

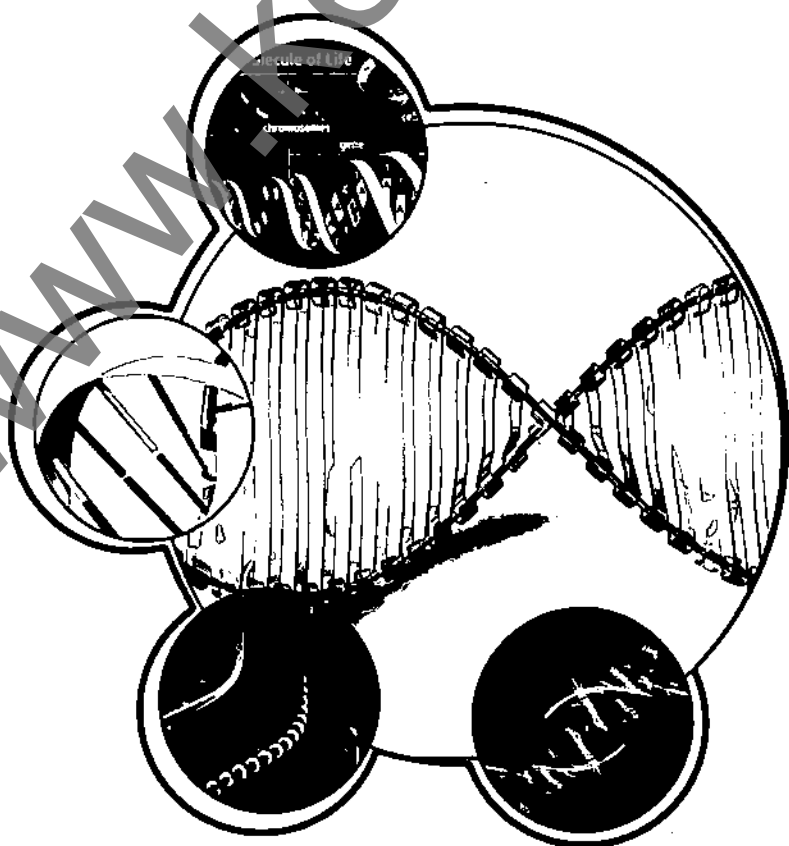
بیولوژی مولکولی

نویسندگان:

دکتر محمد مهدی حیدری

دکتر مہری خاتمی

اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد



سرشناسه: حیدری، محمدمهدی، ۱۳۵۴-

عنوان و نام پدیدآورندگان: بیولوژی مولکولی / تألیف محمدمهدی حیدری، مهری خاتمی

مشخصات نشر: مشهد: وارسنگان، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۳۴۴ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۶۲۵۲ - ۱۲ - ۴

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: مولکول ها - زیست شناسی

موضوع: مولکول ها - زیست شناسی - آزمون ها و تمرین ها

شناسه افزوده: خاتمی، مهری، ۱۳۵۶-

رده بندی کنگره: QH۵۰۶ / ج۹ - ب۹ ۱۳۹۰

رده بندی دیویی: ۵۷۲/۸

شماره کتابشناسی ملی: ۲۵۲۰۹۸۶

انتشارات وارسنگان

مشهد - خیابان احمدآباد - خیابان بابک ۱ - پلاک ۱۵

شماره تلفن: (۸۴۶۲۱۴۱ - ۵۵۱۱) (واحدهات)

www.varamed.com

نام کتاب: بیولوژی مولکولی

تألیف: دکتر محمدمهدی حیدری، دکتر مهری خاتمی

ناشر: انتشارات وارسنگان (وابسته به مرکز آموزش عالی علوم پزشکی وارسنگان)

طراح و صفحه آرا: محمد فیض آبادی / علی جهانگیر

ناظر فنی چاپ: حمیده خواجه نظام

قطع: وزیری

نوبت چاپ: بهار ۱۳۹۱

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۶۲۵۲ - ۱۲ - ۴

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۱۰۰۰۰ تومان

چاپخانه: مؤسسه فرهنگی قدس

ناشر از همکاری شرکت افراطوس و شرکت تیراژه در چاپ این کتاب
به منظور کمک به توسعه فرهنگ کتابخوانی در کشور قدردانی می کند.

