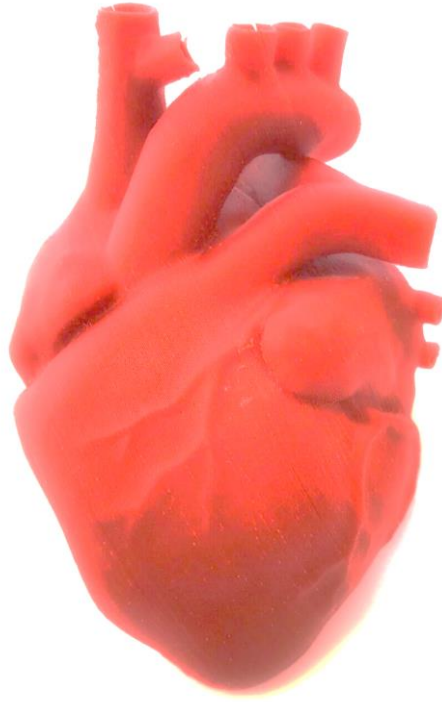




**İSÜ** | İSTİNYE  
ÜNİVERSİTESİ  
İ S T A N B U L

**3 Boyutlu Tasarım ve Prototipleme  
Araştırma ve Uygulama Merkezi  
(İSÜ3D)**



**2017-2018 FAALİYET RAPORU**

# 3 Boyutlu Tasarım ve Prototipleme Araştırma ve Uygulama Merkezi (İSÜ3D) 2017-2018 Faaliyet Raporu

## İçindekiler

<b>3 Boyutlu Tasarım ve Prototipleme Araştırma ve Uygulama Merkezi (İSÜ3D) 2017-2018 Faaliyet Raporu</b> .....	2
<b>1. Merkez Hakkında Genel Bilgiler</b> .....	3
<b>1.1. Vizyon ve Misyon</b> .....	3
<b>1.2. Akademik kadro</b> .....	3
<b>1.3. Altyapı</b> .....	4
<b>1.4. Cihazlar</b> .....	5
<b>2.1. Analiz Hizmetleri</b> .....	5
<b>2.2. Eğitim</b> .....	6
<b>2.3. İkili İş Birlikleri</b> .....	8
<b>3. Projeler</b> .....	9
<b>3.1. Başvurulan Projeler</b> .....	9
<b>3.2. Aktif Projeler</b> .....	11
<b>4. Yayınlar</b> .....	11
<b>4.1. Kongre Bildirileri</b> .....	11
<b>4.2. Makaleler</b> .....	12
<b>5. Patentler</b> .....	12
<b>6. Özet ve Gelecek Hedefleri</b> .....	13

# 1. Merkez Hakkında Genel Bilgiler

## 1.1. Vizyon ve Misyon

Son 10 yılda 3B yazıcıların yaygınlaşması, sanayinin pek çok alanı ile birlikte tıbbı da yansıtmıştır. Gelişmiş ülkeler, 3B yazıcı teknolojileri kullanılarak üretilen protezler, metal ve kemik greftleri gibi materyaller yaralanmış veya amputé edilmiş hastaların tedavisinde rutin kullanıma bile başlamıştır. 3B yazıcı teknolojisinin canlı hücrelere uyarlanmış versiyonu olan 3B biyoyazıcı (3D Bioprinting) teknolojileri de doku ve organ mühendisliğinde gittikçe daha ön plana çıkmaktadır. Bu teknolojilerin dünyada da oldukça yeni olması ülke olarak trendi erken aşamada yakalayıp tıbbi kullanıma sokma avantajını sunmaktadır.

Bu bağlamda 2017 yılı sonbaharında faaliyetlerine başlayan **3 Boyutlu Tasarım ve Prototipleme Araştırma ve Uygulama Merkezi (İSÜ3D)** hem klasik 3B yazıcı teknolojileri ile üretilen medikal kullanıma sahip ürünlerin geliştirilmesi hem de daha yeni teknoloji olan 3B Biyoyazıcı teknolojilerini kullanarak dünyadaki bilimsel gelişmeleri yakalayıp daha da ötesine geçmeyi kendine görev edinmiştir.

