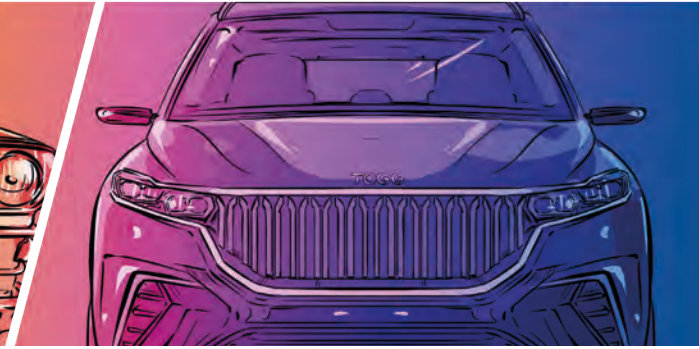
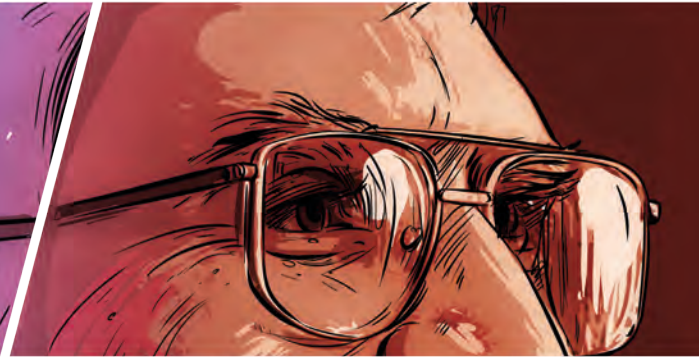
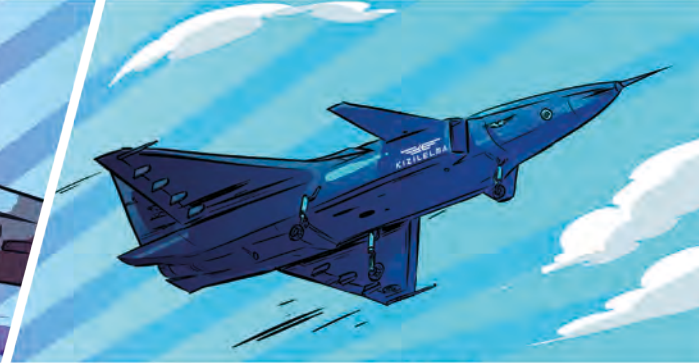
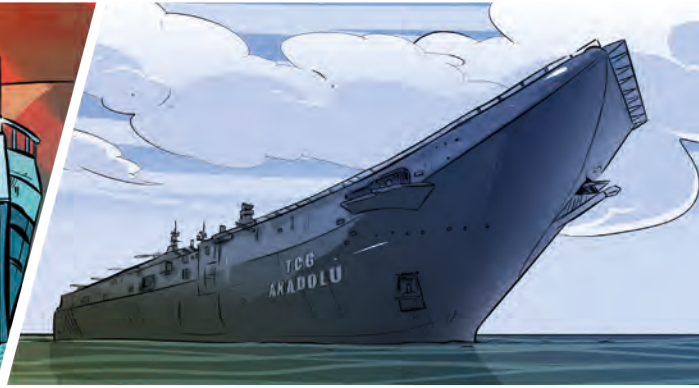


Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Ekim 2023 Yıl 57 Sayı 671 - 11 TL

- Özel Sayı -

Cumhuriyetimizin 100. yılı



“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır.”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik
Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 57 Sayı 671
Ekim 2023

İmtiyaz Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

**Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**
Ömer Kökçam

Yayın Yönetmeni - Editör
Dr. Özlem Kılıç Ekici

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Emine Adadan
Prof. Dr. Elif Damla Arısan
Ömer Kökçam
Doç. Dr. Nurettin Karapınar
Prof. Dr. Evren Mutlugün
Prof. Dr. Faruk Soydoğan

Yayın Danışmanı
Doç. Dr. Rukiye Dilli

Araştırma ve Yazı Grubu
Dr. Özlem Ak
Dr. Tuncay Baydemir
Dr. Bülent Gözcelioğlu
Dr. Mahir E. Ocak
İlay Çelik Sezer

Redaksiyon
Dr. Nurulhude Baykal

Grafik Tasarım-Web
Hüseyin Diker
Ayşe Dilara Cumhuri

Mobil Uygulama
Selim Özden

Mali ve İdari Hizmetler
M. Furkan Aktaş

İletişim Bilgileri
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Bilim ve Toplum Başkanlığı
Remzi Oğuz Arık Mah.
Tunus Cad. No:80
06540 Çankaya ANKARA
bteknik@tubitak.gov.tr
bilimteknik.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri
abone@tubitak.gov.tr
yayinlar.tubitak.gov.tr

Baskı
Başak Matbaacılık Tanıtım
Hizmetleri İth.İhr. A.Ş.
basakmatbaa.com

Baskı Tarihi 22.09.2023

Dağıtım Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
tdp.com.tr

*Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4015-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.85]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.*

ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 11 TL

Her ayın 1'inde çıkar.



*Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. Yılı,
29 Ekim Cumhuriyet Bayramımız kutlu olsun!*

Bu büyük gururu bizlere yaşatan, Cumhuriyetimizin kurucusu Gazi Mustafa Kemal Atatürk başta olmak üzere tüm silah arkadaşlarını, devlet büyüklerimizi, aziz şehitlerimizi ve gazilerimizi rahmet, saygı ve minnetle anıyoruz.

Yürekllerimiz bir başka çarpıyor bu ay. Birlik ve beraberlik ruhumuzun en büyük eseri olan Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yıldönümünde, dergimizin de 57. yayın yılına girmesinin haklı gururunu ve mutluluğunu yaşıyoruz.

Atatürk, dergimizin yayın hayatına başladığı günden bu yana mottosu da olan, “Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir.” sözüyle eğitimin, kültürün ve bilimin önemine dikkat çekmenin yanında bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından takip etmenin gerekliliğini vurguluyor.

“Ey yükselen yeni nesil! İstikbal sizsiniz. Cumhuriyet’i biz kurduk, onu yükseltecek ve yaşatacak sizsiniz!”

Cumhuriyetimizi Türk gençlerine emanet eden Ulu Önderimiz ülkemizi gelecek yüzyıllara taşıyacak bu yolda tek kılavuzumuzun da bilim ve akıl olması gerektiğini bizlere öğütlüyor.

Cumhuriyetimizin kurulduğu ilk yıllardan itibaren ülkemizin çağdaş medeniyetler seviyesine ulaşmasını sağlayacak çok önemli adımların atıldığını, bilgiye dayalı bir toplumun oluşması yolunda bugünümüzün bilim ve teknoloji altyapısının temellerini oluşturan kurumların kurulduğunu, projelerin hayata geçirildiğini, bilim ve kültür yuvası olan üniversitelerin açıldığını ve çok değerli bilim insanlarının yetişmesinin teşvik edildiğini biliyoruz.

Türkiye’nin nesiller büyüten ve en köklü popüler bilim dergisi olan *Bilim ve Teknik* de ülkemizin bilimsel ve teknolojik atımlarına, başarılarına ve kalkınma yolundaki istikrarlı yolculuğuna 1 Ekim 1967’den beri aralıksız eşlik ediyor, her yeni sayısı ile okurlarının dünyasına yepyeni pencereler açmaya ve onların ufuklarını genişletmeye devam ediyor.

Cumhuriyetimizin gururlu evlatları olarak, tüm ekip tek yürek olup sizler için bu ay çok özel bir içerik hazırladık. Cumhuriyetimizin 100. yılı vesilesiyle hazırladığımız bu özel sayıda; ülkemizin bilim ve teknoloji yolculuğunda bugünümüzü şekillendiren önemli projelere, gelişmelere, ilklere ve başarılarla yer verdik. Böylece, atalarımızdan kalan mirasın sorumluluğunun bilincinde olan ülkemiz gençlerine yılmadan çok çalışarak geleceğin teknoloji üreten dünya devleri arasında yerlerini alabileceklerini bir kez daha hatırlatmak istedik.

“*Bilim ve Teknik*’le büyüdüm.”, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı.” diyecek daha nice yeni nesiller görmek; nice #bilim ve #teknoloji dolu yıllarda hep birlikte olmak dileğiyle...

Sağlıcakla ve bilimle kalın... Unutmayın #bilimokuyanbilir!

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

4

Cumhuriyetimizin 100. Yılında, TÜBİTAK'ın 60. Yaşında; Bilim, Teknoloji ve Yeniliğin Öncülüğünde Geleceğe Birlikte Bakıyoruz

Hasan Mandal

Günümüzde bilim, teknoloji ve yenilik ekosisteminin oluşturulmasında ilk akla gelen kurum olan TÜBİTAK, Cumhuriyetimizin 100. yılında 60. yaşını kutluyor. Bu haklı mutluluk ile birlikte bilim ve teknolojinin üssü olma gururunu yaşıyor ve sorumluluğunu taşıyoruz. Bilim ve teknoloji odağında çok daha fazlasının gerçekleştirilebilmesi için Ar-Ge ve yenilik alanındaki başarılarımızın meşalesinin yarınlara taşınmasını kendimize misyon edindik.

12

Bilim ve Teknolojide Bugünümüzü Şekillendiren Cumhuriyet Gençleri

Özlem Ak

Atatürk, Kurtuluş Savaşı'ndan hemen sonra büyük bir eğitim seferberliği başlattı. Halkın bilinçlenmesi ve ülkenin kalkınmasına dair her türlü gelişme, büyüme ve ilerleme eğitimdeki başarıya bağlıydı. İşte bu nedenle, yurt dışına öğrenci gönderme uygulamasına çok önem verdi. Atatürk, bu gençlerin Türkiye'nin kalkınmasında ve ilerlemesinde önemli roller üstleneceğini biliyordu.

70

TEKNOFEST Kuşağıyla Taçlanan 100 Yıllık Cumhuriyet

Tuncay Baydemir

Ülkemize, "Millî Teknoloji Hamlesi" doğrultusunda kritik öneme sahip teknolojilerde söz sahibi olmak ve bu alanlarda bilgi birikimi ve yetişmiş insan kaynağını artırmak gibi çok önemli katkıları olan TEKNOFEST, gençlerimize ilham vermeye yeni yüzyılda da devam edecek.



28 Cumhuriyetimizin 100 Yıllık Bilim ve Teknoloji Yolculuğundan Bilim ve Teknik Sayfalarına Yansınlar

İlay Çelik Sezer

Türkiye Cumhuriyeti'nin bilim, teknoloji ve kalkınma yolundaki serüveninden çeşitli kesitler yıllar içinde; kendisi de Cumhuriyet'in bir eseri olan, Türkiye'nin en köklü popüler bilim dergisi Bilim ve Teknik'in sayfalarına da yansdı. Bu yazımızda sizleri Bilim ve Teknik sayfalarında bir zaman yolculuğuna çıkartıyoruz.



42 Türk Havacılık Tarihine Kısa Bir Yolculuk

Özlem Kılıç Ekici

“İstikbal göklerde dir!” bilinciyle Türk tarihindeki en önemli havacılık çalışmaları ve faaliyetleri Cumhuriyet döneminde başladı ve günümüze kadar başarıyla ulaştı. Bu yazımızda, ülkemizdeki havacılık ve uzay alanındaki çalışmaları, kazanılan başarıları ve gerçekleştirilen ilkleri ele alıyoruz.

52 Cumhuriyetimizin 100. Yılında Teknoloji Üreten Türkiye

Özlem Kılıç Ekici

Ülkemizde “Millî Teknoloji Hamlesi” hedefleri doğrultusunda ve teknoloji üreten ülke olma yolunda çok önemli bilimsel projeler ve teknoloji geliştirme çalışmaları gerçekleştiriliyor. TÜBİTAK da, ülkemizin her yönden kalkınmasını hedefleyen bu yenilikçi teknoloji geliştirme ve bilimsel bilgi üretme çalışmalarına her türlü desteği sağlamaya; hayal eden, araştıran, sorgulayan ve pes etmeden üretmeye devam eden herkesin, özellikle de geleceğimizin teminatı olan gençlerin yanında olmaya devam ediyor.

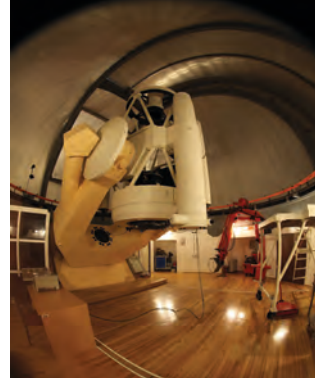


82 Ülkemizin Gözlemeleri

Faruk Soyduğan

Cumhuriyetimizin 100. yılına ulaştığımız bu günlerde, uzaya erişme hedeflerimiz ve uzayda söz sahibi olmamız için oluşturulan farklı misyonların gerçekleşmesi için gün sayıyoruz. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de gök bilimi araştırmaları bu misyonlarının temellerinin atılmasında önemli alt yapı

oluşturuyor. DAG, TUG ve diğer gözlemcilerinin de etki ve katkıları birleştiğinde Yer gözlem kabiliyetimiz daha da güçlenerek devam edecek.



90 Türkiye'nin İlk Uzak Yolcuları ve Görevleri

İlay Çelik Sezer

Millî Uzak Programı kapsamında Cumhuriyet'in 100. yılında gerçekleştirilmesi planlanan Türkiye'nin ilk insanlı uzay görevinde görev alacak ilk Türk uzay yolcusu, görev sırasında ülkemizin çeşitli üniversitelerine ve araştırma kurumlarına mensup bilim insanları tarafından tasarlanan projeler kapsamında deneyler gerçekleştirecek.



Dergimize “Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!”, “Düşünme Kulesi” ve “Aydın Sorusu” köşeleri ile ilgili içerik gönderen okurlarımız, “Kişisel Verileri Koruma Kanunu” kapsamında, paylaştıkları verilerin ve bilgilerin dergimiz tarafından yayınlanmasına açık rıza göstermiş sayılacaktır.

Dergimizin elektronik dergi arşivi “services.tubitak.gov.tr/ederji” internet adresinde (son dört sayı hariç) ücretsiz olarak herkesin erişimine açıktır. Son dört aya ait sayılara ise sadece abonelerimiz erişim sağlayabilir.

yayinlar.tubitak.gov.tr

TÜBİTAK
Popüler Bilim
Kitaplarına ve Dergilerine
ulaşmak artık çok daha kolay.
Tıklayın ve Erişin!

 **TÜBİTAK**
BİLİM VE TEKNOLOJİ YATIRIM KURUMU
POPÜLER BİLİM YATIRIMI



TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları internet sitesi yenilendi!



<https://yayinlar.tubitak.gov.tr/> adresi üzerinden; dergilerimizin hem yeni hem de geçmiş sayılarını satın alabilir, ayrıca dergilerimize kolayca abone olabilirsiniz.



**Cumhuriyetimizin 100. Yılında,
TÜBİTAK'ın 60. Yaşında**

**Bilim, Teknoloji ve
Yeniliğin Öncülüğünde
Geleceğe Birlikte Bakıyoruz**

Prof. Dr. Hasan Mandal [TÜBİTAK Başkanı

Cumhuriyetimizin kuruluşunun 100. yılında geçmişten günümüze dünyaya ışık tutan bilim insanlarımız ile övünüyor, yeni hedefler için birlikte çalışıyor ve geleceğimizi şekillendirmeye devam edeceğimiz bilimsel ve teknolojik ilerlemelere güveniyoruz. Kalkınmanın en temel itici gücü olan bilim ve teknoloji alanında ülkemizin sürdürülebilir kalkınma mücadelesine önemli düzeyde güç katmak için kurulan TÜBİTAK, yine bu özel yılda, 2023'te 60 yıllık hizmetlerini daha da ileriye taşıyor.

Yetiştirilmesini sağladığımız nitelikli insan kaynağı, desteklediğimiz projeler ve oluşturduğumuz katma değer önemli düzeylere ulaştı. Merkez ve enstitülerimiz ülkemizin stratejik ihtiyaçlarına cevap veriyor, ekosistemimiz ile birlikte uluslararası çapta etki oluşturuyor. Günümüzde bilim, teknoloji ve yenilik ekosisteminin oluşturulmasında ilk akla gelen kurum olan TÜBİTAK, Cumhuriyetimizin 100. yılında 60. yaşını kutluyor. Bu haklı mutluluk ile birlikte bilim ve teknolojinin üssü olma gururunu yaşıyor ve sorumluluğunu taşıyoruz.





TÜBİTAK

Ar-Ge ve Yenilik Süreçlerindeki Dönüşümde Güçlük Alanları Öncelik Kazandı

Ar-Ge ve yenilik süreçlerinde çok hızlı bir dönüşüm gerçekleşiyor. Karmaşık, dinamik ve değişken özelliklerde gelişen güçlük alanlarına yönelik yenilik süreçlerinin kritik önemde olduğu bir noktadayız. Bu nedenle Kurumumuzun stratejik yaklaşımına göre acil çözüm gerektiren güçlük alanları için yol gösterici oluyoruz. İklim değişikliği ile mücadele ve uyum,

doğal afetler, net-sıfır salım hedefimiz, yeşil büyüme, insan odaklı teknoloji geliştirme, Sanayi 5.0, dijitalleşme ve salgın hastalıklar ön planda. Bu dönüşümde temel girdilerin ötesinde Ar-Ge ve yenilik süreçleri ile elde edeceğimiz çıktı ve etkilere odaklanıyoruz. Ekonomik, toplumsal, çevresel ve ulusal güvenlik ihtiyaçlarına katkı sağlayan etkileri gözetiyoruz.

Bu tümleşik odaklanmamız yakın zamanda son beş yıl içerisinde Ar-Ge ve yenilik ekosistemimizde sürekli söylediğimiz ve söylemeye devam edeceğimiz “birlikte geliştirme ve birlikte başarma” yaklaşımımızı temsil ediyor. Birlikte çalışarak, birlikte daha fazla öğrenerek ve birlikte geliştirerek etkilere uzanan süreçlerde birlikte başarıyoruz. Bu vizyon ile bilim insanlarımız, akademisyenlerimiz, sanayi liderlerimiz, girişimcilerimiz, yetenekli insan kaynağımız ve toplumumuz ile geniş çaplı güç

birliği oluşturuyoruz. Yenilikçi proje, platform ve iş birliği ağlarının geliştirilmesine odaklanıyoruz.

Öz değerlendirme yaptığımızda; geçmişten günümüze bilim, teknoloji ve yenilik yaklaşımımız Ar-Ge ve yenilik ekosistemimizde artık sinerji oluşturan düzeye ulaşmış bulunuyor. Ar-Ge ve yenilik ekosistemimizdeki tüm paydaşlarımız, birlikte daha güçlü olduklarının bilinci çerçevesinde hareket ediyor. Bu sayede Ar-Ge ve yenilik ekosistemimizde sadece “ne” sorusunun ötesine geçip acil çözüm gerektiren güçlük alanlarını da dikkate alarak “niçin” ve yenilikçi iş birliği yaklaşımlarına uzanan “nasıl” sorularının da cevaplarını birlikte oluşturuyor, gerekli süreçleri eş zamanlı ele alıyoruz. Savunmadan güvenliğe, sağlıktan gıdaya, enerjiden ulaştırmaya tüm alanlarda çıktı ve etki odaklı süreçlere odaklanıyoruz.



Birlikte Geliştirme ve Birlikte Başarma Yaklaşımımız Güç Birliğimizi Kuvvetlendiriyor

Yüksek Teknoloji Platformlarımız, birlikte geliştirme ve birlikte başarma yaklaşımımızın önemli bir unsuru. Toplam 20 yüksek teknoloji platformumuzda “Stratejik Araştırma Programları” altında 252 farklı proje yürütülüyor. İlk olarak yerli ilaç, yerli aşı, rejeneratif ve kişiselleştirilmiş tıp, pan-kanser terapisi, anti-enflamatuvar tedavi, güneş enerjisi teknolojileri, ileri malzeme, optik ve ekran teknolojileri ile eklemeli imalat alanlarındaki platformlarımız seferber oldu. En yeni 12 platformumuz da yeşil ve dijital ikili (ikiz) dönüşüme güçlü bir şekilde katkı sağlıyor.

Odak alanlarına baktığımızda; bu platformlarımız sürdürülebilir kentler için ileri teknolojiler, sürdürülebilir döngüsel ekonomi için katma değerli ileri nanoteknolojik malzemeler ve sistemler içeriyor. Elektrikli taşıtlar için batarya teknolojileri, çevreye uyumlu sürdürülebilir ileri araç teknolojileri ve kuantum çağılayan lazerlere odaklı platformlarımız yanında tarımsal üretimde küresel iklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir tarım

teknolojileri, gıda arzı güvenliği çerçevesinde su ürünlerinde yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamalar da geliştiriliyor. Sağlıklı yaşama odaklı yeni platformlarımız ise yeni nesil biyomalzeme teknolojileri, mikro medikal teknolojiler, nöron hasarına yol açan hastalıkların tanı, tedavi ve izlemine yönelik biyobelirteç ve ileri teknolojik uyarı sistemleri ile işlevlerimizi tehdit eden zorluklara karşı nöroteknolojik çözümler için çıktı ve etki odaklı süreçlerde birlikte çalışıyor.

Bu heyecan verici alanlardaki Yüksek Teknoloji Platformlarımızda, yaklaşık 50’si yurt dışındaki araştırma kurumları olmak üzere 240’ın üzerinde kurum ve kuruluşumuz 250’nin üzerinde projede bir araya geldi. Bu birliktelik; toplam 70 üniversite, 109 özel sektör kuruluşu, altı kamu Ar-Ge enstitüsü ve altı araştırma altyapısını içeriyor. Birlikte çalışma odaklı insan kaynağı boyutunda toplam 1.550 araştırmacı ve 959 bursiyer bu platformlarda görev alıyor. Yüksek



TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM)
Gebze Yerleşkesi



bütünsel olarak desteklenmesi için de çalışıyoruz. Ülkemizin yeşil büyümesine katkı sağlayacak katma değeri yüksek ürün veya ürün gruplarının geliştirilmesi için bir teknoloji ekosistemi olarak Sanayiye Yönelik Ar-Ge ve Yenilik Ağları oluşturacağız. Yeşil dönüşüme yönelik ürün veya ürün gruplarının geliştirilmesini hedefliyoruz. Bu kapsamda, yeşil dönüşüm alanında 2028 yılsonu itibarıyla 650 firmanın ticarileşme öncesi tamamlayıcı desteklerden faydalanmasını öngörüyoruz.

Geleceğimizi Şekillendirecek Genç İnsan Kaynağımız En Önemli Değerimiz

Genç insan kaynağımız geleceğimizin bilim ve teknoloji yıldızlarıdır. Yenilikçi teknolojiler odağında 81 ilde 100 Deneyap Teknoloji Atölyesi Kurulması Protokolü çerçevesinde geleceğimizin teknoloji yıldızlarını yetiştirmeye devam ediyoruz. İleri robotik, malzeme bilimi ve nanoteknoloji, yazılım teknolojileri, yapay zekâ ile tasarım ve üretim için genç yaştan beceriler kazandırıyoruz. Bununla birlikte, ülkemizin uluslararası alanda en iyi şekilde temsil edilmesini sağlayan bilim insanı adayı millî takım öğrencilerimizin katkıları da çok kıymetli. Astronomi ve astrofizik, bilgisayar, biyoloji, fizik, kimya ve matematik alanlarındaki farklı uluslararası ve bölgesel Bilim Olimpiyatlarında 2023 yılında

Teknoloji Platformlarımızın toplumsal etki boyutunu ise özellikle önemsiyoruz. Toplumun bir paydaş olarak sürecin başlangıcından itibaren dâhil edilmesi için her bir platformumuzda toplumsal etki odaklı projeler bulunuyor. Bu sayede birlikte geliştirme ve birlikte başarıma yaklaşımımız üçlü sarmal iş birliği olarak bilinen üniversite, sanayi ve kamu etkileşimlerinin ötesine geçiyor. Artık referans noktamız hâline gelen “dörtlü sarmal iş birliği” için toplumu da paydaş olarak süreçlerimize dâhil ediyoruz. Bilgi ekonomisi ve bilgi toplumu ötesinde, sürdürülebilir toplum odağında sürdürülebilirlik ve

çevre odaklı beşli sarmal iş birliğine kadar da uzanıyoruz.

Özel sektör öncülüğünde, üniversite ve kamu iş birliği odaklı Sanayi Yenilik Ağları olarak desteklediğimiz dört platformumuz Stratejik Ürün Ar-Ge Programları altında 76 farklı proje yürütüyor. Akıllı ev ürünleri, akıllı şehir teknolojileri, sağlık ürünleri ve eklemeli imalat odağında toplam 36 firma, 20 üniversite, iki araştırma altyapısı ve bir kamu Ar-Ge birimi güç birliği oluşturdu. Ülkemizin 2053 yılı net-sıfır karbon hedefine yönelik sanayicilerimizin, KOBİ’lerimizin ve teknoloji girişimlerinin

elde ettiğimiz başarılar ile yeni bir rekora doğru koşuyoruz. Eylül 2023 itibarıyla 12 altın, 33 gümüş ve 26 bronz madalya ile 4 mansiyon derecesi elde ettik. Genç insan kaynağımızın başarıları ile gurur duyuyoruz.

Genç insan kaynağımızın erken aşamalardan araştırma süreçlerine ve doğrudan Ar-Ge ve yenilik ekosistemimize dâhil olmasını oldukça önemsiyoruz. Lisans öğrencilerimize Ar-Ge deneyimi kazandırdığımız Stajyer Araştırmacı Programımız (STAR) ile bugüne kadar 6.060 öğrenci 3.200'ün üzerinde araştırma projesinde görev aldı. Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmalarında sadece son 2 yılda 100.000'e yakın projede 150.000'e yakın öğrenciden başvuru aldık. Bu ilgi, geleceğin çözümlerini oluşturan genç insan kaynağımızın kararlılığını ortaya koymada ve

çözüm oluşturmada “ben de varım” yaklaşımı ve tutkusu için çok önemli. Bunun yanında, genç insan kaynağımızı lider araştırmacılar ile de buluşturuyoruz. Toplam 23 ülkeden gelen 190 lider araştırmacı ile 1.174 genç araştırmacıdan oluşan bir ekosistem oluşturduk. Böylece genç insan kaynağımızı birlikte geliştirme ve birlikte başarma yaklaşımımıza doğrudan ortak ediyoruz.

Genç insan kaynağımızın kariyer yolculuğunda çokdisiplinli imkânlar açık olunmasını, yükselen teknolojilerin oluşturduğu fırsatların derinlemesine keşfedilmesini, önemli sorunlara çözüm oluşturacak şekilde bilimsel merakın peşinde koşulmasını ve iş birliği ağlarında etkin rol alınmasını özellikle teşvik ediyoruz. Genç insan kaynağımızın

bilim ve teknoloji tabanlı kariyer yolculuğuna yönelik sağladığımız çeşitli burs imkânlarının yanında onlara yeni fırsatlar da sunuyoruz. Üniversite öğrencileri araştırma projeleri, sanayiye yönelik araştırma projeleri, araştırma projeleri yarışmaları ve yine bu özel sayıda ele aldığımız TEKNOFEST heyecanına kadar genç insan kaynağımızın geleceğimizi şimdiden şekillendirecek nitelikte yetişmesine katkı sağlıyoruz. Doktora öğrencilerinin üniversite-sanayi iş birliği ile yetişmesini ve sanayide istihdam edilmesini de bu amaca özel Sanayi Doktora Programımız ile gerçekleştiriyoruz. Sanayinin ihtiyaç duyduğu alanlar olan temel bilimler, savunma, havacılık, uzay ve bilişim gibi farklı branşlarda programımıza dâhil olan 1.194 bursiyerimizin 317 proje çerçevesinde yetiştirilmesine imkân tanıyoruz.





Girişimci insan kaynağının yetiştirilmesi için ekosistemimizde yine önemli bir güç birliği bulunuyor. Buna en iyi örneklerden biri olan BİGG Programımızda iş fikirlerinin toplanması, değerlendirilmesi, iş planına dönüştürülmesi ve doğrulanması için 2023-2025 yılları arasında hizmet verecek yeni uygulayıcı kuruluşlarımız toplam 147 ekosistem aktörümüzü içeriyor. Sürecin devamında teknoloji tabanlı girişimcilerimizin şirketlerini kurmasına teknogirişim sermayesi desteği ile yatırım yapılıyor, iş fikirlerinin hayata geçirilmesine imkân sağlanıyor. Teknoloji tabanlı girişim firması programımızdan yararlanarak kurulan toplam 2.140 şirket bulunuyor. Girişimcilerimizin yaygın etki oluşturmaları için çekirdek sermaye yatırımlarının önemini farkındayız. Dolayısıyla 2028 yılına kadar BİGG kapsamında çekirdek sermaye yatırımı yapılan girişim sayısının 1.000 olacağını öngörüyoruz.

Bilim, Teknoloji ve Yeniliğin Öncülüğünde Ufkun Ötesini Hedefliyoruz

Bu yıl 60. yaşını kutlayan TÜBİTAK, ülkemizin sahip olduğu Ar-Ge ve yenilik potansiyelinin tam anlamıyla ortaya çıkarılmasını ve daima ileriye taşınmasını sağlayan bir kurumdur. Cumhuriyetimizin kuruluşunun 100. yılında bilim, teknoloji ve yenilik odaklı sorumluluklarımızı aynı heyecan ile sürdürüyoruz. Milli Teknoloji Hamlesi doğrultusunda bilim, teknoloji ve yenilik odaklı sürdürülebilir büyümeyi esas alarak geleceğimiz için faydalı etkilerin oluşturulmasını hedefliyoruz. Önemli güçlük alanlarına yönelik çözümleri birlikte çalışma, birlikte öğrenme, birlikte geliştirme ve birlikte başarıma yaklaşımı ile genç insan kaynağımız ile birlikte ele alıyor, geleceğe doğru güçlü bir şekilde ilerliyoruz. Daha fazla mesafenin daha az sürede katedilebilmesi için her fırsatta

Ar-Ge ve yenilik ekosistemimizde artırılacak etkileşimleri gözetiyor, daha fazla sinerji oluşturabilecek yeni imkânların önünü açıyoruz. Disiplinlerarası, çokdisiplinli ve sektörler arası proje ve platformları teşvik ettiğimiz gibi kuantumdan nörobilime ve sentetik biyolojiye kadar geleceğin teknolojilerini şekillendiren temel bilim alanlarını da önemsiyoruz.

Bilim ve teknoloji alanındaki seferberliğimiz çerçevesinde geliştirdiğimiz ve ürettiğimiz yerli ve millî teknolojiler ile etkin çözümlere sahip olmayı amaçlıyoruz.

Ülkemizin yeşil ve dijital ikili dönüşüm odaklı sürdürülebilir kalkınması için var gücümüzle çalışıyoruz. TÜBİTAK Temiz Enerji, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Araştırma Enstitüsü sinerji oluşturulması odağında Cumhuriyetimize kazandırdığımız merkez ve



enstitülerimizden en yenisi. Bilim ve teknolojiadaki gücümüz ile gökyüzünden denizlere, uzaydan kutuplara her yerdeyiz. Bugün için konuştuğumuz ve gelecekte konuşacağımız güçlü alanlarındaki aciliyete işaret eden bilimsel sonuçların yol göstericiliğini de değerlendirerek tüm hedeflerimizi gerçekleştirecek güçteyiz. Dünyanın dört bir yanında uluslararası ilişkilerin bilim ve teknoloji temelli olması için stratejik yol çiziyoruz.

Birlikte geliştirme ve başarıma yaklaşımımız uluslararası alanda güçlü bir yön veriyor.

Bilim ve teknoloji alanındaki ikili iş birliklerimiz 68 ülkeden 101 muadil kurumu etkin bir şekilde kapsıyor. Ufuk Avrupa Programı'nda kurum ve kuruluşlarımız 266'sı güçlü alanlarındaki çözümlere odaklanan küme projesi olmak üzere, toplam 391 farklı projede yer alıyor ve bunlardan 35'inin koordinasyonunu yürütüyor. Bugüne kadar kazandığımız en büyük projede, yeşil

hidrojen alanında, hidrojen ekonomisine yönelik hidrojen vadisinin oluşturulması için çalışıyoruz. Uluslararası alandaki saygınlığımızı temsil edecek şekilde Cumhuriyetimizin 100. yılında yine iki yeni göreve liderlik ediyoruz. EUREKA Dönem Başkanlığı görevimiz ile 47 üye ülkeli Ar-Ge ve yenilik ağı Ülkemizin liderliğinde yürütülüyor. Bununla birlikte, 67 ülkeden üyeleri bulunan Dünya Endüstriyel ve Teknolojik Araştırma Kuruluşları Birliğinin (WAITRO) de başkanlığını yürütüyoruz. Tüm bu gelişmeler, bilim ve teknoloji odağında birlikte geliştirme ve birlikte başarıma yaklaşımımız ile sürdürülebilir bir geleceğin elde edilmesi öngörümüzü destekliyor.

Daha nice yüzyıllarca kutlanacak olan Cumhuriyetimizin 100. yılında Türkiye'nin gücü ve birikimi bilim ve teknoloji ile artmaya devam edecek.

Bilim ve teknoloji odağında çok daha fazlasının gerçekleştirilebilmesi için Ar-Ge ve yenilik alanındaki



başarılarımızın meşalesinin yarınlara taşınmasını kendimize misyon edindik. Cumhuriyetimizin 100. yılı özel sayısında *Bilim ve Teknik* dergimiz de bunu gösteriyor.

Geleceğe bilim ve teknoloji ile birlikte bakıyoruz. Tam bağımsız Türkiye için millî teknoloji yolunda çalışarak ve üreterek “ilklerimizle, ilkelerimizle, ilk önceliğimiz Türkiye” diyoruz!

“60 yıldır aynı heyecanla! TÜBİTAK 60. Yıl Filmi” videomuzu izlemek için kare kodunu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz. ■



Kaynaklar

Mandal, H., Milli Teknoloji Hamlesinde Birlikte Geliştirme ve Birlikte Başarmada Toplum ile Dörtlül Sarmal İş Birliğinin Yansımaları ve Geleceği, *Milli Teknoloji Hamlesi*, TÜBA Yayınları, s. 107-124, 2022.

<https://tuba.gov.tr/tr/yayinlar/suresiz-yayinlar/bilim-ve-dusunce/mill-teknoloji-hamlesi>

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/tubitak-60-yasini-kutladi>

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/tubitak-1004-programi-ile-sanayi-universite-ve-kamu-guclerini-birlestirdi-12-yeni-yuksek-teknoloji>

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/turkiye-cerceve-programlari-tarihinde-bir-ilk-gerceklesti-en-yuksek-ab-katkili-hibe-kazanildi>

<https://www.aa.com.tr/tr/gundem/turkiyenin-eureka-donem-baskanligi-basliyor/2928223>

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/tubitak-baskani-prof-dr-hasan-mandal-waitro-baskani-secildi>

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/surdurulebilir-bir-gelecegin-kuresel-aktoruyuz>

Bilim ve Teknolojide Bugünümüzü Şekillendiren Cumhuriyet Gençleri

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

*“Sizleri birer kıvılcım olarak gönderiyorum,
alevler olarak geri dönmelisiniz!”*

Mustafa Kemal Atatürk

Cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk bilim ve teknolojinin çağdaş toplumların en önemli unsurlarından biri olduğunu bundan 100 yıl önce öngörmüştü. Kurtuluş Savaşı zaferinin bilim, teknoloji, sanat ve eğitim alanlarında da sürdürülmesi gerektiğine inanıyordu. Böylece hem Cumhuriyet döneminde yeni açılan okullara öğretim elemanları hem de ülkemizin kalkınma hedeflerinde rol oynayacak bilim insanları yetiştirilecekti. Tam da bu amaçla Cumhuriyet’in ilk yıllarından itibaren yurt dışına öğrenciler gönderilmeye başlandı.

