



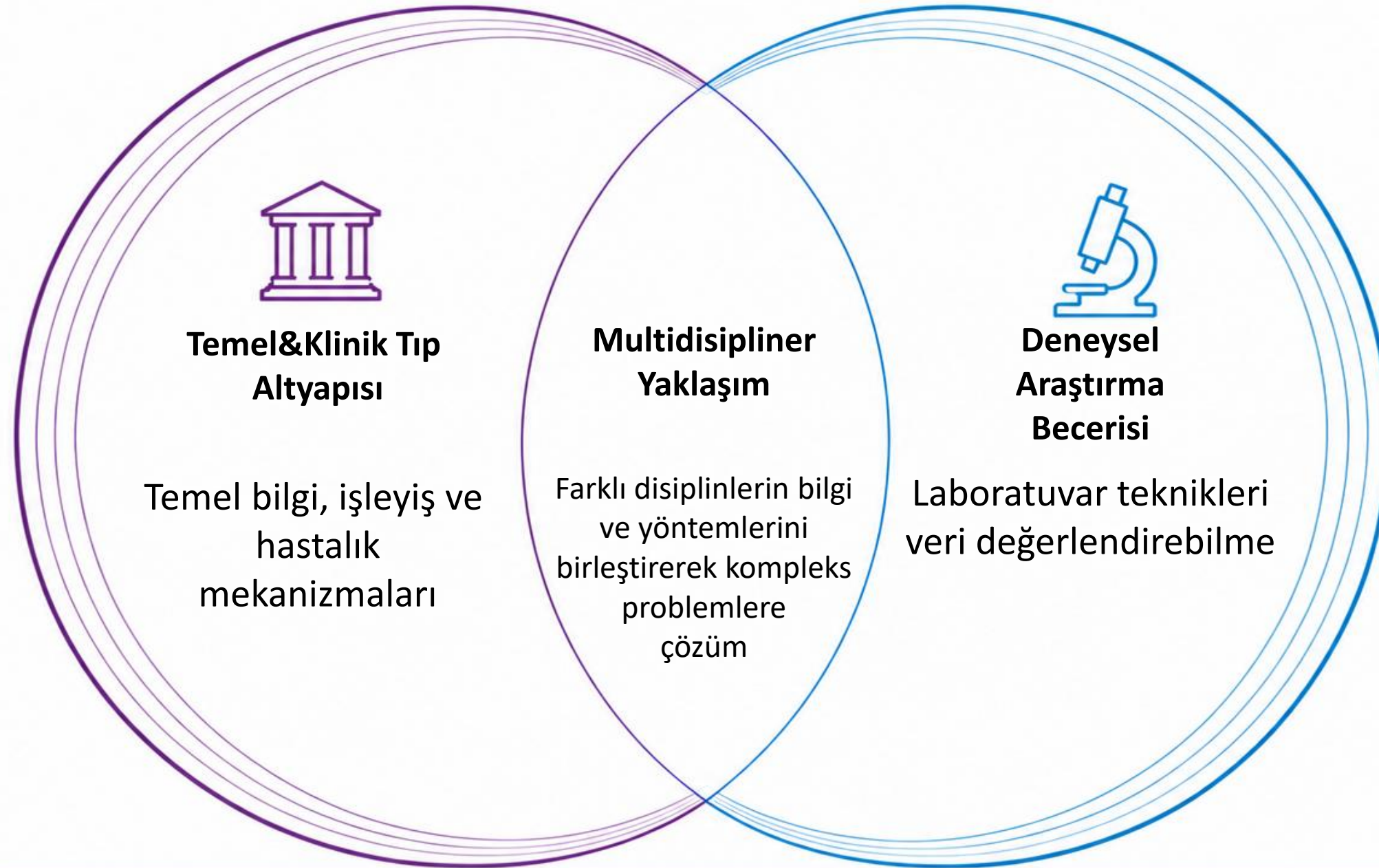
# Histoloji ve Embriyoloji Mezunlarının (Hücre ve Doku Tedavilerinde) Kariyer Seçenekleri

**Dr Yusufhan YAZIR**  
Kocaeli Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD  
Kök Hücre Araştırma Merkezi  
Kök Hücre Anabilim Dalı

**Türk Histolojive Embriyoloji Derneği -2026  
Histoloji ve Embriyolojinin Geleceği Çalıştayı**

# İki Dünyanın Birleşimi

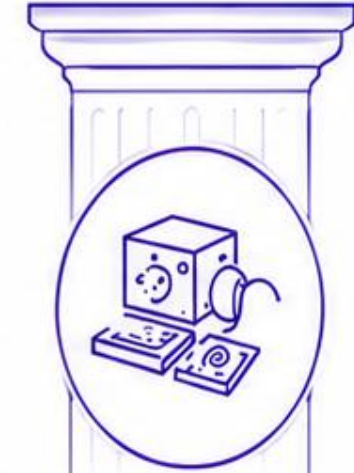
## Temel Bilgi ve Deneysel Araştırma Becerisi



**Mezunlarımız;** hücre, doku, organ, embriyonik gelişim ve yapı-fonksiyon ilişkisini değerlendirerek kompleks bilimsel problemlere çözüm üretebilmeli.

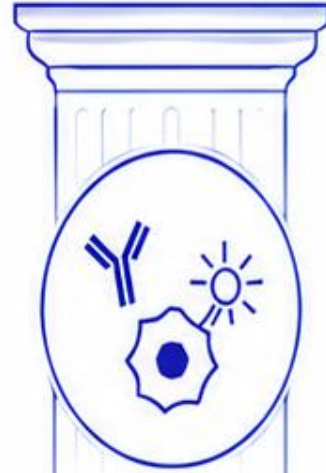


# Deneysel Yetkinlik Cephaneliđi



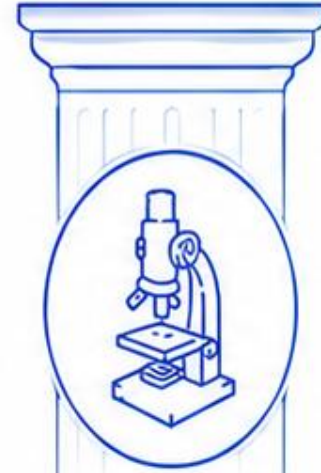
## A. Histolojik Teknikler

Doku takibi, kesit alma, boyama yöntemleri ve morfolojik değerlendirme becerileri.



## B. İHK ve İmmünfloresan

Protein lokalizasyonu, antijen-antikör yöntemleri ve çoklu işaretleme uygulamaları.



## C. Elektron Mikroskopi

Ultrastrüktürel analizler için transmisyon ve taramalı elektron mikroskobu uygulamaları.



## D. Dijital Görüntüleme Analizi

Görüntü işleme, nicel analiz, morfometri ve yapay zeka destekli değerlendirmeler.



## E. Hücre Kültürü

Hücre izolasyonu, kültürlenme, çoğaltma, farklılaştırma ve uygulama çalışmaları.



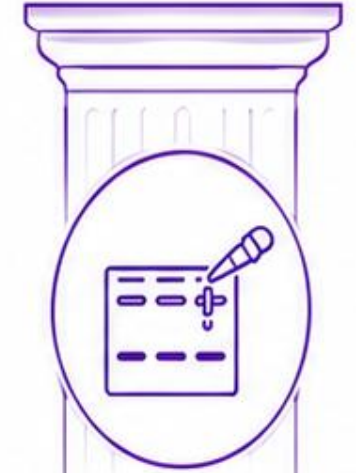
## F. Doku Kültürü

Doku eksplant kültürü, organoid sistemler ve doku uygulama modelleri.



## G. Flow Sitometri

Hücre karakterizasyonu, immünofenotipleme, apoptozis, hücre döngüsü ve fonksiyonel analizler.



## H. Western Blot, ELISA, PCR

Protein ve nükleik asit analizleri, ekspresyon çalışmaları ve moleküler tanı yöntemleri.

# A. Histolojik Teknikler



## Hücre/Doku Takibi

Fiksasyon, doku takibi,  
parafin bloklama,  
mikrotom ile kesit alma



## Boyama

Hematoksilen-Eozin  
Massaon Trikrom,  
PAS, Oil Red O vs.



## Morfolojik Değerlendirme

Histolojik skorelama,  
hücre sayısı morfolojisi vb.

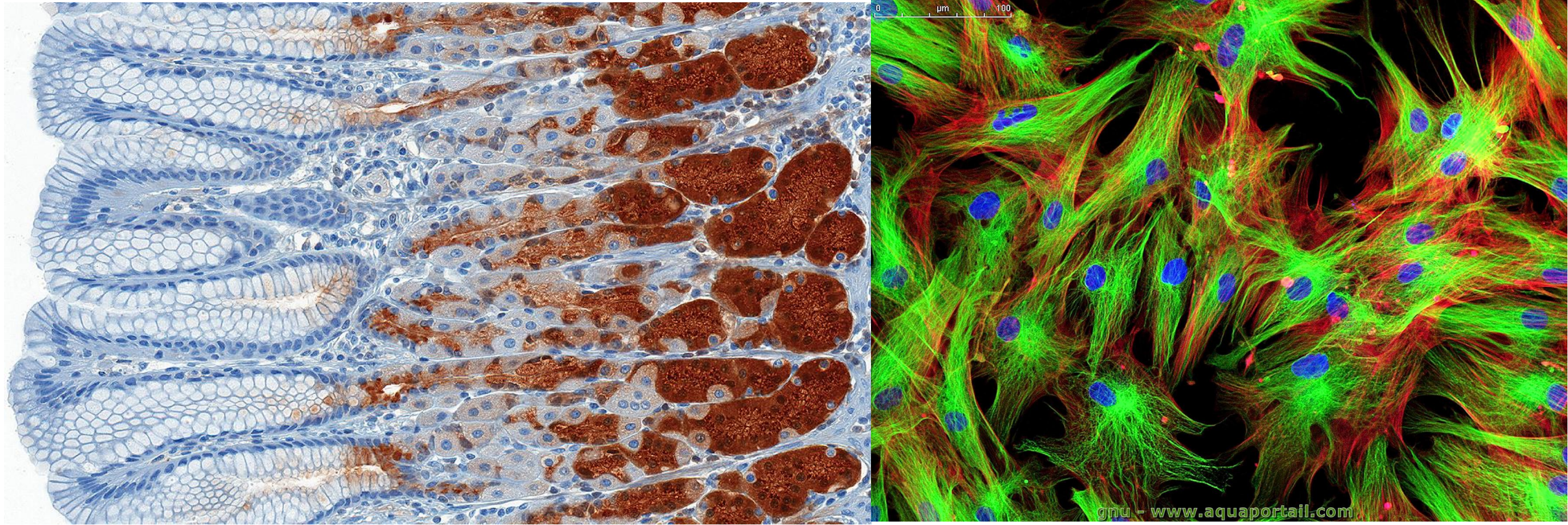


## Histopatolojik Sonuçlar

Dejenerasyon, nekroz,  
fibrozis ve miyelin hasarı vb.  
değerlendirilmesi.

