

هستون

فصلنامه علمی-دانشجویی بیوتکنولوژی  
هستون

سال اول | تابستان ۱۴۰۱ | شماره ۱

در این شماره می‌خوانید:

برای علم، برای ایران | صفحه ۱۱

چالش دانشجویی | صفحه ۲۳

بیوتکنولوژی و کارآفرینی | صفحه ۳۳





# ایستوار

استوار ساخت و متعادل کرد. و به هر صورت که خواست، تو را ترکیب کرد | انقطاع قرآن کریم

یا آیهها الإنسان ما

غفرک بر بیک الکرمیم (۶) الذی خلقک فسواک فعدک (۷) فی آی صورة ما شاء رکبک (۸)

ای انسان! چه چیز تو را

برابر پیرو کرد؟ گویا تو را آفرید و (اندامت را)

# فهرست

- |    |   |
|----|---|
| ۵  | ایستادگی کنید، برای آنچه اعتقاد دارید   سخن سردبیر  |
| ۶  | کلام اول   سخن مدیر مسئول نشریه                     |
| ۷  | بیوتکنولوژی، علمی نوین   عارفه کوچک یزدی            |
| ۹  | تازه‌های بیوتکنولوژی   محدثه مسکین نواز             |
| ۱۱ | برای علم، برای ایران   زهرا سبحانی                  |
| ۱۳ | نانو حامل‌های دارویی   سید پارسا هاشمی              |
| ۱۹ | کودهای شیمیایی یا زیستی؟   صدرا هاشمی منصور         |
| ۲۳ | چرا هرکاری می‌کنم موفق نمی‌شوم؟   فاطمه سادات بهرپر |
| ۲۷ | ژن درمانی چیست؟   شقایق عموی موغاری                 |
| ۳۱ | طنز به سبک بیوتک   فاطمه صوفی                       |
| ۳۳ | بیوتکنولوژی و کارآفرینی   احمدرضا صحرانوردسیاهمزی   |
| ۳۹ | سلول‌های همه توان   محمد ناصری                      |
| ۴۳ | معرفی گرایش ارشد بیوتکنولوژی پزشکی   ملیکا کوشی     |
| ۴۵ | بیوشیمی   فاطمه اصغرزاده مرغملکی                    |





فاطمه سادات بهریر - عارفه کوچک یزدی

ویراستاران ادبی:  
شقایق محمود آبادی - فاطمه ظهراپی

طراح جلد، لوگو و صفحه آرا:  
سید محمد طاها حسینی مجد  
(در همکاری با استودیو تیهاش [@TiHushStudio](https://www.tihushstudio.com))

آدرس نشریه:  
قم، خیابان پانزده خرداد، دانشگاه آزاد  
اسلامی، دانشکده علوم پایه  
ایمیل نشریه:  
[histone.scientific.journal@gmail.com](mailto:histone.scientific.journal@gmail.com)

مدیر مسئول:  
دکتر محسن زرگر

سر دبیر:  
عارفه کوچک یزدی

استادان راهنما:  
دکتر سید سهیل آقایی - دکتر محسن زرگر

هیئت تحریریه:  
محدثه مسکین نواز - زهرا سبحانی - سید پارسا  
هاشمی - فاطمه صوفی - محمد ناصری ملیکا کوشی  
صدرا هاشمی منصور - شقایق عموی موغاری  
احمد رضا صحرانورد سیاهمزی فاطمه اصغر زاده

## ایستادگی کنید برای آنچه اعتقاد دارید...



عارفه کوچک یزدی

سر دبیر نشریه  
هیستون

بیوتکنولوژی، زیست‌شناسی و شیمی را با هم ترکیب می‌کند و از ریاضیات و فیزیک برای ارائه ابزارهای زیست‌شناسی مدرن و تحقیقات زیست پزشکی استفاده می‌کند. در دوران شیوع بیماری کرونا، استفاده بیشتری از واژه بیوتکنولوژی شد و کشور عزیزمان ایران هم توانست در جمع کشورهای تولیدکننده واکسن برای کووید ۱۹ قرار گیرد. انجام تست‌های PCR هم دلیلی بر اهمیت دانش بیوتکنولوژی بود.

در کشورهای اروپایی و آمریکایی و همچنین آسیای شرقی، استفاده از علم بیوتکنولوژی با سرعت بالایی رو به گسترش است. امید است در کشورمان نیز شاهد افزایش روز افزون شرکت‌ها در حوزه بیوتکنولوژی و نانو بیوتکنولوژی باشیم.

در پایان، جمله‌ای از حاج احمد متوسلین:  
برای آنچه اعتقاد دارید، ایستادگی کنید، حتی اگر هزینه‌اش فقط ایستادن باشد.

در بهار ۱۴۰۰، دانشجویان رشته بیوتکنولوژی گرد هم آمدند و به لطف خداوند انجمن علمی دانشجویی بیوتکنولوژی شکل گرفت. اگرچه وجود این رشته در دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، ایده‌ای نوین و جذاب به نظر می‌رسد؛ اما امید است با معرفی هر چه بیشتر این رشته به متقاضیان رشته‌های مرتبط با زیست‌شناسی و همکاری مسئولان ذی‌ربط در این دانشگاه، دانشجویان بیشتری وارد این عرصه جذاب و جدید شوند.

رشته بیوتکنولوژی در واقع یک رشته میان‌رشته‌ای است؛ به این معنی که مجموعه‌ای از انواع رشته‌ها را در بر می‌گیرد. ولی آسان‌ترین توصیف برای آن، ترکیبی از دو حوزه بیولوژی و تکنولوژی است. لذتی که در این علم است؛ شاید در سایر علوم نباشد. تولید محصولات جدید و نوآورانه و دانش بنیان، با هدف کارآفرینی می‌تواند انگیزه‌ای برای دانشجویان رشته بیوتکنولوژی در مقطع لیسانس باشد. لازم به ذکر است که دانشمندان، قرن اخیر را، قرن بیوتکنولوژی نامیده‌اند و این، نشان از اهمیت بالای این رشته دارد.



**دکتر محسن زرگر**  
مدیر مسئول نشریه هیستون

## کلام اول...

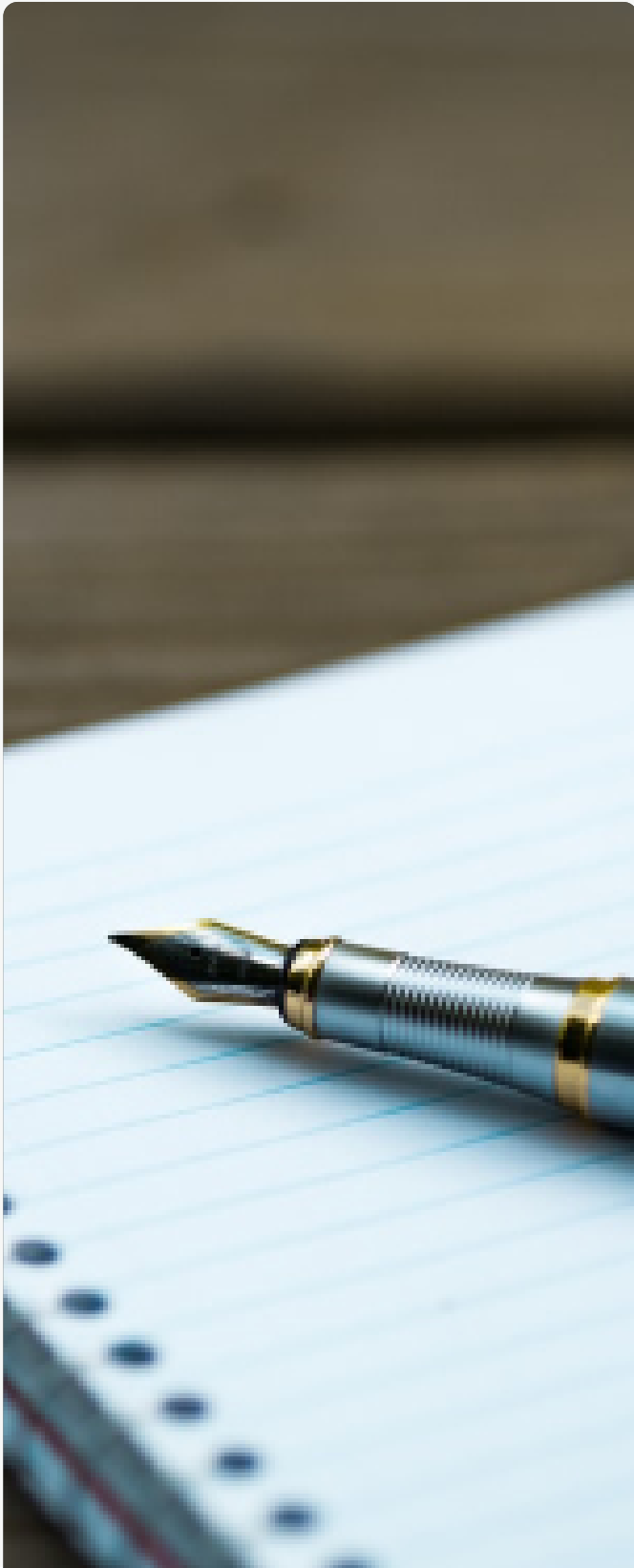
در کلام آخر، بر خود فرض می‌دانم از حمایت‌های دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، به‌ویژه مسئول محترم باشگاه پژوهشگران جوان و هیأت محترم تحریریه، زحمات داوران ارزشمند، تلاش بی‌وقفه اعضای انجمن علمی بیوتکنولوژی واحد قم که بدون همت صبورانه ایشان شاید این مهم به نتیجه نمی‌رسید، خالصانه قدردانی کنم.

و هذا من فضل ربی

خداوند علیم را سپاسگزاریم که توفیق انتشار فصلنامه هیستون را به ما عنایت فرمود. انتشار نشریه‌ای که بتواند علاوه بر بسط مقالات پژوهشی، بستری برای جمع‌آوری آرا و نظرات همکاران رشته‌های مختلف مرتبط با موضوعات بیوتکنولوژی را فراهم کند. آرزویی که دور از دسترس می‌نمود اما با همت والا و عزم راسخ دانشجویان و همکاران تلاشگر انجمن علمی بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، میسر گردید.

از اهداف مهم مجله هیستون، جمع‌آوری دستاوردهای جدید علوم بیوتکنولوژی در یک مجموعه جهت بهره‌برداری مفیدتر از این تحقیقات برای پژوهشگران، اساتید و دانشجویان می‌باشد. علم بیوتکنولوژی متشکل از علوم مختلف از جمله زیست‌شناسی، ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی و سایر علوم مربوط به نانوتکنولوژی می‌باشد. در این زمینه، پژوهشگران می‌بایست تحقیقات و نتایج مطالعات خود را از طریق منابع خاص معتبر علمی به اطلاع همگان برسانند تا بتوانند با استفاده از یافته‌های جدید، در پیشبرد اهداف علمی بشریت گام بردارند. خوشبختانه در این دانشگاه از وجود اساتید و محققان برجسته و همچنین دانشجویان علاقه‌مندی برخورداریم که مطمئناً وجود ایشان به‌عنوان تکیه‌گاهی محکم و قابل اعتماد، ما را در انتشار جدیدترین مطالب علمی پشتیبانی و حمایت خواهد نمود.

بر این موضوع واقفیم که این نشریه، بدون نقد منصفانه و دریافت نظرات، پیشنهادات و انتقادات سازنده شما مخاطبان ارجمند، نمی‌تواند راه کمال را به سلامت طی نماید؛ لذا منتظر دریافت نظرات ارزشمند شما عزیزان می‌مانیم و به این ارتباط افتخار می‌کنیم.



# بیوتکنولوژی علمی نوین...



عارفه کوچک یزدی

دانشجوی بیوتکنولوژی  
دانشگاه آزاد واحد قم

برخی از آن‌ها هزاران سال است که وجود داشته‌اند - نمونه‌های دیگری از بیوتکنولوژی هستند.

## بیوتکنولوژی چیست؟

بیوتکنولوژی استفاده از یک ارگانیسم یا جزئی از ارگانیسم یا سایر سیستم‌های بیولوژیکی برای ساختن یک محصول یا فرآیند برای استفاده خاص است. این یک تعریف بسیار گسترده است، و همانطوری که در بالا ذکر شد، می‌تواند هم تکنیک‌های آزمایشگاهی پیشرفته و هم تکنیک‌های سنتی کشاورزی و آشپزی را که برای صدها سال انجام می‌شوند، شامل شود. برای درک بیشتر از این رشته، به مثال‌های زیر نگاه کنید:

## Penicillin:

آنتی بیوتیک پنی‌سیلین توسط کپک‌های خاصی تولید می‌شود. برای تولید مقادیر کمی پنی‌سیلین برای استفاده در آزمایشات بالینی اولیه، محققان مجبور شدند تا ۵۰۰ لیتر «آب کپک» در هفته تولید کنند. این فرآیند از آن زمان، برای بهبود در تولید صنعتی، با استفاده از سویه‌های دستکاری شده که می‌توانند تولید بیشتری در محیط کشت داشته باشند؛ انجام می‌شود.

در اینجا، ما می‌بینیم که از یک ارگانیسم (کپک) برای تولید محصولی برای استفاده انسان استفاده می‌شود. در این مورد، یک آنتی بیوتیک برای درمان

وقتی کلمه «بیوتکنولوژی» را می‌شنوید، به چه چیزی فکر می‌کنید؟ شاید چیزهایی که در اخبار دیدید، مثل گوسفند شبیه سازی شده دالی، مواد غذایی تراریخته، یا احتمالاً ژن درمانی!!!!

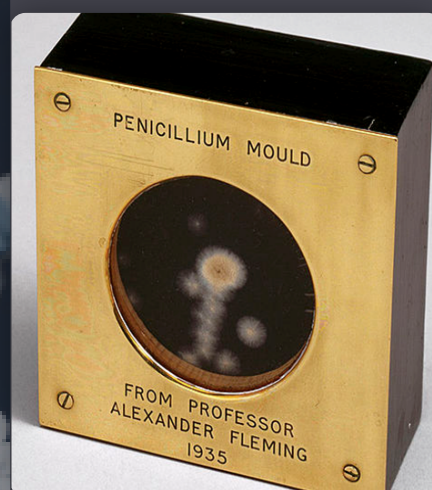


دالی اولین پستاندار شبیه سازی شده بود. یعنی یک «کپی» ژنتیکی یکسان از یک گوسفند دیگر بود.

اگر این همان چیزی است که شما به آن فکر می‌کنید، کاملاً درست است. این‌ها همه نمونه‌هایی از بیوتکنولوژی هستند. اما در مورد آبجوسازی، پرورش محصولات کشاورزی و آنتی بیوتیک پنی‌سیلین چطور؟ این فرآورده‌ها و محصولات - که



## عفونت های باکتریایی.



## :Gene therapy

ژن درمانی یک تکنیک نوظهور است که برای درمان اختلالات ژنتیکی ناشی از یک ژن یا عدم وجود یک ژن استفاده می‌شود. در این روش، قطعه DNA به سلول‌های بدن وارد می‌شود. به عنوان مثال، در اختلال ژنتیکی فیروز سیستیک (cyst-ic fibrosis)، افراد بیمار فاقد عملکرد ژنی برای تولید کانال کلرید در ریه‌ها هستند. در یک کارآزمایی بالینی ژن درمانی اخیر، یک کپی از ژن عملکردی درون یک مولکول DNA حلقوی به نام پلاسמיד قرار داده شد و به سلول‌های ریه بیماران در کره‌های غشایی (به شکل اسپری) وارد شد.

## تعریف و تاریخچه بیوتکنولوژی:

بیوتکنولوژی یک رشته چند رشته‌ای است که تأثیر زیادی بر زندگی ما دارد. این فناوری از سال‌ها قبل شناخته شده است که شامل کار با سلول‌ها یا مولکول‌های مشتق شده از سلول، برای کاربردهای مختلف

است. اصطلاح «بیوتکنولوژی» توسط مهندس مجارستانی کارل ارکی در سال ۱۹۱۹ ابداع شد؛ که در واقع به علم و روش‌هایی اشاره می‌کند که می‌توان از مواد خام و موجودات زنده، محصولاتی تولید کرد.

این رشته، تلفیقی از علم زیست‌شناسی با علم مهندسی است که به وسیله آن، موجودات یا سلول‌های زنده یا بخش‌هایی از آن‌ها، برای تولید محصولات و خدمات استفاده می‌شوند.

گرایش‌های اصلی بیوتکنولوژی عبارتند از: بیوتکنولوژی پزشکی (قرمز)، بیوتکنولوژی کشاورزی (سبز)، بیوتکنولوژی صنعتی (سفید)، بیوتکنولوژی دریایی (آبی)، بیوتکنولوژی مواد غذایی (زرد) و بیوتکنولوژی زیست محیطی (خاکستری).

بیوتکنولوژی، قرن‌ها پیش، زمانی که گیاهان و حیوانات به طور انتخابی پرورش داده می‌شدند و میکروارگانیسم‌ها برای تهیه آجود، پنیر و نان استفاده شدند، به وجود آمد. با این حال، این زمینه به تدریج تکامل یافت، و در حال حاضر استفاده یا دستکاری موجودات زنده برای تولید مواد مفیدی انجام می‌شود که می‌توانند استفاده پزشکی، کشاورزی و یا صنعتی داشته باشند.

## منابع



# تازه‌های بیوتکنولوژی...



محدثه مسکین نواز

دانشجوی بیوتکنولوژی  
دانشگاه کاویان مشهد



## واکسن‌های mRNA (نسل جدید واکسن):

نوع جدیدی از واکسن‌ها برای محافظت در برابر بیماری‌های عفونی هستند، به سلول‌ها می‌آموزند که چگونه پروتئینی بسازند که باعث ایجاد پاسخ ایمنی در داخل بدن شود. این پاسخ ایمنی، که آنتی بادی تولید می‌کند، همان چیزی است که در صورت ورود ویروس واقعی به بدن، ما را از ابتلا محافظت می‌کند. این واکسن‌ها حاوی ویروس زنده نیستند و خطر ایجاد بیماری در فرد واکسینه شده را ندارند. همچنین آن‌ها به هیچ وجه بر DNA و ژن‌ها تأثیر نمی‌گذارند و با آن‌ها ارتباط برقرار نمی‌کنند. پس نگرانی در مورد آسیب به ژن‌ها وجود ندارد.

