

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی
دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

**برنامه آموزشی و ضوابط رشته علوم بیومدیکال مقایسه‌ای در
مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.)**

سال ۱۴۰۴

فصل اول

برنامه آموزشی رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای در مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.)

اسامی اعضای کمیته بازنگری برنامه آموزشی رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای در مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.)

نام و نام خانوادگی	دانشگاه
خانم دکتر سیده سارا هاشمی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
آقای دکتر امین درخشان فر	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
آقای دکتر غلامرضا حاتم	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
خانم دکتر بنفشه رستگاری	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

همکاران دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

لیست اعضا و مدعوین حاضر در جلسه

شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ

حاضرین:

مدعوین:

**لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در زمان تصویب برنامه آموزشی
رشته در مقطع**

حاضرین:

مقدمه: شامل (توضیحات کلی در مورد رشته - اصلی‌ترین کار رشته-پیشرفت‌ها- بالندگی‌های - انگیزه‌ها - کمیته تدوین/ بازنگری- مراحل بازنگری- جمله پایانی) حداکثر در نصف صفحه

از ۱۰۶ جایزه نوبل در حوزه پزشکی از ابتدا تا کنون، ۹۴ فقره مستقیماً مبتنی بر استفاده از حیوانات آزمایشگاهی بوده اند و از ۱۹۷۹ تاکنون، به جز یک مورد، همه جوایز نوبل به پژوهش‌های درون تنی (in-vivo) و استفاده از مدل‌های زنده اختصاص یافته اند. NIH معتقد است افزایش امید به زندگی از ۴۰ سال در ابتدای قرن بیستم به ۷۰ سال در انتهای آن، عمیقاً به کشفیات دگرگون‌کننده پزشکی، همچون کشف واکسن‌ها و تولید داروها، متکی بوده است که آنها نیز همگی بر مبنای استفاده از مدل‌های حیوانی حاصل شده اند. از این رو تجاری‌سازی داروهای گیاهی و شیمیایی، توسعه روش‌های جراحی، مطالعه بیماری‌های نوپدید و بازپدید در انسان میسر نیست مگر آنکه بر روی مدل‌های مناسب زنده مورد بررسی واقع شوند. با این نیت جهت سامان بخشی به مطالعات In-vivo و تربیت کادرهای متخصص دانشگاه علوم پزشکی شیراز برای نخستین بار به این مهم همت گمارده و توسط گروهی از اساتید مجرب خود ویژگی‌ها و کوریکولوم این رشته را تدوین نموده است. این رشته از سال ۱۳۹۸ تاکنون در مقطع دکتری تخصصی اقدام به پذیرش دانشجو کرده و در این بازه زمانی کیفیت برنامه آموزشی و کارآیی سرفصل دروس مورد ارزیابی قرار گرفته است. هدف از بازنگری برنامه آموزشی در راستای تحقق اهداف برنامه جامع عدالت تعالی و بهره‌وری در آموزش علوم پزشکی این رشته اصلاح برنامه فعلی و ارتقاء سرفصل‌ها و گنجاندن موضوعات علوم نوین مرتبط با رشته و تکمیل برنامه هم پای پیشرفت‌های سریع در این حوزه می باشد. ارتقای وضعیت آموزشی بر اساس چشم انداز و توانمندسازی علمی و عملی دانشجویان همواره مورد توجه کمیته بازنگری بوده است. علاوه بر این به منظور بهبود مهارت‌های عملی و آشنایی دانشجویان با فضای حرفه‌ای و پژوهشی در واحدها و سرفصل‌ها تغییراتی اعمال شده است. لذا بازنگری با هدف استانداردسازی و هماهنگ شدن با سرعت بسیار بالای پیشرفت در این حوزه از علوم پزشکی می باشد.

عنوان رشته به فارسی و انگلیسی:

علوم بیومدیکال مقایسه‌ای (Comparative Biomedical Sciences)

مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی (Ph.D.)

تعریف رشته :

علوم بیومدیکال مقایسه‌ای شاخه‌ای از علوم بین رشته‌ای است که دانش‌آموختگان آن با استفاده از تکنیک‌های بیولوژیک در جهت مدل‌سازی انواع بیماری‌ها و روش‌های نوین در درمان آنها و همچنین تولید و تکثیر حیوانات ترانسژنیک و کایمر اقدام می نمایند. همه متخصصینی که در زمینه‌های پاتوبیولوژی و میکروبیولوژی شامل انگل

شناسی، باکتری شناسی، ویروس شناسی، قارچ شناسی و ایمونولوژی به تحقیق اشتغال دارند و نیز همه آن‌ها که در علوم پایه پزشکی همچون بافت شناسی، فیزیولوژی، فارماکولوژی، ژنتیک و بیوشیمی فعالیت می‌نمایند و نیز تمام متخصصین علوم بالینی که جهت مطالعات تجربی خود از حیوانات مدل اعم از گونه‌های آزمایشگاهی و یا پستانداران رده بالاتر سود می‌جویند، به منظور ارزیابی نتیجه تحقیقات خود به متخصصینی نیازمندند که به طور مقایسه‌ای قادر به تشخیص انواع ضایعات و جراحات در بافت‌های حیوانی بوده باشند. بدیهی است حضور بیومدیکال‌یست‌های مقایسه‌ای به سرعت و دقت مطالعات درون تنی افزوده، از هدر رفت منابع مالی ممانعت می‌نماید. صحت یافته‌های تجربی در مدل‌های زنده امکان تعمیم نتایج به انسان و انجام کارآزمایی‌های بالینی را تسهیل می‌نماید. از سوی دیگر به ثروت افزایی از طریق تجاری سازی محصولات بیولوژیک و تولید حیوانات ترانسژنیک و کایمر مدد می‌رساند و با برآورده ساختن نیازها در داخل کشور به قطع وابستگی کمک شایانی می‌نماید.

شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

- قبولی در آزمون ورودی مطابق ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- در اوطالبان ورود به دوره دکترای تخصصی (Ph.D.) رشته علوم بیومدیکال مقایسه‌ای باید دارای دانشنامه به شرح ذیل باشند:

- دکترای عمومی (پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی، دامپزشکی)
- کارشناسی ارشد رشته‌های: علوم تشریحی (آناتومی بافت شناسی و جنین شناسی)، فیزیولوژی، بیوشیمی بالینی، ژنتیک انسانی، ایمنی شناسی، ایمنی شناسی پزشکی، انگل شناسی، انگل شناسی پزشکی، قارچ شناسی، قارچ شناسی پزشکی، میکروب شناسی پزشکی، ویروس شناسی پزشکی، خون شناسی آزمایشگاهی و بانک خون، بهداشت و ایمنی مواد غذایی، علوم تغذیه، تغذیه بالینی، میکروب شناسی مواد غذایی، سم شناسی، زیست شناسی سلولی و مولکولی (همه گرایش‌ها)، زیست شناسی جانوری (همه گرایش‌ها)، بیوتکنولوژی (زیست فناوری)، مهندسی پزشکی (کلیه گرایش‌ها)
- زیست شناسی تکوینی، انگل شناسی دامپزشکی، فیزیولوژی دامپزشکی، قارچ شناسی دامپزشکی، بافت شناسی مقایسه‌ای، باکتری شناسی دامپزشکی، ایمنی شناسی دامپزشکی، بیوشیمی بالینی دامپزشکی.

* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدرک تحصیلی موردپذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هرسال تحصیلی، به دفترچه آزمون کارشناسی ارشد ناپیوسته / دکترای تخصصی (PhD) رشته‌های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران: شامل (چگونگی پیدایش رشته- سیر تکاملی - موقعیت فعلی در جهان و ایران به تفکیک، حداکثر در یک صفحه)

همانگونه که گفته شد، این رشته برای نخستین بار در ایران طراحی و ارائه می‌گردد، فلذا تاریخچه ای در ایران برای آن متصور نمی‌باشد. اما دانشگاه های معتبری در برخی کشورهای نامبردار از جمله لوئیزیانا، ویرجینیا و کارولینای شمالی آمریکا، مک گیل و بریتیش کلمبیا از کانادا و مونیخ آلمان در پژوهش های تجربی پزشکی از دهه ۱۹۷۰ میلادی اقدام به تعریف شاخه ای از علوم مقایسه ای نمودند که با نام های تقریباً مترادف همچون علوم بیومدیکال مقایسه ای، پزشکی مقایسه ای و تجربی و ... از آنها یاد می‌شود. علوم مذکور به طور مستقل از پزشکی و دامپزشکی بر استفاده صحیح از مدل های زنده تمرکز یافته اند. حاصل این توجه هوشمندانه، رواج تولید و استفاده از حیوانات ترانسژنیک، استفاده از بافت حیوانات همچون خوک، برای پیوند به انسان، تولید کایمرها (مدل های انسان- حیوان)، پیشرفت صنعت ثروت افزا و استراتژیک واکسن و داروسازی، توسعه روش های جراحی نوین و بالاخره کسب آمادگی برای شناخت بیماری های نوپدید در حوزه پدافند غیر عامل بوده است. متأسفانه به دلایل شناخته شده و نشده این شاخه از علوم به شدت در ایران مغفول مانده و همچنان اعضای هیئت علمی با تخصص های گوناگون به استفاده از مدل های آزمایشگاهی اشتغال دارند، بی آنکه پروتوکل های جدید به صورت مستمر به عرصه پژوهش و آموزش راه یابند و برای مشکلات فعلی چاره ای اندیشیده شود. لذا برای نخستین بار دانشگاه علوم پزشکی شیراز از اسفند ماه ۱۳۹۲ طراحی رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای را در زمره مهمترین برنامه های استراتژیک خود قرار داده تا بتواند تحولی بنیادین و سنتی حسنه در این قلمرو برجای نهد و امکان ورود ایران به جرگه کشورهای پیشرفته را فراهم آورد. نتیجه سرمایه گذاری در این عرصه علمی تولید درآمدهای هنگفت ملی از طریق تولید حیوانات خاص و شکل گیری شاخه های بین رشته ای همچون ایمونوپاتولوژی، ایمونوپاتوپارازیتولوژی و ... بوده است که هر یک به نوبه خود به جابجایی مرزهای دانش در کشورهای مذکور انجامیده است. بیهوده نیست که رشته هایی همچون پزشکی بازساختی، مهندسی بافت و .. به پشتوانه مطالعات درون تنی پیشرفته به سرعت در درمان و تولید محصولات بیولوژیک گوی سبقت را ربوده اند. اینک با تصویب رشته حاضر، ایران اولین گام را در جهت رقابت با کشورهای پیشرفته در این قلمرو مهم از علم و فناوری برخواهد داشت.

جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان این دوره می‌توانند در جایگاه های زیر انجام وظیفه نمایند:

از آنجا که دانش‌آموختگان این رشته برای نخستین بار در ایران به چرخه فعالیت های علمی و پژوهشی وارد می‌شوند، لذا طیف وسیعی از وظایف محوله را به شرح ذیل بر دوش خواهند داشت:

- دانشگاه ها، دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، مراکز آموزشی و موسسات وابسته
- مراکز رشد
- پارک های تحقیقات و فناوری
- شرکت های دانش بنیان
- مراکز تولید، تکثیر و پرورش حیوانات آزمایشگاهی

- مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها و پژوهشکده های مرتبط با رشته در جهت سامان بخشی به همه جنبه های مغفول مانده پژوهش های درون تنی از جمله اخلاق کار با حیوانات آزمایشگاهی و تدوین متد های صحیح پژوهش های تجربی درون تنی.
- مراکز پزشکی مقایسه ای و تجربی.
- مراکز مشاوره ای در همه پژوهش هایی که مبتنی بر استفاده از مدل های زنده آزمایشگاهی هستند.
- راه اندازی رشته های بین رشته ای که تا کنون در ایران وجود نداشته است از قبیل ایمونوپاتولوژی مقایسه ای، جراحی های مقایسه ای، توکسیکولوژیک پاتولوژی، پاتوپارازیتولوژی و ...
- تأسیس انجمن های تخصصی برای ارتباط مستقیم متخصصین داخلی با یکدیگر و سپس همتهای خارجی.
- تأسیس مجلات تخصصی بین المللی.

فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

دانشجویان در جریان این دوره می آموزند که چگونه با کمک مدل سازی جهت مطالعه بیماری های انسانی و درمان ناشی از روش های مختلف نوین پزشکی در جهت کاهش آلام جسمانی و افزایش نشاط روحی هم وطنان خود و ارتقای سطح سلامت افراد جامعه گام بردارند. در ضمن با توجه به نقش بسیار ارزشمند و اساسی دانش آموختگان این رشته هم اکنون در ایران و جهان در تولید واکسن، حیوانات ترانسژنیک و کایمر از ارزشهای مهم رشته محسوب می شود. در بازنگری این برنامه، بر ارزش های زیر تاکید می شود:

الف) تربیت متخصصینی که توانایی مدل سازی جهت مطالعه بیماری های انسانی و درمان های نوین را داشته باشند.

ب) تربیت متخصصینی که به طور اختصاصی قادر به تشخیص و توصیف تغییرات در بافت ها و اندام ها در مدل های آزمایشگاهی باشند.

ج) تربیت متخصصینی که هدایت مراکز مطالعات پزشکی مقایسه ای را بر عهده گیرند.

د) تربیت متخصصینی که به متمرکز سازی تحقیقات تجربی بخصوص در علوم نوین در دانشگاهها همت گمارند.

ه) تربیت متخصصینی که با رعایت حقوق حیوانات آن چنان که در شرع مقدس اسلام آمده و نیز توجه به پروتکل های بین المللی به میثاق اخلاقی عمیقاً پایبند بوده و نظارت بر آن را در مراکز تحقیقاتی بر عهده گیرند.

و) اشتغال زایی و ممانعت از فرار مغزها

دورنما (چشم انداز):

دورنمای این رشته در ۱۰ سال آینده دستیابی به مدل های قابل عرضه حیوانی با قابلیت های ویژه جهت تحقیقات و جلوگیری از خروج ارز و حتی ارز آوری باشد.

الف) ارزیابی نتایج تحقیقات پزشکی با استفاده از مدل‌های حیوانی به نحوی که از دقت و صحت آن بتوان اطمینان یافت تا آن حد که قابل تعمیم به انسان بوده باشد.

ب) پایه‌گذاری مراکز پزشکی مقایسه‌ای و تجربی در دانشگاه‌های ایران.

ج) تولید حیوانات ترانسژنیک و کایمر جهت تعمیق پژوهش‌های تجربی و نیز درآمد زایی

د) تولید و تجاری‌سازی واکسن در درمان بیماری‌های صعب‌العلاج

ه) پایه‌گذاری رشته‌های جدید بین‌دانشکده‌ای و حتی بین‌دانشگاهی همچون پاتولوژی جراحی، پاتوپارازیتولوژی، توکسیکولوژیک پاتولوژی، بیوفیزیک تجربی و ...

و) پیوستن به انجمن‌ها و مراکز علمی مشابه در دنیا

رسالت (ماموریت):

رسالت این دوره، تربیت نیروهای آگاه به مسائل عملی روز، توانمند، مسئولیت‌پذیر و حساس به سلامت افراد و جامعه در حیطه علوم بیومدیکال مقایسه‌ای است که تخصص خود را در زمینه پژوهش‌های تجربی بر مبنای مدل‌های زنده در اختیار همه پژوهشگران قرار دهند. در سند نقشه جامع علمی سلامت ماموریت علم و فناوری توسط نقش‌آفرینانی محقق می‌شود که یکی از آن‌ها مراکز تحقیقاتی است. بدیهی است آزمایشگاه‌های علوم بیومدیکال مقایسه‌ای در قلب تحقیقات پزشکی مقایسه‌ای و تجربی تولید دانش در شاخه‌های مختلف علوم پزشکی را فزونی می‌بخشد.

اهداف کلی:

- بازآفرینی بیماری‌های انسانی در حیوانات آزمایشگاهی و پستانداران رده بالاتر.
- تامین نیروهای متخصص برای تولید حیوانات آزمایشگاهی با توانایی‌های ویژه
- تشخیص و توصیف ضایعات در بافت‌های حیواناتی که به عنوان مدل بیماری‌های انسانی به کار گرفته شده‌اند.
- تامین نیروهای متخصص برای هدایت موسسات تولیدی و پژوهشی جهت تولید واکسن
- ارزیابی روش‌ها و تکنیک‌های نوین جراحی و درمانی بر روی مدل‌های آزمایشگاهی به نحوی که قابل تعمیم به انسان بوده باشد.
- ارزیابی داروها و همه ترکیبات شیمیایی و گیاهی که به نحوی در انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- مدیریت مراکز تحقیقات پزشکی مقایسه‌ای و تجربی.

نقش‌های دانش‌آموختگان در جامعه:

دانش آموختگان مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.) رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای در زمینه های آموزشی، پژوهشی، مشاوره ای، تشخیصی، مولد، خدمات آزمایشگاهی و مدیریتی نقش دارند

توانمندی‌ها و مهارت‌های مورد انتظار برای دانش آموختگان (Expected Competencies)

الف: توانمندی های پایه مورد انتظار: (General Competencies)

توانمندی های عمومی مورد انتظار برای دانش آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارت‌های ارتباطی-تعامل
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات علمی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله
- مهارت های مدیریت (سیاستگذاری- برنامه ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- حرفه ای گرایی (Professionalism)

ب: توانمندی های اختصاصی مورد انتظار دانش آموختگان این مقطع عبارتند از:

جدول تطبیقی وظایف حرفه ای و توانمندی های اختصاصی مورد انتظار دانش آموختگان و کدهای درسی مرتبط با آنها :

توانمندی های اختصاصی	وظایف حرفه ای	کدهای درسی مرتبط
آموزشی	برگزاری و اداره کلاسهای نظری و عملی محتوای ارائه شده دوره برای دانشجویان این رشته و سایر دانشجویان علوم پزشکی و زیستی	۱ الی ۱۱، کارگاه های پنج گانه
پژوهشی	طراحی و اجرای پژوهش در حیطه های متنوع مدل سازی جهت مطالعه بیماری های انسانی بازآفرینی بیماری های انسانی و انجام پروژه های تحقیقاتی در حیوانات ترانسژنیک به نحو قابل تعمیم به انسان مدیریت پژوهش های تجربی بر مبنای مدل های زنده آزمایشگاهی انجام پژوهشهای پایه به منظور ارائه	۱ الی ۱۷، تمامی کارگاه ها

	راهکارهای نوآورانه و محصول محور	
مشاوره ای	ارائه مشاوره به سایر پژوهشگران در زمینه ایجاد مدل های زنده آزمایشگاهی	۱ الی ۱۷، تمامی کارگاه ها
تشخیصی	تشخیص بیماری ها در مدل های حیوانی	۱ الی ۱۷، تمامی کارگاه ها
خدمات آزمایشگاهی	انجام خدمات آزمایشگاهی مرتبط با هیستوتکنیک و هیستوشیمی - مشخصه یابی سلول ها بافت ها و زیست مواد- ارزیابی بیان ژنها دستورزی های مولکولی- ردیابی برون و درون تنی سلولها و بافت ها	۶، ۹ الی ۱۵، تمامی کارگاه ها
مولد	طراحی و انجام پروژه های کاربردی و محصول محور به سفارش صنعت یا بنا به نیاز جامعه	۱ الی ۱۷، تمامی کارگاه ها
	فعالیت مشارکت و ارائه خدمت در شرکت های دانش بنیان مرتبط با حوزه های پزشکی مقایسه ای و تجربی	
	تجاری سازی محصولات حاصل از طرح های پژوهشی	
	ارائه دستورالعمل و تاسیس انجمن های نظارتی خاص جهت پایش اخلاق کار با حیوانات آزمایشگاهی بر مبنای قوانین شرع و بین الملل	
مدیریتی	مدیریت علمی و تخصصی آزمایشگاه های تحقیقاتی و تولیدی- مدیریت شرکت های دانش بنیان و مدیریت پروژه های محصول محور - مدیریت مراکز پزشکی مقایسه ای و تجربی	۱ الی ۱۷، تمامی کارگاه ها

ج: مهارت‌های عملی مورد انتظار (Expected Procedural Skills):

در این قسمت مهارت‌های عملی (Procedural Skills) در صورتیکه جزو برنامه آموزشی رشته باشد، آورده می‌شود.

مهارت				حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری
مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات	
۳۵	۲۰	۱۰	۶۵	ایجاد مدل‌های حیوانی
۵	۴	۲	۱۱	تکنیک‌های مولکولی بر حسب طرح تحقیقاتی نظیر هیستوپاتولوژی، ایمنو هیستوشیمی، الایزا، وسترن بلات
۲	۱	۱	۳	طراحی و تولید حیوانات ترانسژنیک

راهبردها و عرصه‌های آموزشی:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

آموزش مبتنی بر وظایف حرفه‌ای (Task based Education)

آموزش توأم دانشجو و استاد محور

آموزش مبتنی بر مشکل (Problem based Education)

آموزش مبتنی بر موضوع (Subject based Education)

آموزش مبتنی بر شواهد (evidence based Education)

آموزش مبتنی بر آزمایشگاه (Lab based Education)

روش‌ها و فنون آموزشی:

در این دوره عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- انواع کنفرانس‌های داخل بخشی، بین بخشی، بین رشته‌ای، بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک - کارگاه‌های آموزشی - ژورنال کلاب و کتاب خوانی - case presentation
- آموزش در اتاق عمل، اتاق اقدامات عملی یا آزمایشگاه‌های مرتبط با حیوانات آزمایشگاهی
- استفاده از تکنیک‌های شبیه سازی و آموزش از راه دور بر حسب امکانات
- مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر
- self education, self study
- روش و فنون آموزشی دیگر بر حسب نیاز و اهداف آموزشی

انتظارات اخلاقی :

مقررات اخلاقی دوران آموزشی:

انتظار می‌رود:

- مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند. (این مقررات توسط گروه آموزشی مربوطه بازنگری می‌شود)
- مقررات مرتبط با Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
- در صورت کار با حیوانات، مقررات اخلاقی (۳) مرتبط را دقیقاً رعایت نمایند.

اصول حرفه‌ای گرای (Professionalism) را رعایت نماید موارد زیر مورد تاکید است:

- از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایطی با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
- در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
- در انجام پژوهش‌های مربوط به رشته، نکات اخلاق پژوهش را رعایت نمایند.
- موارد ۱، ۲، ۳ در بخش ضمایم این برنامه آورده شده‌اند.

*گروه آموزشی مربوطه نظارت بر رعایت موارد فوق را برعهده دارد.

ارزیابی فراگیر: Student Assessment

الف- روش ارزیابی:

دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد.