Cumhuriyet’in ilânından itibaren yurt dışına gönderilen öğrencilerin gerek belirlenmesi gerek gönderilecekleri yerlerin tespiti hatta meslek seçimi süreçleriyle Mustafa Kemal Atatürk bizzat ilgilendi. Biliyordu ki bu gençler Türkiye’nin kalkınmasında ve ilerlemesinde önemli roller üstleneceklerdi.





ultramafino / iStock

Mustafa Kemal Atatürk 1924 yılında İstanbul'da bulunan Dârülfünun'u İstanbul Üniversitesi olarak yeniden şekillendirdi. 1933 yılında üniversite reformuyla üniversitelerde yeni bir yapılanmaya gitti ve yurt dışından bilim insanları getirterek özellikle İstanbul Üniversitesinde görev almalarını sağladı.

Mustafa Kemal Atatürk, Kurtuluş Savaşı'ndan hemen sonra büyük bir eğitim seferberliği başlattı. Halkın bilinçlenmesi ve ülkenin kalkınmasına dair her türlü gelişme, büyüme ve ilerleme eğitimdeki başarıya, dolayısıyla da hızlı ve güçlü bir eğitim hamlesine bağlıydı. İşte bu nedenle, III. Selim döneminde başlayan ve Osmanlı Devleti'nin yıkılışına kadar devam eden yurt dışına öğrenci gönderme uygulaması, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan sonra da devam etti.

1923-1929 yıllarında isteyen kurum ihtiyaç duyduğu alanda, belirlediği sayıda öğrenciyi kendi tespit ederek yurt dışına gönderdi. Fakat bu yöntemden istenilen verim alınamadığı için 1929 yılında bir kanun teklifi hazırlandı ve teklif 8 Nisan 1929'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde kabul edildi, 16 Nisan 1929'da da Resmî Gazete'de

yayınlanarak uygulanmaya başlandı. 1416 Sayılı "Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebe Hakkında Kanun" adıyla bugün de geçerliliğini koruyan yasayla, yurt dışına gönderilecek öğrencilerin belirlenmesinden dönüşlerinde istihdamlarına kadar pek çok konu düzenlendi. Çıkarılan bu kanunla yurt dışına öğrenci gönderilmesine dair usul ve esaslar belirlenerek yurt dışı eğitim faaliyetleri belli bir plan ve program dâhilinde gerçekleştirilmeye başlandı. 1923-1938 yılları arasında sosyal bilimlerden temel fen bilimlerine; mühendislik ve uygulamalı bilimlerden eğitim bilimlerine; iktisadî, idarî, hukuk ve malî bilimlere; ziraattan tıp, güzel sanatlar, müzik ve beden eğitime kadar çeşitli bilim dallarında öğrenim görmeleri için Almanya ve Fransa başta olmak üzere, Belçika, İsviçre, İngiltere, Avusturya, İtalya, Macaristan, Çekoslovakya, İsveç,

Polonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya gibi ülkelere öğrenciler gönderildi.

Cumhuriyetimizin 100. yılına özel hazırladığımız bu sayımızda, Türkiye'nin bilim ve aydınlanma yolunun temel taşlarını döşeyen bu gençlerin azim, mücadele ve vatanseverlikle dolu hikâyelerinin yer aldığı bir seçki hazırladık.

Hepsinin ismini burada anamasak da biliyoruz ki geçmişimizde, günümüzde ve geleceğimizde emekleri çok. Başta Mustafa Kemal Atatürk olmak üzere hepsini saygı ve minnetle anıyoruz. İşte bilim ve teknolojiye bugünümüzü şekillendiren Cumhuriyet gençlerinden örnekler...

“Sizleri Birer Kivilcım Olarak Gönderiyorum, Alevler Olarak Geri Dönmelisiniz!”

Mustafa Kemal Atatürk



Hulusi Behçet (1889-1948)

20 Şubat 1889'da İstanbul'da doğdu. Tıp eğitimine Gülhane Askerî Tıp Akademisinde başladı. 1910 yılında tıp fakültesini bitirdiğinde 21 yaşındaydı. Mezun olduktan hemen sonra aynı fakültede asistan olarak çalışmaya devam eden Behçet, 1914 yılında deri ve zührevi hastalıklar uzmanı oldu. 1918 yılına kadar çeşitli askerî hastanelerde dermatoloji uzmanı olarak çalışan Behçet Budapeşte'ye ve Berlin'e gitti. Orada ünlü dermatologlarla tanışma ve çalışma fırsatı buldu. 1919 yılında yurda dönen Behçet, bir süre serbest hekim olarak çalıştıktan sonra 1923 yılında Hasköy Zührevi Hastalıklar Hastanesine başhekim olarak atandı. Kısa süre sonra Guraba Hastanesi Dermatoloji kliniğine geçen Behçet,

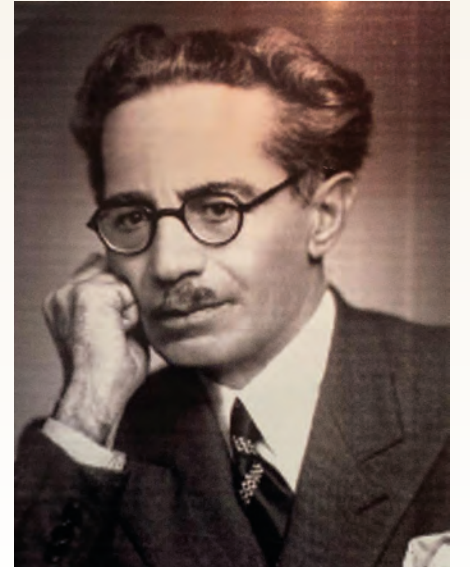
1933 üniversite reformunda İstanbul Üniversitesi Deri Hastalıkları ve Frengi Kliniğinde profesör olarak göreve başladı.

Hulusi Behçet, Türk akademisinde profesör ünvanını alan ilk bilim insanıdır. 1939 yılında da kendisine ordinaryüs ünvanı verildi. Ord. Prof. Dr. Hulusi Behçet'in tüm dünyaca tanınmasını sağlayan ise şüphesiz kendi ismiyle anılan Behçet hastalığı oldu. Türk ve dünya tıp literatürüne katkıları unutulmayan Behçet, vefatından 27 yıl sonra 1975'te, TÜBİTAK Bilim ve Hizmet Ödülü, 1982'de ise Eczacıbaşı Bilimsel Araştırma Ödülü ile onurlandırıldı.

Osman Cevdet Çubukçu (1895- 1965)

Türkiye'de fiziksel tıp ve rehabilitasyon hekimliğinin öncüsü ve İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalının kurucusudur. 1912'de Dârülfünûn Tıp Fakültesi sınavlarını geçerek tıp eğitimine başladı. 1914'de Birinci Dünya Savaşı nedeniyle fakülte kapatıldı ve fakülte binası olan Haydarpaşa Binası askerî hastaneye dönüştürüldü. Osman Cevdet o zaman henüz öğrenci olmasına karşın hasta bakmaya ve ameliyatlara

girmeye başladı. 1915 Mart'ında sınıf arkadaşları ile beraber gönüllü olarak cepheye giderek Çanakkale Savaşı'nda yaralananları tedavi ettiler. 1916 yılında açılan Tıp Fakültesinden 1918 yılında mezun oldu. Haydarpaşa'da Seririyat-i Akliye ve Asabiye'de (Sinir ve Akıl Hastalıkları Kliniği) nöropsikiyatri ihtisası yaptı. Dârülfünûn'un açtığı devlet bursuna başvurdu ve 1925 yılında Fransa'da fizyoterapi eğitimi görmek ve döndüğünde tıp fakültesinde bu kliniği kurmak amacıyla üç yılına burslu olarak Paris'e gönderildi. 1928 yılı sonunda Türkiye'ye döndü ve Haydarpaşa'daki Dârülfünûn Tıp Fakültesinde Fizyoterapi Enstitüsünü kurdu. 1937 yılında profesör oldu. 1945 yılında Türkiye'nin ilk yataklı fizik tedavi servisini kurdu.





Süreyya Tahsin Aygün (1895–1981)

Haydarpaşa'daki Askerî Veteriner Okulundan 1920 yılında mezun olarak veteriner-hekim üsteğmen rütbesiyle orduya katıldı. Kurtuluş Savaşı'nda Serum ve Aşı Enstitüsünde görev yaptı. Kurtuluş Savaşı'ndaki çalışmalarına istinaden 1922'de kendisine İstiklal Madalyası verildi. 1924 yılında eğitimini sürdürmesi için Almanya'ya gönderildi. Bakteriyoloji, viroloji ve bulaşıcı hastalıklar ihtisasının ardından Berlin Yüksek Veteriner Okulunda doktorasını tamamladı. Türkiye'ye döndükten sonra Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesindeki çeşitli kurumlarda ve Ziraat Fakültesinde görev yapan Aygün, 1944 yılında ordinaryüs ünvanını aldı. 1954 yılında Fulbright bursuyla gittiği Ohio State Üniversitesinde araştırmalarını

sürdürdü. Türkiye'de kök hücre kavramını dile getiren ve kök hücre tedavisi üzerine çalışmalar yapan ilk kişidir. Ama asıl ünü çeşitli cilt hastalıklarını önlemede kullanılan thalidomide etken maddeli ilacın embriyolarda beyin gelişimini etkilediğini ve buna bağlı olarak çocukların fokomeli (doğuştan gelen vücut uzuvlarında görülen bir nadir bir doğum kusuru) ile doğduğunu bulmasından geliyor. Aygün, maddenin etkilerini Sağlık Bakanlığına anlatarak ilacın ülkemize ithalini engelledi.

Çalışma alanındaki gelişmeleri takip etmek amacıyla Fransa'da Pasteur, Frankfurt'ta Experimentelle Therapi, Berlin'de Robert Koch enstitülerinde, Viyana'da da Mödling Serum Aşı Enstitüsünde çalıştı. 22 Ekim 1927'de yurda dönerek Etlik Askerî Bakteriyoloji Serum Aşı Enstitüsünde laboratuvar şefliği ve müdürlük yaptı. Şarbon (antraks) hastalığına karşı hazırladığı ve "Türk Üniversal Anthrax aşısı" adını verdiği aşı, asker ve sivil kesimde 1928'den başlanarak 20 yılı aşkın süre ülkemizde uygulandı. Sığır vebası üzerindeki araştırmaları sonucu geliştirdiği "dayanıklı kuru sığır vebası aşısı" savaş yılları sonrasındaki çok kısıtlı ekonomik ortamda yaygın bir biçimde kullanılarak sığır vebasının ortadan kaldırılmasında önemli bir rol oynadı.

Remziye Hisar (1902-1992)

"Fen derslerinde kanunlarda olsun, buluşlarda olsun hep yabancı isimler görmek beni kahrediyordu. Fen alanında bir tek Türk ismi görememenin ezikliğini, bu dalda başarılı olursam giderebilirim sanıyordum".

İşte bu sözler, Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk kadın kimyacılarından biri olan Remziye Hisar'ın kimya alanında eğitim görmek istemesindeki ısrarın altında yatan neden.

Başarılı bir eğitim hayatı geçiren Hisar, Dârülmualimât 'tan (kız öğretmen okulu) mezun olduktan sonra Dârülfünûn'un kimya bölümüne kaydoldu. O dönemde kimya bölümünde eğitim gören üç kadın öğrenciden biriydi. Mezuniyetinden sonra Bakü'ye öğretmenlik yapmaya





Remziye Hisar çocukları Feza Gürsey ve Deha Gürsey ile

gitti. Orada tanıştığı ve evlendiği Doktor Reşit Süreyya Gürsey ile İstanbul'a döndükten bir süre sonra Anadolu'daki öğretmen ihtiyacı nedeniyle Adana'ya öğretmenlik yapmaya gitti. Bir süre sonra tedavi görmek için Paris'e giden eşi, kendisine Paris'e gelmesini söyleyerek orada bilim yapmasının mümkün olduğunu belirtti. Eşinin bu konudaki ısrarı Hisar'ın Sorbonne'da kimya bölümünde öğrenim görerek biyokimya sertifikası almasıyla sonuçlandı. Maarif Vekaleti bursuyla eğitimine devam ederken doktora başlayacağı sırada bursunun kesilmesi ve geri çağırılmasıyla Erenköy Kız Lisesinde kimya öğretmenliği yapmaya başladı. 1930 yılında Millî Eğitim Bakanlığı'nın yurt dışı doktora bursundan yararlanma şansı elde etti ve doktorasını yapmak üzere yeniden Paris'e gitti. Doktora jürisinin çok nadir olarak verilen özel mansiyonunu alan ve doktorasını üstün başarıyla tamamlayarak Sorbonne Üniversitesinde doktora

derecesinde mezun olan ilk Türk kadın oldu. Türkiye'ye döndükten sonra 1933-1936 yılları arasında İstanbul Üniversitesinde kimya ve fizikokimya doçenti olarak görev yaptı. Daha sonra, Ankara Hıfzıssıhha Müessesesine farmakodinami şubesi hayati kimya mütehassısı olarak atandı. 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinde makine ve kimya doçentliği görevine başlayan Hisar, 1959 yılında profesör olduktan sonra 1973 yılında da emekli oldu. Fransa hükümeti tarafından kendisine 1956 yılında "Officer de l'Academie" nişanı verildi, 1991 yılında TÜBİTAK Hizmet Ödülü'nü aldı. Remziye Hisar dünyaca ünlü fizikçi Feza Gürsey ve psikiyatrist Deha Gürsey Owen'ın annesidir.

Sadi Irmak (1904 -1990)

Konya'nın Seydişehir ilçesinde doğan Sadi Irmak, 1923 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencisi iken devlet bursu ile Avrupa'ya öğrenci gönderileceğine

dair üniversite duvarında gördüğü ilana başvurdu ve 150 kişi arasından seçilen 11 kişiden birisi olarak 1923 yılında Berlin Üniversitesine gitti. Sadi Irmak 6 yıllık tıp öğrenimini 4 yılda tamamladı. Bu arada biyoloji eğitimi de aldı. Yurda dönünce Ankara Hükûmet Tabipliği ve Gazi Terbiye Enstitüsü biyoloji öğretmenliği görevlerinde bulundu. 1933 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi doçentliğini kazandı. 1940 yılında fizyoloji profesörü, 1953'te İstanbul Tıp Fakültesinde fizyoloji kürsüsü başkanı, 1956'da ordinaryüs profesör oldu. Almanca, Fransızca ve Arapça bilen ayrıca ulusal ve uluslararası önemli tıp derneklerine üye olan Sadi Irmak'ın çeşitli konularda özgün eserleri ve çevirileri bulunuyor. 17 Kasım 1974-31 Mart 1975 tarihleri arasında 38. Türkiye Hükûmeti Başbakanı olarak da görev yaptı.





Mustafa Kemal Atatürk, Afet İnan ile birlikte Dolmabahçe Sarayı'nda Türk Tarih Kurultayı'nda

Afet İnan (1908-1985)

Öğretmen, tarihçi ve sosyoloji profesörü olarak tanınan Afet İnan Atatürk'ün manevi kızıdır. Afet İnan, Bursa Kız Öğretmen Okulunu 1925 yılında bitirip ilkökul öğretmeni oldu. İzmir'de öğretmenlik yaparken 11 Ekim 1925'de Atatürk İzmir'e geldiğinde kendisiyle tanışıp okumaya devam etmek ve yabancı dil öğrenmek istediğini ifade etmesi üzerine bakanlığın izni ile Fransızca öğrenmesi için Lozan'a gitti. 1927'de İstanbul'a dönünce Fransız Kız Lisesine (Notre Dame de Sion) girdi. 1929-1930 ders yılında sınavdan geçerek Ankara Mûsikî Muallim Mektebinde (konservatuar) ders vermeye başladı. 1933-1935 yılları arasında tarih öğretmenliği görevini Ankara Kız Lisesinde sürdürdü. Kültür Bakanlığı tarafından 1936'da açılan Dil Tarih Coğrafya Fakültesine öğretim görevlisi olması için önerildi. Afet İnan bu görevi lisans ve doktora yaptıktan sonra kabul edebileceğini

söylediğinde Ankara Kız Lisesinden izinli sayılarak Cenevre'ye eğitime gönderildi. Cenevre Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Bilimler Fakültesinin Yakın Çağ ve Modern Tarih Bölümüne kayıt yaptırdı. Cenevre Üniversitesinden lisans diplomasını 1938'de, "Türk Halkının ve Türk Tarihinin Antropolojik Karakteri Üzerine" başlıklı teziyle doktorasını da 1939'da aldı. Yurda dönerek yardımcı doçent oldu ve Ankara Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesinde doçentlik sınavını 1942'de verdi. 1950 yılında profesör oldu. Prof. Dr. Afet İnan, 1973 yılında Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesinde Türkiye Cumhuriyeti Tarihi Kürsüsünün kurulmasına öncülük etmiştir. Afet İnan, Atatürk'ün direktifleriyle kurulan kurumların başında gelen Türk Tarih Kurumunun uzun yıllar başkanlığını yaptı. Türk Tarihinin Ana Hatları, Türk Halkının Antropolojik Karakterleri ve Türkiye Tarihi, Eski Mısır Tarihi ve Medeniyeti gibi tarih ve sosyoloji alanında önemli eserler yayımladı.

Kamile Şevki Mutlu (1906-1987)

"Tıp fakültesini bitiren kişi hekim olmuş değildir. Diplomasını aldıktan sonra da ömür boyu hekimliğin sorumluluğunu kendisine sindirebildiği oranda hekim olmaya adaydır."

Türkiye'nin İlk Kadın Patoloji Uzmanı ve İlk Kadın Tıp Profesörü olan Kamile Şevki Mutlu 1924'te

İstanbul Kız Lisesinden, 1930'da İstanbul Dârülfünûn Tıp Fakültesinden mezun oldu. Tıp öğrenciliğinde üçüncü sınıftan itibaren patoloji laboratuvarında hiçbir karşılık almadan çalışmaya başladı. Mikroskobik patoloji tanı çalışmalarını lenfogradülomatoz (Hodgkin lenfoma) hastalığı üzerinde yoğunlaştırdı. Elde ettiği bulguları henüz öğrenciyken *Dârülfünûn Tıp Fakültesi Mecmuası*'nda yayımladı. 1933-1935 yılları arasında fakültesi tarafından gönderildiği Berlin Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Enstitüsünde çalışmalarını sürdürdü. Almanya'daki eğitimini tamamlayıp İstanbul'a dönmesi ile patoloji uzmanı ünvanını aldı. Böylelikle Türkiye'nin ilk kadın patoloji uzmanı olan Dr. Kamile Şevki Mutlu, 1945 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi kurucu öğretim üyelerinden biri oldu. 1945'de Ankara Üniversitesine



bağlı olarak kurulan Tıp Fakültesinde Histoloji-Embriyoloji Kürsüsünü ve Enstitüsünü kurması ve geliştirmesi, bu alanda öğrenci eğitimine ek olarak Hacettepe Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi Tıp Fakültelerinde Histoloji-Embriyoloji alanlarında görev yapan çok sayıda öğretim üyesini yetiştirmesi, ayrıca kendi adıyla geçen Şevki tekniğini geliştirmesi nedeniyle 1994 TÜBİTAK Bilim Hizmet Ödülü'ne layık görüldü.

Nüzhet Gökdoğan (1910-2003)

1928'de Erenköy Kız Lisesinde fen şubesini tamamlayan Nüzhet Gökdoğan, ardından devlet bursu kazanarak Matematik- Fen lisansı yapmak üzere Atatürk'ün emriyle Marsilya'ya gönderildi. Lyon Kız Lisesinde Fransızca öğrendikten sonra Paris Üniversitesinde fizik eğitimi almaya başladı. 1933 yılında Paris Üniversitesinde "Diplôme d'études Supérieures" sertifikasını aldı.



Kandilli Rasathanesi Astronomi Laboratuvarı

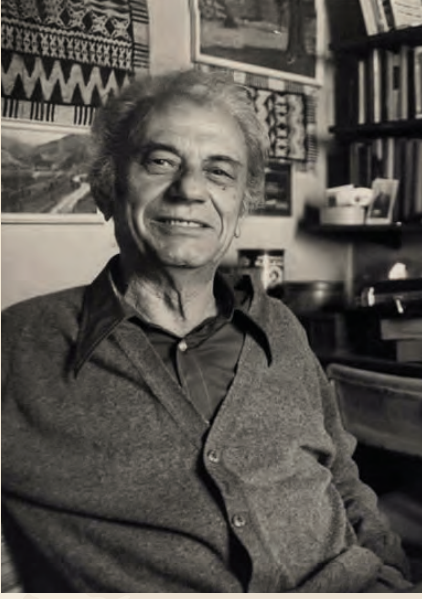


TUG Bakırlitepe Yerleşkesi



Paris Gözlemevinde staj yapmaya başladığı sırada Türkiye'de bulunan Fatın Gökmen, Kandilli Rasathanesinin modernleştirilmesi için çalışıyordu ve Nüzhet Gökdoğan'a Paris Gözlemevinin saat bölümünde çalışmasını tavsiye etti. 1934 yılında yurda dönen Gökdoğan, İstanbul Üniversitesindeki reformla kurulan Astronomi Kürsüsünde göreve

başladı. 1937 yılında doktorasını tamamladığında fen fakültesinin ilk doktora diplomasına sahip oldu. 1954 yılında dekan olarak göreve başladığında ülkemizin ilk kadın dekanı ünvanına da sahip oldu. İstanbul Üniversitesi bahçesinde gözlemevi kurulması çalışmalarına katıldı ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi kurulurken ilk adımların atılmasında önemli rol oynadı.



Cahit Arf (1910-1997)

“Matematik esas olarak sabır olayıdır. Belleyerek değil keşfederek anlamak gerekir.”

Lisede arkadaşlarının çözemediği matematik sorularını çözüyordu. Bu yeteneği ailesinin ve hocalarının dikkatini çekti. Ailesi Arf'ı Paris'teki St. Louis Lisesinde okuması için Fransa'ya gönderdi. Üç yıllık lise tahsilini iki yılda bitirip Türkiye'ye geri dönen Cahit Arf, o sıralarda devlet bursuyla yüksek öğrenim görmek üzere sınavla Avrupa'ya gönderilecek aday öğrenciler arasına girdi. Bu sınavı kazandıktan sonra Fransa'da birçok bilim insanının yetiştiği okul olan École Normale Supérieure'e kayıt oldu. Yükseköğreniminden sonra Türkiye'ye geri dönen Arf, bir süre Galatasaray Lisesinde akademisyenlik yaptı. Daha

sonra doçent adayı olarak İstanbul Üniversitesi Matematik Kürsüsüne geçti. 1937 yılında doktorasını yapmak üzere Göttingen Üniversitesi Matematik Bölümüne giden Cahit Arf, bu üniversitede yaptığı “non-commutative Class Field” konulu doktorasını bir buçuk yıl içinde tamamladı ve bu çalışması kendisinin dünya çapında tanınmasını sağladı. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların bir kısmı literatüre “Hasse-Arf” teoremi olarak geçti.

Doktoradan sonra Göttingen'de çalışmalarını sürdüren Cahit Arf, bu dönemde de dünya literatürüne “Arf Invariantı” adıyla geçen, cebirsel ve diferansiyel topolojide büyük önem taşıyan bir çalışmaya imza attı. 1938'in sonunda Türkiye'ye dönen Arf; 1943'te profesör, 1955'te ordinaryüs profesör oldu.

TÜBİTAK'ın kuruluş ve gelişmesinde büyük emekleri olan Cahit Arf, 1963-1967 ve 1967-1971 yıllarında TÜBİTAK'ın Bilim Kurulu başkanlığını yaptı. Matematiğe yapmış olduğu köklü katkılarından dolayı 1974'te TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık görüldü.

TÜBİTAK Binası

Mustafa İnan (1911-1967)

“Bilim uzun ve çetin bir yoldur çocuklar. Bilimi yarı yolda bırakmayın, olur mu çocuklar?”

1911 yılında Adana'da dünyaya gelen Mustafa İnan Adana'da yatılı olarak okuduğu liseyi 1931 yılında birincilikle bitirdi. Birincilikle girdiği Mühendis Mektebinden (İTÜ) de birincilikle mezun oldu. Doktorasını İsviçre'deki Zürih Üniversitesinde yapan Mustafa İnan, orada kalması için yapılan teklifi reddetti ve Türkiye'ye döndü. 1941 yılında Yüksek Mühendis Mektebinde Teknik Mekanik ve Mukavemet Muallim Muavinliğine atandı. Doktorasını yaparken ilgilenmeye başladığı fotoelastisite konusunda araştırma yapmış ilk Türk bilim insanı olan Mustafa İnan, “Kayma Merkezi” başlıklı ilk



makalesini 1943 yılında yayımladı. 1944 yılında doçent, bir yıl sonra da profesör oldu. 1954- 1957 yılları arasında İTÜ’de İnşaat Fakültesi Dekanlığı, 1957-1959 yılları arasında ise aynı üniversitenin rektörlük görevini sürdürdü. 1961 yılında “Taşıma Matrisi” (Carryover Matrix) kavramını “Elastomekanikte İntikal Matrisi” başlıklı makalesinde tanımlayarak dünyada taşıma matrisi probleminde çalışma yapan ilk bilim insanlarından biri oldu. 1963-1967 yılları arasında TÜBİTAK Bilim Kurulu Üyesi olarak görev yapan İnan, 1967 yılında bir süre de TÜBİTAK Başkanı olarak görev aldı. Mustafa İnan’ın 1965 yılında yazdığı ve ilk baskısı 1967 yılında yapılan *Cisimlerin Mukavemeti* isimli eseri zamanının en kapsamlı eserlerinden biridir. Kendisine 1971 yılında TÜBİTAK Hizmet Ödülü verildi.



Nazım Terzioğlu (1912-1976)

1930’da İzmir Lisesinden mezun olan Nazım Terzioğlu, Millî Eğitim Bakanlığı adına matematik öğrenimini görmek üzere Almanya’ya gitti. Göttingen ve Münih üniversitelerinde yüksek öğrenimini bitirdi ve doktorasını yaptı. Almanya’daki öğrenimini bitirdikten sonra yurda dönen Terzioğlu, 1937 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Enstitüsünde Riyazi Mihanik ve Yüksek Hendese asistanı olarak göreve başladı. Aynı yerde 1942’de doçent oldu ve ertesi sene yeni kurulan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Enstitüsü profesörlüğüne atandı. Bu fakültede iki yıl çalıştıktan

sonra, profesör olarak İstanbul Üniversitesindeki görevine döndü. 1950-1952 yıllarında fen fakültesi dekanlığı yaptı. Terzioğlu, bu yıllarda İstanbul Üniversitesi Jeofizik Enstitüsü, İstanbul Baltalimanı’nda Hidrobiyoloji Enstitüsü ve Uludağ’da Prof. Dr. Adnan Sokullu ve





Prof. Dr. Sait Akpınar ile birlikte kurduğu Kozmik Şua Enstitüsü olmak üzere ülkemizin büyük eksikliğini duyduğu bazı bilimsel kurumların kuruluşunu gerçekleştirdi. 1953 yılında fen fakültesi dekanlığının ardından aynı fakültede Matematik Enstitüsü Analiz Kürsüsü Başkanlığı'na getirildi. Karadeniz Teknik Üniversitesinin kuruluşunda büyük emeği geçen Terzioğlu, 1965-1967 yıllarında, İstanbul Üniversitesindeki görevini korumakla birlikte, önce vekaleten, sonra da asaleten bu üniversitenin kurucu rektörlüğünü yaptı. Nazım Terzioğlu Karadeniz Teknik Üniversitesinde, Türkiye'nin ilk Temel Bilimler Fakültesini kurdu. Ölümünden sonra 1982 yılında TÜBİTAK Bilim Hizmet Ödülü'ne layık görüldü.

Sait Akpınar (1913-2003)

Türkiye'de deneysel fiziğin öncüsüdür. Elektrik ve elektronik merakı nedeniyle 1933 yılında liseden mezun olduktan sonra İstanbul Üniversitesi Elektroteknik Bölümünde yüksek öğrenime başladı. 1934 yılında girdiği sınavla Millî Eğitim Bakanlığının bursunu kazanarak Almanya'da Goethe Üniversitesine gitti. Pertevniyal Lisesinde bir yıl Almanca okuduğu için, Almanca öğrenmeyi bıraktı ve İngilizce dersleri almaya başladı. 1934 yılının eylül ayında dil öğrenimini tamamlayan Akpınar; fizik, kimya ve matematik öğrenimine başlamak için Berlin'den Frankfurt'a geldi. Goethe Üniversitesindeki öğrenimini sürdürdüğü sıralarda Almanya'da başlayan problemler, üniversitedeki birçok

bilim insanının yurt dışına, bir kısmının da Türkiye'ye kaçmasıyla sonuçlandı. Bu durumdan Goethe Üniversitesi de etkilendi. Öyle ki üniversitenin matematik bölümünde bir tek hoca kalınca Akpınar, Almanya'da fiziğin en iyi okutulduğu Göttingen'e gitmeye karar verdi ve 1937'de Göttingen'e geçti. Burada doktora çalışmasını 1940 yılında tamamladı. Aynı yılın mayıs ayında Türkiye'ye döndü. 1943 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde fizik asistanı olarak çalışmaya başladı. Prof. Akpınar, radyoizotopların tıp alanındaki uygulamalarının Türkiye'deki öncülerindendir. Özellikle tiroid bezinde ortaya çıkan enfeksiyon ve düzensizliklerin neden olduğu hastalıkların tanısında radyoaktif iyot ($I-131$) kullanımına yönelik ilk çalışmalar Türkiye'de, Fen Fakültesi Denel (deneysel) Fizik



Kürsüsündeki Laboratuvarında, Sait Akpınar tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalar sırasında ayrıca, akciğerlerin gözlenmesini sağlamak amacıyla, cıva buharlı lambalar geliştirmiştir. Sait Akpınar, 1948 yılında üniversite doçenti olduktan bir yıl sonra Tecrübe (Denel) Fizik Enstitüsünde görevine devam etti. Daha sonra nükleer fizikle ilgilenmeye başlayan Sait Akpınar, nükleer sayıcılardaki ayırma gücünü ve sayıcılardaki yeni tip elektrik boşalımını tanımladı. 1949 yılında ABD bursu ile Massachusetts Institute of Technology'de (MIT) nükleer elektronik ve kozmik ışınlar üzerine çalışmalar yapan Akpınar'ın bu konuda oldukça geniş bir bilgi birikimi oluştu. 1955-1957 yılları arasında Uludağ'da bir fizik laboratuvarı kurulması çalışmalarına katılan Akpınar, burada bir mezon teleskobu geliştirdi ve uluslararası bir çalışmanın parçası olarak bu teleskopla gözlemler yaptı. Prof. Akpınar, Türkiye'de gerek fizik biliminin gerekse fiziğin elektronik, kozmik ışınlar, radyasyon fiziği ve katı hâl fiziği alanlarındaki çalışmaların gelişmesine olan katkıları yanında, çağdaş bilim ve teknoloji kurumlarının kurulmasına olan katkıları ve kurumlarda yaptığı etkin görevler nedeniyle 1983 yılında TÜBİTAK Hizmet Ödülü'ne layık görüldü.

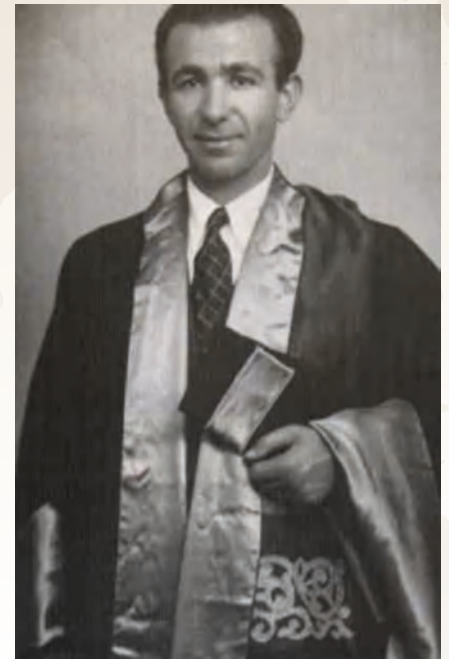


Kuzey Anadolu Fay Hattı

İhsan Ketin (1914-1995)

Kayseri'de doğan, ortaokul ve liseyi Kayseri'de tamamlayan İhsan Ketin 1932 yılında Almanya'ya önce Berlin Üniversitesine gitti, daha sonra Bonn'daki Friedrich Wilhelm Üniversitesine geçti. Bu üniversitenin Matematik-Tıbbi İlimler Fakültesinde jeoloji, botanik, zooloji ve kimya dersleri aldı. Doktora danışmanı ünlü jeoloji profesörü ve tektonik uzmanı Hans Closs oldu. 1936'da Freiburg/Breisgau Üniversitesine geçti, burada bir dönem okuduktan sonra, 1936-1937 yılları arasında tezinin arazi çalışmalarına başladı. 1938'de Almanya'nın jeolojik açıdan önemli birçok bölgesindeki araştırmalarına katıldı. Aynı yıl doktorasını tamamladı ve Türkiye'ye dönerek İstanbul

Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsünde asistan olarak çalışmaya başladı. Türkiye'de modern jeolojinin kurucusu olan İhsan Ketin 1948 yılında Kuzey Anadolu fay hattını keşfetti. 1981 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü aldı.





Jale İnan (1914-2001)

Türkiye'nin ilk kadın arkeoloğudur. 1934'te Erenköy Kız Lisesini bitirdi. Aleksander von Humboldt Vakfının bursu ile arkeoloji okumak üzere 1934 yılında

Almanya'ya gitti. Bir yıl sonra da Türkiye Cumhuriyeti devlet bursunu kazandı. 1935-1943 yılları arasında klasik arkeoloji bilim dalında lisans ve doktora eğitimini Berlin ve Münih üniversitelerinde tamamladı. 1943 yılında Prof. Dr. Rodenwaldt'ın yanında doktorasını tamamlayarak İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Eski Çağ Tarihi Kürsüsünde asistan oldu. Uzun yıllar devam eden kazılarla Perge ve Side antik kentlerinin gün ışığına çıkarılmasına katkı sağladı, çıkarılan eserlerin sergilenmesi için Antalya ve Side müzelerinin kurulmasını sağladı. Programlı kazıların dışında tarihî eser kaçakçılığına karşı çeşitli kurtarma kazıları gerçekleştirdi. Babası, Türkiye'nin ilk arkeologlarından Aziz Ogan, eşi de bilim insanı Mustafa İnan'dır.



