

۱۳۲۱۵۴۱
۹۲، ۸، ۱۸

دیوید ال. نلسون استاد بیوشیمی دانشگاه ویسکانسن-مادیسون

مایکل ام. کاکس استاد بیوشیمی دانشگاه ویسکانسن-مادیسون

اصول بیوشیمی لنینجر

جلد سوم

مسیرهای اطلاعاتی

بیولوژی مولکولی

ویرایش ششم

A-PDF

دکتر رضا محمدی

Watermark

استادیار بیوشیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پزشکی تهران



آییز



فروش اینترنتی

به نام خدا

از اوایل دهه هشتاد که رسماً کار ترجمه کتاب‌های مرجع بیوشیمی را آغاز کردم، این کتاب چهارمین ویرایش از کتاب اصول بیوشیمی لنینجر است که ترجمه می‌کنم. یکی از دلایل اصلی تداوم ترجمه این کتاب، اظهار لطف اساتید، همکاران و دانشجویان بوده است که همواره از کتاب‌های ارائه شده استقبال کرده‌اند.

ویرایش ششم اصول بیوشیمی لنینجر همراه با تغییراتی است که شامل آخرین یافته‌های علم بیوشیمی می‌باشد. در این کتاب همانند دو ویرایش قبلی از علائم و نمادهای مشخصی برای اهداف خاصی استفاده شده است که سه مورد این علائم عبارتند از:

(۱) آیکون  برای اشاره به مطالبی که از نظر پزشکی اهمیت ویژه‌ای دارند.

(۲) آیکون  برای برقراری ارتباط با وبسایت www.whfrman.com

(۳) PDB ID برای اشاره به ساختمان سه-بعدی پروتئین‌ها که در بانک اطلاعات پروتئین نگه‌داری می‌شود (کادر ۴-۴ را ببینید).

علی‌رغم این که چاپ رنگی دو ویرایش قبلی کتاب لنینجر مورد توجه بسیاری از علاقمندان قرار گرفته بود و مطمئناً این نوع چاپ به آموزش بهتر دانشجویان و درک ساده‌تر مطالب کمک می‌کند، ولی به دلیل افزایش قابل توجه هزینه انتشار کتاب که خود سبب افزایش قابل توجه قیمت کتاب خواهد شد، تصمیم گرفته است که ترجمه ششم به صورت یک رنگ چاپ شود تا از نظر قیمت علاقمندان دچار مشکل نشوند. برای جبران این موضوع، در کنار کتاب CD تصاویر رنگی کتاب نیز ارائه می‌شود تا خوانندگان همچنان بتوانند از این تصاویر بهره لازم را ببرند.

خواهشمند است انتقادات و پیشنهادات خود را از طریق سایت www.dr.reza.mohammadiani.ir یا از طریق پست الکترونیکی r.mohammadi.bio@gmail.com یا اینجانب در میان بگذارید.

در پایان لازم می‌دانم از مدیران و کارمندان انتشارات آبیژ که تلاش زیادی در خصوص انتشار این کتاب نمودند، تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر رضا محمدی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد پزشکی تهران

خلاصه فهرست مطالب

مقدمه	سه
۱ پایه‌های بیوشیمی	۱
بخش ۱ ساختمان و کاتالیز	۴۷
۲ آب	۴۹
۳ اسیدهای آمینه، پپتیدها و پروتئین‌ها	۷۷
۴ ساختمان سه-بعدی پروتئین‌ها	۱۱۹
۵ عملکرد پروتئین‌ها	۱۶۵
۶ آنزیم‌ها	۱۹۹
۷ کربوهیدرات‌ها و گلیکوبیولوژی	۲۵۷
۸ نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک	۲۹۷
۹ فناوری‌های اطلاعاتی DNA-محور	۳۳۱
۱۰ لیپیدها	۳۷۹
۱۱ غشاءهای بیولوژیک و انتقال مواد	۴۰۹
۱۲ پیام‌رسان زیستی	۴۶۱
فهرست نمایه	یک
بخش ۲ بیوانرژی و متابولیسم	۵۳۷
۱۳ اصول بیوانرژی و انواع واکنش‌های بیوشیمیایی	۵۴۳
۱۴ گلیکولیز، گلوکونئوز و مسیر پنتوز فسفات	۵۸۳
۱۵ اصول تنظیم متابولیک	۶۲۵
۱۶ چرخه اسید سیتریک	۶۷۳
۱۷ کاتابولیسم اسیدهای چرب	۷۰۵
۱۸ اکسیداسیون اسیدهای آمینه و تولید اوره	۷۳۳
۱۹ فسفریلاسیون اکسیداتیو و فسفریلاسیون	۷۶۹
۲۰ بیوسنتز کربوهیدرات‌ها در گیاهان و باکتری‌ها	۸۴۱
۲۱ بیوسنتز لیپیدها	۸۷۵
۲۲ بیوسنتز اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها و مولکول‌های وابسته	۹۲۵
۲۳ یکپارچگی و تنظیم هورمونی متابولیسم در پستانداران	۹۷۷
فهرست نمایه	یک
بخش ۳ مسیرهای اطلاعاتی	
۲۴ ژن‌ها و کروموزم‌ها	۱۰۲۹
۲۵ متابولیسم‌ها DNA	۱۰۵۹
۲۶ متابولیسم‌ها RNA	۱۱۱۱
۲۷ متابولیسم پروتئین	۱۱۶۱
۲۸ تنظیم بیان ژن	۱۲۱۷
مخفف‌های متداول در کتاب‌های بیوشیمی	یک
واژه‌نامه توصیفی	پنج
فهرست نمایه	پنجاهویک

