

ویراست بیست و نهم

ہارپر

بیوشیمی مصور

تألیف

رابرت موری

استاد ممتاز بیوشیمی

ویکتور رادول

استاد ممتاز بیوشیمی

بیر کنلی

استاد و رئیس بخش

کاتلین بوتام

استاد بیوشیمی

دپارتمان علوم پایہ دامپزشکی

دیوید بندر

استاد ممتاز بیوشیمی تغذیہ

آنتونی ویل

استاد فیز یولوژی ملکولی و بیوفیزیکی

ترجمہ

موسی محمدنیا افروزی

دکتر خسرو سبحانیان

دکتر رامین رفیعی

گلرخ داوران فرد

زیر نظر

دکتر ہوشنگ امیررسولی

دکترای بیوشیمی بالینی و متخصص آزمایشگاهی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مدیر گروہ علوم آزمایشگاهی دانشکدہ پیراپزشکی

بایوشیمی مصور هارپر / رابرت مورای... [و دیگران]؛
ترجمه خسرو سبجانیان... [و دیگران]؛ زیر نظر هوشنگ امیررسولی.
نشر: تهران: کتاب ارجمند، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری: ۱۰۳۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۲۶۹-۳
وضعیت فهرست: فیبا
عنوان اصلی: Harper's illustrated biochemistry, 29th ed, 2012.

موضوع: زیست شیمی، مولکول‌ها - زیست‌شناسی
شناسه افزوده: موری، رابرت کینکید، ۱۹۳۲ - م.
شناسه افزوده: سبجانیان، خسرو، ۱۳۴۷ - مترجم
شناسه افزوده: امیررسولی، هوشنگ، ۱۳۲۵ - ناظر
شناسه افزوده: هارپر، هرولد آنتونی، ۱۹۱۱ - بایوشیمی هارپر
رده‌بندی کنگره: الف ۹۱۳۹۱ ب ۲ / ۵۲ / ۲ / QP۵۱۴
رده‌بندی دیویی: ۵۷۲
شماره کتابشناسی ملی: ۳۰۹۴۴۴۰

رابرت موری، ویکتور رادول، دیوید بندر
کانلین بوتام، آنتونی ویل، پیتر کنلی
بایوشیمی مصور هارپر
ترجمه: دکتر خسرو سبجانیان، دکتر رامین رفیعی
موسی محمدنیا افروزی، گلرخ داوران فرد
زیر نظر: دکتر هوشنگ امیررسولی
فروست: ۷۷۰

ناشر: انتشارات کتاب ارجمند
صفحه‌آرا و طراحی متن: پرستو قدیم‌خانی
طراح جلد: احسان ارجمند
چاپ: غزال، صحافی: افشین
چاپ اول، فروردین ۱۳۹۲، ۲۰۰۰ نسخه
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۲۶۹-۳

www.arjmandpub.com

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

مرکز پخش: انتشارات ارجمند

دفتر مرکزی: تهران بلوار کشاورز، بین خیابان کارگر و ۱۶ آذر تلفن: ۸۸۹۷۹۵۴۴، ۸۸۹۷۷۰۰۲
شعبه اصفهان: دروازه شیراز، خیابان چهارباغ بالا، پاساژ هارجریب تلفن: ۶۲۸۱۵۷۴-۰۳۱۱
شعبه مشهد: ابتدای احمدآباد، پاساژ امیر، انتشارات مجد دانش تلفن: ۸۴۴۱۰۱۶-۰۵۱۱
شعبه بابل: خیابان گنج افروز، پاساژ گنج افروز تلفن: ۲۲۲۷۷۶۴-۰۲۱۱
شعبه رشت: خیابان نامجو، روبروی ورزشگاه عضدی تلفن: ۳۲۲۸۷۶-۰۱۳۱
شعبه ساری: بیمارستان امام، روبروی ریاست تلفن: ۲۰۰۹۰-۰۹۱۱۸
شعبه کرمانشاه: خ مدرس، پشت پاساژ سعید، کتابفروشی دانشمند تلفن: ۷۲۸۲۰۴۴-۰۸۳۱

بهیا: ۳۹۰۰۰ تومان

با ارسال پیامک به شماره ۵۹۹ ۵۹۹ ۰۰۰ ۱۰۰۰ در جریان تازه‌های نشر ما قرار بگیرید:
ارسال عدد ۱: دریافت تازه‌های نشر پزشکی به صورت پیامک
ارسال عدد ۲: دریافت تازه‌های نشر روان‌شناسی به صورت پیامک
ارسال ایمیل: دریافت خبرنامه الکترونیکی انتشارات ارجمند به صورت ایمیل

پیدایش و گسترش روزافزون علوم جدید بخصوص علوم پزشکی نتیجه تلاش اساتید و دانش پژوهان برای آگاهی یافتن جامع و کامل از علوم پایه در رشته‌های گوناگون است، دانش بیوشیمی از قدیمی‌ترین علوم زیستی به حساب می‌آید شناخت و گسترش این علم سبب پیدایش راه‌های جدید در تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌شود.

کتاب بیوشیمی هارپر در میان کتاب‌های درسی بیوشیمی سراسر دنیا دارای طولانی‌ترین و بیشترین مقبولیت در میان دانشجویان پزشکی و رشته‌های مرتبط می‌باشد. از ویژگی‌های ویرایش ۲۹ام این کتاب که ترجمه آن در اختیار شما علاقه‌مندان قرار دارد تهیه متن جامع و در عین حال متغیر از اصول بیوشیمی و زیست‌شناسی مولکولی است که با بیانی ساده و شیوا مفاهیم مربوط به ماکرومولکول‌های حیاتی و متابولیسم آن‌ها را شرح داده و اساس مولکولی و بیوشیمیایی تعدادی از اختلالات و ناهنجاری‌های متابولیکی را بیان نموده است تفاوت عمده دیگر در این ویرایش افزودن بخش‌های جدید تحت عنوان بیوشیمی پیری، مروری بر سرطان و بیوشیمی بالینی است که در فصل‌های ۵۴، ۵۵، ۵۶ به آن‌ها پرداخته شده است به علاوه سؤال‌های امتحانی بخش‌های ۴، ۵، ۶ نیز به این ویرایش جدید افزوده شده است.

آشنا ساختن علاقه‌مندان به منابع علمی روز دنیا و ترجمه‌ی آن‌ها به زبان فارسی برای در دسترس قرار گرفتن این منابع علمی از جمله فعالیت‌های قابل تقدیر مدیریت محترم انتشارات ارجمند است که ضمن سپاسگذاری از ایشان، لازم می‌دانم از زحمات آقایان دکتر خسرو سبحانیان و دکتر رامین رفیعی، موسی محمدنیا، افروزی و خانم گلرخ داوران‌فرد از ارزشمندترین و مسلط‌ترین مترجمان حاضر تشکر و قدردانی نموده و تأکید می‌نمایم ترجمه انجام شده علاوه بر برخورداری از متن سلیس از نظر علمی نیز صحیح و بی‌نقص بوده و سعی شده است اصل امانت‌داری در ترجمه متن اصلی کتاب رعایت شود.

در خاتمه از تمامی اساتید و دانش پژوهان گرامی خواہشمندیم کہ ما را از نظرات و پیشنہادات خود
دربارہ ترجمہ این کتاب بہرہ مند ساختہ تا در چاپ ہای بعدی لحاظ گردد.

دکتر ہوشنگ امیررسولی

عضو ہیئت علمی دانشگاہ علوم پزشکی شہید بہشتی

www.ketab.ir

نویسندگان و ناشر کتاب «بیوشیمی مصور هارپر» از ارائه ویراست بیست و نهم آن خرسنداند. ویراست نخست این درسنامه به عنوان «بیوشیمی هارپر»، در سال ۱۹۳۹ و توسط یگانه نویسنده آن، دکتر هارولد هارپر از دانشگاه کالیفرنیا، واحد سن فرانسیسکو به رشته تحریر درآمد. از آن پس، نویسندگان مختلفی در نگارش این درسنامه مشارکت داشته‌اند.

