



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم

دانشگاه علوم پزشکی قم

دانشکده پزشکی

گروه بافت شناسی :

عنوان:

آزمایشگاه

مهندسی بافت

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بیانات مقام معظم رهبری در دیدار با اساتید دانشگاه ها و مسوولان آموزش عالی کشور

توسعه‌ی آموزش عالی باید در جهت هدف باشد. مسوولان آموزش عالی باید از توسعه‌ی غیرمدفمند به شدت پرهیز کنند؛ چون این، هم اتلاف مال است، هم اتلاف و ضایع کردن منابع انسانی است. باید ببینیم چه لازم داریم، باید ببینیم هدف چیست و به کجا می‌خواهیم برسیم؛ بر اساس آن، فضای آموزشی آموزش عالی را توسعه دهیم. بنابراین بر حسب نیاز، دنبال اهداف خودمان باشیم. به نظر من این مسأله‌ی خیلی حساس و مهمی است. نیازهای اصلی کشور در حوزه‌ی علوم و فناوری باید احصا نه نمی‌شوند؛ در‌ی علوم انسانی هم همین جور؛ بر اساس این برنامه ریزی شود؛ معلوم شود که چه تعداد دانشجو می‌خواهیم، چقدر دانشگاه می‌خواهیم، چه رشته‌هایی را لازم داریم، در چه سطوحی این رشته‌ها بایستی تعلیم و تعلم پیدا کند.

دانشگاه علوم پزشکی قم



دانشکده پزشکی



گروه بافت شناسی



مهندسی بافت

آزمایشگاه مهندسی بافت:

این رشته از علوم بین رشته ای می باشد که دانش آموختگان ضمن آشنایی با ساختمان بافت ها، سلول های زنده و زیست مواد (Bio material) قادر به انجام فعالیت های مختلف در قلمرو مربوط به ایجاد جایگزین های زنده برای بافت های بدنبا استفاده از سلول های زنده و زیست مواد می باشد، در این رشته با استفاده از اصول و روش های مهندسی و علوم زیستی جهت درک عمیق ارتباط بین ساختمان و عملکرد بافت های بدن پستانداران در شرایط مختلف، سلامت و بیماری و تولید جایگزین های بیولوژیک جهت بازسازی، حفظ و یا بهبود عملکرد بافت ها.

ارزش این رشته :

بر این است که این افراد آموزش دیده می توانند با فعالیت های خود موجب ارتقاء سطح سلامت افراد جامعه شوند و همچنین تسریع در توسعه ی بانک های اعضا نیز از دیگر پیامد های این رشته می باشد و همچنین این افراد می توانند با اصول و فرایندهای ساختو ارزیابی زیست های بست ها، پل ارتباطی خوبی بین بیولوژیست ها و متخصصین بیومواد ایجاد کنند. که این امر بالقوه می تواند به تسریع توسعه ی فعالیت های فوق بیانجامد.

رسالت این رشته :

دانش آموختگان این رشته توانایی انجام وظیفه در کلیه ی ابعاد آموزشی، پژوهشی، صنعتی، خدماتی و مشاوره ای را با توجه به کاربردها و تحولاتی که در رشته ی

مهندسی در حوزه‌های مختلف علوم پزشکی ایجاد نموده است، برای جامعه اسلامی داشته باشد و بتواند نام کشور عزیزمان را در رده‌های کشورهای دارای علوم نوین و پیشرو در این حیطه قرار دهند و همچنین اگر افراد متخصص با همکاری یکدیگر پروژه‌ای را جامعه‌ی عمل پوشانند بسیار موثرتر خواهد بود و پیشرفت چشمگیرتری برای تک‌تک افراد متخصص و همچنین صعود این رشته را در کشور مشاهده خواهیم کرد.

چشم انداز این رشته:

برنامه ریزان این دوره می‌خواهند در پایان برنامه ریزی ۵ ساله کشور فارغ‌التحصیلان این رشته جایگاهی به عنوان مرجع تربیت نیروی انسانی در این رشته در سطح دکترای تخصصی PHD در کشور و منطقه داشته و ضمناً فارغ‌التحصیلان موقعیت قابل رقابت در جهان را نیز داشته باشند.

با توجه به سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران کشور ما بتواند جزء کشورهای برتر منطقه در تولید فراورده‌های موثر در ترمیم بافت محسوب شود. نقش دانش‌آموختگان در نظام بهداشتی می‌تواند به عنوان نقش‌های پژوهشی، آموزشی، خدماتی و مشاوره‌ای باشد.