Çalışmalara hızla başlayan merkezimizde öncelikle 3B plastik modeller ile çalışılmaya başlanmış, ardından medikal ve robotik protezlere geçilmiş, son olarak 3B biyobaskı çalışmalarına odaklanılmıştır. Faaliyete geçtiği yıl ilk TÜBİTAK projesi kabul edilen merkezde, İSÜKÖK ile ortaklaşa çalışılarak doku mühendisliği alanında çeşitli ürünlerin ve cihazların geliştirilme çalışmalarına dahil olunmuş, üniversite dışı kurumlara da kök hücre üretimi ve hücre analizi ve danışmanlık hizmetleri sunulmuştur.

## 1.2. Akademik kadro

3 Boyutlu Tasarım ve Prototipleme Araştırma ve Uygulama Merkezi (İSÜ3D) Personeli

### Merkez Müdürü V.

- Dr. Öğr. Üyesi Hakan DARICI

### Merkez Araştırmacıları

- Prof. Dr. Erdal KARAÖZ
- Dr. Öğr. Üyesi Ayça BAL ÖZTÜRK, Eczacılık Fakültesi
- Dr. Öğr. Üyesi M. Oktar GÜLOĞLU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji A.D.
- Öğr. Gör. Eda SUN, Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji A.D.
- Öğr. Gör. Serdar Albayrak, Uçak Mühendisliği
- Arş. Gör. Burcu UĞURLU, Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji A.D.
- Biyolog Zeynep Püren AKGÜNER – İSÜ KHDM Yüksek Lisans Öğrencisi
- Uzm. Biyolog Elif SÖZEN, İSÜKÖK
- Biyomüh. Öğrenci Ceren Özdemir (Y.L. Öğrencisi)

### 1.3. Altyapı

İSÜKÖK, İstinye Üniversitesi'nin Zeytinburnu'nda yer alan Topkapı Kampüsü 4. Katında (ARGE katı) faaliyet göstermektedir. ARGE katında yer alan çeşitli rutin analiz laboratuvarları ve diğer araştırma merkezleri ile bazı ortak alanları paylaşmakta olup aynı zamanda kendi steril laboratuvarlarına da sahiptir.

#### Merkezin bireysel alanı:

- 3D Laboratuvarı – 24 m<sup>2</sup>

#### Diğer ARGE Merkezleri Bireysel ve Ortak Laboratuvar Alanları

- Kök Hücre Laboratuvarı – 23 m<sup>2</sup> (İSÜKÖK Bünyesinde)
- Moleküler Kanser Laboratuvarı – 23 m<sup>2</sup> (İSÜMKAM Bünyesinde)
- Moleküler Biyoloji Laboratuvarı – 22 m<sup>2</sup>
- Protein Analiz (WB, Luminex) Laboratuvarı – 12 m<sup>2</sup>
- İmmünohistokimya Laboratuvarı – 11 m<sup>2</sup>
- Mikroskopi Odası (Karanlık Oda) – 3 m<sup>2</sup>
- Flow Sitometri Laboratuvarı – 13 m<sup>2</sup>
- Depo ve Gaz Odası – 12 m<sup>2</sup>

#### Toplam ARGE Laboratuvar alanı 143 m<sup>2</sup>

Bu laboratuvar alanları dışında, yine ARGE merkezleri için ortak kullanıma açık çalışma, toplantı ve sosyal alanlar mevcuttur.

- ARGE Personel Ofisleri ve Sosyal Alan (18 kişilik) – 74 m<sup>2</sup>
- Toplantı Salonu – 26 m<sup>2</sup>



**Resim 1:** 3D Laboratuvarından görüntüler.

## 1.4. Cihazlar

İSÜ3D ve İSÜ'ye ait diğer ArGe Merkezlerinin bünyesinde çeşitli kaynaklardan temin edilmiş pek çok laboratuvar cihazı bulunmaktadır. Sadece İSÜ3D kullanımında olan cihazların listesi şu şekildedir:

