

مبانی علوم حیوانات آزمایشگاهی
(با تأکید بر جوندگان آزمایشگاهی)
(ویراست دوم)

The Basis of Laboratory Animal Science
(With Emphasis on Common Laboratory Rodents and Rabbits)

تألیف:

دکتر محمد حسن ابوالفضل ووسطی کلائی

ابوالفضل ووسطی

علیرضا نعمتی

زیر نظر:

دکتر محمد تقی دانش‌زاده



پژوهشگاه رویان

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست فناوری جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقاتی پزشکی تولیدمثل،
بخش حیوانات آزمایشگاهی، تهران، ایران

سیرشناسه:	اصغری وسطی کلانی، محمدحسن، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور:	مبانی علوم حیوانات آزمایشگاهی (با تأکید بر جوندگان آزمایشگاهی) / تألیف محمد اصغری وسطی کلانی، ابوالفضل خیمه، علیرضا نعمتی؛ زیر نظر محمدتقی دانش زاده.
وضعیت ویراست:	[ویراست ۲].
مشخصات نشر:	تهران: پژوهشگاه رویان، انتشارات، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری:	۱۸۸ص:؛ مصور (رنگی)، جدول (رنگی).
شابک:	۹۷۸۰۶۰۰۹۴۵۸۷-۱-۴
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
یادداشت:	در ویراست قبلی محمدحسن اصغری وسطی کلانی... [و دیگران] مولف بوده است
یادداشت:	واژه نامه.
موضوع:	جوندگان به منزله حیوانات آزمایشگاهی
موضوع:	حیوانات آزمایشگاهی -- کالبدشناسی -- دستنامه های آزمایشگاهی
موضوع:	حیوانات آزمایشگاهی -- بیماری ها -- تشخیص
شناسه افزوده:	خیمه، ابوالفضل، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده:	نعمتی، علیرضا، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده:	دانش زاده، محمدتقی
شناسه افزوده:	پژوهشگاه رویان
رده ی کنگره:	۱۳۹۳م ۲/ج۹۰۶ / SF۴۰۶
رده ی دیوید:	۶۳۶/۰۸۸۵
شماره کتابشناسی:	۲۵۸۶



انتشارات
پژوهشگاه رویان

مبانی علوم حیوانات آزمایشگاهی (با تأکید بر جوندگان آزمایشگاهی) (ویراست دوم)	تألیف
..... دکتر محمدحسن اصغری وسطی کلانی، ابوالفضل خیمه، علیرضا نعمتی	
..... زیر نظر	
..... دکتر محمدتقی دانش زاده	
..... ناشر	
..... انتشارات پژوهشگاه رویان (وابسته به جهاد دانشگاهی)	
..... ویرایش ادبی و فنی	
..... شهره روحبانی	
..... نوبت چاپ	
..... اول ۱۳۹۳	
..... گرافیک و کارشناسی امور چاپ و نشر	
..... شهره روحبانی	
..... طراحی جلد	
..... میترا تقی نیا	
..... لیتوگرافی و چاپ	
..... قائم چاپ	
..... صحافی	
..... چاپ	
..... شابک	
..... ۹۴۵۸۷-۱-۴	
..... شمارگان	
..... ۱۰۰۰ نسخه	
..... قیمت	
..... ۲۴۰۰۰ ریال	

مسئولیت مطالب علمی این اثر بر عهده نویسندگان است.
حق چاپ اثر برای ناشر محفوظ است.

نشانی: تهران، ۴۵ متری رسالت، خیابان بنی هاشم، میدان بنی هاشم، خیابان بنی هاشم شمالی، خیابان حافظ شرقی، پژوهشگاه رویان، انتشارات پژوهشگاه رویان (وابسته به جهاد دانشگاهی)، صندوق پستی: ۱۴۸-۱۶۶۳۵

Web: www.royaninstitute.org

Email: publication@royaninstitute.org

بدون شک افزایش سطح بهداشت عمومی جوامع انسانی کنونی و موفقیت در کنترل یا ریشه‌کنی بسیاری از بیماری‌های مهلک واگیر نظیر فلج اطفال و ابله در طی قرن گذشته میلادی، همچنین پیشرفت سریع در شاخه‌های مختلف علوم پزشکی و زیست‌شناسی و ظهور عرصه‌های جدیدی از علم نظیر زیست‌فناوری؛ مدیون نقش کلیدی و مهم استفاده از جانداران مختلف به ویژه مهره‌داران و خصوصاً جوندگان و پریمات‌ها در تحقیقات بوده است.