## سوخت زیستی (سوخت سبز):

محتوای انرژی سوخت زیستی، از منابع زیستی و مواد آلی که بدن موجودات زنده را می‌سازند به وجود آمده است. در واقع نوعی از سوخت است که از منابع زیست توده (بیومس) به وجود می‌آید؛ این بدان معناست که ماهیت آن به گیاهان برمی‌گردد و همین امر موجب تجدید پذیر بودن آن می‌شود. منبع اصلی در زیست توده‌ها، انرژی خورشید است که طی فرایند فتوسنتز در گیاهان ذخیره می‌شود و طی فرایندهای مختلف، به انرژی قابل استفاده برای انسان تبدیل می‌شود. بر اساس حالت فیزیکی، به ۳ دسته جامد و مایع و گاز و براساس مواد اولیه، به ۴ نسل دسته بندی می‌شوند.

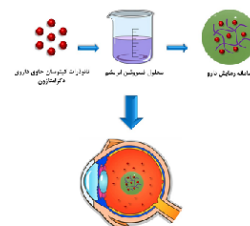


## تولید گوشت گیاهی با پرینتر سه بعدی:

استیک‌های گوشت و مرغ مخصوص گیاه خواران، به منوی رستورانی در شهر بارسلونای اسپانیا اضافه شده است. دانشمند ایتالیایی توانسته با کمک پرینتر سه بعدی، از ترکیب برنج و نخود و جلبک دریایی، غذایی پروتئینی خلق کند. البته او مدعی شده که کارهای بسیار زیادی برای خوشمزه کردن این محصولات باید انجام پذیرد. این پژوهشگر با استفاده از نرم افزار CAD، توانسته یک برنامه طراحی کند تا مواد غذایی خاصی که با استفاده از یک سرنگ به پرینترهای سه بعدی تزریق شده را به شکل میکرو رشته‌های طولانی پرینت کند و سپس آن‌ها را به شکل یک استیک در بیاورد.

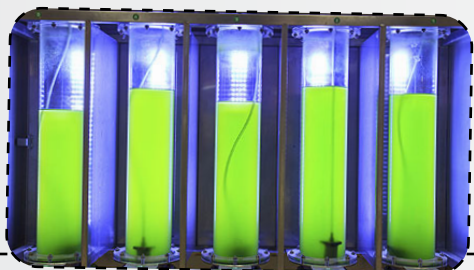
## سیستم‌های نوین دارورسانی بر پایه پلیمر فیبروئین ابریشم:

فیبروئین ابریشم یک پلیمر پروتئینی طبیعی است که به واسطه‌ی خصوصیت‌های منحصر به فردی از جمله زیست سازگاری عالی، زیست تخریب پذیری، خواص مکانیکی خوب، فرآیند پذیری آسان و نیز قابلیت تشکیل نانو ذره، میکرو ذره، الیاف، هیدروژل، فیلم و... گزینه مناسبی برای کاربردهای زیست پزشکی به ویژه دارورسانی است.



## قرص ضد کرونا (قرص فاوپیراویر):

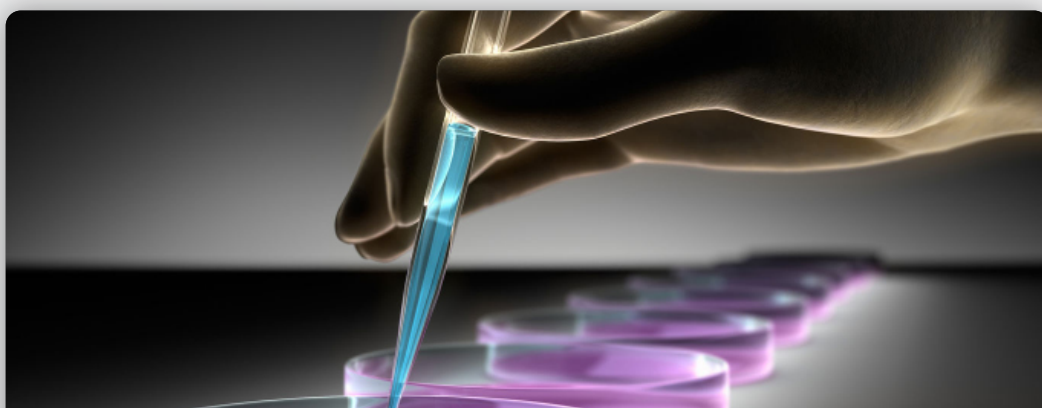
این دارو در ابتدا به عنوان داروی ضد آنفولانزا در ژاپن به بازار عرضه شد و بعد برای اولین بار در مرکز بیماری همه‌گیر علیه SARS-COV-2 در وهان استفاده شد. در داخل بافت بدن، این قرص به فرم فعال دارو تبدیل می‌شود و اثر ضد ویروسی خود را از طریق مکانیسم‌های زیر اعمال می‌کند: منجر به خاتمه سنتز پروتئین در ویروس می‌شود. این دارو در رشته RNA ویروس قرار می‌گیرد و از گسترش بیشتر آن جلوگیری می‌کند. اخیرا ثابت شده است که فاوپیراویر در عفونت‌های آنفولانزا، می‌تواند باعث نوعی جهش زایی کشنده در ویروس شود و آن را به یک داروی کشنده ویروس تبدیل کند.



## تولید فیلتر آب با استفاده از جلبک‌ها:

دانشمندان متوجه شدند که می‌توان از گونه‌ای از جلبک‌های بنگلادش که قابلیت استخراج نانوفیبرهای سلولز را دارند؛ برای تولید فیلتر آب استفاده کرد. با استفاده از این جلبک‌ها، می‌توان صفحات کاغذی با اندازه حفرات مناسب تشکیل داد و از آن برای تصفیه آب استفاده کرد. فیلتر کاغذی ساخته شده از این طریق، مقاومت بالایی در مقابل میکروب‌ها دارد و همچنین قابلیت باکتری زدایی بسیار خوبی را از خود در سنجش‌های آزمایشگاهی و محیط واقعی نشان می‌دهد. محققان معتقدند که با توسعه بیشتر، فیلتر کاغذی ساخته شده از جلبک Pithophora می‌تواند راه حل و درمان مناسبی برای جلوگیری از نشر و ایجاد بیماری‌های ناشی از آب آشامیدنی ناسالم باشد.

## منابع





# برای علم برای ایران...

زهره سبحانی

دانشجوی بیوتکنولوژی  
دانشگاه آزاد تهران مرکز

## دکتر مسعود سلیمانی (دانشمند ایرانی در حوزه علم بیوتکنولوژی):

دکترمسعود سلیمانی، محقق و پژوهشگر ایرانی در حوزه هماتولوژی و سلول‌های بنیادی و استاد دانشگاه تربیت مدرس است. وی زاده شهریور ۱۳۴۹ در اصفهان بوده است.

دکتر سلیمانی در سال ۱۳۸۳ تحصیلات دکتری را در رشته هماتولوژی آزمایشگاهی و بانک خون (در دانشگاه تربیت مدرس) به پایان رساند. ایشان با تالیف ۱۲ جلد کتاب و بیش از ۱۲۰۰ مقاله و ۵۷۷ مقاله نمایه شده، با میانگین استناد بالای ۱۲، جزو برترین دانشمندان جهان قرار گرفت.

## جوایز و افتخارات:

ایشان به پاس تلاش صادقانه و بی وقفه علمی در درمان بیماران و پژوهش در حوزه هماتولوژی و تحقیق در حوزه خون و فرآورده‌ها و مشتقات خونی، به عنوان چهره تأثیرگذار زیست فناوری و برنده جایزه زنده یاد کاظمی آشتیانی انتخاب شده است. وی که از چهره‌های شاخص بین‌المللی در حوزه تحقیقات سلول‌های بنیادی، سلول درمانی و مهندسی بافت بوده، جزو یک درصد برتر دانشمندان جهان است.

## از کارنامه تلاش‌ها و افتخارات علمی ایشان، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. ریاست انجمن خون شناسی ایران
۲. کسب عنوان استاد برگزیده کشوری و دانشجوی برتر در دوران تحصیل
۳. برنده جایزه چهره تأثیرگذار بیوتکنولوژی از همایش ملی بیوتکنولوژی (۱۳۹۸)
۴. استاد نمونه کشوری و قرار گرفتن در زمره یک درصد دانشمند برتر جهان (۱۳۹۴)
۵. برنده دوره‌های ۱۶ و ۲۵ جشنواره تحقیقات علوم پزشکی رازی (۱۳۸۹ و ۱۳۹۸)
۶. برنده جایزه پژوهشگر جوان از انجمن بین‌المللی هماتولوژی
۷. برنده جایزه دانشجوی برگزیده کشوری در مقطع دکتری (۱۳۸۰)
۸. برنده جایزه کتاب سال دانشجویی برای ترجمه کتاب طب انتقال خون و بانک خون (۱۳۷۹)

علمی مثل انجمن ژنتیک ایران و انجمن ایمنی زیستی، ضمن اعتراض به تحریم‌های ظالمانه ای که آثار زیانبار آن علاوه بر رفاه عمومی هموطنانمان، تاثیر مخربی بر تحقیقات و ارتباطات علمی گذاشته است، نگرانی عمیق خود را از بازداشت غیرمنصفانه و دور از شان دانشمند ارزشمند و چهره تاثیرگذار بیوتکنولوژی کشور در سال ۱۳۹۸، جناب آقای دکتر مسعود سلیمانی، محقق شاخص بین‌المللی در تحقیقات سلول‌های بنیادی، سلول درمانی و مهندسی بافت و از دانشمندان و نخبگان علمی یک درصد برتر جهان اعلام می‌نمایند.

شرکت کنندگان در همایش، ادامه بازداشت این محقق هم وطن که همواره در جهت کاهش دردهای هم وطنان و سایر مردم جهان تلاش کرده است، مصداق بارز دخالت امور سیاسی در امور علمی و بی احترامی سیاستمداران به دانشمندان دانسته و به طور جدی از مجامع بین‌المللی و حقوق بشری به خصوص سازمان ملل متحد خواستار پیگیری آزادی سریع این محقق ارزشمند و جبران لطمات روحی وارد شده به وی و خانواده محترمشان، جامعه علمی کشور و سایر دانشمندان جهان می‌باشیم.»

تربیت صدها دانشجو در این حوزه از دیگر افتخارات ایشان می‌باشد. ازجمله شاگردان تاثیرگذار وی در زمینه هماتولوژی، می‌توان به علی چهره آرا، نسترن مندی‌س، سمانه رفیع و آرش عظیم پور اشاره کرد.

### ردپای سیاست در امور علمی!

دکتر سلیمانی به دعوت مؤسسه آمریکایی «مایو کلینیک»، برای انجام یک پروژه تحقیقاتی در سال ۱۳۹۷ به آمریکا سفر می‌کند که در جریان این سفر، به اتهام دور زدن تحریم‌های آمریکا علیه ایران بازداشت می‌شود. اتهام او خریداری و سفارش یک ماده شیمیایی مربوط به آزمایش‌های خون‌شناسی بود. سرانجام، این دانشمند برجسته پس از گذراندن ۱۴ ماه در زندان دیتون جورجیا در ایالت آتلانتای آمریکا با پیگیری‌های وزارت خارجه و با همکاری دولت سوئیس آزاد شد و به ایران بازگشت.

در قطعنامه پایانی سومین همایش بین‌المللی بیوتکنولوژی هم با محکومیت بازداشت این دانشمند برجسته سلول‌های بنیادی آمده است: «جامعه دانشمندان، متخصصان، دانشجویان و اعضای انجمن بیوتکنولوژی جمهوری اسلامی ایران در کنار سایر انجمن‌های

### منابع



# نانو حامل‌های دارویی...



سید پارسا هاشمی

دانشجوی شیمی  
دانشگاه آزاد واحد قم

سیستم‌های انتقال دارو (drug delivery systems, DDS) برای بهبود خواص دارویی و درمانی برخی از داروها توسعه یافته‌اند و غالباً به صورت یک مخزن، دارو را درون خود جای می‌دهند. این سیستم‌ها دارو را به مقدار معین و در محل خاص، آزاد نموده و رهایش و توزیع آن را در بدن کنترل می‌کنند. نانوذرات به‌طور گسترده در دارورسانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر، توجه زیادی به سنتز نانوساختارها و استفاده از آن‌ها به عنوان حامل برای دارورسانی شده است، چرا که این ساختارها چندین مزیت اصلی دارند:

- \* کنترل و کاهش نرخ رهایش دارو
  - \* حفاظت از مولکول‌های دارو
  - \* داشتن سایز کوچک‌تر از سلول
  - \* قابلیت عبور از موانع زیستی جهت تحویل دارو به محل هدف
  - \* افزایش ماندگاری دارو در جریان خون
  - \* دارورسانی هدفمند
  - \* زیست‌سازگاری
- این ویژگی‌ها موجب افزایش بازده درمانی داروها می‌شوند.

## تقسیم‌بندی نانوحامل‌های دارویی

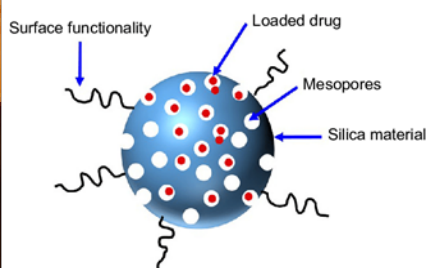
به طور کلی، می‌توان حامل‌های دارویی را به دو دسته کلی «حامل‌های آلی» یا organic و «حامل‌های غیرآلی» یا inorganic طبقه‌بندی کرد. هر کدام از این دسته‌ها به زیرشاخه‌های کوچک‌تری تقسیم‌بندی می‌شوند.

## نانوحامل‌های غیرآلی:

۱. **نانولوله‌های کربنی:** نانولوله‌های کربنی، مجموعه‌ای توخالی از کربناتوم‌هایی هستند که در سال ۱۹۹۱ توسط lijima59 کشف شدند. نانولوله‌های کربنی، به خانواده فولرن‌ها (سومین شکل آلوتروپیک کربن) تعلق دارند و از چرخاندن ورقه‌های گرافن به شکل لوله‌ای در می‌آیند. نانولوله‌های کربنی را می‌توان به‌عنوان نانولوله‌های کربنی تک‌جداره (SWCNT) طبقه‌بندی کرد که با پیچاندن یک ورق گرافن منفرد یا نانولوله‌های کربنی چند جداره (MWCNT) که از پیچاندن چندین ورقه گرافن متحدالمرکز در یک مجموعه‌ای شبیه به لوله تشکیل می‌شوند. نانولوله‌های کربنی دارای ابعاد مقطعی در محدوده نانومتری و طولی هستند که می‌تواند بیش از هزار برابر قطر آن‌ها گسترش یابد. به طور معمول، قطر بیرونی SWCNT ها و MWCNT ها به ترتیب در محدوده

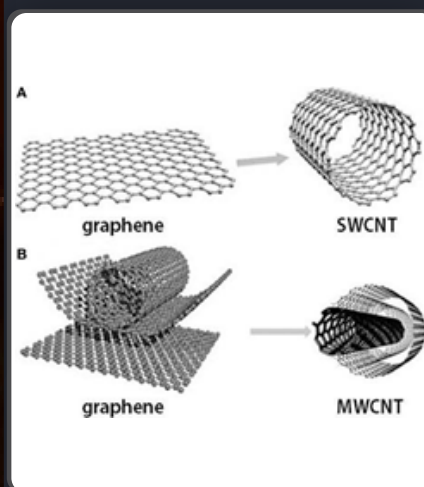


زیرا به دلیل ساختار لانه زنبوری خود با صدها منافذ، می‌توانند مقادیر زیادی دارو را میزبانی کنند (شکل ۸). MSN ها دارای چندین ویژگی جذاب مانند زیست سازگاری خوب هستند. سطح مشخص و حجم منافذ زیاد، ظرفیت بارگذاری بالا، قطر منافذ قابل کنترل از ۲ تا ۵۰ نانومتر با توزیع اندازه حفره‌های باریک، پایداری حرارتی و شیمیایی خوب و تطبیق پذیری داروهای بارگیری با ویژگی های آب دوست و چربی دوست، که آن‌ها را امیدوارکننده می‌کند. حامل های دارو در مقیاس



نانو. علاوه بر این، سهولت عملکرد سطحی برای تحویل داروی کنترل شده و هدفمند، MSN ها را قادر می‌سازد تا کارایی درمانی را افزایش دهند و سمیت داروها را کاهش دهند. معماری منحصر به فرد و ویژگی‌های جذاب MSN، این دسته از نانوحامل‌ها را در موقعیت ایده‌آلی برای تحویل داروهای ضد سرطان قرار می‌دهد. ساختار مزو متخلخل MSN ها آن‌ها

دهه گذشته به‌عنوان یک حامل داروی ضدسرطان مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. داروهای ضد سرطان می‌توانند در حفره داخلی CNTs66 کپسوله شوند یا به صورت کووالانسی یا غیرکووالانسی به سطح CNT ها متصل شوند. علاوه بر این، اتصال عوامل هدف‌گیری مختلف به نانولوله‌های کربنی دارای عملکرد سطحی، تحویل هدفمند داروی ضد سرطان را به ناحیه مورد نظر امکان‌پذیر می‌سازد. چند نمونه از کاربردهای کربنی در تحویل داروی ضد سرطان شامل متوترکسات، پاکلیتاکسل، دوکسوروبیسین، سیس پلاتین، و کاربوپلاتین می‌شود.



**۲. نانو ذرات سیلیکا مزوپور:** مواد سیلیسی ( $\text{SiO}_2$ ) به دلیل فرآیند سنتز ساده و در دسترس بودن برای تولید انبوه، کاربردهای بیشتری در زمینه زیست پزشکی دارند. در بین مواد سیلیسی، سیلیس‌های مزوپور از اهمیت ویژه‌ای در دارورسانی برخوردار هستند؛

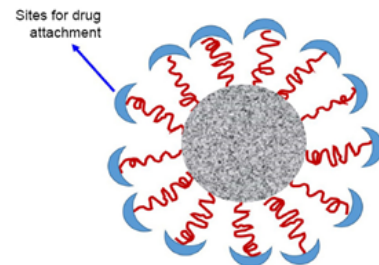


Figure 6 Structure of VNPs.  
Abbreviation: VNP, virus-based nanoparticle.