Perge Antik Kenti'ndeki
Sütunlu Cadde

Feza Gürsey (1921-1992)

1940 yılında Galatasaray Lisesi, 1944'te de İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik-Fizik bölümünden mezun olan Feza Gürsey, İstanbul Teknik Üniversitesinde fizik asistanlığı sırasında Millî Eğitim Bakanlığının açtığı sınavı kazanarak doktora yapmak üzere İngiltere'deki Imperial College'a gitti. "Kuaterniyonların alan teorisine uygulanmaları" konusunda 1950'de tamamladığı çalışması, hem bilim dünyasında büyük ses getirdi hem de yaşam boyu sürececek bir araştırma merakının merkezine oturdu. 1950-1951 yılları arasında Cambridge Üniversitesinde doktora sonrası araştırmalarını sürdürdü. 1951'de İstanbul Üniversitesinde fizik asistanı olarak görevine başladı. 1953'te ise doçent oldu. 1957-1961 yılları arasında Brookhavan Ulusal Laboratuvarında, Princeton İleri Araştırma Enstitüsünde ve Columbia Üniversitesinde araştırmalar yaptı. Bu süreçte Nobel Fizik Ödülü sahibi Wolfgang Pauli ile J. R. Oppenheimer ve yine Nobel Ödüllü fizikçiler olan E. Wigner, T.D. Lee ve C.N. Yang ile tanışıp dostluklar kurdu. 1961'de Türkiye'ye dönen Gürsey, Orta Doğu Teknik Üniversitesinin (ODTÜ) kendisine sunduğu profesörlük ünvanını kabul ederek ODTÜ Teorik Fizik Bölümünün kurulmasında önemli rol oynadı. 1974 yılına kadar burada öğretim üyeliğine devam eden Feza Gürsey 1965'te, ODTÜ'deki



Refik Saydam'dan Aziz Sancar'a...

Farklı zamanlarda ve hayat koşullarında yetişmelerine rağmen aynı azim hikâyesine sahip, ülkemize büyük katkılarda bulunan iki değerli bilim insanı: Refik Saydam ve Aziz Sancar.

İbrahim Refik Bey (Saydam) 1881 yılında İstanbul'da doğdu. Askerî Tıbbiye'den 1905 yılında tabip yüzbaşı olarak mezun oldu. Gülhane Askerî Tıp Akademisinde Histoloji-Embriyoloji alanında çalıştıktan sonra Almanya'da Berlin Askerî Tıp Akademisinde Brandenburg, Danzig, Spandou ve Charité'de eğitim gördü. Balkan Savaşı'nın başlaması üzerine İstanbul'a döndü. Balkan Savaşı'nda Antalya'da ve Çatalca cephesinde kolera hastalığını önleyici çalışmalar yaptı. 1914'te atandığı Sahra Genel Sağlık Müfettiş Muavinliği sırasında Bakterioloji Enstitüsünü örgütleyerek tifo, dizanteri, veba ve kolera aşılarının yanı sıra

kadrosunu da koruyarak ABD'deki Yale Üniversitesinde profesör olarak çalışmaya başladı. Dönüşümlü olarak hem Yale Üniversitesinde hem de ODTÜ'de görev yaptı. 1974'te Yale Üniversitesinde kürsü başkanlığına getirildi. 1991'de emekli olarak Türkiye'ye döndü ve Boğaziçi Üniversitesi Emeritus Profesörü oldu. 1969 yılında aldığı TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne ek olarak ulusal ve uluslararası pek çok ödüle layık görüldü.



tetanos ve dizanteri serumlarının burada üretilmesini ve I. Dünya Savaşı boyunca ordunun ihtiyacının karşılanmasını sağladı. Salgın hastalıklarla mücadelesini Hasankale’de cephe hizmeti sırasında da sürdürdü. Tifüse karşı hazırladığı aşı tıp literatürüne geçti ve I. Dünya Savaşı’nda Alman ordusu tarafından, Kurtuluş Savaşı sırasında da ordumuz tarafından kullanıldı.

Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk Sağlık Bakanı olan Refik Bey, 14 yıl sürecek olan bu görevinde sağlık hizmetlerinin temellerini attı. 1924’de Ankara’da ve daha sonra Erzurum, Diyarbakır, Sivas ve diğer birçok ilde devlet hastaneleri, doğum ve çocuk bakımevleri açtı. Halk sağlığını koruyucu çalışmalar yapmak, ülkenin ihtiyaç duyduğu aşı ve serumları geliştirmek, hekimleri ve diğer sağlık çalışanlarını eğitmek amacıyla 1928 yılında Hıfzısıhha Enstitüsü ve Mektebini kurdu. İstanbul ve Ankara’da verem savaş dispanserleri kurdu.



Mustafa Kemal Atatürk ile Refik Saydam

21 Haziran 1934’te Soyadı Kanunu’nun çıkması üzerine, Atatürk tarafından İbrahim Refik’e yaşamına ve karakterine uygun olan “Saydam” soyadı verildi. Atatürk: “Ben ona niçin Saydam dedim? O içi dışı bir, tertemiz bir insan pırlantasıdır da ondan.”

1925-1939 yılları arasında Kızılay başkanlığını yürüttü. Cumhuriyet’in ilanı sonrası 1937 yılına kadar Sağlık Bakanlığı görevini de sürdüren Refik Saydam, bu süreçte ülkemizin sağlık hizmetlerinin kuruluşunda ve gelişmesinde büyük katkılar sağlayarak halk sağlığı konusunda önemli çalışmalara imza attı. Devletin sağlık teşkilatını kurarak sağlık ve sosyal kanunların çıkartılmasına önayak oldu. Doktor ve sağlık memuru yetiştirilmesine

önem verdi. Ankara Numune Hastanesi ve Verem Sanatoryumunu açtı. Refik Saydam 1942 yılında vefat etti. Bu tarihten 4 yıl sonra ülkemizi gurura boğacak ve Refik Saydam gibi, Türk gençlerine ilham kaynağı olacak Aziz Sancar, 8 Eylül 1946’da Mardin’in Savur ilçesinde doğdu. Aziz Sancar da tüm Cumhuriyet gençleri gibi karşılaştığı bütün zorluklarla büyük bir sabır göstererek baş etti. Onunki de bir azim hikâyesiydi. Çok çalıştı, çok okudu, asla pes etmedi. Bilimsel bilgi birikimini geliştirirken önce basit deney düzenekleriyle başladı işe. Laboratuvarında da yaşadı, vazgeçmesini söyleyenlerle de karşılaştı. Sancar hep emek verdi. Kimi zaman şansının yardım ettiği de oldu ama o şans yakalamak için uygun ortamı emekleriyle hazırladı. Louis Pasteur’un dediği gibi, “Şans hazır beyni tercih etti.” Aziz Sancar 1969 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun olduktan sonra ilkin bir hekim olarak ülkemizde iki yıl hizmet verdi, ardından bir NATO-TÜBİTAK bursu ile biyokimya eğitimi almak üzere Johns Hopkins Enstitüsüne, sonra da doktora eğitimi için Dallas’taki Teksas Üniversitesine gitti. Doktora sonrası



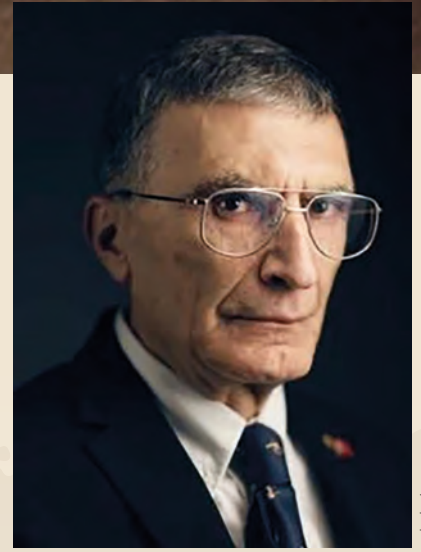
Hıfzısıhha Enstitüsü

çalışmaları için Yale Üniversitesinde onarım genlerinin klonlanması konusunda çalışan Dean Rupp'un ekibine katıldı. Ona Nobel Ödülü getirecek araştırmalarına başladı.

Aziz Sancar, "Bilimde başarılı olmak için hem çok çalışmak hem de çok okumak gerekir." dedi. 300'e yakın bilimsel makalesinin ve bu makalelere yapılan 12 binden fazla atfın, özetle onu Nobel Ödülü'ne götüren yoldaki tüm başarılarının sırrını bu cümleyle özetliyor. 1984 yılında ABD Ulusal Bilim Vakfı Genç Araştırmacı Ödülü'nü, 1995 yılında ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü Ödülü'nü, 1997 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alması, 2007 yılında Vehbi Koç Vakfından ödül alması, 2005 yılında Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi üyeliğine, 2006 yılında Türkiye Bilimler Akademisi asil üyeliğine seçilmesi Sancar'ın bilim yolculuğundaki başarılarından sadece birkaçı.

Başarılarını 2015 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü alarak taçlandıran Aziz Sancar, ülkesini ve milletini çok gururlandırdı. Para ödülünü Türkiye'den giden gençlerin geçici olarak kalabildiği ve aynı zamanda Türk Kültür Merkezi olan Türk Evi'ne bağışladığını belirtti. Nobel Madalyası'nı ise 19 Mayıs'ta Anıtkabir'e bırakacağını söyledi. Kendisi için bundan daha doğal bir şey olmadığını şu sözlerle ifade etti: "Bu madalyanın yeri Anıtkabir"dir. Çünkü bu madalya Aziz Sancar'a değil Türkiye Cumhuriyeti'ne ve Atatürk'e verilmiştir. Bu ödül Cumhuriyet sayesinde, Atatürk sayesinde alındı."

Bir asırda kıvılcımdan alev dönüşerek bugün 207 üniversite, 184.566 öğretim üyesi ve elemanı, sayısı yüz binleri geçen doktora öğrencileri ile bilimde emin adımlarla üreten ve ilerleyen bir bilim toplumu olarak yolumuza



nobelprize.org

devam ediyoruz. Refik Saydam'dan Aziz Sancar'a, Tosun Terzioğlu'ndan, Oktay Sinanoğlu'na, Gazi Yaşargil'den Münci Kalayoğlu'na, Feza Gürsey'den Mete Atatüre'ye, Remziye Hisar'dan Feryal Özel'e, Semahat Geldiay'dan Canan Dağdeviren'e... Geçmişten günümüze, ülkemizde ve tüm dünyada başarı ile bilim yapan ve adını sayamadığımız nice bilim insanımızın gençlerimize ilham kaynağı ve yollarına ışık olmaları dileğiyle. Nice 100 yıllara... ■

Cumhuriyetimizin 100. yılı
kutlu olsun!

Kaynaklar

- Ulu, C., "1416 Sayılı Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebe Hakkında Kanun ve Cumhuriyetin İlk Yıllarındaki Uygulamaları, *Tarih Okulu Dergisi*, Sayı XVII, s. 495-525, 2014.
- Gül, O. K. ve Doğan, M., "Cumhuriyet Döneminde Yurtdışına Öğrenci Gönderme Faaliyetleri ve Talha Sabuncu Örneği", *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, cilt 8, sayı 24 s. 232-254, 2020.
- Oralalp, F., "Bir Çalıkuşu Öyküsü... İlk Kadın Kimyacımız Remziye Hisar", *Bilim ve Teknik*, sayı 333, 1995.
- Tozar, Z., "Adını Matematiğe Vermiş Bilimcimiz: Cahit Arf", *Bilim ve Teknik*, sayı 213, 1994.
- Oralalp, F., "Bilim Öğrencisi Bir Öğretmen Mustafa İnan", *Bilim ve Teknik*, sayı 314, 1994.
- Unat, Y., "Bilim Tarihinden Örneklerle Genç Bilim İnsanlarına Öneriler", *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, cilt 4, sayı 1, s.13-26, 2017.
- Oralalp, F., Kayalarda Gizli Gerçeği Arayan Bir Öğretmen İhsan Ketin", *Bilim ve Teknik*, sayı 316, 1994.
- Oralalp, F., "Türk Arkeolojisinde Bir Hanumefendi Jale İnan", *Bilim ve Teknik*, sayı 369, 1998.
- Topdemir, G., "Kuramsal Fizikte Evrensel Bir Değer: Feza Gürsey", *Bilim ve Teknik*, sayı 519, 2011.
- Yıldırım, N., "Nazım Terzioğlu", *Bilim Tarihi* (Aylık Dergi), Sayı 16, s. 11, Şubat 1993.
- Tok, G., "Deneyel Fizik Türkiye'deki Öncüsü Sait Akpınar", *Bilim ve Teknik*, sayı 350, 1997.
- Şule Osmanoğlu, Türk Tarihinde Veteriner Hekim Büyüklüğümüz, *Vet. Hekim Der* 81(1): 3-7, 2010.
- Arasıl T, Berker E, Aydın AR. "Dünyada ve Türkiye'de Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Alanının Gelişim Süreci" *Engellilik Tarihi Yazıları*, s: 173-186, 2020.
- Oralalp, F., "Cumhuriyet'in Gururu Kadın Hekimimiz Kamile Şevki Mutlu", *Bilim ve Teknik*, sayı 329, 1995.
- Ak, Ö., "40 Yıllık Bir Azim Hikayesi", *Bilim ve Teknik*, sayı 576, 2015.
- <https://cabim.ulakbim.gov.tr/cahit-arf-kimdir/>
- <https://ataturkansiklopedisi.gov.tr/bilgi/ayse-afet-inan-1908-1985/>
- https://www.jmo.org.tr/tresimler/ekler/295a55e7c3b2af6_ek.pdf
- <https://ataturkansiklopedisi.gov.tr/bilgi/ataturk-doneminde-bilim/>
- <https://www.klimik.org.tr/2011/11/01/buyuklerimiz-refik-saydam-1881-1942/>
- <https://istatistik.yok.gov.tr/>
- Aksakal, H.İ., "Dr. Refik Saydam Önderliğinde Cumhuriyet Dönemi Sağlık Hizmetlerini Modernleştirme Çabaları", *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, cilt: 27, sayı: 1, s. 219-231, 2017.



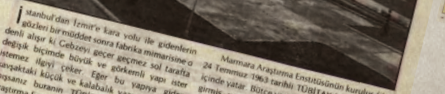
6 Şubat 2023 Depremleri

Yüzyılın En Yıkıcı Kırasal "İkili" Depremleri

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen iki deprem, Türkiye'nin yüzyılın en yıkıcı ve en zararlı depremleri olarak kayıtlara geçti. Depremler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Depremler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen iki deprem, Türkiye'nin yüzyılın en yıkıcı ve en zararlı depremleri olarak kayıtlara geçti.



Marmara Araştırma Enstitüsü'nün Kuruluş İddiası
24 Temmuz 1963 tarihli TBMM AK Kurulduğu Yürürlükte, Marmara Araştırma Enstitüsü'nün kuruluşu için kararlar alınmıştır. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

İlk Türk Uçan Araba "CEZERİ"

İlk Türk Uçan Araba "CEZERİ" Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



İlk Türk Uçan Araba "CEZERİ" Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Türkiye'de KALPNAKLI

Anadolu Ajanları'nın 20 Katon'da verdiği bir haber, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Türkiye'de Havacılık ve Uzay Çalışmaları

Türkiye'de Havacılık ve Uzay Çalışmaları, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden Notlar İlk Gözlem!..

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden İlk Gözlem!.. Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Konya Bilim Merkezi

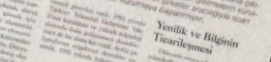
Konya Bilim Merkezi, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Konya Bilim Merkezi, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

MAM Teknoparkı

MAM Teknoparkı, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



MAM Teknoparkı, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

ISIGIYLA GÖLGESİYLE GAP

ISIGIYLA GÖLGESİYLE GAP, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



ISIGIYLA GÖLGESİYLE GAP, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Bilim Çizgi

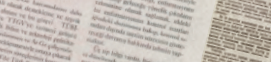
Bilim Çizgi, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Bilim Çizgi, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Yenilik ve Bilginin Tutarlılığı

Yenilik ve Bilginin Tutarlılığı, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Yenilik ve Bilginin Tutarlılığı, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

MİLGEM

MİLGEM, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



MİLGEM, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

TÜRKİYE GEMİ İNŞAATINDA 50 YIL

TÜRKİYE GEMİ İNŞAATINDA 50 YIL, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



TÜRKİYE GEMİ İNŞAATINDA 50 YIL, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.



Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

TÜBİTAK'TA GÜNEŞ PİLİ ÜRETİMİ

TÜBİTAK'TA GÜNEŞ PİLİ ÜRETİMİ, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

TÜBİTAK'TA GÜNEŞ PİLİ ÜRETİMİ, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti. Enstitü, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Önemli Geliştirilen Yerli ve Milli Teknolojiler, Türkiye'nin en büyük ölçekli depremleri olarak kayıtlara geçti.

Türkiye ve Deprem

Deprem, üzerinde yaşadığımız coğrafyanın yadsınamaz bir gerçeği. Yüzyıllardır Anadolu'da büyük yıkımlara yol açan depremler yaşanageldi. Yer biliminin gelişmesiyle nedenleri daha iyi anlaşılmaya başlanan depremlere ilişkin, ülkemiz özelinde hazırlanan, Anadolu deprem kuşağını anlatan bir yazı, daha ilk sayılarımızdan birinde, 1968 Temmuz tarihli 9. sayımızda yer bulmuştu. İlerleyen yıllarda ülkemizde yaşanan şiddetli depremler sonrasında

da *Bilim ve Teknik* Dergisi'nde mutlaka deprem konusunda farkındalık oluşturmaya yönelik yazılara yer verildi.

1968 Temmuz, 9. sayı



6 Şubat 2023 Depremleri

Yüzyılın En Yıkıcı Karasal "İkili" Depremleri

Ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremler birçok uzman tarafından yüzyılın en yıkıcı ve en fazla can kaybının yaşandığı karasal "ikili" depremleri olarak nitelendiriliyor. Depremlerin gerçekleştiği andan itibaren tüm kalbimiz, aklımız, dualarımız ve bedenimizle tüm Türkiye tek yürek olarak depremden etkilenen bölgelerdedik... Ülkemiz olarak bütün kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, yurt içi ve yurt dışından gelen arama ve kurtarma ekipleri ve gönüllüler ile birlikte tüm imkânlarımızla depremden etkilenen vatandaşlarımız için seferber olduk. Umuda bekledik, birçok mucize kurtuluşla şahit olduk ama her birimizi derinden yaralayan kayıplarımız da oldu maalesef. Depremlerde hayatını kaybeden tüm vatandaşlarımızı bir kez daha rahmetle anıyor, yaralılarımızı acil şifalar diliyoruz.

Bu yazımızda 6 Şubat 2023 depremleri özelinde ayrıca, genel olarak deprem kuşakları, ülkemizdeki önemli fay hatları ve dünya genelinde ender görülen ikili depremler hakkında bazı önemli bilgileri derleyerek ele almaya çalıştık.

Bilim ve Teknik Mart 2023



Türkiye'de İlk Kalp Nakli Girişimi

Cumhuriyet'in aydınlanma ve kalkınma atılımıyla birlikte çağdaş tıp eğitimi almış ve tıp dünyasındaki son gelişmeleri yakından takip edebilen hekimlerimizin hem sayısı hem de niteliği yükseldi. Örneğin dünyada ilk kez 1967 yılında yapılan kalp nakillerinden bir yıl sonra, 1968'de Türkiye'de ilk kalp nakli girişimleri gerçekleştirildi. Sonradan adı önemli bir kalp ve damar cerrahisi araştırma hastanesine de verilen

Dr. Siyami Ersek ve bir öğrencisinin 1968 Kasım'ında ayrı ayrı yaptıkları iki nakil denemesine *Bilim ve Teknik*'in Aralık sayısında genel olarak kalp naklini de anlatan ayrıntılı bir yazıda yer verildi.

Türkiye Cumhuriyeti 50 Yaşında!

Tıpkı Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yaşını kutladığımız bu sayımız gibi Cumhuriyet'in 50. yaşı da *Bilim ve Teknik* dergisinin özel bir sayısıyla kutlanmıştı. 1973 Kasım tarihli bu sayı, alanının önde gelen bilim insanlarının ve uzmanlarının Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk 50 yılında ilgili alanlarda yapılanları ve gelinen durumu özetlediği yazılardan oluşuyor. Bu özel sayı; fizik, matematik, kimya, botanik ve zooloji gibi temel bilimler ile tıp, veterinerlik, ziraat, yer bilimi ve astronomi gibi bilim alanlarının yanı sıra elektrik, tekstil, petrol, şeker ve gemi üretimi gibi sanayi dallarına uzanan geniş bir konu yelpazesine sahip.



1979 Aralık, 145. sayı

1973 Kasım, 72. sayı

Marmara Araştırma Merkezi

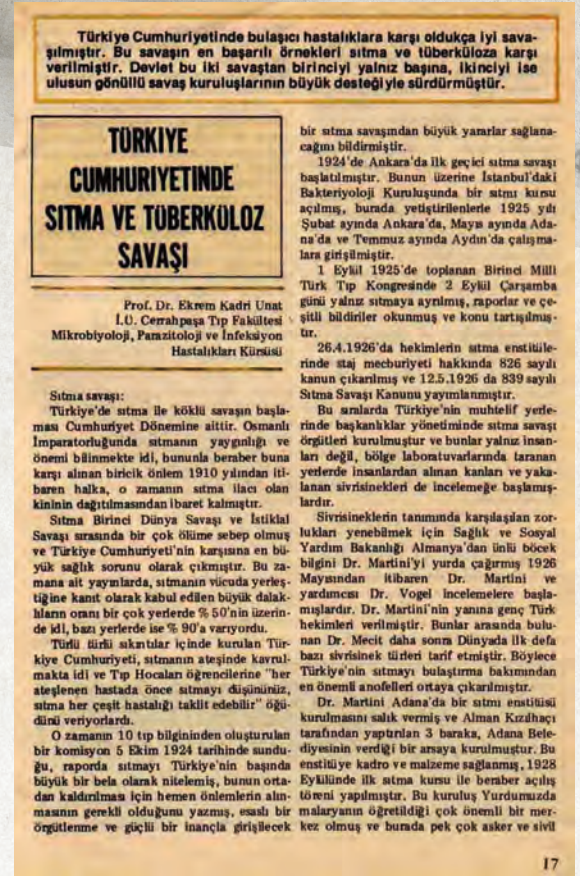
Uygulamalı araştırmalar alanında dünyanın önder bilim ve teknoloji merkezleri içinde yer alma ülküsü ve Türkiye'nin küresel rekabet gücünün geliştirilmesine bilim ve teknolojiyi kullanarak katkıda bulunma görevi ile 1972'de Gebze TÜBİTAK Yerleşkesi'nde kurulan Marmara Araştırma Merkezi (MAM), o zamanki adıyla Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü) ete kemiğe bürünüp çalışmalarını rayına oturtmaya başladığı 1970'li yılların sonlarında *Bilim ve Teknik* dergisi tarafından okurlara tanıtıldı. 1979'un Kasım ve Aralık aylarında yayımlanan iki yazı, Cumhuriyet'in bu genç ve gözde araştırma merkezini ayrıntılarıyla anlatıyordu.



1979 Kasım, 144. sayı

Cumhuriyetin En Büyük Projelerinden GAP

1970'li yıllarda başlatılan ve Cumhuriyetimizin en büyük projelerinden biri olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde bir dizi baraj, hidroelektrik santrali ve sulama tesisi yapımının yanı sıra kırsal altyapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık ve diğer sektörlerde de kalkınmayı hedefleyen entegre bir projeydi. Büyük ölçüde tamamlanmış olan proje, bölgenin kalkınmasına önemli katkılarda bulundu. GAP ve en büyük bileşeni olan Atatürk Barajı dönemin *Bilim ve Teknik* sayılarında kapsamlı biçimde ele alındı.



1981 Kasım, 168. sayı

Cumhuriyet'in Salgın Hastalıklarla Sınavı

Cumhuriyet'in ilk yıllarında salgın enfeksiyon hastalıkları önemli halk sağlığı sorunlarından biriydi. Cumhuriyet öncesinde, hatta I. Dünya Savaşı ve Kurtuluş Savaşı yıllarında bile ülkemizde aşı üretimi yapılmıyordu. Ancak 1928 yılında Hıfzısıhha Enstitüsünün kurulmasıyla aşı üretim faaliyetleri daha sistematik ve merkezî hâle geldi. Cumhuriyet'in erken dönemlerinde pek çok salgın hastalıkla mücadele konusunda büyük emek harcandı ve büyük yollar katedildi. *Bilim ve Teknik*'in 1981 Kasım sayısında da Türkiye Cumhuriyeti'nde sıtma ve tüberküloz hastalıklarına karşı o zamana kadar verilen savaşın ayrıntılarıyla anlatıldığı bir yazıya yer verildi.

Cumhuriyetin 60. Yılında TÜBİTAK 20 Yaşında

Cumhuriyet'in bilim ve teknoloji alanındaki en önemli değerlerinden biri olan TÜBİTAK'la ilgili gelişmeler doğal olarak *Bilim ve Teknik* dergisinin içeriğinde her zaman kendine yer buldu ve bulmaya da devam ediyor. Cumhuriyet'in 60., TÜBİTAK'ın da 20. yaşının kutlandığı 1983 Kasım sayısında da TÜBİTAK'ı ve hizmetlerini okurlara ayrıntılı olarak tanıtan bir yazı yayımlandı.



1983 Kasım, 192. sayı

2006 Temmuz, 464. sayı

TÜBİTAK'ta Güneş Pili Üretimi

Alternatif enerji kaynaklarının önemi tüm dünyada yıllardır biliniyor. Ülkemizde de bu konuda yapılan araştırmaların ve yatırımların geçmişi yıllar öncesine dayanıyor. 1988 Şubat tarihli *Bilim ve Teknik* dergisinde, o dönem TÜBİTAK Marmara Bilimsel Araştırma Enstitüsü (bugünkü Marmara Araştırma Merkezi) bünyesinde faaliyet gösteren Yarı İletken Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda güneş pili üretildiğinden ve seri üretim için hazırlıkların sürdüğünden söz eden bir yazı yer aldı. O dönemde başlayan üretim faaliyetleri yıllar içinde gelişti ve Türkiye 2022 itibarıyla güneş paneli üretimi kapasitesi açısından dünyada dördüncü sıraya yükseldi. 2006 Temmuz tarihli *Bilim ve Teknik* sayısında Türkiye'deki güneş enerjisi çalışmalarının durumunu, 2011 Haziran tarihli sayıda da ODTÜ bünyesindeki Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezini (GÜNAM) anlatan yazılar yer aldı.



Türkiye’de Jeotermal Enerji

Cumhuriyet döneminde topyekûn bir kalkınma atılımı içerisinde, değerlendirilmeyi bekleyen pek çok millî kaynağa yönelik de girişimlerde bulunuldu. Madenlerimizin modern jeoloji ve madencilik yöntemleriyle araştırılması ve işletilmesi amacıyla 1935 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün (MTA) kurulması bunun örneklerinden biri. Ülkemizin jeotermal enerji kaynaklarından ve bu kaynaklardan yararlanmak amacıyla başta MTA tarafından olmak üzere yapılan çalışmalardan bahseden bir yazı da 1989 Mart tarihli *Bilim ve Teknik* sayısında yer aldı.

TÜRKİYE’DE JEOTERMAL ENERJİ

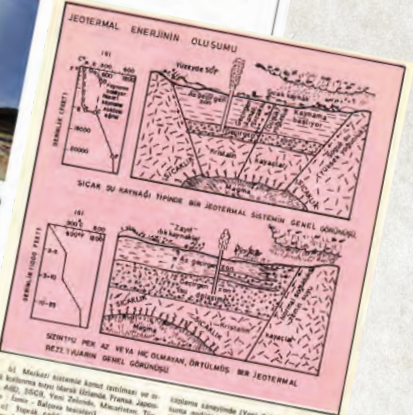
Nurullah ÖNCÜL*

Önemli bir jeotermal enerji kaynağı üzerinde bulunan Türkiye’de, bu kaynaktan yararlanmak amacıyla 1962’de MTA tarafından başlatılan çalışmalar, aradan bir ondan fazla yıl geçtikten sonra, 1984 yılında TEK tarafından bir tesis kurulmuştur. Aydın-Sarıyahya (171°C), Çanakkale-Tuzla (174°C), İzmir-Dikili (153°C) sahaları da bu kapsamda çalıştırılmakta ve araştırma devam etmektedir.

Halen Denizli-Cüveleri’de mevcut 20,4 MW’lık termal elektrik üretimine toplam 70.000 m³’lik sera toprakları kullanılmaktadır. Elde edilen bu toprakların, insanın büyük bir kısmı için yeterli olduğu düşünülmektedir. Bu toprakların, insanın büyük bir kısmı için yeterli olduğu düşünülmektedir. Bu toprakların, insanın büyük bir kısmı için yeterli olduğu düşünülmektedir.



dünyada 6763 MW olan toplam jeotermal enerjiye karşılık Türkiye’de 31.000 MW’lık potansiyel bulunmaktadır.



BAŞLICA ALANLAR

Kırıkkale-Denizli

20-312°C’deki sıcak suları kullanarak elektrik üretilmektedir. 1984’te TEK tarafından yapılan 20,4 MW gücündeki santral Türkiye’nin ilk jeotermal santralidir. Ayrıca buhar ve sıcak su da üretilmektedir.

Denizli-Cüveleri

Dünyadaki en büyük jeotermal yer olduğu bilinen, 31.000 MW’lık potansiyel bulunmaktadır. 1989 Mart tarihli *Bilim ve Teknik* sayısında yer aldı.

1983 Şubat, 183. sayı

1994 Kasım, 324. sayı

Çözumsuzlüğün Çözümü



Multimedya Laboratuvarı

Multimedya, video, fotoğraf, ses, grafik, animasyon gibi değişik kavramların bilgisayara ortamında ve kontrol altında bir araya toplanması olarak tanımlanabilir. Etkileşimli multimedya teknolojisidir. Bu teknoloji kullanımı da o kadar kolaydır.

D

Üniversite öğrencileri, teknoloji ile ilgili bilgileri edinmek için bilgisayar ortamında eğitim almaktadır. Bu ortamda, öğrenciler, bilgisayar ortamında, etkileşimli multimedya teknolojisiyle, öğrenimlerini sürdürmektedirler.



TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı

Günümüz iletişim dünyasının rutin bir unsuru olan multimedya özellikle 1990’lı yıllarda yeni bir kavram olarak ön plana çıkmıştı. Ülkemizde de bu yeni teknoloji yaklaşımını yakından takip edip bundan yararlanmak amacıyla çalışmalar yapıldı. Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü bünyesinde, 1988 yılında kurulan TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı multimedya uygulamaları konusunda ilk öncü çalışmaları gerçekleştirdi. 1994 Kasım tarihli *Bilim ve Teknik* dergisinde de o dönemki bağlamda multimedyanın anlamını ve TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı bünyesindeki çalışmaları anlatan bir yazıya yer verildi.

İlk Uydumuz TÜRKSAT

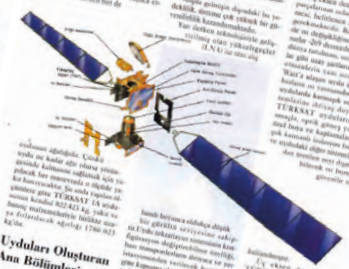
Günümüzde her alanda hızlı ve yaygın iletişimin sağlanmasında haberleşme uyduları çok önemli bir rol oynuyor. Ülkemizde uydu çalışmalarına ilk olarak haberleşme uyduları ile başlandı. 1994'ün ocak ayında uzaya gönderilmesi planlanan TÜRKSAT 1A uydusu fırlatıldıktan kısa bir süre sonra infilak ederek düşmüş olsa da *Bilim ve Teknik*'in uydu henüz fırlatılmadan önce hazırlanmış olan 1994 Ocak sayısında ilk uydularımız TÜRKSAT 1A ve 1B ile ilgili ayrıntılı bilgiler ve Türksat 1A'nın Ocak ayında fırlatılacağı haberine geniş şekilde yer verilmişti.

1994 Ocak, 314. sayı

**Uzaydaki Haber
Elçimiz: TÜRKSAT**

[illegible]

Haberleşme teli-
nin doğusunda ve
bir tutku ile insan-
lerine kadar itlen-
ni oluşturan herbi-
büce birbirleriyle
leşme halinde. Bel-
ana haberleşme
haberleşme bilini-
müzde haberleşme
alıştımın uzağı yan-
ni çağları,
miste insanlar, yak-
ateğin tutunda, ta-
eslerine kadar bir-
nylardır. Orneğin
trafik anlayabilmek
örneklere ile mu-
amanlardan bir-



**Uyduları Oluşturan
Ana Bölümleri**

[illegible][illegible]

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde İlk Gözlem

İnsanlığın uzaya açılan pencereleri olan gözlemevleri, tarih boyunca gezegenimiz dışındaki uzayı ve evreni anlamanın yanı sıra kendi varlığımızı bu bütün içinde anlamlandırma çabalarının da bir nevi yuvası oldu. Genç Türkiye Cumhuriyeti, her alanda olduğu gibi gök bilimi alanında da öncü bilim insanları yetiştirdi. Bu bilim insanlarının bir kısmı, 1960'lı yıllardan itibaren artık bir gözlemesine sahip olmamız gerektiğini gündeme getirmeye başladı. Gerek maddi gereksinimler gerekse uzmanlık gereksinimleri açısından uzun soluklu ve meşakkatli bir sürecin nihai ürünü olarak Türkiye'nin ilk gözlemevi olan TÜBİTAK Ulusal

Gözlemevi (TUG) 5 Eylül 1997 tarihinde resmen

hizmete açıldı. TUG'da resmi açılıştan kısa bir süre önce yapılan ve Türk bilim camiasında büyük heyecan uyandıran ilk gözlem ve bundan birkaç ay sonra yapılan ilk keşif ise yine *Bilim ve Teknik* sayfalarında yer aldı. 1997 tarihli yazılar ilk gözlemin ve keşfin ayrıntılarından bahsederken ilk gözlemin bilim insanlarımız arasında uyandırdığı sevinç ve heyecanı da onların kendi kelimeleriyle aktarıyor!



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden Notlar
İlk Gözlem!...



1997 Mart, 352. sayı



1

Mars Belgeseli



İstanbul'da yaşayan, Fikri Yılmaz ve
Yılmaz'ın kardeşi olan 1900 yılında
dönüşte, ilk kez çalışmalarıyla
gün gelince hakkında
milleti için çalışmalarıyla da
bilinmektedir.