تصاویر رنگی برای ویراست بیست و نهم

تصاویر رنگی ویراست بیست و نهم، یادآور صفحات الزابت، بلک‌برن، گریدر، و جک و. سزوستاک است که مشترکاً بابت مطالعات تأثیرگذار خود بر روی تلوورها و آنزیم تلومراز، برنده جایزه نوبل در رشته فیزیولوژی یا پزشکی در سال ۲۰۰۹ شدند. تلوورها، تا ۲۰۰ نسخه از نوعی توالی تکراری DNA موسوم به G-quadruplex را تشکیل می‌دهند؛ وجه تسمیه این ساختار همانا آرایش حلقوی منحصربه‌فرد چهار مجموعه چهارتایی از بازهای گوانین است که به صورت پشت سر هم، با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل شده و پایداری این ساختار را موجب می‌شوند. در تصویر مربوطه، اسکلت فسفودی استری DNA توسط یک روبان و بازهای گوانین توسط شش ضلعی‌های توپری که به پنج ضلعی‌های توپر جوش خورده‌اند، نمایش داده شده‌اند. درجه‌بندی رنگی مبتنی بر طیف رنگ (از بنفش تا قرمز) شیب آسان‌تر شدن ردیابی روند پیشرفت زنجیره چند نوکلئوتیدی می‌شود. چهار مجموعه متشکل از واحدهای تتر - گوانین حلقوی را می‌توان در مرکز تصویر که از بالا تا پایین پشت سر هم قرار گرفته‌اند و از سمت چپ به راست حدود ۴۵ درجه شیب دارند، مشاهده کرد (برگرفته از بانک داده‌های پروتئین، شماره شناسایی 2KKA).

از آنجایی که همانندسازی DNA، در یک جهت انجام می‌شود، هر بار که کروموزوم همانندسازی می‌شود، تعداد واحدهای G-quadruplex کاهش می‌یابد. هنگامی که ذخیره واحدهای تلومر به‌طور کامل به پایان می‌رسد، همانندسازی متوقف شده و سلول به حالت پیری می‌رسد. پژوهشگران این فرض را مطرح کرده‌اند که تلومر به عنوان نوعی ساعت برای شمارش معکوس عمل می‌کند که تعداد دفعات تقسیم شدن

سلول پیکری و در نتیجه طول عمر آن را محدود می‌کند.

تغییرات ویراست بیست و نهم

در این ویراست نیز مطالب جدید پرشماری ارائه شده و بدین ترتیب هدف اصلی ما (فراهم آوردن درسنامه‌ای برای دانشجویان که علم بیوشیمی را به شیوه‌ای فشرده و در عین حال جامع، روزآمد، و مرتبط با دانش پزشکی شرح دهد و در ضمن تمامی فصل‌ها در آن تجدیدنظر شده باشند) نیز محقق شده است. در ویراست حاضر، هر فصل با خلاصه‌ای از اهداف آن و سپس شرح مختصری بر اهمیت آن به لحاظ زیست‌پزشکی آغاز می‌شود. از ویژگی‌های بارز و جدید این کتاب، اضافه شدن بیش از ۲۵۰ سؤال امتحانی چند گزینه‌ای است که پاسخ آنها در پاسخ‌نامه ارائه شده است.

تغییرات اصلی اضافی شامل سه فصل کاملاً جدید هستند:

«بیوشیمی سالمندی»

«بیوشیمی سرطان»

«شیمی بالینی»

دیگر تغییرات مهم عبارت‌اند از:

- گنجاندن جنبه‌هایی از همه‌گیری‌شناسی در فصل «بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی رایانه‌ای».
- شکل‌های جدیدی که رویکردهایی کلیدی را برای شناسایی جایگاه‌های فعال احتمالی، جایگاه‌های اتصال به لیگاند، و دیگر جایگاه‌های در هم کنش (بخش ۱) و بسبب‌های گوناگون متابولیسم (بخش ۲) به تصویر می‌کشند.
- جدول‌های جدیدی که جنبه‌های مختلف بیماری‌های متابولیک (و از جمله اختلالات متابولیسم پورین، پیریمیدین، و اسید آمینه) را به طور خلاصه ارائه می‌دهند (بخش ۳).
- بحثی گسترده درباره RNAهای غیر رمزگردان، ترمیم آسیب DNA و بیماری‌های انسان، عوامل اپی‌ژنتیک کنترل‌کننده بروز ژن در یوکاریوت‌ها، فعالیت‌های مختلف miRNAها، و روش‌های سنجش جدید و قدرتمندی برای پایش و تعیین ویژگی‌های رونویسی در سطح ژنومی (بخش ۴).
- جدول‌های جدیدی که نیازمندی بدن انسان به ویتامین و املاح معدنی را بیان می‌کنند، و بحثی کاملاً گسترده درباره متابولیسم آهن در دو حالت تندرستی و بیماری (بخش ۶).

ساختار کتاب

پس از دو فصل مقدماتی، متن کتاب به ۶ بخش اصلی تقسیم شده است. در تمامی بخش‌ها و فصل‌های

کتاب بر ارتباط بیوشیمی با علم پزشکی تأکید شده است.

بخش ۱، به توصیف ساختمان و عملکرد پروتئین‌ها و آنزیم‌ها می‌پردازد. در این بخش، فصلی دربارهٔ بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی رایانه‌ای نیز گنجانده شده است؛ که بیانگر اهمیت روزافزون این دو عنوان در علم پزشکی، زیست‌شناسی، و بیوشیمی نوین است.