ای که با نامت جهان آغاز شد دفتر ما هم به نامت باز شد

انتشارات وارستگان قصد دارد با مشارکت تمامی صاحبان فکر و اندیشه و نشر آثار فاخر، افق‌های تازه‌ای را به روی خوانندگان خود بگشاید، وارستگان با این دیدگاه پا به عرصه‌ی نشر کتاب گذاشته است که بتواند در فراهم نمودن زیرساخت‌های مناسب برای ترویج فرهنگ مطالعه در جامعه مؤثر باشد. ما بر این باوریم که اگر نخبگان جامعه در حد توان خود در این مسیر حرکت کنند و دغدغه علم و فرهنگ جامعه را داشته باشند، بدون شک با تأثیرگذاری عالمانه می‌توانند تحولی شگرف در عرصه‌های گوناگون علمی ایجاد کنند. گرچه آشتی دادن افرادی که شاید در طول سال حتی یک صفحه هم نمی‌خوانند با کتاب دشوار است، ولی اطمینان داریم چون تمایل به فهم، درک، رشد و شکوفایی در نهاد هر کس حک شده است این کار شدنی است و نتیجه آن شگفت‌انگیز خواهد بود.

ما با ترسیم چشم‌اندازی مطمئن، دست تمامی اساتید، مؤلفین و محققینی که دغدغه علم و فرهنگ این سرزمین را دارند، به گرمی می‌فشاریم و خداوند را شاکریم که چنین مسئولیتی را بر دوشمان نهاد و موهبت تأثیرگذاری در عرصه کتاب و کتابخوانی را به ما عطا فرمود.

امروز دستیابی به فن‌آوری‌های جدید، راه موفقیت کشورهای خاور میانه پیشرفت است. به گونه‌ای که رقابت بر سر به‌دست آوردن این تکنولوژی‌ها هر روزه بیش‌تر از قبل مشاهده می‌شود. یکی از این تکنولوژی‌های جدید بیولوژی مولکولی است که به طور پنهان و آشکار در حال پیشرفت می‌باشد و می‌توان گفت حتی گوی سبقت را از بسیاری از تکنولوژی‌های دیگر ربوده است. کتاب حاضر مجموعه‌ای ارزشمند شامل روش‌های متداول در بیولوژی مولکولی می‌باشد که سعی شده است به زبان ساده و گویا توضیح داده شود. مطالعه‌ی این کتاب که حاصل زحمات اساتید پر تلاش، جناب آقای دکتر حیدری و سرکار خانم دکتر خاتمی می‌باشد، به دانشجویان رشته‌های مختلف نظیر زیست‌شناسی، پزشکی، پیراپزشکی، داروسازی، کشاورزی و بیوتکنولوژی توصیه می‌شود. امید است انتشارات وارستگان بتواند با چاپ و انتشار کتب حوزه‌ی پزشکی و علوم پایه راهی به سوی دریچه‌های علمی و تحقیقاتی کشور عزیزمان بگشاید.

با احترام

دکتر احمد ابوالحسنی

مدیر انتشارات

پیشگفتار

کتاب حاضر تحت عنوان بیولوژی مولکولی منعکس کننده فهم ما از عملکرد مولکولی سلول در شصت سال گذشته است. امروزه ما می دانیم که ژن ها همان فاکتورهایی می باشند که توسط مندل ارائه شدند. ژن ها قطعاتی از مولکول های DNA هستند که حاوی اطلاعات ژنتیکی می باشند. علاوه بر این ژن ها عوامل شیمیایی هستند که در لوله آزمایش دست ورزی می شوند.

فهم کامل فعالیت موجودات زنده در نتیجه روشن شدن عملکرد سلول در سطح مولکولی است. این موضوع برای ما اهمیت حیاتی دارد چون این علم می تواند فاکتورهای مولکولی را که با بیماری های گوناگونی در ارتباط است، روشن سازد. برای مثال، سرطان یکی از بیماری هایی است که با فهم ما از اصول ژنتیک مولکولی قابل درک است. در حال حاضر جنبه های مولکولی پزشکی به سرعت در حال گسترش است و آن نیز مستلزم پیشرفت در زمینه بیولوژی مولکولی است. این کتاب مشتمل بر ۱۱ فصل می باشد که سعی شده است تقریباً تمام مباحث بیولوژی مولکولی را تحت پوشش خود قرار دهد. همچنین در انتهای کتاب نیز تعدادی سؤالات چهارگزینه ای به همراه پاسخنامه گردآوری شده است تا برای علاقمندان به شرکت در آزمون های کاردانی به کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکتری مفید واقع گردد.