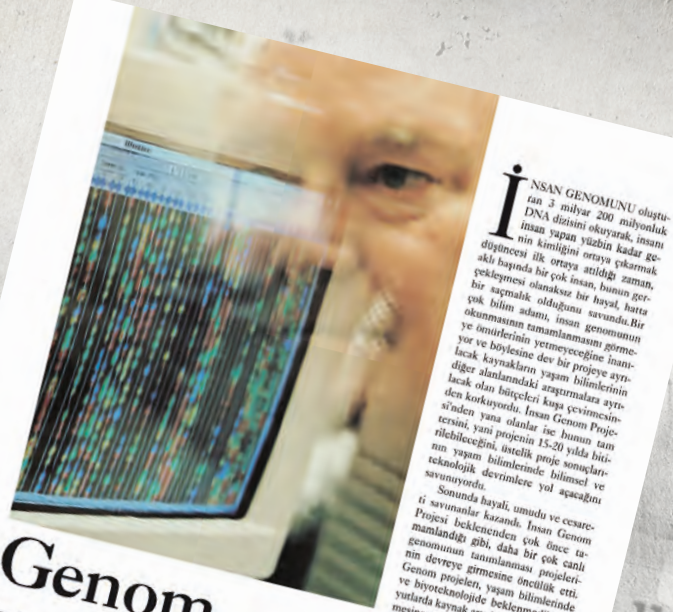
Türkiye'nin Moleküler Biyoloji ve Genetik Atılımı

Dünyada moleküler biyoloji ve genetik alanlarındaki gelişmeler özellikle 1970'lerden ve 1980'lerden itibaren hız kazandı. Cumhuriyetimizin belirli bir olgunluğa ulaştığı, hem nitelikli insan kaynağı hem de ekonomik açıdan çok daha güçlü olduğu bu dönemde, hızla ve yeni gelişmekte olan bu bilim dallarındaki araştırmalar ve uygulamalar ülkemizde de başlatıldı. Örneğin TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi bünyesinde Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsünün kurulması 1992 gibi erken bir tarihte gerçekleşti. Ayrıca 1990'lı yıllarda Türkiye'nin pek çok üniversitesinde yaşam bilimleri, tıp ve başka ilgili alanlardaki çok sayıda araştırmacı yenilikçi moleküler biyoloji ve genetik tekniklerini araştırmalarında kullanmaya başlamıştı. 2000 yılına gelindiğinde, dört üniversitemizde Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümleri açılmıştı bile. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren yurt dışında lisansüstü eğitimlerini tamamlayarak ülkemize dönen pek çok genç bilim insanı ülkemizin bu alanlarda sahip olduğu bilgi ve beceri birikimini daha da artırdı. Tabii bunun mümkün olmasında TÜBİTAK'ın bilimsel çalışmaları desteklemek için kullandığı maddi kaynağın 2000'li yılların ortalarında katlanarak artırılması ve dolayısıyla destek verilen araştırmacı, proje ve öğrenci sayısının çarpıcı düzeyde artmasının önemli bir etkisi oldu. Ülkemizde moleküler biyoloji ve genetik alanında kaydedilen bu gelişmeler doğal olarak *Bilim ve Teknik* dergisi içeriklerinde de kendine yer buldu.

Genom Projeleri ve Türkiye



2001 Haziran, 403. sayı



Sonunda hayali, umudu ve cesare- ti savınmalar kazandı. İnsan Genom Projesi beklenenden çok önce tamamlanmış gibi, daha bir çok can- genomunun tamamlanması projeleri- nem devreye girmesine öncülük etti- ve biyoteknolojiye beklenmedik ho- yarlarda kaynak atılmasını beklenmedik ho- mesine yol açtı. Bu arzunun gerçekleş- deni, genom projelerinden elde edi- lenler, yeni teknoloji ve ürün- geliştirmesinde bir lokomotif görevi yapıyor. Arık, günümüze- deki değeri milyarlarca dolara ulaşan biyoteknolojinin, yirmilercisi yüzü- dangasını vuracak olan bir kaç tekno- lojiden birisi olacağından kimsenin kuşku- su yok.

Böylece, bilimsel bir merakın 15 yıl içinde insanlığın geleceğine yön vermesine kesin gözüyle bakılan bir yoruz. Ancak, bu teknoloji finansman- ının insanlığın yarar ve menfaa- için kullanılıp-kullanılmayacağına- man belirlenecek. İnsanlığın önün- eşiği paylaşımların sağlanması için- yanlış uygulamalardan, değişebilecek ni korumaya başladı.

Genom projeleri ve biyoteknoloji- de beklenen olumlu gelişmelerin ve korkutucu senaryolara dönüştürebilen yanlış uygulamaların risklerinin geniş bir



Türkiye'de Havacılık ve Uzay Çalışmaları

Türkiye'de Havacılık ve Uzay Çalışmaları

2000'li yılların Türkiye'sine gelindiğinde havacılık ve uzay alanlarında; uzaya haberleşme uyduları göndermek, bir ulusal gözlemevi kurmak, havacılık alanında ulusal savunma sanayisini güçlendirecek önemli kuruluşlara önyak olmak gibi pek çok gelişme kayıtlara geçmişti bile. 2000 yılının kasım ayında yayımlanan *Bilim ve Teknik* dergisi de Cumhuriyet tarihinde uzay ve havacılık alanında kaydedilen hemen hemen tüm önemli gelişmeleri kronolojik bir şekilde anlatan değerli bir yazıya ev sahipliği yapıyordu.

1997 Eylül, 358. sayı

2000 Kasım, 396. sayı

Türkiye'nin Teknokent ve Teknopark Başarısı

Teknokentler ve teknoparklar bilimsel gelişmelerin teknolojik ürünlere dönüşme sürecinin hızlandırılmasında önemli roller üstlenen tesislerdir. Türkiye'de de bilimsel çalışmaların ve üretimin artması ve gelişmesiyle 1980'lerin ortalarından itibaren ilk teknokentler ve teknoparklar kurulmaya başlandı. 2000'lerin ortalarına gelindiğinde çok sayıda teknokent ve teknopark kurulmuş, işlerlik kazanmış ve Ar-Ge faaliyetleri konusunda önemli bir atılımın parçası hâline gelmişti. *Bilim ve Teknik* dergisinde de Türkiye'deki teknokentlerin ve teknoparkların durumunu ve geldikleri başarılı noktayı anlatan yazılara yer verildi.

MAM Teknoparkı

Dünyadaki teknolojik gelişmeler, ekonomik, sosyal ve politik değişimlere neden oluyor. Bu da beraberinde araştırma geliştirme girişimlerini ve küçük işletmelerin kurulmasına zemin hazırlıyor. Böylece, araştırma geliştirme sonuçlarının şirketler aracılığıyla ticari hayata geçirildiği ortamlar olarak, teknoparklar kurulmaya başlanıyor.

Yenilik ve Bilginin Ticarileşmesi

1980'li yıllarda Türkiye'de teknolojik gelişmeler, ekonomik, sosyal ve politik değişimlere neden oluyor. Bu da beraberinde araştırma geliştirme girişimlerini ve küçük işletmelerin kurulmasına zemin hazırlıyor. Böylece, araştırma geliştirme sonuçlarının şirketler aracılığıyla ticari hayata geçirildiği ortamlar olarak, teknoparklar kurulmaya başlanıyor.



2004 Nisan, 437. sayı

TÜRKİYE'NİN SİLİKON VADİLERİ ZİRVEYE KOŞUYOR!

Türkiye'de teknolojik gelişmeler, ekonomik, sosyal ve politik değişimlere neden oluyor. Bu da beraberinde araştırma geliştirme girişimlerini ve küçük işletmelerin kurulmasına zemin hazırlıyor. Böylece, araştırma geliştirme sonuçlarının şirketler aracılığıyla ticari hayata geçirildiği ortamlar olarak, teknoparklar kurulmaya başlanıyor.



Türkiye'nin Bilim Merkezleri Atılımı

Bilim merkezleri tüm gelişmiş ülkelerin toplumlarında bilim okuryazarlığının; bilime yönelik merak, ilgi, sevgi, güven ve her türlü olumlu tutumun gelişmesine önemli katkılarda bulunan kurumlardır. Bilim merkezlerinde ziyaretçiler çok çeşitli bilimsel konularda hazırlanan etkileşimli sergi ünitelerini dokunup deneyerek inceleyebildikleri gibi katılımcıların yaşlarına ve düzeylerine uygun şekilde tasarlanmış atölye çalışmalarına katılarak bilimsel konular ve bilimsel çalışmalarla ilgili onlara fikir verebilecek doğrudan deneyimler de kazanabiliyorlar. Ülkemizin modern anlamdaki ilk bilim merkezi olan Feza Gürsey Bilim Merkezi 1993 yılında Ankara Belediyesinin çabalarıyla Altınpark içinde kurulmuştu. Kuruluşundan yaklaşık bir yıl sonra, 1994 Mayıs tarihli *Bilim ve Teknik* dergisi sayfalarında bu tesisi ayrıntılı olarak tanıtan bir yazıya yer verildi.

Bilim merkezleri ile ilgili çalışmalar uzun yıllar daha çok münferit çabalarla ve küçük çapta seyrettikten sonra 2000'li yıllarda TÜBİTAK'ın öncülüğüyle bilim merkezlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik ciddi ölçekte kamu kaynağı ayrılması ve bilim merkezleri kurulma süreçlerinin merkezî ve sistematik hâle getirilmesi sağlandı. Bu çalışmaların ilk ürünü olarak, 2014 yılında Türkiye'nin büyük ölçekli ilk bilim merkezi olan Konya Bilim Merkezi hizmete açıldı. Bugün Türkiye'nin çeşitli yerlerinde faaliyet gösteren toplam 9 bilim merkezi bulunuyor ve bu sayı her geçen yıl artıyor. Bu gelişmeler de yine 2014 ve 2016 tarihli *Bilim ve Teknik* sayfalarına yansdı.

2016 Haziran, 583. sayı



Türkiye Cumhuriyeti'nin Kutup Araştırmaları Atılımı

Türkiye Cumhuriyeti'nin özellikle son yıllarda içine girdiği bilim ve teknoloji ivmesiyle daha önce aktif olarak araştırmaların yapılmadığı bilimsel alanlarda da önemli girişimler gerçekleşti. Kutup araştırmaları konusundaki atılımımız bunun en önemli örneklerinden. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde gerçekleştirilen kutup çalışmaları kapsamında Türk bilim insanlarından oluşan ekipler tarafından Antarktika'ya ilk kez 2017'de, Kuzey Kutbu'na ise ilk kez 2019'da bilim seferleri yapılmaya başladı. 2019 yılında TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi bünyesinde Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE) kurularak kutup araştırmaları daha sistematik ve kurumsal bir yapıya kavuşturuldu. Yine 2019 yılında Antarktika'daki Horseshoe Adası'nda Türk Bilim Kampı kurularak burada Türk Bilim Üssü kurulması yolundaki ilk adım atıldı. Tüm bu gelişmeler o tarihlerdeki *Bilim ve Teknik* sayfalarına da yansdı.

2023 Nisan, 665. sayı



2019 Kasım, 624. sayı

Cumhuriyet'in Gururu: Nobel Ödüllü İlk Türk Bilim İnsanı Aziz Sancar

Cumhuriyet tarihimizin en gurur verici başarılarından biri kuşkusuz Türk bilim insanı Aziz Sancar'ın 2015 yılında Nobel Kimya Ödülü'ne layık görülmesiydi. Mardin'in Savur ilçesinde doğup büyüyen, üniversiteye kadarki eğitimini Mardin'de alan Aziz Sancar, DNA onarım mekanizmaları konusundaki çalışmalarından dolayı Nobel Ödülü kazanarak tüm yurttta, özellikle genç kuşak için, büyük bir gurur ve motivasyon kaynağı oldu. Sancar'ın doktora çalışmaları için Amerika Birleşik Devletleri'ne gidinceye kadarki tüm eğitimini Türkiye'de almış olması, aslında Cumhuriyet'in eğitim ve aydınlanma seferberliği içinde yurdun her yerinde ne kadar kaliteli bir eğitim standardı yakalandığının da bir göstergesi. Aziz Sancar'ın Nobel Ödülü alması ve hayatıyla kariyerine dair ayrıntıların yanı sıra kendisi ile ilgili başka pek çok haber ve içeriğe de *Bilim ve Teknik* sayfalarında gururla yer verildi. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları da Aziz Sancar'ın hayatını ve kariyerini anlattığı bir otobiyografi ile yine aynı konuda hazırlanan bir çizgi romanı yayımladı.



2015 Kasım, 576. sayı

[illegible]

2019 Mayıs, 618. sayı



Türkiye'nin Bilim ve Toplum Atılımı

Bilimi geniş halk kitleleriyle buluşturarak toplumda hem bilim okuryazarlığını geliştirmenin hem de bilime karşı olumlu tutumları teşvik etmenin bir ülkenin bilim ve teknoloji açısından gelişimi için ne kadar faydalı olduğu biliniyor. Aslında bu amaç, Türkiye'nin bilim ve teknoloji üssü olan TÜBİTAK'ın da kuruluşundan beri

başlıca misyonları arasında. Sonradan alametifarikası hâline de gelen *Bilim ve Teknik* dergisinin TÜBİTAK'ın kuruluşundan sadece dört yıl sonra yayımlanmaya başlamasının nedeni de aslında bu.

Bilim ve Teknik dergisinin yayımlanmaya başlamasını izleyen yıllarda TÜBİTAK, derginin sadece bir kıvılcım olduğunu gösteren pek çok etkinliğe ve projeye imza attı. Başlangıçta *Bilim ve Teknik* bünyesinde düzenlenen gökyüzü gözlem şenlikleri, buluş şenlikleri ve alternatif enerjili araç yarışmaları yerini özellikle 2006'dan itibaren TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığının (şimdiki adıyla Bilim ve Toplum Başkanlığı) kurulmasıyla ve kısa süre sonra da bilim ve toplum alanında muhtelif destek programlarının başlatılmasıyla ülke çapında çeşitli kurum ve kuruluşlarca düzenlenen çok çeşitli etkinliklere bıraktı. TÜBİTAK'ın kıvılcım niteliğindeki o ilk bilim ve toplum etkinlikleri, doğal olarak dönemin *Bilim ve Teknik* sayfalarında da bol bol boy gösterdi.

Bugün bilim ve toplum seferberliği; TÜBİTAK desteğiyle kurulan bilim merkezleri, TÜBİTAK tarafından fonlanan yüzlerce bilim ve toplum projesi ve ulusal düzeyde dev bir etkinlik hâline gelen TEKNOFEST gibi bilim ve toplumu kaynaştıran etkinliklerle devam ediyor.



Cumhuriyet'i kuran ve bugünlere getiren nesillerin özverili çalışmaları artık meyve veriyor ve Türkiye artık sadece teknolojiyi kullanan değil, kendi yerli ve millî teknolojilerini üretebilen bir ülke olarak uluslararası camiada varlık gösteriyor. Bugün insanlı ve insansız askerî hava, kara ve su araçlarından silahlara, ilaçlardan biyoteknolojik ürünlere, çeşitli amaçlar için tasarlanan sivil araç, cihaz ve teçhizatın yazılımlara çok çeşitli teknolojik ürünleri yerli ve millî olarak üretebiliyoruz. Bu tür teknolojilere ilişkin gelişmeler yaşandıkça *Bilim ve Teknik* dergisinde de okurlarımızla paylaşıyoruz ve paylaşmaya devam edeceğiz.



E-dergi arşivimize e-dergi.tubitak.gov.tr adresinden
ya da aşağıdaki kare kod yardımıyla ulaşabilirsiniz.



#BilimOkuyanBilir

Türk Havacılık Tarihine Kısa Bir Yolculuk

Dr. Özlem Kılıç Ekici [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Sıcak hava balonlarını saymazsak ilk insanlı uçuşların gerçekleştirilme tarihi 1900'lü yılların başına rastlar. Orville ve Wilbur Wright kardeşler, kontrol edilebilir bir motoru bulunan bir hava aracını uçurdıkları 17 Aralık 1903 tarihinde, geleceği nasıl etkileyeceklerini elbette öngöremezlerdi. Ulaşım ve haberleşmede olacak değişimleri belki hayal edebilirlerdi ama insanlığın bitmek bilmeyen savaşlarında gökyüzünün ve hatta uzayın yeni birer cephe hâline geleceğini asla düşünemezlerdi.

O yıllarda dünyada birçok devlet havacılık teknolojisine ve savaş filolarının oluşturulmasına yoğunlaşmıştı ancak Osmanlı Devleti bu gelişmeleri ekonomik nedenlerden dolayı yakından takip edememiş ve uluslararası havacılık sektöründe geride kalmıştı. Türk tarihindeki en önemli havacılık çalışmaları ve faaliyetleri Cumhuriyet döneminde başladı ve günümüze kadar başarıyla ulaştı.



*“İstikbal göklerde dir!
Çünkü göklerini koruyamayan milletler
yarınlarından asla emin olamazlar.”*

Gazi Mustafa Kemal Atatürk



Osmanlı'da Havacılık Faaliyetlerinin Başlaması

Osmanlı Devleti ilk havacılık faaliyetlerine 1909 yılında başlamıştı. İstanbul ve İzmir'de Fransız bir mucit tarafından gerçekleştirilen sıcak hava balonu uçuş gösterilerinin ardından hazırlanan bir raporda, uçağın çok önemli bir buluş olduğundan, savaşlarda uçakların kullanılma ihtimalinden ve bu gelişmelerin gerisinde kalmamak için Osmanlı'nın tedbir alması gerektiğinden bahsedilmişti. Askeri bir heyet 1910'da Avrupa'ya gidip havacılık alanındaki gelişmeleri incelemiş ve Paris'te yapılan Uluslararası Havacılık Kongresi'ne katılmıştı. Harbiye Nazırı Mahmut Şevket Paşa'nın öncülüğünde 1911'de orduda ilk havacılık birimi kurulmuş, Teğmen Yusuf Kenan ve Yüzbaşı Fesa Bey pilotaj eğitimi için Fransa'daki Bleriot Fabrikası'nın uçuş okuluna gönderilmişti. Eğitim sonrasında bu iki Türk subayı Osmanlı ordusunun satın aldığı Deperdussin modeli iki uçağı Fransa'dan ülkemize getirmişti.

İlk uçağın havalandığı 1903'ten kısa bir süre sonra, 1911 yılında, Trablusgarp Savaşı'nda, uçaklar tarihte ilk kez İtalyanlar tarafından Osmanlı İmparatorluğu'na karşı kullanıldı. Bu savaşta Osmanlı ordusu hava kuvveti olarak bir uçak kullanamamıştı ama yerden açılan ateşle bir İtalyan pilotu inişe zorlayarak tarihin uçak düşüren ilk ordusu unvanını kazanması havacılık adına tek tesellisi oldu. 1912'de Sefaköy ile Yeşilköy arasına ilk havaalanı yapıldı ve Yeşilköy'de açılan Hava Okulunda Türk ordusu ilk havacı subaylarını yetiştirmeye başladı.

İlk Türk havacı subaylar eğitim sırasında



İlk Türk pilotlar Yusuf Kenan Bey ve Yüzbaşı Fesa Bey



Balkan ve I. Dünya Savaşları

Balkan Savaşları'nda (1912-1913) Osmanlı'nın elinde keşif ve eğitim amaçlı kullanılan 17 uçak vardı. Ancak savaşların sonunda bunların çoğu kaybedilmişti. I. Dünya Savaşı öncesinde büyük maddi fedakârlıklarla Fransa'ya ısmarlanan kara ve deniz uçaklarına ise savaş başladığında Fransa el koydu.

I. Dünya Savaşı (1914-1918) sırasında uçaklar savaşa katılan hemen hemen tüm devletler tarafından keşif, destek, taarruz ve psikolojik harekât amacıyla sıkça kullanılıyordu. Bu dönemde dünya havacılık teknolojisi yeni yeni oluşmaya başlamıştı ve savaşta kullanılan uçaklar saatte yaklaşık 70-120 km hızla uçabiliyor ve en fazla 1.000-1.500 metre yükselebiliyorlardı. Uçakların taşıdıkları savaş mühimmatı olan 5-15 kg'lık bombalar ve içi çivi dolu kutular hedeflenen bölgelere uçaklardan elle atılıyordu.

Savaş başladığında Osmanlı'nın sadece sekiz uçağı vardı. Bunlar da çeşitli cephelere dağıtılmış, çoğu da kısa zamanda arızalanarak kullanılamaz hâle gelmişti. Bu uçaklardan bir tanesi olan Ertuğrul, Bleriot XI-2 modeli bir kara uçağıydı ve Çanakkale Cephesi'nde boğazda keşif amaçlı kısa uçuşlar yapıyordu.

Müttefik Almanya tarafından Osmanlı'ya üç adet Albatros BI ve bir adet Rumpler B.I modeli savaş uçağı gönderildi. Bu uçaklardan üç tanesinin Çanakkale Cephesi'ne gönderilmesi planlanıyordu ancak bunlardan sadece Rumpler B.I tipi uçak deniz savaşı öncesi cepheye iletilebildi ve savaştan birkaç saat önce Bozcaada yakınlarında geniş kapsamlı bir keşif uçuşu yaparak İtilaf Devletleri'nin deniz gücü birlikleri hakkında önemli tespitlerde bulundu. Bu keşif uçuşu sırasında elde edilen bilgiler kazanılan deniz savaşı zaferine önemli katkılar sağladı.

Çanakkale Cephesi'nde görev yapan Birinci Türk Tayyare Bölüğü'nde 15 Türk ve 23 Alman havacı subay görev yapmıştı. Savaş süresince, İtilaf Devletleri'nin uçaklarından 17'si Osmanlı topçusunun yerden açtığı ateş sonucunda olmak üzere toplam 60 uçağı düşürüldü. Uçakların düşürülmesi hava-hava muharebeleri, topçu atışları ve piyade atışları neticesinde gerçekleşti. Türk havacılığı, kendisine verilen her türlü görevi büyük bir cesaretle yerine getirdi ve yapılan başarılı uçuş görevleri ile Türk zaferine büyük katkı sağladı. Harekâta, sekiz adet hava ve bir adet deniz uçağı aktif olarak katıldı. Çanakkale Savaşı'nın başından I. Dünya Savaşı sonuna kadar Türk havacılığı dört uçak kaybettiye de Türk havacılarından hiçbir hayattını kaybetmedi.

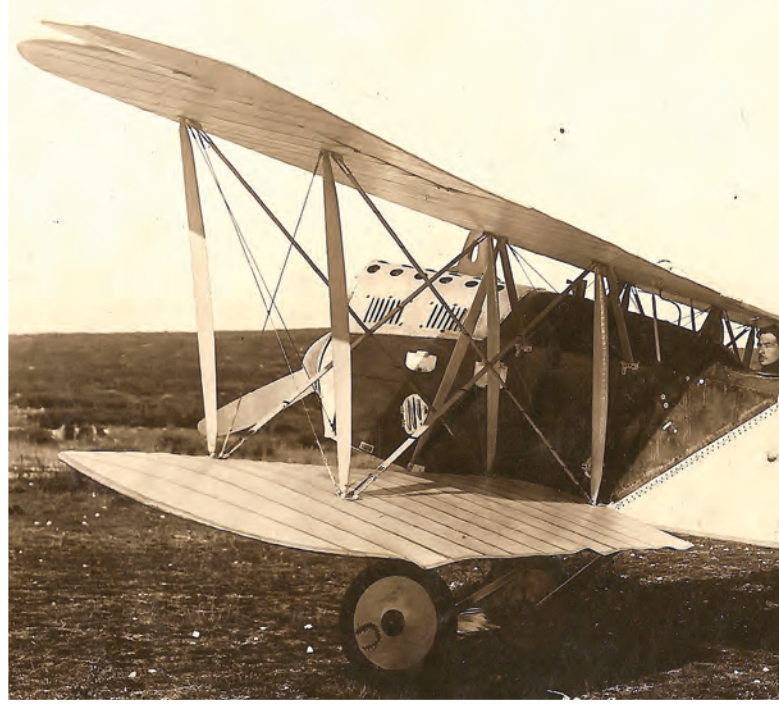


Birinci Türk Tayyare Bölüğü

Kurtuluş Savaşı Yılları (1919-1923)

Birinci Dünya Savaşı kaybedilince Alman teknisyenler ve pilotlar ülkelerine geri döndü. Mondros Ateşkes Antlaşması'ndan sonra Yeşilköy Havalimanı, işgal güçlerinin denetimine girdi. Türk tayyare bölüklerinin uçuşları engellendi ve uçaklara el koyuldu. İstanbul'dan Anadolu'ya Kurtuluş Savaşı'na katılmak amacıyla geçebilen havacılar, Konya Tayyare İstasyonu'nda toplanarak ellerinde bulunan sınırlı sayıdaki arızalı uçakları onarmaya başladılar. Uçakların onarılması için gerekli olan malzemeler ya yurt dışından binbir zorluklarla getiriliyor ya da işgal ordusu mensuplarından para karşılığı temin ediliyordu. Uçakların onarılmasıyla birkaç uçaktan oluşan bir Tayyare Bölüğü kurularak Pilot Yüzbaşı Fazıl Bey'in komutasına verildi.

Hava kuvvetlerinin güçlendirilmesi için hükümetin yaptığı girişimler ve vatansever kişilerin yardımları neticesinde Almanya, Fransa ve İtalya'dan uçaklar satın alındı. Bu uçaklar Ankara Hükümeti'ne satılırken üzerlerindeki silahlar özellikle sökülmüştü ve hiçbirinde makineli tüfek yoktu. Konya Meydanı'ndaki askeri depoda, Alman uçaklarından kalma makineli tüfekler bu uçaklara takılarak cephelelere keşif ve saldırı amacıyla gönderiliyordu. Kurtuluş Savaşı'nda, özellikle de Büyük Taarruz sırasında, görev alan Türk pilotlarımız tüm imkânsızlıklara rağmen büyük başarılarla ve kahramanlıklara imza atarak zaferin kazanılmasına katkı sağladılar.



Vecihi Hürkuş ve İlk Türk Uçağı

Hem I. Dünya Savaşı'nda hem de Kurtuluş Savaşı'nda pilot olarak görev alan Vecihi Hürkuş, 1917'de Kafkas Cephesi'nde bir Rus uçağı düşürmüş ve Kafkas Cephesi'nde uçak düşüren ilk pilot olmuştur. 1922'de Kurtuluş Savaşı'nın son uçuşunu yapmış ve İzmir Seydiköy (Gaziemir) Hava Meydanı'nı Yunan ordusundan geri almıştır.

Savaş sonrası İzmir Seydiköy'de açılan Tayyareci Okulunda, ayrıca Kara ve Deniz Okulunda eğitimler vermeye başladı. Aynı dönemde girişimci ruhuyla uçak tasarımları yapıyor ve projelendiriyordu. 14 Haziran 1923'te Vecihi K-VI eğitim ve keşif uçağının teknik çizimlerini tamamlayarak Hava Kuvvetlerine teslim etti. 28 Ocak 1925 tarihinde de ilk Türk uçağı olan Vecihi K-VI ile ilk uçuşunu gerçekleştirdi.



Türkiye'nin ilk uçak tasarımcısı ve üreticisi Vecihi Hürkuş (1896-1969) ile ilk Türk uçağı Vecihi K-VI



Türk Tayyare Cemiyeti

Yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin lideri Mustafa Kemal Atatürk'ün "İstikbal göklerde dir!" sözü doğrultusunda, havacılığa verdiği önemin bir göstergesi olarak, 16 Şubat 1925'te Türk Tayyare Cemiyeti kuruldu. Amaç dışarıya bağımlılığı azaltmak ve Türkiye'nin kendi uçaklarını üretebilmesini sağlamaktı.



TOMTAŞ

7 Eylül 1925 tarihinde %51'lik hissesi Millî Müdafaa Vekâleti, %49'luk hissesi ise Alman JUNKERS firmasına ait Tayyare ve Motor Türk Anonim Şirketi (TOMTAŞ) kuruldu.

TOMTAŞ'ın ilk projesi, uçak imalatı, bakım ve onarımı için 1926'da Kayseri'de Türkiye'nin ilk uçak fabrikasını kurmak oldu. Aynı süreçte Kayseri'de bir Makinist Mektebi kurulmuş ve personel eğitim için Almanya'ya gönderilmişti.

Türkiye'nin ilk uçak fabrikasında 30 adet JUNKERS A-20'nin montajı tamamlanarak Eskişehir Hava Üssü'ne teslim edildi ve ilk deneme uçuşları Vecihi Hürkuş tarafından yapıldı. TOMTAŞ 3 Mayıs 1928'te ekonomik nedenlerden dolayı kapatıldı.

JUNKERS A-20 Uçağı



Kayseri ve Etimesgut Tayyare Fabrikaları

1933 yılında Millî Savunma Bakanlığına devredilen Kayseri'deki fabrikada 1926'dan 1941 yılına kadar toplam 212 uçak üretildi. Fabrika 1939'da Hava İkmal Merkezi'ne dönüştürüldü. 1941'de ise Ankara'da Etimesgut Uçak Fabrikası kuruldu. Etimesgut'taki fabrikanın projelerinden THK-1, THK-3, THK-4, THK-6, THK-7, THK-8, THK-9 ve THK-13 planör olarak; THK-2, THK-5, THK-10, THK-11, THK-12, THK-14 ve THK-15 ise uçak olarak üretildi.

Türkkuşu

Atatürk, Türk gençlerinin uçmayı, planör kullanmayı, paraşütle atlamayı, kısacası havacılıkla ilgili her şeyi öğrenmelerini istiyordu. Bunun için 3 Mayıs 1935 tarihinde Ankara'da Türkkuşu Uçuş Okulu kuruldu. 1936 yılında Tayyare Okulu adı ile motorlu uçak okulu açıldı ve Türk Silahlı Kuvvetleri için pilot yetiştirilmeye başlandı. Dünyanın ilk kadın savaş pilotu Sabiha Gökçen,



Tayyare Okulunun ilk öğrencilerindendir. Türkkuşu askerî pilot eğitimini zamanla Türk Hava Kuvvetlerine devretti.

Türkiye'nin ilk kadın pilotlarından olan Sabiha Gökçen (1913-2001) dünyanın da ilk kadın savaş uçağı pilotudur.

Nuri Demirağ'ın Uçakları

Türkiye'de sanayinin ve demir yolu ulaşımının en önemli isimlerinden olan Nuri Demirağ, Atatürk'ün uçak mühendisliği eğitimi alması için Fransa'ya gönderdiği Selahattin Reşit Alan ile birlikte çalışmalara başlayarak 17 Eylül 1936'da Beşiktaş Nuri Demirağ Tayyare Atölyesini kurdu. Burada tasarlanan Nu.D-36 isimli eğitim uçağı projesi kısa zamanda tamamlandı. Yeşilköy'deki uçuş tesislerinin yakınına Amsterdam havaalanının bir benzerinin yapılmasına önayak olan Nuri Demirağ, yanına da Yeşilköy Nuri Demirağ Tayyare Fabrikası ve Gök Okulunu kurdu. Bir yandan yeni bir model olan Nu.D-38 yolcu ve bombardıman uçağını geliştirirken, diğer yandan da Türk Hava Kurumundan gelen eğitim uçağı ve planör siparişlerini tamamladı. 1944 yılında uçak üretmeyi bırakan fabrika bir süre sonra kapandı.



Nuri Demirağ (1886-1957) ve Nu.D-38 uçağı



TUSAŞ ve TAI

İkinci Dünya Savaşı sonrasındaki yıllarda duraklayan Türk havacılığı, Türkiye'nin savunma sanayiinde dışa bağımlılığını azaltmak ve kendi uçağımızı yapmak amacıyla 1973 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde kurulan Türk Uçak Sanayii Anonim Ortaklığı (TUSAŞ) ile yeniden canlandı. TUSAŞ'ın yönetimi altında 1984'te kurulan TAI (Turkish Aerospace Industries Inc.) ile uçak fabrikasının temelleri bir kez daha atılmış oldu. 2005 yılında TAI'nin yabancı hisseleri Türk hissedarlar tarafından satın alındı ve şirket TUSAŞ (Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.) adı altında yeniden yapılandırıldı.

Türkiye'nin ilk temel eğitim uçağı olan HÜRKUŞ-A, 29 Ağustos 2013'te havalandı. Bu uçak aynı zamanda Avrupa Havacılık Emniyet Ajansı (EASA) ve Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünden (SHGM) sertifika alan ilk Türk uçağı oldu. Daha donanımlı olan HÜRKUŞ-B 30 Ocak 2018'de gökyüzü ile buluştu. HÜRKUŞ'un yeni nesil saldırı uçağı HÜRKUŞ-C ise terörle mücadelede yakın hava desteği sunması amacıyla geliştirildi.

Türkiye'de hava platformlarının tasarımı, geliştirilmesi, üretimi, tamamlanması, yenilenmesi ve satış sonrası hizmetleri alanlarındaki teknoloji merkezi olan TUSAŞ tarafından günümüzde tasarlanan ve geliştirilen helikopter, uçak ve insansız hava araçları ile ilgili detaylı bilgiyi yine bu sayımızdaki "Cumhuriyetimizin 100. Yılında Teknoloji Üreten Türkiye" başlıklı yazımızda bulabilirsiniz.



Hürkuş

Baykar İnsansız Hava Aracı Sistemleri

Kendi finanse ettiği Ar-Ge faaliyetleriyle Türk havacılık ve savunma tarihinde ilklere imza atan ve Türkiye'de %93 yerlilik oranına ulaşan Baykar, insansız hava araçları alanında dünya çapında en ileri teknolojik sistemleri geliştirmeye devam ediyor. Türk Silahlı Kuvvetlerinin envanterine giren ilk yerli ve millî insansız hava araçları Bayraktar Akıncı, TB2, DİHA ve Mini İHA yurt dışına da ihraç ediliyor.

Geliştirilen İHA ve SİHA modelleri ile ilgili detaylı bilgiye ilerleyen sayfalardaki "Cumhuriyetimizin 100. Yılında Teknoloji Üreten Türkiye" başlıklı yazımızdan ulaşabilirsiniz.

Türk Hava Kuvvetleri

Tarihi 1909'da Osmanlı Tayyare Bölüklerinin kurulmasına kadar uzanan Türk Hava Kuvvetlerinin amacı, barışta ülkemizin hava sahasını korumak ve gözetlemek, savaşta ise kara ve deniz kuvvetlerine destek olmaktır. Envanterinde 537 uçak ve 78 helikopter ile birlikte çok sayıda insansız hava aracı bulunduran Türk Hava Kuvvetleri, Avrupa ülkeleri arasında en kalabalık insansız hava aracı filosuna sahiptir.



Türk Hava
Kuvvetlerine ait
F-16 uçağı

İleri teknoloji gerektiren havacılık endüstrisinde dışa bağımlılığı azaltmak ve kendi teknolojimizi üretmek için ülkemizdeki havacılık çalışmaları hız kesmeden devam ediyor.

2018 yılında kurulan Türk Uzay Ajansı ile birlikte Türkiye’de rekabetçi bir uzay ve havacılık sanayinin/teknolojisinin geliştirilmesi, uzaya bağımsız erişim imkânı sağlayacak tesis ve teknolojilerin kazanılmasının yanı sıra uzay ve havacılık bilimi ve teknolojileri alanındaki uzmanlık ve bilgi birikiminden millî sanayinin diğer sektörlerinin de yararlanabilmesi için gerekli çalışmaların yapılması hedefleniyor.

Gerçekleştirilmeye başlandığı 2018’den beri ziyaretçi rekorları kıran ve dünyanın en büyük Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali olan TEKNOFEST ile bütünleştirilen TÜBİTAK yarışmaları ve etkinlikleri aracılığıyla ülkemizin son yıllarda “Milli Teknoloji Hamlesi” olarak adlandırılan teknoloji üretme hedeflerine ve bu hedefler için ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynaklarının gelişimi süreçlerine katkı sağlanması amaçlanıyor.

