

آلبرت

۲۰۱۰

مبانی زیست شناسی سلولی

مترجمین: دکتر جواد محمدنژاد

متخصص (Ph.D) بیوشیمی بالینی

علی مطاع، محمد رحمتی، بهروز علیرضا پور

دانشجویان دکترای تخصصی بیوشیمی بالینی

ویراستار: فخری حقّی

دانشجوی دکترای تخصصی باکتری شناسی

تحت نظارت: دکتر پروین پاسالار

استاد بیوشیمی بالینی دانشگاه علوم پزشکی تهران



عنوان و نام پدیدآور : مبانی زیست‌شناسی سلولی آلبرت / [بروس آلبرتس... و دیگران] : مترجمین جواد محمدنژاد اروق... [و دیگران] : ویراستار فخری حقی.

مشخصات نشر : تهران : اندیشه رفیع ، ۱۳۸۹.

مشخصات ظاهری : ۱۰۴۸ ص. : مصور (بخشی رنگی) ، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۹۸۷۱-۴۷-۹-۲۹۸۰۰۰

وضعیت فهرست نویسی: قیفا

یادداشت : عنوان اصلی: Essential cell biology, 3rd ed, 2010.

یادداشت : مترجمین جواد محمدنژاد اروق، علی مطاع، محمد رحمتی، بهروز علیرضایور.

موضوع : یاخته‌شناسی

موضوع : مولکول‌ها - زیست‌شناسی

موضوع : زیست‌شیمی

شناسه افزوده : آلبرتس، بروس

شناسه افزوده : Alberts, Bruce

شناسه افزوده : محمدنژاد اروق، جواد، ۱۳۵۸ - مترجم

شناسه افزوده : حقی، فخری، ویراستار

رده بندی کنگره : QH۵۸۱/۳/م۲۳ ۱۳۸۹

رده بندی دیویی : ۵۷۱/۶

شماره کتابشناسی ملی: ۲۰۹۶۸۸۱



اندیشه رفیع
ناشر کتب علوم پزشکی

www.andisherafi.com

نام کتاب:	مبانی زیست‌شناسی سلولی آلبرت - ۲۰۱۰
مؤلف:	بروس آلبرت
مترجمین:	دکتر جواد محمدنژاد - علی مطاع محمد رحمتی - بهروز علیرضایور
ناشر:	انتشارات اندیشه رفیع
حروف نگار:	رسول نقی‌زاده
نوبت چاپ:	اول - ۱۳۸۹
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
لیتوگرافی:	به‌هنرپرداز
چاپ:	طیف نگار
صحافی:	طیف نگار
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۹۸۷-۱۴۷-۹
بها:	۲۹۸۰۰ تومان

دفتر مرکزی: اندیشه رفیع

خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - خیابان شهدای ژاندارمری

مقابل اداره پست - ساختمان ۱۲۶ - طبقه دوم - تلفکس: ۶۶۹۵۰۳۹۲

تلفن: ۶۶۹۷۱۴۱۴ - ۶۶۹۷۰۵۱۷ - ۶۶۹۷۰۵۱۸

درباره بروس آلبرت



بروس آلبرت در سال ۱۹۳۸ در شیکاگو، ایلینویز متولد شد و از کالج هاروارد ماساچوست با مدرک بیوشیمی فارغ التحصیل شد. ایشان در سال ۱۹۶۵ دکتری خود را از دانشگاه هاروارد اخذ کرد و در سال ۱۹۶۶ به دانشگاه پرینستون پیوست و پس از ده سال به عنوان پروفیسور و معاون دپارتمان بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه کالیفرنیا مشغول به کار شد. آلبرت به خاطر تحقیقاتی که در حیطه بیوشیمی و بیولوژی مولکولی انجام داده، جوایز زیادی را دریافت کرده است که شامل ۱۶ عنوان افتخاری نیز می باشد. وی زندگی خود را صرف علوم زیستی کرده و مشارکت برجسته ای در این علوم داشته است. تا زمان انتخاب ایشان به عنوان ریاست آکادمی علوم، وی ریاست انجمن بیوشیمی و بیولوژی مولکولی را بر عهده داشت. بروس آلبرت بیوشیمیدان برجسته ای است که تعهد به بهبود آموزش علوم و ریاضی دارد و به عنوان سردبیر مجله Science و همچنین نماینده علوم ایالات متحده می باشد. او همچنین پروفیسور بازنشسته دپارتمان بیوشیمی و بیوفیزیک در دانشگاه کالیفرنیا، سانفرانسیسکو، می باشد که پس از دو دوره شش ساله به عنوان ریاست آکادمی ملی علوم (NAS) به این دانشگاه بازگشت.