با سپاس از عنایات خداوند بزرگ و از آن جا که تألیف و تدوین این کتاب امری پژوهشی است و با آگاهی بر این نکته که احتمالاً خالی از نقص و ایراد نیست، از تمام سروران و استادان گرامی که این اثر را مطالعه می فرمایند، تقاضا دارم که به منظور رفع نقایص و بهینه سازی این کتاب، با ارائه راهنمایی ها، نظرها و پیشنهاد های سودمند خود بر ما منت گذارند. در پایان، از انتشارات وارستگان به علت همکاری صمیمانه ای که در چاپ و نشر کتاب با ما داشته اند، تشکر و قدرانی می نمایم.

دکتر محمد مهدی حیدری

دکتر مهری خاتمی

زمستان ۱۳۹۰

فہرست مطالب

۱۳.....	فصل اول: سلول و موجود زندہ.....
۱۶.....	۱-۱) ویژگی های ضروری سلول زندہ.....
۱۸.....	۱-۲) باکتری ها.....
۱۹.....	۱-۳) مطالعات پایهای عملکرد سلول.....
۲۱.....	۱-۴) باکتری اشریشیاکولی به عنوان باکتری مدل.....
۲۲.....	۱-۵) سلول های یوکاریوتی.....
۲۳.....	۱-۶) طبقه بندی موجودات.....
۲۴.....	۱-۷) موجودات مدل.....
۲۴.....	۱-۷-۱) مخمر به عنوان مدل یوکاریوتی تک سلولی.....
۲۶.....	۱-۷-۲) کرم های گرد و مگس سرکه به عنوان مدل حیوانات چندسلولی.....
۲۷.....	۱-۷-۳) انسان و موش.....
۲۸.....	۱-۷-۴) گیاه آرابیدوپزیس به عنوان مدل گیاهی.....
۲۹.....	فصل دوم: ساختار DNA.....
۳۱.....	۲-۱) DNA به عنوان ماده ژنتیکی.....
۳۲.....	۲-۲) ساختار بیوشیمیایی اسیدهای نوکلئیک.....
۳۳.....	۲-۳) پلی مریزاسیون نوکلئوتیدها و تشکیل اسیدهای نوکلئیک.....
۳۶.....	۲-۴) مارپیچ دوتایی مختلف الجہت.....
۴۰.....	۲-۵) واسرشتگی قابل برگشت DNA.....
۴۲.....	۲-۶) مولکول های DNA ی حلقوی.....
۴۲.....	۲-۷) DNA ابرمارپیچ دار.....
۴۴.....	۲-۸) ساخت بیوپلیمرها.....
۴۶.....	۲-۹) پروتئین های متصل شونده به DNA.....
۵۱.....	فصل سوم: چرخه سلولی و تنظیم آن.....
۵۳.....	۳-۱) مراحل میتوز.....
۵۶.....	۳-۲) تقسیم میوز و لقاح.....
۵۶.....	۳-۲-۱) میوز.....
۵۹.....	۳-۲-۲) کراسینگ اور و لینکاز.....
۵۹.....	۳-۳) کنترل چرخه تقسیم سلولی.....
۶۲.....	۳-۴) سیکلین ها و پروتئین کینازهای وابسته به سیکلین.....

