde teknoloji ithali konusunda sıkıntılarla karşılaşmıştır. Bu nedenle, bu dönemde Japon sanayisinin ilerleme kaydedebilmesi başka etkenlere dayalı olarak gerçekleşmiştir.

Devlet Çin ile girmiş olduğu savaşta başarılı olabilmek için çeşitli sanayi alanlarının gelişmesini isterken, bu sanayi alanlarındaki kontrolünü daha iyi gerçekleştirebilmek için bir dizi yasa çıkarmıştır.

1934 yılında petrol yasası, 1936 yılında otomobil üretim yasası, 1937 yılında yapay petrol yasası, 1937 yılında çelik yasası, 1938 yılında makine araçları yasası, 1938 yılında uçak üretim yasası, 1939 yılında gemi yapımı ve hafif metal üretim yasası, 1941 yılında önemli makinelerin üretimi yasası yürürlüğe girmiştir.⁷¹

Devlet kısa süre içerisinde bu yasaları yürürlüğe sokarak, sanayileşme sürecinde, üretimin devlet kontrolü ve yönlendirmesi altında gerçekleştirilebilmesini sağlamıştır. Teknolojinin ithaliyle sınırlı kalmayıp, kendi teknolojisini üretir bir sanayi sisteminin kurulabilmesinde bu yasalar etkili olmuştur.

⁷¹ Tessa Morris-Suzuki, 1999, Ön. ver., s.145.

Bir ada ülkesi olan Japonya için havacılığın ve denizciliğın savaştağı önemi büyüktür. Bu nedenle, savaş döneminde bu iki alandaki gelişme dikkat çekicidir. Havacılık alanındaki gelişimde devletin, savaşın ve AR-GE'nin rolünü şöyle örneklendirebiliriz.

Japonya'da ilk uçuş 19 Aralık 1912 tarihinde Kaptan Yoshitoshi Tokugawa ve Kaptan Kumazo Hino'nun gerçekleştirdiği, ortalama 4 dakikalık uçuştur. 1916'dan 1917 yılına kadar yabancı uçakların ithali ve bu uçakların kullanımının öğrenilmesi şeklinde cılız faaliyetler olarak havacılık çalışmaları devam etmiştir.⁷²

1920'lere gelindiğinde Nakajima Hikōki ve Mitsubishi Ağır Sanayi başta olmak üzere Kawanishi Kōkuki, Kawasaki Kōkuki, Aichi Kōkuki, Tokyo Gaz-Elektrik (İleride Hitachi'ye dahil olmuştur.), Kyūshū Hikōki, Tachikawa Hikōki gibi şirketler 1917 ile 1925 yılları arasında motor ve uçak üretimine başlamışlardır. Yabancı uçakların lisanslarının satın alınması ve uçak tasarımı için yabancı mühendislerin çalıştırılması gibi teknoloji ithaline yönelik uygulamalardan faydalanılmıştır.

Askeri anlamdaki ilk uçak, Mitsubishi tarafından Ekim 1921'de üretilen nakliye uçağıdır. Bu uçak İngiliz bir mühendis tarafından, Mitsubishi'nin lisansını almış olduğu yabancı bir motor kullanılarak üretilmiştir.

⁷² Akira Yoshimura, Zero Fighter. (Westport: Praeger, 1996), s. 7.

Bu şekilde süregelen havacılık faaliyetleri Birinci Dünya Savaşı'nın sonlandığı 1918 yılında, tamamı metalden uçakların üretimi yönünde şekillenmiştir. Donanma tamamı metalden üretilen uçakların geliştirilmesi için Danimarka'da bir fabrika açarak, Alman mühendis Rohrbach'ı çalıştırmıştır. Bu fabrikanın Danimarka'da açılmış olmasının sebebini Batı teknolojisine yakın olması açısından değerlendirmek mümkündür. Bu fabrika teknoloji ithaline yapılan yatırımlarda savaşın rolüne örnek olarak gösterilebilir.⁷³

Geliştirme çalışmalarının Japon mühendisler tarafından öğrenilmesi için 1922 Mayıs'ında bir grup Japon mühendis Almanya'ya gönderilmiştir. Bu gruba Tokyo Üniversitesi'nde havacılık eğitimi alan Misao Wada liderlik etmiştir. Wada'nın grubuna Mitsubishi'den de uzmanlar katılmıştır. Burada hafif metallere duraluminin üretimi öğrenilmiştir.

