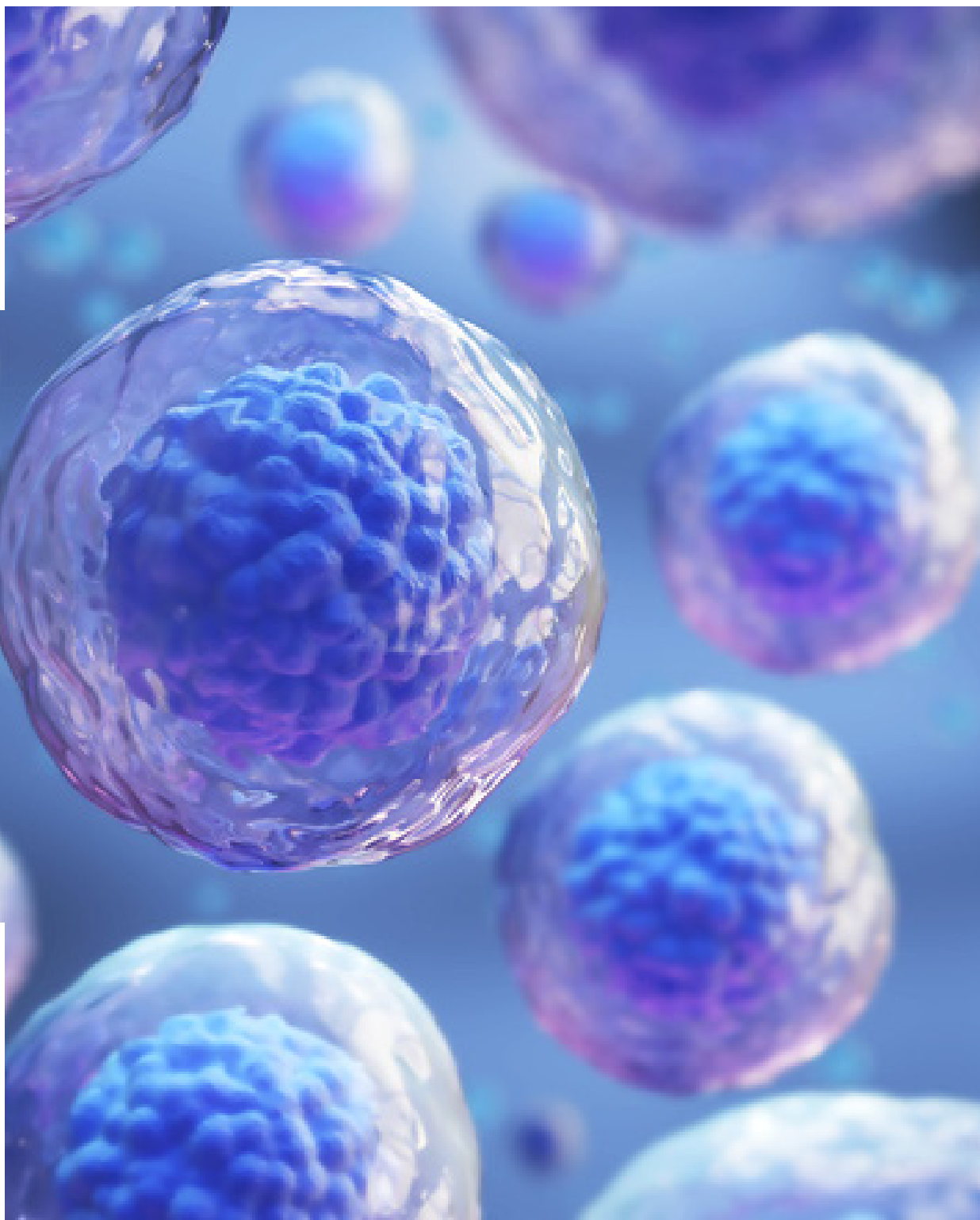


# ویژه‌نامه‌ی انجمن علمی دانشجویی سلول‌های بنیادی ایران (سبا)



انجمن سلول‌های بنیادی ایران



مرکز پژوهش‌های بنیادی و پزشکی سلول‌های بنیادی ایران



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

مختص دانشجویان جدیدالورود با محوریت های ...

