

Araştırma Makalesi

## **Türksat 3A Uydu Proje Kapsamında Türksat Teknoloji Transfer Programı**

Murat Bulut<sup>a,\*</sup>, Nedim Sözbir<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Düzce/Türkiye.

<sup>b</sup>Düzce Üniversitesi, Rektör, Düzce/Türkiye.

\*Sorumlu Yazar: [muratbulut@duzce.edu.tr](mailto:muratbulut@duzce.edu.tr)

### **ÖZET**

Türkiye uydu işletmeci olma kararını 1989 yılında ilk defa haberleşme uydusu satın almak için ihaleye çıkarak yapmıştır. 1994 yılında Türksat 1A uydusunun fırlatılmasından 2006 yılında Türksat 3A uydu üretimine kadar uydular satın alınmakla birlikte teknoloji transferi yapılmamıştır. Türksat 3A projesi kapsamında ilk defa uydu teknoloji transferi programı TÜRKSAT ile Alcatel Alenia Space arasında anlaşma yapılarak başlamıştır. Türksat Teknoloji Transfer Programı (TTTP) çerçevesinde Fransa'da üretilen Türksat 3A uydu üretim projesine 16 mühendis katılım sağlamıştır. TÜRKSAT 3A projesi kapsamında yerli haberleşme uydusu tasarım projesi olan TUSAT'a başlanmıştır. TUSAT haberleşme uydusu tasarımı (Ön Tasarım İncelemesi (PDR düzeyi)) 2012 yılında tamamlanmıştır. Bu çalışmada, TTTP'de yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar sonrası ülkemizde hali hazırda uydu teknolojileri konusundaki TTTP'nin katkıları hakkında bilgiler verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Teknoloji Transferi Programı, Türksat 3A, Uydu Teknolojileri.*

## **Türksat Technology Transfer Program within the Scope of Türksat 3A Satellite Project**

### **ABSTRACT**

Turkey made its decision to become a satellite operator in 1989 by holding a tender to purchase communications satellites for the first time. Although satellites were purchased from the launch of the Türksat 1A satellite in 1994 until the production of the Türksat3A satellite in 2006, no technology transfer was made. Within the scope of the Türksat 3A project, the first satellite technology transfer program started with an agreement between TÜRKSAT and Alcatel Alenia Space. 16 engineers participated in the Türksat3A satellite production project, produced in France, within the framework of the Türksat Technology Transfer Program (TTTP). TUSAT, a domestic communication satellite design project, was started within the scope of the TÜRKSAT 3A project. TUSAT communication satellite design (Preliminary Design Review (PDR level)) was completed in 2012. In this study, information will be given about the studies carried out in TTTP and the contributions of these studies to satellite technologies in our country.

**Keywords:** *Satellite Technologies, Technology Transfer Program, Türksat 3A,*

### **I. GİRİŞ (INTRODUCTION)**

4 Ekim 1957 yılında Ruslar uzaya Sputnik 1 yapay uydusunu yolladıktan sonra uzaya yapay uydu gönderme hayali gerçek olmuş oldu. Sputnik 1 uydusunun ağırlığı 86.7 kg'dı. Ardından 30 gün sonra 3 Kasım 1957 yılında yaklaşık yarım tona yakın Sputnik 2 yapay uydusu Ruslar tarafından uzaya yollandı. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Rusya'nın göndermiş olduğu 2 yapay uyduya karşılık 31 Ocak 1958 yılında Explorer 1 uydusu ile karşılık verdi. Explorer 1 uydusunun ağırlığı 14 kg'dı. Sputnik ve Explorer

yapay uyduların uzaya fırlatılması ile uzayda büyük bir yarış Rusya ve Amerika arasında başlamış oldu. Bu yarışa uzayda daha sonra diğer ülkeler tarafından da devam edildi. Bu yarışa Fransa, Japonya, Çin, Hindistan, İsrail, İran, Kuzey Kore ve en son olarak da Türkiye eklendi.

