

سلول

زیست شناسی مولکولی (جلد اول)

بروس البرتس و همکاران (ویرایش پنجم)

■ مهتاب دقتری
■ هیلدا صمیمی
■ زهرا محمدزاده
■ سعدیه رشیدی
■ رؤیا رفیعی
■ مهسا غفاری مقدم

مترجمین

■ رامین کریمی ثالث
■ مهرآفرین عشیری
■ الهام کریمی ثالث
■ زهرا قاسمی نیا
■ چابره عقیقه
■ فائزه ملکی

سرپرست مترجمین و ویراستار علمی: رامین کریمی ثالث
یا مقدمه و تحت نظارت: پروفسور نادر مشهودی (عضو هیئت علمی
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و رئیس انجمن مرک سلولی ایران)



عنوان و نام پدیدآور: زیست‌شناسی مولکولی سلول
 مشخصات نشر: تهران، صبورا، ۱۳۹۴ / مشخصات ظاهری: ۸۵۸ ص: مصور
 (رنگی) / شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۴۲-۸۲-۵
 عنوان اصلی: Molecular Biology the cell
 یادداشت: مترجمین: رامین کریمی ثالث، مهرآفرین عشیری، الهام کریمی
 ثالث و... / شناسه افزوده: بروس، آلبرتس
 شماره کتاب‌شناسی ملی: ۳۷۸۹۹۷۶



ناشر: انتشارات صبورا با همکاری شایان نمودار

تألیف: بروس آلبرتس و همکاران

■ رامین کریمی ثالث	■ مهتاب دفتری
■ مهرآفرین عشیری	■ هیلدا صمیمی
■ الهام کریمی ثالث	■ زهرا محمدزاده
■ زهرا قاسمی نیا	■ سعیدیه رشیدی
■ جابری عقیقه	■ رؤیا رفیعی
■ فائزه ملکی	■ مهسا غفاری مقدم

مترجمین

سرپرست مترجمین و ویراستار علمی: رامین کریمی ثالث

با مقدمه و تحت نظارت: پرفسور نادر مقصودی

حروفچینی و صفحه‌آرایی: طلوع گرافیک / مدیر اجرایی: علیرضا مقدم / لیتوگرافی: آیکان

چاپ و صحافی: عطا / شمارگان: ۵۰۰ نسخه / نوبت چاپ: اول / سال انتشار: ۱۳۹۴

قیمت: ۵۴۹۰۰ تومان / شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۴۲-۸۲-۵

آدرس دفتر مرکزی: تهران، خ طغرل، خ کازرون، پلاک ۱۳، تلفن: ۲۲۹۰۷۷۳۸-۹

آدرس: میدان انقلاب، جنب سینما مرکزی، خانه کتاب سپاهان، پلاک ۶، انتشارات صبورا

تلفن ناشر: ۶۶۵۷۴۶۴۲ - ۶۶۴۶۲۸۵۶ همراه: ۰۹۱۲۱۷۵۷۳۴۹ و ۰۹۱۲۲۴۳۹۹۲۶

آدرس سایت: www.medicalbook.ir

حق چاپ و نشر این اثر محفوظ است.

فهرست:

۱۷	مقدمه‌ی استاد
۱۸	مقدمه‌ی مترجمین
	بخش یک؛ معرفی سلول
۲۱	فصل یک؛ سلول‌ها و ژنوم
۲۱	سلول و ژنوم
۲۱	ویژگی‌های عمومی سلول‌ها بر روی زمین
۲۳	همه‌ی سلول‌ها، اطلاعات وراثتی خود را در رمزهای شیمیایی خطی یکسانی (DNA)، ذخیره می‌کنند
۲۳	همه‌ی سلول‌ها، اطلاعات وراثتی خود را به وسیله‌ی پلیمریزاسیون وابسته به الگو، مانندسازی می‌کنند
۲۵	همه‌ی سلول‌ها، بخش‌هایی از اطلاعات وراثتی خود را به شکل واسطه‌ی یکسانی (RNA)، رونویسی می‌کنند
۲۷	همه‌ی سلول‌ها، از پروتئین‌ها به عنوان کاتالیزور استفاده می‌کنند
۲۹	تمام سلول‌ها، از روش مشابهی برای ترجمه‌ی RNA به پروتئین، در سلول بهره می‌برند
۳۰	یک ژن، قطعه‌ی حاوی اطلاعات ژنتیکی متناظر با یک پروتئین است
۳۱	حیات به انرژی آزاد نیاز دارد
۳۲	تمام عملکرد سلولها، مانند کارخانه‌های بیوشیمیایی با زیرواحدهای ساختمانی مولکولی یکسانی سروکار دارد
۳۲	تمام سلولها در غشایی پلاسمایی محدود شده‌اند که مواد مغذی و مواد زائد باید از عرض آن عبور کنند
۳۴	یک سلول زنده، میتواند با کمتر از ۵۰۰ ژن وجود داشته باشد
۳۷	خلاصه
۳۷	گوناگونی ژنوم و درخت حیات
۳۸	سلولها از طریق منابع انرژی آزاد گوناگون، انرژی خود را تامین میکنند
۳۹	برخی سلولها، نیترژن و کربن دی اکسید را به نفع دیگران تثبیت میکنند
۴۱	بزرگترین تنوع بیوشیمیایی موجود در میان سلولهای پروکاریوتی
۴۳	سه شاخه‌ی اولیه‌ی درخت حیات: باکتریها، آرکیها و یوکاریوتها
۴۵	بعضی از ژن‌ها به سرعت دچار تحول می‌شوند، مابقی، بسیار محافظت شده هستند
۴۶	اغلب باکتری‌ها و آرکی‌ها در حدود هزار تا شش هزار ژن دارند
۴۷	ژنهای جدید از ژنهای پیشین ایجاد شده‌اند
۴۸	مضاعف شدن ژن، منجر به تشکیل خانواده‌های ژنی مرتبط در یک سلول منفرد می‌شود
۵۱	ژن‌ها چه در طبیعت و چه در آزمایشگاه از قابلیت انتقال بین ارگانیسم‌ها برخوردارند
۵۲	تولید مثل جنسی، منجر به تبادل افقی اطلاعات ژنتیکی، درون گونه‌ها می‌شود
۵۲	عملکرد ژن، اغلب می‌تواند از توالی آن استنباط شود
۵۳	بیش از ۲۰۰ خانواده‌ی ژنی در سه شاخه‌ی ابتدائی درختچه‌ی تکاملی حیات، مشترک هستند
۵۳	جهش‌ها، عملکردهای ژن‌ها را آشکار می‌سازند
۵۵	زیست‌شناسان مولکولی تمرکز ویژه‌ای بر روی E. coli دارند
۵۷	خلاصه
۵۷	اطلاعات ژنتیکی در یوکاریوتها