■ کتبی

■ شفاهی

■ آزمون تعاملی رایانه‌ای

■ آزمون ۳۶۰ درجه

OSCE(Objective Structured Clinical Examination) □

OSLE(Objective Structured Learning Experience) ☒

OSFE(Objective Structured Field Examination) ☒

DOPS(Direct Observation of Procedural Skills) ☒

Project Based Assessment ☒

ارزیابی کارپوشه (port folio) شامل: ارزیابی کارنما (Log book)، نتایج آزمونهای انجام شده، مقالات، تشویق‌ها و تذکرات، گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است.

ب- دفعات ارزیابی:

*آزمونهای درون گروهی در اختیار گروه آموزشی قرار دارد.

فصل دوم

حداقل نیازهای برنامه آموزشی رشته علوم بیومدیکال مقایسه‌ای در مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.)

هیات علمی مورد نیاز: اعضای هیات علمی ثابت و تمام وقت براساس مصوبه شورای گسترش دانشگاه های علوم پزشکی با رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای در مقطع دکترای تخصصی (Ph.D.)، پاتولوژی مقایسه ای، بافت شناسی مقایسه ای

الف-گروه آموزشی مجری از اعضاء هیئت علمی با ترکیب زیر تشکیل می شود:

الف-اعضای هیئت علمی ثابت تمام وقت بر اساس مصوبه شورای گسترش با تخصص های:

ردیف	آخرین مدرک تحصیلی	رتبه علمی
۱	پاتولوژی مقایسه ای	استاد
۲	بافت شناسی مقایسه ای	دانشیار- استاد
۳	ژنتیک	دانشیار- استاد
۴	سلولی- مولکولی	استادیار - دانشیار
۵	میکروب شناسی	استاد

ب- تخصص های مورد نیاز پشتیبان:

با توجه به گرایش کاری گروه مربوطه رشته های تخصصی و فوق تخصصی شامل جراحی ارتوید، جراحی اعصاب، چشم پزشکی، جراحی زنان و زایمان، جراحی قلب و عروق، جراحی عروق، جراحی کلیه و مجاری ادراری - تناسلی، گوش حلق و بینی، جراحی سر و گردن، جراحی دهان و فک و صورت، جراحی قفسه صدری، جراحی کودکان -جراحی پلاستیک ترمیمی و سوختگی، جراحی عمومی، آسیب شناسی، آسیب شناسی دهان و فک و صورت، بیماری های پوست بیماری های دهان و دندان، رادیولوژی و داوسازی (کلیه گرایش ها) - دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته ایمنی شناسی پزشکی، انگل شناسی، فارماکولوژی، علوم تشریحی، مهندسی بافت، علوم آزمایشگاهی، میکروب شناسی

کارکنان آموزش دیده مورد نیاز (دارای مهارت فنی مشخص) برای اجرای برنامه:

- کارشناس آزمایشگاه هیستوپاتولوژی
- کارشناس کار با حیوانات آزمایشگاهی
- کارشناس آزمایشگاه سلولی و ملکولی
- کارشناس تصویربرداری

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درسی
- اتاق دانشجویان
- سالن کنفرانس
- بایگانی آموزش
- اتاق استادان
- اتاق رایانه
- وب سایت آموزشی اختصاصی گروه آموزشی
- اینترنت با سرعت کافی
- کتابخانه

فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

- آزمایشگاه حیوانات (Animal Lab)
- آزمایشگاه تخصصی سلولی و ملکولی
- آزمایشگاه تخصصی هیستوپاتولوژی
- آزمایشگاه تخصصی میکروب شناسی
- آزمایشگاه تخصصی گیاهان دارویی
- تصویربرداری
- سونوگرافی
- اتاق های عمل و ریکاوری

جمعیتها یا نمونه های مورد نیاز:

عمده جمعیت مورد مطالعه گونه های مختلف حیوانات آزمایشگاهی هستند که در حال حاضر در مرکز پزشکی مقایسه ای و تجربی این دانشگاه پرورش داده شده و در دسترس می باشند.

تجهیزات اختصاصی عمده (سرمایه ای) مورد نیاز:

حداقل امکانات و تجهیزات جهت گروه علوم بیومدیکال مقایسه ای عبارتند از :
تجهیزات مربوط به مدل سازی: دستگاه سونوگرافی داپلر، دستگاه رادیولوژی، نگاتوسکوپ، تخت های عمل جراحی، لاپاروسکوپی، چراغ های اتاق عمل، اتوسکوپ، فیکو چشمی، دستگاه بیهوشی، میکروسوپ زایس جهت جراحی های ظریف مانند پیوند، افتالموسکوپ، اسلیت لامپ، مینی یونیت دندانپزشکی، رادیولوژی تک دندان، میکرو ایمجینگ و اسپکت، سی تی اسکن، دستگاه Tissue imaging، لاندری، ست های جراحی عمومی و اختصاصی مانند ارتوپدی، چشم و ...

تجهیزات مربوط به کشت سلول دو بعدی و سه بعدی و تست های مولکولی: هودهای لامینار کلاس ۱، انکوباتور CO₂، بن ماری، سانتریفیوژ یخچالدار، فلوسیتومتری، میکروسکوپ اینورت، استخراج اسیدهای نوکلئیک PCR time-Real و ژل داک، الیزا ریدر، وسترن بلات هود شیمیایی، ترازو صفر، اتوکلاو و هچری جهت مطالعات جنینی
تجهیزات مربوط به فارماکولوژی: روتاری، دستگاه آون، دستگاه سوکسله، دستگاه کلیونجر
تجهیزات مربوط به هیستوپاتولوژی: دستگاه میکروتوم، دستگاه Tissue processor، فور، تجهیزات مورد نیاز برای پرفوزیون بافتی، تجهیزات رنگ آمیزی بافتی و هیستوشیمی، تجهیزات میکروسکوپ تحقیقاتی و دانشجویی و تصویر برداری میکروسکوپی

و دستگاه اتوآنالایزر و دستگاه Cell counter

فصل سوم
مشخصات دوره و دروس
برنامه آموزشی رشته علوم بیومدیکال مقایسه‌ای در مقطع دکترای
تخصصی (Ph.D.)

مشخصات دوره:

- ۱- نام دوره: دکترای تخصصی علوم بیومدیکال مقایسه‌ای
- ۲- طول دوره و ساختار آن: براساس آئین نامه و ضوابط دوره دکترای تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.
- ۳- تعداد کل واحد های درسی:

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۴۲ واحد است که به شرح زیر می باشد:

واحدهای اختصاصی اجباری (Core)	۲۳ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non-Core)	۱ واحد
پایان نامه	۱۸ واحد
جمع کل	۴۲ واحد

جدول الف - دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکترای تخصصی (Ph.D.) رشته علوم بیومدیکال مقایسه‌ای

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیشنیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۰۱	بافت شناسی مقایسه‌ای	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-
۰۲	جنین شناسی مقایسه‌ای	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-
۰۳	آمار و روش تحقیق	۲	۲	-	۳۴	-	۵۱	-
۰۴	بیولوژی مدل های زنده آزمایشگاهی	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	-
۰۵	کاربرد بیوانفورماتیک و هوش مصنوعی در پژوهش های درون تنی	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	-
۰۶	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	-
۰۷	اصول و مبانی مدیریت خطر حوادث و بلایا *	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	-
جمع		۱۴	۸/۵	۵/۵	۱۶۲	۱۵۳	۳۱۵	

منظور دروسی است که دانشجویان در مقطع تحصیلی قبلی آنها را نگذرانده‌اند و گذراندن آن در این رشته ضروری است.

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر تعداد ۲۴ واحد (کارشناسی ارشد ناپیوسته ۱۶ واحد (دکتری تخصصی (Ph.D.) از دروس کمبود جبرانی (جدول الف) را بگذراند. *

گذراندن این درس برای همه دانشجویانی که قبلاً آن را نگذرانیده‌اند الزامی می باشد.

جدول ب: دروس اختصاصی اجباری (core) برنامه آموزشی دوره دکترای تخصصی (Ph.D.) رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیشنیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۰۸	پاتولوژی کلینیکال (بالینی) مقایسه ای	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	-
۰۹	بیماری های حیوانات آزمایشگاهی	۱	۱	۰	۱۷	۰	۱۷	-
۱۰	بافت شناسی پیشرفته مقایسه ای	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-
۱۱	پاتولوژی عمومی مقایسه ای پیشرفته	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	بافت شناسی مقایسه ای پیشرفته
۱۲	پاتولوژی اختصاصی مقایسه ای پیشرفته	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	پاتولوژی عمومی مقایسه ای پیشرفته
۱۳	کالبدگشایی و مطالعات تومورزایی در حیوانات آزمایشگاهی	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	پاتولوژی اختصاصی مقایسه ای پیشرفته
۱۴	مدل های درون تنی در پژوهش های پزشکی و روش های جایگزین	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-
۱۵	پزشکی مقایسه ای در حیوانات آزمایشگاهی	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	بافت شناسی پیشرفته مقایسه ای و پاتولوژی عمومی مقایسه ای پیشرفته
۱۶	کاربرد مهندسی ژنتیک در پژوهش های درون تنی	۲	۲	۰	۳۴	۰	۳۴	-
۱۷	تصویر برداری مولکولی و عملکردی در مدل های حیوانی	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	-
۱۸	پایان نامه						۱۸	
	جمع						۴۱	

جدول ج: دروس اختصاصی اختیاری (non-core) برنامه آموزشی دوره دکترای تخصصی (Ph.D.) رشته علوم بیومدیکال مقایسه ای

(حداقل ۲ برابر تعداد واحدهایی که دانشجو می‌گذراند لازم است پیشنهاد شود)

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیشنیاز
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۱۹	اخلاق در پژوهش های درون تنی پزشکی	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	-
۲۰	میکروسکوپ الکترونی	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	-
جمع								

* دانشجوی می بایست ۱ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان نامه موردنظر، موافقت استاد راهنما و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذراند.

عناوین کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز دوره:

ردیف	عنوان کارگاه	عناوین	نوع کارگاه	مدت (ساعت)
۱	اصول مدیریت و کنترل کیفی در مراکز تکثیر و پرورش حیوانات آزمایشگاهی		اجباری	۸
۲	اصول و تکنیک های جراحی، هوشبری و کار با حیوانات آزمایشگاهی		اجباری	۸
۳	کارآموزی (یک مدل حیوانی از طراحی تا اجرا)		*اختیاری	۸
۴	پدافند غیر عامل	پدافند زیستی، پدافند شیمیایی، پدافند هسته ای و رادیولوژیک، پدافند سایبری، آمادگی و واکنش در برابر پدافند غیر عامل	*اختیاری	۸
۵	کارآفرینی	شناسایی فرصتها، تدوین طرح کسب و کار، مدیریت مالی و جذب سرمایه، مالکیت فکری، بازاریابی و فروش، مدیریت پروژه، تیم سازی و شبکه سازی	*اختیاری	۸
۶	نرم افزارهای کاربردی	نرم افزارهای پردازش تصاویر نرم افزارهای شبیه سازی و مدل سازی سلولی نرم افزارهای مدیریت داده های تحقیقاتی نرم افزارهای تحلیل داده های آماری	*اختیاری	۸

کد درس: ۰۱

نام درس: بافت شناسی مقایسه‌ای

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۴ (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار و فرا ساختار بافت های عمومی با تاکید بر عملکرد آن (Histophysiology) در گونه های مختلف.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

در این درس ساختار طبیعی بافت های تشکیل دهنده ی اندام ها به طور مقایسه ای و با تاکید بر حیوانات آزمایشگاهی (مدل) به طور نظری و عملی آموزش داده می شود. تدریس این درس بر مبنای اصول کاربردی و هیستوفیزیولوژی است به نحوی که پیش نیاز لازم جهت دروس بعدی همچون پاتولوژی فراهم آید.