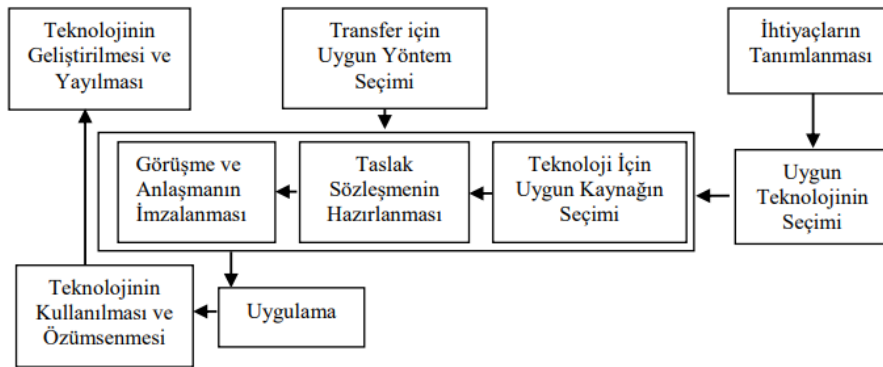
Türkiye'nin uydu ile tanışması 21 Aralık 1990 yılında Fransız Aerospatiale firması ile haberleşme uydusu yapılması ile başlamıştı. 24 Ocak 1994 yılında Türksat 1A uydusunun fırlatılması gerçekleştirilmişti. Ancak arıza nedeni ile uydu okyanusa düşmüştü. Daha sonra Türksat 1B uydusu 11 Ağustos 1994'te fırlatılmış ardından 10 Temmuz 1996'da Türksat 1C uydusu fırlatılmıştır. Türksat 1C uydusu Türksat 1A'nın yerine fırlatılmıştı. 11 Ocak 2001 tarihinde Türksat 2A (Eurasat 1) uydusu fırlatılmıştı. 13 Haziran 2008 tarihinde Türksat 3A uydusu fırlatılmıştı. Türksat 1A, Türksat 1B, Türksat 1C, Türksat 2A ve Türksat 3A uyduları Fransız firması eski adı Aerospatiale ve Alcatel Alenia Space (AAS) yeni adı ile Thales Alenia Space (TAS) tarafından üretilmişti. Türksat AŞ firmasına ait Türksat 1A, Türksat 1B, Türksat 1C, Türksat 2A ve Türksat 3A uydularının tamamı Fransız Guyana'dan Ariane roketleri ile uzaya gönderilmişti. Türksat 3A uydu projesine kadar haberleşme uyduları üzerine teknoloji transferi konusunda herhangi bir çalışma yapılmamıştı.

Bu çalışmada Türkiye'de uydu yapım sürecini öğrenmek ve bağımsız haberleşme uydusu yapabileme yeteneğini kazanabilmek amacı ile Türksat 3A uydu projesi kapsamında Türksat Teknoloji Transfer Programı hakkında bilgiler ve kazanılmış tecrübeler paylaşılacaktır.

## II. TEKNOLOJİ TRANSFERİ

Bir ülkenin gelişmişlik seviyesinin en önemli göstergelerinden bir tanesi o ülkenin sahip olduğu teknolojik yetenek kapasitesidir. Teknoloji olarak güçlü olan ülkeler, sahip oldukları teknolojiyi ekonomik güce çevirmekte ve bu teknolojik güç ülkenin dünyada politik ve askeri olarak otorite olmasına yansımaktadır. Uzay sanayii günümüzde ileri teknolojinin en yoğun kullanıldığı alanlardan birisidir. Gelişmemiş ülkeler uzay konusunda ileri teknolojiye sahip olan ülkelere yetişmek için teknoloji transferine ihtiyaç duymaktadır.

Teknoloji transferi, ihtiyaç duyulan teknolojilere yenilikçi yöntemler ile en kısa süre ile gelişmiş ülkelerin teknolojik seviyelerine ulaşabilmenin en hızlı ve etkili yöntemlerindedir [Mohammad ve ark., 2011]. Ayrıca daha önce üretilmiş ve test edilmiş olan bir teknolojinin transfer edilmesi, aynı teknolojinin yeni baştan geliştirilmesi sonucu ortaya çıkacak olan başarısızlıklar ve riskler ile karşı karşıya kalmama yöntemidir [Cohen, 2004]. Teknoloji transfer süreci transfer edilecek olunacak olan teknolojinin karmaşıklığını, teknolojiyi alacakların öğrenme yeteneğini ve vericinin öğretme yeteneğinin yer aldığı karmaşık yapıyı ifade etmektedir [Lee ve ark., 2010]. Teknoloji transfer adımlarının ve transfer için en uygun yöntem seçiminin bu adımların hangileriyle iç içe olduğu Şekil 1'de görüldüğü gibi açıklanmıştır [Selami ve Reavil, 1997].