نگاهی دقیق به نحوه توزیع جایزه معتبر نوبل در رشته فیزیولوژی و پزشکی که اولین بار در سال ۱۹۰۱ به دانشمند آلمانی و نیکلینک به خاطر تلاش‌هایی که در زمینه سرم درمانی به ویژه کاربرد آن علیه بیماری دیفتری انجام داد و آخرین آن در سال ۲۰۱۲ میلادی به‌طور مشترک به سر جان گوردون از انگلستان و یاماناکا از ژاپن به خاطر کشف امکان تبدیل سلول‌های بالغ به سلول‌های پرتوان با کمک برنامه‌نویسی مجدد اعطا شد، دو نکته اساسی را در مورد اهمیت استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در تحقیقات مشخص می‌کند. نخست آنکه این جایزه بیشتر به پژوهش‌هایی تعلق گرفته که در آنها به نحوی از حیوانات آزمایشگاهی استفاده شده است و دوم اینکه نتایج حاصل از پژوهش‌های حیوان محور از مقبولیت بیشتری بر روی انسان نسبت به بیان دیگر تحقیقاتی که در بدن حیوان زنده (In vivo) به نتیجه می‌رسد در مقایسه با آنهایی که در محیط آزمایشگاهی (In vitro) انجام می‌شوند، از اعتبار بالاتری برخوردارند.

نکته دیگری که از اهمیت زیادی برخوردار است، رعایت اصول انسانی در استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در پژوهش و یا آموزش است، تا جایی که امروزه پیشرفت و اعتبار تحقیقات علمی هرچند از ارزش بالایی هم برخوردار باشند، منوط به رعایت اصول اخلاقی کاربرد حیوانات آزمایشگاهی است.

در این کتاب که حاصل تلاش کارکنان بعضی از آزمایشگاهی پژوهشگاه رویان جهاد دانشگاهی است، نیازهای محیطی و فیزیولوژیکی و روش‌های اخلاقی کاربرد حیوانات آزمایشگاهی به‌خوبی مورد توجه قرار گرفته است. به‌منظور افزایش مهارت‌های عملی دانشجویان و پژوهشگران، در این کتاب همراه با لوح فشرده آموزشی ارائه می‌شود. لازم به‌ذکر است در ویراست دوم کتاب، فصل اول بازبینی شده در سایر فصل‌ها اصلاحات و اضافات اعمال شده است. امید است این اثر بتواند در گسترش فرهنگ رفتار انسانی و استفاده مسئولانه از حیوانات مورد استفاده در پژوهش و آموزش مؤثر واقع شود.

شایسته است از حمایت‌های آقایان دکتر حمید گورابی (رئیس پژوهشگاه رویان)، دکتر عبدالحسین شاهوردی (معاون پژوهشی-آموزشی پژوهشگاه رویان)، دکتر احمد وثوق (معاون پشتیبانی و خدمات پژوهشگاه رویان)، دکتر حسین بهاروند (مدیر گروه سلول‌های بنیادی پژوهشگاه رویان)، دکتر مصطفی حسینی (مدیر بخش علوم حیوانات آزمایشگاهی پژوهشگاه رویان)، آقایان بهرام بهروزی، حسین ستاری و فرهاد مصطفایی (کادر فنی بخش علوم حیوانات آزمایشگاهی پژوهشگاه رویان) همچنین زحمات بی‌دریغ خانم شهره روحبانی (کارشناس ارتباطات پژوهشگاه رویان) در مراحل ویراستاری ادبی و چاپ این مجموعه، آقای محمدرضا خادم شریف (فیلم‌بردار و تدوین فیلم آموزشی) و آقای سعید تقی‌نیا (طراح جلد) تشکر و قدردانی به عمل آید.