Wada, Japonya'ya döndüğünde Hiro Donanma Üssü'nde tümüyle metalden bir uçak üretmiştir. Donanma bu uçaktan 6 adet daha üretmiş ve bu tarihten itibaren Japon üretimi uçakların sayısında artış başlamıştır.

Özel şirketler arasındaki rekabette faydalanılarak, donanma tarafından Aichi, Nakajima ve Mitsubishi'ye uçak yapmaları için teklif götürülmüştür. 1926'da donanmanın tercih ettiği uçak Gloucester adlı İngiliz şirketinin ürettiği uçaktan birebir kopya edilmiş bir Nakajima tasarımıdır.

⁷³ Japonya'nın Danimarka'da bir fabrika açmış olmasını savaşta kaybetmeme isteği ve teknolojiyi geri kalmama düşüncesiyle değerlendirebiliriz. Açılan fabrikada yapılan çalışmalar, eğitim çalışmaları ile desteklenmiş ve buradan Japonya'ya geri dönen mühendisler beraberlerinde getirdikleri bilgiler ile Japonya'da havacılığın gelişimine katkıda bulunmuşlardır.

Donanma 1928 yılında, bu kez Mitsubishi'nin yaptığı bir uçağı tercih etmiştir. Nakajima'nın 1926'da yaptığı uçaktan sonra iki şirket arasındaki rekabet iyice kızışmış ve Mitsubishi de İngiliz mühendislerle çalışarak 1928'de başarılı olmuştur.⁷⁴

Her ne kadar yabancı teknoloji ve tasarımlara bağlı kalınmış olsa da, askeri ihtiyaçların doğurduğu bu yeni sahada Japonlar geri kalmamak için çalışmalara devam etmişlerdir. Savaşlarda hava saldırılarının belirleyici olması üzerine, yabancı teknolojiden bağımsız bir Japon havacılığına ağırlık verilmiştir. Çin-Japon savaşının da patlak vermesi araştırma ve geliştirme çalışmalarına daha çok ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur.

Bunun ilk adımı olarak 11 Nisan 1931 tarihinde Yokosuka Donanma Üssü'nün yanına bir havacılık tesisi inşa edilmiştir. Bu tesis yabancı teknolojiden bağımsız üretim yapmaya çalışan Japon havacılığının kurumsallaşmasının önemli örneklerinden biridir. Bu tesis içerisinde 5 uçak tasarım yarışması düzenlenmiş ve sadece Japon araştırmalarına dayalı tasarımların yarışmalara katılmasına izin verilmiştir.⁷⁵ Savaşta acil olarak uçağı ihtiyaç olmasına rağmen sadece Japon tasarımlarına öncelik verilmesi araştırma ve geliştirmenin gördüğü desteğı sergilemektedir. Ayrıca, yerel üretimin bu şekilde desteklenmesi ulusal bir sanayi oluşturulmasına da katkıda bulunmuştur. Japon mühendislerin yapmış olduğı tasarımların devlet

⁷⁴ Yoshimura, 1996, Ön. ver., s.8-9.

⁷⁵ Yoshimura, 1996, Ön. ver., s.10.

tarafından destek görüyor olması, onların bu çalışmalara daha çok katılımını da beraberinde getirmiştir.

Yarışmanın körüklediği rekabet neticesinde, Mitsubishi, rakibi olan Nakajima karşısındaki bu şansı değerlendirebilmek için yarışmaya katılmıştır. Donanmanın saatte 325-375 km. hızla ve 4 dakika içerisinde 3.000 metre tırmanabilen, 10.3 metreden küçük kanat mesafesi olan savaş uçağı isteğı, o dönemin şartları düşünöldüğünde çok fazladır. Öyle ki, 1926 yılında Nakajima'nın üretmiş olduğı uçak saatte 280 km. hızla, 3.000 metreye 5 dakika 45 saniyede tırmanabilmektedir. Bu şekilde donanmanın beklentileri yüksek tutarak standartları yükseltmesi, geliştirme çalışmalarının hızlanmasına olanak sağlamıştır.