Şekil 1. Teknoloji transfer süreci [Selami ve Reavil, 1997].

Teknoloji transfer yöntemi, genel olarak transferi gerçekleştirilmek teknolojinin vericilerden alıcılara geçişlerini sağlamakta olan transfer öncesi tanımlanmış faaliyetlerin tamamıdır [Madani ve Radfar, 2009]. Bu faaliyetler, organizasyonların ihtiyaçları, teknolojinin içeriği, alıcı ve vericinin özelliklerine göre her yöntem için farklılık göstermektedir. Teknoloji transfer yöntemleri Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Teknoloji transfer yöntemleri [Moradian ve ark., 2020; Kiper, 2004].

Satın alma (ekipman veya know-how)	Bilimsel ve teknik personel değişimi
Lisanslama ve know-how anlaşmaları	İnsan kaynakları dolaşımı
Franchising	Konferanslar, fuarlar, ticari tanıtımlar, kişisel ilişkiler
Doğrudan yabancı yatırımlar	Eğitim ve öğretim
Anahtar teslim projeler (Turn Key Project)	Ticari ziyaretler
Ortak girişim (Joint Venture) anlaşmaları	Şirket satın alma ve birleşmeleri
Tedarik ilişkileri ve anlaşmaları	Açık literatür (kamu bilgisi)
ARGE işbirlikleri	Tersine mühendislik
Üniversite-sanayi iş birliği	Endüstriyel casusluk

Seçilmek istenen teknoloji transfer modelinin konusu, politik, sosyal, yönetsel ve ülkenin kendi ulusal konuları ile iç içe olması ile birlikte birçok faktörden de etkilenmektedir [Moradian ve ark., 2010]. Teknoloji transfer yöntemi seçimi konusunda yapılan diğer bir çalışmada, teknoloji transfer yöntemlerinin tamamı için seçimdeki kararları etkileyen sektörlerden bağımsız genel kriterler sıra ile maliyet, süre, kalite, risk, ölçek ve bağımlılık olarak belirtilmiştir [Karakaya, 2009]. Tablo 2’de teknoloji transfer yöntemi seçim kriterleri yer almaktadır [Eren ve ark., 2015].

Tablo 2. Teknoloji transfer [Eren ve ark., 2015].

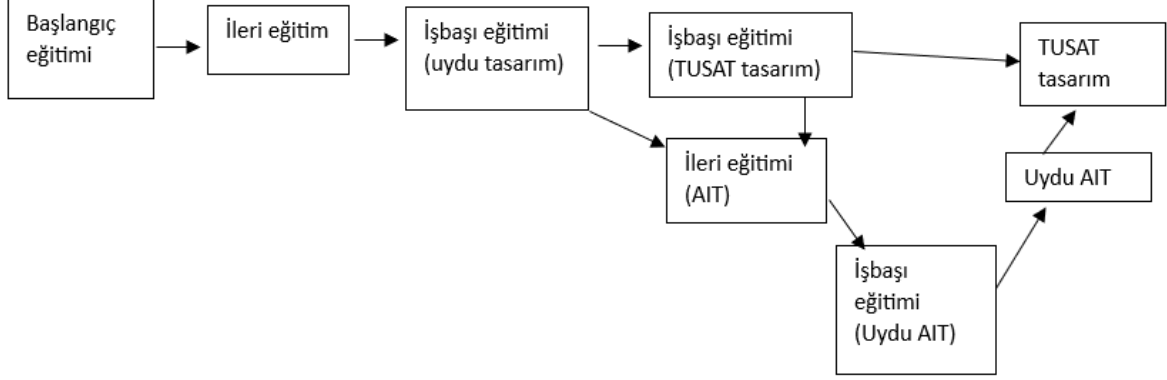
Genel Seçim Kriterleri	Açıklama
İşbirliğinin kapsamını belirleyebilme yeteneği	Teknoloji sağlayıcı ve alıcı arasında, transfer sürecinde kurulması arzulanan iş birliğindeki karar katkı derecesi
Yatırım ihtiyacı veya maliyet	Transfer edilen teknoloji ve transfer metodunun maliyeti
Firmanın sahiplik derecesi	Teknoloji alıcısının, transfer edilen teknolojiye hangi oranda sahip olabildiği
Teknoloji edinim hızı	İhtiyaç duyulan teknolojinin transfer edinilme aciliyeti
Risk seviyesi	Teknoloji transferinin başarı/başarısızlık riski
Teknoloji edinim seviyesi (bağımlılık)	Teknolojinin alıcı tarafından ne kadarına sahip olunacağı oranı
Teknoloji değişimlerine uyum seviyesi	Transfer edilen teknolojinin yeni teknolojilerle uyum derecesi