معرفی انجمن سلول‌های بنیادی ایران

مقدمه‌ای بر فناوری سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی

جایگاه پزشکی بازساختی در ایران و جهان

## معرفی انجمن سلول‌های بنیادی ایران ( سبا )

انجمن علمی دانشجویی سلول‌های بنیادی دانشگاه علوم پزشکی ایران ( سبا ) پیرو این سیاست ترویجی، در سال ۱۳۹۶ به همت آقای دکتر مهدی کوهدار با هدف ارتقای دانش علمی و عملی دانشجویان علاقه مند به این حوزه تأسیس شد و طی این هفت سال تاکنون با فعالیت اعضای این انجمن اقداماتی صورت گرفته است از جمله :

- تأسیس نشریه علمی سبا در سال ۹۶ و تألیف بیش از ۱۹ نسخه از آن تا کنون
- برگزاری و هماهنگی کارگاه‌های متنوع ( کشت سلولی، حیوانات آزمایشگاهی، مقاله و پروپوزال نویسی و... )
- برگزاری سمینار، ژورنال کلاب‌ها و وبینارهای علمی گوناگون با همکاری مرکز جامع سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی دانشگاه علوم پزشکی ایران
- فعالیت در ترجمه و تألیف کتب علمی مرتبط با این حوزه

### از مهم‌ترین اهداف و چشم‌اندازهای این انجمن می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد :

- ترویج و فرهنگسازی علوم و فناوری سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی در جامعه علمی دانشگاهی و نیز عموم جامعه
- محلی برای توانمندسازی و افزایش آگاهی و شناخت و رشد و شکوفایی دانشجویان علاقمند به این حوزه
- توسعه روابط و تعاملات دوطرفه حرفه‌ای با ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی و ستاد توسعه زیست‌فناوری
- استقرار یک تیم از انجمن سبا در مرکز جامعه سلول‌های بنیادی دانشگاه ایران جهت توانمندسازی و انجام پروژه‌های پژوهشی میان‌رشته‌ای
- روشنگری نسبت به جایگاه بالینی پزشکی بازساختی در آینده طبابت بالینی در رویکرد به بیماری‌های مختلف

و بخش‌های مختلفی که در انجمن برای دستیابی به اهداف فوق به صورت سازمان‌یافته مانند اعضای بدن در کنار یکدیگر کار می‌کنند به شرح زیر است که در هر بخش نیز به فراخور موضوعات و فعالیت‌ها، کارگروه‌هایی ایجاد شده و البته بین بخش‌ها نیز ارتباطات تنگاتنگ بین بخشی برای انجام هر فعالیت وجود دارد:

### شاخه‌ی آموزش و ترویج :



اعضا در این بخش به برنامه‌ریزی رویدادها، وبینارها و کنگره‌های آموزشی و هماهنگی با اساتید می‌پردازند که می‌تواند در سطوح مختلف مبتدی، پیشرفته و عام برگزار شود که به عنوان مثال رویداد سمینارهای هشتگانه آشنایی با سلول‌های بنیادی در سال ۱۴۰۱ برگزار شده توسط انجمن را می‌توان برشمرد.

## شاخه‌ی پژوهش و صنعت :



اعضا در این بخش برای برگزاری رویدادهای پژوهشی نظیر آموزش مقاله‌نویسی، تفکر و طراحی مطالعه علمی، اصول پژوهش، مجلات علمی و درعالی‌ترین سطح ایجاد هسته‌های پژوهشی اعضای انجمن و دانشجویان مستعد و علاقمند با اساتید مربوطه جهت نوشتن مقالات کاربردی و جدی پژوهشی را مدیریت می‌کنند. همچنین رویدادهای مرتبط با صنعت، نظیر کارگاه‌های ایده تا اختراع، تولید محصول و به ثمر نشاندن مقالات مستعد بخش هسته‌های پژوهشی و تسهیل تبدیل آنان به هسته‌های فناور را بر عهده دارند.

## شاخه‌ی رسانه و نشریات :



اعضا در این بخش، به تألیف نشریه علمی سبا که ۱۹ نسخه از آن تاکنون منتشر شده و دو نسخه نیز در دست انتشار است، تولید محتوای شبکه‌های مجازی در قالب‌های مختلف نظیر محتوای چندرسانه‌ای و خلاصه مقالات یا تصاویر علمی، تهیه و بررسی منابع و نشریات علمی مرتبط با پزشکی بازساختی و سلول‌های بنیادی و تحلیل آن‌ها طی جلسات منبع‌خوانی و تسهیل دسترسی سایر اعضا به این منابع و مطالب می‌پردازند.