# B. İmmünohistokimya

## İmmünoenzim ve İmmünofloresan (İHK/İF)

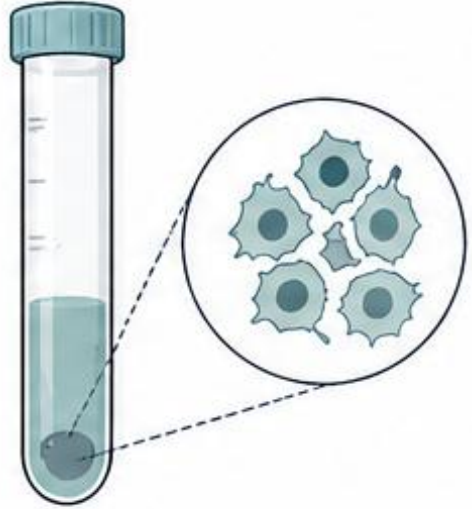


**Amaç:** Dokuda belirli proteinlerin yerleşimini ve ekspresyonunu işaretleyerek, değerlendirme yetkinliği sağlamak.

# C. Elektron Mikroskobi

## 1 Örnek Hazırlama

Örnek sabitlenir, dehidrate edilir ve ince kesitler veya yüzey numuneleri hazırlanır.



Sabitlenme & Kesit alma

## 2 Elektron Mikroskobu

Elektron demeti örnek üzerine odaklanır.



Yüksek vakumda görüntüleme

## 3 Elektron Demeti ve Dedektör

Elektronlar örnekle etkileşir, dedektör sinyalleri algılar ve görüntü oluşturulur.



Sinyal algılama & görüntü oluşturma

## 4 Görüntüleme

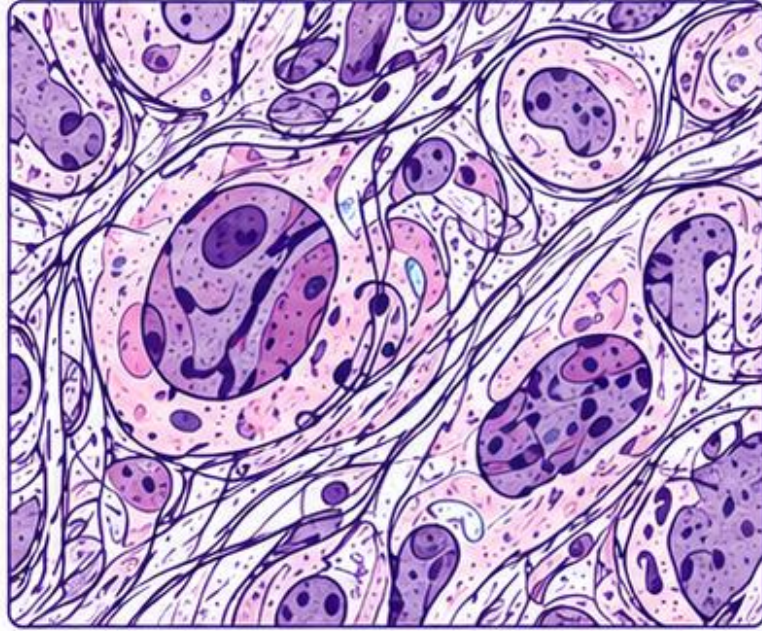
Elde edilen sinyaller bilgisayar ortamında görüntüye dönüştürülür ve analiz edilir.



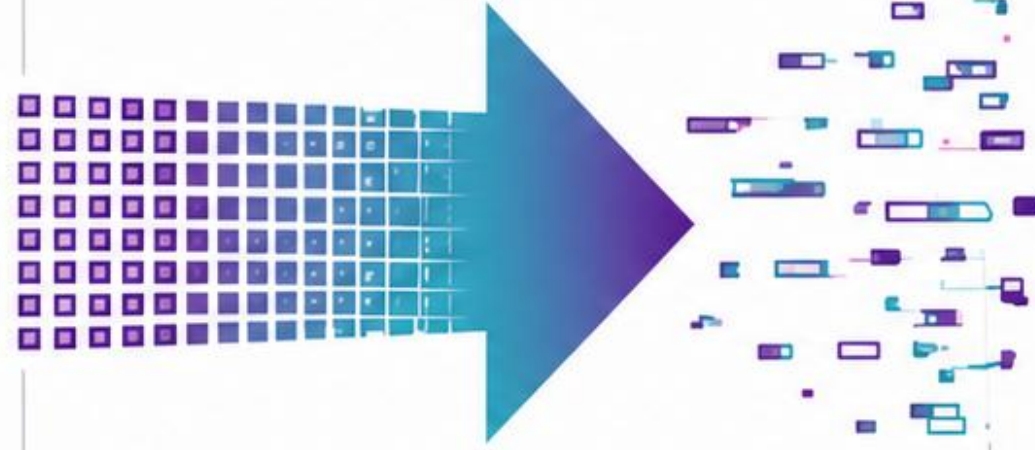
Yüksek çözünürlüklü görüntü & analiz

# D. Dijital Görüntüleme Analizi

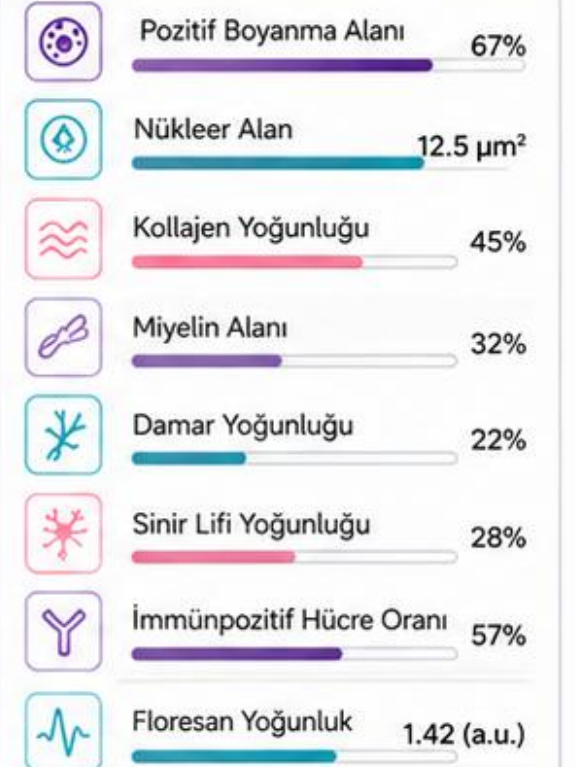
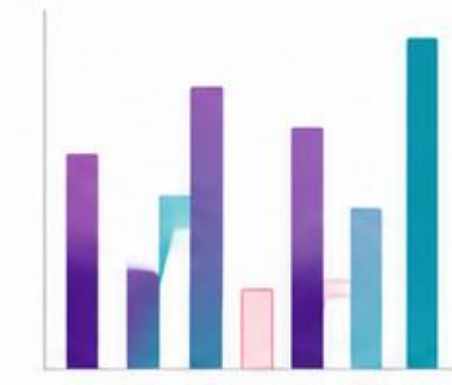
Doku kesiti görüntüsü  
(boyama temelli görsel veri)



Subjektif yorumdan  
→ Objektif, ölçülebilir veriye



Protein Ekspresyonu



ImageJ / Fiji, QuPath, CellProfiler,  
ZEN, LAS X, Aperio, ilastik.



Pozitif boyanma alanı, nükleer alan ölçümü, kollajen yoğunluğu analizi, miyelin alanı, damar yoğunluğu, sinir lifi yoğunluğu, immünopozitif hücre oranı ve floresan yoğunluk analizi.



Histolojik değerlendirmeyi sayısal, tekrarlanabilir ve objektif hale getirir.