### III. TÜRK SAT 3A TEKNOLOJİ TRANSFER PROGRAMI (TTTP)

TÜRK SAT, Eylül 2006 yılında Fransa’da Alcatel Alenia Space’e (yeni adı ile Thales Alenia Space-TAS) gönderdiği 16 kişilik ekibiyle TÜRK SAT-3A teknoloji transfer programına adım atmıştır. TÜRK SAT AŞ tarafından gerçekleştirilen ilk teknoloji transferi programıdır. Program TAS’ın iki farklı yerleşkesinde gerçekleşmiştir. Toulouse Yerleşkesi’nde 5 faydalı yük mühendisi (payload engineers) Cannes Yerleşkesi’nde 11 platform mühendisi (platform engineers) yer almıştır. TAS ekibi tarafında sırası ile Türksat3A Program Müdürü (Program Manager), TTTP Müdürü (TTTP Manager), Lojistik Müdürü (Logistics Manager), Eğitici Müdür (Tutorial Manager) ve Türksat 3A Program Sekreteri (Program Secretary) görevlendirilmiştir.

TTTP’nin amacı Türkiye’de ileride yapılacak olan haberleşme ve gözlem uydularının tasarım, analiz, montaj, entegrasyon ve test süreçleri için bilgi birikimi elde etmektir. Türksat AŞ, bu amaca ulaşılmasına yardımcı olabilmek adına tasarım ve analiz eğitimlerinin alınması için 16 mühendisi Türksat 3A uydusunun fırlatılmasına kadar TTTP program çerçevesinde görevlendirmişti. TTTP teorik ve pratik eğitimler olarak planlanmıştı ve eğitimlerde konusunda uzman Fransız mühendisler ile çalışmalar yapılmıştı. Eğitimlerini tamamlayan Türksat AŞ mühendislerinden bir kısmı Türkiye’ye dönüp TUSAT adı altında haberleşme uydusu tasarımını gerçekleştirecekti. TUSAT uydusu şu anda ülkemizde yerli ve milli haberleşme uydusu Türksat 6A uydusunun temellerini oluşturmuştur. 16 mühendisin kendi konuları ile ilgili alanlarda çalışmaları Şekil 2’de yer alan TAS’ta belirlenen eğitim yol haritası (training road map) ile devam etmiştir. Öncelikle Cannes şehrinde 22 uzman mühendis eğitimleri (Introduction Training-IT)

almıştır. İleri eğitime (Advanced Training-AT) 16 TTTP ekibi ile devam edilmiştir. Başlangıç ve ileri eğitim tamamlandıktan sonra işbaşı eğitimleri uydu tasarımı (On the job training-OJT on satellite design) olmak üzere eğitimlere devam edilmiştir. Sonrasında eğitimler işbaşı eğitimi TUSAT tasarımı, ileri eğitim AIT (Assembly Integration and Test), işbaşı eğitimi uydu AIT, uydu AIT ve en son olarak TUSAT tasarım şeklinde tamamlanmıştır.



Şekil 2. Türksat 3A TTTP teorik ve işbaşı eğitim iş akış diyagramı [TTTP TURKSAT 3A, 2006].

Eğitimler iki modülden oluşmaktaydı. İlk modül başlangıç eğitimi (Introduction-I) modülü olarak planlanmıştır. Bu modülü 16 mühendis Cannes Fransa’da sınıf içi eğitimi olarak almıştır. Bu modülü ayrıca Türksat 3A uydu projesini takip eden izleme ekibinde (monitoring team) yer alan 1 program müdürü ve 5 uzman mühendis de almıştır. Toplamda başlangıç eğitimi 22 uzman mühendis tarafından alınmıştır. Eğitime ait bilgiler Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Türksat 3A TTTP başlangıç eğitim modülü [TTTP TURKSAT 3A, 2006].