Mitsubishi'nin prototipi 8 Mart 1933 yılında üretilirken Nakajima da test çalışmalarına başlamıştır. Nakajima'nın uçağı manevra kabiliyetiyle, Mitsubishi'nin uçağı ise hızıyla dikkat çekmiş ancak her iki uçak da donanmanın beklentilerini karşılamaktan uzak kalarak yarışmada başarısız olmuşlardır.⁷⁶ Ancak, iki farklı konuda, kendi açılarından başarı sergilemiş bu iki uçak, Japonya'nın ilerideki çalışmaları açısından önem taşımaktadır. Devletin, araştırma ve geliştirme çalışmalarını destekler tavrı ve şirketler arası rekabetin de kızıştırılması, ülke açısından durumu karlı hale getirmiştir. Farklı konularda başarı sağlayan firmaların sayısının artması ile, Japonya bir çok farklı alanda lider firmalar yetiştirmeye aday bir ülke haline gelmiştir.

⁷⁶ Yoshimura, 1996, Ön. ver., s.12.

Ancak Mitsubishi'nin özgün tasarımı⁷⁷ donanmayı harekete geçirmiş ve başka bir uçak üretmeleri için teklifte bulunmuşlardır. Mitsubishi ürettiği ikinci prototipte de başarısız olmuştur. Fakat yapılan çalışmalar düşünüldüğü kadar başarılı olamamış olsa da, Japon tasarımı uçakların geliştirilmesi için temel oluşturmuş denilebilir.

Nitekim çalışmalara devam edilerek 1934 yılında yeni bir proje daha başlatılmıştır. Mitsubishi ve Nakajima bu projeye de katılmışlardır. 3.000 metrede saatte 350 km. den daha hızlı gidebilen, 5.000 metre yüksekliğe 6 dakikadan daha kısa sürede tırmanabilen, 200 litreden fazla yakıt kapasiteli, 2 adet 7.7 mm. lik makineli silaha sahip, radyo alıcılı ve genişliği 11 metreden az, boyu 8 metreden kısa bir uçak için çalışmalar başlatılmıştır.

Hava direncini azaltmak ve olabildiğince hafif bir uçak üretmek en büyük hedef olmuştur. Mitsubishi bu amaca ulaşırken önünde engellerle karşılaşmıştır. Bunlardan en önemlisi kendi üretimi olan motorun oldukça ağır ve motor bloğunun büyük oluşudur. Ancak Nakajima'nın ürettiği Kotobuki adlı motor Mitsubishi'nin alternatifi olmuştur.

Donanmanın köruklediği bu teknolojik gelişim süreci, iki rakip firmayı ortak bir paydada buluşturmuş ve Mitsubishi, Nakajima'nın motorunu kullanmıştır. Donanmanın rekabeti destekleyen teknoloji politikasının neticesi

⁷⁷ Ağırlıklı olarak iki sıra, çift kanatlı uçakların geliştirildiği dönemde, Mitsubishi'nin uçağı tek sıralı kanat ile tasarlanmıştır.

olarak aynı alanda çalışan ve birbirinin rakibi olan firmalar, kendilerini dolaylı olarak bir araştırma ve geliştirme çalışması içerisinde bulmuş ve birbirlerine teknoloji transferi yapabilir hale gelmişlerdir. AR-GE ortaklığı adı da verilebilecek bu durum, Japonya'nın teknolojiyi yakalama evresinde, tüm Japon sanayi kuruluşlarının teknolojik temelini son derece hızlı ve etkili bir biçimde yükseltme olanağı sağlamıştır.

Araştırma ve geliştirme çalışmalarında tecrübe kazanan Japonlar, AR-GE sonuçlarını çok kısa sürede alabilir duruma gelmişlerdir. Nitekim, sadece 10 aylık bir süre içerisinde Mitsubishi'nin prototipi Ocak 1935'te hazırlanmıştır. Hazırlanan prototip saatte 450 km. ile dünyanın en hızlı uçağı olmuştur.⁷⁸ Buraya kadar anlatılan çalışmalar itibariyle, Japonların savaşla birlikte ortaya çıkan teknolojik gelişimden AR-GE aracılığıyla faydalanabilmiş olduklarını söyleyebiliriz.