**Tablo 1:** İSÜ3D, 3D Laboratuvarı cihaz listesi

Cihaz	Marka	Model	Özellik
*3D Bioprinter (3B Biyoyazıcı)	Axolotl	V1	Çift extruderli
3D Printer	Printek	-	Tek uçlu, 100 um hassasiyet
**Laminar Air Flow	Thermo Scientific	Herasafe KS15	Class II Tip
**CO2 İnkübatör	Panasonic	MCO-19M-PE	37 C inkübatör, UV sterilizasyonlu
Stereomikroskop	Zeiss	Stemi 508	Altan ve üstten aydınlatmalı
Biyoreaktör / Hibridizasyon Fırını	FinePCR	Combi-V12	Tüm tüp tutucuları ve çeşitli tüpler ile
Pipet Aid	Isolab	-	
Mikro insineratör	Sirius	-	Elektronik Bek
Soğutmalı sirkülatör	Lab Companion	Jeitech	-20 - +100 C su sirkülatörü
Vorteks	FinePCR	FineVortex	Düz başlık
**Vakum Pompası	Isolab	GM-0.5	Lab tipi
Viskometre	Lamy Rheology	B-ONE Touch	viskozite ölçümü
Peristaltik pompa	Harvard Inst.		
Buzdolabı	Panasonic	MPR-721-PE	+4 C Geniş hacim

\* İşaretli cihaz Üniversite-Sanayi İşbirliği çerçevesinde geçici olarak İSÜ3D kullanımına bırakılmıştır.

\*\* İşaretli cihazlar Prof. Dr. Erdal KARAÖZ tarafından geçici olarak merkez kullanımına bırakılmıştır.

## 2. Faaliyetler

### 2.1. Analiz Hizmetleri

İSÜ3D bünyesinde aşağıdaki laboratuvar ve tasarım hizmetleri verilmektedir:

- Doku Mühendisliği Araştırmaları
- 3B Yazıcı ile scaffold üretimi
- 3B Biyoyazıcı ile canlı doku basımı
- Scaffold üzerine hücre ekimi
- Biyomekanik uygulamaları
- Yerli Biyomürekkep üretimi
- Ürün Tasarımı ve Prototipleme
- Yapay Kemik ve Deri Üretimi (2019)
- Yapay deride kimyasal analizleri (2019)

2017-2018 yıllarında yukarıda bahsedilen hizmetler için farklı kurum, hastane ve Tıp doktorlarından çeşitli ürünlere ait araştırma-geliştirme talepleri olmuştur. İstenilen ürünlerin piyasa, maliyet ve getiri gibi yönleri incelenerek uygun görünenlerin ArGe faaliyetlerine başlanmıştır.

Bu süreçte ihtiyaç duyulan sarf malzemeler, hizmet talep eden veya analiz yapılan karşı kurumların BAP'lar ve TÜBİTAK üzerinden geçen projelerinden veya hizmet verilen kişilerin kendi bütçesinden karşılanmıştır. Buna ek olarak karşılıklı yürütülen akademik çalışmalar için de ücretsiz analizler yürütülmektedir. Örnek olarak İstanbul Üniversitesi ile ortaklaşa yürütülen bir çalışmada, yeni geliştirilip sentezlenmiş bileşiklere ait deneylerin bir kısmı merkezimizde yapılmış, bu çalışma sonuçları derlenerek hem patent hem de makale olarak ilgili kurumlara gönderilmiş olup değerlendirme aşamasındadır.

Merkez yukarıdakilere ek olarak üniversite-sanayi iş birliği kapsamında iki şirket ve bir üniversite ile anlaşmış olup bu kurumlardan cihaz, sarf malzeme, personel ve teknik destek almıştır. Örnek vermek gerekirse HD Bioink firması ile yapılan anlaşma çerçevesinde, firmaya ait 15.000 \$ değerindeki 3B Bioprinter süreli olarak merkezimiz kullanımına bırakılmıştır. Yine AREL üniversitesi ile yapılan anlaşma çerçevesinde, AREL Polimer Teknolojileri Araştırma Merkezi (POTKAM) tarafından üretilen çeşitli biyomalzemeler (Ör: Hidroksiapatit tozları, çeşitli polimerler) test amacı ile merkezimize gönderilmiş, test edilen malzemelerden uygun olanlar, merkezde geliştirilen diğer ürünlerin (Ör: yapay kemik matriksi) oluşturulmasında kullanılmıştır.