No	Ders	Süre (gün)	Yer	Kişi sayısı	Tarihler
I-1	AAS sunumu ve fabrika ziyareti (AAS presentation and site visit)	0.5	Cannes	22	6 Eylül 2006
I-2	TK 3 programına giriş (Introduction to TKS 3 program)	0.5	Cannes	22	6 Eylül 2006
I-3	Faydalı yük (Payload)	1	Cannes	22	7 Eylül 2006
I-4	Görev analizi (Mission analysis)	0.5	Cannes	22	8 Eylül 2006
I-5	Uzay ortamı (Space environment)	0.25	Cannes	22	11 Eylül 2006
I-6	Uydu operasyonu (Satellite operation)	0.5	Cannes	22	8 Eylül 2006
I-7	Fırlatma hizmetleri (Launch services)	0.5	Cannes	22	11 Eylül 2006
I-8	Güvenirlilik (Reliability)	0.25	Cannes	22	11 Eylül 2006
I-9	Mekanik mimari (Mechanical architecture)	0.5	Cannes	22	12 Eylül 2006
I-10	Isıl mimari (Thermal architecture)	0.5	Cannes	22	12 Eylül 2006
I-11	Dinamik ve uçuş kontrolü (Dynamics and flight control)	1	Cannes	22	13 Eylül 2006
I-12	İtki (Propulsion)	0.5	Cannes	22	14 Eylül 2006
I-13	Aviyonik (Avionics)	1.25	Cannes	22	14-15 Eylül 2006
I-14	Yüksek güvenilirliğe sahip bileşenler (High reliability components)	0.25	Cannes	22	15 Eylül 2006
I-15	Uydu entegrasyonu ve test (Satellite integration and test)	1	Cannes	22	18 Eylül 2006
I-16	Kalite güvencesi (Quality assurance)	0.5	Cannes	22	19 Eylül 2006
I-17	Uydu mühendisliği süreci, araçları ve teknikleri (Satellite engineering process, tool and techniques)	0.5	Cannes	22	19 Eylül 2006

Eğitimin ikinci modülü ileri eğitim modülü (Advanced-A) olarak alınmıştır. Bu eğitim modülü sadece Türksat 3A TTTP ekibini oluşturan 16 mühendis tarafından alınmıştır. Bu eğitimde her mühendis kendi uzmanlık alanında eğitimleri yine kendi uzmanlık alanında olan Fransız mühendislerden almıştır. İleri eğitim modülüne ait bilgiler Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Türksat 3A TTTP ileri eğitim modülü [TTTP TURKSAT 3A, 2006].

No	Ders	Süre (gün)	Yer	Kişi sayısı	Tarihler
A-1	Uzay programı yönetimi (Space program management)	5	Cannes	2	18-24 Ekim 2006
A-2	Uydu operasyonları ve yörüngede test (Satellite operations and In-orbit test-IOT)	5	Cannes	2	25-31 Ekim 2006
A-3	Fırlatma hizmetleri (Launch services)	3	Cannes	2	2-6 Kasım 2006
A-4	Ürün güvencesi (Product assurance)	5	Cannes	2	7-13 Kasım 2006
A-5	Radyasyon uyumlu tasarım ve analiz (Radiation compatible design& analysis)	5	Toulouse	5	21-27 Eylül 2006
A-6	Isıl tasarım ve analiz (Thermal design & analysis)	10	Cannes	2	20 Eylül-3 Ekim 2006
A-7	Mekanik tasarım ve analiz (Mechanical design & analysis)	10	Cannes	2	20 Eylül-3 Ekim 2006
A-8	İtki tasarımı ve analizi (Propulsion design & analysis)	10	Cannes	2	4-17 Ekim 2006
A-9	Güç üretimi, dağıtımı, depolama tasarımı ve analizi (Power production, distribution, storage design & analysis)	5	Cannes	3	20-26 Eylül 2006
A-10	Elektromanyetik uyumluluk ve koruması (Electro-magnetic compability (EMC) and EMC shielding)	3	Cannes	3	27-29 Eylül 2006
A-11	Haberleşme detaylı tasarımı (Communication detailed design)	10	Toulouse	4	28 Eylül-11 Ekim 2006
A-12	Tekrarlayıcı ve antenlerin detaylı tasarımı (Repeater & Antennas detailed design)	5	Toulouse	4	12-18 Ekim 2006
A-13	Yönelim belirleme kontrol sisteminin ve yerleşik yazılımın detaylı tasarımı ve analizi (Attitude determination and control system-ADCS and on board software-OBSW detailed design & analysis)	10	Cannes	3	20 Eylül- 3 Ekim 2006
A-14	Görev analizi (Mission analysis)	5	Cannes	2	20-26 Eylül 2006
A-15	Cannes montaj entegrasyon ve test yönetimi, organizasyonu ve planlaması (Cannes AIT management, organisation & planning)	2	Cannes	9	18-19 Haziran 2007
A-16	Cannes montaj entegrasyon test elektrik destek ve mekanik destek ekipmanları detaylı tanımı ve listesi (Cannes AIT Electrical ground support equipment-EGSE & Mechanical ground support equipment-MGSE detailed description & list)	3	Cannes	9	20-22 Haziran 2007
A-17	Uydu bütçesi ve analizi (Satellite budgets & analyses)	5	Cannes	2	27 Eylül -3 Ekim 2006
A-18	Cannes montaj entegrasyon ve test tesisi detaylı açıklaması, bakım arayüzleri ve güvenlik yönetimi (Cannes AIT facility detailed decription, maintenance interfaces, safety management)	5	Cannes	2	11-15 Haziran 2007
A-19	Toulouse montaj, entegrasyon ve test yönetimi, organizasyonu ve planlaması (Toulouse AIT management, organisation & planning)	0.5	Toulouse	2	24 Ocak 2007
A-20	Güneş jeneratörü montaj entegrasyon ve test yönetimi, organizasyonu (Solar generator AIT management, organisation)	0.5	Cannes	1	4 Nisan 2007

