

# زیست شناسی سلولی و مولکولی لودیش

۲۰۲۱

جلد ۲

مترجمین:

دکتر فردین عمیدی  
استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر عباس بهادر  
استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران

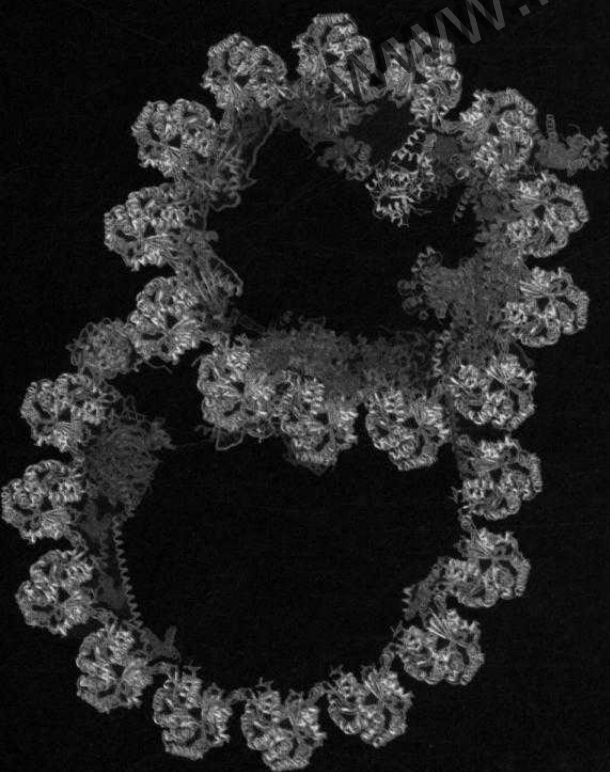
دکتر سیده‌های موسوی  
استادبار دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر مریم پورحاجی باقر  
دکترای تخصصی باکتری‌شناسی پزشکی

دکتر سعید آبرون  
استاد دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس

مترجمین همکار:

زهرا باقرپور - مانده معصومی پور - علیرضا وحیدی زاده - اتنا امامی - زهرا مولایی - آرش سبزیعلیان - رومینا رازقی



|                     |                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | زیست‌شناسی سلولی و مولکولی لودیش ۲۰۲۱/مؤلف هاروی لودیش... [و دیگران]؛ مترجمین مریم پورحاجی باقر، ... [و دیگران]. |
| مشخصات نشر          | تهران: نشر حیدری، ۱۴۰۰ -                                                                                         |
| مشخصات ظاهری        | ج: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).                                                                      |
| شابک                | ج ۱: ۹۷۸-۶۰۰-۴۸۹-۵۱۹-۴ ج ۲: ۹۷۸-۶۰۰-۴۸۹-۵۲۰-۰                                                                    |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیبا                                                                                                             |
| یادداشت             | عنوان اصلی: Molecular cell biology, 9th.ed, 2021.                                                                |
| یادداشت             | مترجمین سیده‌های موسوی، عباس بهادر-فریدین عمیدی، سعید آبرون، مریم پورحاجی باقر.                                  |
| موضوع               | پاخته‌شناسی Cytology                                                                                             |
| موضوع               | زیست‌شناسی مولکولی Molecular biology                                                                             |
| شناسه افزوده        | لودیش، هاروی افد. Lodish, Harvey F.                                                                              |
| شناسه افزوده        | موسوی، سیده‌های، ۱۳۶۱، مترجم                                                                                     |
| رده بندی کنگره      | QH۵۸۱/۲                                                                                                          |
| رده بندی دیویی      | ۵۷۱/۶                                                                                                            |
| شماره کتابشناسی ملی | ۸۴۴۱۳۹۶                                                                                                          |

این اثر، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر)، منتشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

۰۹۱۲۴۲۲۰۸۸۵  
www.heydaripub.com  
www.heydariteb.com



- ✓ عنوان: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی لودیش ۲۰۲۱ (جلد ۲)
- ✓ مترجمین: دکتر عباس بهادر - دکتر فریدین عمیدی - دکتر سیده‌های موسوی - دکتر سعید آبرون - دکتر مریم پورحاجی باقر
- ✓ مترجمین همکار: زهرا باقرپور - مانده معصومی‌پور - علیرضا محبی‌زاده - آتنا امامی - زهرا مولایی - آرش سبزی‌علیان - رومینا رازقی
- ✓ مدیر اجرایی: سیده مریم حیدری
- ✓ نوبت و سال چاپ: اول / ۱۴۰۰
- ✓ شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
- ✓ چاپ و صحافی: غزال
- ✓ بها: ۲۷۰۰۰۰ تومان
- ✓ شابک جلد دوم: ۹۷۸-۶۰۰-۴۸۹-۵۲۰-۰