# E. Hücre Kültürü

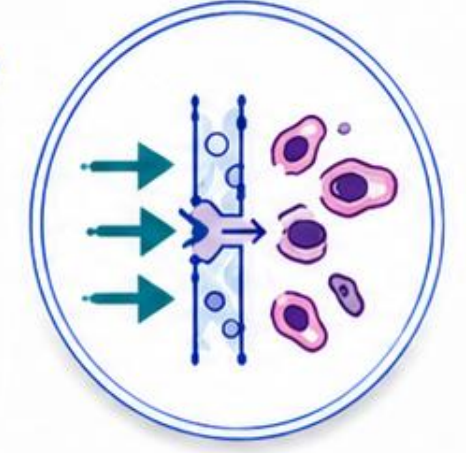


## Canlılık ve Çoğalma

Hücre proliferasyon analizleri, canlılık testleri ve büyüme kinetikleri

## Hareket ve İnvazyon

Hücre migrasyonu, invazyon kapasitesi ve kanser invazyon deneyleri



## Hücre Ölümü

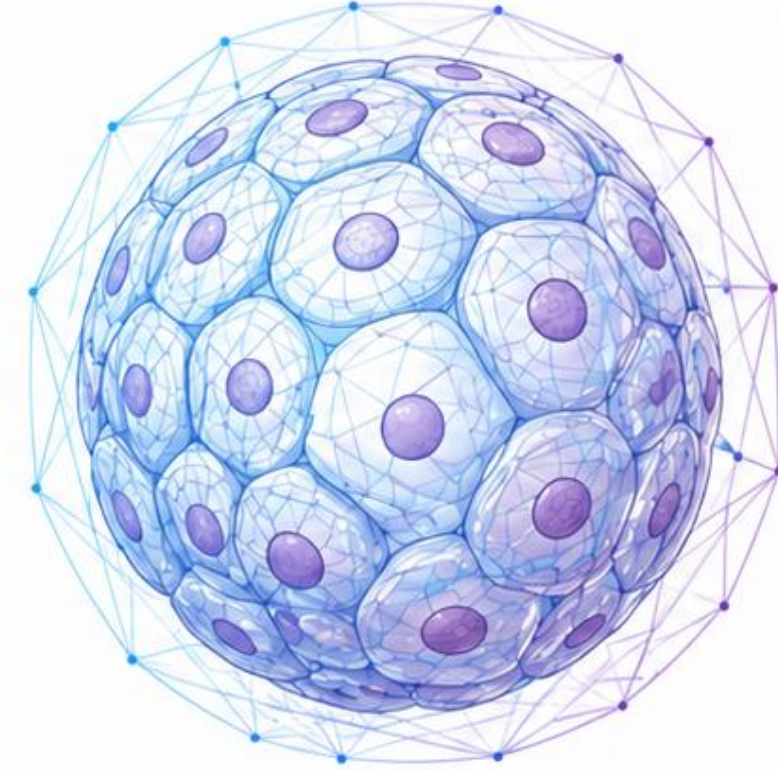
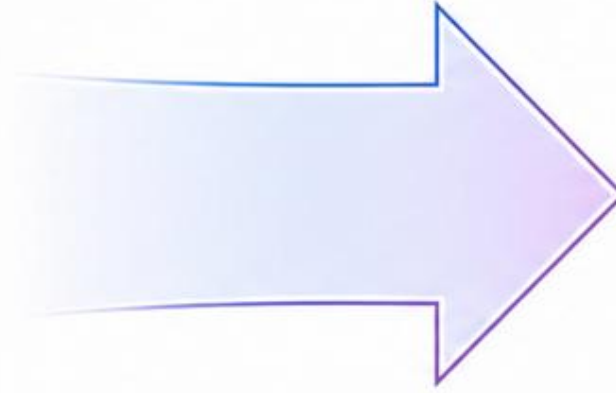
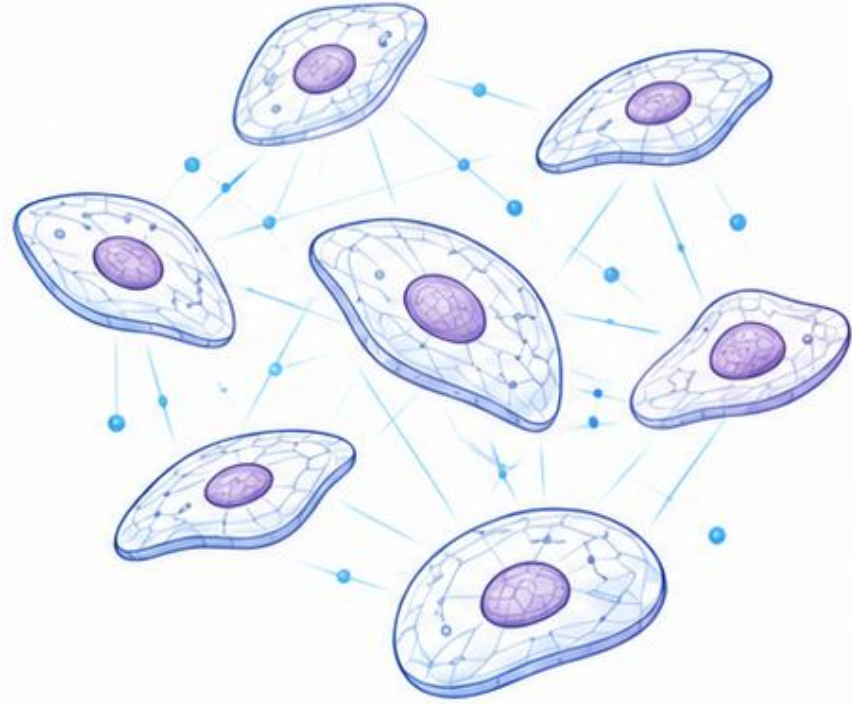
Sitotoksisite analizleri, apoptoz testleri ve morfolojik değişimlerin gözlemlenmesi

## Terapötik Yanıt

İlaç etkinlik çalışmaları, radyasyon yanıtı ve kimyasal ajanların hücresel etki analizleri



# F. Doku Kültürü



## Kültür Modelleri

Organoid, sferoid ve mikro-doku modelleri vb.



## Doku Kültürler

Sinir, kan, kas, kemik, tümör doku kültürleri

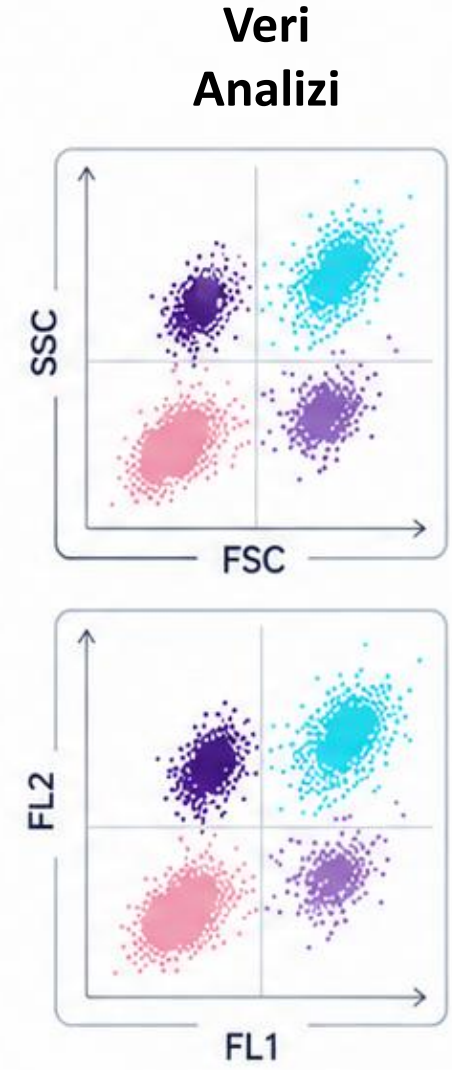
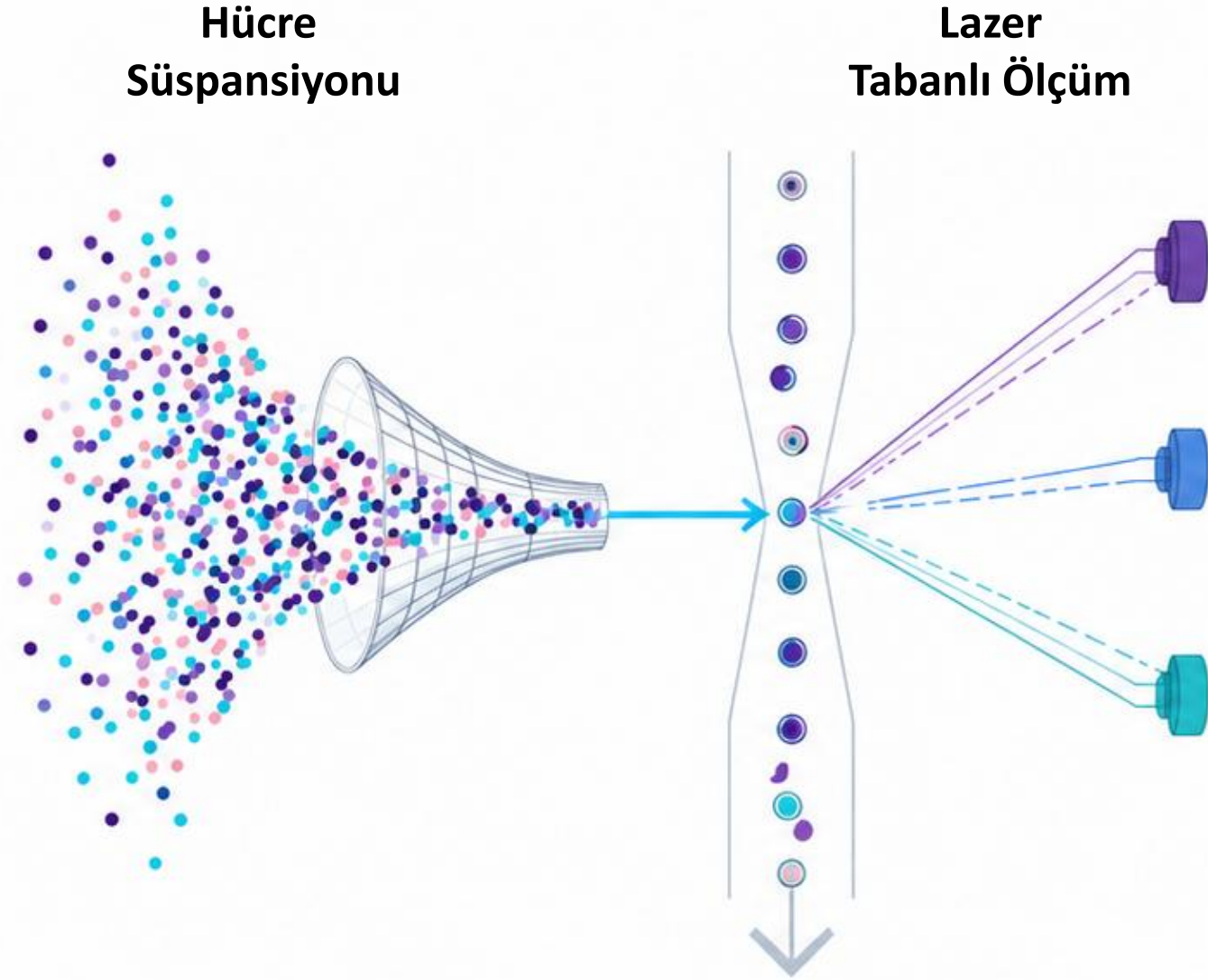