Başlangıç ve ileri eğitimlerin tamamlanması sonrasında işbaşı eğitimler (On the job training-OJT) alınmıştır. Bu eğitim sürecinde uzmanlık alanlarına ayrılan Türksat uzman mühendisleri Fransız mühendisler ile birebir iş başı eğitimlerini TAS'ın tahsis etmiş olduğu genellikle ilgili Fransız uzman mühendislerinin ofislerinde veya ofislere yakın olacak başka bir yerde eğitimlere devam etmiştir. İşbaşı eğitimler ile ilgili bilgiler Tablo 5'te yer almaktadır. Tablo 5'te ayrıca 16 TTTP uzman mühendis

uzmanlık alanları ve dereceleri de yer almaktadır. 16 TTTP uzman mühendisin 7'si doktora (DR) derecesine, 7'si yüksek lisans (YL) derecesine ve 2'si lisans (L) derecesine sahiptir. 10'u Amerika'dan, 1'i Almanya'dan, 1'i Fransa'dan ve 4'ü Türkiye'den en son derecelerini almışlardır.

Tablo 5. Türksat 3A TTTP uzman mühendis ekibi ve işbaşı eğitim dağılımı

Sayı	Uzmanlık ve işbaşı eğitim dağılımı	Derece(ülke)
2	Isıl (Thermal)	YL (Amerika), DR (Türkiye)
3	Elektrik (Electrical)	YL (Amerika), YL (Almanya), YL (Fransa)
2	Aviyonik (Avionics)	YL (Amerika), L (Türkiye)
2	Sistem ve Misyon (System and Mission)	2 DR (Amerika)
5	Faydalı Yük (Payload)	3 DR (Amerika), YL (Amerika), L (Türkiye)
2	Mekanik ve İtki (Mechanical and Propulsion)	DR (Türkiye), YL (Amerika)

#### IV. UYDU VE UZAY TEKNOLOJİ TRANSFERİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KONULAR

Teknoloji transferinin doğru olarak gerçekleşmesi için teknoloji transferi sırasında önemli konuların dikkate alınması gerekmektedir. İlk öncelik, teknoloji transferinde yer alacak mühendislerin tamamının ileri düzeyde İngilizce (konuşma, dinleme, okuma, yazma) bilgisine sahip olması gerekir. Özellikle dinleme ve konuşma yönünden mühendislerin ileri seviyede olması beklenmektedir. Gidilecek ülkede İngilizce dilinden farklı bir dil kullanılıyorsa o dili bilen en az 1 veya 2 kişi kesinlikle olmalıdır. Türksat 3A TTTP programında eğitim Fransa'da olduğundan dolayı 16 kişilik ekipte İngilizce dili dışında 1 kişi Almanca, 1 kişi Fransızca dilini bilmekte idi. Teknoloji transfer program ekibi kurulurken mühendisler işe yeni alınmış ise bu mühendislerin kesinlikle teknoloji transferine gitmeden önce, gerekli eğitimlerin şirket içerisinde alınması sağlanmalıdır. Gidilecek olan ülkenin eğitim programı ve ders içerikleri ülkeye gitmeden alınmalı ve içerikler isteğe uygun düzenlenmelidir. Teknoloji transferi yapılacak konularda ilgili eğitim programına katılacak uygun mühendisler seçilmelidir. Gidilecek yerdeki lojistik işlemler önceden doğruca detaylı tanımlanmalıdır (ev, araba, ofis, güvenlik, sağlık, vb).