#### مراکز پخش:

نشانی دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری غربی، روبروی اداره پست، پلاک ۱۲۴، طبقه اول، واحد ۲  
تلفن: ۶۶۹۷۶۶۷۸ ۶۶۹۷۶۴۹۹

- ۱ فروشگاه: ۱ خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه، پاساژ فروزنده، طبقه همکف، پلاک ۳۲۳، تلفن: ۶۶۴۷۸۹۴۷-۶۶۴۹۲۷۸۶
- ۲ فروشگاه: ۲ خیابان انقلاب، بین خیابان منیری جاوید و ۱۲ فروردین، پاساژ اندیشه، پلاک ۵، تلفن: ۶۶۴۹۹۲۱۴
- ۳ فروشگاه: ۳ قلهک، خیابان زرگنده، دانشگاه آزاد اسلامی، کتابفروشی دانشگاه تلفن: ۲۲۶۲۲۶۰۵
- ۴ فروشگاه: ۴ اراک، میدان سرداران، جنب بیمارستان ولی‌عصر مجتمع پارس، فروشگاه کتاب ونوس - تلفن: ۸۶۳-۲۲۴۶۳۵۷
- ۵ فروشگاه: ۵ بجنورد، خیابان ۱۷ شهریور جنوبی، ابتدای خیابان میرزا کوچک خان، فروشگاه نشر حیدری، تلفن: ۵۸-۳۲۲۵۱۸۴۳
- ۶ فروشگاه: ۶ خرم‌آباد، دانشگاه علوم پزشکی کمالوند، فروشگاه نشر حیدری، تلفن: ۸۶۳-۲۲۳۴۸۸۳
- ۷ و کتابفروشی‌های معتبر سراسر کشور

مهم‌ترین مولکول‌هایی که در حیات سلول مؤثر هستند، DNA، RNA و پروتئین‌ها می‌باشند. DNA مرکز ذخیره اطلاعات و صدور فرمان‌های سلول، RNA وظیفه انتقال این فرمان‌ها و پروتئین مسئولیت اجرای این فرمان‌ها را بر عهده دارند. ریشه زیست‌شناسی در درک مولکول‌های درون سلولی و فعل و انفعالات بین سلولی است که امکان ایجاد موجودات چند سلولی را فراهم می‌آورد و متناسب با شناخت ساختار، عملکرد و تنوع موجودات مختلف، درک خواهیم نمود که همه فرایندهای زندگی شباهت‌های قابل توجهی را از خود نشان می‌دهند.

امروزه زیست‌شناسی در کشورهای پیشرفته بیش از ۸۰ تا ۹۰ درصد، سمت و سوی علوم سلولی-مولکولی به خود گرفته است. از سوی دیگر نقش این علم در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و دارو گرفته تا انواع روش‌های مرتبط با علوم پزشکی، بر کسی پوشیده نیست و به خوبی درک شده است که تمام بیماری‌ها و اختلالات ناشی از آن‌ها همچون سرطان در سطح سلول و مولکول به وقوع می‌پیوندند و با درک مکانیسم سلولی-مولکولی آن‌ها در حالت مختلف بیماری و سالم، متخصصان قادر به تولید و بهینه‌سازی داروهای مؤثر و واکسن‌هایی با کیفیت بهتر و نهایتاً کنترل مؤثرتر سلامت افراد جامعه از طریق سازوکارهای پیشگیرانه می‌باشند.

باید به درستی اذعان نمود که همه مفاهیم زیست‌شناسی سلولی-مولکولی همچنان از آزمایش‌های مدام و پیوسته به دست می‌آیند و ابزارهای تجربی قدرتمندی که امکان مطالعه سلول‌ها و موجودات زنده را در سطوح بالاتر و تفکیک‌پذیری واضح‌تر ارائه می‌دهند، به‌طور مداوم در حال توسعه هستند و شاید بتوان ادعا نمود که با این همه پیشرفت در این عرصه، ما همچنان اول راهیم و تا رسیدن به خط پایان فاصله‌هاست.