Hücreler arası ilişki, ECM ve mikro çevre koşullarının incelenmesi



**Amaç:** Fizyolojik olarak anlamlı, öngörülebilir ve translasyonel potansiyele sahip 3B doku modelleri geliştirmek.

# G. Flow Sitometri



Büyüklik ve  
Granülarite



Hücre Döngüsü  
ve Proliferasyon



Apoptoz  
ve Nekroz oranları



İmmünfenotipleme

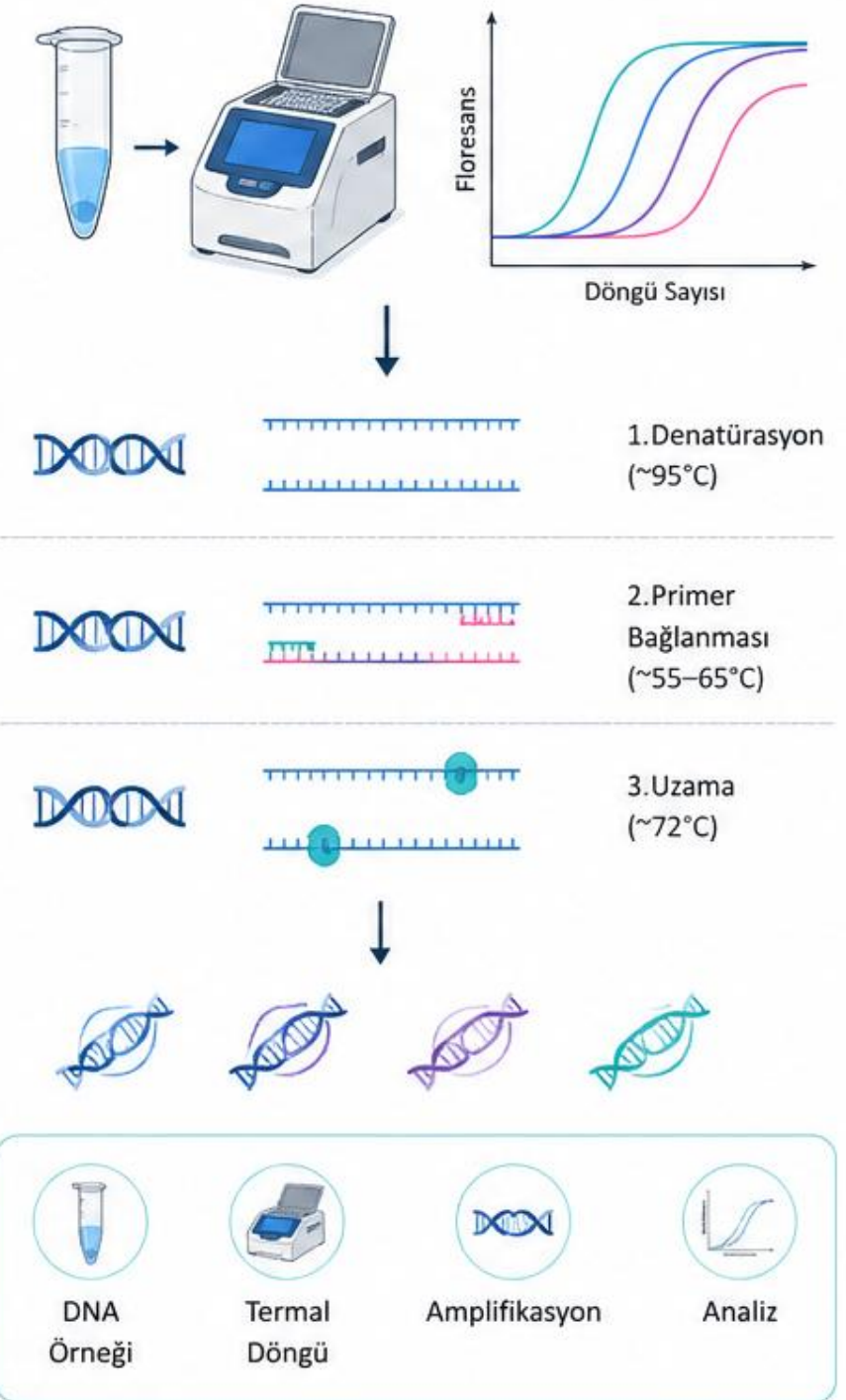
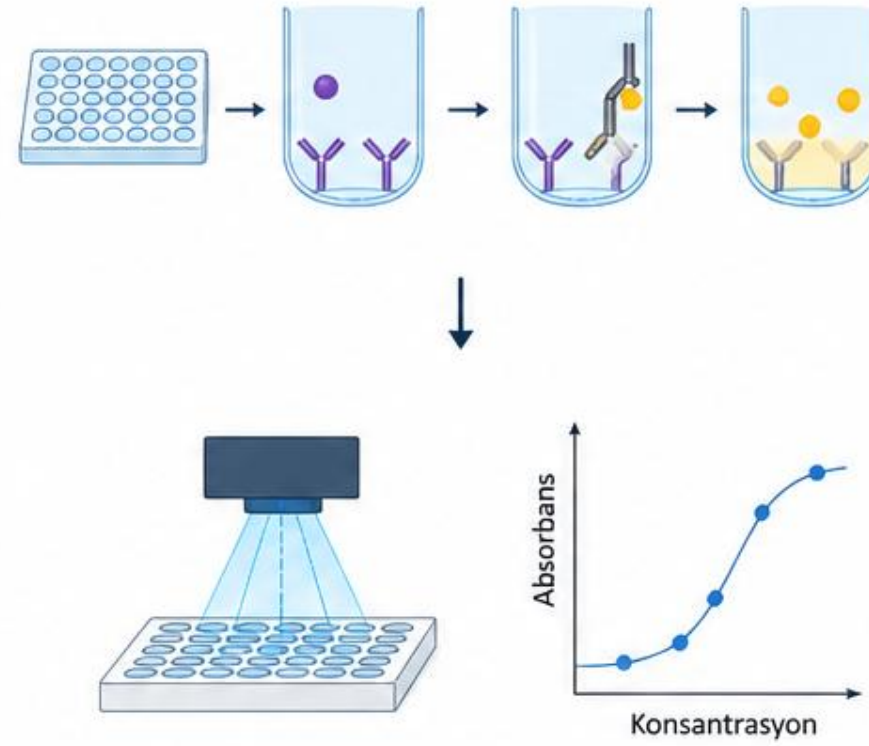
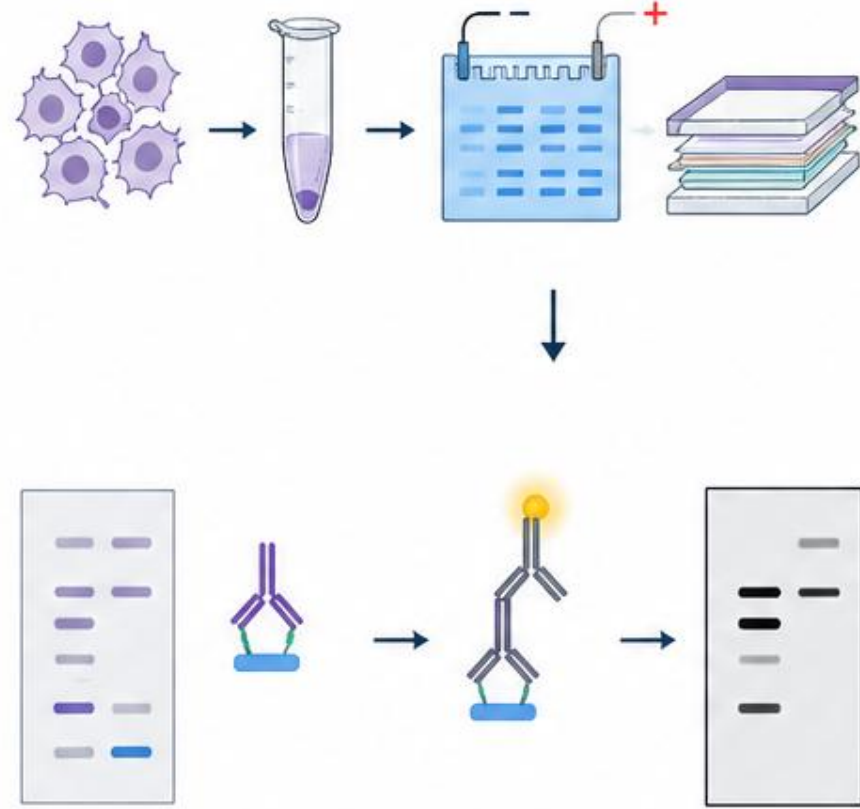


Mitokondriyal Mem  
bran Potansiyeli



**Amaç:** Hücreleri tek tek sıraya dizip çok parametrelili ölçümlerle tanıma ve sayma

# H. Western Blot, ELISA, PCR



## TEMEL YETKİNLİKLER

- Histolojik boyama
- İmmünohistokimya
- İmmünofloresan
- Görüntü analizi
- ELISA
- PCR
- Hücre/Doku Kültürü
- Elektron Mikroskopisi
- Kök Hücre ve Ürünlerinin Üretimi

## KARİYER KARŞILIĞI

- Akademi
- Preklinik araştırma
- Moleküler patoloji
- Nörobilim
- Kanser araştırmaları
- Rejeneratif tıp
- Çoklu marker analizleri
- Dijital histoloji
- Yapay zekâ ve makine öğrenmesi
- Objektif veri analizi & biyoinformatik
- Tanısal test geliştirme
- Hücre ve doku mühendisliği
- Elektron mikroskopi ve ultrastrüktürel analiz
- Kök hücre araştırmaları ve rejeneratif tedaviler

