



دانشگاه پیام نور

زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته

(کارشناسی ارشد زیست‌شناسی)

www.ketab.ir

دکتر شهریار سعیدیان دکتر حسن رامشینی

سرشناسه	:	سعیدیان، شهریار، ۱۳۵۵-
عنوان و نام پدید آور	:	زیست شناسی مولکولی پیشرفته (کارشناسی ارشد زیست شناسی)/ شهریار سعیدیان، حسن رامشینی، ویراستار علمی زهرا بقایی فر
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	چهارده، ۲۸۳ ص.
فروست	:	دانشگاه پیام نور، ۲۶۷۰. گروه زیست شناسی؛ ۱/۱۴۱.
شابک	:	978 - 964 - 140718-8
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	زیست شناسی مولکولی -- آموزش برنامه ای
موضوع	:	Molecular biology -- Programmed instruction
موضوع	:	زیست شناسی مولکولی - آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	:	Molecular biology -- Examinations, questions, etc. (Higher)
شناسه افزوده	:	رامشینی، حسن، ۱۳۵۳-
رده بندی کنگره	:	QH50
رده بندی دیویی	:	۵۷۳/۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۱۴۰۱۷۷



دانشگاه پیام نور

چاپ: اول
شمارگان: ۲۰۰۰
قیمت: ۵۳۰۰۰۰ ریال

زیست شناسی مولکولی پیشرفته

مؤلفان: دکتر شهریار سعیدیان-دکتر حسن رامشینی

ویراستار علمی: دکتر زهرا بقایی فر

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شابک: ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۱۴۰-۷۱۸-۸

ISBN: 978 - 964 - 140-718-8

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

(این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است)

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،
نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست مطالب

پیشگفتار

یازده

فصل اول: ساختار مولکولی ژن‌ها و کروموزوم‌ها

هدف کلی

هدف‌های یادگیری

مقدمه

۱-۱ ساختار و تعریف مولکولی ژن‌ها

۱-۱-۱ انواع اسیدهای نوکلئیک

۲-۱ واحدهای سازنده اسیدهای نوکلئیک

۳-۱ انواع بازهای موجود در ساختمان اسیدهای نوکلئیک

۴-۱ قند در ساختمان اسیدهای نوکلئیک

۵-۱ ساختارهای نوکلئوزیدی

۶-۱ ساختارهای نوکلئوتیدی

۷-۱ ساختمان DNA

۱-۷-۱ مارپیچ دورشته‌ای DNA

۲-۷-۱ بازهای تغییر شکل یافته

۸-۱ ریبونوکلیک اسید (RNA)