۶۳.....	۳-۴-۱) تنظیم مولکولی نقطه M/G_1 (اینترفاز / میتوز)
۶۵.....	۳-۴-۲) تنظیم مولکولی نقطه $G1/S$
۶۷.....	۳-۵) مرگ برنامه‌ریزی شده سلول
۶۹.....	۳-۵-۱) تنظیم‌کننده‌های اصلی داخل سلولی آپوپتوز
۷۱.....	فصل چهارم: همانندسازی
۷۴.....	۴-۱) خصوصیات عمومی همانندسازی
۷۵.....	۴-۲) همانندسازی دوجهته DNA
۷۷.....	۴-۳) تعداد چنگال‌های همانندسازی و سرعت حرکت آن‌ها
۷۷.....	۴-۴) شروع همانندسازی DNA
۷۷.....	۴-۵) منشاء همانندسازی در <i>E. coli</i>
۷۹.....	۴-۶) منشاء همانندسازی در مخمر
۸۱.....	۴-۷) منشاء همانندسازی در یوکاریوت‌های عالی
۸۱.....	۴-۸) سه خصوصیت بارز منشاء همانندسازی از گانسیم‌ها
۸۱.....	۴-۹) ماشین همانندسازی DNA
۸۲.....	۴-۱۰) نقش پروتئین DnaA در شروع همانندسازی در <i>E. coli</i>
۸۳.....	۴-۱۱) نقش DnaB به عنوان هلیکاز
۸۴.....	۴-۱۲) DNA پرایماز در <i>E. coli</i>
۸۴.....	۴-۱۳) چنگال همانندسازی
۸۶.....	۴-۱۴) DNA پلیمرازهای باکتریایی و یوکاریوتی
۸۸.....	۴-۱۵) چنگال همانندسازی در یوکاریوت‌ها
۸۹.....	۴-۱۶) ختم همانندسازی
۸۹.....	۴-۱۷) ختم همانندسازی در <i>E. coli</i>
۹۱.....	۴-۱۸) ختم همانندسازی در یوکاریوت‌ها
۹۱.....	۴-۱۹) حفظ و بقاء انتهای مولکولی DNA خطی
۹۴.....	۴-۲۰) همانندسازی در میتوکندری
۹۴.....	۴-۲۱) نوکلئوزوم‌ها و چنگال همانندسازی
۹۵.....	۴-۲۲) DNA توپوایزومراز
۹۷.....	فصل پنجم: ساختار ژن و نسخه‌برداری
۱۰۲.....	۵-۱) آنزیم RNA پلیمراز

۵-۲	تشخیص توالی برای شروع نسخه برداری	۱۰۳
۵-۳	پروموتورهای باکتریایی	۱۰۴
۵-۴	پروموتورهای یوکاریوتی	۱۰۵
۵-۵	تشکیل مجموعه آغازین نسخه برداری	۱۰۶
۵-۶	شروع نسخه برداری در <i>E. coli</i>	۱۰۷
۵-۷	شروع نسخه برداری با RNA پلیمراز II	۱۰۸
۵-۸	شروع نسخه برداری با RNA پلیمراز I و III	۱۱۰
۵-۹	مرحله طولی سازی در نسخه برداری باکتریایی	۱۱۲
۵-۱۰	عناصر سیس و ترانس	۱۱۲
۵-۱۱	ختم نسخه برداری در باکتری ها	۱۱۳
۵-۱۲	مکانیسم های ختم نسخه برداری در یوکاریوت ها	۱۱۶
۵-۱۳	فاکتورهای سیگمای گوناگون	۱۱۶
فصل ششم: پردازش و پیرایش RNA		۱۱۷
۶-۱	RNA ی کل سلولی	۱۱۹
۶-۲	RNA کدکننده و غیر کدکننده	۱۲۰
۶-۳	RNA ی پیش ساز	۱۲۱
۶-۴	تغییرات جمعیتی RNA ها	۱۲۳
۶-۵	انتقال RNA ها از هسته به سیتوپلاسم در یوکاریوت ها	۱۲۴
۶-۶	mRNA های یوکاریوتی	۱۲۵
۶-۷	سربوش گذاری رونوشت های زن های دسته ی II	۱۲۶
۶-۸	پلی آدنیلایسیون mRNA	۱۲۸
۶-۹	پیرایش اینترون	۱۲۹
۶-۱۰	اینترون های GU-AG	۱۳۰
۶-۱۱	مسیر پیرایش اینترون های GU-AG	۱۳۱
۶-۱۲	مولکول های snRNA	۱۳۳
۶-۱۳	کلاس های متفاوت اینترون	۱۳۵
۶-۱۴	پیرایش آلترناتیو	۱۳۷
۶-۱۵	پردازش RNA های ریپوزومی و ناقل	۱۳۸
فصل هفتم: ترجمه		۱۴۱
۷-۱	محصولات زنی: پروتئین ها	۱۴۳
۷-۲	رمز ژنتیکی	۱۴۵