چاپ اول این کتاب در بیست‌وششمین دوره جایزه کتاب فصل جمهوری اسلامی ایران (تابستان ۱۳۹۲) به‌عنوان کتاب شایسته تقدیر برگزیده شد.

در پایان از اساتید و صاحب‌نظران ارجمند تقاضا می‌شود ما را از نقطه نظرات ارزشمند خود در تصحیح کاستی‌های احتمالی بهره‌مند سازند تا در چاپ بعدی کتاب نسبت به رفع آنها اقدام کنیم.

فصل اول: تاریخچه و مقدمه

۲	تاریخچه آزمایش بر حیوانات
۳	حیوانات آزمایشگاهی
۳	علوم حیوانات آزمایشگاهی
۴	آزمایش های حیوانی
۴	مراقبت از حیوانات آزمایشگاهی
۵	اصول تحقیق علمی
۵	تحقیق پایه
۵	تحقیق کاربردی
۶	تحقیق بالینی
۶	نوع مدل حیوانی
۷	طبقه بندی مدل ها
۷	مدل اکسپان
۷	مدل میکرو
۷	مدل پیشگویانه
۷	ویژگی های انتخاب مدل
۸	طبقه بندی حیوانات از نگاه نوع مدل های تحقیقاتی
۸	دسته بندی بر مبنای ژنتیک
۸	استوک غیر هم خون
۹	نشانه گذاری / نام گذاری
۱۰	کاربرد و اهمیت استوک هم خون در تحقیقات
۱۰	سویه هم خون
۱۱	ویژگی های سویه های هم خون
۱۱	یکسان بودن ژنتیکی
۱۱	هموزیگوسیتی یا هم خونی
۱۲	تشابه فنوتیپی
۱۲	ثبات طولانی مدت
۱۲	ویژگی های فردی
۱۳	پراکندگی بین المللی
۱۴	قابل شناسایی بودن
۱۴	حساسیت
۱۴	نشانه گذاری / نام گذاری سویه های هم خون
۱۵	زیرسویه
۱۵	کاربرد و اهمیت سویه هم خون در تحقیقات
۱۷	حیوانات دورگه یا هیبرید
۱۷	نشانه گذاری دورگه F1
۱۸	کاربرد تحقیقاتی F1
۱۸	مشتقات سویه های هم خون (سویه های هم خون مجزا)
۱۹	دسته بندی بر اساس مدل بیماری های انسان در حیوانات آزمایشگاهی
۱۹	مدل بیماری القاای
۲۰	مدل بیماری خودیه خودی
۲۰	مدل بیماری تراریخت
۲۰	مدل حیوانی منفی
۲۱	مدل بیماری اورفان
۲۱	دسته بندی بر اساس بار میکروبی حیوان آزمایشگاهی
۲۱	حیوانات آزمایشگاهی معمولی
۲۱	حیوانات آزمایشگاهی فرار دادی
۲۱	حیوانات آزمایشگاهی نوتوبیوتیک

۲۱	 حیوانات آزمایشگاهی SPF
۲۳	 حیوانات آزمایشگاهی آکسینیک یا عاری از جرم
۲۳	 کاربردهای اختصاصی حیوانات آکسینیک
۲۳	 اصول اخلاقی استفاده از حیوانات در تحقیقات
۲۴	 اصل اول: جایگزینی
۲۴	 اصل دوم: کاهش
۲۴	 اصل سوم: بهبود یا اصلاح
۲۵	 نهاده‌ها و مؤسسه‌ها
۳۰	 سؤالات

فصل دوم: اصول پرورش و نگهداری حیوانات آزمایشگاهی

۳۲	 مقدمه
۳۲	 عوامل محیطی و سلامت آنها
۳۲	 محیط
۳۳	 دما
۳۴	 رطوبت نسبی
۳۴	 آمونیاک
۳۴	 نور
۳۵	 صدا
۳۶	 انواع حیوان‌خانه
۳۶	 حیوان‌خانه قراردادی
۳۶	 حیوان‌خانه تمیز-کثیف
۳۸	 حیوان‌خانه با محدودیت
۳۸	 بخش‌های مختلف حیوان‌خانه
۳۹	 نکات ضروری در ساخت حیوان‌خانه
۳۹	 نکات ساختمانی
۴۰	 شرایط محیطی حیوان‌خانه
۴۱	 قفس نگهداری
۴۲	 کارت مشخصات قفس
۴۳	 تغذیه
۴۴	 بهداشت اتاق‌های پرورش و نگهداری
۴۴	 شرایط SPF
۴۵	 سیستم ریزتهویه برای هر قفس
۴۶	 آسان‌کشی
۴۸	 سؤالات