## شاخه‌ی روابط عمومی :



وظیفه‌ی مدیریت شبکه‌های اجتماعی انجمن، اطلاع‌رسانی رویدادها، تعامل و تبادل با دیگر انجمن‌ها و نهادهای دانشگاهی یا خارج از دانشگاه را برعهده دارند؛ به بیان دیگر زبان گویای انجمن محسوب می‌شوند.

## شاخه‌ی اجرایی و مالی :



مدیریت و هماهنگی امور اجرایی و مالی رویدادها و فعالیت‌های حضوری را برعهده دارند نظیر هماهنگی کلاس و سالن، تعامل با شرکت‌کنندگان، مدیریت رخدادهای اجرایی رویدادها، بحث مدیریت امور مالی و... به دیگر بیان می‌توان این بخش را دست توانمند انجمن در نظر گرفت.



## شاخه‌ی رابطین ستادهای سلول‌های بنیادی و زیست‌فناوری :

وظیفه‌ی تعامل و هماهنگی دوطرفه و انجام فعالیت‌های مشترک با این نهادهای حمایت‌گر را بر عهده دارند.



## شاخه‌ی روابط بین‌الملل :

اعضایی که دارای سطح خوبی در زبان انگلیسی بوده و وظیفه‌ی تعاملات گسترده‌ی بین‌المللی با بخش‌ها و افراد بین‌المللی نظیر مسئولین و دانشجویان پردیس دانشگاه، ترجمه‌ی مقالات و منابع، پرزنت انجمن و ایجاد شاخه‌ی بین‌المللی آن جهت ارائه‌ی آثار و اطلاع‌رسانی رویدادهای انجمن به انگلیسی و کلیه‌ی امور بین‌المللی انجمن را بر عهده دارند.

که البته تمامی اعضا فارغ از شاخه‌ای که به صورت تخصصی در آن فعالیت می‌کنند، از تمام امتیازات و حقوق کلی انجمن نظیر فرصت شرکت در رویدادها و افزایش شناخت و توانمندسازی علمی و عملی، امتیازات آیین‌نامه‌ی انجمن‌های علمی وزارت بهداشت و فرصت شرکت در رویدادها و جشنواره‌های مرتبط با انجمن‌های علمی و دیگر حقوق مادی و معنوی آن بهره‌مند می‌شوند.

بدین وسیله، از تمامی دانشجویان عزیز و علاقمند به فناوری میان‌رشته‌ای و نوین پزشکی بازساختی و سلول‌های بنیادی صمیمانه دعوت می‌شود که در صورت تمایل به همراهی انجمن سبا و دستیابی به اهداف پیش رو با فعالیت را دنبال بفرمایید و با ما در @sabastemcell در بخش‌های مذکور، نشانی‌های انجمن در شبکه‌های اجتماعی به آیدی ارتباط باشید.

ارادت و خدقوت

به قلم امیرحسین اشراقی سردبیر نشریه سبا

به همت مرتضی بابایی دبیر کل انجمن سبا



## مقدمه‌ای بر فناوری سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی

پزشکی بازساختی ( Regenerative Medicine ) شاخه‌ای از علم پزشکی است که به ترمیم ( Repair )، بازسازی ( Regenerate )، جایگزینی ( Replace ) و بازیابی ( Restore ) سلول، بافت و اندام‌های آسیب‌دیده، از دست رفته و یا فرسوده با استفاده از ابزارها و محصولات مختلف و رویکردی بین رشته‌ای می‌پردازد. حوزه‌ی کاربردی این فناوری نوین، بیماری‌ها و نقص‌های متنوع و بعضاً تاکنون لاعلاجی نظیر انواع سرطان‌ها، بیماری‌های پیشرونده‌ی تخریبی عصبی، عیوب ژنتیکی و بیماری‌های مزمن را شامل می‌شود که نویدبخش پیش‌آگهی، تشخیص، درمان و حتی پیشگیری پربازده‌تر، سریع‌تر و دقیق‌تر برای آنان است.