۱. بافت پوششی

۲. بافت همبندی

۳. بافت غضروفی

۴. بافت استخوانی

۵. بافت عضلانی

۶. بافت خون و خون سازی

۷. بافت عصبی

* ۱۷ جلسه عملی برابر با ۳۴ ساعت مطابق با دروس نظری و با همان عنوان جهت آموزش ماکروسکوپی و میکروسکوپی در نظر گرفته می شود.

منابع اصلی درس:

1. Basic Histology. Junqueira, Last Ed.
2. Histology. Ross MH, Pawlina W. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
3. Functional Histology. Myrin Borysenko, Last Ed.
4. Atlas of Human Histology. DiFiore, Last Ed.
5. Applied veterinary histology 3th edition, Mosby year book Baltimore. Banks,W.J. , Last Ed.
6. Text book of veterinary histology .5 edition. Dellmann,H.D. Eurell,I,Wilams and Wilkins Baltimore. Last Ed.
7. Color atlas of veterinary histology Bacha,w,J,Wood ,L,M. Last Ed.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می نمایند.

کد درس: ۰۲

نام درس: جنین شناسی مقایسه‌ای

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با تکوین و تکامل سیستم‌های مختلف بدن در گونه‌های مختلف.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

این درس مشتمل بر چگونگی شکل‌گیری و القای اندام‌های مختلف در دوران امبریونز خصوصاً در حیوانات آزمایشگاهی (مدل) است. بدیهی است درک مکانیزم‌های پرولیفراسیون و تمایز در تشخیص بیماری‌های مادرزادی، مدل‌سازی در تحقیقات جنینی، ورود به مباحثی همچون کایمرها و پروژه‌های human-animal از اهمیت ویژه برخوردارند.

۱. مقایسه الگوها و مدل‌های تولید مثلی در گونه‌های مختلف

۲. مقایسه گامتوژن، لقاح و مراحل اولیه تکوین در گونه‌های مختلف

۳. مقایسه تمایز سلولی در گونه‌های مختلف

۴. مقایسه مورفوژنز بافت‌ها و تکامل ارگان‌ها در گونه‌های مختلف

۵. سلول بنیادی و کاربرد آن در علوم و پزشکی

۶. لقاح آزمایشگاهی

* ۱۷ جلسه عملی برابر با ۳۴ ساعت مطابق با دروس نظری و با همان عنوان جهت آموزش میکروسکوپی مراحل مختلف رشد جنین و لقاح آزمایشگاهی و تهیه سلول‌های بنیادی به صورت کارگاه (Workshop presentation) در نظر گرفته می‌شود.

منابع اصلی درس:

1. Langman s. Medical Embryology. T.w.Ssadler, Last Ed.
2. Development Human.KL. Moore. Last Ed.
3. Human Embryology W.J. Larsen. Last Ed.
4. Before we are born, Essentials of Embryology and birth defect. KL.Moore, T.V.N.Persaud. Last Ed.
5. Development Biology, Scott F. Gilbert. Last Ed.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۰۳

نام درس: آمار و روش تحقیق

پیش‌نیازها همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ (۲ واحد نظری)

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روشهای پیشرفته آماری و مراحل مختلف روش تحقیق که در تحقیقات پزشکی از آن استفاده می‌شود.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

در این درس دانشجویان با روشهای تحقیق در مطالعات پزشکی مقایسه‌ای و تجربی آشنا شده و روش‌های آماری مورد استفاده برای آنالیز این نوع از مطالعات را فرا می‌گیرند. همچنین با اصول آنالیز تعداد کم نمونه آشنا می‌شوند به نحوی که مقدمه انجام کارآزمایی‌های بالینی فراهم شود.

۱. آنالیز واریانس یک طرفه

۲. آنالیز رگرسیون

۳. کاربرد متداول آزمون‌ها

۴. آزمون‌های غیر پارمتری

۵. استاندارد کردن شاخص‌ها و آزمون آنها

۶. تحلیل در نظام بهداشتی (به صورت کارگاه)

۷. تدوین طرح تحقیقاتی شامل: شناخت و بیان مسئله مورد تحلیل، بررسی اطلاعات و مدارک مربوط با موضوع، تنظیم

فرضیات، انتخاب روش مناسب تحلیل، انتخاب استراتژی مناسب برای انتشار و استفاده از نتایج تحلیل تهیه برنامه عملیاتی (به صورت کارگاه)

منابع اصلی درس:

1. P Armitage. Statistical methods in medical research. Last edition
2. T Greenfield. Research methods for postgraduates. Last edition
3. S Dowdy. Statistics for research. Last edition

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

ارائه تکالیف محوله به صورت مکتوب یا شفاهی، دانشجویان در امتحانات نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۰۴

نام درس: بیولوژی مدل‌های زنده آزمایشگاهی

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول زیست‌شناسی، ویژگی‌های فیزیولوژیک و رفتاری، و کاربرد گونه‌های حیوانی آزمایشگاهی به عنوان مدل‌های زنده در پژوهش‌های زیستی و پزشکی.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

درس «بیولوژی مدل‌های زنده آزمایشگاهی» به دانشجویان مفاهیم پایه و کاربرد حیوانات آزمایشگاهی در پژوهش‌های زیستی و پزشکی را آموزش می‌دهد. این درس شامل آشنایی با گونه‌های رایج حیوانات آزمایشگاهی، ویژگی‌های فیزیولوژیک، آناتومیک و رفتاری آن‌ها، و نحوه استفاده از آن‌ها به عنوان مدل‌های زنده برای مطالعه فرآیندهای زیستی و بیماری‌ها است.

۱. معرفی گونه‌های رایج حیوانات آزمایشگاهی و ویژگی‌های زیستی آن‌ها (موش، رت، خرگوش، خوکچه هندی و ...)
۲. اصول فیزیولوژی در مدل‌های حیوانی
۳. آناتومی تطبیقی در مدل‌های حیوانی
۴. رفتارشناسی و رفاه حیوانات آزمایشگاهی
۵. بیماری‌های مشترک انسان و حیوان
۶. کاربرد مدل‌های حیوانی در مطالعات درون‌تنی و توسعه دارو
۷. یک سلامت (One Health) و ارتباط انسان، حیوان و محیط زیست
۸. اصول ایمنی، بهداشت و ملاحظات اخلاقی در کار با حیوانات آزمایشگاهی

منابع اصلی درس:

1. Jensen-Jarolim E. Comparative Medicine. 2013 .
2. Fails AD, Magee C. Anatomy and physiology of farm animals. John Wiley & Sons; 2018 Jul 11.
3. Atlas RM, Maloy S, editors. One Health: people, animals, and the environment. ASM Press; 2014 Mar 20 .

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحان میان ترم و پایان ترم به صورت تستی و تشریحی شرکت می‌نمایند.

نام درس: کاربرد بیوانفورماتیک و هوش مصنوعی در پژوهش‌های درون‌تنی

کد درس: ۰۵

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری-۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: توانمندسازی دانشجویان در به‌کارگیری ابزارهای بیوانفورماتیکی و الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای طراحی، تحلیل و تفسیر داده‌های حاصل از پژوهش‌های درون‌تنی در مدل‌های حیوانی و انسانی.

شرح درس و رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری-۳۴ ساعت عملی):

این درس دانشجو را با مفاهیم نوین بیوانفورماتیک و هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های درون‌تنی آشنا می‌سازد. مباحث شامل آشنایی با پایگاه‌های داده زیستی، پردازش داده‌های اُمیکس (Omics)، کاربرد یادگیری ماشین در تحلیل داده‌های حیوانی، مدل‌سازی بیماری‌ها، و استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق برای شبیه‌سازی و پیش‌بینی تغییرات مولکولی و فیزیولوژیک در شرایط آزمایشگاهی است.

۱. مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک و هوش مصنوعی در علوم زیستی
۲. پایگاه‌های داده زیستی و استخراج داده‌های پژوهش‌های درون‌تنی
۳. اصول داده‌کاوی و پیش‌پردازش داده‌های زیستی
۴. یادگیری ماشین در تحلیل داده‌های آزمایشگاهی (طبقه‌بندی، رگرسیون، خوشه‌بندی)
۵. کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص الگوهای بیماری و پیش‌بینی نتایج درمانی
۶. تلفیق داده‌های *in vivo* و *in silico* برای بهبود طراحی پژوهش‌ها
۷. چالش‌ها، محدودیت‌ها و ملاحظات اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در پژوهش‌های زیستی

منابع اصلی درس:

1. Brownstein MJ, Khodursky A, editors. Functional Genomics. Springer Science & Business Media; 2008 Feb 3.
2. Ramsundar B, Eastman P, Walters P, Pande V. Deep learning for the life sciences: applying deep learning to genomics, microscopy, drug discovery, and more. O'Reilly Media; 2019 Apr 10.
3. Ghosh S, Dasgupta R. Machine Learning in Biological Sciences. Springer Nature: Singapore; 2022.
4. Devi KG, Balasubramanian K, editors. Machine Learning and Deep Learning Techniques for Medical Science. CRC Press; 2022 May 11.
5. Chen T, Carter J, Mahmud KA. Artificial intelligence in healthcare. Springer, Berlin; 2022.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم به صورت نظری و عملی شرکت می‌نمایند.

دانشجو باید در پایان این درس بتواند با موتورهای جستجوگر و نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در آنها آشنا شود. بتواند تفاوت و توانایی این نرم افزار ها را در چند موتور جستجوگر Bing,Yahoo,google و .. شناخته و با هم مقایسه کند. همچنین ضمن آشنایی با چند موتور جستجوگر Meta Search engine بتواند با روش ها، جستجو و عوامل موثر بر آن، جستجوی پیشرفته، سیستم بولین Boolean operators خطاهای موجود در کوتاهی کلمات کلیدی(Truncation) مانند asterisk کاربرد پرانتزها و تاثیر متقابل کلمات کلیدی برنتایج جستجو، آشنا شود. دانشجو باید به امکانات موجود در نرم افزارهای مرتبط با اینترنت Explorer,Mozila firefox,Google chrome آشنا شود. از دیگر اهداف این درس آشنا شدن دانشجو با سرویس کتابخانه ی دانشگاه محل تحصیل می باشد. آگاهی دانشجو به بانک های اطلاعاتی و ناشرین مرتبط با علوم بهداشتی و پزشکی، سایت های مهم در علوم بهداشتی و پزشکی بخصوص PubMed,Cochrane معیارهای سنجش مقالات (مانند Citations) ، مجلات (Impactfactor) و نویسندگان (H-index) و یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع Reference manager الزامی است.

شرح درس:

دراین درس دانشجو با روش های جستجوی علمی، مشکلات جستجو در اینترنت و فایق آمدن بر آنها آموزش خواهد دید. با مفاهیم سنجش مقالات، مجلات و جستجو در بعضی از سایت های ناشرین مهم آشنا خواهد شد. بدین ترتیب دانشجو قادر خواهد شد جستجوی سازماندهی شده ای از مرورگرها و بانک های اطلاعاتی داشته باشد. در نهایت دانشجو قادر به ایجاد کتابخانه اختصاصی توسط یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع خواهد شد تا براساس آن مجموع منابع مورد نیاز خود را برای نگارش پایا نامه، مقالات و گزارشات تهیه نماید.