“İstikbal göklerde” bilinciyle Türk gençlerinin bilimsel farkındalığının giderek artacağına ve geleceğin teknoloji üreten liderleri arasında yerlerini almaya devam edeceklerine yürekten inanıyoruz. Biz de ülkemizdeki havacılık ve uzay alanındaki çalışmaları ve kazanılan başarıları, gerçekleştirilen ilkleri yakından takip etmeye ve sizlerle paylaşmaya devam edeceğiz. ■



Türk Hava Kuvvetleri bünyesinde kurulan ulusal akrotim ekibi Türk Yıldızları’nın gösteri uçuşu

Kaynaklar

- Adıgüzel, M. B., *Türk Havacılığında İz Brakanlar*, THK Kültür Yayınları, 2006.
- Yıldırım, M., “Gökyüzünün Hürkuşu”, *Bilim ve Teknik*, Eylül 2012.
- Yavuz, İ., “İlk Türk Uçağı”, *Bilim ve Teknik*, Eylül 2012.
- Yavuz, İ., “Demirağ’ın Uçakları”, *Bilim ve Teknik*, Ocak 2013.
- Özcan, E. S., “Çanakkale Savaşlarında Kullanılan Havacılık Teknolojisi”, *Bilim ve Teknik*, Nisan 2013.
- Yalçın, O., *Türk Hava Harp Sanayi Tarihi*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2016.
- Öngüner, E., *Bir Avcı Tayyaresi Yapmaya Karar Verdim: Nuri Demirağ’ın Almanya’da Kaybolan Uçağı Nu.D.40*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2020.
- <https://www.thk.org.tr/>
- <https://www.tusas.com/>
- <https://www.baykarsavunma.com/>
- <https://www.21yyte.org.tr/merkezler/islevsel-arastirma-merkezleri/politik-sosyal-kulturel-arastirmalar-merkezi/105-yilinda-canakkale-savasi-ve-turk-hava-harekati>
- <https://atamdergi.gov.tr/tam-metin-pdf/68/tur>
- <http://www.turkishairlines.com/tr-tr/skylife/2008/mayis/makaleler/osmanlida-havacilik.aspx>
- <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/33862/206249.pdf?sequence=1>
- <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1258644>
- <https://www.aa.com.tr/en/pg/photo-gallery/gecmisten-gunumuz-ucaklarimiz/0/69186>
- <https://www.hvkk.tsk.tr/Custom/Hvkk/79>



60
yaşında
Nesiller Büyüten Dergiler!

1967

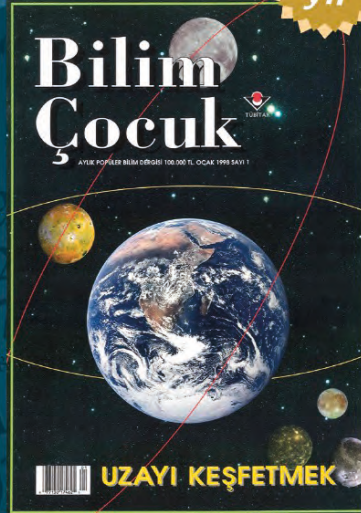
57.
yıl



Bilim ve Teknik

1998

25.
yıl



Bilim
Çocuk

2007

16.
yıl



Meraklı
Minik



● bilimteknik.tubitak.gov.tr
● bilimcocuk.tubitak.gov.tr
● merakliminik.tubitak.gov.tr

□ tubitakbilimteknik
□ tubitakbilimcocuk
□ tubitakmerakliminik

📞 tubitakbilimveteknik
📞 tubitakbilimcocuk
📞 tubitakmerakliminik

✉ tubitakbiltek
#BilimOkuyanBilir
yayinlar.tubitak.gov.tr >





Cumhuriyetimizin 100. Yılında

Teknoloji Üreten Türkiye

Dr. Özlem Kılıç Ekici [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Ülkemizde “Milli Teknoloji Hamlesi” hedefleri doğrultusunda ve teknoloji üreten ülke olma yolunda çok önemli bilimsel projeler ve teknoloji geliştirme çalışmaları gerçekleştiriliyor. TÜBİTAK da, tüm araştırma enstitüleri ve diğer birimleriyle, ülkemizin her yönden kalkınmasını hedefleyen bu yenilikçi teknoloji geliştirme ve bilimsel bilgi üretme çalışmalarına her türlü desteği sağlamaya; hayal eden, araştıran, sorgulayan ve pes etmeden üretmeye devam eden herkesin özellikle de geleceğimizin teminatı olan gençlerin yanında olmaya devam ediyor. Ayrıca, her yıl düzenlenen, 2018’den beri ise Türkiye’nin uluslararası arenada ses getiren Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali TEKNOFEST ile bütünleştirilen TÜBİTAK yarışmaları ve etkinliklerinde de ülkemizin teknoloji üretme hedeflerine ve bu hedefler için ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynaklarının gelişimine katkı sağlanması amaçlanıyor.



COVID-19'a Karşı Yerli Aşı

11 Mart 2020 tarihinde, Dünya Sağlık Örgütü COVID-19'u pandemi ilan ettiği gün, ülkemizde de ilk vaka görüldü. 26 Mart 2020'de TÜBİTAK COVID-19 mücadelesinde mevcut desteklerine ek olarak özel bir hızlı destek çağrısına çıktı. Ülkemizdeki bilim insanları tarafından Mart 2020'den itibaren başlayan COVID-19'a karşı yerli aşı ve ilaç geliştirme çalışmaları başarılı sonuçlar verdi.

Erciyes Üniversitesi Aşı Araştırma, Geliştirme ve Uygulama Merkezinde COVID-19'a karşı geliştirilen ve T.C. Sağlık Bakanlığı ile Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı tarafından desteklenen proje kapsamında Prof. Dr. Aykut Özdarendeli ve ekibinin yoğun çalışmalar neticesinde geliştirdikleri yerli inaktif COVID-19 aşısı TURKOVAC için acil kullanım onayı alındı. Şanlıurfa Organize Sanayi Bölgesi'ndeki üretim tesisinde seri üretimi yapılan yerli aşımız pandemi döneminde tüm ülke genelinde kullanıldı.

Ülkemizde ve dünyada COVID-19 ile ilgili bir araya getirilen güncel verilere ek olarak tedavi ve aşı çalışmaları hakkında bilgi ve

gelişmelerin yer aldığı, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı himayelerinde, TÜBİTAK MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsünün koordinasyonunda COVID-19 Platformu kuruldu. Bu platform çatısı altında 32 üniversiteden 118 araştırmacı, 8 özel sektör kuruluşundan 38 araştırmacı, 9 kamu Ar-Ge biriminden 67 araştırmacı, 167'si STAR bursiyeri olmak üzere 213 bursiyer COVID-19'a karşı ülkemizde yürütülen aşı ve ilaç araştırmalarında yer aldı.

Prof. Dr. Mayda Gürsel'in, ODTÜ, Bilkent ve Hacettepe Üniversitelerinden öğretim üyeleri ve öğrencilerle birlikte çalışmalarını sürdürdükleri, TÜBİTAK COVID-19 Türkiye Platformu kapsamında olan ve TÜBİTAK tarafından desteklenen virüs benzeri parçacıklara dayanan yenilikçi aşı projesinde büyük ilerleme kaydedildi. Bu aşı adayımız, VLP temelli aşı kategorisinde insan denemelerine geçen dünyadaki dördüncü aşı olmasıyla ve Dünya Sağlık Örgütü'nün listesine girmesiyle COVID-19 literatüründe yerini aldı.

Ülke genelinde farklı kurumlardan ve üniversitelerden birçok araştırmacı güçlerini birleştirerek, COVID-19'a karşı yerli aşı geliştirme süreçlerini ve sonuçlarını şeffaf bir şekilde hem birbirleriyle hem de toplumla paylaşarak çalışmalarını hız kesmeden sürdürüyorlar. Bu kapsamda inaktif aşı, adenovirüs aşısı, virüs benzeri parçacıklara dayanan aşı, dünyada ilk kez geliştirilen ASC zerrecik

teknolojisine dayalı rekombinant aşı adayı, DNA aşısı, mRNA aşısı, rekombinant spike proteini aşısı gibi çalışmalar da gerçekleştirildi.

Yosunlardan Jet Yakıtı Üreten Karbon Negatif Biyorafineri

Biyoeкономи Odaklı Kalkınma İçin Entegre Biyorafineri Konsepti Projesi (INDEPENDENT) kapsamında hayata geçirilen, alg (yosun) biyokütlesinden jet yakıtı elde etmek için tasarlanan karbon negatif biyorafineri tesisi Boğaziçi Üniversitesi'nin Kilyos'taki Sarıtepe Yerleşkesi'nde açıldı. INDEPENDENT Projesi, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti mali işbirliği çerçevesinde finanse edilen ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen Rekabetçi Sektörler Programı kapsamında gerçekleştiriliyor.

Kara ve denizde kurulacak alg üretim reaktörlerinde yetiştirilecek mikro ve makroalglerden insan gıda takviyesi ürünleri, farmasötik özellik gösteren bileşenler, hayvan yemi uygulamaları, organik gübre ve biyoyakıtlar geliştirilmesi planlanıyor. Sıfır atık hedefli tesis, tam kapasite çalışmaya başladığında Türkiye ve Avrupa'nın ilk karbon-negatif entegre biyorafinerisi olma özelliğini taşıyacak. Tesisin elektrik ihtiyacının tamamı rüzgâr enerjisi santralinden karşılanacak.

İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Birimi (İMBİYOTAB) çatısı altında sıfır atık hedefli, karbon-negatif, entegre bir biyorafineri sistemi olarak tasarlanan proje kapsamında kurulacak 2500 m²'lik tesiste yıllık yaklaşık 1.200 tonluk ıslak alg kütlesi işlenirken başta gıda, enerji, çevre ve sağlık sektörleri olmak üzere bir çok farklı sektörde faaliyet gösteren KOBİ'lere danışmanlık, proje geliştirme, teknoloji transferi, test ve analiz hizmetleri verebilecek, istihdam yaratılacak ve sektör gelişimi sağlanacak.

Proje kapsamında, Türkiye'nin temel sıkıntılarından ve başlıca cari açık kaynaklarından enerji ve sağlık başta olmak üzere gıda, tarım, hayvancılık ve çevre sektörlerine yönelik biyoekonomi odaklı bir büyüme modeline dayanan ürün ve teknolojilerin entegre bir üretim modeliyle fosil kaynaklara bağlı olmadan tamamen alg tabanlı doğal kaynaklardan elde edilmesi amaçlanıyor.

Robot Göz

TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) tarafından İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İGDAŞ) için hatlardaki doğal gaz kaçaklarını saptayacak bir robot geliştirildi. Türk mühendisler tarafından geliştirilen boru içi denetleme robotuna "Robot Göz" adı verildi. Böylece Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra kendi denetim robotunu geliştiren ikinci ülke oldu.

TÜBİTAK RUTE tarafından geliştirilen yılan şeklindeki robot, şehir hatlarında dolaşmasına imkân veren dokuz adet modülden oluşuyor. Bu modüller üzerinde 24 adet elektrik motoru, 900 adet sensör, 247 adet elektronik kart ve üç adet mikrobilgisayar bulunuyor.

Robot Göz, sahip olduğu manyetik akı kaçağı sensörü ve lazer destekli şekil bozukluğu tespit sensörleri ile boru hattını hassas bir şekilde

denetleyebiliyor. Örneğin şekil bozukluğu sensörü, yansıttığı lazer ışığındaki değişimi ölçerek şekil bozukluklarını ve borunun iç yüzeyindeki kusurları tespit edebiliyor. Manyetik akı kaçağı sensörü ise x, y ve z eksenlerinde dizilmiş 900 adet alan etkili sensörü ile borunun hem iç hem de dış yüzeyindeki metal kayıplarını milimetrik hassasiyetle tarayabiliyor. Robotun boru içerisindeki ilerleyişi ise kablosuz bir şekilde operatör tarafından kontrol edilerek yarı otonom bir şekilde gerçekleşiyor.

Robot, hasar tespitini yaparken öncelikle dolaştığı hattın x, y, z koordinatlarında haritasını oluşturuyor ve bu harita üzerinde tespit ettiği kusurları işaretliyor. Aynı zamanda AGM adı verilen "yer üstü işaretleyicilerinden" referans değerleri olarak oluşturduğu haritanın doğruluğunu artırıyor. Yeryüzünden takip edilebilecek düşük frekanslarda radyo dalgası yayarak da



Biyorafineri tesisi



Robot göz

hasarın yerini belli ediyor. Bu şekilde robot, kazı çalışması yapılmasının güç olduğu ve çevresel etkilerinin fazla olduğu otoyol güzergâhı gibi kritik bölgelerin analizine imkân sağlamanın yanı sıra müsait olan daha uzak bir bölgeden başka bir robotun hatta alınmasına ve doğru müdahalenin yapılmasına da yardımcı oluyor.

Robotun haberleşme altyapı testleri, 2,4 km uzunluğunda ve 30 cm çapındaki bir doğal gaz boru hattında yapıldı. Üzerinde 42 dirsek ve üç özel geçiş bulunan bu zorlu boru hattında uçtan uca görüntü aktarımı başarılı bir şekilde sağlandı ve robottan sağlıklı bir şekilde veri alındı. Canlı hatta ve basınç altında, doğal gaz akışından bağımsız hareket etme kabiliyetine sahip olan Robot Göz, İGDAŞ'ın denetlenebilir en uzun hattı olan toplam 545 km uzunluğundaki 30 cm ve 40 cm çapa sahip boru hatlarında kullanılabilir.

Atomik Saat

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), konumlama uydularında kullanılmak üzere yerli ve milli laboratuvar tipi Rubidyum tabanlı bir atomik saat geliştirdi. Üretilen atomik saatin öncelikle uzay ortamına uygun bir hale dönüştürülmesi, ardından da uzaya gönderilerek gerçek uzay ortamında test edilmesi gerçekleştirilecek. Ayrıca geliştirilecek optik atomik



Atomik saat

saatlerle birlikte ülkemizin ulusal zaman ölçeğinin mevcut doğruluğu yüz kattan fazla arttırılmış olacak. Optik saat kullanımının başta saniyenin ve temel fiziksel sabitlerin yeniden tanımlanması olmak üzere konumlama (navigasyon), hızlı haberleşme, elektronik imza, yeni nesil radar sistemleri, mühendislik ürünlerinin geliştirilmesi, relativistik jeodezi, kuantum bilgisayar ve benzeri pek çok alanda yeniliğe öncü olacağı öngörülmüyor.

Millî Gemi Projesi MİLGEM

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı tarafından yönetilen ve TÜBİTAK BİLGEM'in bilişim ve yazılım alanındaki katkılarıyla geliştirilen projede, keşif, gözetleme, erken uyarı, denizaltı karşıtı savaş, yüzeyden yüzeye savaş, yüzeyden havaya savaş ve amfibi operasyonlar dâhil olmak üzere bir dizi görevde kullanılabilecek çok amaçlı korvet ve fırkateynler geliştiriliyor.

STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret AŞ'nin, ana alt yüklenicilerinden biri olduğu MİLGEM Ada Sınıfı Korvet Projesi kapsamında ilk gemi olan TCG Heybeliada (F-511) 2011'de, ikinci gemi



TCG Büyükkada (F-512)
2013'te, üçüncü gemi
TCG Burgazada (F-513)
2018'de, dördüncü gemi
TCG Kınalıada (F-514) ise
2019'da Deniz Kuvvetleri
Komutanlığına teslim
edilmişti. Cumhurbaşkanlığı
Savunma Sanayii
Başkanlığı tarafından Deniz
Kuvvetleri Komutanlığına
kazandırılacak İ sınıfı
fırkateynlerin ilki olan
İstanbul Fırkateyni
(F-515) ise 23 Ocak 2021'de
denize indirildi. İstanbul
Fırkateyni, gelişmiş hava
savunma ve su üstü harbi,
denizaltı savunma harbi ve
karakol faaliyetlerini yerine
getirecek. Bu fırkateynin,
millî elektronik harp
sisteminden yeni nesil millî
savaş yönetim sistemine,
geliştirilmiş silah, radar ve
sensörlerden muhabere ve
seyir sistemlerine kadar
%75 yerlilik oranıyla 2023
yılında Deniz Kuvvetleri
Komutanlığına teslim
edilmesi planlanıyor.
Fırkateyn tamamlandığında
tam boyu 113 m, genişliği
de 14,4 m olacak. Yaklaşık
3.000 ton deplasmana sahip
İ sınıfı fırkateyn, Ada
sınıfı korvetlerden farklı
olarak bünyesinde satıhtan
havaya güdümlü mermi
bulunduracak ve
furlatabilecek.

Türkiye'nin Denizlerdeki Enerji Filosu

Türkiye'nin petrol ve doğal gaz kaynaklarını ülke ekonomisine kazandırmak amacıyla, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesindeki Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), deniz ve kara alanlarındaki hidrokarbon arama ve üretim faaliyetlerine hız kesmeden devam ediyor. Enerji filosu kapsamında yürütülen birçok projeye TÜBİTAK ilgili tüm birimleriyle destek veriyor. Ülkemiz 3 sondaj gemisi ve 2 sismik araştırma gemisiyle Akdeniz ve Karadeniz'de sismik veri toplama ve derin deniz fosil yakıt arama faaliyetlerini aralıksız sürdürüyor.

Barbaros Hayreddin Paşa Sismik Araştırma Gemisi

Hem iki hem de üç boyutlu sismik araştırma yapabilme özelliğine sahip Barbaros Hayreddin Paşa gemisi denizin 8 km altındaki

jeolojik yapıları inceleyebiliyor. Brüt 4 bin 711 ton ağırlığındaki gemi, yön ve pozisyon tayinini uydu haberleşmesiyle otomatik olarak yapabiliyor. Uzunluğu 84, genişliği 21,6 m olan gemide bir helikopter pisti de bulunuyor. Buzullarda çalışma özelliğine de sahip gemi, dizel itici gücüyle çalışıyor. Bu gemimiz, sismik ses kaynağı, yüksek özellikli katalitik çeviricileri, çift gövdesi ve su temizleme sistemleriyle en çevreci gemilerden biri olarak nitelendiriliyor.

Oruç Reis Sismik Araştırma Gemisi

MTA bünyesindeki Oruç Reis gemisi Ağustos 2017'de operasyon test, eğitim ve tecrübe faaliyetlerine başladı. Açık denizlerde iki ve üç boyutlu derin sismik araştırmalar yapabilecek kapasitede modern sevk ve manevra sistemleriyle donatılan Oruç Reis gemisi ile petrol ve doğal gaz araştırmalarının yanı sıra kara alanlarının deniz altındaki devamlılıklarının



Barbaros Hayrettin Paşa Gemisi



Oruç Reis Gemisi

izlenmesi bağlamında kıta sahanlığı gibi stratejik öneme sahip bilimsel araştırmalar da yapıyor.

Oruç Reis ile deniz tabanından itibaren 15 km derinlikteki jeolojik yapılar görüntülenebiliyor. Modern uzaktan kumandalı su altı aracı (ROV) ile 1.500 m derinlikteki deniz tabanı ayrıntılı olarak izlenebiliyor, deniz suyundan ve tabanından numune alınarak ölçüm ve analizler anında yapılabilir. Boyu 86, genişliği 22 m olan gemi, yakıt ve su depolarıyla erzak depoları tam dolu şekilde göreve çıktığında 35 gün boyunca denizde kalabiliyor. Gemide farklı açılarda aktif 35 kamera bulunuyor.

Fatih Sondaj Gemisi

Türkiye'nin ilk milli sondaj gemisi olan Fatih, 2017'de TPAO envanterine katıldı. Çeşitli bakım çalışmalarının ardından Basınç Kontrollü Sondaj Sistemi denilen en son teknoloji ile donatılan Fatih, 29 Ekim 2018'de Alanya-1 derin deniz kuyusu sondajına başladı. İkinci sondaj aramasını ise Doğu Akdeniz'de yer alan Finike-1 alanında gerçekleştiren Fatih, İstanbul'un fethinin 567. yıl



Fatih Gemisi

dönümü olan 29 Mayıs 2020'de Karadeniz'deki ilk milli sondajını gerçekleştirmek üzere Haydarpaşa Limanı'ndan uğurlandı.

Fatih, 20 Temmuz'da Zonguldak açıklarında Sakarya Gaz Sahası'ndaki Tuna-1 olarak isimlendirilen bölgede 3.500 - 4.000 metre derinlik hedefiyle Karadeniz'deki derin deniz sondajına başladı. 21 Ağustos 2020 tarihinde de 320 milyar m³lük bir doğal gaz kaynağı tespit ederek büyük bir başarıya imza attı. Devamında 17 Ekim 2020'de Tuna-1 kuyusundaki 85 milyar m³lük ve 4 Haziran 2021'de Amasra-1 kuyusundaki 135 milyar m³lük keşifler neticesinde toplam rezerv miktarı 540 milyar m³e ulaştı. Fatih sondaj gemisi aynı sahada bulunan Karasu-1 kuyusunda 5.000 metre derinlikte sondaj çalışmalarına devam ediyor.

Fatih, 229 m uzunluğunda, 36 m genişliğinde ve 51.283 groston ağırlığında. Kulelerinin toplam uzunluğu ise 104 m. Güney Kore'de 2011'de inşa edilerek denize indirilen Fatih, 6. nesil denilen üst düzey bir

teknolojiye sahip. Ultra derin deniz sondaj gemisi sınıfındaki Fatih, 3000 m derinlikteki sularda yaklaşık 12.000 m derinliğe kadar sondaj yapabiliyor. Sondaj ekipmanları, kuyu kontrol sistemleri, dinamik pozisyonlama sistemleri, gemi iticileri ve gemi jeneratörlerine varuncaya kadar gerekli tüm teknik aksamı yerli imkânlarla yenilenen Fatih, kendi sınıfındaki 16 gemi arasından sıyrılarak böylesine yüksek teknolojiye sahip dünyanın en iyi 5 gemisi arasında yer alıyor. Aktif konumlandırma sistemi sayesinde 6 m yükseklikteki dalga boyunda bile sabit kalarak en zor operasyon koşullarında faaliyet gösterebiliyor.

Kanuni Sondaj Gemisi

Ülkemizin üçüncü sondaj gemisi olan Kanuni, 2020 başında filoya katıldı. 2012'de inşa edilen gemi 227 m uzunluğa ve 42 m genişliğe sahip. Kanuni'nin Mersin Taşucu Limanı'nda geliştirme ve yenilenme çalışmaları devam ediyor.



Kanuni Gemisi

Marmara Araştırma Gemisi

Ülkemizdeki deniz ve okyanus bilimleri araştırmalarına yönelik ihtiyaçları karşılamak amacıyla inşa edilen TÜBİTAK Marmara Araştırma Gemisi, 2013'te görev yapmaya başladı. 41,2 m boyundaki gemi 11 araştırmacı ve 12 gemi çalışanını taşıyabiliyor, 10 gün boyunca kesintisiz sefer yapabiliyor. Bölgesel sınıf bir gemi olan TÜBİTAK Marmara Araştırma Gemisi'nde kıyı bölgelerinden derin denizlere bilimsel araştırmalar gerçekleştirilebiliyor. TÜBİTAK Marmara Araştırma Gemisi ulusal ve uluslararası görevlerde yer alıyor.

Su altından alınan numuneler gemide yer alan kuru laboratuvar, ıslak laboratuvar, biyoloji laboratuvarı ve inkübasyon odasında anlık olarak analiz edilebiliyor. TÜBİTAK Marmara Araştırma Gemisi'nde bulunan, deniz tabanını görüntülemeye yarayan sonar cihazı (ses dalgaları yayan su altı radarlarıdır), derinlik ölçer, akıntı ölçer gibi cihazlar deniz araştırmalarında kullanılıyor. CTD

(iletkenlik, sıcaklık, derinlik) sensörü, çoklu su örnekleyiciler gibi bilimsel cihazlar sayesinde 1.500 m derinliğe kadar ölçüm yapılabilir ve örnek alınabiliyor. Gemide yer alan uzaktan kontrollü insansız su altı aracı ile su altından görüntü alınabiliyor, çeşitli sensörler ile veri toplanabiliyor ve robot kol yardımıyla su altından numune alınabiliyor.

TÜBİTAK koordinasyonunda oluşturulan Türkiye Deprem Platformu kapsamında yürütülen proje için gerekli tüm teknolojik alt yapıya sahip olan TÜBİTAK MARMARA Araştırma Gemisi, Haziran 2021'de ilk deprem seferini başarıyla gerçekleştirdi. Bu sefer sırasında 1.300 km'lik bir bölge taranarak deprem haritasını çıkarmak için gerekli tüm ön bilgiler ve veri kümeleri elde edildi. Toplanan veriler ışığında bölgenin aktif fay haritası tamamlandıktan sonra ikinci sefer Mayıs 2022'de gerçekleştirildi. 2.300 km'lik hatta

yapılan araştırmada daha önce bilinmeyen fayların uzantıları tespit edildi. Toplanan jeolojik veriler Ege Denizi'ndeki fayların deprem üretme potansiyelini ortaya koyacak.

Dünyanın ilk SİHA gemisi TCG ANADOLU

Dünyanın ilk silahlı insansız hava aracı (SİHA) gemisi ve Türkiye'nin de en büyük askeri gemisi olan TCG Anadolu L-400, 2023'te Türk donanmasının hizmetine girdi. 231 metre uzunluğa ve 32 metre genişliğe sahip TCG Anadolu; Ege, Akdeniz ve Karadeniz'de asgari 1 tabur büyüklüğündeki bir kuvveti ana üs desteği gerektirmeksizin, kendi lojistik desteği ile kriz bölgesine intikal ettirebilecek kapasiteye sahip. Gemideki silah sistemleri, savaş yönetim sistemi, elektronik harp sistemleri, kızılotesi



arama ve takip sistemi, elektro-optik arama sistemi, lazer ikaz sistemi, torpido savunma sistemi, radarlar, muhabere sistemleri, seyir sistemleri, bilgi dağıtım sistemleri yerli ve milli imkânlarla geliştirildi. Tam yük deplasmanı en fazla 27 bin 436 ton olan gemi, bu haliyle en az 20,5 knot azami sürat ve 16 knot ekonomik süratle görev yapabiliyor.

Yeni Nesil Savaş Uçağımız TAI TF-X (KAAN)

TUSAŞ tarafından 2011’de geliştirilmeye başlanan TF-X’in 2030’da aktif olarak kullanılmaya başlanması hedefleniyor. Projede yeni nesil bir uçakta olması gereken düşük görünürlük, dâhili ve harici silah yuvası, yüksek manevra kabiliyeti, artırılmış durumsal farkındalık ve sensör füzyonu gibi hemen her alanda yerli ve millî sistemler kullanılacak. TF-X’in, Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığının envanterinde bulunan diğer savaş uçaklarının yanı sıra insansız hava araçları (İHA) ve havadan ihbar ve kontrol (HİK) gibi platformlar ve

tedarik edilmesi planlanan diğer unsurlarla ortak çalışabilir şekilde görev yapması planlanıyor.

Çift motoruyla 1,8 Mach maksimum sürate sahip olacak TF-X, 14 m kanat açıklığı, 21 m uzunluk ve 6 m yükseklikle en önemli rakibi F-35’ten daha büyük bir uçak olarak tasarlandı. 9G kuvvetine dayanabilen TF-X, 55.000 ft yüksekliğe kadar tırmanabiliyor. Meteor, Gökdoğan ve Bozdoğan adlı havadan havaya füzeleri barındıracak TF-X, AKBABA, SOM, KGK gibi havadan yere mühimmatları da taşıyacak. Menzilin beşinci nesil uçakların ortalamasına yakın olması beklenirken, süperseyir hızının da dördüncü nesil ile beşinci nesil arasında olması hedefleniyor. Uçağımızın çok düşük radar kesit alanına sahip olması ve radarda bir böcek benzer boyutlarda görünmesi amaçlanıyor. Kızılötesi arama ve takip (IRST) sensörü, elektrooptik hedefleme sistemi (EOTS), 360° durumsal farkındalık, Taktik Data Link, yüksek hassasiyete sahip AESA radar, sentetik açıklıklı radar (SAR), elektronik destek ve elektronik karıştırma (ESM/ECM) kabiliyeti, eş zamanlı hava-yer ve

hava-hava takibi gibi elektronik özelliklere sahip olacak TF-X tüm bu sensörlerden gelen bilgileri birleştirerek pilota yüksek durumsal farkındalık sunacak.

Şu anda ön tasarım aşamasında olan TF-X’in 2026’da ilk uçuşunu gerçekleştirmesi hedefleniyor.

TUSAŞ Helikopterleri Uçakları ve İnsansız Hava Araçları

Türkiye’de hava platformlarının tasarımı, geliştirilmesi, üretimi, tamamlanması, yenilenmesi ve satış sonrası hizmetleri alanlarındaki teknoloji merkezi olan TUSAŞ, proje konularına bağlı olarak; Yapısal Grubu, Uçak Grubu, Helikopter Grubu, İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemleri Grubu, Uzay Sistemleri Grubu, Millî Muharip Uçak (MMU) Grubu olmak üzere altı stratejik iş merkezi bünyesinde çalışmalarını sürdürüyor.

TUSAŞ tarafından dış kaynaklardan bağımsız ve özgün tasarımı yapılan hava araçlarının ilki TUSAŞ ZİU adlı zirai ilaçlama uçağıdır. Ayrıca, TUSAŞ bünyesinde helikopterlerin (GÖKBAY, T129 ATAK, T70), uçak modellerinin (HÜRKUŞ, HÜRKUŞ-C) ve insansız hava araçları sistemlerinin (ANKA, AKSUNGUR, ŞİMŞEK, TURNA) tasarlanmasına,





Milli
Muharip
Uçak



Akıncı

Baykar İnsansız Hava Aracı Sistemleri

Baykar'ın silahlı insansız hava aracı olan Bayraktar Akıncı, özgün yapay zekâ sistemi sayesinde, çevresel koşulları saptayarak ileri uçuş ve teşhis fonksiyonları sunuyor. Kendine özgü bükümlü kanat yapısıyla 20 m'lik bir kanat açıklığına sahip olduğu için çok sayıda mühimmat taşıyabiliyor. Ülkemizde geliştirilen hava-hava füzeleriyle ve bombalarıyla donatılan Akıncı İHA, tıpkı savaş uçakları gibi hava-hava görevlerinde kullanılıyor ve havadan bombardıman yapabiliyor. İhracat performansını son yıllarda artıran, 5 yıl içinde dünyada ilk 10'a girmeyi hedefleyen Türk savunma sanayisi, en yeni ürünlerden Bayraktar Akıncı Taarruzi İnsansız Hava Aracı'nın (TİHA) ilk ihracat sözleşmesi de geçtiğimiz yıl imzalandı.

Bayraktar TB2 Taktik Silahlı İnsansız Hava Aracı, üç yedekli elektronik sistemleri ve sensör füzyon mimarisi ile tamamen otonom taksi, kalkış, iniş ve normal seyir kabiliyetine sahip. 300.000 saatten fazla uçan TB2,

Türk Silahlı Kuvvetleri, Jandarma ve Emniyet Müdürlüğü bünyesinde 2014'ten bu yana aktif olarak hizmet veriyor. Bayraktar TB2, Türk havacılık tarihinde havada kalma (27 saat 3 dakika) süresi ve irtifa (27.030 feet) rekorunu kırdı.



Bayraktar Mini İnsansız Hava Aracı Sistemi tamamen özgün ve milli olarak tasarlanmış ve geliştirilmiş elektronik, yazılım ve yapısal bileşenleri ile Türkiye'nin ilk mini robot hava aracı sistemidir. 2007 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerinin hizmetine giren Mini İHA Sistemi zor coğrafi ve meteorolojik koşullar altında dahi kullanılabilir.

Bayraktar Dikey İniş Kalkışlı İnsansız Hava Aracı (DİHA) otomatik seyir uçuşu, otonom kalkış, otonom iniş ve yarı otonom seyir uçuşu yapabiliyor. Keşif ve istihbarat görevleri için kullanılan bu araç, otomatik rota takibi, hedef takibi, çember atma ve eve dönüş modlarını gerçekleştirebilen uçuş kontrol sistemine sahip.



AKSUNGUR



HÜRKUŞ



T129 ATAK

projelendirilmesine ve üretimine devam ediliyor. Gelecekte F-16 uçaklarının yerini alabilecek, yurt içi imkân ve kabiliyetler ile tasarlanan ve geliştirilen bir savaş uçağının üretilmesi, ayrıca bu uçağı tasarlayıp geliştirebilecek insan gücü ve altyapının oluşturulması amacıyla başlatılan Milli Muharip Uçak (MMU) Geliştirilmesi Projesi de devam ediyor.



Kızılelma

Turbofan motorlu, gizlilik ve havadan havaya füze atabilme yeteneğine sahip bir insansız savaş uçağı olan Bayraktar Kızılelma'nın geliştirme çalışmaları devam ediyor. Uçak gemileri üzerine iniş-kalkışların yapılabilmesi için kanat yapısı özel olarak tasarlandı. Projenin adı başlangıçta MİUS (Muharip İnsansız Uçak Sistemi) olarak duyurulmuştu ancak 12 Mart 2022 tarihinde resmî adı olan Kızılelma kamuoyu ile paylaşıldı. Uçuşa hazır olan prototip modeli TEKNOFEST 2022'de ilk kez Samsun'da sergilendi. Kızılelma, TEKNOFEST 2023 kapsamında yüksek süratte gösteri uçuşları, Bayraktar Akıncı ve SOLOTÜRK'e ait bir gösteri F-16'sı ile otonom kol uçuşları gerçekleştirdi.

2009'dan beri ordumuzun kullanımında olan Baykar Malazgirt, mini sınıfına ait bir döner kanat (helikopter) İHA sistemi.



Malazgirt

GÖKDOĞAN ve BOZDOĞAN Füzeleri

TÜBİTAK Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE) tarafından GÖKTUĞ Projesi kapsamında geliştirilen GÖKDOĞAN Görüş Ötesi Hava Hava Füzesi ile BOZDOĞAN Görüş İçi Hava Hava Füzesi yerdeki gerçek F-16 kanadından icra edilen ilk atışlı testlerinde hedeflerini başarıyla vurdu. "Hava Hava Füzesi" bir hava aracının, başka bir hava aracını etkisiz hâle getirmek için kullandığı bir füze tipi. Burada bahsedilen hava

aracı avcı uçağı, keşif uçağı, bombardıman uçağı, lojistik uçak, insansız hava aracı ve helikopter olabilir.

Mükemmel nişan hattı sapma açısı sağlayan yüksek çözünürlüklü görüntüleyici kızılötesi arayıcı başlığa sahip olan BOZDOĞAN, elektronik harbe karşı dayanıklı bir yapıda. Yaklaşık 25 km menzile ve vektör kontrolü sayesinde yüksek manevra yeteneğine sahip olan füze, ses hızının 3 katı hıza ulaşabiliyor.

Katı hâl tasarımlı aktif radar arayıcı başlığı bulunan GÖKDOĞAN ise birden fazla hedefe kilitlelenebilme, atış sonrası kilitlelenebilme ve her açıdan atış yapabilme yeteneklerine sahip. Elektronik harbe karşı dayanıklı olan füze, karıştırma kaynağına güdümlenebiliyor. Yaklaşık 65 km menzile sahip olan füze, veri bağı sayesinde hedef güncellemesi de yapabiliyor.



Elektrikli Traktör

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından 105 beygir gücünde, 4 teker tahrikli (4x4), manevra ve dümenleme kabiliyeti sınıfındaki traktörlere göre iyileştirilmiş, ülkemizin ilk yerli ve milli tarla sınıfı Milli Elektrikli Traktör Prototipi üretildi. Bu yerli ve milli prototipin üzerinde bulunan tüm özel yazılımlar da Türk mühendisler tarafından geliştirildi. Üretilen prototipin en büyük avantajı ise hızlı şarj edilebilmesi. Milli Elektrikli Traktör Prototipi, üzerinde bulunan şarj grubu ile 50kW gücündeki platform dışı şarj istasyonlarında, %10'dan %90'a kadar 45 dakikada şarj edilebiliyor.

Milli Elektrikli Traktör Prototipi toplamda 84 kW/112 motor gücüne sahip. Yapılan laboratuvar testlerinde elektrikli motorun sürekli torku 380 Nm %30 rezerv ile 494 Nm torka kadar ulaştı. Bu güç sayesinde elektrikli traktörümüz tarladaki en zor işlerin bile üstesinden gelebilecek seviyede.