۲-۴ نانومتر و ۲-۱۰۰ نانومتر است. CNT ها دارای برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی متمایز هستند که آن‌ها را به حاملی امیدوارکننده برای تحویل دارو تبدیل می‌کند. برخی از این ویژگی‌ها عبارتند از شکل نانوسوزن، ساختار یکپارچه توخالی، نسبت تصویر زیر (طول: قطر ۱:۲۰۰)، سطح فوق العاده بالا، وزن فوق العاده سبک، استحکام مکانیکی بالا، رسانایی الکتریکی و حرارتی بالا و توانایی آن‌ها برای اصلاح سطح. شکل سوزنی‌مانند نانولوله‌های کربنی به آن‌ها اجازه می‌دهد تا از غشای سلولی از طریق اندوسیتوز یا «نفوذ سوزنی‌مانند» عبور کرده و متعاقباً وارد سلول شوند. با این حال، نانولوله‌های کربنی توانایی عملکردی شدن سطحی را دارند؛ که آن‌ها را محلول در آب، زیست سازگار، غیر سمی و به‌عنوان یک حامل پایدار در سرم می‌کند. CNT ها، انعطاف پذیری ساختاری و عملکرد سطحی مناسب (برای اهداف مختلف)، یکی از نانوحامل‌های ایده‌آل برای درمان سرطان هستند. نانولوله‌های کربنی در ۲

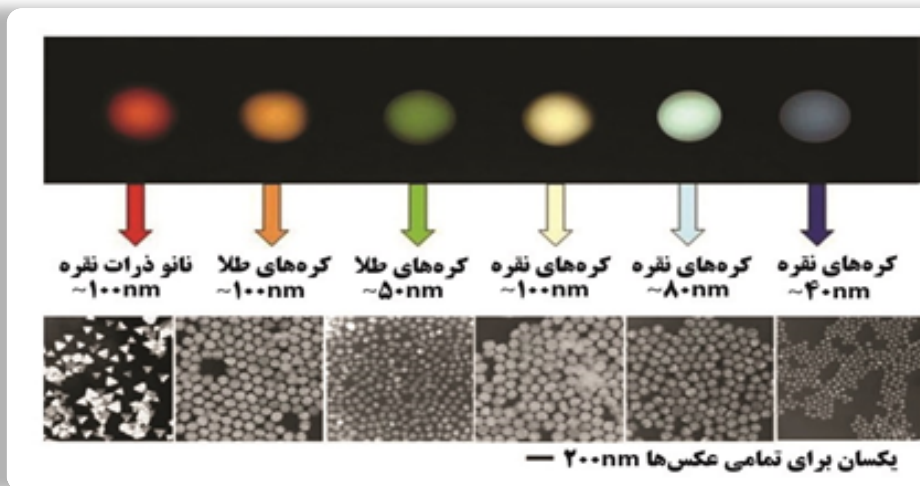
تاکنون طیف گسترده‌ای از ذرات فلزی تولید و مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، اما طلا و نقره پرکاربردترین آن‌ها هستند. می‌توان این ذرات را در اندازه‌ها و اشکال مختلف و با توزیع اندازه ذره‌ای باریک (narrow particle size distribution) تولید کرد. یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این ذرات، تغییر رفتار نوری آن‌ها با تغییر اندازه ذرات است. به بیان دیگر، نانوذرات با اندازه‌های مختلف، رنگ‌های متفاوتی را در طول موج‌های مرئی از خود نشان می‌دهند. از این ویژگی می‌توان در تشخیص بیماری‌ها و دارورسانی بهره برد و تشخیص و توزیع داروها را تسهیل کرد. اصلاح سطحی این ذرات بسیار آسان است و لیگاندهای مختلف مانند قندها، پپتیدها، پروتئین‌ها و DNA، قابلیت اتصال به این ذرات را دارند.

### ۵. نانو ذرات مغناطیسی:

نانوذرات سوپراپارامغناطیس اکسید آهن یکی دیگر از مواد غیرآلی هستند که کاربرد گسترده‌ای در دارورسانی دارند و اغلب با روش‌های شیمیایی (مانند روش هم‌رسوبی) و زیستی (با کمک باکتری) سنتز می‌شوند. از مزایای مهم این ترکیبات می‌توان به اصلاح آسان سطح ذرات و اتصال مستقیم لیگاند به آن اشاره کرد. این ذرات به دلیل خاصیت سوپراپارامغناطیسی می‌توانند در «دارورسانی

سرامیکی غالباً از مواد غیرآلی مانند سیلیکا و آلومینا تهیه می‌شوند. البته این ذرات به این دو ماده محدود نمی‌شوند و اکسیدهای فلزی دیگر (مانند اکسید آهن، اکسید نقره، و سولفیدهای فلزی) نیز در ساخت آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ذرات می‌توانند متخلخل باشند و مخازنی را برای بارگذاری داروها (load-ing) و جلوگیری از تخریب آن‌ها فراهم کنند. سیلیکا

را قادر می‌سازد تا مقدار زیادی داروی ضد سرطان را بارگیری کنند. محدوده اندازه ذرات در مقیاس نانو به آن‌ها کمک می‌کند تا بافت‌های توموری را از طریق هدف



و سیلیکای متخلخل، پرکاربردترین این دسته از ترکیبات هستند و نمونه مشهور تجاری آن با نام MCM-41 در بازار به فروش می‌رسد. با توجه به سنتز آسان و امکان تغییرات سطحی بسیار بر روی این ذرات، مواد سرامیکی حامل‌های جذابی برای دارورسانی به‌شمار می‌روند. **۴. نانو ذرات فلزی:** نانوذرات فلزی در دارورسانی، تشخیص بیماری‌ها و تهیه حسگرهای زیستی کاربرد زیادی دارد.

گیری غیرفعال جمع کنند و عملکرد سطحی راحت MSN ها با عوامل هدف گیری خاص سایت های مختلف، آن‌ها را قادر می‌سازد تا بافت‌های تومور را از طریق مکانیسم هدف گیری فعال هدف قرار دهند. بسیاری از داروهای ضد سرطان مختلف، از جمله پاکلیتاکسل، کمپتوتسین، دوکسوروبیسین و متوترکسات، به طور موثر از طریق MSN ها تحویل داده شده اند.

۳. نانو ذرات سرامیکی: نانوذرات

با کمک روش‌های مختلف مانند روش‌های خوراکی و تزریقی به موضع مورد نظر رساند.

### ۳. نانوذرات پلیمری: شاید

نانوذرات پلیمری رایج‌ترین مواد در دارورسانی به شمار می‌روند. پلیمر به کار رفته در رهاسازی کنترل شده دارو می‌بایست زیست‌سازگار و غیرسمی بوده و ناخالصی‌های قابل نشت نداشته باشد. این ذرات از نظر فیزیکی نیز باید ساختار مناسبی داشته و نیمه عمر مورد نظر را دارا باشد. پلیمرهای به کار رفته در ساخت نانوذرات پلیمری می‌توانند سنتزی و یا طبیعی باشند. این ذرات غالباً از انواع پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر انتخاب می‌شوند. مزیت استفاده از نانوذرات پلیمری، پایداری بالای آن‌ها و امکان تولید در مقیاس بالا است. سیستم‌های وزیکولی (نانوکپسول‌ها) و سیستم‌های ماتریسی (نانوسفر یا Nano-spheres) جزء نانوذرات پلیمری محسوب می‌شوند. در نانوکپسول‌ها، دارو در داخل حفره‌ای پلیمری محبوس می‌شود؛ اما در نانوسفرها، دارو در ماتریس پلیمری پراکنده می‌شود. در حقیقت، نانوسفرهای پلیمری، ساختارهای کروی یکنواخت و کوچکتر از اندازه یک میکرون هستند که از پلیمرهای غیرقابل تجزیه (non-biodegradable) یا تجزیه‌پذیر (biodegradable) ساخته می‌شوند. جزء پلیمری، در یک فاز آلی

(آمی فیلیک) ، زیست‌سازگاری، و سهولت انجام تغییرات سطحی، از جمله ویژگی‌های مهمی هستند که این ساختارها را به گزینه‌ای مناسب برای دارورسانی هدفمند تبدیل کرده‌اند. اولین فرمولاسیون لیپوزومی معرفی شده به بازار دارویی دنیا، یک لیپوزوم پگیده شده حاوی دوکسوروبیسین به نام Doxil<sup>®</sup> است. پگیده کردن یا PEGylation به معنی پوشاندن سطح نانوذرات با پلیمر پل‌اتیلن‌گلیکول (PEG) است. حضور پلی اتیلن گلیکول (PEG) در سطح این لیپوزوم موجب افزایش نیمه عمر گردش داروی دوکسوروبیسین می‌شود.

### ۲. نانوذرات لیپیدی جامد:

نانوذرات لیپیدی جامد (solid lipid nanoparticles یا SLN) نمونه دیگری از نانوذرات لیپیدی هستند که از یک ماتریس لیپیدی جامد متشکل از تری‌گلیسیریدها، لیپیدها، اسیدهای چرب، استروئیدها و موم‌ها تشکیل شده‌اند و اندازه‌ای کمتر از ۱ میکرومتر دارند. به منظور افزایش پایداری این ذرات لازم است در فرمولاسیون آن‌ها، ترکیبات اصلاح‌کننده سطحی (surfactants) استفاده شود. از این نانوذرات می‌توان به منظور بارگذاری و حمل داروهایی با حلالیت بسیار کم در محیط آبی استفاده کرد و آن‌ها را در مدت زمان مشخص آزاد، و

هدفمند با کمک میدان مغناطیسی» یا magnetically induced drug delivery مورد استفاده قرار گیرند. به بیان ساده‌تر، می‌توان نانوذرات مغناطیسی را پس از بارگذاری با دارو، به وسیله اعمال میدان مغناطیسی خارجی، به نقطه خاصی از بدن هدایت کرد و دارو را به محل مورد نظر تحویل داد. نانوذرات سوپراپارامغناطیس مگمیت ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) و مگنتیت ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) عمده‌ترین نانوذرات مغناطیسی مورد استفاده در دارورسانی هستند. این ذرات معمولاً برای افزایش زیست‌سازگاری، با پلیمرهایی مانند دکستران یا کیتوزان عامل‌دار می‌شوند.

### نانوحامل‌های آلی

۱. لیپوزوم: لیپوزوم برای اولین بار در سال ۱۹۶۱ توسط بنگام (Bangham) شناسایی شد. این وزیکول‌های دولایه، از یک بخش مایی محبوس شده در یک غشای لیپیدی دولایه (غالباً از جنس فسفولیپیدهای طبیعی و یا سنتزی) تشکیل می‌شوند. ماهیت دوگانه‌دوستی



اندازه و شکل مشخص دارند. تابع توزیع اندازه ذرات در این ساختارها، بسیار باریک (monodispersed) بوده و می‌توان سطح آن‌ها را با واکنش‌های شیمیایی یا فیزیکی به راحتی تغییر داد و مولکول‌های دارو را چه به صورت پراکنده‌سازی در سطح ساختار و چه کپسوله کردن در داخل آن، با دندیرمر همراه نمود. دندیرمرهای موجود در دارورسانی غالباً از پلیمرهایی مانند پلی‌آمید آمین، پلی‌(گلوتامیک اسید)، پلی‌اتیلن آمین، پلی‌پروپیلن آمین، و پلی‌اتیلن گلیکول تهیه می‌شوند. در دهه ۷۰ میلادی، ووگل و تومالیا اولین افرادی بودند که به سنتز دندیرمرها پرداختند و با قرار دادن مونومرها در امتداد یکدیگر، به ساختارهای درختسان دست یافتند. Vivagel\* اولین سیستم مبتنی بر نانوذرات دندیرمری است که وارد بازار دارویی شده است.

هستند که از بلاک کاپلیمرها (block copolymers) و با پیوندهای غیرکووالانسی تشکیل می‌شوند. مایسل‌های بلاک کاپلیمری، ساختار هسته-پوسته (core-shell) دارند. ویژگی‌های خاص مایسل‌ها مانند غلظت بحرانی تشکیل مایسل (critical micellization concentration یا CMC)، عدد تجمعی (aggregation number)، اندازه، و شکل ساختار نهایی آن‌ها، به ساختار و طول زنجیره‌های پلیمری در بلاک کاپلیمر بستگی دارد. مایسل‌های پلیمری معمولاً CMC پایینی دارند که این امر بر توانایی آن‌ها در افزایش حلالیت داروهای بارگذاری شده در آن‌ها و افزایش پایداری مایسل موثر است. مایسل‌ها با توجه به ظرفیت بالای بارگذاری دارو، پایداری در شرایط فیزیولوژیکی، سرعت انحلال کمتر، تجمع بیشتر دارو در محل اثر، و توانایی تغییرات سطحی، در دارورسانی هدفمند، کاربردهای گسترده‌ای دارند. برای نمونه، مایسل پلیمری NK911 (حاوی داروی دوکسوروبیسین) و مایسل NK105 (حاوی داروی پکلی‌تاکسول)، در فازهای نهایی مطالعات بالینی برای ورود به بازار دارویی دنیا قرار دارند.

**۵. دندیرمرها:** دندیرمرها ماکرومولکول‌های سنتزی و شاخه‌داری هستند که ساختاری شبیه درخت با

پراکنده می‌شود و سپس اتصال عرضی برقرار می‌کند تا ساختارهای کروی تشکیل شوند. می‌توان مولکول‌های دارو را در داخل یک نانوسفر توخالی به دام انداخت یا در ماتریس یک نانوسفر جامد گنجاند. Abraxane\* اولین نانوداروی پلیمری است که در سال ۲۰۰۵ توسط شرکت آمریکایی American Pharmaceutical Partners and American Bioscience به بازار دارویی دنیا معرفی شد. این دارو حاوی نانوذرات داروی پکلی‌تاکسول متصل شده به آلبومین است. این فرمولاسیون عاری از ترکیبی به نام chromophore-EL است که در فرمولاسیون‌های قبلی داروی پکلی‌تاکسول، به منظور افزایش حلالیت مورد استفاده قرار می‌گرفت. ترکیب کروموفور باعث ایجاد حساسیت‌های شدید در برخی از بیماران می‌شود. با این موفقیت اثبات شد که فناوری نانو می‌تواند محصولات را معرفی نماید که برخی از مشکلات علم فرمولاسیون را حل می‌کنند.

**۴. مایسل‌های پلیمری:** مایسل‌های پلیمری، ماکرومولکول‌های خودآرایی





منابع



# کودهای شیمیایی یا زیستی؟



صدرا هاشمی منصور

دانشجوی بیوتکنولوژی  
دانشگاه آزاد تهران مرکز

فلسفه استفاده از کودها، به افزایش بی حد و اندازه جمعیت در قرن ۲۱ برمی گردد. برای برآورده کردن احتیاجات جمعیت روزافزون، به محصولات زیستی نیاز است که تولید مواد غذایی را بیشتر و سریع تر کنند. در غیر این صورت افزایش جمعیت، تهدید بزرگی برای بقا و ادامه نسل بشریت به شمار می آید. از این رو کودهای مختلفی در زمین های زراعی استفاده می شود که در استفاده هر کدام فواید و مضراتی وجود دارد؛ اما فواید بعضی کودها به مضرات بعضی از آنها می آرد و در بلند مدت سود بیشتری برای ما و محیط زیست به همراه خواهد داشت. همچنین باید این نکته را در نظر داشت که نمی توان اجازه داد خاک هایی که هم اکنون در معرض استفاده هستند، فقیر شده و از بین بروند؛ زیرا که با نابودی هر مقدار از خاک علاوه بر آسیب های وارده به محیط زیست، به میزان محصول زراعی نیز ضربه وارد می شود. بنابراین برای تداوم کشت و کار و تامین مایحتاج مردم، باید از بعضی کودها کمتر و از بعضی کودها بیشتر استفاده شود. برای پاسخ به سوال عنوان شده، در قدم نخست باید دو نوع کود شیمیایی و زیستی را بهتر بشناسیم؛ در غیر این صورت قضاوت و پاسخ به این سوال دقیق نخواهد بود.

کودهای زیستی به محصولات زیستی اطلاق می شود که حاوی میکروارگانیسم هایی است که وقتی به خاک، دانه گیاه یا سطح گیاه افزوده می شود افزایش رشد از طرق گوناگون را در بر خواهد داشت. از جمله این روش ها و تاثیرات کود، می توان به افزایش مواد مغذی مورد نیاز گیاه، افزایش زیست توده، میزان باکتری ها و میکروارگانیسم های اطراف ریشه گیاه یا افزایش میزان گیرایی و ظرفیت گیاه از طرق مختلف؛ اشاره کرد.

در سال های اخیر میزان توجه به این نوع کود بیشتر از قبل بوده است. این کودها به دلیل صرفه اقتصادی و اثرات ناچیز بر محیط زیست شناخته شده هستند.

کودهای شیمیایی به کودهایی گفته می شود که به صورت مصنوعی ساخته شده و حاوی مقادیر زیادی از عناصر مورد نیاز گیاه مانند: پتاسیم، نیتروژن و فسفر است. گاهی می توان در این نوع کودها مواد دیگری از جمله سولفور، کلسیم و منیزیم مشاهده کرد. از این کودها می توان برای بارور کردن خاک در کمترین زمان

خود باعث آلودگی شدید آب‌ها می‌شود. با نفوذ در لایه‌های زیرین و رسی خاک، این کودها لایه‌های سختی به نام Hard pan را تشکیل می‌دهند. این امر سبب سختی و چگال تر شدن خاک خواهد شد که اثرات مخرب مضاعفی را به همراه دارد.

یکی از کارهایی که گیاه برای خاک به صورت طبیعی انجام می‌دهد، غنی نگه داشتن خاک است. بدین صورت که هنگامی که گیاه مواد مورد نیاز خود را به صورت طبیعی به دست می‌آورد، دوباره مواد گرفته شده از خاک را جایگزین نموده و باعث غنی ماندن خاک می‌شود. اما در صورت استفاده بلند مدت از

تره بار می‌روید، حتماً با کلمه «ارگانیک» برخورد داشته‌اید. هدف از محصولات و مزارع ارگانیک این است که با کمترین اثرگذاری کودها و مواد شیمیایی، به تولید میوه و سبزیجات مختلف پرداخته شود. این روش علاوه بر ویژگی سلامت محصولات برای انسان، حفاظت از محیط زیست را نیز مد نظر دارد. چرا که استفاده از کودها و محصولات شیمیایی، در بلند مدت می‌تواند اثرات بسیار مخربی بر روی محیط زیست و نهایتاً، سلامت انسان داشته باشد.