۱۴۶	۷-۳ مولکول tRNA
۱۴۷	۷-۴ بازهای تغییر یافته در مولکول tRNA
۱۴۹	۷-۵ قانون لغزشی
۱۴۹	۷-۶ بارگذاری tRNA با اسید آمینه
۱۵۰	۷-۷ ریبوزوم: ماشین رمزگشایی سلول
۱۵۳	۷-۸ چارچوب خواندنی
۱۵۶	۷-۹ مجموعه آغازین
۱۵۷	۷-۱۰ جایگاه های tRNA بر روی ریبوزوم
۱۵۹	۷-۱۱ مرحله ختم پروتئین سازی
۱۶۰	۷-۱۲ پلی ریبوزوم یا پلیزوم
۱۶۱	۷-۱۳ mRNA پلی سسرونی باکتریایی
۱۶۱	۷-۱۴ نسخه برداری توام با ترجمه
۱۶۳	۷-۱۵ اختلاف بین سنتز پروتئین در یوکاریوت ها و پروکاریوت ها
۱۶۴	۷-۱۶ شروع سنتز پروتئین در یوکاریوت ها
۱۶۶	۷-۱۷ تأثیر فقدان منبع انرژی بر روی ترجمه
۱۶۷	۷-۱۸ انتقال پروتئین به خارج سلول
۱۶۸	۷-۱۹ چاپرون های مولکولی
۱۶۹	۷-۲۰ سنتز پروتئین در کلروپلاست و میتوکندری
۱۷۰	۷-۲۱ انتقال پروتئین ها به میتوکندری و کلروپلاست
۱۷۱	۷-۲۲ اشتباهات حین ترجمه
۱۷۱	۷-۲۳ رمز ژنتیک عمومی
۱۷۳	۷-۲۴ مهارکننده های سنتز پروتئین
۱۷۳	۷-۲۵ پردازش های بعد از ترجمه پروتئین ها
۱۷۵	۷-۲۶ تخریب پروتئین ها در سلول
۱۷۹	فصل هشتم: تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها
۱۸۲	۸-۱ مراحل مختلف تنظیم بیان ژن در سطح نسخه برداری
۱۸۳	۸-۲ فاکتورهای سیگمای آلترناتیو
۱۸۴	۸-۳ فاکتورهای سیگمای شوک حرارتی
۱۸۶	۸-۴ بیان آبشار گونه فاکتورهای سیگمای آلترناتیو برای تشکیل اسپور باسیلوس
۱۸۷	۸-۵ غیرفعال شدن فاکتور سیگما توسط فاکتورهای آنتی - سیگما
۱۸۸	۸-۶ تنظیم مثبت و منفی

۱۸۹.....	۸-۷) مدل اپرونی تنظیم بیان ژن.....
۱۹۳.....	۸-۸) عملکرد دوگانه بعضی از پروتئین ها.....
۱۹۴.....	۸-۹) طبیعت یک مولکول سیگنال.....
۱۹۷.....	۸-۱۰) تغییرات کووالانسی مهارکننده ها و فعال کننده ها.....
۱۹۷.....	۸-۱۱) سیستم های تنظیمی نوترکیبی.....
۱۹۹.....	۸-۱۲) سیستم های فسفوریله.....
۱۹۹.....	۸-۱۳) تنظیم اختصاصی در مقابل تنظیم کلی.....
۲۰۰.....	۸-۱۴) پروتئین GTP (به عنوان یک پروتئینی تنظیم کلی).....
۲۰۲.....	۸-۱۵) فاکتورهای کمکی و پروتئین های متصل شونده به نوکلئوئید.....
۲۰۳.....	۸-۱۶) خمش DNA و عملکرد آن در راه دور.....
۲۰۴.....	۸-۱۷) ضد ختم به عنوان یک مکانیسم تنظیمی.....
۲۰۷.....	فصل نهم: تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها.....
۲۱۰.....	۹-۱) فاکتورهای نسخ برداری و.....
۲۱۱.....	۹-۲) مجموعه میانجیگر RNA پدیدار.....
۲۱۲.....	۹-۳) توالی های افزایش دهنده و تأثیر توالی های علقی.....
۲۱۴.....	۹-۴) نواحی متصل شونده به ماتریکس.....
۲۱۵.....	۹-۵) تنظیم مخفی نسخه برداری در یوکاریوت ها.....
۲۱۶.....	۹-۶) نقش هتروکروماتین در تنظیم بیان ژن.....
۲۲۰.....	۹-۷) متیلاسیون DNA و کنترل بیان ژن در یوکاریوت ها.....
۲۲۱.....	۹-۸) خاموش شدن ژن ها با متیلاسیون.....
۲۲۲.....	۹-۹) نقش پذیری ژنتیکی.....
۲۲۴.....	۹-۱۰) غیرفعال شدن کروموزوم X در پستانداران.....
۲۲۷.....	فصل دهم: جهش، نوترکیبی و ترمیم.....
۲۳۰.....	۱۰-۱) جهش ها.....
۲۳۱.....	۱۰-۲) اشتباهات در حین همانندسازی.....
۲۳۵.....	۱۰-۳) عوامل جهش زا.....
۲۳۶.....	۱۰-۴) عوامل جهش زای شیمیایی.....
۲۳۸.....	۱۰-۵) عوامل جهش زای فیزیکی.....
۲۳۹.....	۱۰-۶) نوترکیبی.....
۲۴۰.....	۱۰-۷) اساس مولکولی نوترکیبی همولوگوس.....
۲۴۳.....	۱۰-۸) تهاجم تکرشته و جایگاه های کای.....