فهرست مطالب

بخش ۳ مسیرهای اطلاعاتی	۱۰۲۷
۲۴ ژن‌ها و کروموزم‌ها	۱۰۲۹
۲۴-۱ عناصر کروموزومی	۱۰۲۹
ژن‌ها قطعاتی از DNA هستند که زنجیرهای پلی‌پپتیدی و مولکول‌های RNA را کد می‌کنند	۱۰۲۹
مولکول‌های DNA بسیار بلندتر از بسته‌های سلولی یا ویروسی حاوی آنها هستند	۱۰۳۱
ژن‌ها و کروموزوم‌های اوکاریوتی بسیار پیچیده می‌باشند	۱۰۳۴
۲۴-۲ ایجاد ابرفتر در DNA	۱۰۳۶
بیشتر DNA سلولی از انواع کم‌تاب می‌باشد	۱۰۳۸
کاهش تاب DNA را می‌توان به وسیله عدد ارتباطی توپولوژیکی بیان کرد	۱۰۳۹
توپوایزومرازها عدد ارتباطی DNA را تغییر می‌دهند	۱۰۴۲
متراکم شدن DNA نیاز به شکل خاصی از ایجاد ابرفتر دارد	۱۰۴۴
کادر ۱-۲۴ پزشکی: درمان بیماری با مهار توپوایزومرازها	۱۰۴۵
۲۴-۳ ساختمان کروموزوم‌ها	۱۰۴۷
کروماتین متشکل از DNA و پروتئین است	۱۰۴۷
هیستون‌ها پروتئین‌های کوچک بازی هستند	۱۰۴۸
نوکلئوزوم‌ها واحدهای پایه سازماندهی کروماتین می‌باشند	۱۰۴۸
نوکلئوزوم‌ها به صورت ساختمان‌هایی بسته‌بندی می‌شوند که نظم آنها به شکل پیشرونده‌ای افزایش می‌یابد	۱۰۵۱
کادر ۲-۲۴ روش‌های ژنتیک، ساختمان نوکلئوزومی و واریانت‌های هیستونی	۱۰۵۲
ساختمان‌های کروموزومی متراکم توسط پروتئین‌های SMC حفظ می‌شوند	۱۰۵۴
DNA باکتری‌ها نیز شدیداً سازماندهی می‌شود	۱۰۵۶
۲۵ متابولیسم‌ها DNA	۱۰۵۹
۲۵-۱ همانندسازی DNA	۱۰۶۱
همانندسازی DNA براساس یک سری قواعد پایه صورت می‌پذیرد	۱۰۶۱
DNA توسط نوکلئازها تخریب می‌گردد	۱۰۶۳
DNA توسط DNA پلیمرازها سنتز می‌گردد	۱۰۶۴
همانندسازی صحت بسیار بالایی دارد	۱۰۶۶