آلبرت با تحقیقاتی که در بیوشیمی و بیولوژی مولکولی انجام داده است، بسیار شناخته شده است. ایشان به خصوص در مطالعه کمپلکسهای پروتئینی که امکان همانند سازی کروموزومها را فراهم می آورند و برای بقای سلول ضروری هستند، سرآمد می باشند.

آلبرت همچنین به عنوان یکی از مولفین کتاب بیولوژی مولکولی سلول می باشد که یک درسنامه جامع برتر در این زمینه می باشد و هم اکنون ویرایش پنجم آن انتشار یافته است. طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ ایشان دارای کرسی انجمن بین دانشگاهی بودند که یک سازمان تازه تاسیس در آمستردام است و توسط روسای ۱۵ آکادمی ملی علوم اداره می شود و برای فراهم نمودن مشاوره علمی برای سرتاسر دنیا تاسیس شده است.

طی تصدی ریاست NAS، آلبرت در پیشرفت و تحول استانداردهای آموزش علوم ملی بسیار فعال و سودمند بودند و این استانداردها در سیستم آموزش ملی اجرا می شود. آلبرت که در کار خود متعهد به خلاقیت و صبر بوده بر این عقیده است که «تمام دانشمندان در سرتاسر دنیا باید با یکدیگر متحد باشند تا اجتماعی علمی و منطقی را ایجاد کنند که تعصب در آن جایی ندارد».

درباره مترجمین

Javad Mohammadnejad. BSc/MSc/ Ph.D

دکتر جواد محمدنژاد دارای مدرک دکترای تخصصی (Ph.D) بیوشیمی بالینی از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس می باشد. وی متولد استان آذربایجان شرقی بوده و دارای مدرک کارشناسی بیولوژی از دانشگاه تبریز و مدرک کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی از دانشگاه تربیت مدرس می باشد. وی رتبه اول کشوری در آزمون های کارشناسی ارشد و دکترا (Ph.D) بوده و مقالاتی در زمینه کاربرد آنتی بادی های مونوکلونال در تشخیص و درمان سرطان در مجلات نمایه شده در ISI چاپ کرده است. وی مترجم و مؤلف بیش از ۲۷ جلد کتاب در زمینه بیولوژی سلولی و مولکولی و بیوشیمی مثل بیوشیمی هارپر ۲۰۰۹ و ۲۰۰۶، بیوشیمی لینینجر ۲۰۰۸، بیوشیمی دولین ۲۰۰۶ (برگزیده شانزدهمین جشنواره کتاب سال دانشجویی)، و ۲۰۰۹، بیولوژی سلولی و مولکولی لودیش ۲۰۰۸، بیوشیمی بالینی هنری و دیویدسون ۲۰۰۷، بیوشیمی بالینی تیتز ۲۰۰۸ (برگزیده هفدهمین جشنواره کتاب سال دانشجویی)، فیزیولوژی گانونگ، تنظیم متابولیسم و... می باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان در مورد رادیوایمونوبیوشیمی و رادیوداروهای بیولوژیک در درمان سرطان است. وی بیوشیمی عمومی و بیولوژی سلولی و مولکولی را برای دانشجویان کارشناسی، پزشکی و داروسازی، آنزیم شناسی، کنترل متابولیسم و بیوشیمی قند و لیپید را برای دانشجویان کارشناسی ارشد و بیوشیمی بالینی را برای دانشجویان دکترا تدریس می کند.