۵۷	سلولهای یوکاریوتی شاید دارای منشأ شکارچی بوده‌اند
۵۸	سلولهای یوکاریوتی مدرن از همزیستی تکامل پیدا کردند
۶۲	یوکاریوتها ژنوم هیبرید دارند
۶۳	ژنوم یوکاریوت ها بزرگ می باشد
۶۳	ژنوم یوکاریوتی، غنی از DNA تنظیمی است
۶۴	ژنوم، برنامه تکوین پرسلولی را معرفی میکند
۶۶	بسیاری از یوکاریوت ها بصورت سلولهای انفرادی زندگی میکنند: تک یا خستگان آغازی
۶۷	مخمر به عنوان یک مدل یوکاریوتی عمل می کند
۶۸	سطوح بیان تمام ژنهای یک موجود زنده میتواند به طور همزمان کنترل شود
۶۹	برای درک سلولها، ما نیازمند ریاضیات، کامپیوتر و اطلاعات کمی هستیم
۷۰	از بین ۳۰۰۰۰۰ گونه ی گیاهی، آرابیدوپسیس، به عنوان مدل برگزیده شده است
۷۱	جهان سلولهای حیوانی با ارائه ی کرم، مگس، موش و انسان
۷۲	مطالعات در دروزفیلایا کلید تکوین مهره داران را فراهم می کند
۷۵	ژنوم مهره داران از تکرارهای مضاعف، تولید شده است
۷۶	موش به عنوان مدل پستانداران، عمل می کند
۷۸	انسانها، ویژگی های خود را گوارش میدهند
۷۹	ما همه در جزئیات متفاوت هستیم
۸۰	خلاصه
۸۱	مسائل
۸۹	فصل ۲: شیمی سلول و بیوسنتز
۸۹	ترکیبات شیمیایی یک سلول
۹۰	بیرونی ترین الکترون ها، چگونگی رفتار عناصر را تعیین می کنند
۹۵	پیوند های کووالانسی توسط به اشتراک گذاشتن الکترون ها، تشکیل می شوند
۹۹	انواع متنوعی از پیوند های کووالان وجود دارد
۱۰۱	یک اتم، اغلب، به گونه ای رفتار می کند که گویی شعاع ثابتی دارد
۱۰۲	آب فراوان ترین ماده در سلول هاست
۱۰۴	بعضی مولکول های قطبی، اسیدی و بازی هستند
۱۰۵	در سلول ها ۴ نوع از جاذبه های غیر کووالانسی، مولکول ها را گرد هم می آورد
۱۰۶	جاذبه ی الکترواستاتیک
۱۰۶	پیوند های هیدروژنی
۱۰۶	جاذبه ی واندروالسی
۱۱۰	سلول ها، شامل ۴ خانواده ی اصلی از مولکول های آلی کوچک اند
۱۱۰	قند ها به عنوان منبعی از انرژی برای سلول و زیر واحد های پلی ساکاریدی محسوب می شوند
۱۱۵	اسید های چرب از اجزا غشای سلولی و هم چنین از منابع انرژی به شمار می آیند
۱۱۸	آمینو اسید ها زیر واحد های پروتئین ها هستند
۱۲۲	نوکلئوتید ها، زیر واحد های DNA و RNA هستند
۱۲۵	شیمی سلول توسط ماکرومولکول هایی با خصوصیات قابل توجه مشخص می شود
۱۲۸	پیوند های غیر کووالان، شکل دقیق ماکرومولکول و اتصال آن به مولکول های دیگر را تعیین می کنند
۱۳۰	چکیده

۱۳۰	کاتالیز و استفاده از انرژی توسط سلول ها
۱۳۱	متابولیسم سلولی توسط آنزیم ها سازمان دهی می شود
۱۳۱	نظم زیستی به کمک آزاد سازی انرژی گرمایی از سلول ها ممکن است
۱۳۵	موجودات زنده ی فوتوسنتز کننده از نور خورشید برای سنتز مولکول های آلی استفاده می کنند
۱۳۷	سلول ها، انرژی خود را از اکسیداسیون مولکول های آلی به دست می آورند
۱۳۹	اکسیداسیون و احیا در انتقال الکترون ها نقش دارند
۱۴۱	آنزیم ها، سد های مهار کننده واکنش های شیمیایی را کاهش می دهند
۱۴۴	آنزیم ها چگونه سوسترها را می یابند؛ سرعت شگفت آور جنبش های مولکولی
۱۴۶	تغییر انرژی آزاد امکان به وقوع پیوستن یک واکنش را تعیین می کند
۱۴۷	غلظت واکنش گر ها بر تغییر انرژی آزاد و جهت واکنش ها تاثیر می گذارد
۱۵۱	برای واکنش های پی در پی، مقادیر ΔG° افزایشی است
۱۵۲	مولکول های ناقل فعال برای بیوسنتز ضروری هستند
۱۵۴	تشکیل ناقل فعال، همراه با واکنش دارای سطح مطلوب انرژی است
۱۵۶	ATP پرکاربرد ترین مولکول ناقل فعال است
۱۵۷	انرژی ذخیره شده در ATP اغلب برای اتصال دو مولکول به یکدیگر استفاده می شود
۱۵۸	NADH و NADPH، ناقلان مهم الکترونی هستند
۱۶۰	در سلول ها بسیاری دیگر از مولکول های ناقل فعال شده وجود دارند
۱۶۳	سنتز پلی مرهای زیستی از هیدرولیز ATP مشتق می شود
۱۶۶	خلاصه
۱۶۸	چگونه سلول ها انرژی خود را از مواد غذایی دریافت می کنند
۱۷۲	گلیکولیز، چگونگی همراهی آنزیم ها را با اکسیداسیون به منظور ذخیره ی انرژی به تصویر می کشد
۱۷۲	موجودات، مولکول های غذا را در مخازن ویژه ای ذخیره می کنند
۱۷۹	اغلب سلول های حیوانی انرژی خود را از اسید های چرب بین مواد غذایی به دست می آورند
۱۸۰	قند ها و چربی ها، هر دو در میتوکندری به استیل کوآ تجزیه می شوند
۱۸۱	چرخه ی اسید سیتریک، NADH را با اکسیداسیون گروه های استیل کوآ به CO_2 تبدیل می کند
۱۸۴	انتقال الکترون، سنتز اغلب ATP ها را در اکثر سلول ها به انجام می رساند
۱۸۵	اسید های آمینه و نوکلئوتید ها بخشی از چرخه ی نیتروژن هستند
۱۸۷	متابولیسم، سازمان یابی و تنظیم می شود
۱۸۹	خلاصه
۱۸۹	مسائل
۱۹۶	اسکلت های کربن
۱۹۶	پیوندهای کوالانسی
۱۹۷	هیدرکربن ها
۱۹۸	پیوند های دوگانه ی متناوب
۲۰۰	گروه های شیمیایی C-O
۲۰۱	گروه های شیمیایی C-N
۲۰۲	گروه سولفیدریل
۲۰۲	فسفات ها
۲۰۳	آب