Ancak bir diğer bakış açısı ise Japonların havacılık alanındaki gelişimlerinde yabancı teknolojiden bağımsız kalmayı başaramadıkları yönündedir. Bu görüşe göre Japon havacılığı Amerikan ve Alman modellerinin taklitidir. Japonların uçak ve motor üretimine olan katkıları oldukça azdır. Yabancı modellerin taklidinde; Kawanishi'nin Rolls-Royce motoru kullanması, Kawasaki'nin Dornier ve BMW'nin lisanslarını alarak uçak üretimi yapması gibi örnekler çoğaltılabilir. Hatta Japonların en ünlü uçağı olan Zerosen uçaklarının da, Amerikan ve İngiliz uçakları taklit edilerek

⁷⁸ Yoshimura, 1996, Ön. ver., s.16.

yapıldığı, ancak sadece hafifletilerek daha yüksek tırmanma hızına sahip olduğu söylenmektedir.⁷⁹

Fakat yukarıda bahsi geçen duraluminin önce lisansının satın alınması, daha sonra Sumitomo tarafından geliştirilerek daha hafif ve daha güçlü bir duralumin olan ESDT'nin (Dr. Isamu Igarashi ve mühendis Ozeki tarafından Sumitomo bünyesinde) üretilmesi, bu ithal teknolojinin geliştirilmeden bırakılmadığının kanıtı olarak gösterilebilir.

Savaşın, araştırma ve geliştirme çalışmalarının yoğun ve süratle ilerlemesine etkisini, havacılık sektörünü ele alarak bu şekilde görmemiz mümkündür.

Japonya'da savaş ve AR-GE ilişkisinin bir diğer yansıması ise savaş sonrası dönemde ortaya çıkmıştır. Savaşta ortaya çıkan yüksek teknoloji, savaştan sonra sivil sanayiye aktarılmıştır.

Savaşta üretilen otomobiller, savaş sonrasında halkın kullanacağı araçlara dönüşmüş, yüksek teknoloji ile tanışan Japon mühendisler, edindikleri bilgi birikimini savaştan sonra sivil sanayinin gelişimi için kullanmışlardır.

⁷⁹ William B. Ziff, The Coming Battle of Germany. (New York: Duell, Sloan and Pearce, 1942), s.190.

Araştırma ve geliştirme çalışmalarının en yüksek düzeye ulaştığı savaş döneminde AR-GE'den en iyi verimin alınması öğrenilmiş ve bunun sonucu olarak savaş sonrası dönemde Japon sanayisinde teknolojiyoğun ürünlerde artış gözlemlenmiştir.

Savaşın teknolojinin gelişimine ve buna bağlı olarak araştırma ve geliştirme çalışmalarının hızlandırılarak, çağdaşlaşma sürecindeki Japonya'nın vazgeçilmez unsurlarından biri haline gelmesini bu şekilde özetleyebiliriz.

5. SONUÇ

Günümüzde teknoloji ve bilim devi olarak dikkat çeken Japonya, 21. yüzyıldaki konumunu 19. yüzyılın sonlarına denk gelen çağdaşlaşma süreci hareketindeki başarısına borçludur.

Meiji Dönemi ile başladığı kabul gören çağdaşlaşma sürecinin sonuçları, 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. Bu dönemde sanayileşmenin başarılı oluşunda AR-GE'nin büyük bir önemi olduğunu savunduğumuz tezimizde, başta dışarıya yönelik olarak da ürünler üreterek ekonomik kaynak sağlamak ve dışarıya bağımlılığı azaltma maksatlı olarak yoğunlaşan araştırma ve geliştirme çalışmalarının Japonya'nın, teknolojik gelişimindeki şekillenmesine de olumlu etki etmiş olduğu sonucuna varmaktayız.