Ali Mota. BSc/MSc/Ph.D student

علی مطاع دانشجوی دوره دکترای تخصصی (Ph.D) بیوشیمی بالینی در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس است. وی متولد استان آذربایجان شرقی بوده و دارای مدرک کارشناسی علوم آزمایشگاهی از دانشگاه علوم پزشکی تبریز و مدرک کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی از دانشگاه تربیت مدرس می باشد. وی مقالات متعددی در مجلات ISI و کنگره های مختلف ارائه کرده است و مترجم و مؤلف کتب متعددی مثل بیوشیمی دولین، بیوشیمی لینینجر، بیوشیمی بالینی تیتز و... می باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان در مورد $\alpha 1$ - آنتی ترپسین است. وی بیوشیمی عمومی، بیوشیمی بالینی و آزمایشگاه بیوشیمی را برای دانشجویان کارشناسی تدریس می کند.



Mohammad Rahmati. BSc/MSc/Ph.D student

محمد رحمتی یامچی دانشجوی دکترای تخصصی (Ph.D) بیوشیمی بالینی در دانشکده علوم پزشکی تبریز است. وی متولد استان آذربایجان شرقی بوده و دارای مدرک کارشناسی ژنتیک از دانشگاه شهید چمران اهواز و مدرک کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی از دانشگاه تربیت مدرس می باشد. وی رتبه دوم کشوری در آزمون های کارشناسی ارشد بوده و مقالاتی در زمینه سرطان های سینه و ریه، پروتئومیکس و آنزیم ها در مجلات نمایه شده در ISI چاپ کرده است. زمینه تحقیقاتی ایشان در مورد ارتباط تلومراز با سرطان سینه می باشد. وی بیوشیمی عمومی و بالینی را برای دانشجویان رشته های پزشکی، دندانپزشکی و داروسازی تدریس می کند.



Behrooz Alirezapour. BSc/MSc/Ph.D student

بهروز علیرضاپور دانشجوی دوره دکترای تخصصی (Ph.D) بیوشیمی بالینی در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس می باشد. وی متولد استان تهران بوده و دارای مدرک کارشناسی علوم آزمایشگاهی دامپزشکی از دانشگاه تبریز و مدرک کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی از دانشگاه تربیت مدرس است. زمینه تحقیقاتی ایشان در مورد رادیوایمونوآنالیز بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک و تولید آنتی بادی های نو ترکیب به منظور تشخیص و درمان سرطان است. وی بیوشیمی عمومی و بیولوژی سلولی و مولکولی را برای دانشجویان کارشناسی تدریس می کند.



مقدمه استاد

به نام ایزد دانا و توانا و رب العالمین

کتاب زیست شناسی سلولی و مولکولی آلبرت که به قلم پروفیسور بروس آلبرت، یکی از استادان ممتاز بیوشیمی و سردبیر مجله معروف Science، نگاشته شده است بی شک به همراه کتاب بیولوژی سلولی و مولکولی لودیش از معتبرترین منابع بیولوژی سلولی و مولکولی است. البته ویژگی ممتاز کتاب آلبرت نسبت به لودیش، نگارش این کتاب از بُعد مولکولی است. بنابراین کتاب آلبرت به خوبی توانسته است مرزهای مشترک بیولوژی سلولی و مولکولی و بیوشیمی را به تصویر بکشاند. به خصوص در مباحثی مثل غشاء انتقال پیام، بیوانرژتیک سلولی و ساختار اسیدهای نوکلئیک این امر به خوبی موید است.

از ویژگی های ممتاز دیگر این کتاب نگارش آن به زبان ساده است به طوری که خواننده با سهولت می تواند درک بسیار عمیقی از مباحث سلولی و مولکولی پیدا کند. وجود اشکال متنوع و ساده و قابل فهم از ویژگی های دیگر این کتاب می باشد. بنابراین اینجانب مطالعه این کتاب را به دانشجویان عزیز و بخصوص آن دسته از عزیزانی که خواستار درک عمیق تر بیولوژی سلولی و مولکولی هستند توصیه می کنم.

ترجمه سلیس و روان همکاران ارجمند آقایان دکتر جواد محمدنژاد، علی مطاع، محمد رحمتی و بهروز علیرضا پور که از متخصصین و دانشجویان ساعی در زمینه علم بیوشیمی و سلولی مولکولی هستند، بگونه ای است که همه همکاران عزیز می توانند در تدریس و پژوهش از این کتاب بهره کامل ببرند. از مسئولین محترم انتشارات اندیشه رفیع جناب آقایان ابراهیمی و رنجبر و همچنین آقای نقی زاده بخاطر صفحه آرایی و تایپ زیبای این کتاب کمال تشکر را دارم.