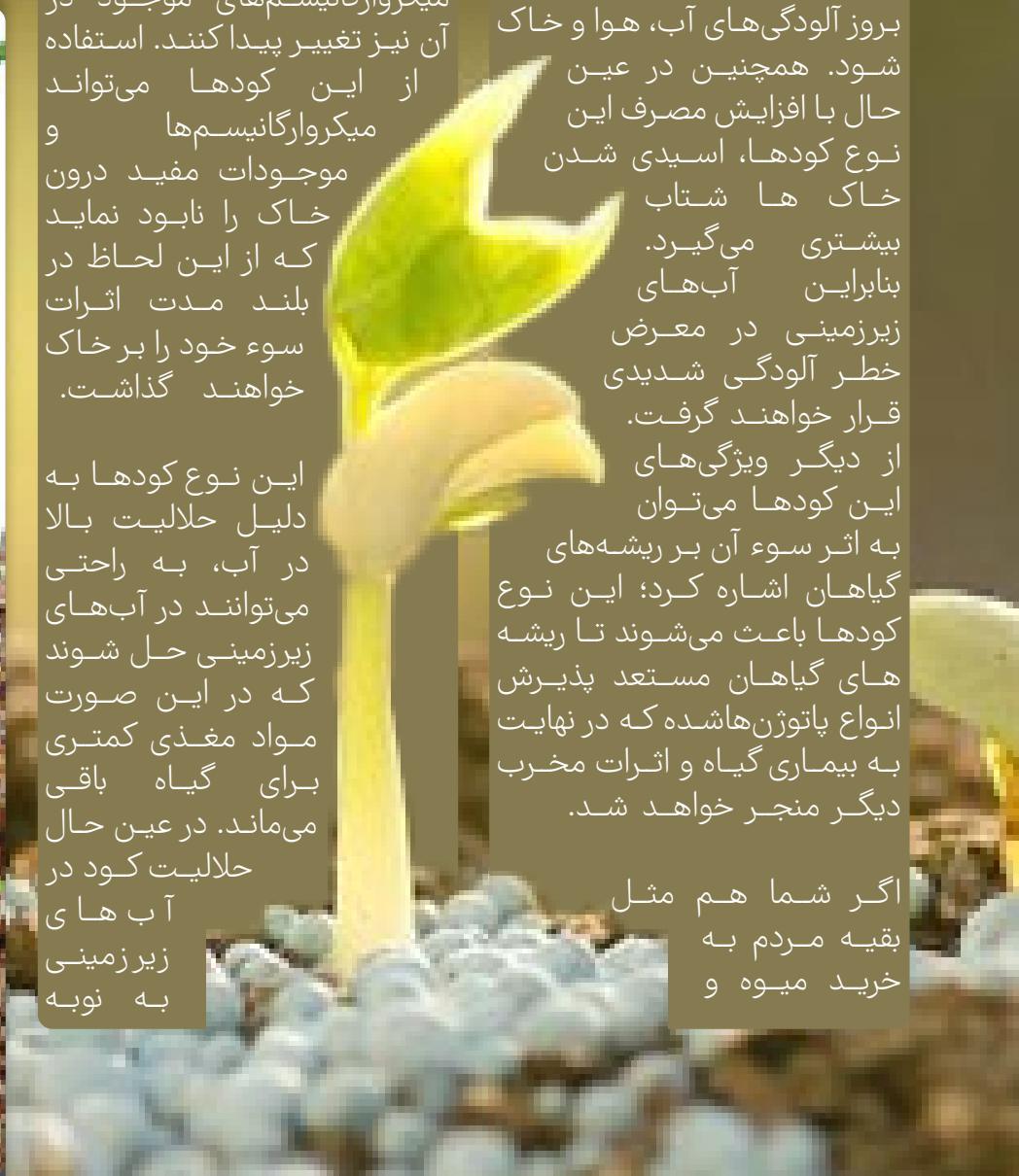
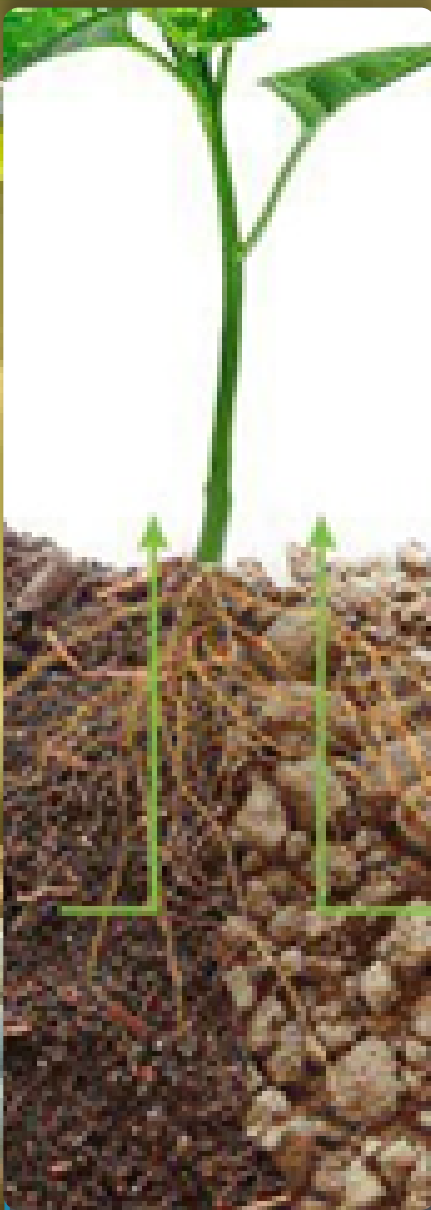
کودهای شیمیایی با تغییر «پی‌اچ» خاک، سبب می‌شوند میکروارگانیسم‌های موجود در آن نیز تغییر پیدا کنند. استفاده از این کودها می‌تواند میکروارگانیسم‌ها و موجودات مفید درون خاک را نابود نماید که از این لحاظ در بلند مدت اثرات سوء خود را بر خاک خواهند گذاشت.

این نوع کودها به دلیل حلالیت بالا در آب، به راحتی می‌توانند در آب‌های زیرزمینی حل شوند که در این صورت مواد مغذی کمتری برای گیاه باقی می‌ماند. در عین حال حلالیت کود در آب‌های زیرزمینی به نوبه

ممکن استفاده نمود. اثر این نوع کودها بسیار سریع و حتمی است. با تغییر مقدار و نوع مواد در کودهای شیمیایی، می‌توان برای هر زمین زراعی بر حسب نیاز، کود مورد نظر را مشخصا تخصیص داد. بدین ترتیب در صورت استفاده از کود دستکاری شده، بستر مناسب را می‌توان برای محصول دلخواه فراهم کرد.

این نوع کودها در صورت مصارف بی‌رویه، می‌تواند باعث بروز آلودگی‌های آب، هوا و خاک شود. همچنین در عین حال با افزایش مصرف این نوع کودها، اسیدی شدن خاک‌ها شتاب بیشتری می‌گیرد. بنابراین آب‌های زیرزمینی در معرض خطر آلودگی شدیدی قرار خواهند گرفت. از دیگر ویژگی‌های این کودها می‌توان به اثر سوء آن بر ریشه‌های گیاهان اشاره کرد؛ این نوع کودها باعث می‌شوند تا ریشه‌های گیاهان مستعد پذیرش انواع پاتوژن‌ها شده که در نهایت به بیماری گیاه و اثرات مخرب دیگر منجر خواهد شد.

اگر شما هم مثل بقیه مردم به خرید میوه و





به حفاظت هرچه بیشتر محیط زیست پرداخت. امید می‌رود فعالیت‌هایی که در سطح زراعی و غیرزراعی صورت می‌گیرند، محیط زیست و بقای نسل‌های آینده را نیز مد نظر داشته و با توجه به اینکه مهد زمین فقط منحصر به نسل حاضر نیست، در حفظ و حراست از سلامت محیط زیست، کمال اهتمام خود را به اجرا بگذارند.

از دیگر ویژگی‌های کودهای زیستی این است که اغلب باکتری‌ها و مواد مضر خاک را از بین برده و از خطراتی مثل پدیده خشکی پیشگیری می‌کند. کودهای زیستی از نظر اقتصادی بسیار با صرفه تر از سایر کودها هستند و حتی در مزارع و مناطق در حال توسعه نیز می‌توانند با هزینه اندک قابل دسترسی باشند.

با همه این اوصاف می‌توان نتیجه گرفت، که کودهای زیستی در مقایسه با کودهای شیمیایی از ویژگی‌های بالاتری برخوردارند. کودهای زیستی به روند طبیعی خاک و گیاه صدمه نزده و در بعضی موارد می‌توانند خاک‌های غیر حاصلخیز را که پیرو استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی پدید آمده را ترمیم نمایند.

یکی از معضلات بزرگ موجود در عصر حاضر حفظ سلامت محیط زیست است که با استفاده درست از کودها می‌توان روند تخریب آن را کندتر کرد. علاوه بر موارد یاد شده، کودهای زیستی از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه می‌باشند؛ اما اثر آن‌ها بر روی خاک، برخلاف کودهای شیمیایی روند کندتری دارند.

با همه توصیفات که در بالا آمد، هنوز هم کودهای زیستی خواهان کمتری داشته و روند تعویض و جایگزینی آن با کودهای شیمیایی نیازمند زمان بیشتری می‌باشد. اما با آموزش و پیشنهاد به کشاورزان در هر نقطه از جهان، می‌توان این روند را تسریع بخشید و نهایتاً

کودهای شیمیایی، خاک فرصت جبران موادی را که از دست داده نخواهد داشت و گیاهان نیز به این امر کمک نخواهند کرد. پس به مرور زمان خاک بسیار فقیر شده و حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. از این رو این کودها با اینکه با هدف تولید بالا و سرعت بالا به گیاهان افزوده می‌شوند، اثرات بلند مدت آن‌ها کاملاً مغایر با هدفی است که برای آن ساخته شده اند و در کل اثرات مخربی را در مقیاس بالا می‌توانند به جای بگذارند. از سوی دیگر کودهای زیستی به دلایل ذکر شده، حائز اهمیت بیشتری در سال‌های اخیر شده اند. این کودها با اثراتی همچون؛ تثبیت نیتروژن، حل شدن پتاسیم و فسفر و غیره، به غنی ماندن خاک در بلند مدت کمک به سزایی می‌نمایند. با استفاده از کودهای زیستی می‌توان روند مشخصی را طی کرد که گیاه و خاک حتی در مدت‌های طولانی به مواد شیمیایی وابسته نشوند و روند زندگی و تولید محصول آن‌ها از حالت طبیعی خارج نشود. این کودها به دلیل ماهیت طبیعی خود و میکروارگانیسم‌هایی که به محیط اضافه می‌کنند؛ روند طبیعی مرگ و زندگی خاک و بازگشت مواد معدنی به خاک را، به هم نمی‌زنند.



منابع



## چرا هر کاری می‌کنم موفق نمی‌شوم؟



فاطمه سادات بهربر

دانشجوی روانشناسی  
دانشگاه آزاد واحد قم

احتمالا شما هم با این سوال مواجه شدید که چرا برخلاف تلاشی که می‌کنم، موفق نمی‌شوم!

وقتی دائما به نتیجه ی کار و اهداف خود فکر می‌کنیم، باعث می‌شود هم مضطرب شویم و هم بترسیم. تحقیقات نشان می‌دهد که سه عامل باعث به وجود آمدن ترس می‌شود:

۱. اولین عامل اعتماد به نفس پایین است
۲. دومین عامل عدم باور به قدرت خویش
۳. و سومین عامل که از دو عامل دیگر مهم تر است؛ این است که دائما به نتیجه فکر می‌کنیم و همین امر باعث ترس از موفقیت می‌شود.

مورد بعدی که تحقیقات نشان می‌دهند، این است که چون در دوران کودکی، دائما به کودک می‌گویند تو باید موفق شوی یا تو باید همیشه برنده باشی، بنابراین این افراد هم تمایل شدید به موفق شدن دارند و هم ترس شدید از پیامد آن؛ در نتیجه وقتی به موفقیت نزدیک می‌شوند، به خاطر ترس از دست دادن توجه و علاقه دیگران که ناشی از عدم توانایی در ثابت نگه داشتن موفقیت و موقعیت موفقیت آمیز است، دچار اضطراب شده و دست از آن می‌کشند و درواقع عملکردشان نامنظم و غیر قابل پیش بینی می‌شود. ترس از موفقیت، خود مانعی است برای تغییر کردن؛ در نتیجه فرد انگیزه کمتری برای پیشرفت خواهد داشت.

وقتی شخص دارای این ویژگی‌ها باشد، ممکن است دچار یکسری مشکلات روحی و روانی نظیر از دست دادن انگیزه پیشرفت، افسردگی، اهمال کاری و بسیاری از مشکلات دیگر شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که اضطراب و استرس، ترس از موفقیت را بالا می‌برد و افسردگی نیز در این امر موثر است. همچنین ترس از موفقیت باعث کاهش اعتماد به نفس و همینطور کاهش انگیزه در برنامه ریزی شغلی و تحصیلی فرد می‌شود. موارد بالا درباره عدم موفقیت بود، اما حالا قصد داریم درمورد نحوه رسیدن به موفقیت صحبت کنیم:

آیا هدف مهم تر است یا سیستم؟

می‌شود، هدف از هر ورزش، به پایان رساندن مسابقه با بهترین امتیاز است؛ اما اگر در کل مسابقه، چشم‌تان به تابلوی امتیازات باشد، شرایط مسخره‌ای رقم خواهد خورد.

(تنها راه برای پیروزی واقعی بهبود هر روزه است) پس اگر می‌خواهید نتایج بهتری بگیرید، تعیین اهداف را فراموش کنید و به جای آن روی سیستم تمرکز کنید.

منظور از این جمله چیست؟ آیا اهداف کاملاً بی‌فایده‌اند؟ البته که نه! اهداف برای تعیین مسیر لازم‌اند، اما سیستم‌ها بهترین گزینه برای پیشرفت هستند. وقتی زمان زیادی را صرف تفکر درباره اهداف کنید، مسلماً وقت کافی برای طراحی سیستم‌هایتان نمی‌گذارید. بنابراین مشکلاتی ظاهر خواهد شد. پس اولین قدم برای رسیدن به موفقیت بررسی سیستم است.

چرا عادت‌های کوچک موجب تفاوتی بزرگ می‌شوند؟ عادت، رفتاری است که به تعداد دفعات کافی تکرار و به یک پروسه خودکار تبدیل می‌شود. وقتی در یک موقعیت جدید قرار می‌گیرید، فعالیت عصبی مغز بالا می‌رود تا موقعیت را تحلیل کند؛ بنابراین درمورد عملکرد خود تصمیمات آگاهانه می‌گیرد؛ اطلاعات جدید زیادی دریافت کرده و سعی می‌کند از آن‌ها سر در بیاورد. در این زمان، مغز فرد، سخت مشغول یادگیری بهترین اقدامات ممکن است.

تفاوت سیستم‌ها با اهداف چیست؟

تمایز میان آن‌ها را برای اولین بار اسکات آدامز، انیماتور کمیک دیلبرت بیان می‌کند: اهداف به نتایجی مربوط می‌شود که خواهان دستیابی به آن‌ها هستیم، اما سیستم‌ها همان پروسه‌هایی هستند که به این نتایج منجر می‌شود.

جیمز کلیر در کتاب عادت‌های اتمی می‌گوید:

مشکل این نیست که ما هدف داریم، مشکل اینجاست که سیستم درستی نداریم اما خواهان رسیدن به اهداف مان هستیم. قبل از اینکه هدفی را تعیین کنید، ابتدا باید سیستم را بررسی کنید و ببینید که اصلاً سیستم مطابق اهدافتان هست یا نه؟ و هم‌اکنون یک سوال مطرح می‌شود: اگر اهدافتان را کاملاً نادیده بگیرید و فقط روی سیستم تمرکز کنید آیا بازهم موفق خواهید شد؟ مثلاً اگر مربی بسکتبال باشید و هدف خود را برای پیروزی در یک مسابقه نادیده بگیرید و فقط روی تمرینات روزمره تیمتان تمرکز کنید؛ آیا بازهم نتیجه خواهید گرفت؟ به نظر من



پس دومین قدم برای رسیدن به موفقیت، تغییر عادت‌هایی است که در راه رسیدن به اهداف مان مفید نیستند؛ پس در نتیجه بهتر است در خودمان عادت‌های مثبت جدید ایجاد کنیم تا به مقصد برسیم.

### در آخر:

این دو موردی که مطرح شد، از مهم‌ترین راه‌های رسیدن به موفقیت می باشد:

۱. قبل از هرچیزی ابتدا سیستم را بررسی کنید
۲. اگر سیستم مطابق اهداف تان بود شروع به برنامه ریزی کنید تا به اهداف تان برسید. اما به یاد داشته باشید، موفقیت یک شبه رخ نمی‌دهد، باید به برنامه‌هایتان متعهد باشید تا رسیدن به اهداف ممکن شود. به هر حال اگر سیستم را بررسی کردید و متوجه شدید سیستم مطابق اهداف تان نیست، آن را تغییر دهید تا سیستم هم راستای اهدافتان شود.

شما برای انتخاب بهترین راه، راه‌های مختلف را امتحان می‌کنید. در واقع این جاست که باید سعی کنید، شکست بخورید، بیاموزید و یک چیز متفاوت را امتحان کنید. با تمرین، آن حرکات بی‌فایده، کمرنگ و اقدامات مفید، تقویت می‌شوند. این همان شکل‌گیری عادت است.

یک تغییر کوچک در عادات روزانه شما می‌تواند زندگی تان را به یک مقصد متفاوت ببرد: به سادگی می‌توان درباره اهمیت یک لحظه تعیین‌کننده اغراق کرد، یا ارزش دستاوردهای کوچک و روزمره را دست کم گرفت. غالباً خودمان را قانع می‌کنیم که موفقیت بزرگ به اقدام بزرگ نیاز دارد. چه هدف‌مان کاهش وزن، ساختن ساختمان، نوشتن کتاب، برنده شدن در یک مسابقه و چه دستیابی به هر هدف دیگری باشد، روی خودمان فشار می‌آوریم تا تغییرات مثبت بسیار بزرگی ایجاد کنیم و همه درباره‌ی ما صحبت کنند. درحالی که اگر به تغییراتی که در بازه یک روزه در ما ایجاد شده؛ نگاه کنیم، شاید به نظر تفاوت چندانی ایجاد نکند، اما تاثیری که در طول ماه‌ها و سال‌ها برجا می‌گذارند؛ می‌تواند بزرگ باشد.



منابع





# ژن درمانی چیست؟

## شقایق عمویی

دانشجوی زیست شناسی سلولی مولکولی  
دانشگاه پیام نور واحد شهریار

ژن درمانی یک رویکرد پزشکی است که با اصلاح مشکل ژنتیکی زمینه‌ای، بیماری را درمان یا از آن پیشگیری می‌کند. ژن درمانی انسانی به دنبال اصلاح یا دستکاری بیان یک ژن یا تغییر خواص بیولوژیکی سلول‌های زنده برای استفاده درمانی است. در واقع تکنیکی است که ژن‌های فرد را برای درمان بیماری اصلاح می‌کند و می‌تواند با مکانیسم‌های مختلفی کار کند:

- \* جایگزینی یک ژن عامل بیماری با یک نسخه سالم از ژن.
- \* غیرفعال کردن یک ژن عامل بیماری که به درستی کار نمی‌کند.
- \* معرفی یک ژن جدید یا اصلاح شده به بدن برای کمک به درمان بیماری.