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری-۱۷ ساعت عملی)

- آشنایی با موتورهای جستجوگر عمومی، تفاوت آنها و مقایسه چند موتور جستجوگر با هم از نظر جستجوی یکسان (کار عملی: انجام انفرادی جستجوی پیشرفته، جستجو بولین Not,Or,And در جستجوگر PubMed در کلاس)
- آشنایی با نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در هر موتور جستجوگر
- آشنایی با مرورگرهای Internet Explorer,Mozila firefox,Google chrome و امکانات آنها(کار عملی: مرتب کردن و ذخیره Favorite در فلش دیسک)
- آشنایی با سرویس های موجود در کتابخانه دانشگاه محل تحصیل شامل دسترسی به مجلات داخلی و خارجی و نرم افزار جامع
- آشنایی با ناشرین مانند Elsevier,EBSCO,Wiley,Springer
- آشنایی با بانک ها و منابع اطلاعاتی Web of Science,Science,Scopus,proQuest,Biological Abstract و ...
- آشنایی با پایگاه های استنادی
- آشنایی با بانک جامع مقالات پزشکی Medlib,Iranmedex,Irandoc و ...
- روش های جستجو از طریق سرعنوان های موضوعی پزشکی (MeSH)
- آشنایی با معیارهای سنجش مقالات (مانند Citation)، سنجش مجلات (Impact factor) و سنجش نویسندگان(H-index) در بانک های اطلاعات ذیربط

- آشنایی با کاربرد DOI
 - آشنایی با PubMed و مجموعه‌ای از مقالات بانک اطلاعاتی مدلاین، بانک ژن، نرم افزارهای آنلاین موجود در آن
 - آشنایی با نرم افزار EndNote و ایجاد یک کتابخانه شخصی از منابع بطور عملی
- منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)
- www.medlib.ir
 - www.proquest.com
 - www.ncbi.nlm.nih.gov

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون در طول نیمسال تحصیلی ۲۵٪
- آزمون کتبی پایان نیمسال ۵۰٪
- انجام تکالیف ۱۵٪
- حضور و شرکت فعال در کلاس ۱۰٪

کد درس: ۰۷

نام درس: اصول و مبانی مدیریت خطر حوادث و بلایا

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم مبانی مدیریت خطر بلایا است که شامل شناخت چرخه مدیریت خطر، مفاهیم و ساختار مدیریت خطر، شناخت اصول مدیریت و برنامه ریزی بخش سلامت در مراحل کاهش آسیب آمادگی پاسخ و بازیابی در حوادث و بلایا، اصول ابتدایی خود امدادی و دگر امدادی می باشد.

شرح درس:

در این درس دانشجویان ضمن آشنایی و شناخت ادبیات مشترک مدیریت خطر بلایا، با مهارت‌های عملی حیاتی نظیر احیا قلبی ریوی پایه، تریاژ و ... آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

الف: نظری (۱۷ ساعت)

- ✓ آشنایی با کلیات، مفاهیم، واژه‌ها، اهمیت و ضرورت مدیریت حوادث و بلایا
- ✓ آشنایی با مخاطرات طبیعی و انسان ساخت در جهان و ایران
- ✓ آشنایی با شیوه‌های پیشگیری از وقوع بلایا
- ✓ آشنایی با شیوه‌های ارتقای آمادگی برای پاسخگویی موثر به بلایا و حوادث
- ✓ آشنایی با اثرات روانشناختی بلایا و حمایت‌های روانی اجتماعی
- ✓ آشنایی با بازیابی پس از بلایا و برگشت به حالت بهتر از قبل
- ✓ آشنایی با سامانه فرماندهی سانحه و کارکردهای آن
- ✓ آشنایی با قانون و اسناد ملی مدیریت حوادث و بلایا

ب: عملی (۳۴ ساعت)

- ✓ انجام احیا پایه یک و دو نفره (استفاده از ماکت، کار با الکترو شوک خودکار خارجی AED)
 - ✓ شرکت در تمرین (دور میزی، اطفای حریق ،...)
 - ✓ آشنایی با انجام تریاژ پایه
- ارزیابی خطر

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مهمترین تغییرات بیوشیمیایی و خونی در بدن با تاکید بر تفاوت های گونه ای و حیوانات آزمایشگاهی، تست های تشخیصی و سرطان ها.

شرح درس و رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

بخش قابل توجهی از روش های تشخیصی و پروژه های تحقیقاتی در حوزه ی پزشکی تجربی مبتنی بر سنجش مارکر های بیوشیمیایی و خونی است. بدین جهت این درس ورود به مباحث تشخیصی در مایعات بدن را با تاکید بر حیوانات آزمایشگاهی فراهم می آورد.

۱. کبد و کاربرد آزمایشات مربوطه
۵. پروتئین های خون و اهمیت آنها در تشخیص بیماری ها
۶. پروتئین های فاز حاد (APP) و اهمیت آنها در تشخیص بیماریها
۷. فعالیت پانکراس برون ریز- دستگاه گوارش
۸. فعالیت پانکراس درون ریز- متابولیسم گلوکز- دیابت
۹. تشخیص بالینی بیمارهای عضلانی
۱۰. شناخت گلبول های قرمز- مکانیسم تولید و متابولیسم
۱۱. کم خونی و انواع آن
۱۲. شناخت گلبول های سفید- مکانیسم تولید و متابولیسم
۱۳. تغییرات گلبول های سفید در بیماریها
۱۴. بررسی مغز استخوان (نمونه برداری- تشخیص رده های سلولی و ...)
۱۵. سرطان های دستگاه خونساز
۱۷. انعقاد خون

* دروس عملی

۱. آزمایش سنجش گلوکز- کلوسترول
۲. آزمایش سنجش آنزیم های ترانس آمیناز
۳. آزمایش کامل ادرار
۴. اندازه گیری اوره و کراتینین خون
۵. آزمایش سنجش پروتئین تام-آلبومین
۶. ، آزمایش سنجش میزان فیبرینوژن
۷. آزمایش سنجش آنزیم های آمیلاز و لیپاز
۸. آزمایش سنجش آنزیم کراتین کیناز
۹. انواع مواد ضد انعقاد- طرز نگهداری خون تا هنگام آزمایش
۱۰. شمارش گلبول های سفید و قرمز-هماتوکریت
۱۱. تهیه گسترش خون و شمارش تفریقی
۱۲. شناسایی اشکال پاتولوژیک سلول های خونی در حیوانات
۱۳. شناسایی سلول های مغز استخوان

۱۴. لوسمی ها

۱۵. تست سرعت رسوب گلبولهای قرمز

منابع اصلی درس:

1. Veterinary laboratory medicine: clinical pathology - DUNCAN & PRASSE'S, LAST EDITION
2. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry- Mary Anna Thrall (with special chapters for laboratory animals), LAST EDITION

۳. خون شناسی - انعقاد و طب انتقال خون: دکتر محمد رخشان، آخرین چاپ

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می نمایند.

کد درس: ۰۹

نام درس: بیماری‌های حیوانات آزمایشگاهی

پیش‌نیازها همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۱ واحد نظری)

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: فراگیری بیماری‌های باکتریایی، ویروسی، انگلی، قارچی، متابولیک، ارثی و ... در گونه‌های مختلف حیوانات آزمایشگاهی.

شرح درس و رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری):

حیوانات آزمایشگاهی مانند تمام سیستم‌های بیولوژیک دیگر دستخوش ناهنجاری‌ها و بیماری‌ها می‌شوند که نه تنها نیاز به تشخیص و درمان دارند بلکه از پیامدهای ناشی از مداخلات تحقیقاتی بایستی متمایز گردند. در غیر این صورت نتایج پژوهش‌های تجربی را به شدت مخدوش می‌نمایند. افزون بر این، ضررهای مالی فراوانی را به محققین تحمیل می‌نماید. بنابراین درس حاضر آشنایی کامل دانشجویان با این مقوله را میسر می‌سازد.

۱. عفونت‌های ویروسی: آدنوویروس، هرپس ویروس، پولیو ماویروس
۲. عفونت‌های ویروسی: k ویروس، پاروویروس، پاکس ویروس
۳. عفونت‌های ویروسی: رتروویروس، کورونوویروس، روتاویروس، سندای ویروس
۴. عفونت‌های باکتریایی: اشریشیا، کلوستریدیوم، هلیکوباکتر
۵. عفونت‌های باکتریایی: سالمونلا، کلبسیلا، لپتوسپیرو
۶. عفونت‌های باکتریایی: مایکوپلاسما، پاستورلا، پروتئوس
۷. عفونت‌های باکتریایی: پزودوموناس، بورخلدیریا، کوکسیلا
۸. عفونت‌های باکتریایی: استرپتوباسیل، کورینه باکتریوم، هموفیلوس
۹. عفونت‌های باکتریایی: بوردتلا، ویبریو، استافیلوکوک
۱۰. عفونت‌های قارچی: درماتوفیتوز، پنوموسیستوزیز، آسپرژیلوزیز
۱۱. عفونت‌های انگلی: اکسیوریازیز، هیمنولپیز، رودنتولپیز، بیلیز آسکاریس
۱۲. عفونت‌های انگلی: آنسفالیتوز و تون، کریپتوسپوریديوم، توکسوپلاسما، سارکوپت
۱۳. بیماریهای متابولیک و تغذیه ای: آمیلوئیدوز، کلسینوز
۱۴. بیماریهای محیطی: آلورپی پوزه، رینگ تیل، جداشدن انتهای انگشتان، شکستگی مهره و فلجی، کم‌آبی، هیپر و هیپوترمی، گانگرن

۱۵. بیماری‌های ارثی: گلوکوما، مال آکلوزن، آنوریسم سیاهرگی اندومتر
۱۶. بیماریهای ژنتیک: اپی لپسی، ضایعات دندان، مال آکلوزن
۱۷. بیماریهای ناشی از پیری: نفرواسکلروز، سیستیت، سنگهای ادراری، کیست‌های تخمدانی، لوزالمعده چرب

منابع اصلی درس:

1. Pathology of laboratory rodents and rabbits, Percy D.H., Barthold S.W (LAST EDITION)

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات پایان ترم نظری شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۰

نام درس: بافت شناسی پیشرفته مقایسه‌ای

پیش نیازها همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار و فراساختار اندام‌های داخلی حیوانات آزمایشگاهی با تاکید بر عملکرد آن (Histophysiology) در گونه‌های مختلف.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

لازمه‌ی تشخیص‌های پاتولوژیک در پژوهش‌های تجربی پزشکی، آشنایی با بافت‌های مختلف در مدل‌های زنده است. از این جهت درس حاضر بر مبنای هیستوفیزیولوژی و با عنایت به اهمیت بافت‌شناسی کاربردی طراحی شده است تا نیاز دانش‌پژوهان را در مواجهه با دروس بعدی و نیز کار عملی در مطالعات درون تنی مرتفع سازد.

۱. مروری بر بافت‌شناسی پایه

۲. سیستم قلبی - عروقی: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۳. سیستم لنفاوی: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۴. غدد درون ریز: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۵. پوست و ضمام: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۶. گوارش: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۷. غدد ضمیمه‌ای لوله گوارش: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۸. تنفس: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۹. دستگاه ادراری: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۱۰. دستگاه تناسلی مذکر و مونث: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۱۱. دستگاه عصبی محیطی و مرکزی: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۱۲. اندام حسی: مقایسه ساختار، فراساختار و عملکرد آن در حیوانات آزمایشگاهی

۱۳. آشنایی با هیستوتکنیک در مطالعات درون تنی

* ۱۷ جلسه عملی برابر با ۳۴ ساعت مطابق با دروس نظری و با همان عنوان جهت آموزش ضایعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی در نظر گرفته می‌شود.