TOGG Elektrikli Otomobil

Türkiye Otomobil Girişim Grubu (TOGG) Nisan 2020'de biri SUV diğeri sedan model olmak üzere iki prototip elektrikli otomobil tanıttı. Bursa'nın Gemlik ilçesinde, TOGG'un Bilişim Vadisi'ndeki merkezine yakın olan üretim fabrikasının inşaatı Ekim 2022'de tamamlandı. İlk TOGG "Anadolu Kırmızısı" rengiyle 29 Ekim 2022'de üretim bandından indi. Aracın ön siparişleri Mart 2023'te alınmaya başladı. Yaklaşık 1. 200.000 m²lik açık alan üzerine kurulan üretim tesisi, akıllı ve çevre dostu unsurları aynı çatı altında buluşturuyor.

Araç gücünü lityum iyon pillerden alacak. Tek şarj ile batarya kapasitesine göre 300 km ve 500 km menzile sahip iki farklı güç paketi sunulacak. Aracın bataryaları 30 dakikadan kısa sürede %80 şarj edilebilecek. Araçta yer alacak rejeneratif fren sistemi ile yavaşlamalarda motorların dinamo gibi çalışması ve pili tekrar

şarj ederek menzili %20'ye kadar uzatması hedefleniyor. Araç arkadan itişli 200 HP ve dört tekerden çekişli 400 HP olmak üzere iki farklı motor gücünde üretilecek. Son hızı saatte 180 km olacak aracın 400 HP versiyonunda saatte 0-100 km hızlanması 4,8 saniye, 200 HP versiyonunda ise 7,6 saniye olacağı belirtiliyor.

Araç 4G/5G internet bağlantısı ile fabrikadan güncellemeleri otomatik olarak alabilecek ve arıza durumunda araca uzaktan müdahale edilebilecek. Araç 3. seviye otonom sürüş özelliklerine sahip olacak.

TOGG 13 yılda yaklaşık 22 milyar liralık bir yatırım öngörüyor. Böylece yıllık 175.000 araç üretecek kapasiteye gelmeyi hedefliyor. Şirket, 2030'a kadar beş farklı modelin daha üretime alınmasını planlıyor.





İlk Türk Uçan Araba “CEZERİ”

Ülkemizdeki ilk otonom uçan araba prototipi Baykar Teknoloji bünyesindeki Türk mühendisler tarafından tasarlanıp üretildi. Kentsel hava taşımacılığında köklü bir değişiklik yapması beklenen Uçan Araba “CEZERİ”nin şehir içi yolcu ulaşımında, sağlık sektörü ve askeri alanda, lojistik destek faaliyetlerinde ve kargo taşımacılığında aktif olarak kullanılması hedefleniyor.

Minimum teknik ve havacılık bilgisi gerektirmesine rağmen üst düzey güvenlik ile uçurulabilecek şekilde tasarlanan bu araç, 8 adet elektrikli motor ve pervane

ile gücünü şarj edilebilir bataryalardan alarak %100 elektrik ile çalışıyor. Üç yedekli akıllı uçuş sistemine sahip olan CEZERİ, bünyesinde bulundurduğu yapay zekâ sistemleri ile ön plana çıkıyor ve şimdilik tek kişi taşıyor. Döner kanatlı bu hava aracının gelecekte saatte 100 km seyir hızına kavuşması, uçuş irtifasının 2.000 m’ye ulaşması ve batarya teknolojisinin gelişmesiyle birlikte 1 saat havada kalarak 70-80 km menzile ulaşması hedefleniyor. CEZERİ’nin trafiğe çıkmasının 10-15 yılı bulacağı tahmin ediliyor.



Sürücüsüz Elektrikli Otobüs

Karsan ve Adastec’in ortak çalışmalarıyla geliştirilen Otonom Atak Electric, gücünü 220 kWh kapasiteli bataryalardan alıyor. Seviye 4 otonom özelliklerine sahip elektrikli otobüsün motoru 230 kW güce ulaşarak 2.500 Nm tork üretebiliyor. Otobüsün 8,3 m’lik uzunluğu, 52 kişinin üzerinde yolcu kapasitesi ve 300 km’lik menzili de Otonom Atak Electric’i sınıfında öncü konuma getirdi. Ticarileşmiş seri üretimlerden iki tanesinin Romanya ve ABD’ye gönderilmek üzere yurt dışı sipariş anlaşmalarının tamamlandığı belirtiliyor. Bu elektrikli otobüslerin ilk etapta servis aracı olarak kullanılması öngörülüyor.

Elektrikli Lokomotiflerimiz “E1000” ve “E5000”

TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE), Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayii Anonim Şirketi (TÜRASAŞ) ve ASELSAN işbirliğinde, TCDD'nin manevra ve kısa mesafe yük taşıma ihtiyaçlarını karşılayabilecek özellikte, modern sürüş sistemine sahip, 1 megavat gücünde E1000 elektrikli manevra lokomotifi geliştirildi.



E1000 Elektrikli Manevra Lokomotifi



E5000 Elektrikli Anahat Lokomotifi

Başarıyla tamamlanan E1000 projesi ile başlayan elektrikli raylı araç geliştirmeye yönelik Ar-Ge çalışmaları E5000 projesi ile üst seviyeye çıktı.

Yerli ve milli imkânlarla üretilen Türkiye'nin TSI sertifikasına sahip ilk elektrikli anahat elektrikli lokomotif olan E5000, minimum 5000 kW güce sahip, AC-AC tahrik sistemli ve saatte 140 km hıza sahip yeni nesil bir lokomotif.

Geliştirilen elektrikli lokomotifin, yurt içi ve yurt dışındaki anahat lokomotifleri, tramvay/metro araçları, manevra ve kısa mesafe lokomotifleri, yüksek hızlı tren setleri ve benzeri raylı taşıtlarda kullanılması hedefleniyor.

Uzay Radyasyonu Dedektörü

TÜBİTAK UZAY ile Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Nükleer Radyasyon Dedektörleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (NÜRDAM) araştırmacıları tarafından, uzay radyasyonunun uydular üzerinde bıraktığı radyasyon dozunu ölçmek amacıyla tasarlanıp üretilen Millî Uzay Radyasyonu

Dedektörü (MURaD) göreve hazır! Bu dedektör, radyasyon dozunun ölçülmesi amacıyla, sensör seviyesinde Türkiye'de üretilen ve uydularda da kullanılabilecek bir şekilde tasarlanan ilk radyasyon dedektörü olması bakımından son derece önemli. Dedektör üzerinde üç farklı radyasyon sensörü bulunuyor. Nükleer Radyasyona Duyarlı Alan Etkili Transistör (NürFET) olarak adlandırılan bu radyasyon sensörü, genel adı p-tipi Metal Oksit Yarı İletken Alan Etkili Transistör (p-type MOSFET) olan, amaca yönelik biçimde üretilmiş bir elektronik bileşendir. Radyasyona hassas (duyarlı) olarak tasarlanıp üretilen NürFET sensörleri radyasyon dozunu ölçmek amacıyla geliştirildi.

NürFET radyasyon sensörünün çalışma prensibi, sensörün radyasyona maruz kaldıkça eşik voltaj değerindeki (V_{th}) kaymanın tespit edilmesi mantığına dayanıyor. Sensör, radyasyona maruz kaldıkça oksit tabakada oluşan yükler, sensörün eşik voltaj değerinin kaymasına neden olur. Bu kayma miktarı, maruz kalınan radyasyon

dozu ile orantılı olduğu için, eşik voltaj değeri nin ölçülmesiyle maruz kalınan radyasyon dozu tespit edilebilir.

MURaD, radyasyon sensörleri ve bu radyasyon sensörlerini çalıştıracak ve okuyacak elektronik devre (sensör elektroniği) kısmı olmak üzere iki ana kısımdan oluşuyor. NürFET radyasyon sensörlerinin uzayda ilk defa kullanılacak olması sebebiyle olası olumsuz bir durumla karşılaşılması ihtimaline karşın dedektörün işlevselliğini kaybetmemek amacıyla dedektör üzerinde, uzay tarihçesine sahip RADFET ve FGDOS adında iki farklı radyasyon sensörü daha kullanıldı.

2020’de dedektörün uydularda kullanılacak modeli olan “Uçuş Modeli” üretimlerine başlandı. 2021’de de entegrasyon süreci tamamlandı. Dedektörün analiz, tasarım, üretim ve test süreçleri başarı ile gerçekleştirildi. Son basamak olan, yörüngede yapılacak gerçek zamanlı ölçümlerle de dedektörün geliştirilme amacı hedefine ulaşacak.

Sonda Roketi

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından başlatılan Mikro Uydu Fırlatma Sistemi Geliştirme Projesi’nin (MUFS), Roketsan tarafından geliştirilen SR-0.1 sonda roketinin ilk prototipi, sıvı yakıtlı motor teknolojisiyle çalışıyor. Roketin uzaya fırlatma testleri geçtiğimiz ekim ayında başarıyla tamamlandı. 26-29 Ekim 2020’de gerçekleştirilen test atışlarında sonda roketi başarılı bir biçimde 136 km irtifaya

çıkış ve bilimsel araştırmaların yapılmasını sağlayacak faydalı yük kapsülünün uçuş esnasında ayrılma denemesi de başarıyla sonuçlanmıştı.

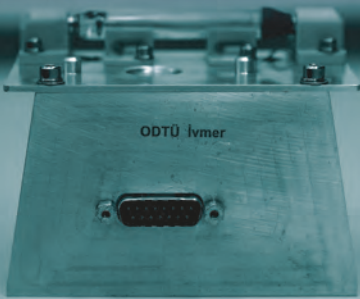
Roketsan’ın Uydu Fırlatma Uzay Sistemleri ve İleri Teknolojiler Araştırma Merkezinde yürütülen MUFS projesi bittiğinde, 100 kg ve altındaki mikro uydular, yüksekliği en az 400 km olan Alçak Dünya Yörüngesi’ne yerleştirilebilecek. 2025 yılında fırlatılması hedeflenen mikro uydu ile Türkiye, dünyada sayılı ülkenin sahip olduğu uydu fırlatma, test etme, üretme altyapısı ve üs kurma yeterliğine kavuşmuş olacak.



Radyasyon Ölçer

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Uzay ve Hızlandırıcı Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezinin (İVMER) Roketsan ile kurduğu başarılı üniversite-sanayi iş birliği sonucunda uzay ortamındaki farklı atom altı parçacıkları sayan “Radyasyon Ölçer” geliştirildi. Bu ürünün radyasyon etkilerinin incelenmesine ve bu etkilerin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalarda kullanılması amaçlanıyor.

Türk araştırmacılar tarafından Türkiye’de ilk kez geliştirilen Radyasyon Ölçer, Roketsan’ın 26-29 Ekim 2020 tarihlerinde Sinop Test Merkezinden fırlattığı Sonda Roketi 0.1 ile çıktığı iki uzay yolculuğunda, çıkılan irtifadaki anlık radyasyon doz hızı ve parçacık akışını ölçerek görevini başarıyla tamamlamıştı.



Tünel Açma Makinesi “LALE”

Ülkemiz, köstebek olarak da adlandırılan tünel açma (sondaj) makinelerini küresel rekabette üreten 8 ülkeden bir tanesi. E-Berk Tünel Teknolojileri A.Ş. tarafından T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde TÜBİTAK TEYDEB desteğiyle geliştirilen zemin denge basınçlı tünel açma makinesi Türk mühendislerce tasarlandı. Tünel açma makineleri yer altında karşılaştıkları her şeyi kırarak ve delerek ilerlerken aynı zamanda tünelin ana yapısını da inşa ediyor.

Kara yolları ve raylı sistemlerin yapımı ile havzalar arası su transferleri gibi projelerde bu makineler sıklıkla kullanılıyor. Türkiye’nin ilk yerli ve milli tünel açma makinesi “Anadolu” 2017’de üretilmişti, “Lale” ise 2019’da üretim bandından indirilerek Ergene Havzası Çevre Koruma Projesi’nde kullanılmaya başlandı. Tünel açma makinesi “Lale” 3,25 m çapında, 92 m uzunluğunda, 175 ton ağırlığında ve 800 kVA gücünde. Yaklaşık 12 bin parçadan oluşan makinenin tork gücü yani kuvvet-dönme momenti 534- 981 kNm, itki kuvveti ise 10.680 kN. Bu teknik özellikleriyle “Lale” günde 20 m kazı yapabiliyor.

Atık Sulardan Lityum Eldesi

Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Eti Maden) bor madeninin işlendiği fabrikalarda ortaya çıkan sıvı atıklardan geri dönüşüm yoluyla lityum elde edilmesi için bir yöntem geliştirdi. Eti Maden tarafından geliştirilen lityum karbonat üretim yöntemiyle sıvı atığın yaklaşık %90'ı ekonomik değeri olan ürünlere dönüştürülüyor. Bu sayede atık miktarında ciddi bir azalma da sağlanıyor. Sıvı atıktan lityum karbonat üretim sürecinde lityum karbonat bileşiğinin yanı sıra boraks dekahidrat ve temiz su da elde ediliyor. İlk etapta yıllık 10 ton lityum karbonatın üretildiği tesiste, kapasitenin artırılmasıyla birlikte, ilerleyen zamanlarda sıvı atıkların geri dönüşümü yöntemi ile yılda yaklaşık 600 ton lityum karbonat elde edilmesi planlanıyor.

Üretilen lityum karbonat bileşiğinin ilerleyen zamanlarda başta taşınabilir elektronik cihazlar ve yerli elektrikli araç olmak üzere tekrar şarj edilebilen bataryalarda kullanılması planlanıyor.

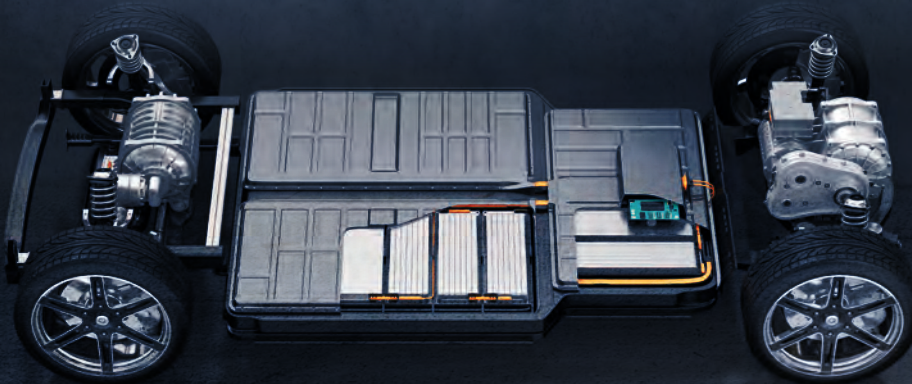
Isıl Pil Teknolojisi

Türkiye'nin tek ısıl pil tedarikçisi olan TÜBİTAK SAGE, millî projelerde yurt dışı bağımlılığın azaltılması amacıyla 2002 yılında ısıl pil teknolojisini geliştirme çalışmalarına başlamıştı. Şu ana kadar farklı teknik özelliklere sahip çok sayıda ısıl pilin tasarımının ve üretiminin yapıldığı, ürünlerin uluslararası askeri standartlara uygun olarak kalifiye edildiği ve birçok farklı ülkeye ısıl pil ihracatının yapıldığı belirtiliyor. Isıl pil güdüm kitleri, tapalar, füzeler, akustik aldatıcı/yanıltıcılar, güdümlü topçu

mühimmatları ve uçak koltuk fırlatma sistemlerinde yaygın olarak kullanılan elektrokimyasal temel güç kaynağıdır. Geniş çalışma sıcaklık aralığı, uzun raf ömrü, raf ömrü boyunca bakım gerektirmeme, hızlı tetiklenme, kendi kendine tükenmeme, yüksek güvenilirlik, zorlu çevresel koşullara dayanıklılık ve yüksek enerji yoğunluğu gibi gereksinimlerin aynı anda karşılanmasının zorunlu olduğu askeri uygulamalarda ısıl pillerin alternatifinin olmadığı vurgulanıyor.

Yer Gözlem ve Haberleşme Uyduları

2003 yılında fırlatılan ve bir teknoloji transferi uydusu olan BİLSAT Türkiye'nin ilk yer gözlem uydusudur. Bu uydudan kazanılan birikim ile TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (TÜBİTAK-UZAY) tarafından 2011 yılında yapımı tamamlanan ve yörüngeye fırlatılan RASAT uydusu, tasarımı ve üretimi Türkiye'de gerçekleştirilen ilk yer



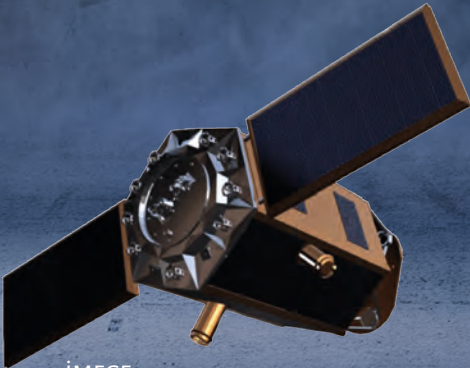
RASAT

gözlem uydusudur. Aynı birikim TÜBİTAK-UZAY ve TAI işbirliği ile geliştirilen Göktürk-2 uydusuyla devam etmiştir. 2012 yılında fırlatılan ve 2,5 m uzamsal çözünürlüğe sahip Göktürk-2 uydusu operasyonel olarak görüntü çekmeye devam ediyor.



GÖKTÜRK - 1

Göktürk-1 uydusu 0,5 m çözünürlükte çektiği görüntülerle 2016'dan beri hizmet veriyor. Geliştirilmekte olan Göktürk-Y uydusu kapsamında da Göktürk-1 uydusunun görev ömrü sona erdiğinde yüksek çözünürlüklü uzaktan algılama (Elektro-Optik) kabiliyetinin devam ettirilmesi hedefleniyor. Aselsan, TÜBİTAK UZAY ve TUSAŞ ortaklığında, sentetik açıklıklı radar yer gözlem uydusu olarak geliştirilen Göktürk-3, Türk ordusunun ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanıyor.

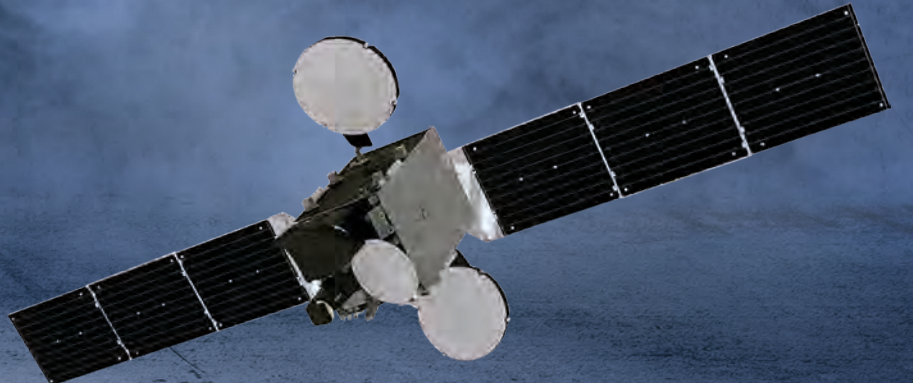


İMECE

TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilen yüksek çözünürlüklü yer gözlem uydumuz İMECE, 15 Nisan 2023'te SpaceX'in Falcon 9 roketi ile uzaya fırlatıldı. Türkiye saatiyle 12.24'te roketinden ayrılarak yörüngesine yerleşen İMECE'den dakikalar içinde ilk sinyal alındı. Uydunun yörünge yönelim kontrol sisteminin üç ekseninde kontrolü başarıyla gerçekleştirdiği, güneş panellerinin otomatik olarak açıldığı, güç üretimi ve pilin gerilim seviyesinin beklenen seviyede olduğu, görev yazılımlarının açılmasında ve işletilmesinde ayrıca, yer haberleşmesinde herhangi bir sıkıntı olmadığı gözlemlendi. İMECE uydusunun optik kamera, elektrikli itki sistemi, tepki tekeri, yıldızizler, Güneş algılayıcı, küresel konumlandırma sistemi alıcısı, manyetometre ve manyetik tork çubuğu gibi birçok kritik bileşenleri Türk mühendisleri tarafından tasarlandı ve üretildi. Uydunun entegrasyonu ve testleri de ülkemizde gerçekleştirildi. Görev süresinin 5 yıl olması

öngörülen İMECE uydusu, 680 kilometre irtifada güneşe eş zamanlı yörüngede görev yapacak ve ülkemizin yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü ihtiyacını karşılayacak. Coğrafi kısıt olmaksızın dünyanın her yerinden görüntü çekebilecek İMECE, savunma, afet yönetimi, çevre ve şehircilik, tarım ve ormancılık gibi birçok alanda hizmet verecek.

TÜRKSAT 6A haberleşme uydusu projesi 2014'te başladı. Uydunun geliştirme çalışmaları TÜBİTAK UZAY, TUSAŞ, ASELSAN ve CTECH tarafından yürütülüyor. Bu uydunun 2024 veya 2025'te fırlatılması planlanıyor. Uydunun kütlesi 4 tondan fazla olacak. Yörüngede devreye alma işlemlerinin tamamlanmasının ardından uydunun işleticisi ve sahibi TÜRKSAT A.Ş. olacak. 15 yıl görev yapması planlanan uydunun kapsama alanı Türkiye, Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu ve Asya kıtasının büyük bir bölümü olacak. ■



TÜRKSAT 6A



TEKNOFEST KUŞAĞIYLA TAÇLANAN 100 YILLIK CUMHURİYET

Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Cumhuriyetimizin 100. yılında TEKNOFEST coşkusu
tüm Türkiye'yi kucaklıyor.

TEKNOFEST'te bir yandan hava gösterileri, hava ve kara araçları sergisi, fuar-etkinlik ve simülasyon deneyim alanları, ana sahne etkinlikleri, eğitici atölyeler ve çeşitli etkinliklerle toplumun tamamında Millî Teknoloji Hamlesi'ne dair bir farkındalık oluşturmak amaçlanırken öte yandan farklı odak alanlarındaki teknoloji yarışmaları ve bu yarışmalar kapsamında düzenlenen teknik eğitimler ve teknik geziler, staj ve kariyer programları ile yarışmacılara verilen malzeme, ulaşım ve konaklama destekleriyle de ülkemizde yüksek teknoloji üretecek yetişmiş nitelikli insan kaynağına katkı sunulması amaçlanıyor.



Ülkemizde millî teknolojilerin geliştirilmesi ve kritik öneme sahip alanlarda bilgi birikimi ve gerekli insan kaynağının sağlanması için önemli bir köprü vazifesi gören festivalin paydaşları arasında kamu kurum ve kuruluşları, akademik kurumlar, özel sektör kuruluşları ve teknoloji şirketleri yer alıyor.

TEKNOFEST'e katılım gösteren kişi ve takımlar hazırlık aşamasında desteklendiği gibi festival sonrasında da başarılı girişimler desteklenmeye devam ediliyor. Ülkemizin parlak gençlerine sunulan malzeme destekleri ve ödüllerin yanında katılımcılara teknoloji firmalarına düzenlenen teknik gezilerden, teknik eğitimlerden, staj ve kariyer programlarından faydalanma imkânı da sağlanıyor. Bu sayede kritik teknolojiler geliştirmek üzere insan kaynağı altyapısı oluşturmak hedefleniyor.

TEKNOFEST Teknoloji Yarışmaları Öncelikli Alanlarda İlerlemeyi Sağlıyor

TEKNOFEST teknoloji yarışmaları kritik teknolojilerde ilerlemeyi sağlamanın yanında çeşitli sorunlara da teknolojik çözümler sunuyor. Geliştirilen projeler girişimlere, girişimler de ürünlere dönüşüyor.

Akıllı Ulaşım Yarışması kapsamında günümüz ve gelecekteki ulaşım ihtiyaçlarına cevap verecek daha çevre dostu, daha güvenli, daha hızlı ve daha ekonomik çözümlerin üretilmesi; ulaşımında temiz ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve gelecekteki olası ulaşım teknolojileri üzerine projeler üretilmesi teşvik ediliyor.



Biyoteknoloji İnovasyon

Yarışması ile biyoteknoloji ve biyomedikal mühendisliği alanlarında farkındalık oluşturmak, bu alanlardaki

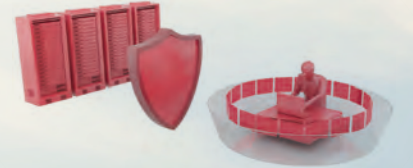
çalışmaları teşvik etmek ve yüksek teknoloji millî ürünlerin üretilmesini sağlamak hedefleniyor. Yarışma proje ve fikir olmak üzere iki kategoride düzenleniyor.

Eğitim Teknolojileri

Yarışması ile eğitim ve öğretimde teknolojinin kullanılması ile daha etkili öğrenmeyi sağlayacak ve fırsat eşitliği sunacak yerli ve millî projeler ve ürünler geliştirilmesi hedefleniyor. Bu ürünler arasında eğitsel yazılım, oyun ve simülasyonlar yer alabiliyor.



Hack Masters Yarışması ile alanında uzman kişilerin rehberliğinde hazırlanan farklı zorluk seviyelerindeki gerçek yaşam siber saldırı senaryoları kullanılarak dünyanın dört bir yanından yarışmacılar uzun saatler boyunca birbirleriyle kıyasıya mücadele ediyor.



Helikopter Tasarım Yarışması ile yüksek motivasyonlu genç mühendislerin yetenek ve bilgi birikimlerini ortaya koyarak hafif sınıf helikopter tasarımlarını teşvik ediliyor.

Yarışma sonunda yarışmacılardan ihtiyaç ve gereksinimleri belirleyerek beklentileri tam anlamıyla karşılayan bir helikopter tasarımı ortaya koymaları bekleniyor.





Jet Motor Tasarım

Yarışması ile

yarışmacıların bir turbojet motorunun art yakıcı modülünün kavramsal tasarımını gerçekleştirmesi bekleniyor. Yarışmacılardan

detaylı tasarım/modelleme, fizibilite çalışmaları, yapısal analizler, malzeme ve imalat yöntemi, üretilebilirlik ve montaj değerlendirmeleri ile risk analizleri gibi çalışmaları eksiksiz bir şekilde ortaya koymaları isteniyor.

Karma Sürü Robotlar Yarışması

Yarışması

birden fazla insansız hava (İHA) ve insansız kara aracı (İKA) ile tanımlı görevlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine yönelik yazılım ve algoritma geliştirilmesini ve bunların başarımlarının fiziksel ortamda sürü araçlar ile sergilenmesini içeriyor. Sürü sistemleri ve araçları zorlu bölgelere sağlık hizmeti ulaştırma ve yangına müdahale ile askerî taktik ve strateji uygulamaları gibi pek çok sivil ve askerî alanda kullanılabilir.



Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması

Yarışması ile lise

öğrenimine devam eden öğrencilerin kutup bilimleri konusunda çalışmalar

yapmaya teşvik edilmesi ve bu

alanda nitelikli çalışmalar yapmalarının sağlanması hedefleniyor. Bu sayede Antarktika ve Arktik'te kutup bilimleri alanında araştırmalar yapmaya yönlendirilen öğrencilerin, Türkiye'nin uluslararası bilim çevrelerinde önde gelen ülkelerden biri hâline gelmesine katkı sağlaması bekleniyor.



Liseler Arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları

ile lise

ve dengi okullarda eğitim gören öğrencilerde alternatif

ve temiz enerji kaynakları

konusunda farkındalık oluşturmak, öğrencilere mesleki ve teknik deneyimin yanı sıra takım çalışması yetkinliği kazandırmak, elektrikli araçların ülkemizdeki gelişimi için teknik destek sunmak ve nitelikli insan kaynağı yetiştirmek amaçlanıyor.



Liseler Arası İnsansız Hava Araçları Yarışması

ile lise ve dengi okul

öğrencilerini insansız hava araçları (İHA) teknolojilerine yönlendirmek ve bu öğrencileri destekleyerek bilgi, beceri ve kabiliyetlerini artırmak, aynı zamanda farklı yapılarıdaki (sabit kanat, döner kanat, hibrit, çırpan kanat, vb.) İHA'larla her türlü yetenek ve beceriye dayalı uçuşları teşvik etmek hedefleniyor. Yarışmadaki görevlerin "serbest görev" yaklaşımı ile tamamen takımların inisiyatifine bırakılması da gençlerimize potansiyellerini daha iyi bir şekilde ortaya koymak için olanak sağlıyor.



Model Uydu Yarışması ile yarışmacılar küçük ölçekte uzay/uydu projeleriyle telemetri ve iletişim gereksinimlerini karşılamak, otonom yapı sağlamak ve disiplinler arası çalışan bir sistem geliştirmek gibi gerçek sistemlerin çeşitli yönlerini yansıtacak tasarımlar yapmaya teşvik ediliyor.



Robotaksi-Binek Otonom Araç Yarışması

ile otonom araç teknolojilerinde yarışmacılara

yetkinlik kazandırmak hedefleniyor. Yarışmacı takımlar

araç üretimini ve yazılımını yaparak "Özgün Araç"

kategorisinde ya da kendilerine sağlanan otonom araç

platformlarında yazılımlarını

çalıştırarak "Hazır Araç"

kategorisinde düzenlenen

yarışlarda yer alabiliyor.





Robotik Yarışmaları

gençlerimizin bilimsel düşünebilen, bilgiyi beceriye dönüştürebilen ve proje/ürün geliştirebilen girişimci bireyler olarak yetişmesine destek sağlamak

amacıyla düzenleniyor. Yarışma, endüstriyel robot kol, çizgi izleyen (temel ve ileri seviye), hızlı çizgi izleyen, insansız hava aracı (mini drone), mini sumo, tasarla-çalıştır, yumurta toplama (Caretta Caretta), labirent ustası, tozkoparan robot (temel seviye), temalı proje, serbest proje, su altı aracı ve otonom araç gibi çeşitli kategorilerde gerçekleştiriliyor.



Roket Yarışması ile gençlerin roket sistemleri ve bileşenleri hakkında teknik araştırmalar yapması, karmaşık problemleri çözme ve teknik raporlamaya yönelik

kabiliyetler kazanması ve nihayetinde farklı branşlardan ekip üyeleriyle birlikte bir roket tasarlaması hedefleniyor. Yarışma lise düzeyi, orta irtifa, yüksek irtifa ve zorlu görev olmak üzere dört farklı kategoride düzenleniyor.



Sanayide Dijital

Teknolojiler Yarışması ile

dijital teknolojilerin yerli ve millî imkânlarla üretilmesi hedefleniyor. Katılımcılardan fabrika iç lojistiğinde veya depolarda kullanılabilecek, belirli yükleri başlangıç noktasından hedef noktaya taşıyan, elle kontrol edilen veya otonom olarak çalışan güdümlü bir robot tasarlamaları ve istenilen görevleri başarılı bir şekilde yerine getirmeleri bekleniyor. Yarışma temel ve ileri seviye olmak üzere iki kategoride düzenleniyor.

Savaşan İHA Yarışması ile

her geçen gün daha fazla uygulama bulan ve stratejik öneme sahip insansız hava araçları (İHA'lar) kullanılarak,

kontrollü bir ortamda oluşturulan hava muharebe operasyonunu gerçekleştiren katılımcılara bu alanda beceri ve deneyim kazandırmak hedefleniyor.



Sağlıkta Yapay Zekâ

Yarışması sağlık hizmetlerinde yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılarak veri işleme ve tanı koyma gibi süreçlerde bilgisayar algoritmaları kullanılmasını içeriyor. Bu yarışma ile sağlık alanında yapay zekâ uygulamalarının getirdiği katkılar hakkındaki farkındalığı artırmak ve bu alanda yetişmiş insan gücünü desteklemek amaçlanıyor. 2023 TEKNOFEST kapsamında “Bilgisayarlı Görüyle Tarama Mamografilerinde BI-RADS Kategorisi ve Meme Kompozisyonu Tahmini Yarışma Kategorisi”, “Medikal Teknolojiler Kategorisi”, “Biyoenformatik Alanında Yapay Zekâ Destekli Analiz Metotları Geliştirilmesi Kategorisi” olmak üzere üç farklı kategoride yarışmalar gerçekleştiriliyor.



Tarım Teknolojileri

Yarışması ile tarım ve hayvancılıkta teknolojiye daha fazla yararlanılması teşvik edilerek akıllı tarım teknolojileri, sulama/gübreleme sistemleri, sera otomasyon sistemleri, tarımda drone teknolojilerinin kullanılması, otomatik dümenleme sistemleri, böcek kapama teknolojileri, erken uyarı sistemleri ve hayvancılık teknolojileri gibi konularda uygulanabilir ve ürüne dönüştürülebilir özgün projelerin geliştirilmesi hedefleniyor. Tarım ve hayvancılık ile ilgili teknolojik çözümler sunan bilişim, mekanik, elektrik-elektronik ve yazılım tabanlı projeler yarışma kapsamında değerlendiriliyor.



Tarımsal İnsansız Kara Aracı Yarışması ile

yarışmacılardan tarımsal alanlarda otonom olarak hareket edebilen, tarım verimliliğini artıracak görevleri

gerçekleştirebilen, aynı zamanda yaptığı bu görevlerle ilgili bilgileri bir arayüz ortamında gösterebilen bir insansız kara aracı tasarlayıp geliştirmeleri bekleniyor. Bu yarışma kapsamında geliştirilen insansız kara

araçlarının yabani otlarla mücadeledeki etkinlikleri değerlendiriliyor. Yarışma ile elde edilecek kazanımlar sayesinde tarımda verimliliği artırmaya yönelik araçlar geliştirilmesi hedefleniyor.



Travel Hackathon Yarışması

kapsamında yarışmacılar operasyon, planlama, kargo, satış ve pazarlama gibi ana başlıklar

çerçevesinde projeler geliştiriyor. Yarışmacı

takımlardan yapay zekâ, makine öğrenmesi, nesnelerin interneti (IoT), büyük veri, sanal ve artırılmış gerçeklik, web/mobil uygulamalar, blokzincir ve metaverse gibi yeni nesil teknolojilerle havacılık sektörüne yönelik çözümler geliştirmeleri bekleniyor.

Turizm Teknolojileri

Yarışması

ile yarışmacıların kültür ve turizm alanlarına teknoloji entegrasyonu için çeşitli yöntemler geliştirmesi ve ürünler ortaya koyması bekleniyor.

Yenilikçi kültürel tanıtım, yenilikçi turizm tanıtımı, güvenli ve akıllı otelcilik, dijital kültür/turizm oyunları, turizm asistanı ve artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş oyunlaştırma kurgusu temalarını kapsayan yarışmaya mobil yazılımlar, web yazılımları, prototip, eğitsel oyun, eğitsel simülasyon gibi yazılım odaklı projelerle katılım gösterilebiliyor.



Türkçe Doğal Dil İşleme Yarışması

ile bu alanda farkındalık oluşturma yanı sıra Türkçe metinlerin işlenmesi için kullanıcı dostu ve

yüksek performanslı kütüphaneler ile veri kümelerinin hazırlanmasına katkı sağlamak amaçlanıyor. Yarışma kapsamında katılımcılardan kendilerine sunulan bir veri seti üzerinden küçük düşürücü ifadeleri doğal dil işleme yöntemiyle tespit etmeleri bekleniyor.