محصولات ژن درمانی، برای درمان بیماری‌هایی از جمله سرطان، بیماری‌های ژنتیکی و بیماری‌های عفونی در حال مطالعه هستند. انواع مختلفی از محصولات ژن درمانی وجود دارد که عبارتند از:

- \* دی‌ان‌ای (DNA) پلازمید: از مولکول‌های حلقوی DNA می‌توان با روش مهندسی ژنتیک برای حمل ژن‌های درمانی به داخل سلول انسانی استفاده کرد.

- \* حاملان (وکتورهای) ویروسی: ویروس‌ها توانایی طبیعی انتقال مواد ژنتیکی به سلول‌ها را دارند و بنابراین برخی از محصولات ژن درمانی از ویروس‌ها مشتق می‌شوند. هنگامی که ویروس‌های بیماری‌زا به ویروس‌های غیربیماری‌زا اصلاح شدند، می‌توانند به عنوان ناقل برای حمل ژن‌های درمانی به سلول‌های انسانی استفاده شوند.

- \* ناقل / وکتورهای باکتریایی: باکتری‌ها را می‌توان برای جلوگیری از ایجاد بیماری‌های عفونی تغییر داد و سپس به عنوان ناقل برای حمل ژن‌های درمانی به بافت‌های انسانی استفاده کرد.

**چکیده مراحل ژن درمانی:**  
سلول‌ها از بیمار خارج می‌شوند، اصلاح ژنتیکی می‌شوند (اغلب با استفاده از یک ناقل ویروسی) و سپس به بیمار بازگردانده می‌شوند. پس هدف از ویرایش ژن، مختل کردن ژن‌های مضر یا ترمیم ژن‌های جهش یافته است.

## ژن درمانی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شود:

### ۱. ژن درمانی ex vivo

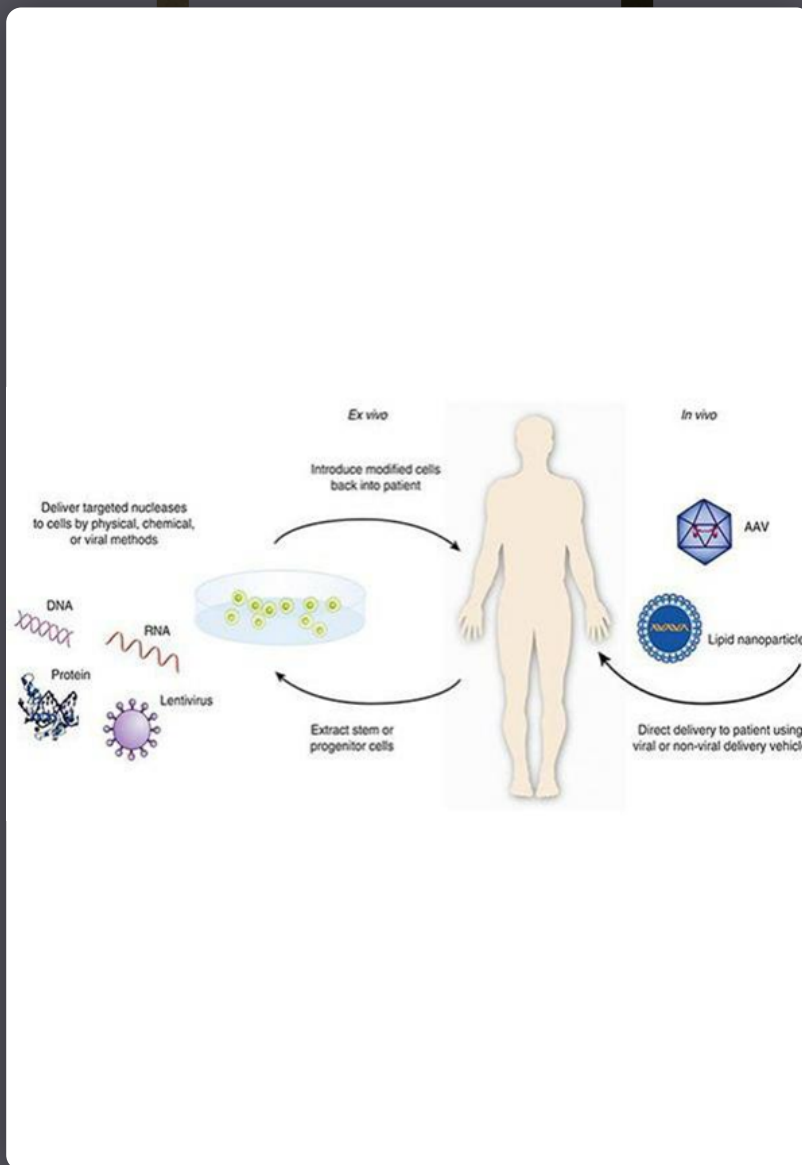
سلول‌ها را از بیمار جدا می‌کند، مواد ژنتیکی جدیدی را معرفی می‌کند که در یک وسیله حمل کننده به نام وکتور بسته بندی می‌شود، سپس سلول‌ها را به بیمار برمی‌گرداند. کودکان بیمار بوستون در ایالات متحده آمریکا از این روش برای اختلالاتی مانند

بیماری سلول داسی شکل، آدنولوکودیستروفي، بیماری گرانولوماتوز مزمن و غیره استفاده می‌کنند.

### ۲. ژن درمانی in vivo

تزریق مستقیم IV از ناقل به جریان خون یا تزریق به

اندام هدف مانند چشم است. از ژن درمانی in vivo برای چندین اختلال از جمله هموفیلی و کمبود اورنیتین ترانس کاربامیلاز استفاده می‌شود.



## تاریخچه‌ای درباره ژن درمانی: اولین ژن‌های اصلاح شده:

در سال ۱۹۹۰، اولین ژن درمانی موفق روی یک کودک چهار ساله که با نقص ایمنی ترکیبی شدید (SCID) به دلیل کمبود آنزیم آدنوزین دامیناز (ADA)

به دنیا آمد، انجام شد. بدون ADA (آنزیم آدنوزین دامیناز)، سلول‌های T از بین می‌روند و فرد قادر به مبارزه با عفونت‌ها نیست. تزریق یک آنزیم مصنوعی ADA، فقط به طور موقت کمک کننده بود. پزشکان تصمیم گرفتند با استفاده از یک ویروس ناتوان که بیماری زایی ایجاد نمی‌کند، یک ژن ADA سالم را به سلول‌های خونی او وارد کنند. موفقیت آن‌ها باعث شد که در دهه ۱۹۹۰ آزمایش‌های بیشتری برای همان شکل SCID انجام شود. سیلوا (همان کودک چهار ساله) اکنون در ۳۰ سالگی خود در انجمن بیماری‌های نادر فعال است. محققان اروپایی در دهه ۱۹۹۰ بر روی شکل SCID-X1 دیگری از SCID مرتبط با کروموزوم X تمرکز کردند. آن‌ها اولین درمان‌ها را در سال ۲۰۰۰ گزارش کردند، اما طی چند سال، از ۲۰

کودک تحت درمان، ۵ نفر به سرطان مبتلا شدند؛ چون ناقل ویروسی که ژن را به سلول‌های T آن‌ها می‌رساند، یک آنکوژن را نیز فعال کرده و باعث ایجاد سرطان خون می‌شود.

کودک تحت درمان، ۵ نفر به سرطان مبتلا شدند؛ چون ناقل ویروسی که ژن را به سلول‌های T آن‌ها می‌رساند، یک آنکوژن را نیز فعال کرده و باعث ایجاد سرطان خون می‌شود.



آدنووایروس‌ها، ویروس‌های مرتبط با آدنو و لنتی ویروس‌ها هستند.

نمونه‌ای از یک ناقل بهبودیافته، وکتور لنتی ویروسی است که برای ژن درمانی سلول داسی شکل در کودکان بوستون استفاده می‌شود. این ناقل، ژنی به نام BCL11A را خاموش می‌کند و منجر به تولید هموگلوبین جنینی می‌شود که تحت تأثیر جهش سلول داسی قرار نمی‌گیرد. این حامل با دقت مهندسی شده بود تا ژن را فقط در پیش سازهای گلبول‌های قرمز خاموش کند؛ تغییری که سلول‌های بنیادی خون درمان شده را قادر می‌ساخت تا به مدت طولانی در مغز استخوان بیماران زندگی کنند.

ویرایش ژن از ابزارهای مولکولی مختلفی استفاده می‌کند که دقیقاً ژن‌های مشکل‌ساز را هدف قرار می‌دهند و بریدگی یا شکستگی در DNA آن‌ها ایجاد می‌کنند. می‌تواند یک ژن معیوب را از بین ببرد، یک توالی DNA جدید وارد کند، یا هر دو را در یک عملیات «برش و چسباندن» انجام دهد. شناخته‌شده‌ترین سیستم‌های ویرایش ژن CRISPR/Cas 9، نوکلئازهای انگشت روی (ZFNS)، و نوکلئازهای مؤثر فعال‌کننده رونویسی (TALENs) هستند.

**ویرایش پایه** حتی دقیق‌تر است. از توانایی هدف‌گیری CRISPR استفاده می‌کند، اما به آنزیم‌ها برای تغییر شیمیایی یک «حرف» از کد یک ژن در یک زمان متکی

است - مثلاً C به T یا A به G تغییر می‌کند - این تغییرات کوچک می‌توانند جهش «اشتباه املایی» را اصلاح کنند. یک ژن عامل بیماری را خاموش کند یا به فعال کردن یک ژن خاص کمک کند. برخلاف ویرایش ژن، ویرایش پایه هنوز در آزمایشات بالینی آزمایش نشده است، اما نویدبخش دقت، کارایی و ایمنی بیشتر است.

سایر درمان‌های ژنتیکی، رویکردهای جدید مرز بین ژن درمانی و درمان دارویی را محو می‌کند. به عنوان مثال، الیگونوکلوئوتیدهای آنتی سنس (ASOs) داروهایی هستند که از قطعات کوتاه و مصنوعی DNA یا RNA ساخته شده اند که RNA پیام‌رسان ساخته شده توسط ژن معیوب را هدف قرار می‌دهند. آن‌ها از تبدیل ژن به پروتئین «بد» جلوگیری می‌کنند یا در برخی موارد، ماشین سلولی را فریب می‌دهند تا پروتئین «خوب» بسازند. در بخش ژنتیک و ژنومیک بیمارستان کودکان بوستون، این رویکرد برای درمان چندین بیماری ژنتیکی بسیار نادر توسعه داده شده است. رویکرد دیگر، تداخل RNA، از RNAهای کوچک برای «خاموش کردن» یک ژن هدف با خنثی کردن mRNA ژن استفاده می‌کند. (لنتی ویروسی که در بالا توضیح داده شد از تداخل RNA برای خاموش کردن ژن BCL11A استفاده می‌کند.)

حتی RNAهای پیام‌رسان مورد استفاده برای برخی از واکسن‌های کووید-۱۹ نیز نوعی

## ناقل‌های ویروسی بهبود یافته در اوایل دهه ۲۰۱۰

ژن درمانی در این دوره یک رنسانس را تجربه کرد. دانشمندان ناقل‌های ویروسی بهتری برای ارائه درمان‌های ژنتیکی ایجاد کردند. آن‌ها عناصر تنظیم‌کننده‌ای به نام پروموتورها و تقویت‌کننده‌ها را برای هدایت فعالیت ژن اضافه کردند. این عناصر مشخص می‌کنند که ژن باید کجا و در چه سطحی روشن شود. محققان در بیمارستان کودکان بوستون در یک تلاش مشترک جهانی، کاری را هدایت کردند که به مشکل سرطان خون رسیدگی کرد و به ژن درمانی اجازه داد تا برای SCID-X1 از سر گرفته شود.

ناقل‌های جدید و اصلاح‌شده می‌توانند بیان ژن‌ها را در انواع سلول‌های خاص با دقت بیشتری هدف قرار دهند، در بدن گمراه نشوند و سیستم ایمنی را تحریک نکنند. برخی از آن‌ها ژن‌هایی را ارائه می‌کنند که برای مدت کوتاهی کار می‌کنند و سپس خود را غیرفعال می‌کنند. برخی دیگر حامل ژن‌هایی هستند که به مدت طولانی فعال می‌مانند و با تقسیم سلول‌ها به سلول‌های دختر منتقل می‌شوند. ویروس‌های محبوب برای ژن درمانی شامل

ژن درمانی است. mRNAها کد ژنتیکی را معرفی می‌کنند که سلول‌ها از آن برای ساختن پروتئین اسپایک کروناویروس استفاده می‌کنند و افراد را وادار می‌کنند تا آنتی‌بادی‌هایی علیه ویروس تولید کنند.

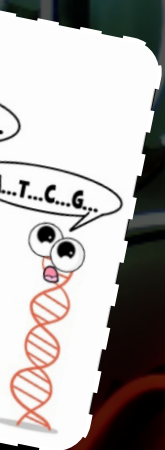
امروزه، ClinicalTrials.gov نزدیک به ۴۰۰ مطالعه فعال ژن درمانی را در سراسر جهان فهرست می‌کند و بیش از ۱۲ داروی ژن درمانی در بازار وجود دارد. در بیمارستان کودکان بوستون، برنامه ژن درمانی بیش از ۲۰ کارآزمایی انسانی را تکمیل یا در دست اجرا دارد، که تعداد بیشتری نیز در راه است. در حالی که ژن درمانی در حال حاضر گران است، انتظار می‌رود که قیمت‌ها به مرور زمان کاهش یابد تا این درمان موثر که انقلابی در جهان پزشکی است نوید بخش همگان شود.

خانواده کاسرس در کودکان بوستون در سال ۲۰۱۰ با نقص ایمنی ترکیبی شدید مرتبط با X1 (SCID-X1) متولد شد، چند ماه اول زندگی خود را در انزوا گذراند. او اولین بیماری بود که ژن درمانی در بوستون کودکان دریافت کرد و امروز یک بازیکن فعال فوتبال و تنیس کلاس پنجم است.

#### منابع







طنز

به سبک بیوتک...

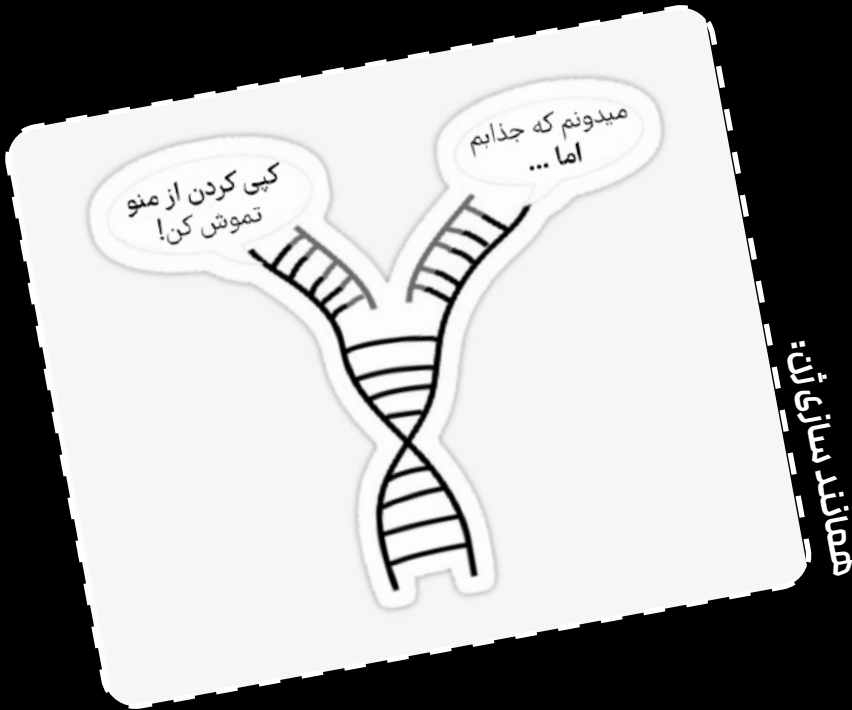


فاطمه صوفی

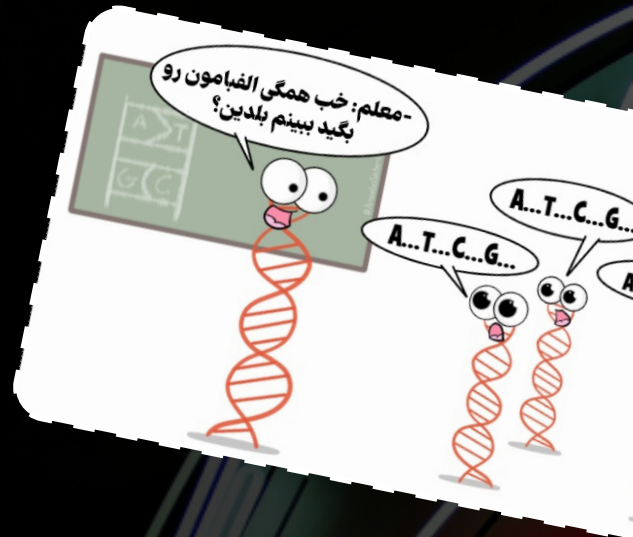
دانشجوی بیوتکنولوژی  
دانشگاه شهاب دانش

مجموعه DNA و RNA:

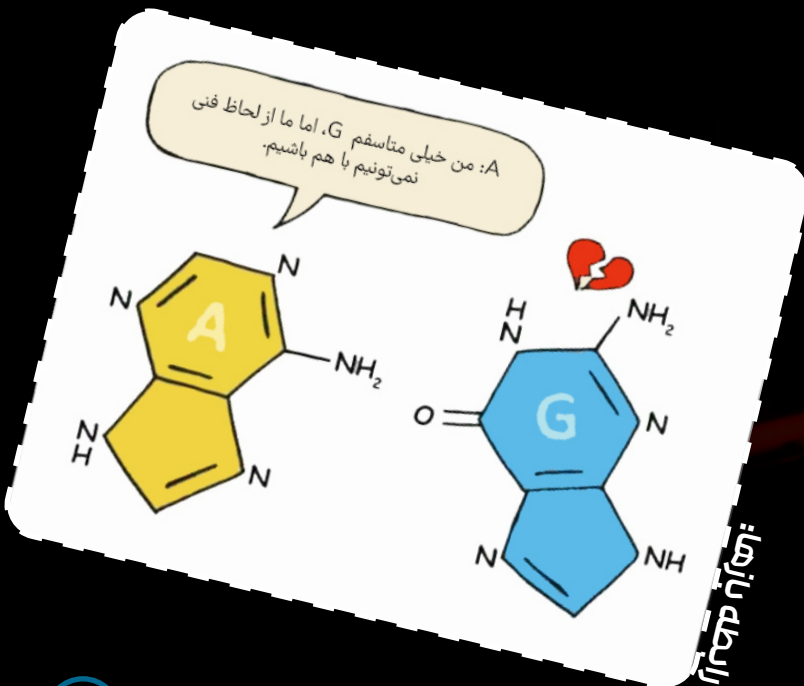




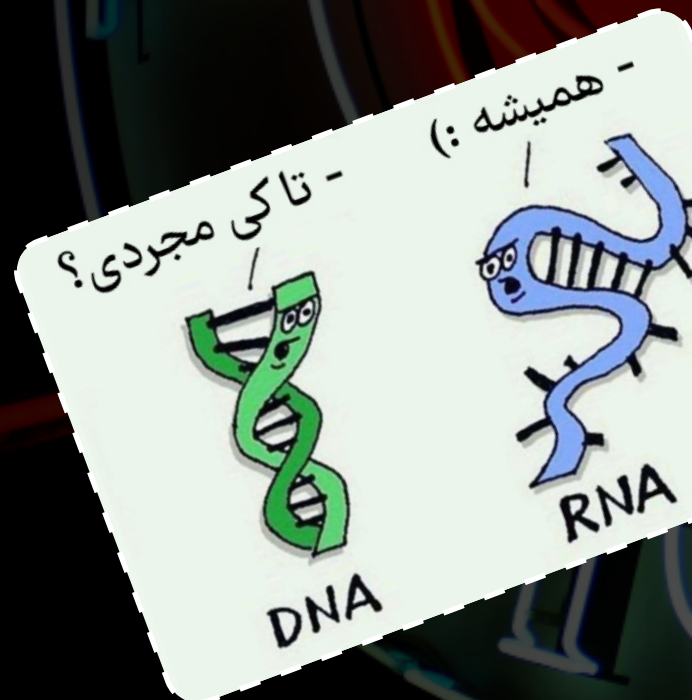
همانند سازی آن:



وقتی زیست شناسی رو خیلی جدی می گیری



راز همه بازها:



# بیوتکنولوژی و کار آفرینی...



احمد رضا صحرانورد

دانشجوی میکروبیولوژی  
دانشگاه آزاد واحد رشت

بیوتکنولوژی، تکنولوژی است که از سیستم‌های بیولوژیکی، موجودات زنده یا بخش‌هایی از آن برای تولید یا ایجاد محصولات مختلف استفاده می‌کند. نان‌های نوشیدنی، نمونه‌ای از فرآیندهای موجود در مفهوم بیوتکنولوژی است (استفاده از مخمر = موجود زنده) برای تولید محصول مورد نظر. چنین فرآیندهای سنتی، معمولاً از موجودات زنده در فرم طبیعی خود استفاده می‌کنند (یا بیشتر به وسیله پرورش آن‌ها توسعه می‌یابند)، در حالی که شکل مدرن بیوتکنولوژی به طور کلی شامل تغییرات پیشرفته‌تر در سیستم بیولوژیکی یا ارگانیسم می‌شود. با توسعه مهندسی ژنتیک در دهه ۱۹۷۰، تحقیقات در زمینه بیوتکنولوژی (و سایر زمینه‌های مرتبط مانند پزشکی، زیست‌شناسی و غیره) به سرعت به دلیل امکان تغییر در مواد ژنتیکی موجودات زنده (DNA) به سرعت توسعه یافت.

امروزه، بیوتکنولوژی بسیاری از رشته‌های مختلف را پوشش می‌دهد (به عنوان مثال ژنتیک، بیوشیمی، زیست‌شناسی مولکولی و غیره). فناوری‌ها و محصولات جدید هر ساله در حوزه‌های مختلف توسعه می‌یابند، مانند: پزشکی (توسعه داروهای جدید و درمان)، کشاورزی (توسعه گیاهان اصلاح شده ژنتیکی، سوخت‌های زیستی، درمان بیولوژیکی) یا بیوتکنولوژی صنعتی (تولید مواد شیمیایی، کاغذ، منسوجات و مواد غذایی).

## تکامل بیوتکنولوژی

۱. دوره تاریخی که بشر با استفاده ناخودآگاه از فرآیندهای زیستی به تولید محصولات تخمیری مانند نان، لبنیات، ترشیجات و سرکه و غیره می‌پرداخت. مصری‌ها در چهار هزار سال قبل با کمک مخمر و خمیر مایه نان می‌پختند. در این دوران فرآیندهای ساده و اولیه بیوتکنولوژی و به‌ویژه تخمیر توسط انسان بکار گرفته می‌شد.

۲. دوره اولیه قرن حاضر که با استفاده آگاهانه از تکنیک‌های تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مناسب و متعاقباً استفاده از فرماتورها در تولید آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، اجزاء مواد غذایی، مواد شیمیایی آلی و سایر ترکیبات، بشر به گسترش این علم مبادرت ورزید. در آن دوره این بخش از علم نام میکروبیولوژی صنعتی به خود گرفت و هم اکنون نیز روند استفاده از این فرآیندها در زندگی انسان ادامه دارد. لیکن پیش‌بینی می‌شود به تدریج

مهندسی ژنتیک تکنیک‌هایی مانند ژن درمانی، تکنولوژی DNA نوترکیب و واکنش زنجیره‌ای پلیمریزا را معرفی می‌کند که از ژن‌ها و مولکول‌های DNA برای تشخیص بیماری‌ها استفاده می‌کند و ژن‌های جدید و سالم را در بدن قرار می‌دهند که سلول‌های آسیب دیده را جایگزین می‌کنند.

### برنامه‌های بیوتکنولوژی در پزشکی: کاربرد Biopharmaceuticals \*

این داروها با استفاده از میکروارگانیسم‌ها و بدون استفاده از مواد شیمیایی توسعه می‌یابد. مولکول‌های بزرگ پروتئین معمولاً منبع داروهای بیولوژیکی هستند. در حال حاضر دانشمندان در حال تلاش برای توسعه داروهای بیولوژیکی دارو هستند. که می‌توانند در برابر بیماری‌هایی مانند هیپاتیت، سرطان و بیماری‌های قلبی درمان شوند.

**\* ژن درمانی:** در ظرافت و تشخیص بیماری‌هایی مانند سرطان و پارکینسون استفاده می‌شود. ژن‌های مناسب زیر بدن حمله می‌کنند که یا سلول‌های مجروح را از بین می‌برد یا جایگزین می‌کنند. در برخی موارد، ژن‌های متناسب با اطلاعات ژنتیکی اصلاح می‌شوند. و این به این معنی است که ژن‌ها عملکرد را به نفع بدن آغاز می‌کنند.

**\* ژنومیک فارماکولوژیک:**

ژنومیک فارماکولوژی، یک روش ژنتیکی اصلاح شده دیگری است که برای یادگیری اطلاعات ژنتیکی شخصیت استفاده می‌شود. این سیستم، پاسخ بدن به داروهای مطمئن را تجزیه و تحلیل می‌کند. این ترکیبی از داروها و ژنومیک است. **\* تست ژنتیک:** این تکنیک از وراثت به منظور جلوگیری از بیماری‌های ژنتیکی در غربالگری والدین، جنس و حامل استفاده می‌شود. تکنیک تست ژنتیک این است که از پروتئین‌های DNA استفاده کند که دنباله‌ای مشابه به توالی‌های جهش یافته دارند. این روش همچنین برای تشخیص جنایتکاران و تست والدین کودک استفاده می‌شود.

### مدیریت فرایند کارآفرینی در صنعت بیوتکنولوژی:

تعداد بی‌شماری از انسان‌ها، متوجه رویاهای خود برای مالکیت و راه اندازی کسب و کار شده اند. هر ساله تعداد زیادی شغل در دنیا توسط کارآفرینان ایجاد می‌گردد. عموماً افرادی که شروع به راه اندازی یک کسب و کار می‌نمایند، برای نخستین بار در این زمینه فعالیت می‌کنند. داشتن روحیه کارآفرینی مهم‌ترین عامل توسعه اقتصادی در سراسر دنیا می‌باشد.

صنعت بیوتکنولوژی، هم پای صنایع دیگر به سرعت در حال رشد می‌باشد. کارآفرینان این بخش به دلیل سودآوری بالا،

با استفاده از تکنیک‌های بیوتکنولوژی نوین، بسیاری از فرآیندهای فوق نیز تحت تأثیر قرار گرفته و به سمت بهبودی و کارآمدی بیشتر تغییر پیدا کنند.

۳. دوره نوین بیوتکنولوژی که با کمک علم "ژنتیک" درحال ایجاد تحول در زندگی بشر است. بیوتکنولوژی نوین مدتی است که رو به توسعه گذاشته و روز به روز دامنه وسعت بیشتری به خود می‌گیرد.

آغاز روش‌های بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک با انتقال ژن‌هایی از یک میکروارگانیسم به میکروارگانیسم دیگر از سال ۱۹۷۶ بوده است. تا قبل از آن دانشمندان در فرآیندهای بیوتکنولوژی از خصوصیات طبیعی و ذاتی ارگانیسم یا میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌کردند.

### کاربرد بیوتکنولوژی در پزشکی چیست؟

تکنیک‌های بیوتکنولوژی، در پزشکی برای تشخیص و درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. این فرصتی برای مردم فراهم می‌کند تا خود را از بیماری‌های خطرناک محافظت کنند. زمینه بیوتکنولوژی،



برای پیشرفت کارآفرینی فناورانه در بیوتکنولوژی، یک استراتژی ترکیبی که شامل توانایی‌ها و ظرفیت‌های علمی بومی و شبکه‌های بین‌المللی تصویب شده توسط کارآفرینان فناوری و ادغام با جوامع چندملیتی، پتانسیل کمک به شکل‌گیری قابلیت‌های صنعتی در بخش تکنولوژی پیشرفته مانند بیوتکنولوژی را دارند. با این حال پتانسیل برای بهره‌برداری طرح‌هایی که از مجموعه افراد به ویژه کارآفرینان استفاده می‌کند، امکان پذیر می‌باشد.

### استارت‌آپ‌های موفق حوزه بیوتکنولوژی دنیا:

سرعت توسعه فناوری، منجر به تاسیس استارت‌آپ‌های زیادی در حوزه بیوتکنولوژی شده‌است. از مهم‌ترین دلایل موفقیت استارت‌آپ‌های حوزه بیوتکنولوژی در دنیا، این است که شرکت‌های نوپا به جای ایجاد تغییر و تحول، به تکامل متمرکز شده‌اند. امروزه ویروس کرونا موجب پیشرفت چشم‌گیر شرکت‌های نوپا در حوزه بیوتکنولوژی شده‌است. بسیاری از این شرکت‌ها رشد کردند و به جایگاه مناسبی در صنعت بیوتکنولوژی و زیست فناوری دست یافتند.

### Notable Labs و صنعت بیوتکنولوژی دنیا

Notable Labs در حال حاضر یکی از بهترین و موفق‌ترین استارت‌آپ‌های بیوتکنولوژی در دنیا محسوب می‌شود که از پلتفرم‌های خود برای پیش بینی

### مقدمه ای بر کارآفرینی فناورانه در زیست فناوری:

کارآفرینی فناورانه، پدیده‌ای است که طی دهه‌های اخیر، از اهمیت بالایی برخوردار شده است. یکی از دلایل اصلی این امر، نقش این پدیده در نوسازی صنعتی و رشد اقتصادی است. در حالی که بخش‌های صنعتی سنتی و به بلوغ رسیده شاهد رکود گسترده‌ای هستند، بخش‌های مبتنی بر فناوری و مبتنی بر دانش رشد قابل توجهی را تجربه می‌کنند. کارآفرینی فناورانه، رشته‌ای است که تحت تاثیر دو حوزه پژوهشی است. بنابراین برای شناخت آن، لازم است تا دیدگاهی بین رشته‌ای مدنظر قرار گیرد.

اهمیت کارآفرینی فناورانه را به طور کلی می‌توان ناشی از اهمیت یافتن توأمان فناوری و کارآفرینی دانست. این امر باعث بروز حوزه رو به رشد کارآفرین فناورانه شده است. به عبارت دیگر، امروزه در اکثر نسخه‌های توسعه، ردیابی از فناوری و کارآفرینی دیده می‌شود. اولاً، همه اندیشمندان تاکید دارند که از بنگاه‌های کوچک تا مناطق و کشورهای بزرگ، باید برای رشد و توسعه پایدار خود به دنبال تولید و به‌کارگیری فناوری‌های مناسب باشند. ثانیاً، عامل تغییر جهت توسعه در بسیاری از کشورها، کارآفرینی معرفی می‌شود. بدان معنی که کارآفرین است که جهت خلق ارزش به دنبال فناوری‌های مناسب رفته و از این رهگذر، فناوری‌های جدید معرفی می‌شوند.

ریسک‌های سرمایه‌گذاری زیاد را به جان می‌خرند. کارآفرین بخش بیوتکنولوژی، در مواجهه با ریسک بالا، یک فعالیت جدید بیوتکنولوژی را آغاز می‌نماید. این شخص دارای ویژگی‌های خاصی نظیر داشتن روحیه مسئولیت پذیری، تمایل به ریسک بالا، داشتن قدرت پیش بینی، دارا بودن سطح بالای انرژی و داشتن توانایی جذب سرمایه می‌باشد. کارآفرینی در صنایع بیوتکنولوژی دارای مزایایی مانند کسب وجهه اجتماعی و علمی بالا، تأمین نیازهای اساسی انسان، سود آوری نسبتاً زیاد و نقاط ضعفی مثل عدم اطمینان نسبت به درآمد در سال‌های اول، خطر از دست دادن سرمایه، نیازهای تکنولوژیکی بالا، ساعات کار طولانی و نیاز به سرمایه‌گذاری زیاد است. اشتباهاتی نظیر عدم کنترل مالی کافی، فقدان تجربه، ضعف مدیریتی، ناتوانی در تهیه یک طرح استراتژیک مفید و بازاریابی نامناسب می‌تواند منجر به شکست کارآفرینی در بخش بیوتکنولوژی شود که یک کارآفرین موفق باید با شناخت کامل از فعالیت خود، مدیریت منابع مالی، تهیه یک طرح کسب و کار منسجم، بکارگیری نیروی انسانی متخصص و بازاریابی گسترده از بروز آن جلوگیری کند.





نظارت بر تجویز دارو و وضعیت سلامتی هر بیمار می‌باشد. محصول تولیدی این شرکت قرصی هوشمند می‌باشد که می‌تواند نحوه و زمان مصرف داروهای مورد نیاز بیماران را ردیابی کند. این قرص هوشمند هنگامی که در داخل بدن قرار می‌گیرد سیگنال‌هایی را به یک برنامه وب ارسال می‌کند. بنابراین از این طریق می‌توان عملکرد آن را در بدن بیمار ارزیابی کرد.

### Intellia Therapeutics

شرکت استارت‌آپی Intellia Therapeutics، با کمک تحقیقات خود می‌تواند روشی درمانی برای بیماری‌های مزمن، سمیت ناشی از ژن و بیماری‌های عفونی که تهدید کننده زندگی هستند ایجاد کند. این مرکز تحقیقاتی از سال ۲۰۱۴ کار خود را گسترش داد و بر موضوع ناکارآمدی سیستم عصبی مرکزی نیز متمرکز شد. در حال حاضر آن‌ها پروژه‌هایی بلند مدت نیز با مراکز تحقیقاتی برتر مانند Novartis در دست اجرا دارند.

شد و به دلیل طراحی داروهای درمانی، به یکی از رهبران صنعت بیوتکنولوژی در دنیا تبدیل شده است. ویژگی که این شرکت را نسبت به سایر شرکت‌های استارت‌آپی در زمینه بیوتکنولوژی متمایز می‌کند، قابلیت تولید و آزمایش دارو با سرعت بالا، توسط تیم حرفه‌ای این شرکت می‌باشد. متأسفانه باکتری‌های عامل عفونت‌های گرم نسبت به آنتی بیوتیک‌هایی که امروزه در بازار موجود هستند؛ مقاوم اند. اینجاست که ما به حضور در Spero Therapeutics در صنعت بیوتکنولوژی دنیا نیاز داریم.

### Samumed، از استارت‌آپ‌های موفق حوزه بیوتکنولوژی در دنیا

Samumed یکی از شرکت‌های استارت‌آپی موفق حوزه بیوتکنولوژی در دنیا است که از طریق سلول‌های بنیادی، بافت را بازسازی می‌کنند. هدف آن‌ها دستکاری سلول‌های بنیادی به منظور جلوگیری از ریزش مو در عین جلوگیری از بیماری‌های مختلف پوست است. این شرکت استارت‌آپی همچنین در تلاش است داروهایی ایجاد کند که بتواند روند پیری را معکوس کند و ممکن است این کار را با مجبور کردن سلول‌های افراد مسن به تولید با سرعت بیشتر، انجام دهند.

### شرکت بیوتکنولوژی به نام Proteus Digital Health

هدف این استارت‌آپ، ایجاد سیستمی متشکل از برنامه‌ها، سنسورها و حسگرها جهت



درمان‌های بالقوه و تاثیر آن بر سرطان‌های خاص استفاده می‌کند. آن‌ها به دلیل کیفیت تیم خود و محصولی که ارائه می‌دهند، در زمره استارت‌آپ‌های برتر صنعت بیوتکنولوژی در دنیا محسوب می‌شوند. مت د سیلوا، بنیان‌گذار Notable Labs، هنگامی که پدرش به سرطان مغز مبتلا شد، روی تغییر روش درمانی سرطان متمرکز شد. هدف آن‌ها استفاده از پیشرفته‌ترین فناوری‌ها می‌باشد جهت تعیین اینکه چه نوع داروها و ترکیبات دارویی برای بیماران مبتلا به سرطان خون مانند لوسمی میلوئید حاد (AML) و سندرم میلودیسپلاستیک (MDS) مفید است. آن‌ها با استفاده از نمونه‌های اولیه بیماران، هوش مصنوعی، اتوماسیون و نرم افزارهای مخصوص، حساسیت بیمار به دارو را می‌سنجند. با کمک این نمونه‌ها، آن‌ها درمان‌های شخصی سرطانی را ارائه می‌دهند که سالانه جان هزاران انسان را نجات می‌دهد.

### Spero Therapeutics و صنعت بیوتکنولوژی در دنیا

Spero Therapeutics یک شرکت استارت‌آپی نوپا در حوزه بیوتکنولوژی است که تمرکز آن بر روی سلول درمانی می‌باشد. این شرکت در سال ۲۰۱۳ تاسیس



همانطور که گفتیم، شرکت‌های استارت‌آپی موفق در حوزه بیوتکنولوژی در دنیا، برای ایجاد راه‌حل‌هایی جهت حل مشکلاتی از جمله بیماری‌ها، آلودگی، کشاورزی و غیره در تلاش هستند. آن‌ها می‌توانند با استفاده از ژن‌های گیاهان، به روشی درمانی در پزشکی برسند و یا حتی از پروتئین‌های قارچ‌ها استفاده کنند جهت کاهش حساسیت محصولات کشاورزی به آفات. نکته‌ای که مهم است این است که با توسعه فناوری، در سالانه تعداد زیادی شرکت، در زمینه بیوتکنولوژی فعالیت خود را آغاز می‌کنند و در جهت رشد این علم تلاش می‌کنند.