در نهایت آنکه، آنچه پیش روی شماست ترجمه ویرایش نهم Molecular Cell Biology است که توسط جمعی از دانشمندان و محققان برجسته دنیا در سال ۲۰۲۱ به زیور طبع آراسته شده است و سعی بر آن بوده که همچون ترجمه ویرایش‌های قبلی که توسط این گروه به بازار نشر عرضه شده بود، روانی و سلیسی سرلوحه قرار گیرد تا شاید بتواند در این مسیر پر پیچ و خم یادگیری این علم زیبا و کاربردی، یاریگر شمایی باشد که ارتقاء و پیشرفت سطح تحصیلی اولین هدفتان است.

دکتر عباس بهادر

استاد دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

abahador@sina.tums.ac.ir

## فهرست مطالب

|     |                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۹   | فصل ۱۳: انتقال پروتئین‌ها به غشاء‌ها و اندامک‌ها.....                                                                                                           |
| ۱۲  | ۱۳-۱. هدایت پروتئین‌ها به سمت غشای ER و عبور آنها از عرض غشای ER.....                                                                                           |
| ۲۱  | ۱۳-۲. ورود پروتئین‌های غشایی به شبکه اندوپلاسمی.....                                                                                                            |
| ۳۱  | ۱۳-۳. تغییرات، تاخوردگی، و کنترل کیفی پروتئین در ER.....                                                                                                        |
| ۴۱  | ۱۳-۴. هدایت پروتئین‌ها به میتوکندری و کلروپلاست.....                                                                                                            |
| ۵۳  | ۱۳-۵. هدف، گذاری پروتئین‌های پراکسی زومی.....                                                                                                                   |
| ۵۶  | ۱۳-۶. انتقال به داخل و خارج از هسته.....                                                                                                                        |
| ۶۵  | فصل ۱۴: نقل و انتقال و زیکول، ترشح و اندوسیتوز.....                                                                                                             |
| ۶۹  | ۱۴-۱. تکنیک‌های مطالعه مسیر ترشحی.....                                                                                                                          |
| ۷۵  | ۱۴-۲. مکانیزم مولکولی جوانه‌زنی و ادغام وزیکول‌ها.....                                                                                                          |
| ۸۴  | ۱۴-۳. مراحل اولیه در مسیر ترشحی.....                                                                                                                            |
| ۹۱  | ۱۴-۴. مراحل انتهایی در مسیر ترشحی.....                                                                                                                          |
| ۱۰۱ | ۱۴-۵. اندوسیتوز به واسطه‌ی گیرنده.....                                                                                                                          |
| ۱۰۷ | ۱۴-۶. هدایت پروتئین‌های غشایی و ترکیبات سیتوزولی به لیزوزوم برای تجزیه.....                                                                                     |
| ۱۱۳ | فصل ۱۵: تیرنده‌ها، هورمون‌ها و پیام‌رسانی (سیگنالینگ) سلولی.....                                                                                                |
| ۱۱۵ | ۱۵-۱. مسیرهای ترنسداکسیون سیگنال: از سیگنال برون‌سلولی تا پاسخ سلولی.....                                                                                       |
| ۱۲۵ | ۱۵-۲. مطالعه گیرنده‌های سطح سلول و پروتئین‌های ترنسداکسیون سیگنال.....                                                                                          |
| ۱۳۲ | ۱۵-۳. ساختار و مکانیسم گیرنده‌های جفت شده با پروتئین G.....                                                                                                     |
| ۱۴۱ | ۱۵-۴. تنظیم متابولیسم بسیاری سلول‌ها: گیرنده‌های جفت شده با پروتئین G که آدنیلیل سیکلاز را فعال یا مهار می‌کنند.....                                            |
| ۱۵۳ | ۱۵-۵. تنظیم ترشح پروتئین و انقباض ماهیچه: یون $Ca^{2+}$ به عنوان پیام‌رسان در مسیرهای متعدد انتقال سیگنال.....                                                  |
| ۱۶۰ | ۱۵-۶. بینایی: چگونگی احساس شدن نور توسط چشم.....                                                                                                                |
| ۱۶۹ | فصل ۱۶: هورمون‌های رشد و سابوتوکاین‌ها مسیرهای پیام‌رسانی که کنترل کننده بیان ژن‌ها هستند.....                                                                  |
| ۱۷۴ | ۱۶-۱. فاکتورهای رشد و گیرنده‌های تیروزین کینازی آنها.....                                                                                                       |
| ۱۸۲ | ۱۶-۲. مسیر انتقال سیگنال Ras/MAP کیناز.....                                                                                                                     |
| ۱۹۲ | ۱۶-۳. مسیرهای انتقال سیگنال فسفوانیزوتیدها.....                                                                                                                 |
| ۱۹۶ | ۱۶-۴. سابوتوکاین‌ها، رسیپورهای سابوتوکاینی و مسیر سیگنالینگ JAK/STAT.....                                                                                       |
| ۲۰۴ | ۱۶-۵. خانواده TGF- $\beta$ از فاکتورهای رشد، گیرنده‌های سرین کینازی آن‌ها، و فاکتورهای رونویسی Smad که توسط آن‌ها فعال می‌شوند.....                             |
| ۲۱۰ | ۱۶-۶. مسیرهای انتقال پیامی که از برش‌های پروتئینی در مکان‌های خاص و تنظیم شده استفاده می‌کنند: Notch/Delta و پیش‌ساز EGF.....                                   |
| ۲۱۳ | ۱۶-۷. مسیرهای پیام‌رسانی که از تجزیه پروتئین‌های اجزای پیام‌رسان استفاده می‌کنند: Wnt، Hedgehog، و هورمون‌های زیاد دیگری که NF- $\kappa$ B را فعال می‌کنند..... |
| ۲۲۷ | فصل ۱۷: ساماندهی و حرکت سلول: ریزرشته‌ها.....                                                                                                                   |
| ۲۳۱ | ۱۷-۱. میکروفیلان‌ها و ساختارهای اکتین.....                                                                                                                      |
| ۲۳۴ | ۱۷-۲. دینامیک رشته‌های اکتین.....                                                                                                                               |
| ۲۴۱ | ۱۷-۳. مکانیزم‌های تجمع فیلامان اکتین.....                                                                                                                       |
| ۲۵۰ | ۱۷-۴. سازمان‌دهی ساختارهای سلولی بر پایه اکتین.....                                                                                                             |
| ۲۵۴ | ۱۷-۵. میوزین‌ها: پروتئین‌های حرکتی بر پایه اکتین.....                                                                                                           |
| ۲۶۲ | ۱۷-۶. حرکتی که از میوزین نیرو می‌گیرند.....                                                                                                                     |
| ۲۷۱ | ۱۷-۷. مهاجرت سلولی: مکانیزم، پیام‌رسانی و کموتاکسی.....                                                                                                         |