آینده‌ی شغلی این رشته :

رشته ی تخصصی مهندسی بافت رشته ی رو به رشدی است که داوطلبان بسیاری علاقه مند به ادامه ی تحصیل در این قبیل رشته ها هستند. به دلیل اهمیت خاص این رشته پژوهشکده ها و دانشکده ها در جهت استفاده از یافته های آن زمینه های علمی و پژوهشی خود را در آن بسیار افزایش داده اند.

فارغ التحصیلان دکترای مهندسی بافت می توانند به عنوان پژوهشگر و اعضای هیئت علمی در مراکز دانشگاهی و علمی و پژوهشی مربوط به رشته مشغول به فعالیت شوند. بر طبق اخبار وزارت بهداشت دکترای مهندسی بافت در حوزه ی پزشکی در حال پیشرفت است و آینده ی درخشانی در پیش روی آن است. شاید بتوان گفت یکی از عمده ترین دلیل های رو به رشد بودن این رشته این است که هزینه ی بسیار زیادی بر دولت از جهت واردات بافت های بنیادی به کشور وارد می شود و دولت در تلاش است با بومی کردن این رشته، پیشرفت لازمه را کسب کرده و در هزینه های وارده صرفه جویی به عمل آورد.

رشته های مشابه در داخل کشور برای این رشته وجود ندارد، سابقه ی این رشته در خارج از کشور در مقطع تحصیلات تکمیلی در تعداد قابل توجهی از کشور ها از جمله: کانادا، آمریکا، انگلستان، آلمان، فرانسه ، اسپانیا، پرتغال ، لهستان، هلند ، سوئیس ، ترکیه ، ژاپن و استرالیا دایر می باشد.

معرفی آزمایشگاه مهندسی بافت:

آزمایشگاه مهندسی بافت دانشگاه علوم پزشکی قم در ساختمان آموزشی شماره یک مجتمع آموزشی پردیس دانشگاهی قرار گرفته است و اساتید گروه مهندسی در این آزمایشگاه فعالیت دارند.

کارشناس آزمایشگاه : سرکار خانم مریم محبی

تجهیزات و امکانات آزمایشگاه مهندسی بافت :

۱- دستگاه تست کشش (Tensile) : از این دستگاه برای انجام آزمون های کشش، خمش و تنش بر روی نمونه های مختلف بافتی استفاده می شود.

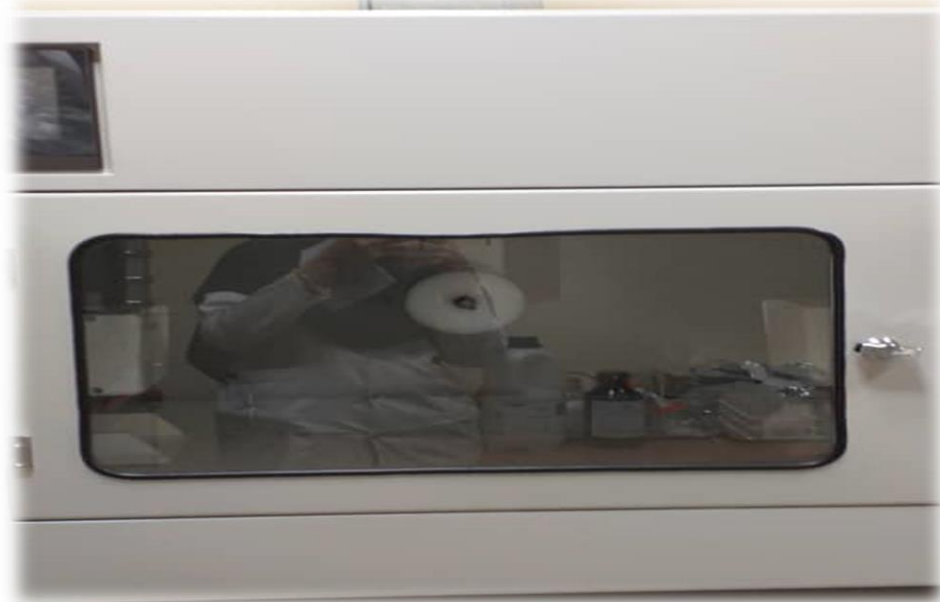
آزمون کشش یکی از آزمون های مخرب است که نمونه تحت نیروی کششی تک بعدی تا نقطه شکست قرار می گیرد و این درحالیست که ازدیاد طول نیز به صورت همزمان با نیروی اعمالی (بار اعمالی) ثبت می شود. نتایج حاصل از آزمون به طور معمول برای انتخاب یک ماده به منظور کنترل کیفیت و پیش بینی اینکه چگونه یک ماده تحت انواع دیگری از نیروها واکنش نشان می دهد به کار می رود. منحنی تنش- کرنش مهندسی بر اساس مقادیر نیرو اعمالی- ازدیاد طول رسم می شود لذا خروجی آزمون یک منحنی تنش/کرنش می باشد که نشان دهنده رفتار ماده تحت کشش است.