منابع





# سلول های همه توان...



محمد ناصری

دانشجوی میکروبیولوژی  
دانشگاه آزاد واحد قم

اولیه همه توان است.  
\* **سلول بنیادی پر توان:** این نوع سلول، قادر به تولید همه سلول های سوماتیک و جنسی می باشد (منبع این سلول ها در بلاستوسیت اولیه و سلول های زایای بدوی می باشد).

\* **سلول بنیادی چند توان:** که قادر به تولید جمعیت های سلولی درون هر لایه زایا می باشند؛ مثل سلول های بنیادی بافتی (به طور مثال سلول های بنیادی خون ساز)

\* **سلول های بنیادی تک توان:** که قادر به تولید فقط یک نوع سلول هستند؛ مثل سلول های بنیادی اسپرماتوگونی ها که فقط سلول اسپرم تولید می کند.

## سلول های بنیادی پرتوان القایی

با این که می دانیم هسته ی سلول های سوماتیک تمایز یافته، دارای رونوشت هایی از کل ژنوم فرد است، تا مدت ها زیست شناسان تصور می کردند که پرتوانی، مانند پایین رفتن از یک سرازیری بدون برگشت است. اعتقاد بر این بود که سلول تمایز یافته،

یکی از مفاهیم جدید که با گسترش روزافزون علم پزشکی و دانش زیست شناسی ایجاد گردید، "پزشکی بازساختی" یا "Regenerative Medicine" بود که به عنوان پزشکی آینده از آن یاد می شود. کمتر از ۲۰ سال است که مفهوم پزشکی بازساختی وارد حیطه پزشکی شده و به یکی از حوزه های مورد علاقه دانشگاه ها، مراکز پژوهشی و شرکت های بیوتکنولوژی و دارویی تبدیل شده است. پزشکی بازساختی به دنبال یافتن شیوه های نوین پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری هاست تا بتوان از پزشکی سنتی که حول محور تشخیص و درمان با داروهای شیمیایی و تا حدی بیوتکنولوژیکی کار می کند؛ به سمت پزشکی فرد محور و حتی پزشکی دقیق حرکت نماید که بدین منظور، فرآورده ها و داروهای بیولوژیک نقش حائز اهمیتی ایفا خواهند کرد.

برای نیل به این مقصود، محصولات پیشرفته پزشکی (Advanced Therapy Medicinal Products) یا به اختصار ATMPs تعریف می شوند. ATMPs، محصولات درمانی و دارویی بر اساس ژن، بافت و سلول هستند که برای انسان مورد استفاده قرار می گیرند. محصولات ATMP به چهار گروه مختلف تقسیم می شوند که عبارتند از:

۱. داروهای ژن درمانی
۲. داروهای سلول درمانی
۳. داروهای مهندسی بافت
۴. داروهای ترکیبی



## سلول های بنیادی و سلول درمانی

مفهوم سلول بنیادی، سلولی است که بتواند تقسیم شود و طی این فرایند، سلولی با همان خصوصیات خودش و یک سلول دختری که قادر به تکوین و تمایز باشد تولید کند؛ بنابراین سلول های بنیادی قدرت یا توانایی تولید انواع مختلفی از سلول های تمایز یافته را دارند. سلول های بنیادی انواع مختلفی دارند:

\* **سلول های بنیادی همه توان:** که قادر به تولید تمام انواع سلولی یک رده می باشد. در جاندارانی مثل هیدر هر سلول منفرد همه توان است. در پستانداران سلول تخم لقاح یافته ۴ تا ۸ سلولی



پرده صماخ که پرده گوش هم گفته می‌شود؛ مجرای بیرونی را از گوش میانی جدا می‌کند.

\* گوش درونی، شامل لابیرنت استخوانی (که خود شامل دهلیز، مجاری نیم دایره‌ای و حلزون می‌باشد) و لابیرنت غشایی (شامل زهدانچه، کسبیک و مجرای نیم دایره‌ای و مجرای حلزونی می‌باشد) است.

### هدایت صوت از پرده صماخ به حلزون

دسته استخوانچه چکشی، به پرده صماخ متصل می‌شود و استخوانچه چکشی به وسیله رباط‌های ریزی به استخوانچه سندان متصل شده و انتهای استخوانچه سندان به استخوانچه رکابی متصل می‌شود و کف استخوانچه رکابی به لابیرنت غشایی حلزون به دریچه بیضی قرار دارد و در نهایت صدا از پرده صماخ و استخوانچه‌ها به حلزون می‌رسد.

شرکت بیوتکنولوژی Frequency Therapeutics، به دنبال معکوس کردن کم شنوایی است؛ اما نه با سمعک و ایمپلنت، بلکه از طریق پزشکی باز ساختی. سلول‌های مژکدار در اندام کورتی، سلول‌های عصبی تخصص یافته‌ای اند که وظیفه انتقال ارتعاش‌های صوتی به مغز را دارند. سلول‌های مژکدار وقتی در معرض صداهای بلند یا داروها، از جمله شیمی‌درمانی‌ها و آنتی‌بیوتیک‌های خاص قرار می‌گیرند، از بین می‌روند. برای درک بهتر این درمان به تشریح ساختار گوش می‌پردازیم:

### ساختار گوش بیرونی، گوش میانی و گوش درونی

\* گوش بیرونی شامل لاله و مجرای بیرونی گوش است که کار دریافت و هدایت امواج صوتی را برعهده دارد. \* گوش میانی در درون استخوان گیجگاهی قرار دارد و شامل جدارهایی می‌باشد که درون آن سه استخوانچه چکشی، سندان و رکابی وجود دارد و

دیگر نمی‌تواند به وضعیت نابالغ و انعطاف پذیرش بازگردد. اما دانش جدید درباره‌ی عوامل رونویسی لازم برای حفظ پرتوانی، راهی بسیار ساده برای بازبرنامه‌ریزی سلول‌های سوماتیک به سلول‌های بنیادی شبه رویانی پیدا کرده است.

### کاربرد سلول‌های بنیادی پرتوان القایی در بیماری‌های انسان

استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی در پزشکی، انجام آزمایش روی بافت فرد بیمار (بدون وجود مشکلات مرتبط با استفاده از سلول‌های بنیادی رویانی انسانی) را امکان پذیر ساخته است. در حال حاضر چهار کاربرد سلول‌های بنیادی پرتوان القایی در پزشکی عبارت اند از:

۱. تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القایی اختصاصی برای فرد بیمار به منظور بررسی آسیب شناسی بیماری
۲. ترکیب ژن درمانی با سلول‌های بنیادی پرتوان القایی متعلق به فرد بیمار، جهت درمان بیماری
۳. استفاده از سلول‌های پیش‌ساز مشتق از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی بیمار، برای پیوند سلول (بدون بروز مشکلات مربوط به رد ایمنی پیوند)
۴. استفاده از سلول‌های تمایز یافته‌ی مشتق از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی بیمار، برای غربال داروها

### معکوس کردن کم شنوایی و ناشنوایی عصبی با درمان پزشکی بازساختی

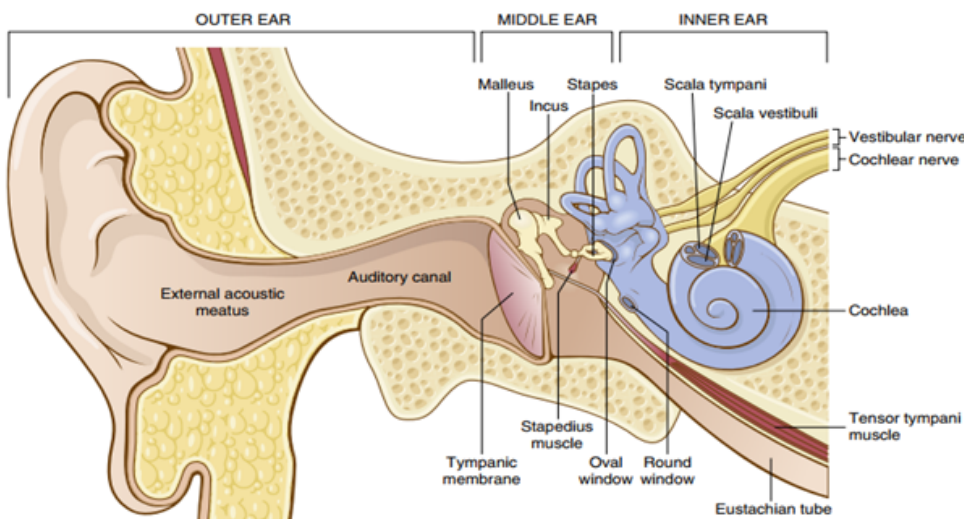
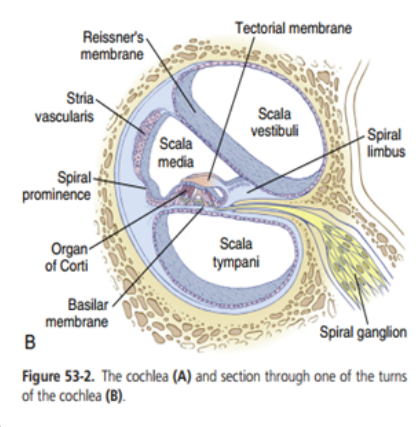


Figure 53-1. The outer ear, tympanic membrane, and ossicular system of the middle ear and inner ear.



## حلزون

مطابق شکل ۱، حلزون مجموعه‌ای از لوله‌های پیچ‌خورده است که خود از سه لوله پیچ‌خورده کناره هم تشکیل شده است:

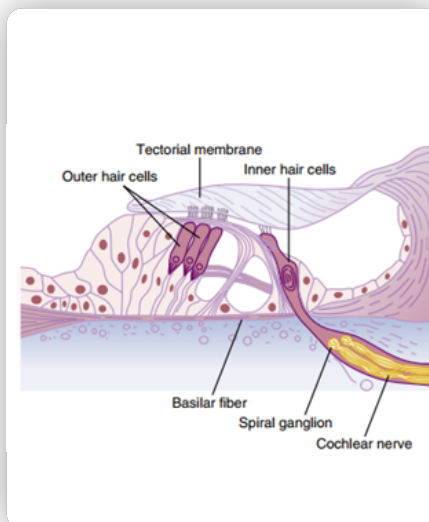
۱. نردبان دهلیزی (Scala vestibuli)
۲. نردبان میانی (Scala media)
۳. نردبان دهلیزی (Scala tympani)

داخل لوله‌ها مایعاتی به نام اندولف و پری لنف جریان دارند و بین نردبان دهلیزی و میانی غشای رایسنر جدا کرده اند و غشای قاعده‌ای (basilar membran)، نردبان صماخی و میانی را از هم جدا می‌سازند. روی سطح غشای قاعده‌ای، اندام کورتی (Organ of corti) قرار گرفته که محتوی یکسری سلول است که از نظر الکترومکانیکی حساس اند و به سلول‌های مژکدار (hair cells) موسوم اند. این سلول‌ها اندام‌های انتهایی با خاصیت گیرندگی هستند که در پاسخ به ارتعاشات صوتی، ایمپالس عصبی تولید می‌کنند.

## اندام کورتی

اندام کورتی که در شکل ۳ نشان داده شده است، عضو گیرنده می‌باشد که در پاسخ به ارتعاش غشا قاعده‌ای ایمپالس عصبی

تولید می‌کند؛ گیرنده‌های حسی واقعی در اندام کورتی، دو نوع سلول عصبی تخصص یافته به نام سلول مژکدار هستند. یک ردیف واحد از سلول‌های مژکدار داخلی با تعداد حدود ۳۵۰۰ عدد و سه تا چهار ردیف از سلول‌های مو خارجی که حدود ۱۲۰۰۰ عدد هستند. قاعده و پهلوهایی سلول‌های مژکدار با شبکه‌ای از انتهای عصبی عصب حلزونی، سیناپس می‌کنند. ۹۰ تا ۹۵ درصد این انتهای عصبی، به سلول‌های مژکدار داخلی منتهی می‌شوند.



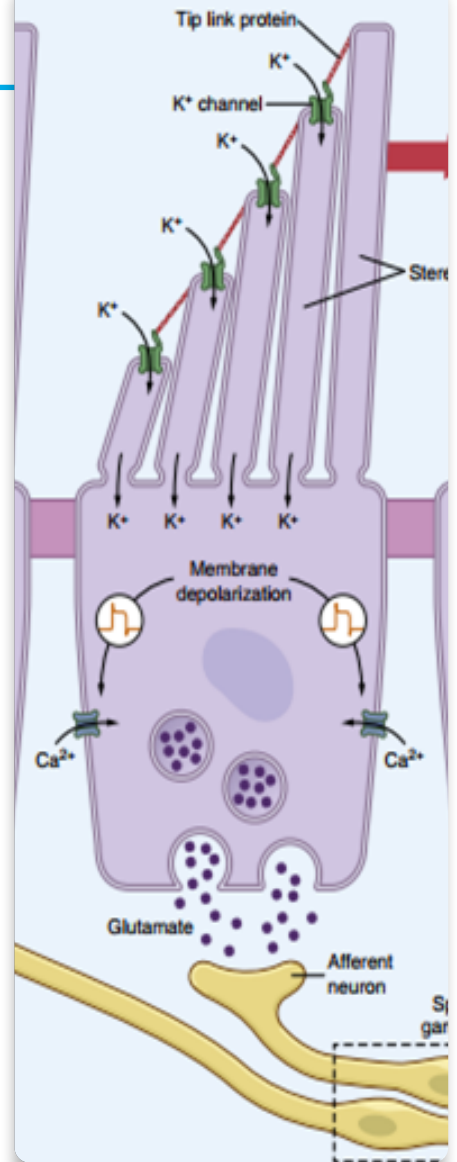
## تحریک سلول‌های مژک دار

طبق شکل ۳، مژک‌های ریز یا مژک‌های فضایی (Stereocilia) که از سلول‌های مژک دار به سمت بالا کشیده می‌شوند، یا با پوشش ژل سطحی غشا پوشانده (Tectorial membrane) واقع در بالای مژک‌های ثابت در نردبان میانی تماس دارند و یا در این پوشش فرو رفته اند. خمیده شدن مژک‌ها در یک جهت، سلول‌های مژک دار را دپلاریزه می‌کند و خمیده شدن در جهت مخالف، آن‌ها

را هیپرپلاریزه می‌کند. این امر به نوبه خود، فیبرهای عصب شنوایی که با قاعده سلول‌ها سیناپس می‌کنند را تحریک خواهد کرد.

شکل ۴، مکانیسمی که توسط آن ارتعاش غشاء قاعده‌ای، انتهای مژکدار را تحریک می‌کند، نشان می‌دهد. انتهای خارجی سلول‌های مژکدار، خیلی محکم در یک ساختمان غیرقابل انعطاف ثابت می‌شوند و به وسیله میله‌های مثلثی شکل کورتی که به فیبرهای قاعده‌ای متصل شده اند، نگهداری می‌شوند. حرکت رو به بالای فیبرهای قاعده‌ای، غشاء قاعده‌ای را به سمت بالا و داخل حرکت می‌دهد. سپس با حرکت غشاء قاعده‌ای به سمت پایین، تیغه رتیکولر به سمت پائین و خارج حرکت می‌کند. حرکت رو به داخل و خارج، موجب می‌شود تا مژک‌ها در مقابل غشاء تکتوریال، به سمت جلو و عقب حرکت کنند؛ بنابراین، هر بار که غشا مژکدار مرتعش می‌شود، سلول‌های مژکدار تحریک می‌شوند.

با وجود اینکه سلول‌های مژک دار خارجی، تقریباً ۳ تا ۴ برابر سلول‌های مژک دار داخلی هستند؛ حدود ۹۰ درصد از فیبرهای شنوایی به وسیله سلول‌های مژک دار داخلی تحریک می‌شوند. اما با وجود این، اگر سلول‌های خارجی آسیب ببینند، درحالی که سلول‌های داخلی کاملاً عملکرد خود را حفظ کنند، شنوایی فرد به نسبت زیاد از بین خواهد رفت.



## انواع ناشنوایی

ناشنوایی، معمولاً به دو نوع تقسیم می‌شود:

۱. کری عصبی که ناشی از آسیب حلزون، آسیب عصب شنوایی یا مدارهای مربوط به گوش‌ها در دستگاه عصبی مرکزی است
۲. کری هدایتی، نوعی که ناشی از آسیب ساختمان فیزیکی گوش است.

در کری هدایتی که ناشی از عفونت‌های مکرر یا بیماری‌های ارثی نواقص استخوانچه‌ها و ... هست، می‌توان با جراحی و روش‌های مختلف، کری را درمان کرد؛ اما در کری عصبی فرد تا پایان عمر کر خواهد ماند.

## درمان توسط پزشکی بازساختی

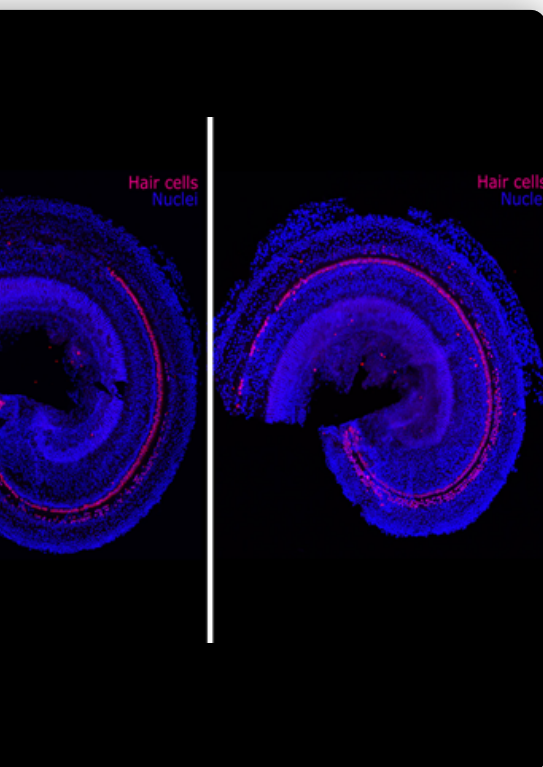
همانطور که گفتیم، شرکت بیوتکنولوژی Frequency Therapeutics، به دنبال معکوس کردن کم شنوایی و ناشنوایی عصبی از طریق پزشکی بازساختی است. این روش مشکلی که برای بیش از ۴۰ میلیون نفر در ایالات متحده و صدها میلیون نفر دیگر در سراسر جهان ایجاد شده است، می‌تواند بسیار ارزشمند باشد.