Verilen tüm hizmetler ve geri dönüşleri değerlendirildiğinde merkezimizin, nakit sağlayan bir rutin birim değil daha çok sanayiye yönelik patent ve bilimsel makale olarak çıktı alınan geniş kapsamlı ürünlerin geliştirildiği bir araştırma-geliştirme yani gerçek anlamı bir ARGE merkezi olarak faaliyet gösterdiği görülmektedir.

## 2.2. Eğitim

İSÜ3D, üniversite bünyesinde bir araştırma merkezi olarak rutin hizmetlerin ve laboratuvar çalışmalarının yanında öğrenci, asistan ve personel eğitimi de gerçekleştirmektedir. Bu bağlamda merkezde aralarında yabancıların da bulunduğu çoğunluğu Biyomühendis olan, 20'nin üzerinde stajyer yetiştirmiştir. Aralarında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İTÜ, Yıldız Teknik ve İstanbul Üniversitesi gibi köklü üniversitelerin de olduğu çeşitli eğitim kurumlarından gelen öğrenciler merkezimizde 2 haftadan 4 aya kadar değişen sürelerde staj yapmış, bu süreçte hem kendilerini geliştirip hem de merkezde yürütülen işlemlere yardımcı olurken staj sonrasında da İstinye Üniversitesi hakkında edindikleri olumlu görüşleri kendi kurumlarındaki kişilere yaymışlardır. Bu kişilerden daha sonra Yüksek Lisans öğrencisi olarak üniversitemize kaydolmuşlar ve mezun olduktan sonra kaydolmayı düşünenler de mevcuttur.

**Tablo 2:** İki yıllık dönemde merkezde görev almış stajyerlerin listesi ve kurumları

İsim	Okul	Bölüm	Staj Tarihleri
Rümeysa ÇELİK	Kocaeli Üniversitesi	Biyomedikal mühendisliği (4.sınıf)	11.09.2017-19.01.2018
Zeynep Püren AKGÜNER	İstanbul Üniversitesi	Biyoloji (Mezun)	25.09.2017 -> Y.L.Öğr.
Öznur BAYGUT	İstanbul Üniversitesi	Moleküler Biyoloji ve Genetik (3.sınıf)	12.01.2017-21.09.2018
Berrak KAVLAÇOĞLU	Yıldız Teknik	Biyomühendislik	11.06.18 – 01.07.18
Eylül NİKBAY	Yıldız Teknik	Biyomühendislik	02.07.18 – 27.07.18
Gamze DEVECİ	Yıldız Teknik	Biyomühendislik	16.07.18 – 09.08.18
Nesil EŞİYOK	İstanbul Teknik Üni.	Biyomühendislik	01.08.18 – 15.09.18
Çağdaş TANRIVERDİ	Trakya Üni.	Tıp Fakültesi	01.08.18 – 15.09.18
Arin AKCURA	Istanbul International Community School	11. Sınıf	02.07.18 – 22.07.18
Ceylan DEMİR	İzmir Yük. Tek. Ens.	Biyomühendislik	01.08.18 – 15.09.18

Üniversitemiz dışından gelen stajyerlere ek olarak merkezde üniversitemiz Tıp Fakültesi ve Eczacılık gibi bölümlerden de stajyer öğrenciler almıştır. Bu öğrencilerin çoğu gönüllülük esasına göre laboratuvar çalışmalarımızı izlemiş, deneyimler edinmiştir.



**Resim 2:** Merkezde 3D yazıcıdan çıkmış ürünleri geliştiren tıp fakültesi öğrencileri (Solda). Geliştirdiğimiz robotik kol ve yapay deri besleme tankını sergilediğimiz ArGe fuarından görüntü (Sağda).