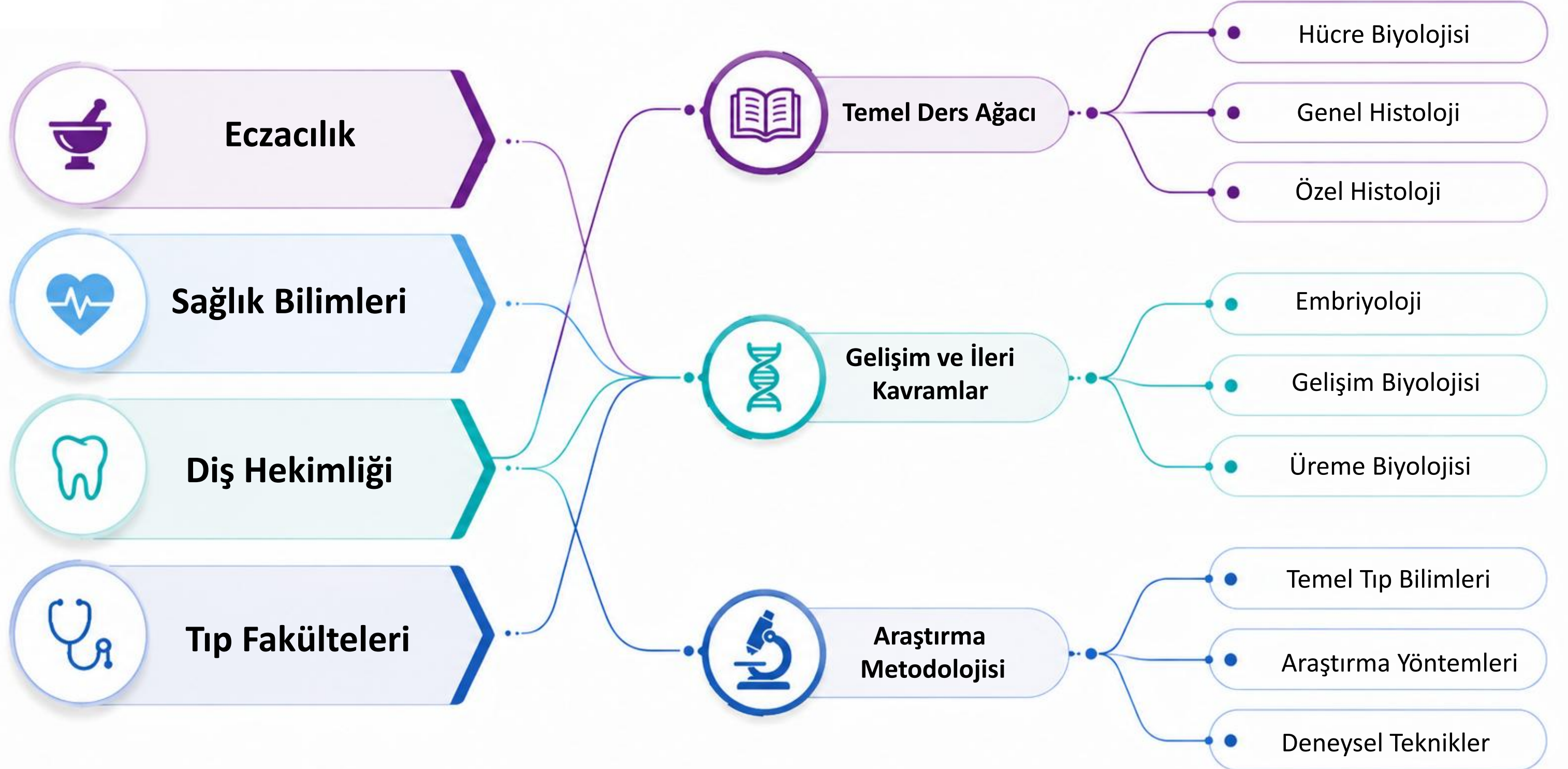
## İLİŞKİLİ UYGULAMA ALANLARI

- Hayvan çalışmaları (Preklinik modeller)
- Hücresel lokalizasyon ve mekanizma çalışmaları
- Biyobelirteç keşfi ve diagnostik uygulamalar
- Veri analitiği, yapay zekâ ve dijital patoloji uygulamaları
- Moleküler tanı kitleri ve test geliştirme
- Rejeneratif tıp ve doku mühendisliği uygulamaları

# Kariyer Ekosistemi



# 1. Akademi: Geleceği Şekillendirmek



# Kürsüden Laboratuvara; Bir Araştırmayı Yönetmek



**Fikir &  
Danışmanlık**



**Finansman &  
Kurulum**



**Global  
Etki**



Lisansüstü Tez/Araştırma Danışmanlığı  
Multidisipliner Ekip Liderliği

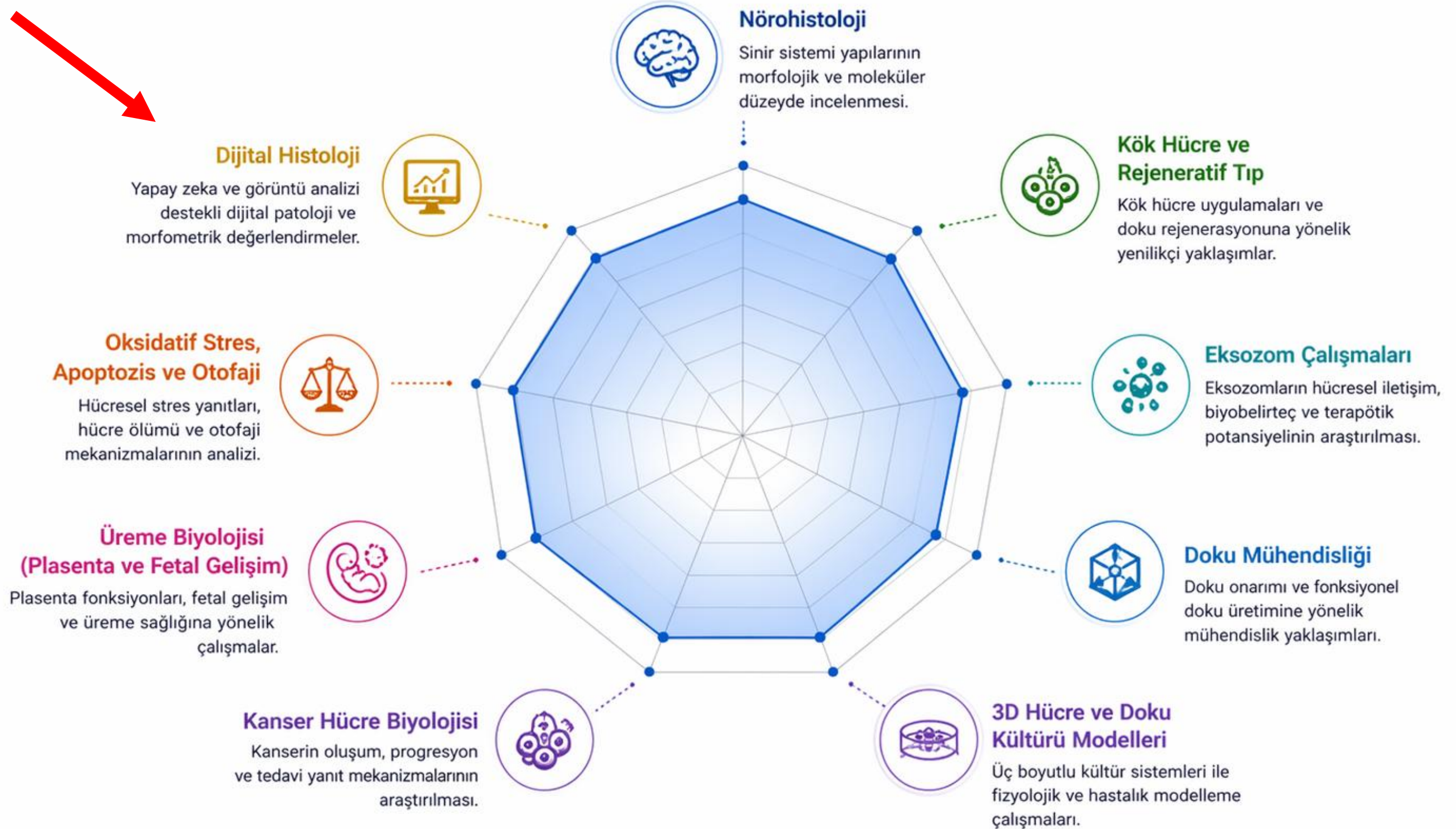
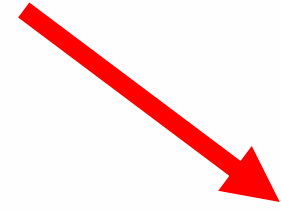