Teknolojinin kültürden bağımsız gelişemeyeceği gerçeğinden yola çıkarak, Japonya'nın kültürü ve geleneksel sanatlarını da içine alarak geliştirmiş olduğu bilimsel ve teknolojik altyapısı, onun AR-GE ile bütünleşmesine katkıda bulunmuştur.

Günümüzde son derece gelişmiş ve başlı başına bir sektör haline gelmiş olan AR-GE'nin, 20. yüzyılın başlarında, günümüzdeki anlamıyla AR-GE çalışmaları olduğunu söyleyebilmek mümkün değildir. Ancak, bu

dönemde yapılan çeşitli araştırmaların ve sonucunda ortaya çıkan buluşların, AR-GE'nin bir ülke politikası olması ve gelişmesindeki etkisi yadsınamaz.

Japonya'da AR-GE'nin ivmelenmesinde devlet desteğinin önemi büyüktür. Devletin çeşitli çalışmaları, birçok şirketin teknolojiye yatırım yapmasına ve araştırma üzerine yoğunlaşmasına katkıda bulunmuştur. Ayrıca, Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarının olduğu bu dönemde, devletin şirketlerarası AR-GE ortaklığına yönelik politikaları ve standartları yüksek tutan beklentileri neticesinde teknolojinin ülkeye yayılması kolaylaşmıştır.

Eğitimin yaygınlaştırılması ve kamu kuruluşları bünyesinde gerçekleştirilen eğitim çalışmaları ile AR-GE için gerekli insan kaynağı sorununa çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Teknoloji ithaliyle AR-GE'ye kaynak sağlanmış ve yabancı uzmanların yurtiçinde çalıştırılması yoluyla bilimsel bilgi düzeyinin artırılması amaçlanmıştır.

Bulunduğu coğrafya itibariyle hammadde açısından sorun çeken Japonya'nın seçmiş olduğu "Bilim ve Teknoloji Devleti" olma yolu, dışarıya bağımlı kalmayan bir ülke yaratılması için tek çare olarak görülmüştür.

Konunun araştırılmasındaki amaç, Japonya'yı günümüz şartlarına getiren nedenlerden biri olan AR-GE'nin tarihinin incelenmesi yoluyla, Japonya'yı bu açıdan daha iyi anlayabilmek ve Türkiye'de Japonya üzerine yazılmış çalışmalara katkıda bulunmaktır.

6. ÖZET

Bu tezde Japonya'nın teknoloji ve bilim devleti olmasındaki etkenlerden biri olan AR-GE'nin, 20. yüzyıldaki gelişiminin ve sanayi kuruluşlarının çalışmalarının irdelenmesi amaçlanmıştır.

Bu sebeple, AR-GE için gerekli şartlar ortaya konmaya çalışılmış ve gerekli insan kaynağının oluşturulması için yapılan çalışmalara değinilmiştir. Savaş – AR-GE ilişkisi ile AR-GE çalışmalarına katkıda bulunan iki sanayi kuruluşundan örneklerin de verilmesiyle konunun daha iyi anlaşılması hedeflenmiştir.

7. ABSTRACT

In this thesis, discussing the R&D activities of Japan in the first half of the 20th century has been aimed to understand the key factors of Japan as a science and technology giant.

Thus, the conditions of R&D progress and the works for supplying the human resources are mentioned. To increase the clarity of the subject, the war and R&D relation is explained. Moreover, two case studies are also used to show the R&D activities in companies.

8. KAYNAKÇA

Armaoğlu, Fahir. 20. Yüzyıl Siyasi Tarihi (Cilt 1-2:1914-1995). Onbirinci Basım. İstanbul: Alkım Yayınları.

Bennett, John W. In Search of Identity: The Japanese Overseas Scholar in America and Japan. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958.

Cohen, Jerome B.. Japan's Economy in War and Reconstruction. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1949.

Fukasaku, Yukiko. Technology and Industrial Development in Pre-war Japan: Mitsubishi Nagasaki Shipyard 1884-1934. London: Routledge, 1992.

Hashimoto, Manpei □□□□, □□□□□□□□□□□□□□□□ (Sismoloji Çalışmaları Gönüllüsü - Sekitani Kiyokage'nin Hayatı), Tokyo, Asahishinbunsha, 1983.