Merkezimizde 2017-18 ve 2018-19 Eğitim Öğretim yıllarında kendi Tıp Fakültesi öğrencilerimiz de seçmeli dersleri kapsamında çeşitli uygulamalara katılmıştır. Bu uygulamalar sırasında hem çeşitli ürünlerin geliştirilmesine katkıda bulunmuşlar, hem de merkezimizde yürütülebilecek TÜBİTAK öğrenci projeleri hazırlamışlardır. Hazırlanan projeler sonraki bölümde listelenmiştir.

Merkezimiz ayrıca hem akademisyen hem de ekipman olarak Sağlık Bilimleri Enstitüsü bünyesi altında **Kök Hücre ve Doku Mühendisliği Yüksek Lisans Programına** destek vermektedir. Bu bölümdeki

Yüksek Lisans öğrencileri, teorik derslerini Tıp Fakültesi ve Eczacılık Fakültesi'ndeki değerli akademisyenlerden almakta, uygulamalı derslerini ve tezlerini de İSÜKÖK ve İSÜ3D bünyesinde gerçekleştirmektedir. Yüksek Lisansa %100 burslu olarak kaydolun öğrencilerden de full-time laboratuvarında bulunup merkez faaliyetlerine destek olan bir öğrenci bulunmaktadır.

### 2.3. İkili İş Birlikleri

İSÜKÖK, İstanbul bünyesinde akademik ve ticari çeşitli kurumlarla ikili iş birlikleri yürütmektedir. Bu kurumlar arasında Arel Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi de yer almaktadır. Bu kurumlardaki akademisyenler ile ortaklaşa çeşitli çalışmalar yürütülmekte, bildiriler ve patentler hazırlanmaktadır. Yayın ve patentlerin listesi için sonraki bölümleri inceleyebilirsiniz.

Bu kurumlar dışında İSÜKÖK ile karşılıklı işbirliği içerisinde bulunan ve bu işbirliği çerçevesinde ücretsiz veya %60 indirimle karşılıklı hizmet alımı gerçekleştirilen veya akademik danışmanlık verilen kurumlar şunlardır:

- HD Bioink Biyoteknoloji A.Ş. – Üniversite Sanayi İş Birliği
- Axolotl Biyosistemler Ltd. Şti. – Üniversite Sanayi İş Birliği
- Arel Üniversitesi Polimer Teknolojileri Araştırma Uygulama Merkezi (AREL POTKAM) – İkili iş birliği

Bu kurumlar ile yapılan iş birliklerinin resmi evraklarının tamamlanması için İSÜ TTO ofisi ile Üniversite Yönetiminin oluşturacağı ikili iş birliği protokollerinin şekillenmesi beklenmektedir.

Merkezimiz ayrıca uluslararası kurumlarla da iş birlikleri yürütmektedir. Bu kurumlardan Yunanistan'daki Thessaly Üniversitesi ile yürütülen iş birliği çerçevesinde bir akademisyenimiz karşılıklı bilgi alışverişinde bulunmak üzere Farmakoloji bölümüne ziyarette bulunmuş, bu ziyaret kapsamında, merkezimizde yürütülen 3D Bioprinting çalışmaları hakkında bilgiler vermiş, karşı kurumdan da çalışma yaptıkları bazı özel bileşiklerin kullanımı hakkında bilgi almıştır. Ziyaret sırasında edinilen bilgiler kullanılarak 2019 yılında bir doktora iki de TÜBİTAK projesi planlanmıştır.



**Resim 3:** İSÜ3D Müdürümüz Dr. Öğr. Üyesi Hakan DARICI, Yunanistan'daki University of Thessaly'de gelecekte ortak yürütülecek projeler üzerine anlaşma yaparken.