Laboratuvar Kurulumu &  
TÜBİTAK, BAP, TÜSEB Proje Yürütücülüğü

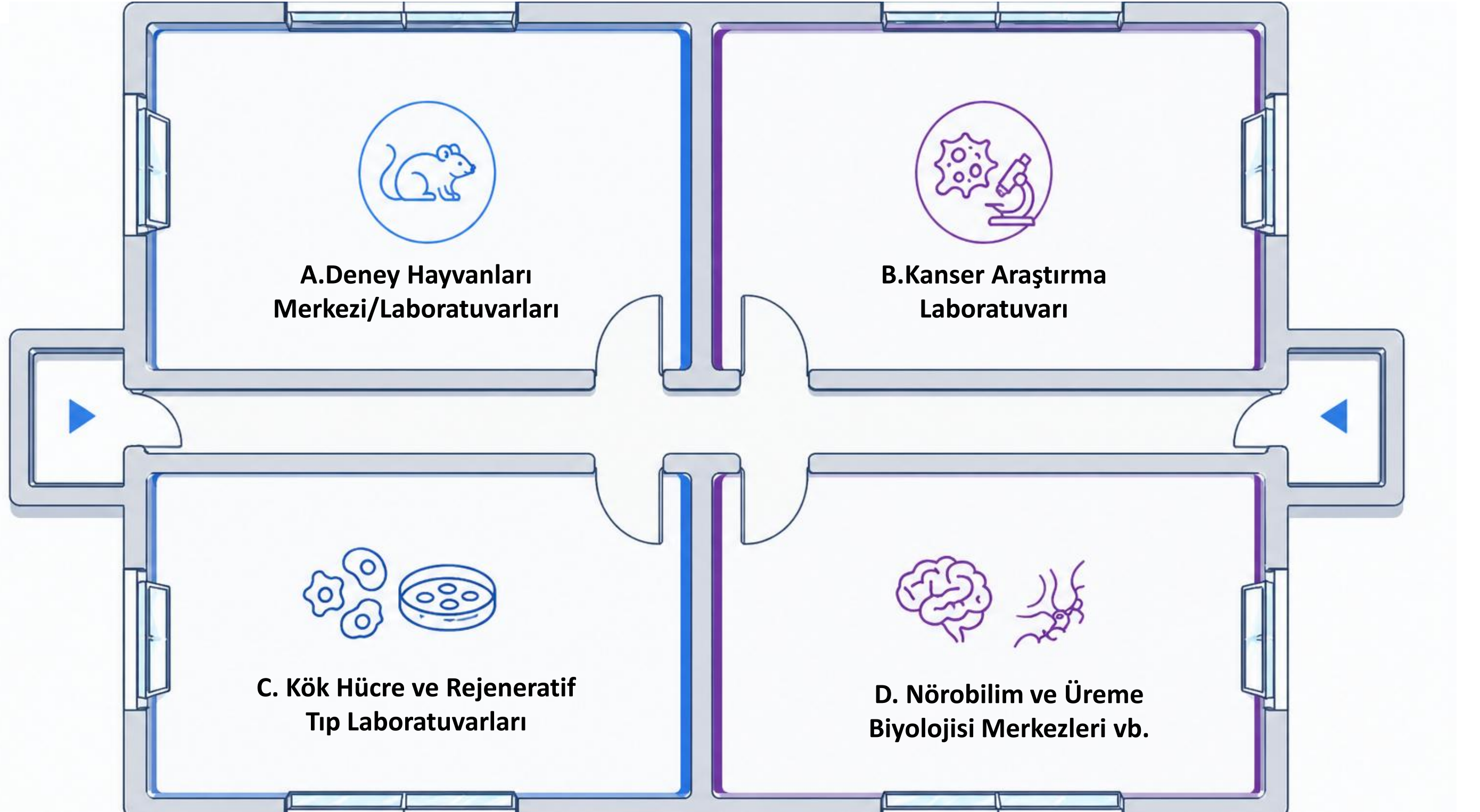


SCI / SCI-Expanded  
Yayın Üretimi

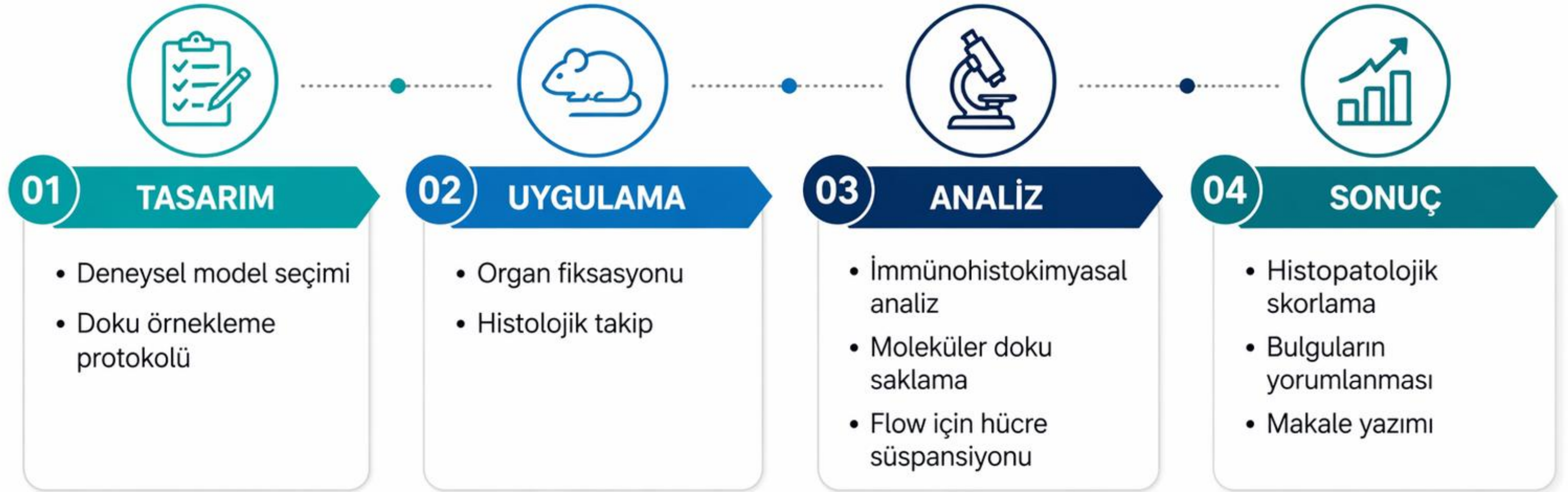
# Araştırmada Küresel Trendler ve Odak Noktaları



## 2. Deneysel Araştırma Laboratuvarları

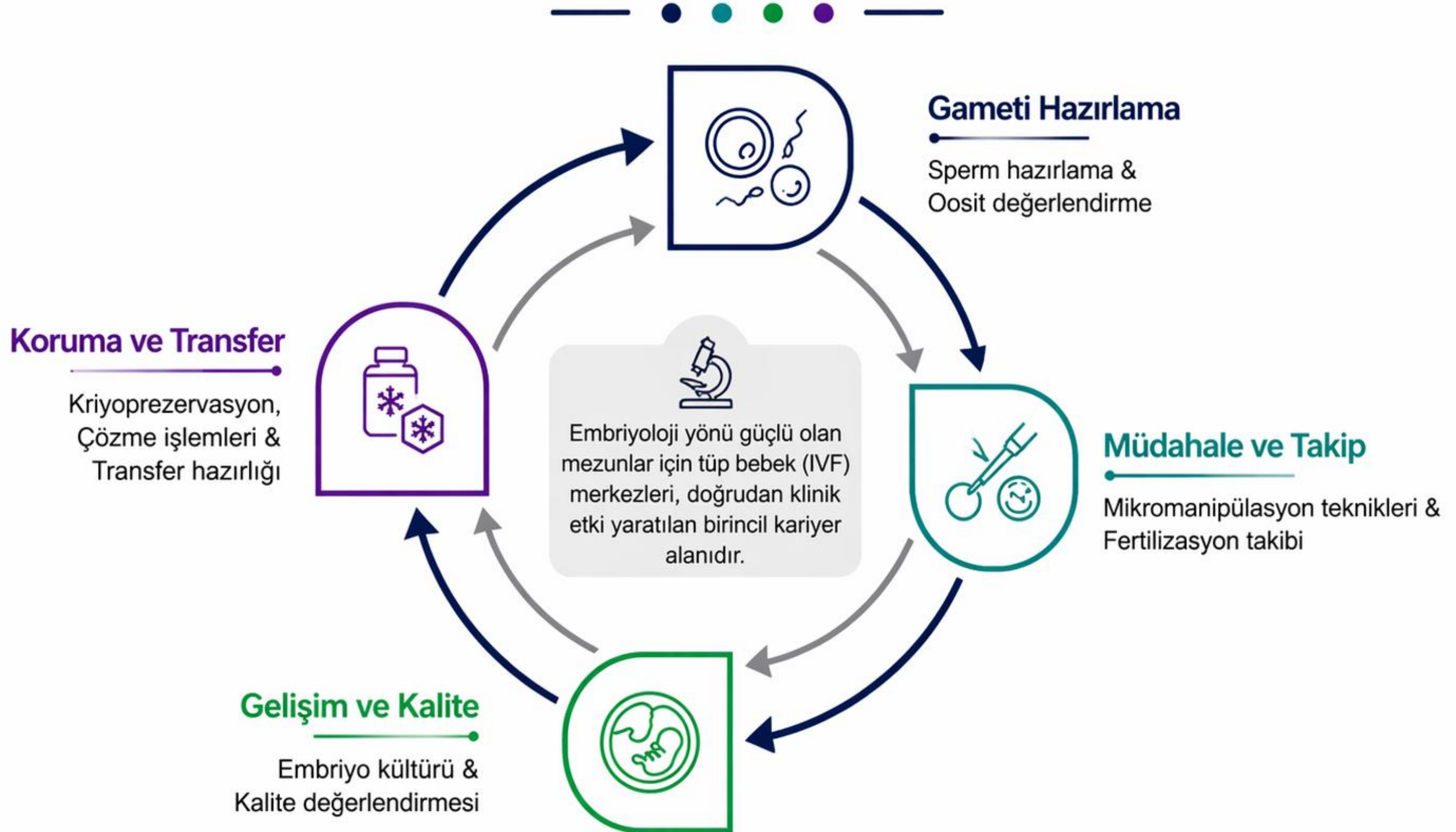


# Deneysel Hayvan Modellerinden Yayına

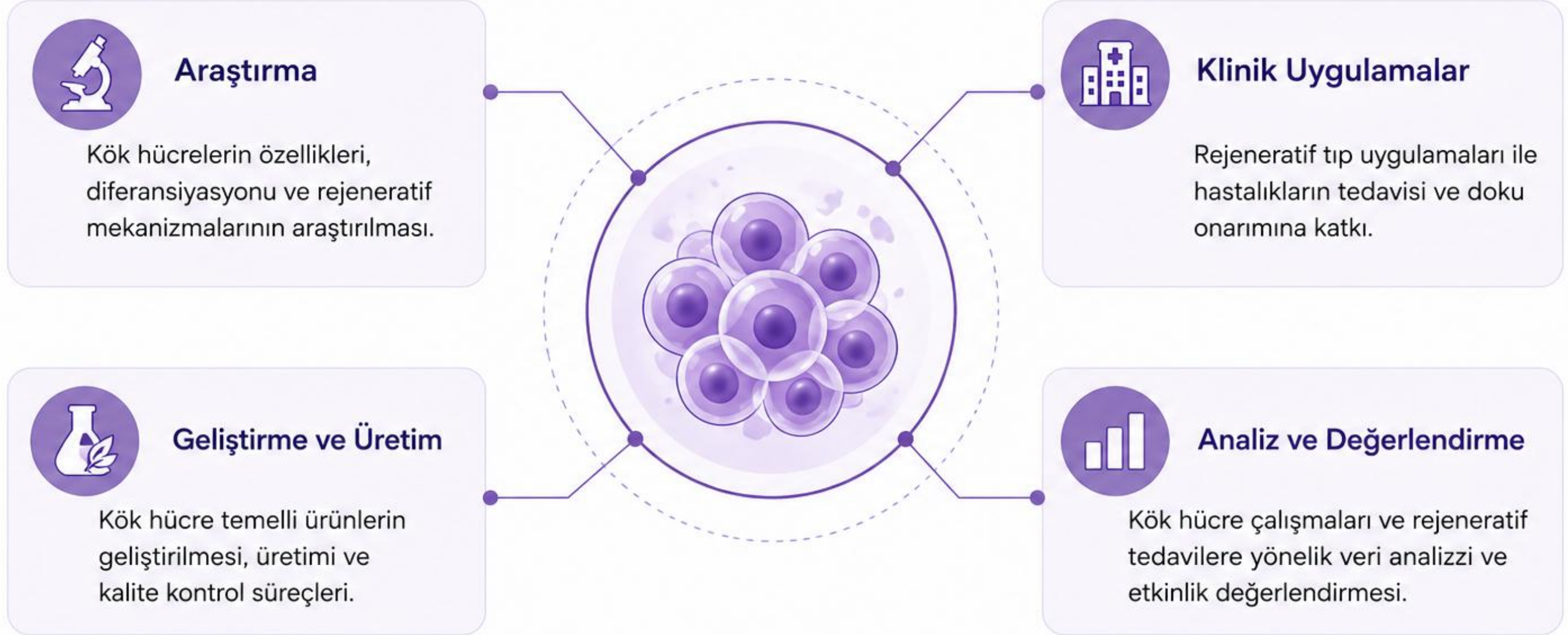


Planlı, standartize ve bilimsel temelli bir yaklaşım;  
**geçerli sonuçlar** ve **güçlü yayınlar** sağlar.