دکتر پروین پاسالار

استاد بیوشیمی بالینی دانشگاه علوم پزشکی تهران

زمستان ۱۳۸۹

مقدمه مترجمین

بسمه تعالی

خوانندگان عزیز کتاب شود تا در تحقیقات این بخش ها سهم شوند.

کتاب زیست شناسی سلولی آلبرت در بسیاری از دانشگاههای جهان به عنوان منبع مرجع تلقی می شود. در ایران نیز بسیاری از اساتید از آن برای تدریس در مقاطع مختلف استفاده می کنند. بنابراین مطالعه این کتاب را به دانشجویان علوم زیستی و سایر دانشجویان توصیه می کنیم. کتاب زیست شناسی سلولی آلبرت در ۲۰ فصل

نگاشته شده است. فصول اول تا چهارم مباحث بیوشیمیایی را شامل می شود. از فصل ۵ تا ۱۰، مباحث ژنتیک مولکولی و سیتوژنتیک بیان شده اند. فصول ۱۱ تا ۲۰ هم مباحث بنیادین بیولوژی سلولی را شامل می شود. در آخر کتاب هم پاسخ سؤالات مطرح شده در متن کتاب آورده شده است.

گروه مترجمین که از متخصصین و دانشجویان دوره دکترای تخصصی (Ph.D) بیوشیمی هستند سعی کرده اند در ترجمه این کتاب امانت دار باشند اما اذعان می دارند که ترجمه این کتاب خالی از ایراد نیست، بنابراین ذکر هر گونه ناقص احتمالی این کتاب اعم از علمی و املائی مزید امتنان خواهد بود.

در پایان از همکاران ارجمند سرکار خانم ها جوانی، عبدالله پور و خوشنود که در ترجمه بخش هایی از کتاب ما را یاری فرمودند تشکر می کنیم. از مسئولین و دست اندرکاران مؤسسه انتشاراتی اندیشه رفیع بخصوص جناب آقایان رنجبر و ابراهیمی کمال تشکر را داریم. از سرکار خانم دکتر حقی که کتاب را با هنر ویراستاری خود آراستند نیز تشکر می کنیم.

گروه مترجمین

پاییز ۸۹

Javadbiochem'a@gmail.com دکتر جواد محمدنژاد

Mota.biomed'a@gmail.com علی مطاع

Rahmantibiota@gmail.com محمد رحمتی

Behroz-a2000'a@yahoo.com بهروز علیرضاپور

سپاس و ستایش بی انتها خدای را سزااست که انسان را آفرید و اسما بر وی تعلیم نمود، به زیور علم و معرفت بیاراست و به واسطه آن، تاج لحد کرمنا بر تارک او نهاد. اولین آیت نازل به رسول خاتم را با اقرار آغاز نمود و قلم را دستمایه سوگند خویش قرار داد. حکیمی که انوار هدایت خویش را بر عموم کائنات تابان گردانید، پرتو فیض عمیم را در همه موجودات پدیدار ساخت و هر موجودی را به کمال لایق آن رهبری فرمود.

حال که به فضل و عنایت خداوند رحمان، موفق به ترجمه کتاب معروف «زیست شناسی سلولی آلبرت» شده ایم وظیفه خود می دانیم در مورد این کتاب مطالبی را خدمت خوانندگان عزیز بیان نمایم.

زیست شناسی سلولی و مولکولی از جمله شاخه های نوین زیست شناسی است که همچون شاخه های دیگر علوم همواره به نتایجی نو دست می یابد. پیشرفت های اخیر در زمینه این علم و علوم وابسته به آن به قدری سریع و چشمگیر بوده که اطلاعات گذشته ما در برابر آن حقیر می نماید. ارتباط زیست شناسی سلولی و مولکولی با سایر علوم پزشکی و زیستی مثل بیوشیمی، ژنتیک، بیوتکنولوژی، ایمنولوژی، فارماکولوژی، فیزیولوژی و... به حدی زیاد است که محققین رشته های فوق اکثر از رویکردهای مولکولی و بیوشیمیایی برای تحقیقات استفاده می کنند. به عبارت دیگر سدهای قدیمی علوم زیستی بهم ریخته و زیست شناسی سلولی و مولکولی به همراه بیوشیمی و ژنتیک، زبان مشترک تمام علوم زیستی و پزشکی شده اند.