بخش ۲، شرح می‌دهد که واکنش‌های سلولی مختلف چگونه انرژی را مصرف کرده یا آزاد می‌کنند، و به ردیابی مسیرهایی می‌پردازد که کربوهیدرات‌ها و لیپیدها از طریق آنها ساخته شده و تجزیه می‌شوند. عملکردهای پرشمار این مولکول‌ها نیز در این بخش شرح داده شده‌اند.

بخش ۳، به بررسی اسیدهای آمینه، سرنوشت متابولیک آنها، ویژگی‌های خاص کاتابولیسم پروتئین، و ماهیت بیوشیمیایی پروتئین‌ها و رنگدانه‌های صفراوی می‌پردازد.

در بخش ۴، ساختمان و عملکرد نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک، همانندسازی و ترمیم DNA، ساخت و تغییر ساختمان RNA، ساخت پروتئین، اصول فن‌آوری DNA نو ترکیب، و درک نوینی از نحوه تنظیم بروز ژن شرح داده شده‌اند.

بخش ۵، به بررسی جنبه‌های مختلف ارتباطات درون‌سلولی و بیرون‌سلولی اختصاص یافته است. عناوین این بخش عبارت‌اند از ساختمان و عملکرد غشا، مبانی مولکولی عملکرد هورمون‌ها، و مبحث انتقال پیام.

بخش ۶، شامل پانزده عنوان تخصصی است: تغذیه، گوارش، و جذب؛ ویتامین‌ها و املاح معدنی؛ بنیان‌های آزاد و آنتی‌اکسیدان‌ها؛ حمل و نقل درون‌سلولی و دسته‌بندی پروتئین‌ها؛ گلیکوپروتئین‌ها؛ بستره خارج‌سلولی؛ عضله و اسکلت سلولی؛ پروتئین‌های پلاسمایی و ایمونوگلوبولین‌ها؛ هموستاز و ترومبوز؛ گویچه‌های قرمز و سفید؛ متابولیسم گزنوبیوتیک‌ها؛ ماهیت بیوشیمیایی سالمندی؛ ماهیت بیوشیمیایی سرطان؛ شیمی بالینی؛ و شرح حال موردی با محوریت بیوشیمیایی. فصل اخیر با بحثی خلاصه دربارهٔ برخی چالش‌های عمده‌ای در علم پزشکی به پایان می‌رسد که در آنها، بیوشیمی و رشته‌های مرتبط با آن، نقش مهمی را در یافتن راه حل‌های مربوطه ایفا می‌کنند.

در ضمیمه کتاب، فهرستی از نشانی‌های اینترنتی مفید و مجلات بیوشیمی و سایر مجلاتی که حاوی مطالب مهمی دربارهٔ بیوشیمی هستند، ارائه شده است.

رابرت ک. موری
کاتلین م. بوتام
ویکتور و. رادول
دیوید ا. بندر
پیتر ج. کنلی
پ. آنتونی ویل

فهرست

۱۳	 بیوشیمی و طب
۲۱	 آب و PH

بخش اول

۳۳	 فصل ۳. ساختمان و عملکرد پروتئینها و آنزیمها اسیدهای آمینه و پپتیدها
۴۳	 فصل ۴. پروتئینها: تعیین ساختمان اول
۵۶	 فصل ۵. پروتئینها: مراتب ساختمانی بالاتر
۷۲	 فصل ۶. پروتئینها: میوگلوبین و هموگلوبین
۸۳	 فصل ۷. آنزیمها: مکانیسم عمل
۱۰۰	 فصل ۸. آنزیمها: کینتیک
۱۱۸	 فصل ۹. آنزیمها: تنظیم فعالیت
۱۳۱	 فصل ۱۰. بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی رایانه‌ای
۱۴۶	 سئوالات امتحانی

بخش دوم

۱۵۱	 فصل ۱۱. بیوانرژتیک و متابولیسم کربوهیدراتها و لیپیدها بیوانرژتیک: نقش ATP
۱۵۸	 فصل ۱۲. اکسیداسیون زیستی