۲- دستگاه الکتروریسی یا الکترواسپینینگ :

الکتروریسی فرایندی جهت تولید انواع نانوالیاف و میکروالیاف از محلول‌های مواد پلیمری یا محلول‌های کامپوزیتی متشکل از پلیمر- نانوذرات و همچنین مذاب‌های مواد مذکور می باشد. در روش الکتروریسی هم از مذاب و هم از محلول پلیمری می توان استفاده کرد. الکتروریسی را ریسندگی الکترواستاتیکی یا برق‌ریسی نیز نامیده اند.

در روش الکتروریسی از یک منبع تغذیه ولتاژ بالا جهت تولید بار الکتریکی در جریان محلول یا مذاب پلیمری استفاده می شود. به منظور تولید نانوالیاف، یکی از الکترودهای منبع تغذیه ولتاژ بالا به محلول پلیمری و الکتروود دیگر به زمین یا به جمع‌کننده رسانا متصل می گردد. با عبور محلول از درون لوله موئینه، در اثر میدان الکتریکی حاصل از منبع تغذیه ولتاژ بالا مابین نوک لوله موئینه و جمع‌کننده متصل به زمین، سیال باردار شده و از نوک لوله موئینه به سمت جمع‌کننده کشیده می شود. در اثر حرکت سیال، حلال تبخیر شده و رشته‌هایی با قطر زیر میکرون بر روی جمع‌کننده تولید می گردد..



۳- کوره ی الکتریکی :

از این دستگاه برای افزایش دمای نمونه ها می توان بسته به نوع تست و نوع مواد، دمای مورد نظر را تنظیم کرد، که با کمک این دستگاه می توان دمای نمونه هارا تا ۱۷۰۰ درجه سانتی گراد جهت آماده سازی نمونه های آزمایشگاهی بالا برد.



۴- فریزر خشک کن freeze drier

فریزدرایینگ، فرایندی برای خشک کردن یک نمونه به روش تصعید می‌باشد، بدون اینکه به آن نمونه آسیبی برسد. با این روش خصوصیات اولیه نمونه حفظ می‌شود. و دمای ۵۰- درجه سانتیگراد $1/0$ mbar فرایند فریزدرایینگ در شرایط خلا با فشار و مدت زمان ۲۴-۴۸ ساعت انجام می‌پذیرد. صرفاً نمونه‌های حاوی حلال آبی تحویل گرفته می‌شود. تحویل نمونه خشک شده حداکثر ۳ روز کاری پس از دریافت نمونه صورت می‌پذیرد.



۵- دستگاه میکروتوم :

به عنوان ابزاری برای ایجاد برش های خیلی نازک از تکه های مواد که مقطع نامیده می شود، استفاده می شود. تیغه های استیل مخصوص این دستگاه می تواند مقاطع بافتی انسانی، حیوانی و گیاهی را برش دهد. میکروتوم به عنوان ابزاری بسیار مهم برای آماده سازی نمونه ها زیر میکروسکوپ استفاده می شود.

کار با میکروتوم یک روش سریع و ساده برای بریدن نمونه های بلوکه شده در پارافین به بخش های باریک است .

قبل از این که برش دادن با میکروتومی انجام شود، معمولا مواد بیولوژیک در یک ثابت کننده سخت تر قرار داده می شوند. این فرایند بلوکه کردن یا embedding نامیده می شود. این کار با استفاده از جریان دادن یک ماده مایع، مانند پارافین یا اپوکسی، حول نمونه که در یک قالب قرار داده شده است، انجام می شود. این ترکیب بعدا سخت شده و تشکیل یک بلوک می دهد که به راحتی بریده می شود.

اجزای اصلی یک میکروتوم روتاری عبارتند از شاسی دستگاه، روپوش یا بدنه دستگاه، گیره یا کلمپ نمونه، محور نمونه، دسته گردان میکروتوم ، پایه و هولدر تیغ، سیستم فیدینگ نمونه .انواع مختلفی از گیره ها برای نگهداشتن بلوک نمونه می توانند داخل استوانه نمونه فیت شود.