۱۱۲۱	۱۰۶۷	E. coli حداقل پنج نوع DNA پلیمرز دارد	۱۱۲۱	۱۰۶۷	پلیمرز II برای فعالیت نیاز به تعداد زیادی فاکتور پروتئینی دارد
۱۱۲۴	۱۰۷۰	هماندسازی DNA نیاز به آنزیم‌ها و عوامل پروتئینی متعددی دارد	۱۱۲۴	۱۰۷۰	RNA پلیمرز وابسته به DNA را می‌توان به‌طور انتخابی مهار نمود
۱۱۲۵	۱۰۷۱	مرحله به انجام می‌رسد	۱۱۲۵	۲-۲۶	پردازش RNA
۱۱۲۶	۱۰۷۷	هماندسازی در سلول‌های اوکاریوتی مشابه و پیچیده‌تر می‌باشد	۱۱۲۶		مولکول‌های mRNA اوکاریوتی در انتهای ۵' کلاهک دارند
۱۱۲۸	۱۰۸۰	DNA پلیمرزهای ویروسی اهدافی برای درمان ضدویروسی هستند	۱۱۲۸		هر دو جزء اینترونی و اگزونی DNA به RNA رونویسی می‌شوند
۱۱۳۰	۱۰۸۰	۲۵-۲ ترمیم DNA	۱۱۳۰		RNA اسپلیسینگ اینترون‌ها را کاتالیز می‌کند
۱۱۳۲	۱۰۸۱	جهش‌ها با سرطان‌ها ارتباط دارند	۱۱۳۲		مولکول‌های mRNA اوکاریوتی دارای ساختمان انتهایی ۳' مشخصی هستند
۱۱۳۳	۱۰۸۱	تمامی سلول‌ها دارای سیستم‌های ترمیمی متعددی هستند	۱۱۳۳		در اثر پردازش تمایزی RNA محصولات مختلفی از یک ژن تولید می‌گردد
۱۱۳۵	۱۰۸۸	کادر ۱-۲۵ پزشکی ترمیم DNA و سرطان	۱۱۳۵		مولکول‌های RNA ریبوزومی و RNA ناقل نیز پردازش می‌شوند
۱۱۳۸	۱۰۸۹	تعامل چنگال‌های همانندسازی با آسیب DNA می‌تواند منجر به سنتز DNA مستعد خطا یا عبور از ضایعه شود	۱۱۳۸		مولکول‌های RNA دارای فعالیت اختصاصی متحمل چندین نوع پردازش می‌شوند
۱۱۴۰	۱۰۹۳	۲۵-۳ نوترکیبی DNA	۱۱۴۰		RNA آنزیم‌ها برخی حوادث متابولیسم RNA را کاتالیز می‌کنند
۱۱۴۳	۱۰۹۴	نوترکیبی همولوگوس باکتریایی فعالیتی برای ترمیم DNA است	۱۱۴۳		مولکول‌های mRNA سلولی با سرعت‌های مختلف تخریب می‌شوند
۱۱۴۳	۱۰۹۶	نوترکیبی همولوگوس اوکاریوتی برای جداسدن مناسب کروموزوم‌ها طی میوز لازم است	۱۱۴۳		پلی‌نوکلئوتید فسفریلاز تولید پلیمرهای اتفاقی RNA- مانند می‌کند
۱۱۴۴	۱۰۹۹	نوترکیبی در هنگام میوز با شکست‌های دو- رشته آغاز می‌گردد	۱۱۴۴	۳-۱۶	سنتز وابسته به RNA مولکول‌های RNA و DNA
۱۱۴۴	۱۱۰۱	کادر ۲-۲۵ پزشکی چرا جداسدن مناسب کروموزومی مهم است	۱۱۴۴		ترانس‌کریپتاز معکوس از RNA ویروسی تولید DNA می‌کند
۱۱۴۶	۱۱۰۲	نوترکیبی با ویژگی جایگاه منجر به نوآرایی‌های دقیق DNA می‌شود	۱۱۴۶		برخی رتروویروس‌ها به سبب سرطان و ایدز می‌شوند
۱۱۴۸	۱۱۰۵	عناصر ژنتیکی قابل انتقال از یک موقعیت به موقعیت دیگر می‌روند	۱۱۴۸	۴-۱۶	کادر ۴-۱۶ پزشکی مقابله با ایدز با استفاده از مهارکننده‌های ترانس‌کریپتاز معکوس HIV
۱۱۴۸	۱۱۰۷	ژن‌های ایمونوگلوبولین به‌طریق نوترکیبی همایش می‌یابند	۱۱۴۸		بسیاری از ترانس‌پوسون‌ها، رتروویروس‌ها و اینترون‌ها ممکن است منشأ تکاملی مشترکی داشته باشند
۱۱۴۹	۱۱۱۱	۲۶ متابولیسم‌ها RNA	۱۱۴۹		تلومراز یک ترانس‌کریپتاز معکوس اختصاصی است
۱۱۵۲	۱۱۱۲	۲۶-۱ سنتز وابسته به DNA مولکول RNA	۱۱۵۲		برخی مولکول‌های RNA ویروسی توسط RNA پلیمرز وابسته به RNA همانندسازی می‌شوند
۱۱۵۲	۱۱۱۲	RNA توسط RNA پلیمرزها سنتز می‌گردد	۱۱۵۲		سنتز RNA راهنمای مهمی در تکامل تدریجی بیوشیمی است
۱۱۵۲	۱۱۱۵	سنتز RNA در محل پرموترها آغاز می‌گردد	۱۱۵۲	۳-۲۶	کادر ۳-۲۶ روش‌ها: روش SELEX برای تولید پلیمرهای RNA دارای فعالیت‌های جدید
۱۱۵۲	۱۱۱۶	رونویسی در سطوح متعددی تنظیم می‌گردد	۱۱۵۲	۴-۲۶	کادر ۴-۲۶ یک دنیای در حال توسعه RNA که با TUF RNAs پر شده است
۱۱۵۵	۱۱۱۷	کادر ۱-۲۶ روش‌ها: RNA پلیمرز اثر پای خود را بر روی پرموترها می‌گذارد			
۱۱۵۷	۱۱۱۸	توالی‌های اختصاصی خاتمه سنتز RNA را علامت می‌دهند			
	۱۱۱۹	سلول‌های اوکاریوتی سه نوع RNA پلیمرز هسته‌ای دارند			