منابع اصلی درس:

1. Basic Histology. Junqueira, Last Ed.
2. Histology. Ross MH, Pawlina W. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
3. Book review: comparative anatomy and histology: a mouse, rat, and human atlas. Helke KL.
4. Comparative anatomy and histology: a mouse, rat, and human atlas. Treuting PM, Dintzis SM, Montine KS, editors. Academic Press; 2017 Aug 29.
5. Color atlas of veterinary histology Bacha,w,J,Wood ,L,M. Last Ed.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۱

نام درس: پاتولوژی عمومی مقایسه ای پیشرفته

پیش نیاز یا همزمان: بافت شناسی مقایسه ای پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مکانیزم ایجاد ضایعات و جراحات بافتی، فراگیری ترمینولوژی و اصطلاحات پاتولوژی، آشنایی با جراحات سلولی، ضایعات مادرزادی، ناهنجاری های عروقی، روند های آماسی و ترمیمی و بالاخره رابطه میزبان و پاتوژن در مدل های زنده آزمایشگاهی.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

رسالت این درس، فراهم آوری بستری جهت آشنایی با تاریخچه و فلسفه وجودی پاتولوژی و سپس فراگیری مبانی نظری و عملی جراحات پایه در سطح سلولی و فراتر از آن می باشد. محتوای این درس چنان است که دانشجو آمادگی لازم برای ورود به مباحث اختصاصی پاتولوژی مقایسه ای در مدل های زنده را کسب نماید.

۱. تاریخچه و تحولات پاتولوژی در ایران و جهان
۲. تعاریف، ترمینولوژی، اصطلاحات
۳. سلول نرمال از نگاه پاتولوژی
۴. دژنراسانس و تغییرات سلولی
۵. انواع نکروز و تشخیص آنها
۶. اختلالات رشد سلولی، سازش پذیری و تطبیق سلولی، ضایعات مادرزادی و تراتولوژی
۷. عوامل جراحات سلولی
۸. تغییرات پس از مرگ
۹. رنگدانه های مرضی
۱۰. اختلالات گردش خون: پرخونی، خونریزی و ...
۱۱. اختلالات گردش خون: ترومبوز، شوک و ...
۱۲. آماس و التهاب: مکانیزم های مولکولی
۱۳. آماس و التهاب: طبقه بندی - نامگذاری - تشخیص
۱۴. ترمیم: مکانیزم های سلولی و مولکولی
۱۵. ترمیم در اندام های مختلف
۱۶. رابطه میزبان و عوامل پاتوژن

* ۱۷ جلسه عملی برابر با ۶۸ ساعت مطابق با دروس نظری و با همان عنوان جهت آموزش ضایعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی در نظر گرفته می شود.

منابع اصلی درس:

1. Pathologic basis of veterinary disease, Zachary I.F., McGavin M.D. (LAST EDITION).
2. General veterinary pathology, Thomson R. G. (LAST EDITION).

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می نمایند.

کد درس: ۱۲

نام درس: پاتولوژی اختصاصی مقایسه ای پیشرفته

پیش نیازها همزمان: پاتولوژی عمومی مقایسه ای پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مکانیزم بیماریها و جراحات بافتی در اندام های مختلف و گونه های متفاوت با تاکید بر حیوانات آزمایشگاهی.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

آشنایی کامل دانشجویان با مباحث نظری و عملی پاتولوژی اختصاصی مقایسه ای پیشرفته، امکان تشخیص های بافتی در پروژه های تحقیقاتی را محقق می نماید. همچنین این درس زمینه ساز کالبدگشایی و نمونه برداری است که خود از مهمترین ابزار تشخیص در پژوهش های تجربی است. به همین منظور، هریک از اندام های به طور دقیق از نگاه ماکروسکوپی و میکروسکوپی مورد بحث واقع می شوند.

۱. گوارش: ویژگی ها و مکانیزم های دفاعی در گونه های مختلف-دهان
۲. مری و معده
۳. روده ها
۴. کبد و کیسه صفرا و پانکراس
۵. تنفس: تفاوت های گونه ای، مکانیزم های دفاعی-بینی
۶. نای و ریه
۷. ادراری: ویژگی های آناتومیک در گونه های مختلف، ایمنی
۸. کلیه، میزنای، مثانه، میزراه
۹. پوست: مکانیزم های دفاعی، الگوهای واکنشهای اپیدرمی
۱۰. پوست: الگوهای واکنش های درمی، رنگدانه ها...
۱۱. دستگاه تناسلی (نر) در گونه های مختلف
۱۲. دستگاه تناسلی (ماده) در گونه های مختلف
۱۳. اعصاب: تفاوت های بین گونه ای، اصطلاحات، ضایعات مادرزادی
۱۴. مغز و نخاع
۱۵. پریتونیوم و دستگاه لمفاوی
۱۶. قلب و عروق
۱۷. استخوان و عضلات

* ۱۷ جلسه عملی برابر با ۶۸ ساعت مطابق با دروس نظری و با همان عنوان جهت آموزش ضایعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی در نظر گرفته می شود.

منابع اصلی درس:

1. Pathology of domestic animals, Maxie M. G. Vol. 1,2,3 (LAST EDITION)

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

- دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می نمایند.

کد درس: ۱۳

نام درس: کالبدگشایی و مطالعات تومورزایی در حیوانات آزمایشگاهی

پیش نیاز یا همزمان: پاتولوژی اختصاصی مقایسه ای پیشرفته

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری-۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و روش‌های استاندارد نکروپسی، درک اهمیت و کاربرد آن در پژوهش‌های حیوانی، و فراگیری مبانی تومورزایی، تشخیص ماکروسکوپی و میکروسکوپی ضایعات توموری در گونه‌های مختلف حیوانات آزمایشگاهی.

شرح درس و رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری-۳۴ ساعت عملی):

نکروپسی یا کالبدگشایی یکی از ابزارهای کلیدی در بیومدیکال مقایسه‌ای است که نه تنها امکان بررسی تغییرات پس از مرگ و ثبت یافته‌های ماکروسکوپی را فراهم می‌آورد، بلکه به نمونه‌برداری صحیح و ارسال مناسب نمونه‌ها برای بررسی‌های آزمایشگاهی کمک می‌کند. آشنایی با این فرآیند موجب افزایش دقت، کاهش هزینه و ارتقای اعتبار پژوهش‌های درون‌تنی خواهد شد. از سوی دیگر، تومورها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مورد مطالعه در پزشکی تجربی، بخش عمده‌ای از تحقیقات حیوانی و انسانی را به خود اختصاص داده‌اند. این درس دانشجو را با اصول تومورزایی، طبقه‌بندی و ویژگی‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی تومورها، روش‌های مدل‌سازی و ابزارهای تشخیصی مولکولی و هیستوتکنیکی آشنا می‌سازد.

۱. اصول و اساس نکروپسی، وسایل، لباس، زمان و بهداشت

۲. تغییرات پس از مرگ

۳. نمونه برداری و ارسال نمونه

۴. نکروپسی موش بزرگ، موش کوچک، خرگوش و سایر حیوانات آزمایشگاهی

۵. پاتولوژی ماکروسکوپی و ثبت یافته‌ها

۶. کلیات نامگذاری، تقسیم بندی تومورها و علل ایجاد تومورها

۷. تومورهای شایع موش کوچک، موش بزرگ و خرگوش

۸. مروری بر تومورهای شایع در انسان (به‌عنوان مدل مقایسه‌ای)

۹. اپیدمیولوژی و عوامل مؤثر در بروز تومورها

۱۰. مدل‌سازی حیوانی برای مطالعه تومورها

۱۱. اصول هیستوتکنیک و بررسی‌های هیستوپاتولوژیک

منابع اصلی درس:

1. Molecular biology of cancer: mechanisms, targets, and therapeutics. Pecorino L. Oxford university press; 2021 .
2. The Necropsy Book: A guide for veterinary students, residents, clinicians, pathologists, and biological researchers. King JM, Roth-Johnson L, Dodd DC, Newsom ME. The Internet-First University Press; 2014.

۳. اصول کالبدگشایی و نمونه برداری، دکتر فرهنگ ساسانی، انتشارات دانشگاه تهران آخرین چاپ.

۴. کالبدگشایی، دستورالعمل‌ها و روش‌های تشخیصی، آلبرت استرافوس، ترجمه دکتر احمد عریان، انتشارات دانشگاه شیراز آخرین چاپ.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحان میان ترم و پایان ترم به صورت نظری و عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۴

نام درس: مدل‌های درون‌تنی در پژوهش‌های پزشکی و روش‌های جایگزین

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری-۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با انواع مدل‌های حیوانی در پژوهش‌های پزشکی درون‌تنی، درک کاربرد آنها در بررسی مکانیسم بیماری‌ها و اثربخشی داروها، و همچنین معرفی روش‌های نوین جایگزین حیوانات آزمایشگاهی به منظور کاهش استفاده از مدل‌های حیوانی است.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری-۳۴ ساعت عملی):

مدل‌های حیوانی ابزار مهمی در مطالعات پیش‌بالینی برای بررسی مکانیسم بیماری‌ها و توسعه روش‌های درمانی هستند. از سوی دیگر، پیشرفت‌های علمی به سمت استفاده از مدل‌های جایگزین برای کاهش وابستگی به حیوانات آزمایشگاهی حرکت کرده است. در این درس، دانشجویان ضمن آشنایی با روش‌های ایجاد و استفاده از مدل‌های حیوانی، با فناوری‌های جایگزین مانند مدل‌های سلولی، ارگانوئیدها، و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای نیز آشنا خواهند شد.

۱. مدل‌های حیوانی در بیماری‌های متابولیک (دیابت، چاقی، بیماری‌های کبدی)
۲. مدل‌های حیوانی در بیماری‌های عصبی-عضلانی
۳. مدل‌های حیوانی در بیماری‌های قلب و عروق
۴. مدل‌های حیوانی در ترمیم زخم و سوختگی
۵. مدل‌های حیوانی در ترمیم غضروف و استخوان
۶. مدل‌های حیوانی در بیماری‌های نورودژنراتیو
۷. مدل‌های حیوانی در سندرم تخمدان پلی‌کیستیک و سایر بیماری‌های غدد درون‌ریز
۸. مدل‌های حیوانی بیماری‌های عفونی
۹. تولید حیوانات ترانسژنیک و کایمریک: ابزارهای ژنتیکی و حامل‌های ژنی، روش‌های *in vitro*، روش‌های *in vivo*
۱۰. مدل‌های *in vitro*: کشت سلول، ارگانوئیدها، *tissue engineering*
۱۱. مدل‌های *ex vivo*: بافت‌های جداشده، برش‌های بافتی
۱۲. مدل‌های *in silico*: شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و مدل‌سازی ریاضی بیماری‌ها
۱۳. فناوری‌های نوین: *organ-on-chip*، *microfluidics*
۱۴. مزایا، محدودیت‌ها و آینده روش‌های جایگزین

منابع اصلی درس:

1. Conn PM, editor. Animal models for the study of human disease. Academic Press; 2017 Jun 20.
2. Clarke AR, editor. Transgenesis techniques: principles and protocols. Springer Science & Business Media; 2008 Feb 5.
3. Hofker MH, Van Deursen J, editors. Transgenic mouse: methods and protocols. Totowa, NJ: Humana Press; 2003.
4. Herrmann K, Jayne K. Animal experimentation: Working towards a paradigm change. Brill; 2019.
5. Mohanan PV, editor. Human Organs-on-a-chip Technology. Elsevier; 2024 Jun 18.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم نظری و آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۵