فصل سوم: موش کوچک آزمایشگاهی

۵۰	 مقدمه
۵۱	 طبقه‌بندی
۵۲	 نشانه‌گذاری
۵۲	 تنوع رنگ پوشش بدن در موش‌های کوچک آزمایشگاهی
۵۳	 لوکوس غیرآگوتی (a) - کروموزوم ۲
۵۳	 لوکوس زالی (Try) - کروموزوم ۷
۵۴	 لوکوس قهوه‌ای (Typr) - کروموزوم ۴
۵۴	 لوکوس روشن (Myosa) - کروموزوم ۹
۵۴	 لوکوس روشن و چشم صورتی (Oca) - کروموزوم ۷
۵۴	 موش کوچک آزمایشگاهی به‌عنوان مدل حیوانی
۵۵	 ویژگی‌های خاص نژادهای موش کوچک آزمایشگاهی به‌عنوان مدل تحقیقاتی
۵۸	 ویژگی‌های فیزیولوژی و زیستی
۶۰	 رفتار

۶۰	کالبدشناسی
۶۲	غده هاردرین
۶۲	مری
۶۲	معهده
۶۳	طحال
۶۳	کلیه
۶۳	کبد
۶۴	پانکراس
۶۴	دستگاه تنفس
۶۴	دستگاه گردش خون
۶۴	دستگاه تناسلی
۶۶	تغذیه
۶۸	تغذیه
۶۹	نوزاد
۷۰	تعیین جنسیت
۷۰	شناسایی و شناسایی
۷۱	نگهداری
۷۳	تغذیه
۷۳	مقید کردن
۷۵	تزریقات
۷۵	تزریق صفافی
۷۵	تزریق زیرپوستی
۷۶	تزریق عضلانی
۷۷	تزریق وریدی
۷۷	تزریق داخل درمی
۷۸	خون گیری
۷۹	خون گیری از چشم
۷۹	خون گیری از دم
۸۰	ورید سافن
۸۰	خون گیری از قلب
۸۱	بی هوشی
۸۱	کتانمین
۸۲	زایلازین
۸۲	Cocktail بی هوشی برای موش کوچک
۸۳	به هوش آمدن
۸۳	تجویز داخل معده ای (تزریق مستقیم به معده)
۸۵	آسان کشی
۸۵	کالبدگشایی موش کوچک آزمایشگاهی
۸۵	نحوه باز کردن بدن
۸۵	روش های به دست آوردن اوسیت، اسپرم و جنین
۸۵	روش به دست آوردن اووسیت در IVF موش
۸۶	روش گرفتن اسپرم برای لقاح
۸۶	روش به دست آوردن جنین
۸۸	برخی بیماری های مهم در موش کوچک آزمایشگاهی
۸۹	پنومونی و بیماری دستگاه تنفس
۸۹	بیماری تیزر
۸۹	کوربومنزیت لنفوسیتی
۹۰	انگل خارجی
۹۰	نئوپلازی
۹۰	بیماری های وابسته به سن

فصل چهارم: موش بزرگ آزمایشگاهی (رت)