ایده‌ی پزشکی ترمیمی، یعنی بازسازی و ترمیم اجزای بدن با فرآیندهای درون‌زای زیستی را می‌توان در گذشته‌های دور و در افسانه‌ها و فرهنگ‌های کهن بشری، نظیر افسانه‌ی یونانی پرومتهوس آتش‌دزد و جگر خودترمیم‌شونده‌اش، بدن رویین‌تن اسفندیار ایرانی یا آشیل یونانی، مارهای خودروی ضحاک تازی یا سرهای زایای اژدهای یونانی هیدرا بازجست و حتی در طب سنتی تمدن‌های کهن نظیر ایران، مصر و یونان مثلاً در استفاده از پیوند پوست در سوختگی‌ها نمونه‌هایی ابتدایی از درمان‌های مبتنی بر این نگرش را یافت. ( شکل ۱ )



شکل ۱) اساطیر و افسانه‌هایی از ملل مختلف که نشان‌دهنده‌ی ریشه‌دار بودن ایده‌ی ترمیم و بازسازی بافت‌ها و اندام‌های بدن هستند.

همچنین توان ترمیمی فوق‌العاده ساختارهای زیستی جانوران و گیاهان در طبیعت، نظیر بازوهای ستاره‌ی دریایی، اندام حرکتی سمندر Axolotl، قابلیت بازسازی نیمه‌ی بدن در کرم پهن پلاناریا یا کرم خاکی و... نیز ایده‌بخش دانشمندان و نظریه‌پردازان این حیطه بوده است. ( شکل ۲ )

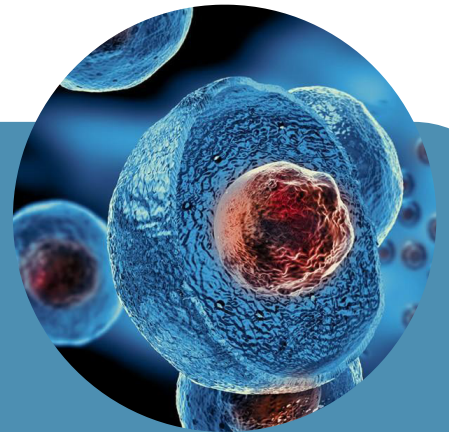


شکل ۲) نمونه‌هایی از قدرت‌های خارق‌العاده‌ی ترمیم و بازسازی زیستی در خلقت

اما داستان تاریخی فناوری پزشکی بازساختی، از سال ۱۹۹۲ با به کار بردن این عبارت در مقاله‌ی آقای لیلاند کایزر و در سال ۱۹۹۹ طی کنفرانس غرّای آقای ویلیام هاسلتین که به خوبی رابطه و ارتباط تنگاتنگ این فناوری نوظهور را با علوم و حیطه‌های بین رشته‌ای مختلف نظیر مهندسی بافت، پیوند سلولی، سلول‌های بنیادی، مهندسی ژنتیک، پروتئزهای مکانیکی، نانوتکنولوژی، پزشکی ژنومی، پزشکی شخص‌محور و... تشریح کرد؛ آغاز شد. طی سالیان بعد تا به کنون، این فناوری به مدد مطالعات میان‌رشته‌ای متخصصان و ابداع روش‌های جدید در جهت سه ابزار اصلی و کلّی رشد کرده است: ۱) سلول درمانی (Cell-Therapy)، ۲) ژن درمانی (Gene-Therapy) و مهندسی بافت (Tissue-Engineering) که در ادامه هرکدام را به اختصار بررسی می‌کنیم:

## ۱) سلول درمانی:

درمان‌های مبتنی بر سلول شامل استفاده از سلول‌های زنده برای ترمیم یا بازسازی بافت‌ها یا اندام‌های آسیب دیده است. این روش‌های درمانی را می‌توان به سه دسته‌ی اصلی تقسیم کرد: درمان‌های مبتنی بر سلول بنیادی، درمان‌های مبتنی بر سلول‌های خاص هر بافت و سلول‌درمانی‌های اصلاح‌شده ژنتیکی. درمان با سلول‌های بنیادی از سلول‌های بنیادی استفاده می‌کند که سلول‌هایی اند که توأمان دارای خاصیت نوزایی (Self-Renewal) و توانایی تمایز (Differentiation) به انواع گوناگون سلولی بالغ را دارند تا بافت‌ها یا اندام‌های آسیب دیده را ترمیم یا بازسازی کنند. دو نوع اصلی سلول‌های بنیادی وجود دارد:

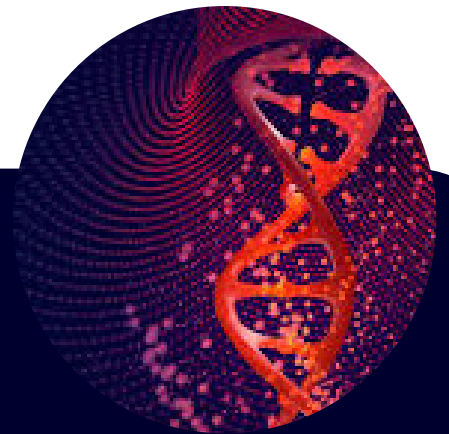


سلول‌های بنیادی جنینی و سلول‌های بنیادی موجود در بافت‌های بالغ. سلول‌های بنیادی جنینی از جنین مشتق شده‌اند و توانایی تمایز به هر نوع سلولی در بدن را دارند. از سوی دیگر، سلول‌های بنیادی بالغ در بافت‌های بالغ یافت می‌شوند و توانایی محدودتری برای تمایز به انواع مختلف سلولی دارند.

سل‌تراپی با سلول‌های خاص هر بافت، از سلول‌های تمایز یافته یک بافت یا اندام خاص مانند سلول‌های پوست یا سلول‌های کبدی برای ترمیم و بازسازی استفاده می‌کنند. این درمان‌ها شامل جداسازی و کشت سلول‌ها از یک بافت یا اندام خاص و تزریق متعاقب آنها به ناحیه آسیب دیده است.

در سل‌تراپی‌های اصلاح شده ژنتیک نیز با مهندسی ژنتیک ماده‌ی وراثتی یا مولکول‌های پروتئینی سلول‌های بنیادی یا بالغ، انواع تقویت‌شده و کنترل‌شده‌تری از آنان را تولید می‌کنند؛ که می‌توان از آن به حیطة داغ ایمیون‌سل‌تراپی و محصولات CAR-T سل در درمان انواع و اقسام بیماری‌های لاعلاج ایمنولوژیک، التهابی، مزمن، سرطان و عفونی اشاره کرد.

## ۲) ژن درمانی:



ژن درمانی شامل استفاده از مواد ژنتیکی مانند DNA یا RNA نظیر siRNA، miRNA و lncRNA برای ترمیم یا جایگزینی ژن‌های معیوب آسیب دیده یا جهش یافته است که مسئول یک بیماری یا شرایط خاص هستند. این درمان‌ها شامل عرضه‌ی نسخه‌های طبیعی از ژن به سلول‌ها توسط ناقل‌های (vector) ویروسی یا نانویی به منظور اصلاح عیوب ژنتیکی است که می‌تواند با متدهای سل‌تراپی ترکیب شود. از مهم‌ترین ابزارهای ژن‌تراپی می‌توان به فناوری کریسپر (CRISPR) اشاره کرد که با بهره‌گیری از مکانیزم دفاعی باکتریایی علیه ژنوم‌های ویروسی باکتریوفاژهای مهاجم، سیستم‌های مولکولی ویرایش‌گر ژنومی خلق می‌کنند تا نقاط خاصی از ژنوم افراد که دارای توالی جهش‌های مضر و بیماری‌زا است شناسایی کرده، بریده و با توالی‌های سالم جایگزین سازند. با فناوری کریسپر حتی انگیزه‌هایی غیردرمانی برای تغییر خصایص ژنتیکی نظیر ویژگی‌های ظاهری و زیبایی‌شناختی رنگ چشم، مو، چهره و بنیان‌های ژنتیکی رفتارهای عالی افراد نظیر یادگیری، حافظه، حرکت و... جهت تولید ابرانسان با استفاده‌ی آن بر جنین‌های انسانی مطرح شده است که البته نیازمند و محدود به ایجاد پروتوکول‌های اخلاقی و نظارتی دقیق و سخت‌گیرانه و بررسی‌های بیشتر جهت عملیاتی کردن آن به طریق صحیح است.