۲۰۳	 ساختار آب
۲۰۴	 پیوندهای هیدروژنی
۲۰۴	 مولکول های آب دوست
۲۰۶	 مولکول های آب گریز
۲۰۶	 آب به عنوان یک حلال
۲۰۷	 اسید ها
۲۰۷	 تبادل یون هیدروژن
۲۰۸	 باز ها
۲۰۹	 پیوند های شیمیایی ضعیف
۲۱۰	 پیوند هیدروژنی
۲۱۱	 نیرو های آب گریز
۲۱۳	 مونوساکارید ها
۲۱۳	 تشکیل حلقه
۲۱۴	 ایزومرها:
۲۱۴	 اتصالات α و β
۲۱۴	 مشتقات قند ها:
۲۱۵	 دی ساکارید ها:
۲۱۵	 الیگوساکارید ها و پلی ساکارید ها:
۲۱۵	 مجموعه ی الیگوساکارید ها:
۲۱۶	 اسید های چرب رایج
۲۱۷	 گروه های کربوکسیلیک:
۲۱۸	 فسفولیپید ها:
۲۱۸	 توده های چربی:
۲۱۹	 سایر لیپید ها:
۲۱۹	 استروئید ها:
۲۱۹	 گلیکولیپید ها:
۲۲۰	 پلی ایزوپرنوئید ها:
۲۲۱	 نوکلئوتید ها
۲۲۱	 فسفات ها
۲۲۲	 باز ها
۲۲۲	 قند ها
۲۲۲	 نام گذاری:
۲۲۶	 اهمیت انرژی آزاد برای سلول ها
۲۲۶	 انرژی آزاد شده از تغییرات در اتصالات شیمیایی به گرما تبدیل می شود
۲۲۷	 قانون دوم ترمودینامیک
۲۲۸	 انتروپی، S
۲۲۸	 انرژی آزاد گیبس G
۲۳۳	 پانل ۹-۲: چرخه ی کامل اسید سیتریک
۲۴۳	 فصل ۳: پروتئین ها

۲۴۳	 شکل و ساختار پروتئین ها.
۲۴۴	 شکل یک پروتئین توسط توالی آمینواسیدی آن تعیین می شود.
۲۵۰	 پروتئین ها به شکل کونفورماسیونی با پایین ترین سطح انرژی دچار تاخوردگی می شوند.
۲۵۳	 مارپیچ α و صفحه β ، الگوهای معمول در تاخوردگی پروتئین به شمار می روند.
۲۵۸	 دومین های مولکولی، واحد های چندبخشی هستند که پروتئین های بزرگ را می سازند.
۲۶۱	 تنها تعداد کمی از همه ی زنجیره های ممکن پلی پپتیدی برای سلول کارایی دارند.
۲۶۳	 پروتئین ها را می توان در خانواده های زیادی دسته بندی کرد.
۲۶۵	 کاوش در توالی ها می تواند خویشاوند های نزدیک را مشخص کند.
۲۶۶	 بعضی از دومین های پروتئینی، بخش هایی از پروتئین های متفاوت را تشکیل می دهند.
۲۶۹	 جفت های خاصی از دومین ها در بسیاری از پروتئین ها با هم حضور دارند.
۲۷۱	 ژنوم انسان، مجموعه ی پیچیده ای از پروتئین ها را رمزگذاری می کند که بسیاری از آن ها تا کنون ناشناخته مانده اند.
۲۷۲	 مولکول های بزرگتر پروتئینی اغلب شامل بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی می باشند.
۲۷۵	 برخی پروتئین ها، فیلامنت های بلند مارپیچی ایجاد می کنند.
۲۷۹	 بسیاری از مولکول های پروتئینی از اشکال رشته ای و طولی برخوردارند.
۲۸۲	 بسیاری از پروتئین ها حاوی مقادیر شگفت آوری از زنجیره های پلی پپتیدی فاقد ساختار می باشند.
۲۸۲	 اتصالات عرضی کووالانث، پروتئین های خارج سلول را پایدار می سازند.
۲۸۴	 مولکول های پروتئین، اغلب به عنوان زیر واحد هایی برای تجمع ساختار های بزرگ عمل می کنند.
۲۸۵	 بسیاری از ساختارهای درون سلول از قابلیت خود تجمعی برخوردارند.
۲۸۹	 فاکتور های تجمع، اغلب به تشکیل ساختارهای پیچیده زیستی کمک می کنند.
۲۹۲	 خلاصه
۲۹۲	 عملکرد پروتئین
۲۹۲	 همه ی پروتئین ها به سایر مولکول ها متصل می شوند.
۲۹۴	 کونفورماسیون سطح یک پروتئین، شیمی آن را تعیین می کند.
۲۹۵	 مقایسه ی توالی بین اعضای یک خانواده پروتئینی، جایگاه های حیاتی اتصال لیگاند را معین می کند.
۲۹۷	 پروتئین ها از طریق چندین شکل از سطوح اتصال به یکدیگر متصل می شوند.
۲۹۸	 جایگاه های اتصال آنتی بادی ها به طور اختصاصی تطبیق پذیر هستند.
۲۹۹	 ثابت تعادل، قدرت اتصال را اندازه می گیرد.
۳۰۱	 آنزیم ها کاتالیز هستند و بسیار اختصاصی هستند.
۳۰۳	 اتصال سوپرسترا اولین مرحله در کاتالیز آنزیمی می باشد.
۳۰۵	 آنزیم ها سرعت واکنش ها را از طریق تثبیت انتخابی حالات گذار افزایش می دهند.
۳۰۶	 آنزیم ها می توانند واکنش های اسید-باز را شبیه سازی کنند.
۳۱۱	 لیپوزیم، چگونگی کارکرد یک آنزیم را نشان می دهد.
۳۱۶	 مولکول های کوچک با اتصال محکم، به پروتئین ها عملکردهای اضافی می بخشند.
۳۱۸	 تونل های مولکولی، کانال هایی را برای سوپرستراها در آنزیم هایی با چندین جایگاه کاتالیتیکی فراهم می کند.
۳۲۰	 کمپلکس های چند آنزیمی به افزایش سرعت متابولیسم سلول کمک می کند.
۳۲۱	 سلول ها فعالیت کاتالیتیکی آنزیم ها را تنظیم می کنند.
۳۲۴	 آنزیم های آلوستریک دارای دویا چند جایگاه اتصال می باشند که با هم برهم کنش دارند.
۳۲۴	 دویاگاند با جایگاه های اتصال جفت شونده، می باید متقابلاً اتصال یکدیگر را تحت تاثیر قرار دهند.
۳۲۵	 اجتماعات متقارن پروتئینی، گذارهای آلوستریک تعاونی ایجاد می کنند.

