



# ماجرای مشاغل: مهندسی بافت

پرسیدین که مهندسی بافت چطور شغلیه؟  
گروه نویسندگان مدرسه ملی فناوری ایران



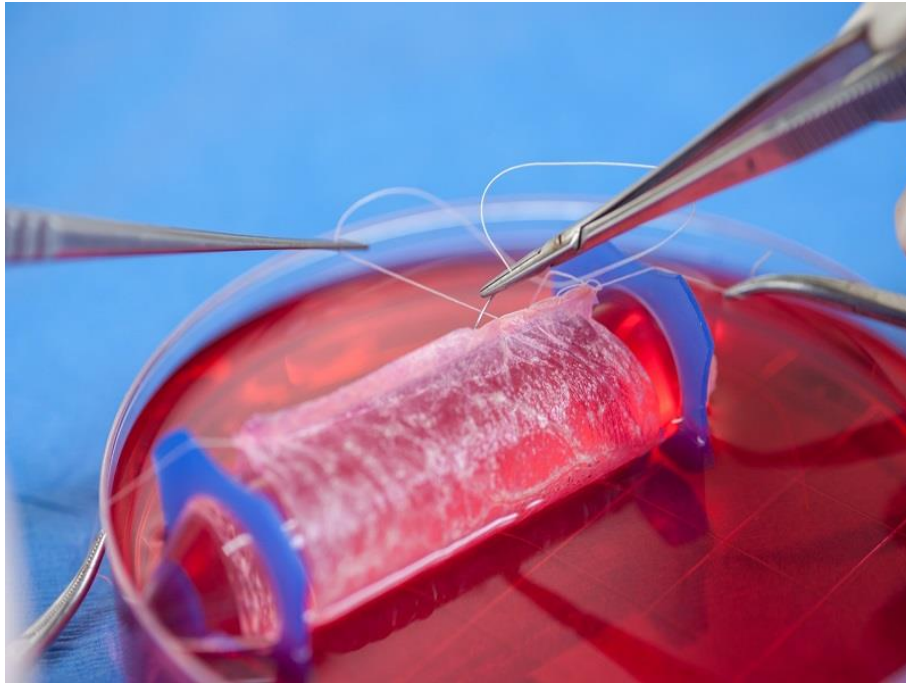
مدرسه ملی  
فناوری ایران



بنیاد توسعه  
باشگاه‌های  
دانش‌آموزی

**چکیده:** با استفاده از این دانش، می‌شه مولکول‌ها و سلول‌های بدن موجودات زنده رو (از گیاهان و جانوران تا انسان‌ها) تو محیط آزمایشگاه کشت کرد و پرورش داد. این سلول‌ها به اندازه‌ای رشد می‌کنن که همه یا بخشی از اون عضو (ارگان) زنده ساخته بشه. پس از اون، برای جای‌گذاری یا ترمیم عضو آسیب‌دیده ازش استفاده می‌شه.

شغل امروز در خدمت علم پزشکی و درمان بیماری‌هاست. مطمئناً اسم بافت رو شنیدی. اما مهندسی بافت رو چی؟! اگه تو هم مثل من کنجکاوی که این شغل چیه و با بافت زنده چیکار می‌کنن، تو این گفتگو باهامون همراه باش.



## مهندسی بافت چی هست و چی کار می‌کنه؟

مهندسی بافت یا Tissue Engineering یکی از شاخه‌های جدید مهندسیه که با علوم زیستی و پزشکی، ارتباط خیلی زیادی داره. مهندسی بافت یعنی بازسازی دارویی. اما اگه به زبان ساده بخوام تعریفش کنم، اینطور باید بگم. فرض کنین یه فردی به یه بیماری مثل سرطان دچار بشه یا درگیر یه حادثه مثل تصادف یا آتش‌سوزی بشه و بخشی از بدنش از بین بره. قطعاً بچه‌ها اطلاع دارن که بدن ما تا یه سنی و تا یه اندازه‌ای به تقسیم سلولی ادامه می‌ده و وظیفه ترمیم رو به طور خودکار به عهده می‌گیره. اما خیلی از اعضای اصلی بدن (مثل اعضای داخلی یا دست و پا و چشم و...) اگه از بین برن، دیگه ترمیم نمی‌شن. اینجاست که مهندسی بافت به کمک علم پزشکی میاد.

با استفاده از این دانش، می‌شه مولکول‌ها و سلول‌های بدن موجودات زنده رو (از گیاهان و جانوران تا انسان‌ها) تو محیط آزمایشگاه کشت کرد و پرورش داد. این سلول‌ها به اندازه‌ای رشد می‌کنن که همه یا بخشی از اون عضو (ارگان) زنده ساخته بشه. پس از اون، برای جای‌گذاری یا ترمیم عضو آسیب‌دیده ازش استفاده می‌شه.