### 3. Projeler

#### 3.1. Başvurulan Projeler

2017-2018 döneminde merkez çalışanlarının dahil olduğu çeşitli proje başvuruları yapılmıştır. Projeler en yüksek bütçeliden düşük bütçeliye doğru şu şekilde sıralanabilir:

**Tablo 3:** 2017-2018 Döneminde başvuru TUBİTAK Projeleri

Öğretim Üyesi	Proje Tipi	Görev	Projenin Adı
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Darıcı	TUBİTAK- Azerbaycan - Türkiye - İkili İşbirliği Projesi - 2542	Araştırmacı	Evaluation of conformational behaviour and the effect of D amino acid substitution on the cancer activity of rice bran pentapeptide: Inferences for anticancer drug discovery.
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk	TUBİTAK 1001	Araştırmacı	Kemik Hasarlarının Tedavisi için Üç Boyutlu Baskılama Yöntemi ile İlaç Taşıyıcı Doku İskelelerinin Hazırlanması, in vitro Karakterizasyonu ve In Vivo Kalvaryal Kemik Hasarı Modelinde Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk	TUBİTAK 3501	Yürütücü	Kıkırdak ve Kemik Rejenerasyonu için 3-Boyutlu Biyoyazıcı Teknolojisi ile Biyomimetik Nanohibrit Doku İskelelerinin Geliştirilmesi ve In Vivo Osteokondral Hasar Modelinde Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk	BAP Projesi (Hitit Üniversitesi)	Araştırmacı	Yeni Bir Yaklaşımla Antibakteriyel Sünger Yapılı Hidrojellerin Hemostatik Uygulamalar için Tasarlanması -
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk	TUBİTAK 3001	Danışman	Çok katmanlı deri dokularının 3B biyoyazıcılar aracılığı ile üretilmesi, mikroakışkan biyoreaktörler ile geliştirilmesi, çip üzerine deri uygulamaları için değerlendirilmesi ve biyonomik kol uygulamaları için olası kullanımlarının araştırılması

Merkezimizin eğitim faaliyetleri kapsamında yetiştirdiği Tıp Fakültesi öğrencileri de hem 2017-2018 hem de 2018-2019 Eğitim öğretim yıllarında çeşitli projelerle TUBİTAK'a başvurmuştur. Bu projeler de aşağıdaki tablolarda yer almaktadır:

**Tablo 4:** 2017-2018 Döneminde başvuru TUBİTAK 2209-A Öğrenci Projeleri

Öğrenci	Bölüm	Proje Başlığı
Onur ARPA	Tıp Fak.	Biyomürekkep karışımlarında kullanılmak üzere akciğer dokusundan deselülerize ekstraselüler matriks elde edilmesi
Selin UZEL	Tıp Fak.	Dermis dokusu oluşturmak için özelleşmiş biyomürekkep karışımı
Yusuf ENECİK Utku BİÇER	Tıp Fak.	Armband kullanarak kas hareketlerinin robotik kola aktarılması
Celil TAŞDEMİR	Tıp Fak.	Biyoyumlu çift tabakalı yara örtüsü geliştirilmesi
Buğra GÜLTEKİN	Tıp Fak.	Yumuşak doku tümörü simülasyon aleti
Efe ÖZKAN	Ecz. Fak.	Doku Mühendisliği Uygulamalarında Kullanılmak Üzere Biyonic Geliştirilmesi

2018-2019 Eğitim öğretim yılında ise, merkezin artan sanayi işbirlikleri doğrultusunda, bilimsel araştırmaya yönelik 2209-A öğrenci projelerine ek olarak Sanayiye yönelik 2209-B öğrenci projelerine de ağırlık verilmiştir. Bu kapsamda başvuru projeler şu şekildedir.

**Tablo 5:** 2018-2019 Döneminde başvuru TUBİTAK 2209-A Öğrenci Projeleri

Öğrenci	Proje Başlığı
Merve ÖZCAN	Fibroblast ve Mezenkimal Kök Hücre Kombinasyonlarının 3B Biyoyazıcıda Damar Modellenmesinde Kullanılması
Yeşim GÜNGÖRMEZ	3B Yapay Deri Kültüründe 3 Boyutlu Yapay Deri Kültüründe UV Uygulaması İle Tümör Modeli Oluşturulması
Şevval KOÇAK	3B Biyoyazıcıda Oluşturulmuş Yapay Deride Yara Modeli Oluşturulması ve Cerrahi Tedavinin Etkisi
Feyza Bilici	Planarya Rejenerasyonunda Epigenetik Düzenlenmenin Etkisi
Özge KARAKİRAZ	Erken ve Geç Pasaj Kültürlerde Hücre Proliferasyonu ve Yara İyileşmesinin Yapay Zeka ile Analizi
Fırat ÇAL	Mezenkimal Kök Hücre Eksozomlarının Oositte Protein Kinaz A Düzeyleri Üzerine Etkisi