پیشرفت های اخیر در حوزه بیوانفورماتیک، فناوری DNA نوترکیب، ژنومیکس، پروتئومیکس و بخصوص سلول های بنیادی و تمایز ناشی از تحقیقات بنیادین در حوزه زیست شناسی سلولی و مولکولی و سلولی است. در کشور عزیزمان ایران نیز پیشرفت های زیادی در حوزه زیست شناسی سلولی بخصوص در دانشگاههای تهران، تبریز و پژوهشکده رویان شده است. ولی با همه این پیشرفت ها، هنوز اطلاعات ما در مورد تکامل، تمایز، سرطان و عملکرد مغز ناچیز است. شاید این انگیزه ای برای

فهرست مطالب

۱	معرفی سلول ها
۳	وحدت و تنوع سلول ها
۷	سلول ها زیر میکروسکوپ
۱۷	سلول پروکاریوتی
۱۹	سلول یوکاریوتی
۳۲	موجودات مدل
۴۳	مفاهیم اساسی
۴۷	فصل ۲: ترکیبات شیمیایی سلول ها
۴۸	پیوندهای شیمیایی
۶۱	مولکول ها در سلول ها
۷۲	ماکرومولکول ها در سلول ها
۹۳	مفاهیم اساسی
۹۷	فصل ۳: انرژی، کاتالیز و بیوسنتز
۹۸	استفاده از انرژی توسط سلول ها
۱۰۶	انرژی آزاد و کاتالیز
۱۱۹	مولکول های حامل فعال شده و بیوسنتز
۱۳۴	مفاهیم اساسی
۱۳۹	فصل ۴: ساختار و عملکرد پروتئین
۱۴۱	شکل و ساختار پروتئین ها
۱۶۳	پروتئین ها چگونه عمل می کنند
۱۷۵	پروتئین ها چگونه کنترل می شوند
۱۸۴	پروتئین ها چگونه مطالعه می شوند
۱۹۷	مفاهیم اساسی
۲۰۱	فصل ۵: DNA و کروموزوم ها
۲۰۲	ساختمان و عمل DNA
۲۱۰	ساختار کروموزوم های یوکاریوتی
۲۲۰	تنظیم ساختار کروموزوم
۲۲۵	مفاهیم اساسی
۲۳۱	فصل ۶: همانندسازی، ترمیم و نوترکیبی DNA
۲۳۲	همانندسازی DNA
۲۴۶	ترمیم DNA
۲۵۴	نوترکیبی هومولوگ

فهرست مطالب

۲۵۷.....	عناصر ژنتیکی متحرک و ویروس‌ها
۲۶۴.....	مفاهیم اساسی
۲۶۹.....	فصل ۷: از DNA به پروتئین: سلول‌ها چگونه ژنوم خود را می‌خوانند
۲۷۰.....	از DNA به RNA
۲۸۶.....	از RNA به پروتئین
۳۰۳.....	RNA و مبداهای حیات
۳۰۷.....	مفاهیم اساسی
۳۱۱.....	فصل ۸: کنترل بیان ژن
۳۱۲.....	دیدگاه کلی در زمینه بیان ژن
۳۱۵.....	تغییر روند نسخه‌برداری به چه صورت عمل می‌کند
۳۲۴.....	مکانیسم‌های مولکولی پدیدآورنده انواع سلول‌های تخصص‌یافته
۳۲۴.....	تنظیم پس از نسخه‌برداری
۳۴۰.....	مفاهیم اساسی
۳۴۵.....	فصل ۹: ژن‌ها و ژنوم‌ها چگونه تکامل می‌یابند
۳۴۵.....	ایجاد تغییرات ژنتیکی
۳۵۸.....	بازسازی درخت فامیلی زندگی
۳۶۶.....	بررسی ژنوم انسان
۳۷۶.....	مفاهیم اساسی
۳۸۱.....	فصل ۱۰: آنالیز ژن‌ها و ژنوم‌ها
۳۸۳.....	دستکاری و بررسی مولکول‌های DNA
۳۸۹.....	کلون‌سازی DNA
۴۰۱.....	رمزگشایی و استفاده از اطلاعات ژنتیکی
۴۲۰.....	مفاهیم اساسی
۴۲۷.....	فصل ۱۱: ساختار غشاء
۴۲۹.....	دو لایه لیپیدی
۴۳۸.....	پروتئین‌های غشایی
۴۵۳.....	مفاهیم اساسی
۴۵۷.....	فصل ۱۲: انتقال غشایی
۴۵۸.....	اصول انتقال غشایی