۹-۱ ساختمان DNA

۱۰-۱ عملکرد ژنی

۱۱-۱ سازماندهی ژن‌ها در یوکاریوت‌ها

۱۲-۱ سنترنومر

۱۳-۱ تلومرها

۱۴-۱ ایجاد ابر مارپیچ در DNA

۱۵-۱ بیان کاهش تاب DNA به وسیله عدد ارتباطی

۲۲	۱-۱۴-۲ تغییر عدد ارتباطی به وسیله توپوایزومرازها
۲۳	۱-۱۴-۳ متراکم شدن DNA به کمک شکل خاصی از ابرماریج
۲۴	۱-۱۵ ساختمان کروموزوم
۲۴	۱-۱۶ انواع کروماتین
۲۷	۱-۱۷ اشکال کروموزومها
۲۸	۱-۱۸ هیستونها
۲۹	۱-۱۹ نوکلئوزومها
۳۰	۱-۲۰ سازماندهی ساختاری کروموزومهای یوکاریوتی
۳۳	۱-۲۱ پرتینهای حفظکننده ساختمان کروموزومی
۳۴	۱-۲۲ پرتینهای غیرهیستونی
۳۵	خلاصه فصل اول
۳۵	خودآزمایی چهارگانه فصل اول
۳۷	فصل دوم: همانندسازی DNA
۳۷	هدف کلی
۳۷	هدفهای یادگیری
۳۸	مقدمه
۳۹	۲-۱ مدلهای همانندسازی DNA
۴۲	۲-۲ همانندسازی پیوسته و ناپیوسته
۴۴	۲-۳ نقش پرایمر و پریماز
۴۵	۲-۴ آنزیمهای دخیل در همانندسازی و نقش آنها
۴۹	۲-۵ هولوآنزیم DNA پلیمراز III
۵۰	۲-۶ فعالیت و ویرایش DNA پلیمراز
۵۱	۲-۷ DNA پلیمرازهای چندگانه یوکاریوتی
۵۲	۲-۸ هلیکاز و نقش آن
۵۴	۲-۹ پروتئینهای متصل شونده به DNA تک رشته‌ای (SSB)
۵۵	۲-۱۰ توپوایزومرازها و نقش آنها
۵۷	۲-۱۰-۱ مکانیزم توپوایزومرازهای II
۶۰	۲-۱۱ تلومراز و نقش آن
۶۵	۲-۱۲ ساختار تلومر
۶۵	۲-۱۲-۱ پروتئینهای متصل شونده به تلومر پستانداران
۶۹	۲-۱۳ جایگاههای شروع چندگانه
۷۱	۲-۱۴ همانندسازی حلقه چرخان
۷۳	۲-۱۵ همانندسازی تتا
۷۴	۲-۱۶ همانندسازی ژنوم میتوکندری
۷۶	۲-۱۷ مراحل همانندسازی پروکاریوتی
۷۶	۲-۱۷-۱ آغاز همانندسازی

۷۷	۲-۱۷-۶ مبدأ همانندسازی درایکولای
۷۹	۲-۱۷-۳ هولوآنزیم DNA پلیمراز III و فعالیت ممتدی
۸۱	۲-۱۷-۴ ساخت رشته پیرو
۸۷	۲-۱۷-۵ خاتمه همانندسازی
۸۷	۲-۱۷-۶ دکنته شدن یا جدا کردن DNA های دختری
۸۹	خلاصه فصل دوم
۹۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۹۳	فصل سوم: رونویسی
۹۳	هدف کلی
۹۳	هدف‌ها: یادگیری
۹۴	مقدمه
۹۴	۳-۱-۱ مبانی رونویسی و همانندسازی
۹۵	۳-۲-۱ تفاوت رونویسی در یوکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
۹۵	۳-۳-۱ رونویسی در یوکاریوت‌ها
۹۵	۳-۴-۱ ساختار و کارکرد RN پلیمرازها
۹۷	۳-۴-۲ ساختار RN پلیمراز
۹۹	۳-۵-۱ آغاز رونویسی
۱۰۲	۳-۶-۱ پایان رونویسی
۱۰۳	۳-۶-۲ خاتمه‌دهنده رونویسی: ρ (از ρ)
۱۰۴	۳-۶-۳ خاتمه‌دهنده وابسته به ρ
۱۰۵	۳-۷-۱ پادپایانش (Anti Termination)
۱۰۵	۳-۷-۲ پروتئین CRO
۱۰۷	۳-۷-۳ ریبوسوم‌ها
۱۰۸	۳-۸-۱ انواع RNA
۱۱۰	۳-۹-۱ رونویسی در یوکاریوت‌ها
۱۱۳	۳-۹-۲ قرارگیری RNA پلیمراز II یوکاریوتی روی پروموتور
۱۱۴	۳-۹-۳ مهار RNA پلیمراز II
۱۱۴	۳-۱۰-۱ تشدیدکننده‌ها و جداکننده‌ها
۱۱۷	۳-۱۱-۱ مراحل پیرایش RNA
۱۱۸	۳-۱۱-۲ کلاهک‌گذاری در mRNA
۱۲۰	۳-۱۱-۳ ساختمان مشخص انتهای ۳' در mRNA یوکاریوتی
۱۲۱	۳-۱۱-۳ پردازش
۱۲۶	۳-۱۱-۴ پردازش‌های متفاوت RNA
۱۲۷	۳-۱۲-۱ ریبوزیم
۱۲۸	۳-۱۲-۲ خصوصیات آنزیمی اینترون‌های گروه I
۱۲۹	۳-۱۲-۳ سایر ریبوزیم‌ها