Ulaşımında Yapay Zekâ Yarışması

kapsamında ulaşım alanında karşılaşılabilecek problemlere çözüm üretmek için yapay zekâ uygulamalarının kullanılması konusunda bilgi birikiminin ve yetişmiş insan kaynağının artırılması hedefleniyor. Yarışmada katılımcılardan geliştirecekleri yapay zekâ tabanlı nesne tespit sistemi ile uçan arabanın alt görüş kamera verilerini kullanmaları ve nesneleri bu şekilde tespit etmeleri bekleniyor. Nesne tespit sisteminin zorlu ışık ve hava koşullarında bile görevini eksiksiz yapması da gerekiyor.



Uluslararası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları

ile elektrik ve hidrojen enerjisiyle çalışan

araçlarla ilgili millî teknolojiler

geliştirilmesi ve katma değeri yüksek ürünler

ortaya çıkarılması hedefleniyor. Ayrıca alternatif ve temiz enerji kaynaklarının kullanımının

yaygınlaştırılmasına yönelik kamuoyu farkındalığı

oluşturmak da amaçlanıyor. 2005 yılından bu yana

düzenlenen yarışlar Elektromobil (akülü elektrikli

araç) ve Hidromobil (hidrojenle çalışan elektrikli araç)

olmak üzere iki kategoride

düzenleniyor.



Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması

ile yarışmacıları İHA teknolojilerine yönlendirmek,

bilimsel ve teknik çalışmalar yapmalarını teşvik

etmek ve ülkemizi ulusal ve uluslararası çapta

yetenekli öğrencilerin buluşma noktası hâline

getirmek amaçlanıyor. Uluslararası İHA Yarışması'nda

gerçekleştirilmesi beklenen görevler yerine artık "Serbest

Görev" yaklaşımına geçilerek inisiyatif tamamen katılımcı takımlara ve onların hayal güçlerine bırakıldı.



Uçan Araba Yarışması

ile yarışmacılardan hem

karada hem de havada

emniyetli bir şekilde yolculuk

yapabilecek bir "Uçan Araba"

tasarımları isteniyor. Bu yarışmada katılımcılardan farklı koşullara ve acil durumlara göre karar verebilme yetisine sahip üst düzey bir otonomi simülasyonu bekleniyor.

Çevre ve Enerji Teknolojileri Yarışması

ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliği kültürü ile verimlilik ve çevre konularında farkındalığın artırılmasının yanı sıra bu alanlarda yenilikçi ve teknolojik fikirlerin geliştirilmesini teşvik etmek hedefleniyor. Yarışmaya akıllı enerji, akıllı çevre, sürdürülebilir enerji kaynakları teknolojileri, atık yönetimi, enerji depolama ve batarya teknolojileri, doğal kaynakların verimli kullanımı, sıfır atık, atık su arıtımı, hava kirliliği kontrolü ve geri dönüşüm gibi çevre ve enerji teknolojileri ile alakalı pek çok konuda proje ile başvuru yapılabilir.



Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmaları

ile ülkemizin nitelikli insan kaynağı altyapısının kuvvetlendirilmesi hedefleniyor. Üniversite öğrencileri bu yarışmaya akıllı şehirler ve ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri, eğitim, enerji ve çevre, gıda ve tarım, makine imalatı ve otomotiv, sağlık, savunma-uzay ve havacılık ile sosyal yenilikçilik ve girişimcilik kategorilerinde hazırladıkları projelerle katılabilir.



İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması

sosyal sorumluluk bilincinden hareketle teknolojik bilgi ve birikimin topluma fayda sağlayacak projeler üretilmesi amacıyla kullanılmasını teşvik ediyor. Yarışmada sağlık ve ilk yardım, afet yönetimi ve sosyal inovasyon kategorilerinde hazırlanan projeler yarışıyor.

İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması

ile doğal kaynakların korunması ve incelenmesi, ülke güvenliğinin sağlanması gibi çok çeşitli alanlarda kullanılabilen su altı sistemlerinin geliştirmesi amaçlanıyor. Yarışmada takımlar kendilerine verilen su altı görevleri başarı ile gerçekleştirecek uzaktan kumandalı ve/veya otonom su altı araçları tasarlıyorlar. Yarışlar zorluk seviyesine göre temel ve ileri kategorilerde düzenleniyor. Temel kategoride yarışmacılardan sualtı hokeyi, sualtı montaj ile renk tespiti ve konumlanma görevlerini gerçekleştirmeleri beklenirken; ileri kategori yarışlarında ise renk tespiti ve konumlanma, hedef tespiti ve geçişi ile hedef tespiti ve imhası görevlerini başarıyla yapmaları bekleniyor.



TEKNOFEST Drone Şampiyonası kapsamında sporcu lisansı olan yarışmacılar ile yarışlar düzenleniyor. Yarışmacılar yüksek hızlara ulaşan araçları ile parkuru en kısa sürede tamamlamaya gayret gösterirken seyircilere de unutulmaz anlar yaşıyorlar. Bu yarışlar sonucunda dereceye girenler Türkiye Drone Millî Takımı'na katılmaya ve uluslararası arenada ülkemizi temsil etmeye hak kazanıyor.



World Drone Cup ile

farklı ülkelerden en iyi sporcular hünelerlerini sergiliyor ve dünyanın en iyi drone yarışçısı TEKNOFEST'te belirleniyor. Tasarım ve montajları sporcular tarafından yapılan yüksek hız ve manevra kabiliyetine sahip araçlarla özel olarak hazırlanan parkurlarda gerçekleştirilen yarışmada ülkemizi TEKNOFEST Drone Şampiyonası'nda dereceye giren sporcular temsil ediyor.



PARDUS 21.3 Hata Yakalama ve Öneri Yarışması

ile açık kaynak kodlu yazılımlara ilgi duyan, Pardus 21.3'ü merak eden, Pardus'a katkı sağlamak isteyen Türkiye ve yurt dışında öğrenim

gören kişiler kıyasıya rekabet ediyor. Yarışmacılardan belirlenen konularda hataları bulma, açıklama ve çözüm önerileri sunma ve yazılımı geliştirmeleri bekleniyor.

Hyperloop Geliştirme

Yarışması ile katılımcılarda manyetik levitasyon (askılama) teknolojileri alanında farkındalık oluşturmak, yeni nesil

ulaşım teknolojileri konusunda bilgi birikimi kazandırmak ve bu teknolojileri pratik uygulamalar sayesinde geliştirerek alanda nitelikli insan kaynağı oluşturmaya öncülük etmek amaçlanıyor. Oldukça kapsamlı teknik tasarımlardan araç geliştirilmesine kadar çok zorlu süreçlerin başarılı bir şekilde tamamlanmasının beklendiği yarışlar bu yıl ikinci defa düzenleniyor.

Dikey İnişli Roket

Yarışması ile havacılık,

uzay ve teknoloji konularında

farkındalık oluşturmak

ve gençleri geleceğin

teknolojileri üzerinde

araştırma yapmaya teşvik ederek

ülkemizin “Teknolojik İlerleme Yol Haritasında” yer

alan “Roket İtkili İniş Sistemleri” hakkında bilgi

birikimi ve nitelikli insan kaynağı geliştirilmesinin

yanı sıra takımların tasarımdan üretime kadar

kapsamlı bir proje yönetimi tecrübesi kazanması

da hedefleniyor. TEKNOFEST kapsamında 2022’de

ilk defa düzenlenen yarışma aynı zamanda dünyada

düzenlenen soğuk gaz itki sistemi ile tahrik edilen

ilk dikey inişli roket yarışması olma özelliğini de

taşıyor. Yarışmacılardan belirlenmiş gereksinimleri

karşılacak bir roket tasarımı yapmaları,

tasarımlarını ürüne dönüştürmeleri ve finale

kalmaları durumunda kendilerine sağlanacak soğuk

gaz itki sistemi ile roketlerini belirli bir yükseklikten

hedeflenen bölgeye dikey olarak başarılı bir şekilde

indirmeleri bekleniyor.



Çip Tasarım Yarışması

ile mikro

elektronik teknolojileri alanında

farkındalık oluşturmak ve öğrencilere

çip tasarımı konusunda bilgi birikimi

kazandırmak amaçlanıyor ve bu

sayede alanda yetkin insan kaynağı

oluşturmak hedefleniyor. Bireysel ya

da takım hâlinde katılım gösterilebilen

yarışma analog tasarım, sayısal işlemci tasarımı

ve sayısal görüntü işleme tasarımı olmak üzere üç

kategoride düzenleniyor.



Lise Öğrencileri İklim

Değişikliği Araştırma

Projeleri Yarışması

ile öğrencilerin iklim

değişikliği hakkında

farkındıklarını artırmak, onları ülkemizdeki doğal

kaynakların sürdürülebilir kullanımı konusunda

çalışmalar yapmaya teşvik etmek ve bu sayede iklim

değişikliğinin olumsuz etkilerine yönelik çözümler

üretmelerini sağlamak hedefleniyor. Yarışmaya, “Çevre”,

“Ekonomik Sektörler”, “Hava ve İklim”, “Su Araştırmaları”,

“Sürdürülebilirlik ve Refah” ve “Toplumsal Farkındalık”

ana başlıkları altındaki konularda hazırlanan projelerle

başvurulabiliyor.



Engelsiz Yaşam Teknolojileri

Yarışması ile Aile ve Sosyal

Hizmetler Bakanlığının 2030 Engelsiz

Yaşam Vizyonuna uygun olacak

şekilde özel gereksinimli bireylerin

karşılaşabilecekleri zorlukları ortadan

kaldırarak toplumsal bütünleşmeyi sağlamaya yardımcı

olacak projeler geliştirilmesi hedefleniyor. TEKNOFEST

kapsamında geçtiğimiz yıl ilk defa düzenlenen yarışma

sayesinde geliştirilecek yeni proje ve fikirlerin hayata

geçirilmesi ile özel gereksinimli bireylerin yaşam

kalitesinin yükseltilmesi amaçlanıyor. Yarışmaya

engelsiz eğitim, engelsiz sosyal yaşam ve engelsiz sağlık

gibi ana başlıklar başta olmak üzere engelsiz yaşam

teknolojileri alanlarında değerlendirilebilecek projelerle

katılım gösterilebiliyor.





TEKNOFEST Girişim Yarışması ile TEKNOFEST yarışmaları sonucunda takımların ortaya çıkardığı iş fikri ve ürünlerin girişime dönüştürülmesine destek olunması

hedefleniyor. Yarışma, eğitim teknolojileri, sağlık ve iyi yaşam teknolojileri, ulaşım ve mobilite teknolojileri, tarım teknolojileri, haberleşme ve iletişim teknolojileri, turizm teknolojileri, çevre, enerji ve iklim teknolojileri, uzay, havacılık ve savunma teknolojileri, afet yönetim teknolojileri ve engelsiz yaşam teknolojileri temalarında gerçekleştiriliyor. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kazanan takımlara ön kuluçka veya hızlandırma kategorilerinde destekler sağlanıyor.

Girişim yarışmasına daha önce TEKNOFEST yarışmalarına başvuru yapmış ve projesini girişime dönüştürmek isteyen lise, üniversite ve üzeri seviyedeki yarışmacılar başvurabiliyor.

TEKNOFEST Girişim Yarışmaları, “Ön Kuluçka” ve “Hızlandırma” olmak üzere iki kategoride gerçekleştiriliyor. Yarışmalar neticesinde “Ön Kuluçka” kategorisinde yarışmacılardan girişim fikri ve/veya prototip ürünü geliştirmesi bekleniyor ancak herhangi bir şirketleşme şartı aranmıyor. Hızlandırma kategorisindeki yarışmacılardan ise projelerini test edilebilir bir prototip ve/veya ürüne dönüştürmüş olmaları ve şirketleşmiş olmaları bekleniyor.

TÜBA-TEKNOFEST Doktora Bilim Ödülleri kapsamında

teknoloji ve tasarım, bilgi ve iletişim teknolojileri, eğitim, sağlık, tarım ve ekoloji teknolojileri, biyoteknoloji ile sosyal bilimler alanlarındaki öncelikli konularda çalışılan doktora tezleri bilimsel değerlendirme süreçleriyle ele alınıyor ve dereceye giren çalışmalar ödüllendiriliyor.



TEKNOFEST Ekosistemi Her Yıl Yeni Yarışmalara Sahne Oluyor

Millî Teknoloji Hamlesi uyarınca geliştirilmesi planlanan öncelikli alanlara uygun olacak şekilde her yıl TEKNOFEST kapsamına yeni yarışmalar ekleniyor. TEKNOFEST Deneyap Kart Robolig Yarışması, Psikolojide Teknolojik Uygulamalar Yarışması, Design Hackathon ve Fintech

Hackathon yarışları bu yıl ilk defa düzenlendi.



TEKNOFEST Deneyap Kart Robolig Yarışması

kapsamında millî imkanlar ile geliştirilen Deneyap Kart kullanılarak gerçekleştirilen

projelerle yarışılıyor. Deneyap Kart; robotik kodlama, yapay zekâ ve havacılık alanlarında proje geliştirmek için kullanılabilir. Aynı zamanda nesnelerin interneti ve bulut tabanlı projeler hazırlamaya da imkân tanıyor.

Yarışmaya, Türkiye’de öğrenim gören tüm ilkokul-ortaokul, lise ve üniversite öğrencileri başvurabiliyor. Daha sonra başvurusu kabul edilen takımlara temel elektronik ve kodlama bilgisini ölçen çevrim içi bir sınav uygulanıyor. Bu aşamayı geçen takımlardan ilkokul-ortaokul seviyesindekilerden belirli temalarda proje hazırlama ve sunmaları, lise-üniversite seviyesindeki katılımcılardan ise kendilerine atanmış saha görevlerini başarılı bir şekilde tamamlamaları isteniyor. Yarışma kapsamında takımlar proje hazırlama, prototip geliştirme, problem tanımlama ve çözme, zaman yönetimi ve verilen malzemelerin etkin kullanımı gibi pek çok başlıkta bilgi ve becerilerini ortaya koymaya çalışıyor.

Design Hackathon tasarım

geliştirme yarışmasında katılımcı takımlardan “Uçak Yakıt Tanklarının Detaylı Kontrolü”, “Uçak Motor Pervanelerinin Depolanması” ve “Yakıt Erişim Kapakları Sökümü” konularında yenilikçi çözümler geliştirmeleri ve bunları detaylı bir şekilde sunmaları bekleniyor. Bu alanlarda geliştirilen tasarımlar uzmanlarca belirli kriterlere göre değerlendiriliyor ve kazanan takımlar ödüllendiriliyor.



Fintech Ideathon

yarışması TEKNOFEST İstanbul organizasyonu kapsamında çevrim içi olarak düzenlendi. Bu yarışma ile hava yolu ve kargo taşımacılığı alanlarında finansal teknolojilerle ilgili yenilikçi fikirlerin geliştirilmesi hedefleniyor. Hazırlanan projeler; yarattığı değer, uygulanabilirlik, yenilik, sürdürülebilirlik, teknoloji kullanımı, prototip, finansal değerler ve projenin etkin sunumu gibi kriterler eşliğinde değerlendiriliyor ve dereceye giren projeler ödüllendiriliyor.

Psikolojide Teknolojik Uygulamalar Yarışması

ile alanda teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması hedefleniyor. Bu amaçla bilişsel yetileri iyileştirme ve geliştirme yazılımları/cihazları, akıllı telefon, yapay zekâ ve sanal gerçeklik destekli psikoterapi uygulamaları, psikolojik becerileri geliştirmeye yönelik dijital oyunlar ile psikofizyolojik ölçüm/değerlendirme araçları geliştirilmesine yönelik projelerle başvuruda bulunulabiliyor.





Hepimizin Festivali TEKNOFEST Hep Yanınızda

TEKNOFEST hem proje hazırlama ve yarışmalara katılma süreçlerinde hem de öncesinde olmak üzere katılımcılarını her zaman destekliyor. Katılımcıların bilgi birikimlerini artırmalarına yardımcı olmak ve onları yarışmalara katılmaya daha hazır hâle getirmek amacıyla çok çeşitli konularda çevrim içi eğitim kitleri sunuluyor. Ayrıca yürütücü kurum ve danışma kurulu üyeleri tarafından finallerde yer alan takımlara ve projelere yönelik eğitim programları hazırlanıyor. Diğer yandan, toplantılar düzenlenerek katılımcıların projeleri ve tüm yarışma süreci ile ilgili soruları yanıtlanıyor.

Millî teknolojiler geliştirilmesini teşvik etmek adına ön eleme aşamasını geçen tüm projelere malzeme desteği, katılımcılara da ulaşım ve konaklama desteği sunuluyor. Ayrıca finallerde dereceye giren projelere çeşitli ödüller veriliyor.

TEKNOFEST kapsamında gerçekleştirilen bilim ve teknoloji yarışmalarında katılımcılara ülkemizin önde gelen teknoloji firmalarını daha yakından tanıma olanağı sunan teknik geziler de düzenleniyor. Bunun yanında, proje sahiplerine millî teknoloji geliştirme yolunda yaptıkları projelerini DENEYAP Türkiye Teknoloji Atölyelerinde anlatma ve böylece genç nesillere örnek olma fırsatı da tanınıyor. Türkiye'nin önde gelen teknoloji kurumlarında staj yapma



imkânının da sunulduğu TEKNOFEST'te, başarılı takımlara uluslararası yarışmalara katılma süreçlerinin her aşamasında destek sağlanıyor.

TEKNOFEST nefes kesen yarışmalarının yanında izleyicileri heyecanlandıracak pek çok gösteri, etkinlik ve sergiye de ev sahipliği yapıyor. Festival kapsamında Bayraktar AKINCI, Bayraktar KIZILELMA, Bayraktar TB2, Hürkuş, Gökbe, Aksungur, ANKA ve ATAK Helikopteri gibi millî imkânlarla üretilen hava araçları büyük hayranlık uyandırırken, Türk Yıldızları ve SOLOTÜRK akrobasi timleri ile Jandarma ve Emniyet Teşkilatları özel ekiplerinin gösterileri nefesleri kesiyor. Çeşitli hava ve kara araçlarının da sergilendiği festivalde ayrıca dikey rüzgâr tüneli, planetaryum, bilim ve teknoloji sergileri, buluş fuarı, seminerler ve çok çeşitli atölye etkinlikleri ile ziyaretçiler bilim ve teknolojiyle buluşuyor.

Tüm yaş gruplarının ücretsiz katılabildiği hepimizin festivali TEKNOFEST; Millî Teknoloji Hamlesi'nin önemli bir parçası olma geleneğini sürdürerek gençlerimize ilham vermeye yeni yüzyılda da devam edecek. ■

🌐 teknofest.org

TEKNOFEST Mobil Uygulaması İçin
QR Kodu Okutunuz



Ülkemizin GÖZLEMEVLERİ

Prof. Dr. Faruk Soyduġan [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fizik Bölümü, Astrofizik Anabilim Dalı ve Ulupınar Gözlemevi

Temel bilimler ülkelerin gelişiminde anahtar rol oynarlar. Bu alanlara yapılan yatırımlar, ilerleyen dönemlerde katma değeri yüksek üretimlerin önünü açmaktadır. Gökbilim de en eski bilim dallarından biri olmasının yanında neredeyse tüm temel bilimlerin buluştuğı alanlardan biridir. Özellikle gözlemsel gökbilim ve uzay bilimleri alanlarındaki araştırmalar, bitmeyen sorular, araştırma alanlarının çeşitliliğı ve keşiflerle beslenmesinin de verdiği ivmeyle çok daha fazla ilgi çekmektedir. Gözlemsel gökbilimde yakından uzağı evren incelenirken ayakları Yer'e basan laboratuvarlar olan gözlemevleri en temel araştırma birimleridir. Evrene açılan pencereler olan gözlemevleri, sadece gökbilim araştırmaları için değil toplumun her kesiminin önce gökyüzü sonra evrenle tanışma sahalarıdır.



TUG'da RTT150 teleskobuyla alınmış M27 bulutsusunun görüntüsü

Cumhuriyetimizin 100. yılına ulaştığımız bu günlerde, uzaya erişme hedeflerimiz ve uzayda söz sahibi olmamız için oluşturulan farklı misyonların gerçekleşmesi için gün sayıyoruz. Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de gökbilim araştırmaları bu misyonların temellerinin atılmasında önemli alt yapı oluşturuyor. Cumhuriyet döneminde İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ile etkin başlayan gözlemsel araştırmalar, ilerleyen dönemlerde bazı üniversite gözlemevlerinin kurulmasıyla devam etmiştir. Cumhuriyetimizin son 25-30 yıllık dönemi gözlemsel astronomi alanında gözlemevi altyapılarının kurulduğu en etkin dönem olmuştur. 1997 yılında hizmete başlayan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) yıllar içinde gösterdiği gelişimle birlikte ulusal düzeyde gözlemsel gökbilim alanında önemli araştırma olanakları sağlamış ve araştırmaların uluslararası ölçekte seviye atlamasına önemli katkı sunmuştur. Bunun yanında şu anda kurulma aşamasında sona ginen Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG),

TUG ve diğer gözlemevlerinin de etki ve katkıları birleştiğinde Yer gözlem kabiliyetimiz güçlenecek ve Cumhuriyetimizin 100. yılını aşarken, uluslararası düzeyde artacak araştırmacı sayımızla birlikte daha nitelikli araştırmalar gerçekleştirebileceğiz.

Ülkemizin Optik Gözlemevleri

Gözlemevleri, diğer temel bilim laboratuvarlarından farklı roller üstlenirler ve bilim-toplum buluşmalarında yer alan belki de en önemli araştırma laboratuvarlarıdır. Hâliyle bu alanların varlığından haberdar

olmak bulundukları bölgede yaşayanlar için son derece önemlidir. Bu yazıda, ülkemizde özellikle araştırma ekipleri barındıran bazı gözlemevlerinden bahsedeceğiz. Sahip oldukları ekipmanlardan öne çıkanlar ve araştırma alanları hakkında bilgiler vereceğiz.

Ülkemizdeki gözlemevlerinde aktif olarak optik gözlemler ve buna bağlı araştırmalar sürdürülüyor. Şu anda TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) dışındakilerin tamamı, üniversitelere bağlı merkezler veya araştırma birimleri olarak faaliyet gösteriyor. Yandaki tabloda, ülkemizde aktif olarak astronomi ve astrofizik araştırmaları yürütülen optik gözlemevlerinin isimleri ile çapları 30 cm ve

Gözlemevinin Adı	Şehir	Optik Teleskoplar (cm cinsinden çap)
Adıyaman Üniversitesi Gözlemevi	Adıyaman	60
Akdeniz Üniversitesi Gözlemevi	Antalya	60
Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi	Ankara	80, 40, 35
Atatürk Üniversitesi ATASAM – DAG*	Erzurum	400, 50, 30, 30
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi	Çanakkale	122, 60**, 40, 30
Çukurova Üniversitesi UZAYMER	Adana	50, 30
Ege Üniversitesi Gözlemevi	İzmir	40, 35
Erciyes Üniversitesi UZAYBİMER	Kayseri	40, 35
Eskişehir Teknik Üniversitesi Yunus Emre Gözlemevi	Eskişehir	60, 40, 40
İnönü Üniversitesi Gözlemevi	Malatya	35
İstanbul Üniversitesi Gözlemevi	İstanbul	60**, 40
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gözlemevi	Samsun	35
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Gözlemevi	Ankara	38
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi	Antalya	150, 100, 60***, 40, 40, 30

*DAG kurulumunun sonuna yaklaşılmakta. **İstanbul Üniversitesi ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nin ortak kullandığı robotik teleskop. *** Robotik teleskop. Listede yalnızca çapları 30 cm ve daha büyük olan teleskoplara yer verilmiştir.



Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Ulupınar Gözlemevi'ndeki
122 cm çaplı teleskop



Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Ulupınar Gözlemevi'nden bir görüntü

daha büyük olan teleskoplarının listesi görülebilir. Bu listede yer almayan, çoğunlukla bilim-toplum etkinliklerinin yapıldığı, bazı vakıf üniversitelerindeki ve farklı kurumlardaki (okullar ve bilim ve sanat merkezleri gibi) gözlemevleri de bulunmaktadır. Çoğunluğu son 30 yılda kurulmuş olan bu gözlemevleri dışında, ülkemiz sınırlarında kurulmuş ilk modern gözlemevi sayılabilecek ve uzun yıllardır güneş gözlemlerinin yapıldığı, sismik gözlem ve araştırmalarla öne çıkan, Boğaziçi Üniversitesine bağlı Kandilli Rasathanesi'nden söz etmemek olmaz. 1868'de Rasathane-i Âmire (Devlet Gözlemevi) adıyla meteoroloji takibi için kurulan merkez, zamanla deprem takibi ve gökyüzü gözlemleri için de kullanılmaya başlandı. Cumhuriyet

tarihi açısından ilk gözlemevinin ise 1936 yılında kurulan İstanbul Üniversitesi Gözlemevi olduğu söylenebilir. Bunu 1963 yılında Ankara Üniversitesi Gözlemevi ve 1965 yılında Ege Üniversitesi Gözlemevi izledi. Bugün 12 şehre yayılmış üniversite gözlemevleri dışında, çoğunlukla üniversite öğrenci toplulukları tarafından düzenlenen, küçük çaplı teleskoplar kullanılarak amatör gözlemlerin ve bilim-toplum etkinliklerinin gerçekleştirildiği organizasyonlar da mevcut. Bunun yanında, ülkemizde teleskop kullanan amatör gökbilimci sayısının da gittikçe arttığını söylemeliyiz. Eserleri dünya ölçeğinde ilgi gören astrofotoğrafçılık sevdalıları amatör astronom fotoğrafçılarımızın bulunması da ülkemizde gökbilime duyulan merak ve sevgiyi gösterir niteliktedir.

Yeniden bilimsel araştırma yürütülen gözlemevlerimize dönecek olursak bu gözlemevlerinde bulunan teleskoplar kadar o teleskoplara takılı alıcıların ve diğer optik düzeneklerin de önemini belirtmeliyiz. Bilimsel araştırmalarda gözlem yapmak demek, hedef gök cisminden veya bölgeden gelen ışığı çok hassas biçimde kaydedebilmektir. Bu nedenle, bilimsel projenin hedefine göre teleskopta odaklanan ışık demeti, genellikle belirli dalga boylarındaki ışığı geçiren filtrelerden süzülerek hassas CCD (charge-coupled device) kameraların yüzeyine düşürülür ve istenen poz sürelerinde kaydedilir. CCD kameraların kuantum etkinlikleri, yani ışığı kaydetme verimliliği, %90'nın üzerine çıkabildiği için, teleskobun çapına bağlı olarak, gelen ışığı çok hassas biçimde toplamak ve kaydetmek mümkün olabiliyor.

Dünyada ve ülkemizdeki gözlemevlerinde ağırlıklı olarak iki farklı şekilde ışık kaydı yapılıyor. Birincisinde, hedef cisimleri içerecek şekilde CCD kameralarda belirli poz sürelerinde dijital görüntüler kaydedilerek foton sayma veya parlaklık ölçme dediğimiz yöntem için ham veri biriktiriliyor. Diğer yöntemde ise ışık CCD kameraya yönlendirilmeden önce tayfçeker dediğimiz optik aygıtı düşürülerek renklerine ayrılıyor ve daha sonra CCD kamerada kayıt alınıyor. Böylece, gökcisimlerinin enerji dağılımlarına ve çok dar enerji aralıklarındaki davranışlarına ulaşmak mümkün olabiliyor. Ülkemizdeki tüm gözlemevlerinde CCD görüntüleme

gözlemleri yapılarak bilimsel araştırmalar yürütülebiliyor. Tayfsal gözlemler için ise daha büyük çaplı teleskop ve ona bağlı tayfçekere ihtiyaç duyulduğundan tüm gözlemevlerimiz bu imkâna sahip değiller.

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde yaklaşık 15 yıldan fazla süredir RTT150 teleskobuyla tayf verisi alınabiliyor. Bunun yanında, Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi ve Akdeniz Üniversitesi Gözlemevi'nde teleskop çapları büyük olmamasına karşın sahip olunan tayfçekelerler kullanılarak tayf gözlem denemeleri başarıyla gerçekleştirilmiş ve sınırlı bir ölçekte de olsa bilimsel araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Buna rağmen, diğer gözlemevlerinin çoğunluğunda bu imkânın bulunmaması, ülkemizde tayf gözlem ihtiyacını öne çıkarıyor.

Gözlemevlerimizde tamamen robotik olarak çalışan iki teleskop bulunuyor. Bunlar kendilerine verilen günlük, haftalık veya aylık gözlem programlarına göre gözlemleri yapıp verileri kaydedebiliyor. Bu teleskoplar, TUG'daki 60 cm çaplı

teleskop ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi'nde bulunan ve İstanbul Üniversitesi ile ortak kullanılan yine 60 cm çaplı teleskoplardır.

Gözlemevlerinin ışık ve diğer atmosferik kirliliklerin yoğun olduğu alanlardan uzak ve atmosferik görüşün iyi olduğu yüksek tepe veya zirvelere kurulması son derece önemlidir. Buna karşın, bu yüksek zirvelerde altyapı oluşturulması ve buralarda sürdürülebilir bir laboratuvar ortamının bulundurulması yüksek maliyetler gerektiriyor. Ülkemizdeki gözlemevlerinin çoğunluğu bu iki koşulun mümkün olduğunca dengelendiği yerlerde kurulduğu için zamanla ışık kirliliğinin artan olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalınıyor. Güncel veriler, ülkemizdeki gözlemevleri içinde ışık kirliliğinden en az etkilenenlerin veya en karanlık gözlemevi yerleşkesine sahip olanların TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, inşası tamamlanmak üzere olan Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi olduğunu gösteriyor. Sinan Kaan Yerli ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada, bu üç konumda, SQM (Sky Quality Meter) cihazlarıyla ölçülen gökyüzü parlaklıkları 21-22 kadir/açı saniyesi² düzeyinde. Bu değerler, gökyüzünün yapay ışık kirliliğini göstermek amacıyla SQM cihazlarıyla ölçülmüş (magnitude/arcsec² birimindeki) gökyüzü parlaklıklarıdır. Değerin yüksek olması, söz konusu bölgenin yapay ışıklardan ne kadar arınmış ve

karanlık olduğunu gösterir. Örneğin bu değerler İstanbul Üniversitesi Gözlemevi için 16, Çukurova Üniversitesi UZAYMER için 18 civarında. Yapay ışık arttıkça ve gökyüzüne çevrildikçe gökyüzü parlaklığı artıyor ve bu durum yapılan gözlemlerin duyarlılığını düşürerek analizleri olumsuz etkiliyor.

Hızla artan ve yanlış aydınlatma yöntemleri kullanılarak yayılan yapay ışıklar, ileride gökyüzüyle olan bağımızı iyice azaltacak ve gözlemevlerinin araştırma sınırlarını düşürecek. Bu nedenle, ülkemizde şimdiden seçilen bazı karanlık alanları, “karanlık parklar” olarak korumaya alarak ilerisi için önlem alabiliriz.

Ülkemizdeki tüm gözlemevlerine tek tek değinmek bu yazının limitlerini aşacağından öncelikle tüm araştırmacılara hizmet veren ve ülkemiz gökbilim araştırmalarında öncü olan TUG'a ayrı bir parantez açalım.

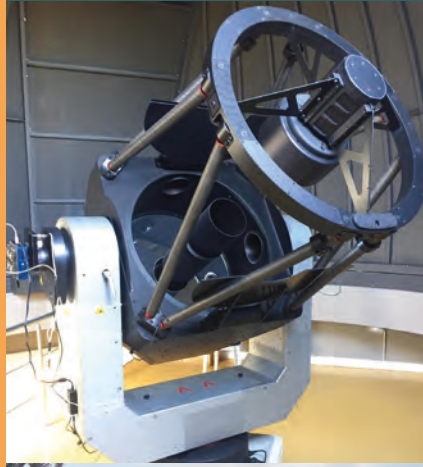
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, Antalya Saklıkent'te Beydağları'nın zirvesinde, deniz seviyesinden yaklaşık 2500 m yükseklikte kurulmuştur. Yaklaşık 50 yıl önce gökbilimcilerin ulusal bir gözlemevine sahip olmak adına fikirler geliştirmesiyle atılan tohumlar, TUG'un 1997 yılında hizmete başlamasıyla filizlendi.

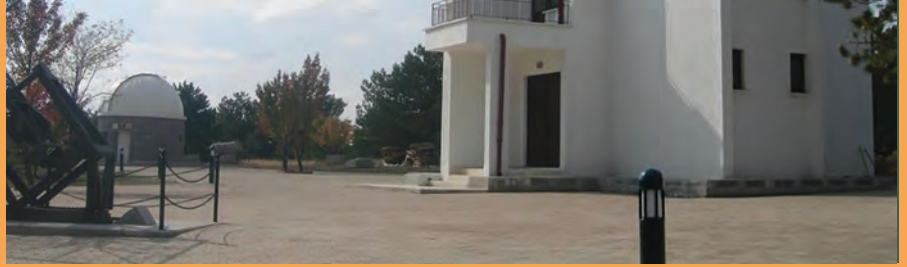


Çok değerli gökbilimcilerin dağ bayır demeden yürüyerek başlattığı bu heyecanlı çalışmalar uzun uğraşlar nihayetinde sonuç verdi. Gökbilimciler için çok önemli bir adım olan TUG'un kuruluşu, bilimsel araştırmaları ivmelendirmesinin yanında üniversite gözlemevlerinin kurulması için de önemli bir motivasyon ve ilham kaynağı oldu. TUG'un oluşturduğu heyecan, üniversite gözlemevleri yanında, ülkemizin önemli projelerinden olan ve tamamlanma aşamasına gelen Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG)'ın kurulmasına da dayanak oluşturdu. TÜBİTAK'ın desteğiyle gökbilimcilerin birlikte hareket ederek kurdukları ve geliştirdikleri TUG, araştırmacıların bilimsel ve teknik deneyim kazandığı önemli bir merkez oldu. Bu yüzden, gökbilimciler TUG düşüncesinin ortaya atılması, TUG'un kurulması, geliştirilmesi ve sürdürülmesine katkı sunan tüm kurumlara, bilim insanlarına ve bu yolda emek harcayan herkese her fırsatta minnettar olduğunu belirtmelidir.