## این دانش از کی بوده و چه مسیری رو طی کرده تا به ما برسه؟

عبارت Tissue Engineering یا همون مهندسی بافت، اولین بار از زبان یه زیست‌شناس فرانسوی شنیده شد. ایشون الکسی کارل بودن که در سال ۱۹۰۰ میلادی از این عبارت استفاده کرد. الکسی یه همکار دیگه هم داشت به اسم لیندبرگ که در کنار هم آزمایش‌های زیادی انجام دادن. مثلاً یه سری بافت جدید و مصنوعی ساختن و در انستیتوی مطالعاتی نیویورک ازشون نگهداری می‌کردن تا در نهایت بتونن در بدن موجودات زنده ازشون استفاده کنن. این تلاش‌ها ادامه داشت تا اینکه ۸۰ سال بعد، یعنی در سال ۱۹۸۰ اولین پوست مصنوعی ساخته و بر روی یه انسان آزمایش شد. این، اولین آزمایش انسانی در عرصه مهندسی بافت محسوب می‌شه. از اونجا به بعد که مهندسی بافت به عنوان یه شاخه مجزای علمی شناخته شد و گسترش پیدا کرد.

مهندسی بافت در گذشته فقط برای رشد سلول‌ها در محیط دو بُعدی استفاده می‌شد. اما امروزه به کمک چیزی به اسم داربست، تو محیط سه بُعدی هم کشت داده میشه. به طوری که می‌شه اعضای مثل استخوان و غضروف، گوش، پوست و یا حتی بافت‌های نرم و داخلی مثل کبد و پانکراس مصنوعی رو هم به وجود آورد.

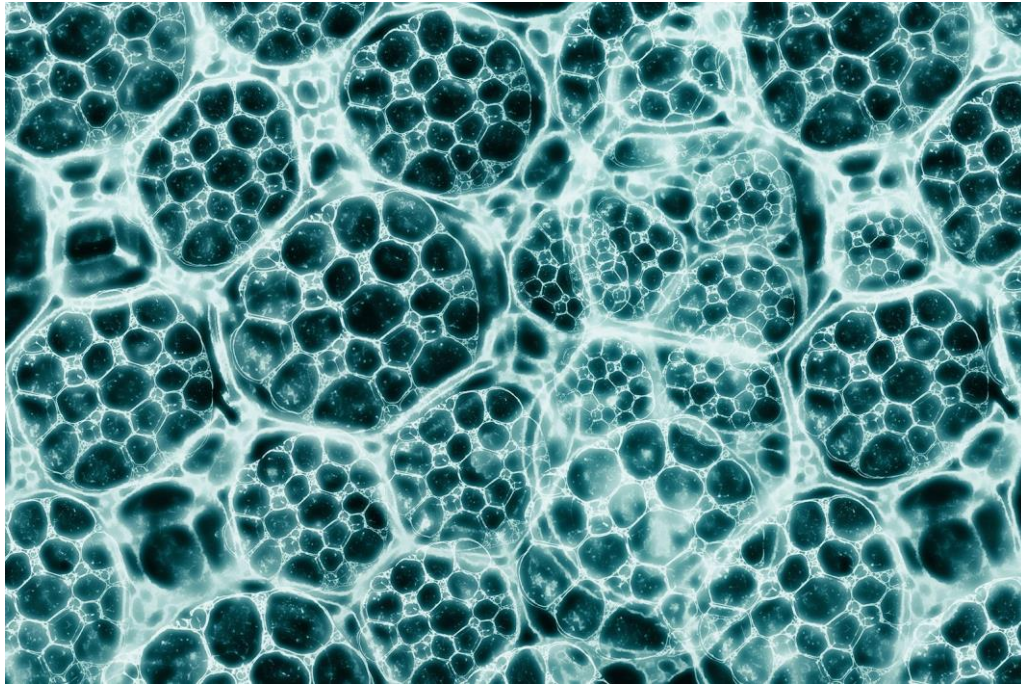
## چطوری این کار و انجام می‌دن؟ یعنی اصلاً چه جوری می‌شه بافت مصنوعی ساخت؟