گذار آلوستریک در آسپارات ترانس کربومیلز با جزئیاتی در سطح اتم روشن شده است ۳۲۹
 بسیاری از تغییرات در پروتئین ها به وسیله فسفریلاسیون پروتئین ها انجام می شود ۳۳۲
 یک سلول یوکاریوتی حاوی مجموعه ی بزرگی از پروتئین کیناز ها و پروتئین فسفاتاز ها است ۳۳۴
 تنظیم پروتئین کیناز های Cdk و Src، چگونگی عملکرد پروتئین به عنوان ریز تراشه را نشان می دهد ۳۳۶
 پروتئین هایی که به GTP متصل شده و آن را هیدرولیز می کنند؛ تنظیم کننده های سلولی منحصر به فردی به شمار می آیند ۳۳۸

پروتئین های تنظیمی، فعالیت پروتئین های متصل شونده به GTP را از طریق تعیین اتصال GTP یا GDP کنترل می کنند

..... ۳۳۹
 جنبش های بزرگ مولکولی می تواند از حرکات کوچک ایجاد شوند ۳۴۰
 پروتئین های حرکتی، عامل ایجاد جنبش های بسیار بزرگ در سلول ها به شمار می آیند ۳۴۴
 انتقال دهنده های متصل به غشاء، انرژی را برای پمپ کردن مولکول ها از عرض غشا به دام می اندازند ۳۴۶
 پروتئین ها، کمپلکس های بزرگی تشکیل می دهند که به عنوان ماشین های پروتئینی عمل می کنند ۳۴۸
 ماشین های پروتئینی با بخش های قابل تعویض، موجب استفاده بهینه از اطلاعات ژنتیکی می شوند ۳۴۸
 فعال سازی ماشین های پروتئینی اغلب شامل جای گیری آن ها در محل های خاصی می باشد ۳۵۰
 بسیاری از پروتئین ها از طریق تغییرات کووالانسی چند جایگاهی کنترل می شوند ۳۵۲
 شبکه ی پیچیده ای از برهم کنش های پروتئینی، زیربنای عملکرد سلول را تشکیل می دهند ۳۵۵
 خلاصه ۳۵۹
 مسائل ۳۶۰

بخش دوم: مکانیسم های ژنتیکی پایه

فصل چهارم: DNA، کروموزوم ها و ژنوم ها ۳۷۱

..... ۳۷۱ ساختار عمومی کروموزوم ها
 چگونه ژنوم ها تکامل می یابند ۳۷۱
 ساختار و عملکرد DNA ۳۷۵
 یک مولکول DNA از دو زنجیره ی نوکلئوتیدی مکمل تشکیل شده است ۳۷۶
 ساختار DNA، مکانیسم وراثت را فراهم می سازد ۳۸۰
 در یوکاریوت ها، DNA توسط هسته ی سلول احاطه شده است ۳۸۱
 DNA ی کروموزومی بسته بندی آن در رشته های کروماتین ۳۸۴
 DNA ی یوکاریوتی، داخل مجموعه ای از کروموزوم ها بسته بندی شده است ۳۸۴
 کروموزوم ها، رشته های بلند از ژن ها را در بردارند ۳۸۷
 توالی نوکلئوتیدی ژنوم انسان، چگونگی سازمان یابی ژن های ما را نشان می دهد ۳۸۹
 مقایسه ی ژنوم ها توالی های DNA تکاملی حفاظت شده را نشان می دهد ۳۹۲
 کروموزوم ها در طول زندگی یک سلول به حالت های مختلف وجود دارند ۳۹۳
 هر مولکول DNA تشکیل دهنده ی یک کروموزوم خطی؛ باید دارای یک سانترومر، دو تلومر و میدا های همانند سازی باشد ۳۹۶
 مولکول های DNA، در کروموزوم ها بسیار فشرده هستند ۳۹۷
 نوکلئوزوم ها، واحدهای اساسی ساختار کروموزوم یوکاریوتی به شمار می آیند ۳۹۸
 ساختار ذرات هسته ی نوکلئوزوم، چگونگی بسته بندی DNA را آشکار نموده است ۳۹۹
 نوکلئوزوم ها از ساختاری پویا برخوردارند و مکرراً در معرض تغییرات کاتالیز شده توسط مجموعه های بازسازی کننده ی کروماتین وابسته به ATP، قرار می گیرند ۴۰۵

نوکلتوزوم ها معمولا در یک فیبر کروماتین فشرده بسته بندی می شوند	۴۰۷
خلاصه	۴۰۹
تنظیم ساختار کروماتین	۴۱۱
برخی اسرار اولیه در مورد ساختار کروماتین	۴۱۱
هتروکروماتین به شدت سازمان یافته است و به طری غیر معمول در برابر بیان ژن مقاومت می کند	۴۱۲
هیستون های مرکزی در جایگاه های مختلف بسیاری، تغییر کووالانسی پیدا می کنند	۴۱۵
کروماتین، تنوع بیشتری را از طریق ورود جایگاه اختصاصی مجموعه ی کوچکی از واریانت های هیستونی به دست می آورد	۴۱۸
تغییرات کووالانسی واریانت های هیستونی در هماهنگی بایکدیگر، "رمزی هیستونی" تولید می کنند که به تعیین عملکرد بیولوژیکی کمک می کند	۴۱۸
مجموعه ای از پروتئین های رمز خوان و رمز نویس، می توانند تغییرات کروماتینی ویژه ای را در فواصل طولانی در طول کروموزوم گسترش دهند	۴۲۲
برخی توالی های DNA با مهار گسترش مجموعه های خواننده-نویسنده، دومین های کروماتین مجاور را از هم جدا می کنند	۴۲۴
کروماتین در سانترومها نشان می دهد؛ چگونه واریانت های هیستونی می توانند ساختارهای ویژه ایجاد کنند	۴۲۶
ساختار های کروماتین می توانند به طور مستقیم به ارث برسند	۴۲۹
ساختار های کروماتینی، ویژگی های منحصر به فردی به عملکرد کروموزوم یوکاریوتی اضافه می کند	۴۳۱
خلاصه	۴۳۵
ساختار جهانی کروموزوم ها	۴۳۵
کروموزوم های پلی تن، در مشاهده ی ساختار کروماتین سودمند هستند	۴۴۰
اشکال چند گانه ای از هتروکروماتین ها وجود دارد	۴۴۳
حلقه های کروماتینی در هنگام بیان ژن های داخل خود، غیر متراکم می شوند	۴۴۵
کروماتین، می تواند به نقاط خاصی در داخل هسته جابه جا شود تا فرآیند بیان ژن را تغییر دهد	۴۴۶
کروموزوم های میتوزی از کروماتین، در فشرده ترین حالت خود، تشکیل می شوند	۴۵۳
چکیده	۴۵۷
چگونگی تکامل ژنوم	۴۵۸
تغییرات ژنومی، به دلیل شکست در مکانیسم های طبیعی نسخه برداری و حفاظت DNA صورت می پذیرد	۴۵۹
توالی های ژنومی دو گونه، از لحاظ مدت زمانی که به طور جداگانه تکامل می یابند، متفاوت هستند	۴۵۹
درخت فیلوژنتیک، از مقایسه ی توالی DNA که ارتباط بین همه ی ارگانیسم ها را ردیابی می کند، ساخته می شود	۴۶۲
سایز ژنوم مهره داران، میزان نسبی افزودگی یا از دست رفتن DNA را نشان می دهد	۴۶۵
ما می توانیم توالی برخی از ژنوم های اجدادی را بازسازی کنیم	۴۶۶
مقایسه ی توالی های چندین گونه به شناسایی توالی های مهم DNA دارای عملکرد نامعلوم، کمک می کند	۴۶۷
تغییرات سریع در توالی های حفاظت شده در گذشته، می تواند به کشف گام های اساسی در تکامل انسانی کمک کند	۴۶۹
مضاعف شدن ژنی، یک منبع مهم ژنتیکی را در طول تکامل ایجاد کرده است	۴۶۹
انشعاب ژن های مضاعف شده	۴۷۰
تکامل خانواده ی ژنی گلوبین، چگونگی مشارکت مضاعف شدن های DNA را در تکامل ارگانیسم ها نشان می دهد	۴۷۲
ژن های کد کننده ی پروتئین های جدید، می توانند به وسیله نوترکیبی اگزون ها ایجاد شوند	۴۷۵
جهش های خنثی، به منظور تثبیت در جمعیت گسترش می یابند که احتمال آن به اندازه ی جمعیت بستگی دارد	۴۷۶
جزئیات بسیاری را در سایه ی آنالیز گوناگونی های بین انسان ها، می توان فرا گرفت	۴۷۸