۱۲۱۰	پروتئین‌ها استفاده می‌کنند	۱۱۶۱	متابولیسم پروتئین
۱۲۱۲	انتقال پروتئین‌ها به داخل سلول به واسطه آندوسیتوز	۱۱۶۲	۲۷-۱ کد ژنتیکی
۱۲۱۳	وابسته به گیرنده صورت می‌پذیرد		کد ژنتیکی با استفاده از الگوهای ساختگی
	تخریب پروتئین در تمامی سلول‌ها توسط	۱۱۶۳	mRNA کشف شد
	سیستم‌های اختصاصی صورت می‌گیرد		کادر ۱-۲۷ موارد استثنایی که قواعد را اثبات می‌کنند:
۱۲۱۷	تنظیم بیان ژن	۱۱۶۷	تغییرات طبیعی در کد ژنتیکی
۱۲۱۸	۲۸-۱ اصول تنظیم ژن		لرزش سبب می‌شود تا برخی مولکول‌های tRNA بیش
۱۲۱۸	RNA پلیمراز در محل پروموتورها به DNA متصل می‌شود	۱۱۶۸	از یک کدون را شناسایی کنند
	شروع رونویسی توسط پروتئین‌هایی تنظیم می‌شود که به	۱۱۷۰	کد ژنتیکی مقاوم به جهش است
۱۲۱۹	پروموتورها و یا به نزدیکی آنها متصل می‌گردند		تغییر قالب ترجمه و ویرایش RNA بر روی نحوه
	اکثر ژن‌های باکتریایی در واحدهایی به نام اپرون	۱۱۷۱	خواندن کد تأثیر می‌گذارند
۱۲۲۱	جمع شده و تنظیم می‌گردند	۱۱۷۴	۲۷-۲ سنتز پروتئین
۱۲۲۲	اپرون lac تحت تنظیم منفی قرار دارد		بیوسنتز پروتئین در پنج مرحله رخ می‌دهد
	پروتئین‌های تنظیمی دومن‌های مجزایی برای	۱۱۷۵	ریبوزوم یک ماشین سوپرامولکولی پیچیده است
۱۲۲۴	اتصال به DNA دارند	۱۱۷۸	کادر ۲-۲۷ از دنیای RNA تا دنیای پروتئین
	پروتئین‌های تنظیمی همچنین دومن‌هایی برای		مولکول‌های tRNA خصوصیات ساختمانی
۱۲۲۷	تعامل پروتئین-پروتئین دارند	۱۱۷۹	مشخصی دارند
۱۲۲۹	۲۸-۲ تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها		مرحله ۱: آمینوآسیل-tRNA سنتتازها اسیدهای آمینه صحیح
۱۲۲۹	اپرون lac تحت تنظیم مثبت قرار دارد	۱۱۸۰	را به مولکول‌های tRNA خود متصل می‌کنند
	بسیاری از ژن‌های مخصوص بیوسنتز اسیدهای آمینه		مرحله ۲: یک اسید آمینه اختصاصی سنتز پروتئین
۱۲۳۱	از طریق تضعیف رونویسی تنظیم می‌گردند	۱۱۸۵	را شروع می‌کند
	القاء پاسخ SOS نیاز به تخریب پروتئین‌های	۱۱۸۶	کادر ۳-۲۷ گسترش طبیعی و غیرطبیعی کد ژنتیکی
۱۲۳۲	سوپررگر دارند		مرحله ۳: پیوندهای پپتیدی در مرحله طول‌سازی
	سنتز پروتئین‌های ریبوزومی با سنتز rRNA	۱۱۹۴	تشکیل می‌شوند
۱۲۳۴	همانند می‌گردند		مرحله ۴: خاتمه سنتز پلی‌پپتید نیاز به یک
	فعالیت برخی مولکول‌های mRNA توسط مولکول‌های کوچک	۱۱۹۶	پیام اختصاصی دارد
۱۲۳۶	RNA به شکل سیس یا ترانس تنظیم می‌شود		کادر ۴-۲۷ تغییر القاء شده در کد ژنتیکی
۱۲۳۸	برخی ژن‌ها توسط نوترکیبی ژنتیکی تنظیم می‌گردند	۱۱۹۸	فرونشانی بی‌معنی
۱۲۴۰	۲۸-۳ تنظیم بیان ژن در اوکاریوت‌ها		مرحله ۵: زنجیرهای پلی‌پپتیدی تازه سنتز
	کروماتینی که دارای فعالیت رونویسی است، از نظر	۱۲۰۰	تا و پردازش می‌گردند
۱۲۴۰	ساختمانی با کروماتین غیرفعال تفاوت دارد		بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها و سموم سنتز
	بسیاری از پروموتورهای اوکاریوتی دارای	۱۲۰۲	پروتئین را مهار می‌کنند
۱۲۴۲	تنظیم مثبت هستند	۱۲۰۴	۲۷-۳ هدف‌دار نمودن و تخریب پروتئین
	فعالگرهای اتصال به DNA و کمک فعالگرها همایش		تغییر بعد از ترجمه بسیاری از پروتئین‌ها در
۱۲۴۳	فاکتورهای عمومی رونویسی را تسهیل می‌کنند	۱۲۰۴	شبکه آندوپلاسمی آغاز می‌گردد
	ژن‌های مورد نیاز برای متابولیسم گلاکتوز در مخمر تحت	۱۲۰۵	گلیکوزیلاسیون نقش مهمی در هدف‌دارسازی
۱۲۴۷	تأثیر هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی قرار دارند		پروتئین ایفاء می‌کند
		۱۲۰۸	توالی‌های پیام مرتبط با انتقال به هسته، جدا نمی‌شوند
			باکتری‌ها نیز از توالی‌های پیام برای هدایت