# 3. Tüp Bebek Merkezleri



# 4. Hücre/Kök Hücre Üretim Merkezleri



Kök hücre ve rejeneratif tıp alanında bilimsel bilgi ve teknik becerilerle, sağlıkta yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine katkı sağlanır.

# 5. Doku Mühendisliği



## ARAŞTIRMA & GELIŐTİRME

Doku mühendisliği materyalleri, hücre davranışı, biyobelireçler ve rejeneratif tıp üzerine araŐtırmalar yürütme.

## ÜRÜN GELIŐTİRME & ÜRETİM

Doku mühendisliği ürünlerinin tasarımı, geliştirilmesi, kalite kontrolü ve ölçeklenebilir üretim süreçlerinde görev alma.

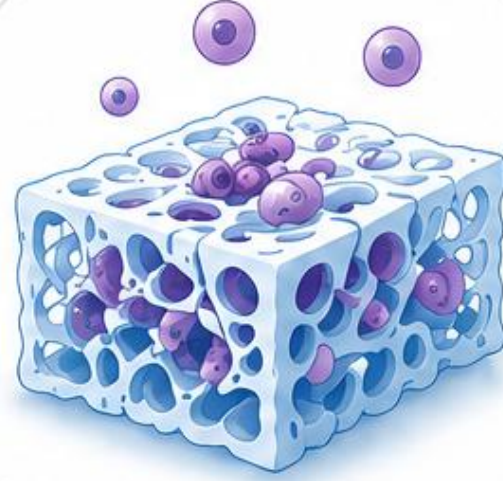


## BİYOBASKI & 3D MODELLEME

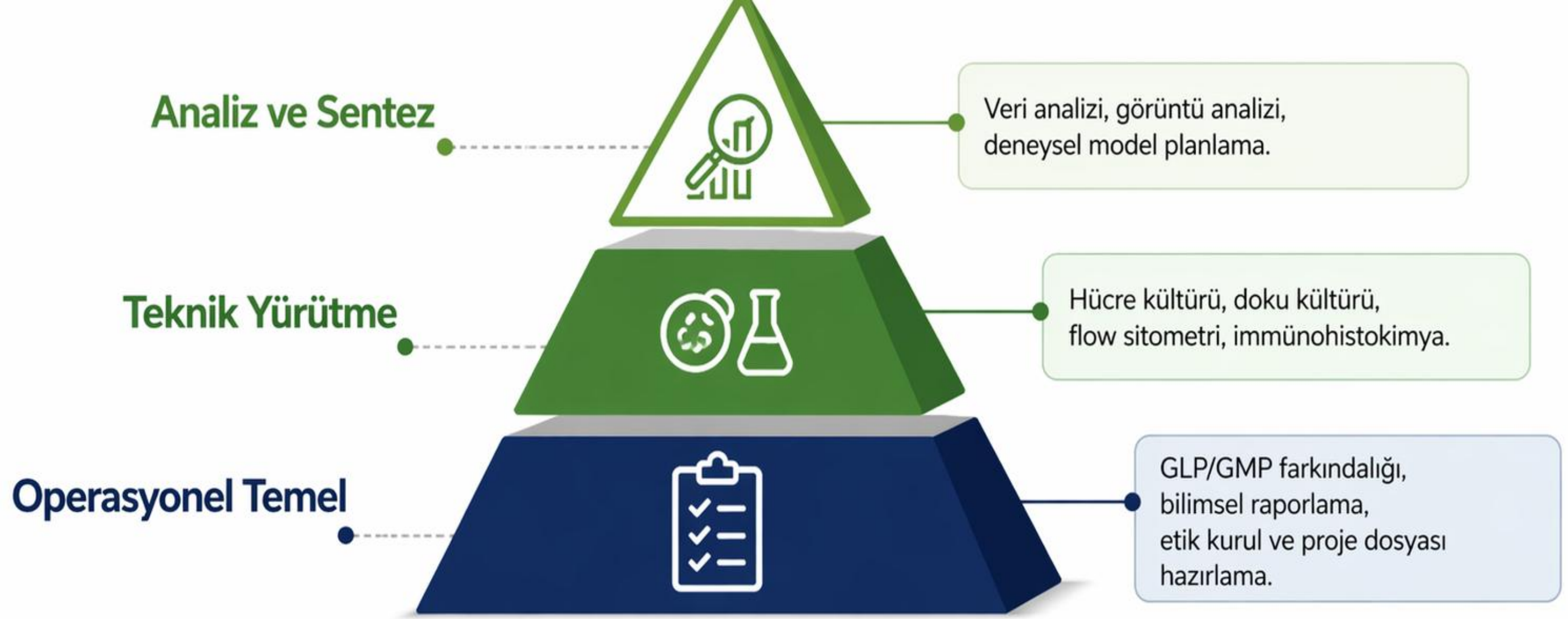
Biyoyazıcı teknolojileri ve 3D modelleme kullanarak doku ve organ benzeri yapılar geliştirme.

## KLİNİK UZMANLIK

Klinik uygulamalar, biyogüvenlik ve düzenleyici gerekliliklerde uzmanlaŐma.



## 6. Biyoteknoloji Şirketleri ve AR-GE



Bütünleşik bir yaklaşım, **bilimsel üretkenliği, regülasyon uyumunu ve sürdürülebilir AR-GE başarısını sağlar.**

# 7. İlaç Endüstrisi ve AR-GE



## ARAŞTIRMA & İLAÇ KEŞFİ

Yeni bileşiklerin keşfi, hedef belirleme, etki mekanizmalarının aydınlatılması ve ön klinik araştırmaların yürütülmesi.

## GELİŞTİRME & FORMÜLASYON

İlaç adaylarının geliştirilmesi, formülasyon tasarımı, stabilite çalışmaları ve kalite kontrol süreçleri.

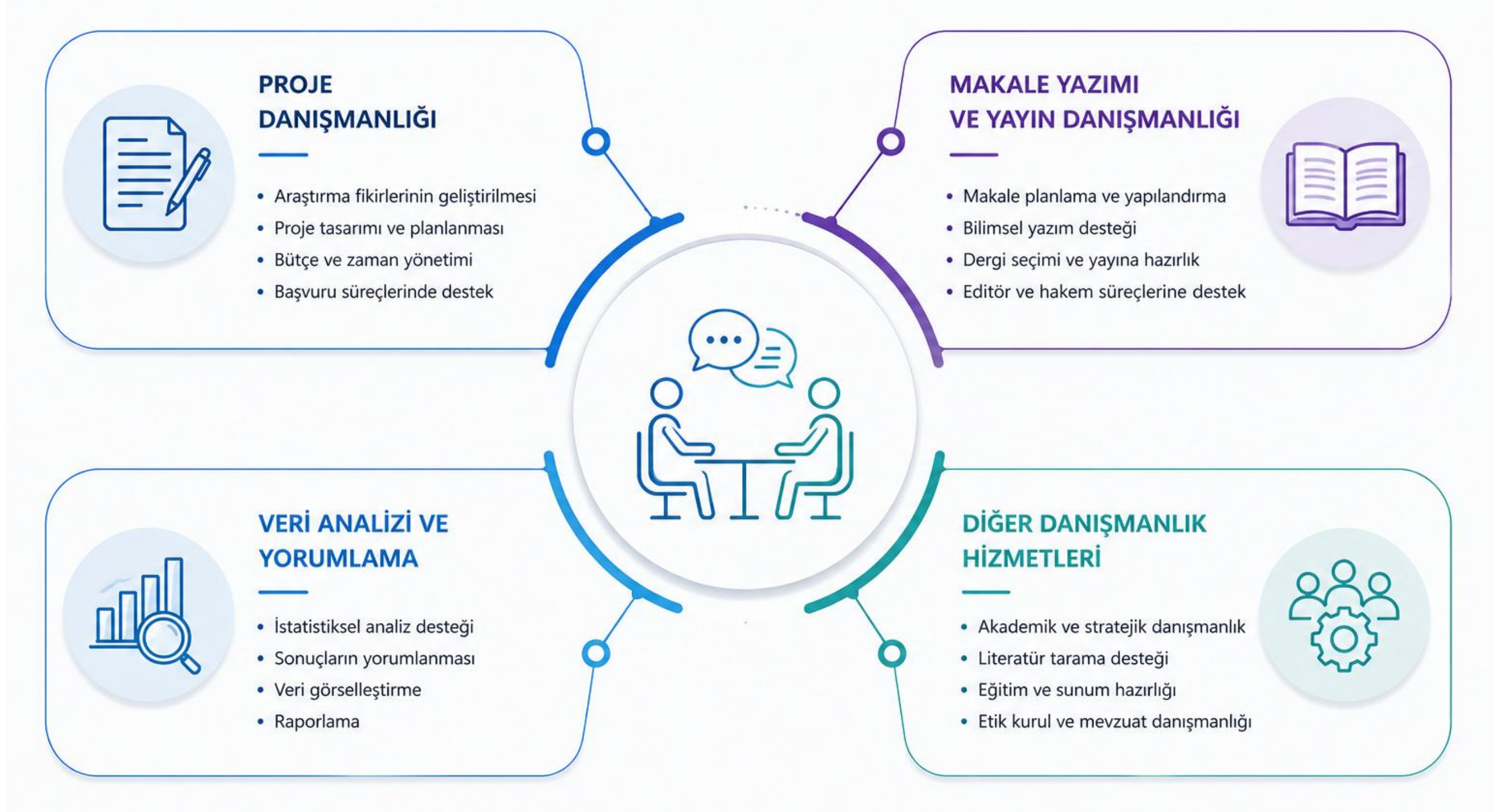


## ÜRETİM & PAZARLAMA

GMP standartlarında üretim, ambalajlama, tedarik zinciri yönetimi ve ilaçların pazara sunulması.