۴۸۱.....	خلاصه.....
۴۸۲.....	در رابطه با مسائل زیر بحث کنید.....
۴۹۰.....	فصل پنجم: حفظ توالی های DNA.....
۴۹۰.....	میزان جهش بسیار اندک است.....
۴۹۲.....	نرخ های پایین جهش برای زندگی به شکلی که ما آن را می شناسیم، ضروری هستند.....
۴۹۲.....	چکیده.....
۴۹۲.....	مکانیسم های همانندسازی DNA.....
۴۹۲.....	جفت شدن بازها اساس همانندسازی و ترمیم DNA به شمار می آید.....
۴۹۳.....	چنگال همانندسازی DNA، نامتقارن است.....
۴۹۵.....	دقت بالای همانندسازی DNA نیازمند چندین مکانیسم تصحیح خطاست.....
۵۰۲.....	یک آنزیم پلیمریزه کننده نوکلئوتید ویژه، مولکول های RNA پرایمری کوتاه را بر روی رشته پیرو سنتز می کند.....
۵۰۴.....	پروتئین های ویژه ای به باز شدن مارپیچ دو رشته ای DNA در جلوی چنگال همانندسازی کمک می کنند.....
۵۰۶.....	حلقه لغزنده، DNA پلیمراز در حال حرکت را درون DNA نگه می دارد.....
۵۰۸.....	پروتئین ها در چنگال همانندسازی برای تشکیل ماشین همانندسازی همکاری می کنند.....
۵۱۲.....	DNA توپوایزومرازها، مانع از گره خوردن DNA در طی همانندسازی می شوند.....
۵۱۵.....	همانندسازی DNA در یوکاریوت ها و باکتری ها اساسا مشابه است.....
۵۱۷.....	خلاصه.....
۵۱۷.....	شروع و پایان همانندسازی DNA در کروموزوم ها.....
۵۱۷.....	سنتز DNA در مبداهای همانندسازی شروع می شود.....
۵۱۸.....	کروموزوم های باکتریایی معمولا یک مبدا منفرد از همانندسازی DNA دارند.....
۵۲۰.....	کروموزوم های یوکاریوتی دارای چندین مبدا همانندسازی هستند.....
۵۲۴.....	در یوکاریوت ها همانندسازی DNA در طی تنها یک بخش از چرخه سلولی صورت می گیرد.....
۵۲۴.....	
۵۲۵.....	مناطق مختلف بر روی کروموزوم یکسان در زمان های مجزایی در فاز S همانندسازی می شوند.....
.....	کروماتین خیلی فشرده با تاخیر همانندسازی می شود، در حالی که زن ها در کروماتین کمتر فشرده تمایل دارند که به زودی همانندسازی شوند.....
۵۲۶.....	
۵۲۹.....	یک کمپلکس چند زیر واحدی بزرگ به مبداهای همانندسازی یوکاریوتی متصل می شود.....
۵۳۱.....	تعیین توالی های DNA پستانداران که شروع همانندسازی را مشخص می کنند، مشکل است.....
۵۳۳.....	نوکلئوزوم های جدید در پشت چنگال همانندسازی تجمع می یابند.....
۵۳۴.....	مکانیسم های همانندسازی کروموزوم یوکاریوتی، وراثت الگوهای اصلاح هیستون را تضمین می کنند.....
۵۳۶.....	تلومراز، انتهای کروموزوم ها را همانندسازی می کند.....
۵۳۸.....	طول تلومر توسط سلول ها و ارگانیسم ها تنظیم می شود.....
۵۴۱.....	چکیده.....
۵۴۱.....	ترمیم DNA.....
۵۴۲.....	بدون ترمیم DNA، آسیب خودبخودی DNA، به سرعت توالی های DNA را تغییر خواهد داد.....
۵۴۳.....	مارپیچ دو رشته DNA بلافاصله ترمیم می شود.....
۵۴۴.....	آسیب DNA می تواند از بیش از یک مسیر حذف شود.....
۵۴۸.....	جفت شدن ترمیم DNA با نسخه برداری تضمین می کند که مهم ترین DNA سلول به طور موثری همانندسازی شود.....
۵۴۹.....	خواص شیمیایی بازهای DNA، تشخیص آسیب را تسهیل می کنند.....