#### V. ÇIKARIM

Uzay teknolojilerinde teknoloji transferleri uzay alanında yeni çalışmalara başlayan ülkeler tarafından önem kazanmaktadır. Ülkemiz haberleşme uydularında teknoloji transferini ilk defa 2006 yılında Türksat 3A uydu programı çerçevesinde gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada Türksat 3A uydu projesi kapsamında gerçekleşen TTTP hakkında bilgiler verilmiştir. 16 uzman mühendis ile başlanan bu teknoloji transferi sonucunda direkt veya dolaylı olarak şu anda 1000'e yakın uzman mühendis/teknisyen/tekniker ülkemizde uydu teknolojileri alanında çalışmaktadır.

İnsan kaynağı dışında ülkemiz uydu üretimlerinin gerçekleştirileceği Kahramankazan Ankara TUSAŞ Yerleşkesi'nde TÜRKİSAT AŞ ve Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) finansmanı ile gerçekleştirilen eski adı ile Uydu, Montaj, Entegrasyon ve Test Merkezi (UMET) yeni adı ile Uzay Sistemleri Entegrasyon ve Test Merkezi'ne (USET) sahip olmuştur. Bu tesis sayesinde dünyada kendi uydusunu üreten ilk 10 ülke arasında yerini almıştır.

Ayrıca TTTP ekibinde yer alan uzman mühendisler tarafından TÜRKİSAT 6A Milli Haberleşme Uydusu Projesi Konsept Tasarım (TUSAT) gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK-KAMAG tarafından 1007 çağrısı ile Türksat 6A uydu projesi 15 Aralık 2014 tarihinde başlamış ve uydunun 2024 yılında fırlatılması planlanmaktadır.

#### TEŞEKKÜR

TÜRKİSAT AŞ'ye TTTP programına bizlerin katılımını sağladığı için teşekkür ediyoruz.

#### KAYNAKLAR

- Cohen, G. (2004). *Technology Transfer: Strategic Management in Developing Countries*. Sage Publications, 224-228.
- Eren, H., Kılıç, A., ve Balci, H. (2015). Savunma sanayii teknoloji transfer yöntemi seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), 305-326.

- Karakaya, Ç. (2009). Analitik Hiyerarşik Proses Yöntemi ile Teknoloji Transfer Yöntemi Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kiper, M. (2004). Teknoloji transfer mekanizmaları ve bu kapsamda üniversite-sanayi işbirliği. *Teknoloji, TMMOB 50. Yıl Yayınları*, Ankara.
- Lee, A.H.I., Wang, W.M., ve Lin, T.Y. (2010). An evaluation framework for technology transfer of new equipment in high technology industry. *Technology Forecasting and Social Change*, 77(1), 135-150.
- Madani, H., ve Radfar, R. (2009). Technology Transfer: Biotechnology Industry. *SCMS Journal of Indian Management*, 6(4), 41-47.
- Mohammad, R., Kabaranzad, G., ve Babak S. (2011). Recognition and selection of optimal method for transferring technology in Tehran gas organization. *Indian Journal of Science and Technology*, 4(9), 1129-1136.
- Moradian, A., Hessami, H.Z., ve Pazeshki, P.M. (2010). Prioritization of technology transfer methods to downstream petrochemical industries in developing countries. *TIBEC II, Terengganu International Business and Economics Conference*, Malaysia.
- Salami, R., ve Reavil L. R.P. (1997). International technology transfer policies & the industrialization of developing countries. *Technology Management: Strategies & Applications*, 3, 195-211.
- TTTP TURKSAT 3A AAS & TTTP presentation Introduction Section Ref: 2002033245V, Alcatel Alenia Space, Sept 2006.