### ۳) بیومتریال و مهندسی بافت :

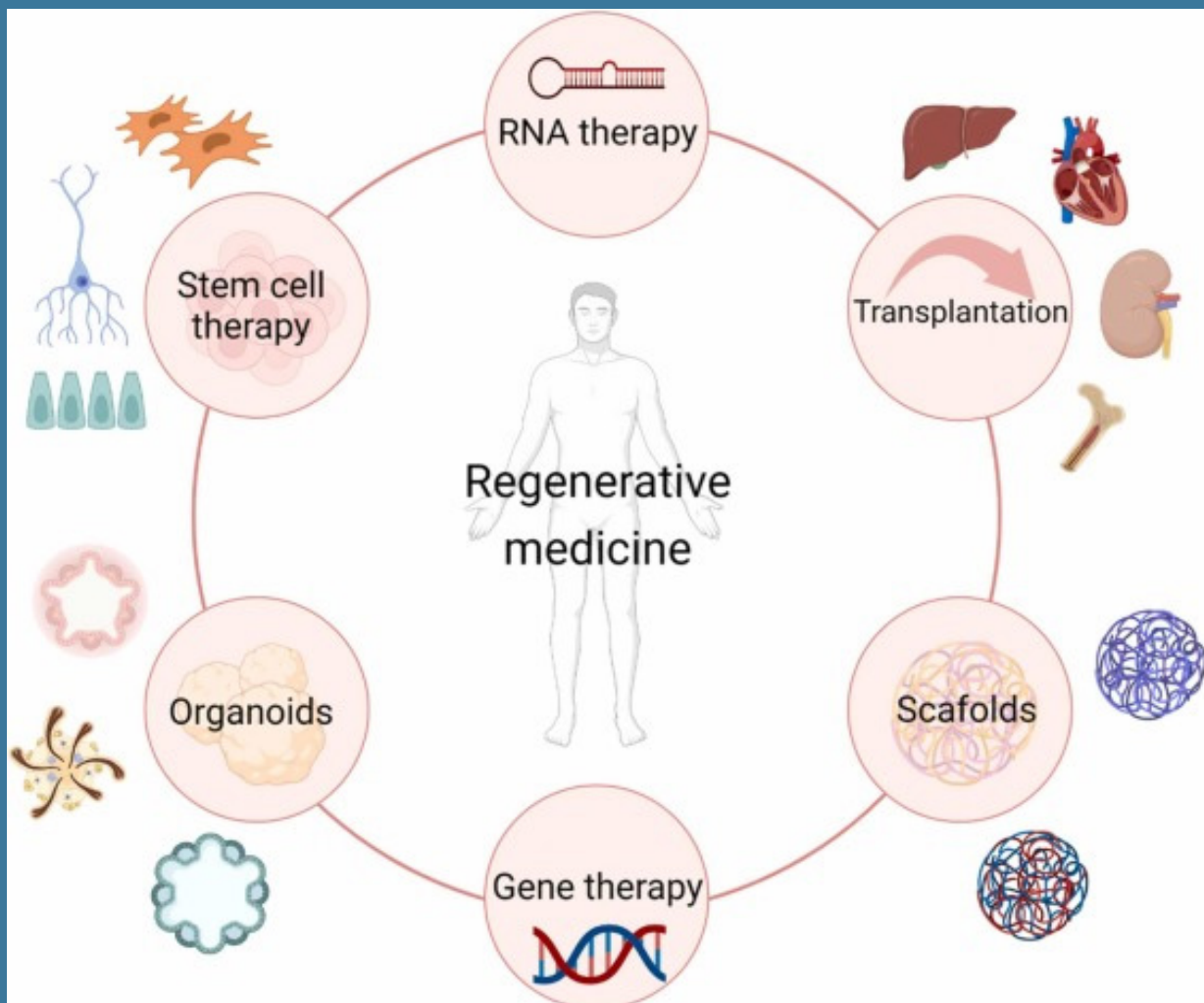


مهندسی بافت شامل استفاده از سلول‌ها، زیست‌مواد و فاکتورهای رشد برای ایجاد بافت‌ها و اندام‌های دارای عملکرد و شکل مشخص در آزمایشگاه است. سپس این بافت‌ها و اندام‌ها به بیمار پیوند زده می‌شوند تا جایگزین بخش‌های از دست رفته‌ی او شوند. مهندسی بافت می‌تواند برای ایجاد طیف

وسعی از بافت‌ها و اندام‌ها از جمله پوست، استخوان، غضروف، عروق خونی و حتی کل اندام‌ها مانند کبد و قلب استفاده شود. همچنین با توجه به کمبود اهداکننده و رشد تقاضای روزافزون بیماران، کاربرد گسترده‌ای در بحث پیوند (Transplantation) دارد.