نام درس: پزشکی مقایسه‌ای در حیوانات آزمایشگاهی

پیش نیاز یا همزمان: پاتولوژی اختصاصی مقایسه‌ای پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری-۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول، مبانی و کاربردهای پزشکی مقایسه‌ای در شناخت بیماری‌ها، مدل‌سازی تجربی، انتقال دانش از حیوان به انسان (و بالعکس) و توسعه درمان‌ها و روش‌های نوین تشخیصی.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری-۳۴ ساعت عملی):

پزشکی مقایسه‌ای شاخه‌ای از علوم زیستی و پزشکی است که با بهره‌گیری از شباهت‌ها و تفاوت‌های میان گونه‌ها به درک بهتر مکانیسم بیماری‌ها و طراحی درمان‌های جدید کمک می‌کند. این درس به بررسی مبانی تئوریک پزشکی مقایسه‌ای، مدل‌های حیوانی در مطالعات درون‌تنی، بیماری‌های مشترک انسان و حیوان، و نقش آن‌ها در توسعه علم پزشکی و داروسازی می‌پردازد. دانشجویان با روش‌های تشخیصی، مدل‌های حیوانی مرتبط و مقایسه یافته‌ها با بیماری‌های انسانی آشنا خواهند شد. همچنین مباحث اخلاقی و پژوهشی در استفاده از حیوانات آزمایشگاهی مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱. مقدمه‌ای بر پزشکی مقایسه‌ای و نقش آن در علوم بیومدیکال

۲. مبانی فیزیولوژیک تطبیقی بین گونه‌ها

۳. بیماری‌های مشترک انسان و حیوان (Zoonoses) و اهمیت آن‌ها در One Health

۴. مدل‌های حیوانی مناسب در مطالعات پزشکی

۵. نقش پزشکی مقایسه‌ای در توسعه دارو و روش‌های درمانی نوین

۶. تکنیک‌های پایه در پاتولوژی مولکولی (PCR, Real-Time PCR, NGS, Microarray)

۷. بیومارکرها و کاربرد آن‌ها در حیوانات آزمایشگاهی

۸. پاتولوژی مولکولی در بیماری‌های متابولیک، عفونی و ژنتیکی مدل‌های حیوانی

۵. مفاهیم پایه ایمونوپاتولوژی در مدل‌های حیوانی

۶. نقش سیستم ایمنی در بیماری‌های خودایمنی و التهابی

۷. ایمونوپاتولوژی بیماری‌های ویروسی و باکتریایی در حیوانات آزمایشگاهی

۸. تکنیک‌های تشخیصی ایمونوپاتولوژی (ایمونوهیستوشیمی، فلوسایتومتری، الیزا)

۹. مقایسه پاسخ‌های ایمنی در حیوانات و انسان

منابع اصلی درس:

1. Erika Jensen-Jarolim (Ed.). Comparative medicine: Disorders linking humans with their animals. Springer. 2017.
2. Killeen A. Principles of molecular pathology. Springer Science & Business Media; 2003 Nov 7.
3. Robbins SL, Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. Robbins and Cotran pathologic basis of disease. (No Title). 2010.
4. Dean P, Stephen B, Barthold W. Pathology of laboratory rodents and rabbits. 3th EDITION. 2007, Blackwell

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحان میان ترم و پایان ترم و آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۶

نام درس: کاربرد مهندسی ژنتیک در پژوهش‌های درون تنی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول و روش‌های مهندسی ژنتیک و نحوه‌ی کاربرد آن‌ها در پژوهش‌های درون تنی، شامل تولید حیوانات مدل، ژن‌تراپی، و توسعه ابزارهای نوین برای مطالعه و درمان بیماری‌ها.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

در این درس دانشجویان با ابزارها و تکنیک‌های مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن در مطالعات درون تنی آشنا می‌شوند. مباحث از اصول پایه‌ای آغاز شده و به سمت کاربردهای عملی در پژوهش‌های حیوانی و درمانی گسترش می‌یابد. تأکید ویژه بر فناوری‌های نوین و ملاحظات اخلاقی پژوهش‌های درون تنی خواهد بود.

۱- تاریخچه و چشم‌انداز کاربرد مهندسی ژنتیک در پژوهش‌های درون تنی

۲- مرور ساختار ژنوم و مبانی کلونینگ مولکولی

۳- ابزارهای مهندسی ژنتیک (آنزیم‌ها، وکتورها، سیستم‌های بیان ژن)

۴- موتاسیون هدفمند و روش‌های ایجاد آن

۵- سیستم‌های انتقال ژن در یوکاریوت‌ها (ویروسی و غیر ویروسی)

۶- DNA نوترکیب و کاربرد آن در پژوهش‌های درون تنی

۷- فناوری‌های ویرایش ژن (CRISPR-Cas, TALEN, ZFN) و کاربردهای آن‌ها

۸- کلونینگ حیوانات و تولید حیوانات ترانس ژنیک و کایمریک

۹- کاربرد مهندسی ژنتیک در ژن‌تراپی:

- درمان بیماری‌های ژنتیکی در سلول‌های سوماتیک

- درمان بیماری‌های ژنتیکی در سلول‌های جنسی

۱۰- تولید حیوانات مدل برای بررسی بیماری‌های انسانی

۱۱- روش‌های نوین توالی‌یابی ژنوم و کاربرد آن‌ها در پژوهش‌های درون تنی

۱۲- تنظیم بیان ژن و فارماکوژنتیک

۱۳- تولید داروها و واکسن‌های نوترکیب در مدل‌های حیوانی

۱۴- مسائل اخلاقی در کاربرد مهندسی ژنتیک در پژوهش‌های درون تنی

۱۵- سمینار دانشجویان در زمینه کاربردهای نوین مهندسی ژنتیک

منابع اصلی درس:

1. Nicholl DS. An introduction to genetic engineering. Cambridge University Press; 2023 Mar 2.
2. Setlow J. Genetic Engineering: Principles and Methods. Last edition.
3. Strachan T, Lucassen A. Genetics and genomics in medicine. CRC Press; 2022 Oct 31.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحان میان ترم و پایان ترم به صورت تستی و تشریحی شرکت می‌نمایند.

کد درس: ۱۷

نام درس: تصویربرداری مولکولی و عملکردی در مدل‌های حیوانی

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: این درس با هدف آشنایی دانشجویان با اصول، تکنیک‌ها، آناتومی و کاربردهای تصویربرداری مولکولی و عملکردی در مدل‌های حیوانی طراحی شده است.

شرح درس و رئوس مطالب (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی):

در این درس دانشجویان با اصول، تکنیک‌ها و کاربردهای تصویربرداری مولکولی و عملکردی در مدل‌های حیوانی، توانایی طراحی و اجرای آزمایش‌های تصویربرداری و تحلیل داده‌های حاصل با رعایت ملاحظات اخلاقی و ایمنی در مطالعات پیش‌بالینی.

- ۱- مقدمه و مبانی تصویربرداری مولکولی و آناتومی حیوانات آزمایشگاهی
 - تعریف و اهمیت تصویربرداری مولکولی و عملکردی
 - کاربردها در پژوهش‌های پیش‌بالینی و دارویی
 - معرفی مدل‌های حیوانی متداول
 - مرور آناتومی حیوانات مرتبط با تصویربرداری (مغز، قلب، کبد، کلیه، تومورها)
- ۲- ردیاب‌ها و پروب‌های مولکولی و کاربرد آن‌ها در اندام‌ها
- ۳- تصویربرداری نوری (Optical Imaging)
- ۴- تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI)
- ۵- تصویربرداری توموگرافی گسیل پوزیترون (PET) و گسیل تکفوتون (SPECT)
- ۶- تصویربرداری اولتراسوند (Ultrasound Imaging)
- ۷- تصویربرداری ترکیبی (Multimodal Imaging)
- ۸- آماده‌سازی حیوانات برای تصویربرداری
- ۹- تحلیل داده‌ها (روش‌های پردازش و تحلیل داده‌ها)
- ۱۰- کاربردهای زیست‌پزشکی تصویربرداری (مثال‌های مطالعات پیش‌بالینی از جمله تصویربرداری در سرطان، قلب و مغز)
- ۱۱- ملاحظات اخلاقی در استفاده از حیوانات آزمایشگاهی
- ۱۲- آینده تصویربرداری مولکولی و عملکردی

منابع اصلی درس:

1. Weissleder R. Molecular imaging: principles and practice. PMPH-USA; 2010 .
2. Cherry SR, Sorenson JA, Phelps ME, ScienceDirect (Online service). Physics in nuclear medicine. Saunders; 2003 .
3. Zaidi H, editor. Molecular imaging of small animals: instrumentation and applications. Springer; 2014 May 27.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحان میان ترم و پایان ترم و آزمون عملی شرکت می‌نمایند.

نام درس: پایان نامه

کد درس: ۱۸

تعداد واحد: ۱۸ واحد

هدف کلی درس : طراحی و اجرای یک پروژه تحقیقاتی مرتبط با

شرح درس : دانشجویان باید مطابق آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی به تحقیق بپردازد.

کد درس: ۱۹

نام درس: اخلاق در پژوهش‌های درون تنی پزشکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۱ واحد نظری)

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با اصول اخلاقی در پژوهش‌های درون تنی پزشکی

شرح درس و رئوس مطالب (۹ ساعت نظری):

ارتقای توانمندی دانشجویان در طراحی و اجرای پژوهش‌های حیوانی با رعایت موازین اخلاقی.

۱. مقدمه‌ای بر اخلاق پژوهش‌های پزشکی

۲. اصول و مبانی اخلاقی در پژوهش‌های درون‌تنی

۳. قوانین و دستورالعمل‌های بین‌المللی

۴. اصول سه گانه اخلاق در پژوهش | R۳

۵. آشنایی با کمیته‌های اخلاق در پژوهش‌های پزشکی

۶. کاربرد عملی در پژوهش‌های درون‌تنی

✓ انتخاب مدل حیوانی مناسب

✓ روش‌های بیهوشی و کنترل درد

✓ شرایط نگهداری و رفاه حیوانات آزمایشگاهی

۷. مطالعات موردی (Case Studies)

منابع اصلی درس:

1. Principles of biomedical ethics. Beauchamp TL, Childress JF. Edicoes Loyola; 1994.
2. Guide for the care and use of laboratory animals. Institute of Laboratory Animal Resources (US). Committee on Care, Use of Laboratory Animals. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health; 1986.
3. Animal Models for the Study of Human Disease. Conn PM, The Netherlands: Elsevier

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری شرکت می نمایند.

کد درس: ۲۰

نام درس: میکروسکوپ الکترونی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و طرز کار با میکروسکوپ الکترونی.

شرح درس و رئوس مطالب (۸/۵ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی):

استفاده از میکروسکوپ الکترونی برای دست یافتن به ساختار جایگزین های مصنوعی در ترمیم آسیب و تغییرات سلولی و نیز اندامک های سلولی ضروری است. در این درس دانشجویان با روش های آماده سازی نمونه، ساختار انواع میکروسکوپ های الکترونی و مشاهده و تفسیر تصاویر حاصله در پژوهش های تجربی درون تنی آشنا می گردند.

۱. مقایسه میکروسکوپ نوری و الکترونی

۲. ساختمان میکروسکوپ TEM و SEM

۳. تاریخچه میکروسکوپ الکترونی و حضور آن در مطالعات حیوانی

۴. اصول تئوری آماده سازی بافت های حیوانی برای TEM و SEM

۵. آماده سازی تک سلولی ها مانند تخمک، اسپرم، باکتری ها، سلول های خونی و ...