فهرست مطالب

۴۶۱.....	ناقل ها و عملکرد آنها
۴۷۴.....	کانال های یونی و پتانسیل غشایی
۴۸۲.....	کانال های یونی و سیگنالینگ در سلول های عصبی
۴۹۷.....	مفاهیم اساسی
۵۰۳.....	فصل ۱۳: سلول ها به چه طریقی انرژی را از غذاها به دست می آورند
۵۰۴.....	تجربه و استفاده از قندها و چربی ها
۵۲۴.....	تنظیم متابولیسم
۵۳۰.....	مفاهیم اساسی
۵۳۳.....	فصل ۱۴: تولید انرژی در میتوکندری ها و کلروپلاست ها
۵۳۶.....	میتوکندری ها و فسفریلاسیون اکسیداتیو
۵۴۹.....	مکانیسم های مولکولی انتقال الکترون و پمپ شدن پروتون
۵۶۱.....	کلروپلاست ها و فتوسنتز
۵۷۳.....	منشأ کلروپلاست ها و میتوکندری ها
۵۷۹.....	مفاهیم اساسی
۵۸۵.....	فصل ۱۵: اجزای داخل سلولی و انتقال اندامک های احاطه شده توسط غشاء
۵۹۰.....	دسته بندی پروتئین
۶۰۳.....	انتقال وزیکولی
۶۰۸.....	مسیرهای ترشحی
۶۱۸.....	مسیرهای اندوسیتوز
۶۲۴.....	مفاهیم اساسی
۶۲۹.....	فصل ۱۶: ارتباط سلولی
۶۳۰.....	اصول کلی پیام رسانی سلول
۶۴۶.....	گیرنده های جفت شده با پروتئین G
۶۶۰.....	گیرنده های جفت شده با آنزیم
۶۷۶.....	مفاهیم اساسی
۶۸۳.....	فصل ۱۷: اسکلت سلولی
۶۸۴.....	رشته های بینابینی
۶۹۱.....	ریزلوله ها
۷۰۷.....	رشته های اک틴
۷۱۷.....	انقباض عضلانی

فهرست مطالب

۷۲۴	 مفاهیم اساسی
۷۲۹	 فصل ۱۸: چرخه تقسیم سلولی
۷۳۱	 نگاه‌های اجمالی به چرخه سلولی
۷۳۴	 سیستم کنترل چرخه سلولی
۷۴۱	 فاز S
۷۴۵	 فاز M
۷۴۸	 میتوز
۷۵۹	 سیتوکینز
۷۶۴	 کنترل تعداد و اندازه سلول
۷۷۴	 مفاهیم اساسی
۷۷۹	 فصل ۱۹: جنسیت و ژنتیک
۷۸۰	 مزایای جنسیت
۷۸۳	 میوز و لقاح
۷۹۳	 مندل و قوانین توارث
۸۰۵	 ژنتیک به عنوان یک ابزار آزمایش
۸۱۶	 مفاهیم اساسی
۸۲۱	 فصل ۲۰: اجتماعات سلولی: بافت‌ها، سلول بنیادی و سرطان
۸۲۲	 ماتریکس خارج سلولی و بافت‌های پیوندی
۸۳۴	 صفحات اپیتلیالی و اتصالات سلولی
۸۴۳	 نگهداری و بازسازی بافت
۸۵۵	 سرطان
۸۷۰	 مفاهیم اساسی
۸۷۵	 پاسخ سوالات
۹۶۳	 واژه نامه
۱۰۰۶	 واژه یاب