Gözlemevimizde ilk ışık, Hollanda Utrecht Üniversitesi ile TÜBİTAK



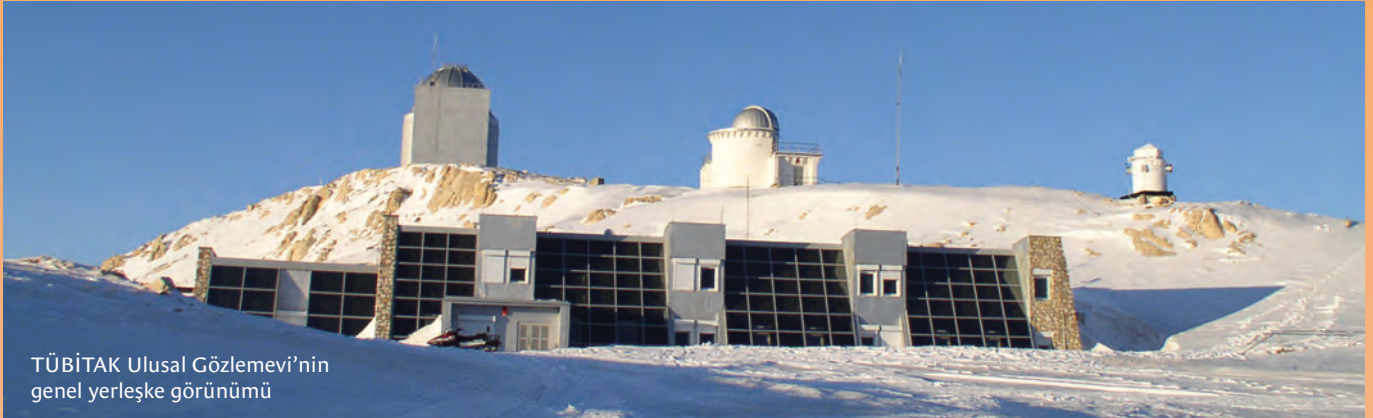
Ankara Üniversitesi
Kreiken Rasathanesi'nde bulunan 80 cm çaplı
Prof. Dr. Berahitdin Albayrak teleskobu



Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi'nden bir görünüm

arasında yapılan bir protokol çerçevesinde TUG'a hibe edilen 40 cm ayna çaplı teleskopla 1997 yılında alındı ve bir değen çift yıldız sistemi gözlenerek elde edilen verilerin analiz edilmesiyle ilk yayın ortaya çıkarıldı. Ülkemizde ulusal bir gözlemevi kurulması fikri şekillenirken, atmosferik koşulların çok daha iyi olduğu yüksek bir zirveye çok daha büyük çaplı teleskoplar ve onlara bağlı

duyarlı alıcılar kurulup kullanılması hedefleniyordu. Bu çerçevede, ikizi Özbekistan'ın Maydanak Gözlemevi'nde bulunan 150 cm çaplı RTT150 (Rus-Türk Teleskobu) teleskobu, TÜBİTAK, Kazan Devlet Üniversitesi (KSU-Rusya) ve Moskova Uzay Araştırmaları Enstitüsü (IKI) arasında 1995'te imzalanan protokolle (zaman paylaşımlı gözlem yapma ekseninde) ülkemize getirilerek 1998'de TUG bünyesinde



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin
genel yerleşke görünümü

kurulumu tamamlandı. RTT150'den ilk ışık 2001 yılının eylül ayında alındı. Ülkemizdeki gökbilimcilerin yurt içindeki imkânlarla o güne kadar yapamadığı tayf gözlemleri, RTT150'nin coude odağına takılan bir tayfçeker sayesinde 2003 yılında yapılmaya başlandı. Gök cisimlerinin doğasını ve astrofiziğin önemli süreçlerini açıklamak için son derece önemli olan ve aslında nesnelerin veya ışık yayan ortamların dijital gökkuşağını almamızı sağlayan tayf gözlemleri, bilimsel araştırmalara önemli katkılar sundu. Sonrasında bu teleskobun cassegrain odağına bir tayfçeker daha eklememize karşın ülkemizde tayf gözlemlerine duyulan ihtiyaç hâlâ sürüyor. Şu anda RTT150 teleskobu, yapılan protokoller çerçevesinde, yoğun olarak SRG X ışını uydusu tarafından tespit edilen kaynakların gözlemleri için kullanılıyor.

TUG'da 40 ve 150 cm çaplı bu iki teleskoptan sonra, Michigan Üniversitesi (ABD) ve TÜBİTAK arasındaki anlaşma çerçevesinde, 45 cm ayna çaplı robotik ROTSE III-d teleskobu ülkemize getirilerek 2004'te kullanılmaya başlandı. ROTSEIII-d ülkemizdeki ilk robotik teleskoptur ve yaklaşık sekiz yıl boyunca öncelikli olarak gama ışın patlamalarının optik karşılıklarının gözlenmesi için kullanılmıştır. Bunları takip eden dönemde, tamamen ülkemiz kaynakları ile satın alınmış 60 cm çaplı bir teleskop (T60) kuruldu ve Eylül 2008'de ilk ışığın alınmasıyla beraber kullanılmaya başlandı. Bu teleskop

Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG)

Ülkemizin astronomi, astrofizik ve uzay bilimleri alanında yapılmış en büyük yatırımı olan Doğu Anadolu Gözlemevi'nin (DAG) açılmasına az bir zaman kaldı. DAG, Palandöken'e komşu Konaklı'daki Karakaya Tepeleri'nin zirvesine inşa edildi. Kalkınma Bakanlığı ve Atatürk Üniversitesi desteğiyle kurulan DAG'da altyapı, bina ve kubbe çok büyük oranda tamamlanmış durumda. Buraya kurulacak olan 4 m çaplı teleskop Erzurum'a ulaştı. Bu teleskop büyük çaplı teleskoplar sınıfına girmiyor gibi görünse de sahip olacağı teknolojiyle (örneğin uyarlanabilir optik) kendi sınıfındaki teleskoplardan çok daha üstün işlev gösterebilecek. DAG'ın öne çıkan özelliklerinden biri de sahip olduğu konum ve atmosfer koşulları. DAG'a yakın enlem ve boylamlarda bu büyüklükte bir teleskop bulunmuyor. Bu durum, dünyada süreklilik isteyen gözlemler için boylam boşluğunun doldurulması adına önemli bir avantaj. Ayrıca ülkemizde aktif gözlemlerinin tamamında optik gözlemler yapılıyor ancak DAG ülkemizin görünür dalga boyu yanında yakın kızılötesi bölgede de gözlem yapabilecek ilk teleskobuna ev sahipliği yapacak.

DAG teleskobuna takılacak uygun alıcılarla çeşitli konularda araştırmalar yapılabilecek. Yıldız ve gezegen oluşumları, gökadamızın kimyasal ve fiziksel özellikleri, derin uzay araştırmaları başlığında yüksek kırmızıya kayma gösteren gökada gözlemleri, gökada ve gökada kümelerinin özelliklerinin incelenmesi bunlardan bazıları. DAG, yeni nesil gelişmiş büyük çaplı teleskop yanında sahip olacağı ayna kaplama üniteleri ve diğer optik laboratuvarlarla kendi gereksinimlerine cevap verirken diğer gözlemleri ve ilgili kurumlara da bu kapsamda hizmet verebilecek.

DAG ile ilgili ayrıntılı bilgileri ilerleyen sayılardaki yazıyla paylaşacağız ancak 4m çaplı teleskoptan ilk ışığın Cumhuriyetimizin 100. yılında, yani 2023 yılı içinde alınmasının planlandığını müjdeleyelim.



Doğu Anadolu Gözlemevi'ne kurulan ve ilk ışığı almaya hazırlanan 4 m çaplı teleskop

tamamen robotik modda gözlem yapıyor ve araştırmacıların kabul edilen projeleri çerçevesinde aktif olarak kullanılıyor. Bundan sonra 100 cm çaplı bir teleskop da (T100) TUG'un imkânlarıyla ABD'den satın alınarak gözlemevimize kuruldu ve Ekim 2009'da gözlem yapmaya başladı. Gördüğü etkin gökyüzü alanı ve yüksek kuantum etkinliğine sahip CCD kamerası sayesinde hassas görüntüleme gözlemleri yapabilen bu teleskobu araştırmacılar gözlemevine gelmeden de uzaktan erişim sağlayarak kullanabiliyorlar. Şu anda ulusal ve uluslararası araştırmacıların projelerle gözlem süresi talep ettiği TUG'da, T60, T100 ve RTT150 teleskopları bilimsel araştırmalarda etkin olarak kullanılıyor.

Gökbilimciler, TUG'da yapılan gözlemlerle önemli keşiflere de imza attılar. Bunlara örnek olarak bir gökada kümesi keşfi ve dev bir yıldız etrafında Jüpiter benzeri ötegezegen keşfi verilebilir.

Araştırma Alanları

Astronomi, astrofizik ve uzay bilimleri araştırmaları için laboratuvar olarak kullanılan gözlemevlerinde çalışma konuları, oradaki araştırmacı grubu veya gruplarının yetkinlikleri ve geçmiş deneyimleri ile ilişkilidir. TUG'u ulusal gözlemevi olduğu ve tüm araştırmacılara açık olduğu için ilk sırada sayarak dışarıda bırakırsak, bilimsel araştırmalarda en etkin

kullanılan gözlemevleri Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi ve Ege Üniversitesi Gözlemevi'dir. Bu gözlemevlerinde aktif olan ve gözlemsel astronomi ve astrofizik alanında araştırma yapan bilim insanı sayısı da diğerlerinden fazladır. Ülkemizde gözlemevlerini kullanan araştırmacıların çoğunluğunun üniversitelerin astronomi ve uzay bilimleri bölümü, fizik bölümlerine dâhil astrofizik anabilim dalı ile uzay bilimleri ve teknolojileri bölümlerinde çalıştıklarını söylemekte fayda var. Öte yandan, üniversite gözlemevlerinde kadrolu araştırmacı istihdam edilemediğini de belirtmeliyiz.

TUG ve etkin üniversite gözlemevlerinde yapılan gözlemler kullanılarak öne çıkan araştırma alanlarından bazıları şunlardır: asteroitler, yıldızların yapısı ve evrimleri, farklı türlerde değişen yıldızlar, ötegezegenler, yıldız kümeleri ve oymaklar, gökadamızın oluşumu ve yapısı, farklı tür gökadarlar ve gökada kümeleri. Bu arada, gözlemevlerinde kuramsal araştırmalar yürüten gruplar da yer bulabiliyor ancak biz bu yazıda daha çok gözlemsel astronomi ve astrofizik çerçevesinde kalmaya çalıştık.

Son dönemde ülkemizdeki gökbilimcilerin bilimsel performanslarını ortaya koyan bibliyometrik çalışmalar, gözlemsel astronomi ve astrofizik araştırmalarında yıldız astrofiziği ve yüksek enerji astrofiziğinin



önde olduğunu gösteriyor. Gözlemevlerindeki aletsel imkânların da sınırladığı araştırma alanları, öncelikli olarak TUG ve DAG'da, yer konulu büyük çaplı daha fazla sayıda teleskop ve daha etkin alıcılar (özellikle farklı çözümüleme güçlerinde tayfçekkerler) kullanmaya başladığımızda çeşitlenecektir. Bu çeşitlilikle uluslararası iş birlikleri artacak ve aynı zamanda çok daha ilgi gören derin uzay araştırmalarına daha fazla katkı sunulabilecektir.

Sonuç olarak, ülkemizde uzun yıllar boyunca hem küçük çaplı teleskoplar kullanılmasına hem de astronomi, astrofizik ve uzay bilimleri alanında çalışan araştırmacı sayısı az olmasına rağmen önemli bilimsel araştırmalara imza atıldı. Ülkemizdeki gökbilimciler kısıtlı imkânlarla devam ettikleri bilimsel araştırmalarında ihtiyaç duydukları aletsel ve teknik donanımlara ulaşabilmek için 1997'de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'ni kurdu ve bu gözlemevi yaklaşık çeyrek asırdır aktif olarak kullanılıyor. Bunun yanında üniversite gözlemevlerinde sahip olunan imkânlarla da bilimsel araştırmalara devam ediliyor. Şu anda Doğu Anadolu

Gözlemevi'nin açılma heyecanını yaşayan gökbilimciler, TÜBİTAK ve Türkiye Uzay Ajansı'nın desteğiyle gözlemsel ve kuramsal astronomi ve astrofizik alanlarında etki faktörü daha yüksek çalışmalara imza atmayı hedefleyecekler, genç bilim insanı yetiştirme konusunda daha da şevkle çabalayacaklardır.

Gökbilim ve özellikle gözlemsel gökbilim alt yapıları veya laboratuvarları olan gözlemevleri, gözlemsel tabanlı araştırmalar yanında optik teknoloji, elektronik ve otomasyon teknolojileri, fotonik, optomekanik, dedektör teknolojileri vb. alanlarda da ileri adımlar atılması için araştırma, uygulama ve kullanım alanları açıyor. Gözlemevi alt yapılarının güçlü olmasıyla nitelikli araştırmaların yoğunluğu artarken uluslararası iş birlikleri de seviye atlayarak ve çeşitlenerek genişliyor. Cumhuriyetin 100. yılına ulaştığımız son dönemde, gökbilim araştırmalarına ilgi artarak devam ediyor ve özellikle gençlerimiz bu alana büyük ilgi gösteriyor. Gözlemevleri ve sahip oldukları alt yapı, gökbilim alanında yapılan araştırmaların sürdürülmesi yanında, uzay farkındalığı, bilim-toplum buluşmaları ve uzay teknolojisi alanına verdiği önemli katkılarla da öne çıkıyor. TÜBİTAK'ın düzenlediği astronomi ve astrofizik alanındaki bilim olimpiyatlarına katılım ve yakın dönemde gençlerimizin kazandığı uluslararası başarılar, TÜBİTAK tarafından organize edilen gökyüzü gözlem etkinliklerine gösterilen

ilgi, bilimsel ilerleyişle birlikte önemli göstergeler olarak dikkat çekiyor. TUG, DAG ve üniversite gözlemevleriyle birlikte son yıllarda güçlenen gözlemevi alt yapıları daha nitelikli ve kurumsal iş birlikleri ve eklenecek yatırımlarla

beraber, nitelik ve nicelik açısından zenginleşecektir. Cumhuriyetimizin ilerleyen dönemlerinde, güçlenen Yer gözlem kabiliyetlerimizle beraber gökbilim, uzay bilimleri ve uzay teknolojileri alanında daha fazla söz sahibi olacağız. ■



TUG'daki
RTT150 teleskobu

Kaynaklar

S.K. Yerli, N. Aksaker, M. Bayazit, Z. Kurt, A. Aktay ve M.A. Erdoğan, "The temporal analysis of light pollution in Turkey using VIIRS data", *Astrophysics and Space Sciences*, Vol. 366, pg.34, 2021

Z. Aslan, Z. Tunca, H. Kırbıyık, D. Koçer, H. Esenoğlu, 20. yılında Evrene Açılan Penceremiz TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Kuruluş Öyküsü, TÜBİTAK, 2017

S. Bilir , E. Göğüş, Ö. Önal , N.D. Özturkmen, T. Yontan, "Research performance of Turkish astronomers in the period of 1980-2010", *SCIENTOMETRICS*, Vol.97, pg.477-489, 2013

<http://koreascience.or.kr/article/JAKO201926072515437.pdf>

<https://astronomy.com/news/2020/09/gobekli-tepe-the-worlds-first-astronomical-observatory>

<https://tug.tubitak.gov.tr>

<https://atasam.atauni.edu.tr>

<http://caam.comu.edu.tr>

<https://gozlemevi.ege.edu.tr/index.php>

<http://rasathane.ankara.edu.tr>

<http://www.koeri.boun.edu.tr/new/>

<https://gozlemevi.omu.edu.tr>

<https://observatory.adiyaman.edu.tr/tr>

<https://gozlemevi.istanbul.edu.tr/tr/>

<https://uzaybimer.erciyes.edu.tr>

<http://www.inonu.edu.tr/gokbaum>

<https://uzaymer.cu.edu.tr>

<http://astrofizik.eskisehir.edu.tr>

<http://sfr.akdeniz.edu.tr:8080/T60/index.html>

Türkiye'nin İlk Uzay Yolcuları ve Görevleri

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Millî Uzay Programı kapsamında Cumhuriyet'in 100. yılında gerçekleştirilmesi planlanan Türkiye'nin ilk insanlı uzay görevinde görev alacak iki uzay yolcusu, bu yıl altıncısı gerçekleştirilen TEKNOFEST kapsamında 29 Nisan'da yapılan bir törenle Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tarafından duyuruldu. İki uzay yolcusu görev sırasında ülkemizin çeşitli üniversitelerine ve araştırma kurumlarına mensup bilim insanları tarafından tasarlanan projeler kapsamında deneyler gerçekleştirecek.





TÜBİTAK ve 2018 yılında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile kurulan Türkiye Uzay Ajansı (TUA) iş birliği ile hazırlanan Millî Uzay Programı ilk kez 9 Şubat 2021 tarihinde açıklanmıştı. Türkiye'nin uzay alanındaki gelecek 10 yıl hedeflerinin ortaya konduğu Millî Uzay Programı kapsamında en az bir Türk vatandaşının bilimsel çalışmalar yapmak üzere uzaya gönderilmesi de amaçlanıyordu. Türkiye'nin ilk uzay yolcuları olmak isteyen vatandaşlar bu doğrultuda açılan çağrıya yoğun ilgi göstermişti. Başvurular arasından Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (International Space Station, ISS) 17 gün boyunca Türk Bilim Misyonu'nu gerçekleştirecek bir asil, bir

yedek olmak üzere iki uzay yolcusu belirlendi. İki Türk uzay yolcusu, dünyanın en büyük teknoloji, uzay ve havacılık festivali olan ve bu yıl 3 milyona yakın ziyaretçinin ağırlandığı TEKNOFEST sırasında Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan tarafından tanıtıldı.

Teknolojik gelişmelerle birlikte uzay çalışmaları da politik ve ekonomik olarak ülkelerin öncelikli gündem maddelerinden biri hâline geldi. Türkiye de uzay çalışmalarını 2000'li yıllarla birlikte hızlandırdı. Haberleşme ve yer gözlem uyduları ile uzay alanında önemli yol kateden Türkiye, insanlı uzay göreviyle de önemli bir adım atmaya hedefliyor.

İlk Türk Uzay Yolcuları

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bilimsel deneyler gerçekleştirecek ilk Türk uzay yolcusu adayı olmak üzere biri asil, diğeri yedek iki kişi seçildi. Asil aday olan Alper Gezeravcı ve yedek aday olan Tuva Cihangir Atasever, uzay görevi ile ilgili eğitimlerini ABD'de aldılar. Uzay yolcusu adaylarımızla TÜBİTAK Bilim Genç tarafından yapılan söyleşiye yandaki karekod yardımıyla erişebilirsiniz.



Alper Gezeravcı

Millî Uzay Programı kapsamındaki ilk Türk uzay yolcuları arasında asil olarak seçilen Alper Gezeravcı, 2 Aralık 1979'da Mersin'de doğdu. Hava Harp Okulu Elektronik Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Daha sonra ABD Hava Kuvvetleri Teknoloji Enstitüsünde harekât araştırması alanında yüksek lisans yaptı. Gezeravcı, Hava Kuvvetleri Komutanlığında F-16 pilotu ve standardize filo akademik kol komutanı olarak görev yapıyor.

Tuva Cihangir Atasever

İlk Türk uzay yolcularından yedek olarak seçilen Tuva Cihangir Atasever, 12 Ağustos 1992'de Ankara'da doğdu. Bilkent Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Daha sonra Irvine'deki California Üniversitesinde elektrik-elektronik mühendisliği alanında yüksek lisans yaptı. Atasaver beş yıldır ROKETSAN'da aviyonik sistem mühendisi olarak çalışıyor.

İlk Türk Uzay Yolcusu'nun Gerçekleştireceği Deneyler

Millî Uzay Programı çerçevesinde belirlenen on hedef projeden biri olan Türk Uzay Yolcusu ve Bilim Misyonu Projesi ile bir Türk vatandaşının gerekli eğitimleri aldıktan sonra yakın bir tarihte uzaya gönderilmesi ve Uluslararası Uzay İstasyonu'nda çeşitli bilimsel araştırmalar gerçekleştirmesi hedefleniyor. Bu doğrultuda, görev sırasında gerçekleştirilecek

deneylerin belirlenebilmesi amacıyla 9 Haziran 2022 tarihinde TÜBİTAK tarafından Bilim Misyonu Çağrısı açıldı. 4 Temmuz 2022 tarihine kadar alınan proje başvuruları TUA ve TÜBİTAK Uzay Enstitüsü uzmanlarından oluşan bir komisyon tarafından değerlendirildi. Değerlendirme; bilimsel katkı, değer, maliyet, takvim, uygulanabilirlik ve Uluslararası Uzay İstasyonu altyapılarına uyumluluk gibi kriterlere göre yapıldı. Uzun bir değerlendirme süreci sonucunda belirlenen deneyler uzaydaki geleceğimiz için de büyük önem taşıyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu'na 2023'ün son çeyreğinde gönderilmesi planlanan ilk Türk uzay yolcusu, aşağıda bazı ayrıntılarını paylaştığımız 13 bilimsel deneyi istasyondaki ağırlıksız ortam koşullarında gerçekleştirecek.

1. Bilim Misyonunun Adı: UYNA

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı: Uzay İçin Yeni Nesil Alaşımlar

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje Yöneticisi:
TÜBİTAK MAM - Dr. Ömür Can Odabaş

Deneyin Tanımı:

Deneyde yüksek entropili yeni nesil uzay alaşımları üretimine katkı sağlayacak veriler elde edilmesi hedefleniyor. Yüksek sıcaklıklara dayanıklı, yüksek dayanımlı alaşımların üretilmesine yönelik deney, ISS bünyesindeki KIBO modülünde bulunan ELF cihazı kullanılarak gerçekleştirilecek. Ergime ve katılma süreçleri sırasındaki termofiziksel özellikler ve kristal büyümesi gibi özellikler üzerinde yerküresel ortamın etkileri araştırılacak. Deneyin ülkemizin uzay, havacılık ve savunma sanayii için yeni nesil malzeme geliştirme kabiliyeti kazanmasına önemli katkı sağlaması hedefleniyor.

ALPER GEZERAVCI

Doğum Tarihi: 02.12.1979

Doğum yeri: Mersin

Eğitim

ABD Hava Kuvvetleri
Teknoloji Enstitüsü
Harekat Araştırması
(Yüksek Lisans)

Hava Harp
Okulu
Elektronik
Mühendisliği

Meslek: F-16 Pilotu - Standardize Filo
Akademik Kol Komutanı

Son Çalıştığı Kurum: Hava Kuvvetleri
Komutanlığı (21 Yıl)



TUVA CİHANGİR ATASEVER

Doğum Tarihi: 12.08.1992

Doğum yeri: Ankara

Eğitim

Bilkent
Üniversitesi
Elektrik ve
Elektronik
Mühendisliği

University of
California, Irvine
Elektrik-Elektronik
Mühendisliği
(Yüksek Lisans)

Meslek: Aviyonik Sistem Mühendisi

Son Çalıştığı Kurum: Roketsan (5 Yıl)



2. Bilim Misyonunun Adı: **gMETAL**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Katı Fazdaki Parçacıkların Bir
Akışkan İçindeki Dinamiğine
Yerçekimsiz Ortam Etkisi

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
TÜBİTAK MAM - Prof. Dr. İskender
Gökalp / Prof. Dr. Ahmet Yozgatlıgil

Deneyin Tanımı:
Kimyasal tepkimesiz koşullarda,
katı parçacıklar ile akışkan ortam
arasında homojen bir karışımın
oluşturulmasına yerçekiminin
etkisi araştırılacak. Böylece uzay
araçlarının itki sistemlerinin
daha verimli hâle getirilmesi
yönündeki çalışmalara katkı
sağlayacak veriler elde edilmesi
hedefleniyor.

3. Bilim Misyonunun Adı: **UzMA**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Uzay Görevleri için Mikroalgal
Yaşam Destek Üniteleri

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Boğaziçi Üniversitesi - Dr. Öğr.
Üyesi Berat Haznedaroğlu

Deneyin Tanımı:
Dünyada zorlu koşullarda
yaşayabilen mikroalg türlerinin
yerçekimsiz koşullar altındaki
büyüme ve dayanıklılık testlerinin
gerçekleştirilmesi, metabolik
değişikliklerinin incelenmesi, CO₂
yakalama performanslarının ve O₂
üretim kabiliyetlerinin belirlenmesi;
sonrasında da bu verilerden de
yararlanılarak bir yaşam destek
sistemi geliştirilmesi hedefleniyor.

4. Bilim Misyonunun Adı: **EXTRAMOPHYTE**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Ekstrem Halofit olan *Schrenkiella
parvula*'nın Tuz Stresine Verdiği
Yanıtların Uzay Ortamında
Araştırılması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Ege Üniversitesi - Prof. Dr. İsmail
Türkan

Deneyin Tanımı:
Uzayda ve yeryüzünde yetiştirilen
ve tuz stresine maruz bırakılan *A.
thaliana* ve *S. parvula* bitkilerinde
yeni nesil dizileme (RNA-seq)
ile transkriptomun (belirli
bir anda hücrede sentezlenen
RNA molekülleri profili) ortaya
konulması ve mikro yer çekiminde
glikofitik (tuza dayanıksız) ve
halofitik (tuza dayanıklı) bitkilerin
tuz stresine verdikleri bazı
fizyolojik ve moleküler yanıtların
karşılaştırılması hedefleniyor.

5. Bilim Misyonunun Adı: **METABOLOM**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Uzay Görevlerinde Bulunan
Astronotların Metabolom /
Transkriptomlarındaki
Değişimlerin Analizi ve Ulusal
Omik Veri Setlerinin Oluşturulması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Ankara Üniversitesi - Prof. Dr. Emel
Emregül



Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS)

Just Super / iStock



Eğitimler sırasında Gezeravcı

Deneyin Tanımı:

Uzay uçuşu, insanların yaşayabileceği en zorlu fiziksel deneyimlerden biridir. Astronotlar uzay görevleri sırasında düşük yer çekimi, uzay radyasyonu, değişen fiziksel aktivite, beslenme sorunları, uykusuzluk, yüksek g (yer çekimi ivmesi) ve hiperoksi (yüksek oksijen) gibi çevresel streslere maruz kalır. Araştırmada uzay koşullarının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanıyor. Ayrıca bu olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik çalışmalar için veri elde etmek amacıyla uzay görevine katılan astronotumuzun, gen anlatımlarında ve metabolizmalarında uzay ortamı koşullarının etkisiyle gerçekleşen fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerin incelenmesi hedefleniyor. Bu çalışma ile vücutta sistem ölçeğinde tespit edilen değişikliklere ilişkin verilerin, uzay yolcularımızın sağlığına yönelik olası risk faktörlerinin anlaşılmasında yeni

bilgiler sağlaması amaçlanıyor. Bu deneyde elde edilecek verilerin dünyada var olan birtakım hastalıklara yönelik tedaviler ve önleyici tedbirler geliştirilmesine de katkı sağlayabileceği düşünülüyor.

6. Bilim Misyonunun Adı: MİYELOİD

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Uzay Misyonuna Katılan Bireylerde
Radyasyona Maruz Kalmanın
Kanser İçin Öncül Lezyonlar Olan
Periferik Kandaki Miyeloid-Kökenli
Baskılayıcı Hücrelere Etkisinin
İncelenmesi

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Hacettepe Üniversitesi - Prof. Dr.
Güneş Esendağlı

Deneyin Tanımı:
Miyeloid kökenli baskılayıcı
hücreler (MKBH); kanser gibi
kronik yangı süreçlerinde yüksek

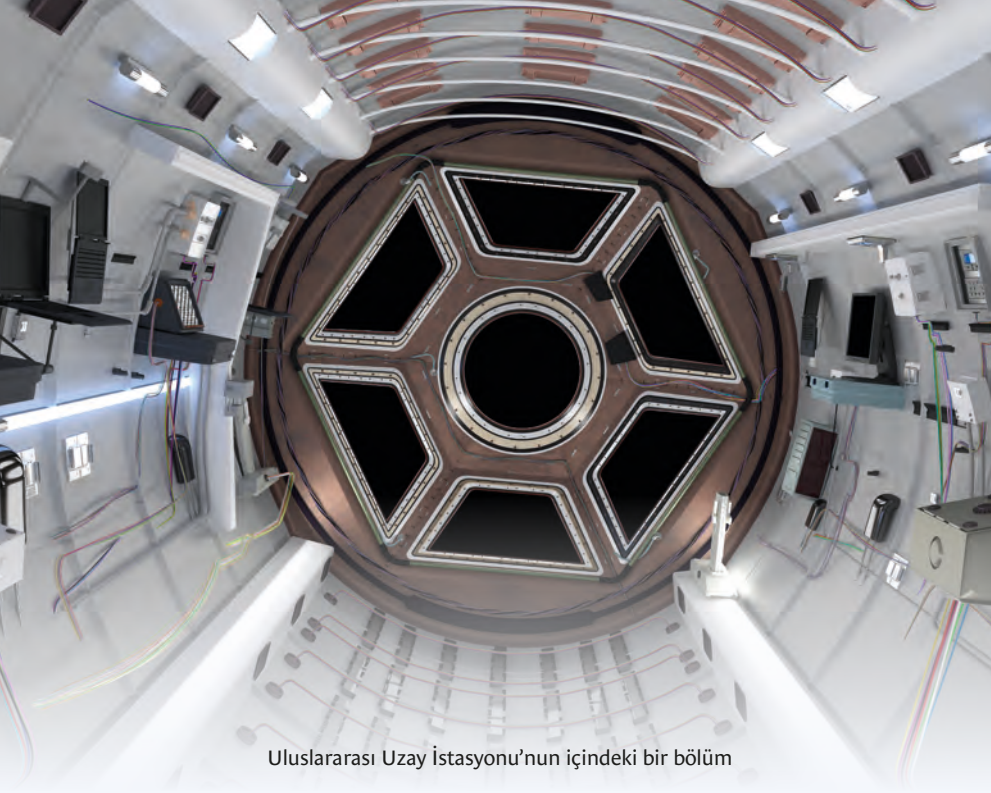
düzeyde üretilerek bağışıklığı baskılayan, kanserin ilerleyişini ve metastazı destekleyen, heterojen, olgunlaşmamış, miyeloid (kemik iliği kökenli) bir hücre popülasyonudur. Bu çalışma ile uzay misyonu katılımcılarının maruz kalacağı koşulların immünolojik olarak MKBH hücreleri düzeyinde ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanıyor. Çalışma kapsamında ilk Türk astronot üzerinde yolculuk ve uzay koşullarının oluşturacağı etkilerin yanı sıra kozmik radyasyon hasarının da etkileri araştırılacak.

7. Bilim Misyonunun Adı: MESSAGE

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Mikroyerçekimi İlişkili Genetik Bilim
Misyonu

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Üsküdar Üniversitesi - Dr. Öğr. Üyesi
Cihan Taştan

Deneyin Tanımı:
Yerçekimsiz ortamdan etkilenen henüz işlevi keşfedilememiş genlerin tespit edilmesi ve uzay görevlerinde, bağışıklık hücrelerinden hangilerinin yer çekimi tarafından doğrudan etkileneceğinin CRISPR gen mühendisliği yöntemleri ile belirlenmesi hedefleniyor.



Uluslararası Uzak İstasyonu'nun içindeki bir bölüm

8. Bilim Misyonunun Adı: **ALGALSPACE**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Uzak Koşullarında Antarktika ve
Ilıman Mikroalg Yetiştiriciliğinin
Karşılaştırmalı Bir Çalışması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Yıldız Teknik Üniversitesi – Prof. Dr.
Didem Özçimen

Deneyin Tanımı:
Uzayda, Antarktik ve ılıman bölge
mikroalglerinin büyüme verileri
karşılaştırılarak literatürde ilk
kez kutup alglerinin uzayda
kullanımına yönelik bir çalışma
gerçekleştirilecek. Uzayda algler
CO₂ 'den O₂ rejenerasyonu, ek gıda
temini, su iyileştirme ve yaşam
destek alanlarında kullanılmak
amaçlarıyla araştırılacak.

9. Bilim Misyonu Adı: **CRISPR – GEM**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Mikro Yerçekimi Altında Bitkilerde
CRISPR Gen Düzenleme
Verimliliğinin Araştırılması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Yıldız Teknik Üniversitesi – Tuğçe
Celayır

Deneyin Tanımı:
İnsanlığın uzaydaki geleceği
için aşılması gereken en büyük
engellerden biri, uzun süreli uzak
görevlerinde sürdürülebilir bir
sistemin sağlanamamasıdır. Bu
sorunu çözmek amacıyla tasarlanan
biyorejeneratif yaşam destek
sistemlerinin iskeletini bitkiler
oluşturur. Araştırmada bitkilerin
uzay görevi sırasında ortaya çıkan
biyolojik ve biyolojik olmayan
stresler karşısındaki savunma
mekanizmalarının anlaşılması ve

Eğitimler sırasında Atasever



geliştirilmesine yönelik olarak,
moleküler biyolojinin modern gen
düzenleme tekniklerinden biri
olan CRISPR tekniğinin mikro yer
çekimi ortamında bitkiler üzerindeki
etkinliğinin incelenmesi amaçlanıyor.

10. Bilim Misyonunun Adı: **PRANET**

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı:
Propolisin Antibakteriyel Etkisi

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje
Yöneticisi:
Muş Bilim ve Sanat Merkezi – Birsan
Geçer

Deneyin Tanımı:
Propolis, çeşitli sağlık sorunlarının
tedavisinde yaygın olarak kullanılan,
haricen kullanılmasında da
herhangi bir yan etki bulunmayan
bir madde. Araştırmada propolis
maddesinin mikro yer çekimi
ortamında bakteriler üzerindeki
etkisi araştırılacak. Kontrol ve deney

grupları oluşturularak propolisin antibakteriyel etkisi test edilecek, sonuçlar yerçekimli ortamdaki sonuçlarla karşılaştırılacak.

11. Bilim Misyonunun Adı: VOKALKORD

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı: Uzayda Yaşamaya Karşı Oluşan Hayati Tepkimelerin Vokal Kord Kaynaklı Değişimler ile Tespiti ve Düşük Yerçekimsizliğin Sebebi

Olduğu Rahatsızlıkların Ses Frekansları ile Tanımlanması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje Yöneticisi:

Haliç Üniversitesi – Prof. Dr. Gökhan Aydemir

Deneyin Tanımı:

Solunum sistemi fizyolojisinden yararlanılarak akıllı saate entegre bir yapay zekâ desteği ile insan sesinde meydana gelen frekans değişiminden sağlık sorunlarının tespit edilmesi ve yerçekimsiz ortamın insan sesi üzerine etkilerinin araştırılması hedefleniyor.

12. Bilim Misyonunun Adı: OKSİJEN SATURASYONU

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı: Solunum Sistemi Fizyolojisi İçerisinde Yapay Zekâ Desteği ile Verilen Havanın Oksijen Seviyesini Hesaplayarak Düşük Yer Çekiminin Sebebi Olduğu Rahatsızlıkların Tanımlanması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje Yöneticisi:

Nişantaşı Üniversitesi – Dr. Oğuzhan Aydemir

Deneyin Tanımı:

Hastalıkların tedavisinde erken teşhisin önemi büyüktür. Solunum sırasında verilen havanın oksijen seviyesi hesaplanarak yapay zekâ desteği ile düşük yer çekiminin sebep olduğu farklılıklar ve sağlık sorunlarının tespit edilmesi hedefleniyor.

13. Bilim Misyonunun Adı: MİYOKA

Bilim Misyonu Projesinin Başlığı: Mikro Yerçekimi Ortamında Kurşunsuz Lehimleme Araştırması

Deney Sorumlusu Kurum ve Proje Yöneticisi:

TÜBİTAK UZAY – Hakan Asan

Deneyin Tanımı:

Mikro yer çekimi ortamında gerçekleştirilecek kurşunsuz lehimleme deneyi ile ilk Türk Uzay yolcusu ISS’de elektronik kart üzerine kurşunsuz bileşen montajı gerçekleştirecek. Uzay görevi sonrası dünyaya getirilecek elektronik kartlar TÜBİTAK UZAY tarafından ayrıntılı incelemeye tabi tutularak mikro yer çekiminin kurşunsuz lehimleme sürecine etkilerine ilişkin bulgular, bilim dünyasının kullanımına sunulmak üzere yayımlanacak. ■

Kaynaklar

<https://tua.gov.tr/tr/haberler/turk-uzay-yolcusu-uzayda-13-farkli-deney-yapacak>
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/turkiyenin-ilk-uzay-yolculari-belli-oldu>