۹۲	مقدمه
۹۳	طبقه‌بندی
۹۴	رت به عنوان مدل حیوانی در تحقیقات
۹۵	ویژگی‌های فیزیولوژی و زیستی
۹۶	رفتار
۹۶	کالبدشناسی
۹۷	غدد بزاقی
۹۷	غده هاردری
۹۸	مری
۹۸	معدة
۹۸	کلیه
۹۹	کبد
۱۰۰	روده کوچک
۱۰۰	پانکراس
۱۰۱	روده بزرگ
۱۰۱	دستگاه تنفس
۱۰۱	دستگاه گردش خون
۱۰۱	دستگاه تناسلی
۱۰۲	تولیدمثل
۱۰۳	نوزاد
۱۰۳	تعیین جنسیت
۱۰۴	شناسایی و نشانه‌گذاری
۱۰۵	نگهداری
۱۰۶	تغذیه
۱۰۶	مقید کردن
۱۰۷	تزریقات
۱۰۷	تزریق صفاقی
۱۰۸	تزریق زیرپوستی
۱۰۹	تزریق عضلانی
۱۰۹	تزریق داخل پوستی (جلدی یا درمی)
۱۰۹	تزریق وریدی
۱۱۰	خون‌گیری
۱۱۰	خون‌گیری از چشم
۱۱۰	خون‌گیری از دم
۱۱۱	خون‌گیری از قلب
۱۱۱	بی‌هوشی
۱۱۲	تهیه Cocktail بی‌هوشی برای رت
۱۱۲	بهبود و یا به هوش آمدن
۱۱۲	تجویز داخل معده‌ای (تزریق مستقیم به معده)
۱۱۴	آسان‌کشی
۱۱۴	کالبدگشایی رت
۱۱۴	نحوه باز کردن بدن
۱۱۴	برخی بیماری‌های مهم در رت
۱۱۴	پنومونی و بیماری دستگاه تنفس
۱۱۵	باستورلا پنوموتروپیکا
۱۱۵	هانتاویروس
۱۱۵	تومور پستان

۱۱۶	.....	نومور بیضه
۱۱۶	.....	آدنوم هیپوفیز
۱۱۶	.....	سؤالات

فصل پنجم: خرگوش آزمایشگاهی

۱۱۸	.....	مقدمه
۱۱۸	.....	طبقه‌بندی
۱۱۹	.....	خرگوش به عنوان مدل حیوانی در تحقیقات
۱۲۰	.....	ویژگی‌های فیزیولوژی و زیستی
۱۲۱	.....	رفتار
۱۲۲	.....	کالبدشناسی
۱۲۳	.....	چشم
۱۲۳	.....	فک
۱۲۳	.....	عقاد برآ
۱۲۴	.....	مری
۱۲۴	.....	معدة
۱۲۴	.....	کبد
۱۲۴	.....	پانکراس
۱۲۵	.....	روده کوچک
۱۲۵	.....	روده بزرگ
۱۲۵	.....	کولون
۱۲۶	.....	دستگاه تنفس
۱۲۶	.....	دستگاه گردش خون
۱۲۶	.....	دستگاه ادراری - تناسلی
۱۲۷	.....	تولیدمثل
۱۲۸	.....	آیستنی و زایمان
۱۲۸	.....	آیستنی کاذب
۱۲۸	.....	نوزاد
۱۲۸	.....	تعیین جنسیت
۱۲۸	.....	شناسایی و نشانه‌گذاری
۱۲۹	.....	نگهداری
۱۳۰	.....	تغذیه
۱۳۰	.....	مقید کردن
۱۳۰	.....	بی‌هوشی
۱۳۲	.....	تزریقات
۱۳۲	.....	تزریق زیر پوستی
۱۳۲	.....	تزریق عضلانی
۱۳۲	.....	تزریق وریدی
۱۳۲	.....	تزریق صفاقی
۱۳۴	.....	خون‌گیری
۱۳۴	.....	ورید حاشیه‌ای گوش
۱۳۵	.....	شریان مرکزی گوش
۱۳۵	.....	سافن جامبی
۱۳۵	.....	خون‌گیری از قلب
۱۳۵	.....	بیوپسی از مغز استخوان
۱۳۵	.....	بیوپسی مغز استخوان از درشت‌نی
۱۳۷	.....	بیوپسی مغز استخوان از ایلئوم
۱۳۸	.....	استفاده از ادجوانت در خرگوش
۱۳۸	.....	تجویز دهانی (تزریق مستقیم به معده)
۱۳۸	.....	آسان‌کشی