۵۵۱	DNA پلیمرازهای ویژه در شرایط اضطراری به منظور ترمیم DNA استفاده می شوند
۵۵۱	شکست های دورشته به شکل موثری ترمیم می شوند
۵۵۲	آسیب DNA، پیشرفت چرخه سلولی را به تاخیر می اندازد
۵۵۳	چکیده
۵۵۴	نوترکیبی همولوگ
۵۵۴	نوترکیبی همولوگ در سلول، کاربردهای بسیاری دارد
۵۵۶	نوترکیبی همولوگ از ویژگی های مشترک در تمام سلول ها برخوردار است
۵۵۶	جفت شدن بازهای DNA نوترکیبی، همولوگ را هدایت می کند
	پروتئین RecA و همولوگ آن، یک رشته منفرد DNA را قادر می سازد تا با یک ناحیه همولوگ از مارپیچ دوگانه DNA جفت شود
۵۵۸	مهاجرت شاخه می تواند نواحی هتروودوپلکس را گسترش دهد یا DNA تازه سنتز شده را به عنوان رشته ی منفرد آزاد کند
۵۶۱	نوترکیبی همولوگ می تواند شکست های دورشته ای DNA را بدون عیب ترمیم کند
۵۶۳	سلول ها استفاده از نوترکیبی همولوگ در ترمیم DNA را با دقت تنظیم می کنند
۵۶۴	اتصالات هالیدی اغلب در طی وقایع نوترکیبی همولوگ شکل می گیرند
۵۶۶	نوترکیبی میوزی با یک شکست دورشته ای برنامه ریزی شده شروع می شود
۵۶۹	نوترکیبی همولوگ، اغلب منجر به تبادل ژنی می شود
۵۷۱	تصحیح خطای عدم تطابق، مانع نوترکیبی تصادفی بین دو توالی DNA با تطابق ضعیف، می شود
۵۷۲	چکیده
۵۷۲	ترانس پوزیشن و نوترکیبی ویژه ناحیه محافظه کار
۵۷۳	عناصر ژنتیکی متحرک از طریق ترانس پوزیشن می توانند به هر توالی DNA وارد شوند
	بعضی ویروس ها یک مکانیسم ترانس پوزیشن را استفاده می کنند تا خودشان را درون کروموزوم های سلول میزبان جا بجا کنند
۵۷۶	رتروترانس پوزون های مشابه رتروویروسی همانند رتروویروس ها، اما فاقد یک پوشش پروتئینی هستند
۵۷۹	بخش بزرگی از ژنوم انسان از رتروترانس پوزون های غیر ویروسی ساخته شده است
	عناصر قابل انتقال متفاوتی در موجودات متفاوت غالب هستند (در آرکانیسم های متفاوت، عناصر قابل انتقال متفاوتی غالب هستند)
۵۸۱	توالی های ژنوم زمان های تقریبی را که عناصر قابل انتقال جا بجا شده اند (حرکت کرده اند)، آشکار می کنند
۵۸۴	نوترکیبی ویژه ناحیه محافظه کار می تواند به طور برگشت پذیری DNA را بازآرایی کند
۵۸۵	نوترکیبی ویژه ناحیه محافظه کار در باکتریوفاژ λ کشف شده بود
۵۸۶	نوترکیبی ویژه ناحیه محافظه کار می تواند استفاده شود تا ژن ها را روشن یا خاموش کند
۵۹۰	چکیده
۵۹۱	فصل شش: چگونه سلول ها ژنوم را می خوانند: از DNA تا پروتئین
۵۹۱	در این فصل
۵۹۱	از DNA تا پروتئین
۵۹۱	از RNA تا پروتئین
۵۹۱	دنبای RNA و منشأ حیات
۵۹۴	از DNA تا RNA
۵۹۵	قطعه های توالی DNA به RNA رونویسی می شود
۵۹۷	رونویسی، مکمل RNA از یک رشته ی DNA را تولید می کند

- سلول ها چندین نوع RNA تولید می کنند ۶۰۱
- سیگنال های رمزگذاری شده در DNA، نقاط شروع و پایان RNA پلیمراز را مشخص می کند ۶۰۳
- سیگنال های شروع و توقف رونویسی، در توالی نوکلئوتیدی متفاوت می باشند ۶۰۶
- شروع رونویسی در یوکاریوت ها به پروتئین های زیادی نیاز دارد ۶۰۸
- RNA پلیمراز II به فاکتور های رونویسی عمومی نیاز دارد ۶۱۱
- پلیمراز II همچنین نیازمند پروتئین های فعال کننده، واسطه و تغییر دهنده ی کروماتین می باشد ۶۱۴
- مرحله ی طویل شدن رونویسی منجر به ایجاد فشار سوپر هلیکال (فرا مارپیچی) در DNA می شود ۶۱۷
- پیرایش RNA، توالی های اینترون را از پیش mRNA های تازه رونویسی شده حذف می کند ۶۱۹
- توالی های نوکلئوتیدی، محل پیرایش را مشخص می کنند ۶۲۳
- پیرایش RNA، توسط اسپلایسوزوم انجام می شود ۶۲۴
- اسپلایسوزوم، از هیدرولیز ATP را برای تولید مجموعه های پیچیده ی از یازارایی های RNA-RNA استفاده می کند ۶۲۶
- ویژگی های دیگر پیش mRNA و سنتزان، به توضیح انتخاب سایت های اتصال مناسب، کمک می کنند ۶۲۸
- دومین مجموعه از snRNP ها، قطعه ی کوچکی از توالی های اینترون را در حیوانات و گیاهان، پیرایش می کنند ۶۳۰
- پیرایش RNA، انعطاف پذیری قابل توجهی نشان می دهد ۶۳۳
- پیرایش RNA کاتالیز شده توسط اسپلایسوزوم، احتمالاً از مکانیزم های خود پیرایشی تکامل یافته است ۶۳۳
- آنزیم های پردازش کننده ی RNA، انتهای 3' mRNA های یوکاریوتی را به وجود می آورند ۶۳۶
- mRNA های بالغ یوکاریوتی به صورت انتخابی از هسته صادر می شوند ۶۳۷
- RNA های غیر کد کننده ی بسیاری، نیز در هسته سنتز و پردازش می شوند ۶۳۹
- هستک، کارخانه ی تولید ریبوزوم می باشد ۶۴۳
- هسته ساختارهای درون هسته های متنوعی را دربر میگیرد ۶۴۵
- خلاصه ۶۵۰
- از RNA تا پروتئین ۶۵۰
- توالی یک مولکول mRNA به صورت مجموعه های سه نوکلئوتیدی رمزگشایی میشود ۶۵۰
- tRNA ها پیش از خروج از هسته دچار تغییرات کوالانسی میشوند ۶۵۴
- آنزیم های اختصاصی هراسید آمینه را به مولکول tRNA مناسب منتقل میکنند ۶۵۶
- ویرایش توسط tRNA سنتتازها، صحت فرایند را تضمین میکند ۶۵۹
- اسیدهای آمینه به انتهای C-terminal زنجیره ی پلیپتید در حال رشد اضافه میشود ۶۶۰
- پیام موجود در RNA در ریبوزومها رمزگشایی میشود ۶۶۱
- فاکتورهای طولیسازی، ضمن هدایت ترجمه، صحت آن را افزایش می دهند ۶۶۷
- ریبوزوم یک ریبوزیم است ۶۷۰
- توالیهای نوکلئوتیدی در mRNA، محل شروع سنتز پروتئین را مشخص میکنند ۶۷۳
- کدون اختتام، پایان ترجمه را مشخص می کند ۶۷۶
- پروتئینها روی پلی ریبوزومها ساخته میشوند ۶۷۸
- اختلافات جزئی در کد ژنتیکی استاندارد وجود دارد ۶۷۹
- مهارکننده های ساخت پروتئین در پروکاریوتها، به عنوان آنتیبیوتیک استفاده میشود ۶۸۰
- صحت ترجمه، نیازمند صرف انرژی آزاد است ۶۸۳
- مکانیسم های کنترل کیفیت، ترجمه mRNA های آسیب دیده را مهار می کنند ۶۸۳
- بعضی از پروتئینها در حالی شروع به تا خوردن میکنند که سنتز آنها تازه آغاز شده است ۶۸۷
- چاپرون های مولکولی، به هدایت تا خوردگی ی بیشتر این پروتئین ها کمک می کند ۶۸۹