۲۴۶.....	۹-۱۰) نوترکیبی در جایگاه ویژه.....
۲۴۷.....	۱۰-۱۰) نوترکیبی در موجودات عالی.....
۲۴۹.....	۱۰-۱۱) ترمیم DNA.....
۲۴۹.....	۱۰-۱۲) سیستم ترمیم جفت باز اشتباه.....
۲۵۳.....	۱۰-۱۳) سیستم ترمیم برش عمومی.....
۲۵۳.....	۱۰-۱۴) ترمیم DNA توسط برش بازهای خاص.....
۲۵۵.....	۱۰-۱۵) مکانیسم ترمیم اختصاصی DNA.....
۲۵۷.....	۱۰-۱۶) سیستم ترمیمی واکنش نوری.....
۲۵۸.....	۱۰-۱۷) نسخه‌برداری همراه با ترمیم.....
۲۵۸.....	۱۰-۱۸) ترمیم با نوترکیبی.....
۲۵۹.....	۱۰-۱۹) ترمیم مستقیم به اشتباه SOS در باکتری.....
۲۶۱.....	۱۰-۲۰) ترمیم در یوکاریوت‌ها.....
۲۶۳.....	فصل یازدهم: ژنوم.....
۲۶۵.....	۱۱-۱) ژنوم یوکاریوت‌ها.....
۲۶۸.....	۱۱-۲) ژنوم پروکاریوت‌ها.....
۲۶۹.....	۱۱-۳) آناتومی ژنوم یوکاریوتی.....
۲۶۹.....	۱۱-۴) ژنوم هسته‌ای.....
۲۶۹.....	۱۱-۵) بسته‌بندی DNA در کروموزوم‌ها.....
۲۷۲.....	۱۱-۶) ویژگی‌های اختصاصی کروموزوم‌های متافازی.....
۲۷۵.....	۱۱-۷) ژن‌های یوکاریوتی.....
۲۷۶.....	۱۱-۸) ژن‌های ارگانیلی در یوکاریوت‌ها.....
۲۷۸.....	۱۱-۹) آناتومی ژنوم پروکاریوتی.....
۲۷۹.....	۱۱-۱۰) DNAهای تکراری ژنوم.....
۲۷۹.....	۱۱-۱۱) توالی‌های DNA تکراری پشت سر هم.....
۲۷۹.....	۱۱-۱۲) مینی‌ساتلایت‌ها و میکروساتلایت‌ها.....
۲۸۲.....	۱۱-۱۳) تکرارهای پراکنده در ژنوم.....
۲۸۲.....	۱۱-۱۴) ترانسپوزیشن از طریق RNA میانجیگر.....
۲۸۴.....	۱۱-۱۵) ترانسپوزون‌های DNA.....
۲۸۷.....	سوالات چهار گزینه‌ای بیولوژی مولکولی.....
۳۳۸.....	پاسخنامه سوالات چهار گزینه‌ای.....
۳۴۱.....	منابع و مأخذ.....