**Tablo 6:** 2018-2019 Döneminde sanayiye yönelik hazırlanan TUBİTAK 2209-B öğrenci projeleri

Öğrenci	Proje Başlığı
Mertcan ERŞAH	3B Biyoyazıcılarda İnsan Korneası ile Benzer Yapıda Yapay Kornea Oluşturulması
Nevzat TERZİOĞLU	3 Boyutlu Biyoyazıcılarda Silikon Materyal ile Hava Basıncı Kontrollü İnsana özgü Hafif Protez El Geliştirilmesi
Müge Elif YAŞIN	Mezenkimal Kök Hücrelerin Grafen Eklensiz Biyomürekkeplerle 3B Biyoyazıcılarda Basımı ve Farklılaştırılması
Ecem Oğuz	Plevra Dokusunun Deselülerizasyonu ve İnsan Hücreleri Eklenerek Yapay Deri Eldesi

## 3.2. Aktif Projeler

Gerek doğrudan İSÜKÖK tarafından gerekse diğer ARGE merkezleri ve harici iş birlikleri üzerinden ortaklaşa yürütülen çeşitli projeler bulunmaktadır. Bu projeler aşağıda sıralanmıştır:

**Tablo 7:** 2017-2018 Döneminde sanayiye yönelik hazırlanan TÜBİTAK 2209-B öğrenci projeleri

Öğretim Üyesi	Proje Tipi	İSÜ3D'nin Rolü	Projenin Adı	Yürütücü Kurum / Birim
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk Dr. Öğr. Üyesi Hakan Darıcı	3501	Yürütücü Araştırmacı	Hedeflendirilmiş Kansere Tedavisine Yönelik Amfifilik Dallonmuş Polimerik Nanopartiküler Sistemlerin Geliştirilmesi	İSÜ3D + İSÜKÖK
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Darıcı	1512	Yürütücü	3B Biyoyazıcılar için Dokuya Özgü Biyomürekkep Üretimi	İSÜ3D + İSÜKÖK
Dr. Öğr. Üyesi Ayça Bal Öztürk	2209B	Danışman	Doku Mühendisliği Uygulamalarında Kullanılmak Üzere Biyoteknoloji Geliştirilmesi	İSÜ3D
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Darıcı	2209A	Danışman	Dermis dokusu oluşturmak için özelleşmiş biyomürekkep karışımı	İSÜ3D + İSÜKÖK

## 4. Yayınlar

### 4.1. Kongre Bildirileri

- Davetli Konuşmacı:** "Transhumanism and Human Enhancement: Role of Stem Cells and Exosomes" Darıcı H., Karaoz E. Human Health .5th International and Interdisciplinary Conference on Health, Culture and the Human Body. Istanbul, October 5th 2018.
- Davetli Konuşmacı:** "Bioink Teknolojilerinin Geleceği". II. Biyoteknoloji Zirvesi, Kasım 2018, Gebze, Kocaeli.
- Davetli Konuşmacı:** "Transhumanism" Bioform VI. Yıldız Technical University, 2018, Istanbul.
- Sözlü Sunum:** "3 Boyutlu Biyoyazıcılarda Basılan Dokuların Hücre Analizleri ve Gerçek Dokular ile Benzerliği". Darıcı H., Akguner ZP., Yılmaz M., Bal-Ozturk A., Karaoz E. XIV. Ulusal Histoloji ve Embriyoloji Kongresi. Antalya, May 2018.
- Poster Sunumu:** "Decellularized Matrix Enhanced Bioink for 3D Bioprinting" ZP Akguner, H. Darıcı, E Karaoz. International Symposium of 3D Printing in Medicine. Ankara, November 2018.