۱۳۹	برخی بیماری‌های مهم در خرگوش
۱۳۹	یاستورلوز
۱۳۹	انتروتوکسمی
۱۳۹	کوکسیدیوز
۱۳۹	کته‌گوش خرگوش
۱۴۰	تربکوزوار معده‌ای
۱۴۰	سؤالات
	فصل ششم: همستر آزمایشگاهی
۱۴۲	مقدمه
۱۴۲	طبقه‌بندی
۱۴۲	راسته جنونیک
۱۴۳	ژنتیک و پرورش
۱۴۳	همستر به عنوان حیوانی در تحقیقات
۱۴۴	ویژگی‌های فیزیولوژی و زیست
۱۴۵	رفتار
۱۴۶	کالبدشناسی
۱۴۷	ته‌کیسه گونه‌ای
۱۴۷	عدد هاردین
۱۴۸	دستگاه تنفسی
۱۴۸	سیستم گوارشی
۱۴۹	کبد و لوزالمعده
۱۴۹	عدد تهی‌گاهی
۱۴۹	دستگاه ادراری - تناسلی
۱۴۹	سیستم ایمنی
۱۴۹	خواب زمستانی
۱۴۹	تولیدمثل
۱۵۱	جفت‌گیری
۱۵۱	ایستنی و زایمان
۱۵۱	تعیین جنسیت
۱۵۲	نشانه‌گذاری
۱۵۲	نگهداری
۱۵۳	غذا و آب
۱۵۳	مقید کردن
۱۵۴	تزریقات
۱۵۴	تزریق زیر پوستی
۱۵۴	تزریق داخل صفاقی
۱۵۴	تزریق عضلانی
۱۵۴	تزریق وریدی
۱۵۴	تجویز دهانی (تزریق مستقیم به معده)
۱۵۶	خون‌گیری
۱۵۶	ورید سافن جانی
۱۵۶	سینوس چشمی
۱۵۷	ورید زیربانی
۱۵۷	ورید گوش
۱۵۷	قلب
۱۵۸	بی‌هوشی
۱۵۸	آسان‌کشی
۱۵۸	برخی بیماری‌های مهم در همستر
۱۵۸	انتروکولیت ناشی از درمان با آنتی‌بیوتیک
۱۵۹	ایلوکویت پرولیفراتیو (هایپرپلازی مسری ایلئوم یا دم مرطوب)

۱۵۹	کمپلواکتریزویس
۱۵۹	آبسه و زخم های پوستی
۱۵۹	بیماری ویروسی LCM
۱۶۰	دمودکس
۱۶۰	سؤالات

فصل هفتم: خوگچه هندی آزمایشگاهی

۱۶۲	مقدمه
۱۶۲	طبقه بندی
۱۶۳	خوگچه هندی به عنوان مدل حیوانی در تحقیقات
۱۶۴	ویژگی های فیزیولوژی و زیستی
۱۶۴	رفتار
۱۶۵	شناسنامه
۱۶۵	حفره های
۱۶۵	غدد بزقی
۱۶۵	معدده
۱۶۵	طحال
۱۶۵	روده کوچک و بزرگ
۱۶۷	سکوم
۱۶۷	دستگاه تنفس
۱۶۷	دستگاه ادراری تناسلی و تشخیص
۱۶۷	نوزاد
۱۶۸	سیستم ایمنی
۱۶۸	شناسایی و نشانه گذاری
۱۶۸	نگهداری
۱۶۹	تغذیه
۱۶۹	مقید کردن
۱۷۰	بی هوشی
۱۷۰	تزریقات
۱۷۱	تزریق صفاقی
۱۷۲	تزریق زیر پوستی
۱۷۲	تزریق عضلانی
۱۷۳	خون گیری
۱۷۳	خون گیری از قلب
۱۷۴	خون گیری از رگ گردن
۱۷۴	آسان کتی
۱۷۴	برخی بیماری های مهم در خوگچه هندی
۱۷۴	حساسیت دارویی
۱۷۵	اسکوروی
۱۷۵	بیماری های باکتریایی
۱۷۵	سالمونلوزیس
۱۷۶	سؤالات

۱۷۸	منابع
۱۸۲	واژه نامه