۶. مشاهده، تفسیر و تصویر برداری

۷. اصول تئوری آماده سازی بافت حیوانی برای SEM

۸. کاربرد میکروسکوپ الکترونی در تشخیص بیماری ها

۹. کاربرد میکروسکوپ الکترونی در مطالعات نوین

* مباحث عملی: در چهار مرحله زیر انجام می شود:

۱- آماده سازی بافت برای TEM

۲- برش گیری و رنگ آمیزی

۳- بررسی بافت با TEM و تصویر برداری

۴- آماده سازی بافت حیوانی برای SEM

منابع اصلی درس:

1- Terence D. Allen, Introduction to electron microscopy for biologists. Latest edition.

2- Francis Leonard Deepak, Advanced transmission electron microscopy. Latest edition

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری و نیز در آزمون عملی شرکت می نمایند.

فصل چهارم

استانداردهای برنامه

استانداردهای برنامه آموزشی

موارد زیر، حداقل موضوعاتی هستند که بایستی در فرایند ارزیابی برنامه های آموزشی توسط ارزیابان مورد بررسی قرار گیرند:

* ضروری است، دوره، فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز از قبیل: کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.

* ضروری است، گروه آموزشی، فضاهای اختصاصی مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه های اختصاصی، عرصه های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی، فضاهای رفاهی و فرهنگی مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.

* ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان دوره های چرخشی، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.

* ضروری است، جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.

* ضروری است، تجهیزات سرمایه ای و مصرفی مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.

* ضروری است، امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش های مرتبط، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، هیئت علمی مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.

* ضرورت دارد که برنامه آموزشی (Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.

* ضروری است، آیین نامه ها، دستورالعمل ها، گایدلاین ها، قوانین و مقررات آموزشی در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است که منابع درسی اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.

* ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.

- * ضروری است، محتوای برنامه کلاس های نظری، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.
- * ضروری است، فراگیران، طبق برنامه تنظیمی گروه، در کلیه برنامه های آموزشی و پژوهشی گروه، مانند کنفرانس های درون گروهی، سمینار ها، کارهای عملی، کارهای پژوهشی و آموزش رده های پایین تر حضور فعال داشته باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار داده شود.
- * ضروری است، فرایند مهارت آموزی در دوره، مورد رضایت نسبی فراگیران و تایید ارزیابان قرار گیرد.
- * ضروری است، مقررات پوشش (Dress code) در شروع دوره به فراگیران اطلاع رسانی شود و برای پایش آن، مکانیسم های اجرایی مناسب و مورد تایید ارزیابان در دپارتمان وجود داشته باشد.
- * ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در کوریکولوم آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.
- * ضروری است، در گروه آموزشی برای کلیه فراگیران کارپوشه آموزشی (Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابی ها، گواهی های فعالیت های آموزشی، داخل و خارج از گروه آموزشی، تشویقات، تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.
- * ضروری است، فراگیران کارنمای (Log book) قابل قبولی، منطبق با توانمندی های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
- * ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت های مداخله ای اختصاصی لازم را براساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.
- * ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به آنها ارائه گردد.
- * ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در برنامه های پژوهشی گروه علمی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشند.
- * ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (در صورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود.
- * ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه های آموزشی همکاری های علمی بین رشته ای از قبل پایش بینی شده و برنامه ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری ها باشند، در دسترس باشد.
- * ضروری است، در آموزش های حداقل از ۷۰٪ روش ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه، استفاده شود.
- * ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش های مندرج در برنامه، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.
- * ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک های مندرج در برنامه آموزشی باشند.

استانداردهای فوق، در ۲۸ موضوع، مورد تصویب شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی قرار گرفته و جهت پیگیری و اجرا در اختیار واحدهای ذیربط قرار داده می شود. ضمناً یک نسخه از آن در انتهای کلیه برنامه های مصوب آورده خواهد شد.

دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

فصل پنجم

ارزشیابی برنامه آموزشی

ارزشیابی برنامه (Program Evaluation)

نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

- ۱- پس از ۲ دوره فارغ التحصیل داشتن
- ۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند
- ۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

شاخص‌های ارزشیابی برنامه:

شاخص:	معیار:
• میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه:	۶۰ درصد
• میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:	۷۰ درصد
• میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:	۷۰ درصد
• میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان
• کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان

شیوه ارزشیابی برنامه:

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل بازنگری شدن
- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه

متولی ارزشیابی برنامه:

متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و سایر دبیرخانه‌های آموزشی و سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

نحوه بازنگری برنامه:

مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:

- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه

- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه و ارائه پیشنهاد نویس برنامه آموزشی بازنگری شده به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نتایج نیازسنجی های انجام شده:

تغییرات اعمال شده در برنامه نسبت به برنامه قبلی: (جدول تغییرات)

ضمائم

منشور حقوق بیمار در ایران

- ۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.
- ارائه خدمات سلامت باید:
 - ۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد؛
 - ۲-۱) بر پایه‌ی صداقت، انصاف، ادب و همراه با مهربانی باشد؛
 - ۳-۱) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد؛
 - ۴-۱) بر اساس دانش روز باشد؛
 - ۵-۱) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد؛
 - ۶-۱) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت‌های درمانی بیماران باشد؛
 - ۷-۱) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد؛
 - ۸-۱) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد؛
 - ۹-۱) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان، زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد؛
 - ۱۰-۱) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد؛
 - ۱۱-۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد؛
 - ۱۲-۱) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری (الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد؛
 - ۱۳-۱) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛
 - ۱۴-۱) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیمار در حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.
- ۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.
 - ۱-۲) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:
 - ۱-۲-۱) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش؛
 - ۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم‌های حمایتی در زمان پذیرش؛
 - ۳-۱-۲) نام، مسئولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛

- ۴-۱-۲) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن، تشخیص بیماری، پیش‌آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار؛
- ۵-۱-۲) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان؛
- ۶-۱-۲) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.
- ۷-۱-۲) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان؛
- ۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد:
- ۱-۲-۲) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:
- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود).
- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد؛
- ۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.
- ۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.
- ۱-۳) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:
- ۱-۱-۳) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط؛
- ۲-۱-۳) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور؛
- ۳-۱-۳) شرکت یا عدم شرکت در هر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت؛
- ۴-۱-۳) قبول یا رد درمان‌های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛
- ۵-۱-۳) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه‌کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.
- ۲-۳) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:
- ۱-۲-۳) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد؛
- ۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.
- ۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار (حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.
- ۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد؛
- ۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظور کلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

- ۳-۴) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛
- ۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می‌باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.
- ۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.
- ۵-۱) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید؛
- ۵-۲) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند؛
- ۵-۳) خسارت ناشی از خطای ارائه‌کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.
- در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده تصمیم‌گیرنده قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنانچه تصمیم‌گیرنده جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.
- چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه ای دانشجویان در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل گروه علوم پزشکی باید به گونه ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط های آموزشی فراهم سازد.

لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاقا الزامی است.

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط های آموزشی به ویژه محیط های بالینی و آزمایشگاهی باید متحد الشکل بوده و شامل مجموعه ویژگیهای زیر باشد:

- ۱- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند
- ۲- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.
- ۳- تمامی دکمه های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی بطور کامل بسته باشد.
- ۴- استفاده از کارت شناسایی معتبر عکس دار حاوی (حرف اول نام، نام خانوادگی، عنوان، نام دانشکده و نام رشته) بر روی پوشش، در ناحیه سینه سمت چپ در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی الزامی می باشد.
- ۵- دانشجویان خانم باید تمامی سر، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.
- ۶- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.
- ۷- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.
- ۸- پوشیدن جوراب های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.
- ۹- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.
- ۱۰- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند و زننده نا متعارف باشد.
- ۱۱- استفاده از نشانه های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوار و کفش ممنوع می باشد.
- ۱۲- استفاده و در معرض دید قرار دادن هر گونه انگشتر، دستبند، گردن بند و گوشواره (به جز حلقه ازدواج) در محیط های آموزشی ممنوع می باشد.
- ۱۳- استفاده از دمپایی و صندل در محیط های آموزشی بجز اتاق عمل و اتاق زایمان ممنوع می باشد.

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه ای دانشجویان در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

فصل دوم: بهداشت فردی و موازین آرایش در محیط های آموزشی کشور

- ۱- وابستگان به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت در محیط های آموزشی علوم پزشکی از ضروریات است.
- ۲- ناخن ها باید کوتاه و تمیز باشد آرایش ناخن ها با لاک و برچسب های ناخن در هر شکلی ممنوع است استفاده از ناخن های مصنوعی و ناخن بلند موجب افزایش شانس انتقال عفونت و احتمال آسیب به دیگران و تجهیزات پزشکی می باشد.
- ۳- آرایش سر و صورت به صورت غیر متعارف و دور از شئون حرفه پزشکی ممنوع می باشد.
- ۴- نمایان نمودن هرگونه آرایش بصورت تاتو و با استفاده از حلقه یا نگین در بینی یا هر قسمت از دستها و صورت ممنوع است.
- ۵- استفاده از ادوکلن و عطرها با بوی تند و حساسیت زا در محیط های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

- ۱- رعایت اصول اخلاق حرفه ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، دانشجویان و کارکنان الزامی است.
- ۲- صحبت کردن در محیط های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.
- ۳- استعمال دخانیات در کلیه زمان های حضور فرد در محیط های آموزشی، ممنوع می باشد.
- ۴- جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس، راند بیماران و درحضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.
- ۵- در زمان حضور در کلاس ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.
- ۶- هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنوع می باشد.

فصل چهارم: نظارت بر اجرا و پیگیری موارد تخلف آئین نامه

- ۱- نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان های آموزشی و سایر محیط های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.
- ۲- افرادی که اخلاق حرفه ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابتدا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.

مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

حیوانات نقش بسیار مهمی در ارتقاء و گسترش تحقیقات علوم پزشکی داشته و مبانی اخلاقی و تعالیم ادیان الهی حکم می‌کند که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش‌هایی که بر روی حیوانات انجام می‌دهند، ملزم به رعایت اصول اخلاقی مربوطه باشند، به همین علت نیز بر اساس مصوبات کمیسیون نشریات، ذکر کرد کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می‌باشد. ذیلاً به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می‌شود:

- ۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- ۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- ۳- قفس‌ها، دیوار، کف و سایر بخش‌های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- ۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- ۵- در صورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- ۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- ۷- قفس‌ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.
- ۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- ۹- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- ۱۰- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- ۱۱- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- ۱۲- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- ۱۳- قفس‌ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می‌شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- ۱۷- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- ۱۸- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- ۱۹- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.
- ۲۰- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- ۲۱- تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.
- ۲۲- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- ۲۳- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین‌ها و مراقبین وجود داشته باشد.

- ۲۴- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- ۲۵- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- ۲۶- کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

- ✓ گونه خاص حیوانی انتخاب شده برای آزمایش و تحقیق، مناسب باشد.
- ✓ حداقل حیوان مورد نیاز برای صحت آماری و حقیقی پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ امکان استفاده از برنامه های جایگزینی بهینه به جای استفاده از حیوان وجود نداشته باشد.
- ✓ در مراحل مختلف تحقیق و در روش اتلاف حیوان پس از تحقیق ، حداقل آزار بکار گرفته شود.
- ✓ در کل مدت مطالعه کدهای کار با حیوانات رعایت شود.
- ✓ نتایج باید منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه گردد.