۷۹۳	نواحی هیدروفوبی در معرض، سیگنالهای مهمی را برای کنترل کیفیت پروتئین فراهم میکند
۷۹۴	پروتئازوم، یک پروتئاز قسمنبندی شده با جایگاههای فعال مجزا است
۷۹۹	یک سیستم توام با بویکوئیتین، پروتئینها را برای تخریب علامت گذاری میکند
۷۰۱	بسیاری از پروتئینها، توسط تخریب تنظیم شده کنترل میشوند
۷۰۳	پروتئینهای دارای تاخوردگی غیرطبیعی را میتوان، به عوامل بیماریهای منخریب انسانی اضافه کرد
۷۰۶	چندین مرحله بین DNA و پروتئین وجود دارد
۷۰۷	خلاصه
۷۰۷	دنیای RNA و منشأ حیات
۷۰۸	حیات به اطلاعات ذخیره شده نیازمند است
۷۰۸	پلینوکلوئیدها، قادر به ذخیره ی اطلاعات و کاتالیز واکنشهای شیمیایی می باشند
۷۰۹	احتمالا دنیای پیش - RNA، پیش از دنیای RNA، به وجود آمده باشد
۷۱۱	مولکولهای تک رشتهای میتوانند به شکل ساختارهای منظم تابخورند
۷۱۳	مولکولهای خودتکثیر شونده، متحمل انتخاب طبیعی شده اند
۷۱۸	ساخت پروتئین چگونه به تدریج، تکامل یافته است؟
۷۱۹	خلاصه
۷۲۱	فصل هفتم: مروری بر کنترل ژن
۷۲۱	تمام انواع سلول های موجودات پرسلولی، حاوی DNA یکسانی هستند
۷۲۳	انواع سلول های متفاوت، مجموعه ای متفاوت از پروتئین ها را تولید می کنند
۷۲۴	پیام های خارجی می توانند باعث تغییر سلول در بیان ژن ها شوند
۷۲۶	تنظیم بیان ژن، می تواند در بسیاری از مراحل DNA به RNA به پروتئین، اعمال شود
۷۲۷	خلاصه
۷۲۷	موتیف های متصل شونده به DNA در پروتئین های تنظیمی ژن
۷۲۸	ساختار خارجی مارپیچ DNA، می تواند توسط پروتئین ها خوانده شود
۷۳۰	توالی های کوتاه DNA، اجزا اصلی سویچ های ژنتیکی هستند
۷۳۰	پروتئین های تنظیمی ژن، شامل موتیف های ساختاری هستند که از توانایی خواندن توالی های DNA برخوردارند
۷۳۳	پروتئین های همودومین، کلاس ویژه ای از پروتئین های مارپیچ-دور-مارپیچ را تشکیل می دهند
۷۳۵	چندین نوع موتیف انگشت روی متصل شونده به DNA وجود دارد
۷۳۶	صفحات بتا هم می توانند DNA را شناسایی کنند
۷۳۸	برخی از پروتئین ها از لوپ هایی استفاده می کنند که به شیارهای بزرگ و کوچک، برای شناسایی DNA، وارد می شوند
۷۳۸	موتیف لوسین زیپ، اتصال به DNA و دایمریزاسیون پروتئین را میانجی گری می کند
۷۳۹	هترودایمریزاسیون، خزانه ی توالی DNA شناسایی شده توسط پروتئین های تنظیمی ژن را گسترش می دهد
۷۴۳	موتیف مارپیچ - حلقه - مارپیچ، دایمریزاسیون و اتصال به DNA را میانجی گری می کند
۷۴۸	کروماتوگرافی تمایلی DNA، تخلیص پروتئین های متصل به توالی DNA را تسهیل می کند
۷۴۹	توالی DNA شناسایی شده توسط پروتئین تنظیمی ژن را می توان به لحاظ تجربی، تعیین کرد
۷۵۲	ردپانمایی فیلوژنتیک با استفاده از ژنومیک مقایسه ای، توالی های تنظیمی DNA را مشخص می کند
۷۵۵	خلاصه
۷۵۵	کلید های ژنتیکی چگونه عمل می کنند
۷۵۶	سرکوبگر ترپتوفان، یک کلید ساده ی روشن و خاموش کردن ژن ها در باکتری است

- فعال کننده های نسخه برداری، ژن ها را روشن می کنند..... ۷۵۸
- یک فعال کننده ی نسخه برداری و یک مهارکننده ی نسخه برداری، ایران لک را کنترل می کنند..... ۷۶۰
- تشکیل DNA، در طی تنظیم ژن باکتریایی رخ می دهد..... ۷۶۲
- باکتری ها برای کمک به تنظیم نسخه برداری ژن از زیر واحدهای قابل تعویض RNA پلی مرز استفاده می کنند..... ۷۶۵
- سوئیچ های پیچیده، برای کنترل نسخه برداری ژن در یوکاریوت ها تکامل یافته اند..... ۷۶۶
- ناحیه ی کنترل ژن یوکاریوتی، از پروموتور و توالی های تنظیمی DNA، تشکیل شده است..... ۷۶۶
- پروتئین های فعال کننده ی ژن یوکاریوتی، تجمع RNA پلی مرز و فاکتورهای نسخه برداری عمومی را در نقطه ی آغاز نسخه برداری، راه اندازی می کنند..... ۷۶۸
- پروتئین های فعال کننده ی ژن یوکاریوتی، ساختمان موضعی کروماتین را نیز تغییر می دهند..... ۷۷۰
- پروتئین های فعال کننده ی ژن با همکاری یکدیگر، عمل می کنند..... ۷۷۳
- پروتئین های مهار کننده ی ژن یوکاریوتی می توانند نسخه برداری را در مسیرهای گوناگون مهار کنند..... ۷۷۴
- پروتئین های تنظیمی ژن یوکاریوتی غالباً به صورت تعاونی به DNA متصل می شوند..... ۷۷۶
- سوئیچ های ژنتیکی پیچیده ی تنظیم کننده ی تکوین دروزوفیلا، از مدول های کوچکتري ساخته شده اند..... ۷۷۸
- ژن Eve دروزوفیلا توسط کنترل های ترکیبی تنظیم شده است..... ۷۸۰
- نواحی کنترل پیچیده ی ژن پستانداران نیز از مدول های تنظیمی ساده ساخته شده اند..... ۷۸۲
- جدا کننده ها، توالی هایی از DNA هستند که پروتئین های تنظیمی ژن را از اثرگذاری بر ژن های دوردست باز می دارند..... ۷۸۲
- سوئیچ های ژنی به سرعت تکامل می یابند..... ۷۸۷
- خلاصه..... ۷۸۷
- مکانیسم های ژنتیک مولکولی که انواعی از سلول های تخصص یافته را می سازند..... ۷۸۷
- مجموعه ای از پروتئین های تنظیمی ژن، نوع سلول را در جوانی ی مختص تعیین می کنند..... ۷۸۹
- دو پروتئین مهار کننده ی سنتزی یکدیگر، قابلیت توارث باکتری فاژ لامبدا را تعیین می کنند..... ۷۹۱
- مسیرهای ساده ی تنظیم ژن، می توانند برای ایجاد حافظه به کار روند..... ۷۹۳
- مسیرهای نسخه برداری به سلول، امکان انجام فرایند های منطقی را می دهند..... ۷۹۴
- زیست شناسی سینتتیک از بخش های زیستی موجود، ابزار های جدیدی می سازد..... ۷۹۶
- اساس ساعت های شبانه روزی، بر پایه ی حلقه های بازخوردی در تنظیم ژن می باشد..... ۷۹۷
- یک پروتئین منفرد تنظیمی ژن می تواند بیان مجموعه ای از ژن ها را هماهنگ کند..... ۷۹۹
- بیان یک پروتئین حیاتی تنظیمی ژن می تواند بیان همه ی ژن های پایین دست را فعال کند..... ۸۰۱
- کنترل ژن ترکیبی، در یوکاریوت ها انواع سلول های بسیار متفاوت را می سازد..... ۸۰۴
- یک پروتئین تنظیمی ژن منفرد، می تواند تشکیل کل اندام را راه اندازی کند..... ۸۰۵
- الگوی متیلاسیون DNA، با تقسیم سلول های مهره داران، به ارث می رسد..... ۸۰۸
- نقش پذیری ژنومی، بر اساس متیلاسیون DNA است..... ۸۱۱
- جوابیه غنی از CG در پستانداران با ژن های بسیاری در ارتباط اند..... ۸۱۳
- مکانیسم های اپی ژنتیک، انتقال الگوهای بیان ژن به سلول های دختری را تضمین می کنند..... ۸۱۵
- تغییرات گسترده ی کروموزومی در ساختمان کروماتین می تواند به ارث برسد..... ۸۱۸
- کنترل بیان ژن، از پیچیدگی بسیار بالایی برخوردار است..... ۸۲۳
- خلاصه..... ۸۲۴
- کنترل های پس از نسخه برداری..... ۸۲۵
- تضعیف نسخه برداری، باعث اختتام زودهنگام تعدادی از مولکول های RNA می شود..... ۸۲۷