اهرم های غلتکی، حرکت هموار و یکنواخت چرخ را تضمین می کنند. گاهی دسته های گردان میکروتوم، کنترل ترمز یا قفل چرخ هم دارند تا ایمنی اپراتور در هنگام قرار دادن بلوک نمونه در گیره برقرار شود.



۶-دستگاه ضخامت سنج :

این دستگاه برای اندازه گیری های بسیار حساس در حد میکرومتر مورد استفاده قرار میگیرد که می توان به وسیله ی آن بافت های سنتتیک آزمایشگاهی از جمله پوست و سایر بافت ها را از نظر ضخامت مورد بررسی قرار داد.



۷- دستگاه پمپ پرستالتیک (peristaltic pump):

دستگاه پمپ پرستالتیک (peristaltic pump) جهت تزریق و پمپ نمودن مایعات با سرعت تنظیم شده مورد استفاده قرار میگیرد. این دستگاه کاربردهای گسترده ای در آزمایشگاههای سلولی و مولکولی، پژوهشگاههای تحقیقات مولکولی، آزمایشگاههای تشخیص طبی، بیمارستانها و دیگر مراکز مرتبط دارد. معمولا چندین روش ساده جهت تنظیم دبی این پمپ ها طراحی شده است که کاربر با توجه به نوع نیاز خود اقدام به تنظیم آن می نماید. استفاده از مواد ضد خوردگی و فرسودگی در سیستم جابجایی مایعات نکته ای حایز اهمیت می باشد.



۸- دستگاه مدرن چاپ سه بعدی زیستی (3D Bio Printing) :

پرینت سه بعدی زیستی یک فرایند برای طراحی و ساخت معماری های پیچیده می باشد. به طور کلی، پرینتر سه بعدی زیستی از روش لایه لایه برای قرار دادن موادی که با نام جوهر زیستی شناخته شده اند برای ایجاد ساختارهای بافت مانند استفاده می کند.

دستگاه چاپگر سه بعدی زیستی سری BioFab مدل BioFabX4 با چهار ماژول چاپ، امکان چاپ چهار نوع جوهر زیستی را به صورت همزمان فراهم می کند. از مشخصات و ویژگی های این دستگاه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- چاپ همزمان چهار جوهر زیستی
- سرعت چاپ ۰,۱ تا ۱۵۰ میلیمتر بر ثانیه
- بدنه فلزی با رنگ کوره ای (استاندارد تجهیزات آزمایشگاهی)
- سیستم گزارش و مانیتورینگ خط به خط فرایند چاپ
- عملگرهای نیوماتیک تا ۷ بار
- قابلیت نصب ماژول کراسلینک با نور مرئی
- قابلیت کراسلینک UV با موج های ۳۶۵ تا ۴۰۵ نانومتر
- ابعاد دستگاه: ۴۸۰×۳۶۰×۸۲۰ میلیمتر
- نرم افزار اختصاصی
- فرایند کالیبراسیون اتوماتیک
- رابط کاربری لمسی ۳ اینچ
- ابعاد چاپ ۹۰*۹۰*۴۰ میلیمتر
- دقت حرکتی تا ۰,۰۲ میلیمتر

- قابلیت نصب فیلتر HEPA ۱۴ و فن جهت ایجاد محیط استریل

- ماژول چاپ دما بالا تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد

کنترل دمای سطح چاپ از ۴ تا ۸۰ درجه سانتیگراد



۹- دستگاه انکوباتور CO2

انکوباتور CO2 شرایط دمایی لازم برای رشد سلول‌های جانوری در بیرون از بدن را فراهم می‌کند. اکثر یاخته‌های جانوری به دمای ۳۷ درجه و pH ۷,۲ برای رشد نیاز دارند. انکوباتور CO2 برای کشت سلول و بافت، محیطی کنترل‌شده و عاری از باکتری فراهم می‌کند. این دستگاه با دارا بودن تجهیزاتاتی که قادر به تنظیم دما، رطوبت و تنظیم مقدار اکسیژن و CO2 است، شرایط خاصی را برای فرآیندی معین فراهم می‌کند. اندازه و کاربرد این دستگاه متفاوت است و امکانات زیادی را در اختیار دارد که برای تحقیقات و آزمایش‌های سلولی و میکروبی مناسب خواهد بود.



۱۰- هود بیوشیمیایی

این دستگاه با ایجاد مکش موجب تهویه بخارات و ذرات سمی و خطرناک می شود و محیط کاری مناسبی را جهت فعالیت های بیوشیمیایی فراهم می سازد.