این شرکت، سلول‌های بنیادی پرتوان القای را به واسطه مولکول‌های خاصی به نحوی تمایز می‌دهد که به سلول‌های مژکدار تبدیل شود، داروی کاندید فرکانس به گونه‌ای طراحی شده است که به داخل گوش تزریق شود تا این سلول‌ها در حلزون بازسازی شود. تیم تحقیقاتی توانست از مولکول‌های کوچک برای تبدیل سلول‌های پیش ساز به هزاران سلول مژکدار در آزمایشگاه استفاده کند.

در اولین مطالعه بالینی Frequency، این شرکت پس از یک بار تزریق، بهبودهای آماری قابل توجهی را در درک گفتار در برخی از شرکت‌کنندگان مشاهده کرد که برخی از پاسخ‌ها نزدیک به دو سال طول کشید. این شرکت تا به امروز بیش از ۲۰۰ بیمار را تحت دز قرار داده است و در سه مطالعه بالینی جداگانه، بهبودهای بالینی معناداری را در درک گفتار مشاهده کرده است. مطالعه دیگری نتوانست بهبود شنوایی را در مقایسه با گروهی که دارو رویشان اثر کرده نشان دهد،

اما شرکت نتیجه آن را به نقص در طراحی کارآزمایی مرتبط می‌داند. شکل ۵، نشان دهنده حلزون گوش است که در آن سلول‌های مژکدار به رنگ قرمز علامت گذاری شده‌اند. طبق شکل ۵، افزایش سلول‌های مژکدار به صورت آشکار مشخص است و مدیران این شرکت بیان داشته‌اند، اولین هدف برای بهبود شنوایی، ادراک گفتار است که اولین نیاز برای بیماران می‌باشد.

«به امید روزی که بتوانیم با دانش و عمل مان خدمتی بر بشریت کرده باشیم»



## منابع





# معرفی گرایش ارشد بیوتکنولوژی پزشکی...

ملیکا کوشی

دانشجوی زیست شناسی سلولی مولکولی  
دانشگاه پیام نور واحد شهریار

به طور کلی، بیوتکنولوژی علمیست که برای تولید محصولات مفید و حل مشکلات، از زیست‌شناسی بهره می‌گیرد. برجسته‌ترین حوزه بیوتکنولوژی، تولید پروتئین‌های درمانی و سایر داروها از طریق مهندسی ژنتیک است. انسان‌ها از هزاران سال پیش برای تهیه نان، نوشیدنی‌های الکلی، پنیر و حفظ محصولات لبنی، از فرآورده‌های بیولوژیکی میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌کرده‌اند؛ اما بیوتکنولوژی به مفهوم امروزی آن، در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ میلادی شروع به ظهور کرد.

در سال ۱۹۸۲، انسولین نوترکیب اولین محصولی بود که از طریق مهندسی ژنتیک ساخته شد. از آن زمان، ده‌ها داروی پروتئینی دستکاری شده ژنتیکی در سراسر جهان تجاری شده‌اند، از جمله نسخه‌های نوترکیب هورمون رشد، فاکتورهای لخته‌کننده، پروتئین‌هایی برای تحریک تولید گلبول‌های قرمز و سفید خون، اینترفرون‌ها و عوامل حل‌کننده لخته.

در سال‌های اولیه، مهم‌ترین دستاورد بیوتکنولوژی، تولید مقادیر بیشتر مولکول‌هایی با خاصیت درمانی - که به طور طبیعی در پلاسما و اندام‌های حیوانی و اجساد انسان تولید می‌شوند - بود. اما امروزه، محققان بیوتکنولوژی به دنبال کشف علل ریشه‌ای-مولکولی بیماری و مداخله دقیق در آن سطح هستند. گاهی اوقات این به معنای تولید پروتئین‌های درمانی است که منابع خود بدن را افزایش می‌دهند یا کمبودهای ژنتیکی را جبران می‌کنند، مانند نسل اول داروهای بیوتکنولوژی. (ژن درمانی - وارد کردن ژن‌های کد کننده پروتئین مورد نیاز در بدن یا سلول‌های بیمار)

بیوتکنولوژی کاربردهای متعددی، به ویژه در پزشکی و کشاورزی دارد. به عنوان مثال می‌توان به استفاده از بیوتکنولوژی در ادغام اطلاعات بیولوژیکی با فناوری رایانه (بیوانفورماتیک)، کاوش در استفاده از تجهیزات میکروسکوپی که می‌تواند وارد بدن انسان شود (نانوتکنولوژی)، و احتمالاً استفاده از تکنیک‌های تحقیقات سلول‌های بنیادی و شبیه سازی برای جایگزینی سلول‌های مرده یا معیوب و ... بافت‌ها (پزشکی

بیماری‌های ارثی، در حال حاضر شناسایی و مشخص شده است. ژن درمانی عبارت است از قرار دادن ژن عملکردی به جای ژن معیوب در سلول‌ها برای پیشگیری، کنترل یا درمان بیماری. تحقیقات سلول‌های بنیادی نیز بسیار امیدوارکننده است و دارای پتانسیل فوق‌العاده‌ای برای درمان اختلالات عصبی، آسیب‌های نخاعی و سایر شرایط مربوط به از دست دادن اندام یا بافت است.

توسعه فن‌آوری‌های پیش‌بینی‌کننده، ممکن است به عصر جدیدی در پیشگیری از بیماری‌ها، به‌ویژه در برخی از اقتصادهای به سرعت در حال توسعه جهان منجر شود. با این حال نمی‌توان خطرات را نادیده گرفت زیرا پیشرفت‌ها و اکتشافات جدید، سؤالات جدیدی را مطرح می‌کند؛ به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند ژن درمانی، اخلاقیات تحقیقات سلول‌های بنیادی، و استفاده نادرست از اطلاعات ژنومی. (۲)

حاوی ویروس آبله بود، قرن‌ها در شرق انجام می‌شد. در سال ۱۷۹۸، دکتر ادوارد جنر، پزشک انگلیسی نشان داد که تلقیح چرک ناشی از زخم‌های ناشی از عفونت توسط ویروس مربوط به آبله گاوی، می‌تواند از ابتلا به آبله بسیار خطرناک‌تر جلوگیری کند. این نشان دهنده آغاز واکسیناسیون بود.

اولین واکسن نوترکیب، تایید شده در سال ۱۹۸۶، با شبیه‌سازی یک قطعه تولید (Merck's Recombivax) به مخمر B ژن از ویروس هپاتیت تولید شد. این قطعه که توسط ماشین ژنتیکی مخمر به پروتئین آنتی ژنی ترجمه شد؛ انقلاب‌های متعددی را در پزشکی ایجاد کرده است. این فناوری درک بیماری‌های متنوعی را مانند فیروز کیستیک و سرطان را متحول کرده است.

بیوتکنولوژی دارویی که یکی از بخش‌های مهم بیوتکنولوژی است، شامل استفاده از حیوانات یا هیبریدهای سلول‌های تومور یا لکوسیت‌ها یا سلول‌ها (پرکاریوت، پستانداران) برای تولید نسخه‌های ایمن‌تر، کارآمدتر و مقرون‌به‌صرفه‌تر از داروهای زیستی معمولی است. راه اندازی دارو یا داروی زیستی جدید نیاز به غربالگری و توسعه دارد.

بزرگ‌ترین پتانسیل بیوتکنولوژی دارویی در ژن درمانی و درمان مبتنی بر سلول‌های بنیادی نهفته است.

علت اصلی نقص بسیاری از

ترمیمی) نام برد. شرکت‌ها و آزمایشگاه‌های دانشگاهی، این فناوری‌های متفاوت را در تلاش برای تجزیه و تحلیل به سمت پایین (به مولکول‌ها) و همچنین سنتز به سمت بالا از زیست‌شناسی مولکولی به سمت مسیرهای شیمیایی، بافت‌ها و اندام‌ها ادغام می‌کنند. (۱)

زیرشاخه‌های اصلی بیوتکنولوژی عبارتند از:

- \* بیوتکنولوژی پزشکی (قرمز)
- \* بیوتکنولوژی کشاورزی (سبز)
- \* بیوتکنولوژی صنعتی (سفید)
- \* بیوتکنولوژی دریایی (آبی)
- \* بیوتکنولوژی مواد غذایی و بیوتکنولوژی زیست‌محیطی.

کاربردهای عمده بیوتکنولوژی در حوزه‌های مختلف و برخی از محصولات مهم آن بیوتکنولوژی پزشکی، کاربردهای زیادی دارد و در تولید داروهای نوترکیب، محصولات مهندسی بافت، داروهای احیا کننده مانند سلول‌های بنیادی و ژن درمانی و بسیاری از محصولات بیوتکنولوژی دیگر برای زندگی بهتر انسان نقش دارد.

واکسن‌های خام، در دوران باستان در چین، هند و ایران استفاده می‌شد. به عنوان مثال، واکسیناسیون با دلمه‌هایی که

## منابع



# چطور ژنوم یک باکتری را استخراج کنیم؟...



فاطمه اصغر زاده

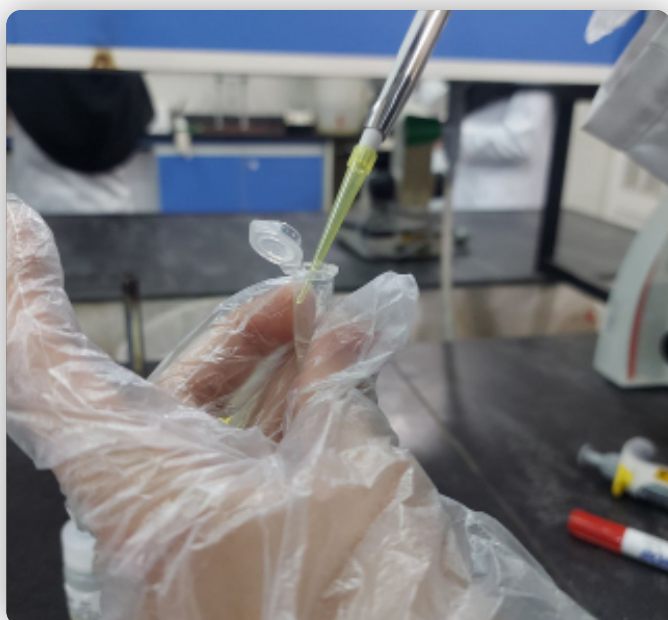
دانشجوی علوم آزمایشگاهی  
دانشگاه آزاد واحد علوم پزشکی قم

چگونه ژن را از شیره وجود استخراج کنیم؟  
بخشی از کارگاه استخراج ژن که در ۲۴ اسفند ماه، که با  
تدریس استاد عباس مروتی برگزار شد را با شما به اشتراک  
می‌گذاریم، با ما همراه باشید:



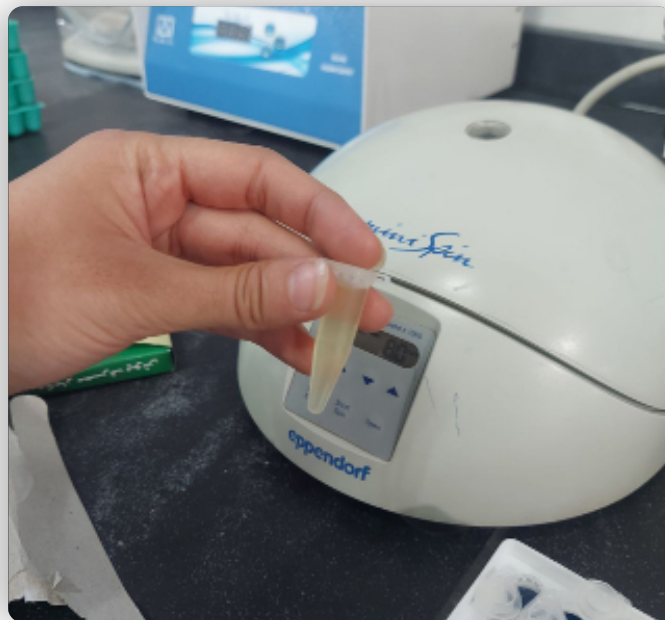


۲. مرحله دوم: اضافه کردن ۳۰۰ میکرولیتر محلول lysis و ۳۰۰ میکرولیتر محلول precipitation با سمپلر، اتفاقی است که باید در این مرحله بیافتد و باز هم در دور ۱۲ هزار و به مدت سه دقیقه آن را سانتریفیوژ می‌کنیم. البته محلول رویی را هم که دور می‌ریزیم.



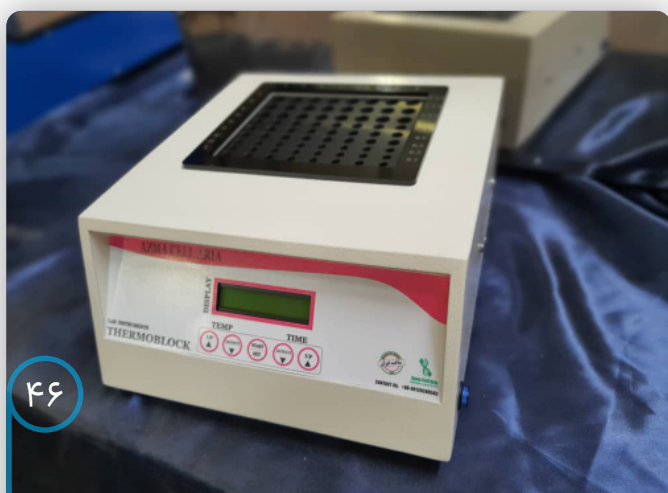
کار با دستگاه سمپلر

۱. مرحله اول: مایعی که حاوی باکتری کشت شده است را از لوله فایکون، در میکروتیوب می‌ریزیم. سپس یک دقیقه در ورتکس می‌گذاریم. در این حال وقت آن است که در دور ۸ هزار و به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ انجام دهیم. و بعد هم محلول رویی را دور می‌ریزیم.



دستگاه سانتریفیوژ

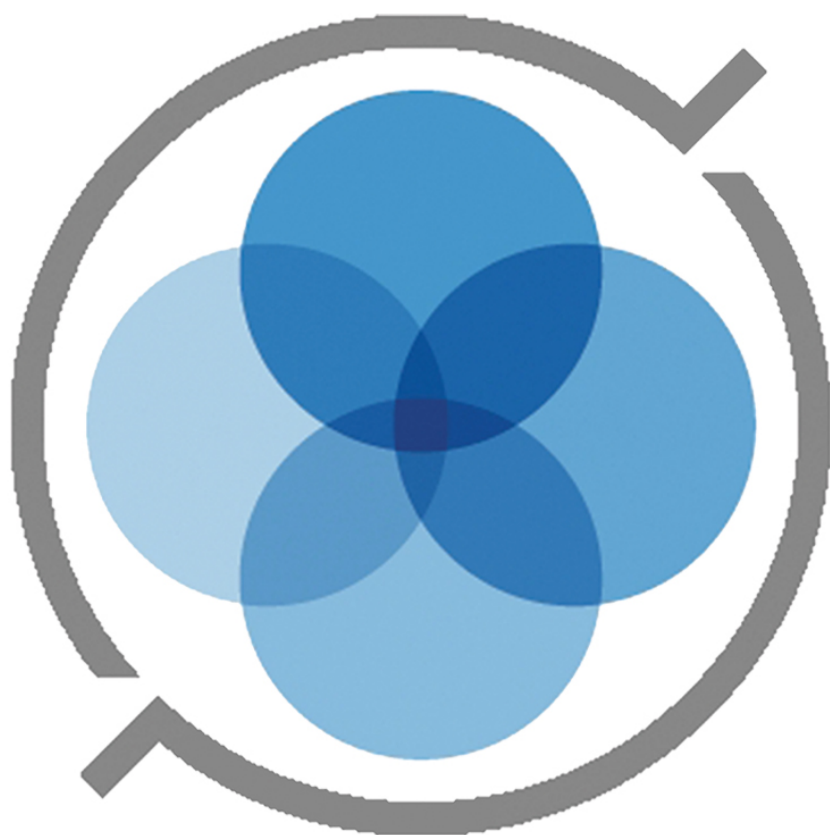
۴. مرحله چهارم: اینجا با یک دستگاه جدید سر و کار داریم. میکروتیوب را در دستگاه ترموبلاک می‌گذاریم، در میکروتیوب را باز می‌کنیم تا الکل ببرد. سپس ۵۰ میکرولیتر بافر سالمنت را داخل میکروتیوب می‌ریزیم و دوباره سراغ سانتریفیوژ می‌رویم. ۱۲ هزار دور به مدت سه دقیقه؛ مثل همیشه. و خب اینجاست که ما می‌توانیم با تکنیک PCR، این محلول را استفاده کنیم یا در یخچال بگذاریم.



۳. مرحله سوم: زمانی که ۵۰۰ میکرولیتر محلول wash را با استفاده از سمپلر اضافه کنیم، به مدت یک دقیقه در دستگاه ورتکس می‌گذاریم. سانتریفیوژ این محلول در دور ۱۲ هزار به مدت سه دقیقه فراوش نشود. محلول رویی را هم که دور می‌ریزیم.

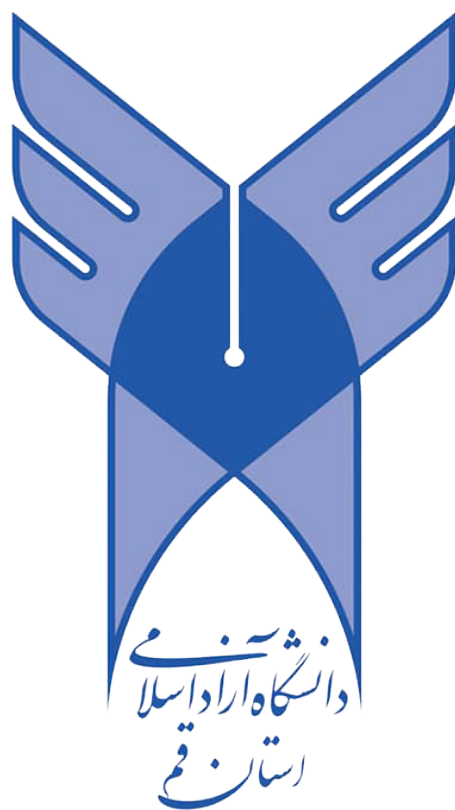


دستگاه ورتکس




هسته‌تون





راه‌های ارتباط با انجمن:

 [biotechnology.qom](https://www.instagram.com/biotechnology.qom)

 [biotechnology-qiau](https://www.telegram.me/biotechnology-qiau)