## 4.2. Makaleler

Merkez çalışanlarının 2018 yılında yayınlanan makaleleri şu şekildedir:

- Synthesis of Ion-Imprinted Alginate Based Beads: Selective Adsorption Behavior of Nickel (II) Ions. Ozkahraman, Bengi; Ozbas, Zehra; Ozturk, **Ayca BAL**. *JOURNAL OF POLYMERS AND THE ENVIRONMENT*. NOV 2018, 26, 11, 4303-4310 . 10.1007/s10924-018-1292-6
- Controlled release profile of 5-fluorouracil loaded P(AAM-co-NVP-co-DEAEMA) microgel prepared via free radical precipitation polymerization. Ozbas, Zehra; Ozkahraman, Bengi; Ozturk, **Ayca BAL**. *POLYMER BULLETIN JUL 2018, 75, 7, 3053-3067* . 10.1007/s00289-017-2202-0
- Interconnectable Dynamic Compression Bioreactors for Combinatorial Screening of Cell Mechanobiology in Three Dimensions. Seo J, Shin JY, Leijten J, Jeon O, Bal Öztürk A, Rouwkema J, Li Y, Shin SR, Hajiali H, Alsberg E, Khademhosseini A. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2018 Apr 25;10(16):13293-13303. doi: 10.1021/acsami.7b17991. Epub 2018 Apr 13.

## 5. Patentler

İSÜ3D, İSÜKÖK ve İstanbul Üniversitesi ile ortaklaşa yürütülen çalışmalar sonucunda, İÜ bünyesinde geliştirilip dünyada ilk kez sentezlenen (süreç nedeniyle tam adı burada verilemeyen) bir bileşiğin patent başvurusu İstanbul Üniversitesi üzerinden yapılmış, bileşiğin toksisite ve biyouyumluluk analizleri İSÜ ARGE Merkezlerinde yapıldığı için ile İSÜ3D yöneticisi Dr. Hakan DARICI bileşiğin patent sürecine %10, İSÜKÖK yöneticisi Prof. Dr. Erdal KARAÖZ %5 oranında ortak olmuştur. Aynı bileşiğin etkilerinin ortaya konduğu yayın da tamamlanmış olup gönderildiği derginin hakemlerinden sonuç beklenmektedir.

2018 sonu itibariyle İSÜ Teknoloji Transfer Ofisinin kurulması ile İSÜ3D bünyesinde 2018 yılında geliştirilen çeşitli ürünlerin patentleme çalışmaları için de hazırlıklara başlanmıştır.



**Resim 4:** Merkez Müdürü Dr. Öğretim Üyesi Hakan DARICI, çeşitli üniversitelerde çalışmalarını tanıtırken.

## 6. Özet ve Gelecek Hedefleri

İSÜ3D, 2017 yılı sonlarında kurulmuş ve aktif çalışmalarına aynı dönemde başlamıştır. Çalışmalara başladığı ilk aylarda geliştirilen ürünler ile hem üniversitemizi fuarlarda temsil etmiş, hem de bir yılını tamamlamadan merkeze ait 2 proje TÜBİTAK tarafından onaylanmıştır.

Bu süreç içerisinde 10 üniversite dışı stajyer, 25 İSÜ Tıp Fakültesi, 15 İSÜ Yüksek Lisans öğrencisi İSÜ3D ve İSÜKÖK laboratuvarlarına özellikle 3D printing ve 3D Bioprinting konularında aktif eğitim almıştır. Yine aynı dönemde merkez çalışanlarına ait 3 yayın basılmış, hakemli dergilere gönderilen diğer 2 yayının da biri kabul edilmiş olup Şubat ayında basılacaktır. Diğerleri halen raporun hazırlanış tarihi itibarıyla hakem değerlendirmesindedir. Merkez çalışanlarının davetli konuşmacı olarak katıldığı çok sayıda sunuma ek olarak 1 adet de patent başvurusu yapılmıştır.

Sağlık alanındaki çalışmaların tamamlanıp yayınlanmasının birkaç yıl alabilen bir süreç olduğu göz önüne alınırsa, merkezin faaliyetlerinin önümüzdeki yıllarda daha da artacağı beklenmektedir.