البته به جز این سه حیطة عمده، حوزه‌هایی نظیر استفاده و مهندسی مولکول‌های زیستی کوچک نظیر سایتوکاین و کموکاین‌ها، اگزوزوم‌تراپی و دیگر ترشحات سلولی که می‌توانند بیش از یک حیطة فوق‌الذکر را بهم ارتباط دهند و حتی کاربرد و تلاقی این فناوری‌های پزشکی بازساختی با فناوری‌ها و علوم بین رشته‌ای دیگر نظیر نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی، هوش مصنوعی و... در جهت تولید یک محصول واحد به شدت در دنیای صنعت و آکادمیک مطرح است.

در شکل ۳، شماتیکی از این ابزارها و جهان‌های رو به رشد نشان داده شده است :







## جایگاه پزشکی بازساختی در ایران و جهان

با توجه به پیشرفت روزافزون این فناوری و خصیصه‌ی میان‌رشته‌ای آن و پتانسیل‌های بالایی که برای درمان انواع بیماری‌های لاعلاج با محصولات مهندسی شده‌ی سلولی، ژنتیکی و بافتی ارائه می‌دهد، هزاران شرکت دانش‌بنیان در سراسر جهان مخصوصاً کشورهای آمریکا، ژاپن، چین، اروپا و برخی کشورهای آسیایی و عربی به تولید محصول ارائه‌ی روش و درمان مشغول بوده و تاکنون پیشروی خوبی در این حوزه داشته‌اند؛ به طوری‌که نرخ اقتصادی رشد سالیانه‌ی محصولات (CAGR) ۳۴ درصدی جهانی و آمار ثبت شده‌ی تولید جهانی بیش از ۱۳۰۰ محصول پزشکی بازساختی تا سال ۲۰۲۱ که بیش از ۱۱۹ محصول از آن تحت عنوان CGT برای درمان دارویی بیماری‌های لاعلاج تأیید شده‌اند، گوشه‌ای از آینده‌ی نویدبخش این علم را نمایان می‌سازد.

کشورمان ایران نیز از سال ۲۰۰۴ با همت بزرگانی نظیر مرحوم آقای دکتر کاظمی آشتیانی و آقای دکتر حسین بهاروند با تولید سلول‌های بنیادی جنینی موشی و انسانی و در ادامه ورود به حیطه‌های مختلف درمانی و ترمیمی در زمینه‌ی سل‌تراپی و حتی ورود به بحث‌های مهندسی بافت و ژن‌تراپی کار خود را آغاز کرد و نیز طی این دو دهه، پژوهشگاه‌های معتبری نظیر پژوهشگاه رویان، مراکز جامع سلول‌های بنیادی در دانشگاه‌های علوم پزشکی از جمله یکی از فعال‌ترین آن‌ها یعنی مرکز جامع سلول‌های بنیادی دانشگاه علوم پزشکی ایران و نهادهای قانونی سیاست‌گذار و حامی نظیر معاونت علم، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری و زیرشاخه‌ی آن یعنی ستاد توسعه‌ی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی پا به عرصه نهادند.

اکنون ایران از لحاظ تولید دانش رتبه‌ی ۱ منطقه و ۱۳ جهان را داراست و با بیش از ۲۰۰ شرکت دانش‌بنیان تولیدکننده‌ی محصولات پزشکی بازساختی تحت حمایت ستاد سلول‌های بنیادی و بیش از ۶۰۰ محصول تأیید شده‌ی ایرانی که ۴ تا از آنان در حوزه‌ی دارویی هستند، جایگاه مناسب و رو به رشدی در زمینه‌ی تولید محصول و رشد فناوری و بازار داخلی نشان داده است.

یکی از مأموریت‌های مهم ستاد سلول‌های بنیادی، بحث ترویج و فرهنگ‌سازی این علم و فناوری نوین در جامعه‌ی علمی و عموم کشور است که با برگزاری و حمایت از رویدادهایی نظیر المپیادهای دانش‌آموزی و دانشجویی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، سمینارها و کنگره‌های ملی و بین‌المللی، حمایت از رویدادهای ترویجی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی و مراکز تحقیقات دانشگاهی و تأسیس و فعالیت انجمن‌های علمی دانشجویی سلول‌های بنیادی به عنوان بازوی ترویجی ستاد در دانشگاه‌ها در جهت این هدف گام برداشته است.