۸۲۸	ریوسوییچ ها، ممکن است بازتاب دهنده ی اشکال باستانی کنترل ژن باشند
۸۲۹	پیرایش متناوب RNA می تواند فرم های مختلف از همان ژن را تولید کند
۸۳۱	از هنگام کشف پیرایش متناوب RNA، تعریف یک ژن باید تغییر کرده باشد
۸۳۲	تعیین جنسیت در دروزوفیلا به مجموعه ای تنظیم شده از وقایع پیرایش RNA بستگی دارد
۸۳۳	یک تغییر در جایگاه برش، رونوشت RNA و اضافه شدن poly-A می تواند C ترمینال یک پروتئین را تغییر دهد
۸۳۵	ویرایش RNA می تواند معنای پیام RNA را تغییر دهد
۸۳۸	انتقال RNA از هسته می تواند تنظیم شود
۸۴۱	تعدادی از mRNA ها در نواحی خاصی از سیتوپلاسم، تجمع می یابند
۸۴۲	نواحی ترجمه نشده ی ۵' و ۳' mRNA، ترجمه ی آن ها را کنترل می کنند
۸۴۴	فسفریلاسیون یک فاکتور آغازی، سنتز پروتئین را تنظیم می کند
۸۴۵	شروع در کدون های AUG بالادست آغاز ترجمه، می تواند آغاز ترجمه یوکاریوتی را تنظیم کند
۸۴۶	سایت های داخلی ورود داخلی، امکان کنترل ترجمه را فراهم می کنند
۸۴۷	ایجاد تغییرات در پایداری mRNA، می تواند بیان ژن را تنظیم کند
۸۵۰	اضافه شدن پلی A سیتوپلاسمی می تواند ترجمه را تنظیم کند
۸۵۳	تداخل RNA، یکی از مکانیسم های دفاعی سلول است
۸۵۵	تداخل RNA می تواند تشکیل هتروکروماتین را هدایت کند
۸۵۶	تداخل RNA تبدیل به ابزار آزمایشی قدرتمندی شده است
۸۵۶	خلاصه

مقدمه‌ی استاد

کتاب زیست‌شناسی مولکولی سلول آلبرتس، به مدت بیش از سی سال به عنوان کتاب پیشرو مرجع در زیست‌شناسی سلولی مطرح بوده است. ویژگی دیگر این کتاب، نگارش آن به زبانی ساده و استفاده از اشکال ساده متنوع است که در نتیجه‌ی آن، خواننده می‌تواند به سادگی به درکی عمیق از مباحثی چون ساختارهای زیستی از جمله غشا سلولی، اسکلت سلولی و مباحثی چون اپی ژنتیک، ژنومیک مقایسه‌ای و... دست یابد.

کتاب حاضر توسط گروهی از دانشجویان علاقه‌مند و متعهد به علم ترجمه شده است. تلاش مترجمین، حتی الامکان بر رعایت امانت داری در انتقال مطالب و موضوعات، بوده است. اگر چه، همواره بر مطالعه‌ی نسخه‌ی اصلی کتب وفرنس اصرار داشته‌ام، اما برای آن دسته از دانشجویانی که مایل به مطالعه‌ی نسخه‌های ترجمه شده از کتب وفرنس هستند؛ کتاب حاضر، گزینه‌ی خوبی را پیش روی آن‌ها، فراهم خواهد ساخت. بنابراین، ضمن توصیه‌ی مطالعه‌ی این کتاب به دانشجویان علاقه‌مند در حوزه‌های مختلف علوم زیستی، برای نیم ترجمه‌ی کتاب حاضر هم آرزوی موفقیت می‌کنم.

پروفسور نادر مقصودی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

و رئیس انجمن مرگ سلولی ایران

مقدمه ی مترجمین

کتاب حاضر ترجمه ی آخرین ویرایش از کتاب Molecular biology of the cell آلبرتس می باشد که با تلاش جمعی از دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکترای رشته های مختلف علوم پایه به فارسی برگردانده شده است. عدم وجود نسخه ی ترجمه شده ی این کتاب به فارسی و همین طور، مرجعیت بسیار بالای آن در علم سلولی، ما را بر آن داشت تا دست به ترجمه ی این کتاب نسبتا حجیم بزنیم. به دلیل همین حجم بالا، کتاب حاضر در سه جلد تقدیم دانشجویان و اساتید گرامی خواهد شد. صد البته که تلاش بر این بوده تا حتی الامکان با حفظ پیوستگی مطالب در هر جلد، بتوان به هر مجلد، به چشم منبعی جدا نگریست.

صد البته که این اثر مانند هر اثر دیگری، خالی از اشکال نیست. به خصوص آن که حجم بالای کار و تلاش ویراستار بر تحویل به موقع آن، شاید اشتباهاتی هر چند اندک اما سهوی را به همراه داشته است. فلذا، از تمامی اساتید گرانقدر و دانشجویان دوست داشتنی، تقاضا می کنیم تا در صورت امکان، ایراد های احتمالی را از طریق آدرس پست الکترونیک زیر به ما اطلاع دهند تا ان شاء الله در چاپ های آتی، مورد تصحیح و بازبینی قرار گیرند. دست آخر از زحمات کارکنان محترم انتشارات صبورا، به خصوص جناب آقای مقدم و پسر دوست داشتنی ایشان، امید مقدم نهایت تشکر را دارم که در برابر تاخیرهای اینجانب، خم به ابرو نیاوردند و با سعه ی صدر کیفیت کار را در اولویت برنامه های خود قرار دادند.

با احترام

Karimisales.ramin@gmail.com