۱۲۵۳	اشکال مختلفی دارد	۱۲۴۸	فعالگرهای رونویسی یک ساختمان قطعه‌ای دارند
۱۲۵۴	نمو تحت کنترل آبشارهایی از پروتئین‌های تنظیمی است		در اوکاریوت‌ها، بیان ژن‌ها را می‌توان توسط پیام‌های
	سلول‌های بنیادی پتانسیل نموی دارند که	۱۲۴۹	بین سلولی و داخل سلولی تنظیم نمود
۱۲۶۰	می‌توان آن را کنترل نمود		تنظیم می‌تواند از طریق فسفریلایسیون فاکتورهای
	کادر ۱-۲۸ روش‌ها: از بال‌های ماهی،	۱۲۵۱	رونویسی در هسته رخ دهد
۱۲۶۳	بال‌های پرندگان، منقارها و اجزاء دیگر		بسیاری از مولکول‌های mRNA اوکاریوتی در معرض
یک	مخفف‌های متداول در کتاب‌های بیوشیمی	۱۲۵۱	سرکوب ترجمه قرار دارند
پنج	واژه‌نامه توصیفی		خاموش شدن بعد از رونویسی ژن به واسطه
پنجاه و یک	فهرست نمایه	۱۲۵۲	تداخل RNA می‌باشد
			تنظیم بیان ژن به واسطه RNA در اوکاریوت‌ها