پیشگفتار

سیاس و ستایش خداوند بلندمرتبه را که به لطف و عنایت بی‌کران او توفیق تألیف و تدوین کتاب زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته حاصل آمد. کتابی که پیش‌رو دارید حاصل تلاشی مجدانه به‌منظور تبیین و تالیف دانسته‌ها و تجربیات و مطالب گردآوری‌شده از کتب مختلف و مقالات متعدد در استای بهبود و گسترش علم زیست‌شناسی مولکولی است. این کتاب مطابق با آخرین یافته‌ها و مگام با مراجع معتبر علمی دنیا تألیف‌شده و مهم‌ترین هدف آن ارائه اطلاعات جدید، هم‌چون با نشریات معتبر، مجامع علمی، پایگاه‌های اطلاعاتی و کتب منتشره به علاقمندان و براساس با فصل تدوین‌شده در وزارت علوم است. نگارندگان تلاش‌ها و دلسوزی‌های پیشگامان زیست‌شناسی مولکولی را ارج نهاده و ضمن پاس‌داشت مقام آنان، انگیزه خود از تألیف کتاب زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته را نکات زیر می‌دانند. در طی سالیان تدریس درس زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته در دانشگاه پیام‌نور، تدوین و تألیف مجموعه‌ای غنی، چندبُعدی، جامع و مطابق با دانسته‌های بروز بشری همواره از خواسته‌های به‌جا و بی‌پاسخ دانشجویان بوده‌است. بنابراین کتاب زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته کوشیده‌است تا با رفع خلأ موجود، مجموعه‌ای کامل از اطلاعات مرتبط را منطبق با سرفصل‌های وزارت علوم در اختیار دانشجویان زیست‌شناسی به‌خصوص در مقطع کارشناسی ارشد بیوشیمی دانشگاه پیام‌نور و دیگر علاقه‌مندان قرار دهد. از ویژگی‌های منحصر به فرد این کتاب، ارائه مطالب مختلف در ارتباط با ژن، ساختار کروموزوم، همانندسازی و رونویسی DNA، ترجمه، تنظیم بیان ژن و چگونگی ترمیم DNA آسیب دیده‌است و در آخر نیز سازوکارهای مولکولی سرطان به اختصار مورد بحث

قرار می‌گیرد. این کتاب در هشت فصل تألیف شده و تصاویر ارائه شده در این بخش، همگی مستند بوده و از مراجع، کتب و مقالات معتبر گردآوری و انتخاب شده‌اند. این عمل به منظور آشنایی بیشتر دانشجویان عزیز، محققان و علاقه‌مندان محترم صورت گرفته است. از آنجا که دانسته‌های بشری مرز نمی‌شناسند، بنابراین از دانشجویان عزیز، همکاران گرامی و خوانندگان محترم استدعا داریم که با رهنمودهای ارزشمند خود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی یاری کنند. نگارندگان از داور علمی و ویراستار محترم که زحمت داوری و ویراستاری علمی این کتاب را متحمل شده‌اند، مراتب تشکر و سپاس خود را ابراز می‌دارند. همچنین از گروه محترم زیست‌شناسی دانشگاه پیام‌نور و مدیریت و همکاران گرامی دفتر تأویز و تولید کتب و محتوای آموزشی به دلیل مساعدت‌های لازم در روند تألیف و چاپ این کتاب، قد، دانی می‌کند.

شهریار سعیدیان، حسن رامشینی