اسمش بافت مصنوعیه ولی در واقع از سلول‌های زنده و واقعی برای این کار استفاده می‌شه. یه سری سلول تو بدن هر کدوم از ماها وجود داره به اسم سلول‌های بنیادین. این سلول‌ها انقدر مهمن که به سلول‌های طلائی معروفن. مهندس بافت، میاد این سلول‌ها رو از بدن خود بیمار یا از بدن یه فرد دیگه (مثل اعضای اهدایی) استخراج می‌کنه. البته اگه سلول بنیادی در دسترس نباشه هم می‌شه از سلول‌های همون ارگان آسیب‌دیده استفاده کرد؛ اما خب اولویت با سلول‌های طلائییه. حالا نوبت ساخت داربسته. داربست، همون چهارچوبیه که باید سلول‌ها رو روش قرار داد تا کشت بشن. برای ساختش هم باید از بافت‌های بدن استفاده کرد. این بافت می‌تونه مایع باشه (مثل خون) و می‌تونه جامد باشه که در این صورت، باید توسط یه سری آنزیم تجزیه بشه تا سلول‌های مورد نیاز، ازش استخراج بشه. حالا که این سلول‌ها در دسترسه، داربست ساخته می‌شه. شکل داربست هم باید متناسب با شکل بافتی باشه که قراره تولید بشه.

حالا نوبت قرار دادن سلول‌های بنیادین روی داربست و کشت دادنشونه. اگه ارگانی که قصد ساختش رو داریم، یه بافت سخت و خارجی باشه (مثل استخوان یا غضروف یا حتی پوست)، داربست رو خارج از بدن کار می‌ذارن. اما برای تولید بافت‌های نرم مثل معده یا کبد، داربست داخل



بدن نصب می‌شود و سلول‌ها، به صورت داخلی کشت داده می‌شوند. به همین دلیل، جنس داربست باید از متریالی باشد که به صورت خودکار بعد از تکمیل بافت تخریب شده و توسط بدن، جذب شده.



## از مهندسی بافت بیشتر در چه مواردی استفاده می‌شود؟

همونطور که از تعریف این شغل مشخصه، مهندسی بافت در ساخت و تولید بافت‌های بدن با هدف ترمیم یا جای‌گذاری ارگان‌های آسیب‌دیده کاربرد دارد. البته برای عملکرد بافت‌های بدن و غربالگری دارویی هم از این تخصص استفاده می‌شود. اما اگر بخوایم جزئی‌تر بگم، تو موارد زیر بیشتر از آن استفاده می‌شود. ساخت قلب و دریچه‌های قلب مصنوعی، ساخت بافت‌هایی با مشکل نارسایی خونی، رفع مشکل پمپاژ خون، ساخت رگ‌های مصنوعی و درمان تصلب شریانی، تولید بافت استخوانی و غضروفی، تولید بافت‌های عصبی و بافت پوست.

اما باید به این نکته اشاره کنم که فعالیت به عنوان مهندس بافت، کار چندان راحتی نیست. شما اول باید تو دبیرستان رشته ریاضی و فیزیک رو انتخاب کنی. بعد تو دانشگاه، تو رشته مهندسی پزشکی درس بخونی. البته باید گرایش بیومتریال رو انتخاب کنی. بعد ادامه تحصیل بدین تا ارشدتون رو بگیری. اون موقع می‌تونین برای دکترا، رشته مهندسی بافت رو انتخاب کنی.

## پس با این حساب، ما تعداد کمی مهندس بافت در ایران داریم. درست‌ه؟

در حال حاضر، بله؛ چون رشته نسبتاً جدیدیه و مدت خیلی زیادی از ورودش به ایران نمی‌گذره. ولی تو همین مدت کم هم فعالیت‌های خیلی خوبی داخل کشور انجام شده. برای مثال، در پارک فناوری پردیس، برای ساخت داربست و ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده از اعضای بدن اهدایی استفاده شده و یا مثلاً در یک پژوهشکده تولید مثلاً در یزد، قبل از شیمی‌درمانی، بافت‌های آسیب‌دیده و نرمی مثل تخمدان رو از بدن بیماران مبتلا به سرطان استخراج کرده و فریز می‌کنن. بعد از تکمیل درمان و بهبود بیمار، این بافت رو ترمیم کرده و دوباره داخل بدن بیمار قرار می‌دن.

## به طور کلی بازار کار این رشته در ایران چطوره؟

این رشته، تازه‌وارده و هنوز بازار کار مشخص و ثابتی نداره. اما فارغ‌التحصیلانش می‌تونن تو حوزه‌های زیر فعالیت کنن. فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقی توی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، تدریس و فعالیت‌های آموزشی توی دانشکده‌ها و مؤسسات آموزشی، ساخت و تولید و فعالیت‌های اجرایی در مراکز تولید و کنترل کیفی فرآورده‌ها و فعالیت‌های مشاورتی و ارائه مشاوره با هدف ارتقای کیفیت دیگر فعالیت‌ها. در انتها این رو هم بگم که اگرچه بازار کار این رشته محدوده، اما روبه‌پیشرفته و آینده خوبی براش تصور می‌شه.