Hiroshige, Tsuyoshi □□□, □□□□□□ (Bilimin Toplumsal Tarihi), Tokyo, Chūōkoronsha, 1973.

Hoshimi, Uchida. Short History of the Japanese Technology. Tokyo: The History of Technology Library, 1995.

Hunter, Janet E.. Modern Japonya'nın Doğuşu. İstanbul: İmge Kitabevi Yayınları, 2002.

Karasar, Niyazi. Araştırmalarda Rapor Hazırlama, 11. Baskı. Ankara: Nobel Yayınevi, 2001.

Kawai, Tatsuo. Goal of Japanese Expansion. Tokyo: Hokuseidō, 1938.

Kohama, Hirohisa □□□□, □□□□□□□□□□ (Savaş Sonrası Japonya'nın Sanayii Gelişimi), Tokyo, Nihonhyōronsha, 2001.

Morris-Suzuki, Tessa. The Technological Transformation of Japan – From the Seventeenth to the Twenty-first Century. New York: Cambridge University Press, 1999.

Munsterberg, Hugo. The Ceramic Art of Japan: A Handbook for Collectors. Rutland: Tuttle, 1964.

Nagano, Susumu □□□, □□□□□□□□□□ (Yahata Demir İşletmeleri Tarihi Araştırması), Tokyo, Nihonkeizaihyōronsha, 2003.

Nakamura, Tetsu □□□, □□□□ □□□□□□ (Meiji Restorasyonu – Japon Tarihi), Tokyo, Shūeisha, 1992.

Nakaoka, Tetsurō □□□□, □□□□□□□□□□□□□□□□ (Yeni Japon Tarihi 11 – Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Yamakawa, 2001.

Nakaoka, Tetsuro. Science and Technology in the Transformation of the World, Science and Technology in the History of Modern Japan: Imitation or Endogenous Creativity?. Tokyo: The United Nations University, 1982.

Nakaoka, Tetsuro. The Transfer of Science and Technology between Europe and Asia 1780-1880, The European Industrial Economy and the Endogenous Development In Asia. Kyoto: International Research Center For Japanese Studies, 1994.

Nelson, Richard R.. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

Samli, A. Coşkun. Technology Transfer: Geographic, Economic, Cultural, and Technical Dimensions. Westport: Quorum Books, 1985.

Odagiri, Hiroyuki. Innovation in Japan. New York: Oxford University Press, 1997.

Ōnuma, Masanori □□□□, □□□□□□□□ (Bilim Tarihine Bir Bakış), Tokyo, Ōtsuki, 1993.

Shimura, Yukio □□□□, □□□□□□□□□□ (Bilim Devleti – Japonya'nın Kaynağı), Tokyo, Aspect, 2001.

Suzuki, Jun □□□, □□□□□□□□□□ (Restorasyonun Planı ve Gelişimi), Tokyo, Kōdansha, 2002.

Tsūshōsangyōshō □□□□□, □□□□□□□□□□□□□□ (Büyük Değişimdeki Japonya'nın Araştırma ve Geliştirmesi), Tokyo, Tsūshōsangyōshōchōsakai, 1996.

Umino, Yoshihisa □□□□, □□□□□□□□ □□□□□□ (Çin-Japon, Rus-Japon Savaşları – Japon Tarihi), Tokyo, Shūeisha, 1992.

Ward, Robert E.. Political Modernization in Japan and Turkey. Princeton: Princeton University Press, 1968.

Watanabe, Masao □□□□, □□□□□□□□ (Bilim Tarihinin Rotası), Tokyo, Maruzen, 1992.

Yamasaki, Toshio □□□□, □□□□□□□□□□ (Genel Hatlarıyla Bilim ve Teknoloji Tarihi), Tokyo, Ōmu, 1978.

Yıldırım, Kemal. Makroekonomi. Eskişehir: Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı, 2001.

Yamamoto, Hirofumi. Technological Innovation and the Development of Transportation in Japan. Tokyo: United Nations University Press, 1993.

Yoshimura, Akira. Zero Fighter. Westport: Praeger, 1996.

Ziff, William B.. The Coming Battle of Germany. New York: Duell, Sloan and Pearce, 1942.