فصل ۱۳. زنجیره تنفسی و فسفریلاسیون اکسیداتیو	۱۶۵
فصل ۱۴. کربوهیدراتهای مهم در فیزیولوژی	۱۷۸
فصل ۱۵. لیپیدهای مهم در فیزیولوژی	۱۸۹
فصل ۱۶. مروری کلی بر متابولیسم و تامین سوخت‌های متابولیک	۲۰۳
فصل ۱۷. چرخه اسید سیتریک: کاتابولیسم استیل - CoA	۲۱۹
فصل ۱۸. گلیکولیز و اکسیداسیون پیرووات	۲۲۷
فصل ۱۹. متابولیسم گلیکوژن	۲۳۷
فصل ۲۰. گلوکونئوز و کنترل گلوکز خون	۲۴۶
فصل ۲۱. مسیر پنتوز فسفات و سایر مسیرهای متابولیسم هگزوز	۲۵۸
فصل ۲۲. اکسیداسیون اسیدهای چرب: کتوژنز	۲۷۰
فصل ۲۳. بیوسنتز اسیدهای چرب و ایکوزانوئیدها	۲۸۱
فصل ۲۴. متابولیسم آسید گلیسرولها و استرکولیپیدها	۲۹۷
فصل ۲۵. انتقال و ذخیره لیپیدها	۳۰۶
فصل ۲۶. سنتز، انتقال، و دفع کلسترول	۳۲۳
سؤالات امتحانی	۳۳۶

بخش سوم

فصل ۲۷. بیوسنتز اسیدهای آمینه غیر ضروری از نظر تغذیه‌ای	۳۴۱
فصل ۲۸. کاتابولیسم پروتئینها و نیتروژن اسیدهای آمینه	۳۴۹
فصل ۲۹. کاتابولیسم اسکلت کربنی اسیدهای آمینه	۳۶۲
فصل ۳۰. تبدیل اسیدهای آمینه به محصولات خاص	۳۸۰
فصل ۳۱. پورفیرینها و رنگدانه‌های صفراوی	۳۹۲
سؤالات امتحانی	۴۱۰

۴۱۳	۳ نوکلئوتیدها.....
۴۲۳	۳۳. متابولیسم نوکلئوتیدهای پورین و پیریمیدین.....
۴۳۶	فصل ۳۴. ساختمان و عمل اسیدهای نوکلئیک.....
۴۴۸	فصل ۳۵. سازماندهی، همانندسازی و ترمیم DNA.....
۴۸۰	فصل ۳۶. سنتز، پردازش و تغییرات RNA.....
۵۰۵	فصل ۳۷. سنتز پروتئین و رمز ژنتیکی.....
۵۲۵	فصل ۳۸. تنظیم بروز ژن‌ها.....
۵۵۴	فصل ۳۹. ژنتیک مولکولی، DNA یوترکیب، و فن‌آوری ژنومیک.....
۵۸۰	سوالات امتحانی.....

۵۸۸	فصل ۴۰. غشاها: ساختمان و عملکرد.....
۶۱۴	فصل ۴۱. تنوع دستگاه غدد درون‌ریز.....
۶۳۹	فصل ۴۲. عمل هورمون‌ها و انتقال پیام.....
۶۵۹	سوالات امتحانی.....

۶۶۲	فصل ۴۳. تغذیه، گوارش، و جذب.....
۶۷۳	فصل ۴۴. ریزمغذی‌ها: ویتامین‌ها و املاح.....
۶۹۶	فصل ۴۵. رادیکال‌های آزاد و مواد مغذی آنتی‌اکسیدان.....
۷۰۲	فصل ۴۶. نقل و انتقال داخل سلولی و دسته‌بندی پروتئین‌ها.....
۷۲۸	فصل ۴۷. گلیکوپروتئین‌ها.....

فصل ۴۸. بستر خارج سلولی	۷۵۸
فصل ۴۹. عضله و اسکلت سلولی	۷۸۳
فصل ۵۰. پروتئین‌های پلاسما و ایمونوگلوبولین‌ها	۸۱۱
فصل ۵۱. هموستاز و ترومبوز	۸۴۰
فصل ۵۲. گلبولهای قرمز و سفید خون	۸۵۴
فصل ۵۳. متابولیسم گزنوبیوتیکها	۸۷۶
فصل ۵۴. شرح مواردی از بیماریهای بیوشیمیایی	۸۸۶
فصل ۵۵. مروری بر سرطان	۹۰۲
فصل ۵۶. بیوشیمی بالینی	۹۳۴
فصل ۵۷. شرح مواردی از بیماریهای بیوشیمی	۹۴۶
سوالات امتحانی	۹۸۷
ضمیمه‌ها	۱۰۰۲
بانک پاسخ‌ها	۱۰۰۴
نمایه	۱۰۰۹