## فهرست مطالب ۷

|     |       |                                                                      |
|-----|-------|----------------------------------------------------------------------|
| ۶۰۷ | ..... | ۲۲-۳. ارتباطات در سیناپس ها                                          |
| ۶۲۴ | ..... | ۲۲-۴. درک محیط پیرامون: لامسه، درد، چشایی و بویایی                   |
| ۶۳۵ | ..... | ۲۲-۵. ایجاد و حفظ حافظه                                              |
| ۶۴۳ | ..... | فصل ۲۴: ایمنونولوژی                                                  |
| ۶۴۶ | ..... | ۲۴-۱. مروری بر راه های دفاعی میزبان                                  |
| ۶۵۵ | ..... | ۲۴-۲. ایمنوگلوبولین ها: ساختار و عملکرد                              |
| ۶۶۲ | ..... | ۲۴-۳. ایجاد تنوع آنتی بادی و تکامل سلول B                            |
| ۶۷۲ | ..... | ۲۴-۴. MHC و عرضه آنتی ژن                                             |
| ۶۸۷ | ..... | ۲۴-۵. سلول های T، گیرنده های سلول T و تکامل سلول T                   |
| ۷۰۰ | ..... | ۲۴-۶. همکاری سلول های سیستم ایمنی در پاسخ اکتسابی                    |
| ۷۱۱ | ..... | فصل ۲۵: سرطان                                                        |
| ۷۱۴ | ..... | ۲۵-۱. چگونگی تمایز سلول های توموری از سلول های طبیعی                 |
| ۷۲۱ | ..... | ۲۵-۲. اساس ژنتیکی سرطان                                              |
| ۷۳۶ | ..... | ۲۵-۳. بی نظمی در رشد سلول ها و مسیرهای رشد، تومورزایی را آغاز می کند |
| ۷۴۷ | ..... | ۲۵-۴. فرار از مرگ برنامه ریزی شده سلولی و فرایندهای نظارت ایمنی      |
| ۷۵۷ | ..... | واژه نامه                                                            |
| ۸۰۷ | ..... | محک (گزیده سؤالات ادوار گذشته)                                       |