اصول ایمنی در آزمایشگاه:

کارکنان آزمایشگاه در معرض بسیاری از عوامل بیماری زا با منشأ خون، مایعات بدن و ... می باشند که از طریق ترشح و پاشیدن، فرو رفتن سوزن، وسایل شیشه ای شکسته، خراش و بریدگی و ... در تماس با چشم، بینی، دهان، پوست و ... باعث آلودگی مختلف باکتریایی و ویروسی خطرناک می گردند. همچنین در محیط کاری آنها خطراتی در نتیجه کار با مواد شیمیایی سوزاننده، مواد رادیواکتیو، الکتروسیسته، وسایل مکانیکی، آتش سوزی و ... وجود دارد که سلامتی آنها را تهدید می نماید.

۱- لباس کارکنان:

این لباس باید تمیز، مرتب و از کیفیت مناسبی برخوردار باشد. این لباسها که جهت محافظت از آلودگی و کثیف شدن دیگر لباسها پوشیده می شوند شامل گان ها، کت های آزمایشگاهی، پیش بند، شل و یا لباس های مشابه می باشد.

۲- استفاده از دستکش:

باید همیشه دستکش در اندازه های متفاوت و از مواد مناسب و مرغوب در تمام بخشهای فنی در دسترس باشد دستکشهایی از جنس لاتکس، نیتریل و یا وینیل، محافظت کافی را ایجاد می نمایند. دستکشهایی که از جنس لاتکس یا وینیل نازک تهیه شده باشند، محافظت کافی را در مقابل سوراخ شدن بوسیله وسایل تیز، ایجاد نمی نمایند. دستکش ها باید در اندازه های تا مچ، آرنج و شانه در دسترس باشند.

۳- کفش ها:

کفش باید راحت و دارای کف لاستیکی باشد و تمام پا را بپوشاند. هنگامی که احتمال ریختن مواد وجود دارد، باید روکش های یکبار مصرفی که در مقابل نفوذ مایعات، مقاوم می باشند، پوشیده شود. نباید از کفش های پارچه ای استفاده نمود زیرا مواد شیمیایی یا مایعات عفونی و آلوده را به خود جذب می نماید.

۴- ضرورت وجود جعبه کمکهای اولیه:

باید جعبه کمک های اولیه در آزمایشگاه وجود داشته باشد. این جعبه شامل چسب زخم- باند- گازاستریل- بتادین- پماد سوختگی و.. می باشد

۵- ممانعت از مصرف مواد غذایی و آشامیدنی در آزمایشگاه:

باید در تمام بخش های فنی آزمایشگاه از غذا خوردن، آشامیدن و یا انجام سایر اعمالی که سبب تماس دست را با دهان می گردد، خودداری نمود.

۶- برداشت مایعات با پی پت :

هرگز عمل برداشت مایعات را با پی پت بوسیله دهان انجام ندهید. در این مورد در رابطه با اهداف مختلف وسایل متفاوتی جهت برداشت مایعات بوسیله پی پت وجود دارد.

همچنین نباید قطرات انتهائی نمونه با فشار زیاد خارج شود زیرا ممکن است باعث ایجاد قطرات بسیار ریز یا آئروسل گردد.

۷- شست و شوی دست :

مهمترین اقدام پیشگیرانه و ایمنی شست و شوی مکرر دست می باشد که باید همیشه صابون (ترجیحاً صابون مایع) و یا مواد ضد عفونی کننده جهت تمیز نمودن پوست در دسترس کارکنان قرار گیرد.

۸- شست و شوی چشم:

باید مخصوصاً در بخش هایی که اسید، مواد سوزاننده، مواد خوردنده و یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند جایگاه و محل ثابتی را جهت شست و شوی چشم در نظر گرفت. علاوه بر واحدهای ثابتی که اقدامات درمانی فوری فراهم می کنند، ممکن است از سیستم شست و شوی چشم که قابل حمل نیز میباشد، استفاده نمود.

۹- محافظت از چشم و صورت:

باید در مواقع کار با مواد سمی، مواد سوزاننده، مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژی و یا هنگامی که امکان ترشح و یا پاشیدن خون یا مایعات بدن وجود داشته و نیز هنگام تخلیه اتوکلاو و ... از عینکهای حفاظتی (حفاظ دار) و یا ماسک های چشم و صورت استفاده نمود.

منابع:

- ۱- "دستورالعمل مدیریت پسماند های آزمایشگاهی" آزمایشگاه مرجع سلامت
- ۲- آزمایشگاه دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- ۳- ایمنی و سلامت شغلی و بهداشت محیط ، مرکز پزشکی آموزشی درمانی الزهرا(س)