# 8. Bilimsel Danışmanlık



# 9. Hastaneler



## Kan Bankası Sorumlusu / AR-GE Uzmanı

- Kan ve kan bileşenlerinin toplanması, işlenmesi, depolanması ve dağıtım süreçlerinin yönetimi
- Kalite kontrol ve hasta güvenliğinin sağlanması
- Yeni ürün geliştirme ve araştırma çalışmalarının yürütülmesi
- Transfüzyon tıbbi alanında yenilikçi uygulamaların geliştirilmesi

## Klinik Birimlerde Kişiyeye Özgü Kök Hücre ve Ürünleri Üretim Ünitelerinin Sorumluluğu

- Kişiyeye özgü kök hücre temini, işlenmesi ve üretim süreçlerinin yönetimi
- Hücre ve doku ürünlerinin kalite kontrol ve regülasyonlara uygun üretimi
- Tedavi süreçlerinde klinik ekiplerle koordinasyonun sağlanması
- Hasta odaklı rejeneratif tıp uygulamalarının geliştirilmesi



## Hastane Laboratuvarları ve Patoloji Ünitelerinde Uzmanlık

- Tanı ve araştırma süreçlerinde histoloji ve embriyoloji alanında uzmanlık
- Doku takibi, embriyolojik incelemeler ve raporlama
- Kalite yönetimi ve laboratuvar standartlarının uygulanması
- Akademik çalışmalar ve eğitim faaliyetleri



## Medikal Estetik Hekimliği / Uzmanlığı ve Uygulamaları

- Medikal estetik uygulamalarının planlanması ve uygulanması
- Kök hücre destekli ve rejeneratif estetik uygulamaların yürütülmesi
- Hasta değerlendirme, tedavi planlama ve takip süreçlerinin yönetimi
- Güvenli, etkili ve bilimsel temelli estetik çözümler sunulması



# Kan Bankası Sorumlusu/AR-GE Uzmanı



## Kalite Değerlendirme ve Uygunluk Testleri

Kan ve kan ürünlerinin kalite kontrolü, uygunluk testleri ve transfüzyon öncesi hazırlık süreçlerinin bilimsel olarak yönetilmesi

## Biyogüvenlik ve Protokol Yönetimi

Biyogüvenlik standartlarının uygulanması ve tüm süreçlerde protokollerin etkin ve doğru yönetimi



## Saklama Koşulları ve Stabilite Analizleri

Hücresel bileşenlerin saklama koşulları, stabilitesi ve raf ömrüne yönelik analizlerle süreç güvenliğine katkı sağlanması

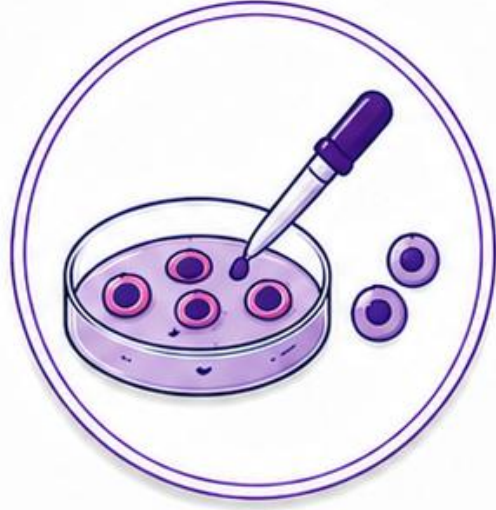
## Kalite Güvencesi ve Akreditasyon

Kalite kontrol süreçlerinin sürdürülebilirliği ve akreditasyon standartlarının sağlanmasında uzmanlık desteği



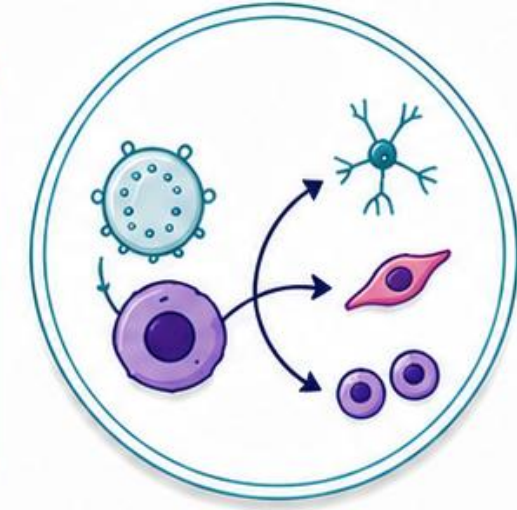
Histoloji ve embriyoloji uzmanları, kan bankası süreçlerinde bilimsel uzmanlıklarıyla kalite, güvenlik ve uyumluluğu en üst düzeye çıkararak hasta güvenliğine katkı sağlar.

# Klinik Birimlerde Kişiyeye Özgü Kök Hücre ve Ürünleri Üretim Ünitelerinin Sorumluluğu



Hücre biyolojisi ve doku mühendisliği alanlarındaki temel yetkinliklerle **ileri tedavi ürünlerinin üretim süreçlerinde** kritik görev alırlar.

**Kök hücre ve eksozom temelli uygulamalarda** hücre kültürü, farklılaşma ve karakterizasyonu bilimsel doğrulukla yönetirler.



Üretim süreçlerinde **GMP standartlarının uygulanması** ve ürün güvenliğinin sağlanmasında aktif rol oynarlar.

Kişiyeye özgü tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine katkı sağlayarak **translasyonel tıbbın** önemli bir parçasını oluştururlar.



Histoloji ve embriyoloji uzmanları, ileri tedavi ürünlerinin üretim süreçlerinde kalite, güvenlik ve etkinliği sağlayarak kişiyeye özgü tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine ve translasyonel tıbbın ilerlemesine katkı sunar.

# Yapay Zeka - Histoloji ve Embriyoloji

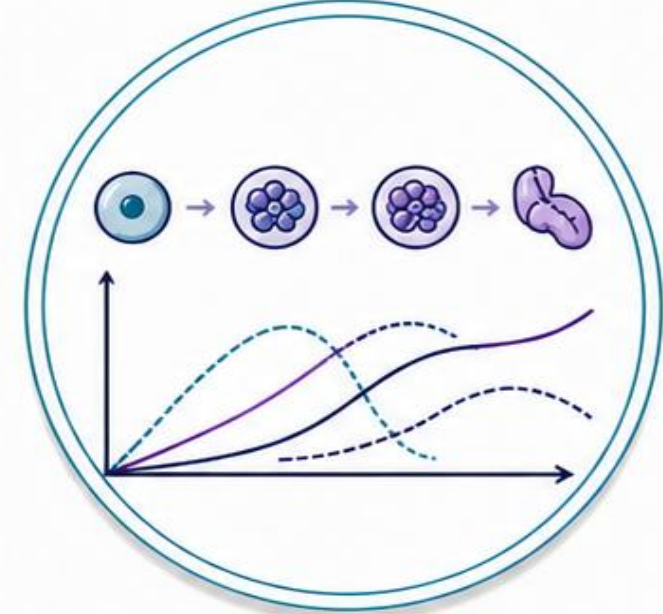


## Yapay Zeka & Veri Analizi

Yapay zeka destekli veri analizi ile hastalık süreçlerinin modellenmesi ve öngörülmesi için analizlerin yapılması

## Gelişimsel & Hücresel Süreçler

Hücresel gelişim süreçlerinin ve hastalık progresyonunun zamana bağlı olarak simülasyonu



## İnsan Modellemesi

Bireye özgü biyolojik verilerin entegrasyonu ile birlikte kişiselleştirilmiş hastalık modellerinin oluşturulması

## Doğrulama

Simülasyon sonuçlarının doğrulanması, klinik verilerle karşılaştırılması ve karar destek sistemlerine entegrasyonu



Yapay zeka ile hastalıkların anlaşılması, kişiselleştirilmiş ve öngörülebilir tıbbi yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlar.

# Medikal Estetik Hekimliği/Uzmanlığı ve Uygulamaları



## Teorik Eğitim Programlarına Katkı

Histoloji ve embriyoloji alanındaki uzmanlığıyla verilen teorik eğitim süreçlerine katkı sağlar.

## Uygulama

Anatomi histoloji ve fizyoloji bilgileriyle en doğru uygulamaları gerçekleştirir.



## Bilimsel Temelli Eğitim İçeriği

Kanıtla dayalı ve güncel literatür ile desteklenen eğitim içeriklerinin geliştirilmesine ve zenginleştirilmesine katkı sağlar.





## Eğitim Standartlarının Yükseltilmesine Katkı

Eğitim programlarının bilimsel doğruluk, güncellik ve kalite standartlarının yükseltilmesine katkı sağlayarak, nitelikli hekim yetişimine destek olur.



Uzmanlarımız; medikal estetik alanında, hem teorik eğitimlerde bilimsel bilgi ve deneyimleriyle eğitime katkı hem de nitelikli ve güvenli uygulamalar ile tedaviye katkı sağlar.

# Hangi Rol Size Uygun?

|   |  Preklinik & AR-GE Uzmanı |  Medikal Yazar & Regülasyon Uzmanı |  Klinik Araştırma Koordinatörü & Danışman |
|---|--|---|--|
|  Odak            | In vitro / In vivo laboratuvar yürütmesi.  | Dokümantasyon ve Regülasyon Uyumu.  | Strateji ve İnsan Odaklı Araştırma Yönetimi.   |
|  Anahtar Çıktı | Hücre analizi, doku değerlendirme, kök hücre laboratuvar yönetimi.   | Etik kurul dosyaları, GLP/GMP raporları, bilimsel yayın organizasyonu.  | Araştırma yönetimi, veri analizi, bilimsel danışmanlık.  |



Farklı yetkinlikler, farklı roller; ancak hepsi bilime ve topluma katkı sağlayan **değer yaratan işlerdir.**

# Çok Boyutlu Eğitimle: Geleceğe Hazırsınız!



Histoloji ve Embriyoloji eğitimi, tıbbın en vizyoner alanlarına giriş biletidir.



Tüp bebek merkezlerinde yaşam döngüsünü yönetin, geleceğe dokunun.



İster biyoteknoloji laboratuvarlarına liderlik edin.



İster biyoteknoloji laboratuvarlarında yeni tedavilerin geliştirilmesine katkı sağlayın.



İster yapay zeka ile sahip olduğunuz multidisipliner güçle doku analizine yön verin.



Artık modern bilimin en çok aranan donanımlarına sahipsiniz.



Geleceği şekillendiren uzmanlardan biri olmaya hazırsınız.



Becerilerinizi **sınırlandırmayın**, yeniden **tanımlayın**.

**Doku mimarisini ve  
embriyolojik  
kökenleri anlayan**



**Moleküler süreçleri  
in vitro  
modelleyebilen**

**Hücresel davranışı  
kantitatif ölçebilen**

**Görsel bulguları  
dijital patoloji ile  
sayısallaştıran**

**Histoloji ve Embriyoloji Uzmanlığı kompleks ve translasyonel bir kariyerdir.**



— ... —

**İlginiz ve  
katkılarınız için  
teşekkür ederim.**

— ... —