

ویرایش چهارم

زیست فناوری مولکولی

اصول و کاربرد *DNA* نو ترکیب

برنارد آر. گلیک و جک جی. پاسترناک

گروه زیست شناسی، دانشگاه واترلو، واترلو، انتاریو، کانادا

چریل ال. پتن

گروه زیست شناسی، دانشگاه نیو برونزویک فری دریکتون، نیو برونزویک، کانادا

مترجمان:

داود نصرآبادی، سیدشهاب الدین، شاه ولد

با همکاری: امیر امیری یکتا، سعید باستانی زاده، مریم احمدی، علی فتحی، دیبا احمدی رستگار،

لیدا حبیبی، حقیقت وکیلان، صلاح الدین، ابرام

زیر نظر: دکتر محمدحسین صنعتی



پژوهشگاه رویان

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست شناسی و فناوری سلول های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم

سلولی، گروه زیست شناسی سامانه های مولکولی، تهران، ایران

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست شناسی و فناوری سلول های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم

پزشکی تولیدمثل، گروه ژنتیک، تهران، ایران

سرشناسه : گلیک، برنارد
Glick, Bernard R
عنوان و نام پدیدآور : زیست‌فناوری مولکولی: اصول و کاربرد DNA نو ترکیب/ برنارد آر. گلیک، جک جی. پاسترناک، چریل ال. پتن؛ مترجمان داود نصرآبادی، سیدشهاب‌الدین میرشاه‌ولدی، با همکاری امیر امیری‌یکتا ... [و دیگران]؛ زیر نظر محمدحسین صنعتی؛ [به سفارش] پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و فناوری سلولهای بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه زیست‌شناسی سامانه‌های مولکولی، تهران، ایران و پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و فناوری سلولهای بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم پزشکی تولید مثل، گروه ژنتیک، تهران، ایران.
مشخصات نشر : تهران: پژوهشگاه رویان، انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری : ۸۷۰ ص.: مصور (رنگی)، جدول؛ ۲۹×۲۲ سم.
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۸۶-۰۱-۵
وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : با همکاری امیر امیری‌یکتا، سعید عباسعلی‌زاده، مریم احمدی، علی فتحی، دیبا احمدی‌رستگار، لیدا حبیبی، حقیقت وکیلان، صلاح‌الدین بهرامی.

یادداشت : عنوان اصلی: Molecular biotechnology : principles and applications of recombinant DNA, 4th ed, c2010.
یادداشت : کتاب حاضر نخستین بار تحت عنوان "بیوتکنولوژی مولکولی اصول و کاربرد DNA نو ترکیب" با ترجمه جواد بهروان و زینب اسماعیل‌نظری توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی‌درمانی مشهد، مرکز بهداشت استان خراسان در سال ۱۳۸۲ منتشر شده است.
یادداشت : واژه‌نامه.

عنوان دیگر : بیوتکنولوژی مولکولی اصول و کاربرد DNA نو ترکیب.

عنوان دیگر : اصول و کاربرد DNA نو ترکیب.

موضوع : تکنولوژی زیستی

موضوع : Biotechnology

موضوع : ژنتیک - مهندسی

موضوع : Genetic engineering

موضوع : زیست‌شناسی مولکولی

موضوع : Molecular biology

موضوع : پاسترناک، جک ج.

شناسه افزوده : Pasternak, Jack

شناسه افزوده : پتن، چریل ال.

شناسه افزوده : Patten, Cheryl L.

شناسه افزوده : نصرآبادی، داود، مترجم

شناسه افزوده : میرشاه‌ولدی، سیدشهاب‌الدین، مترجم

شناسه افزوده : امیری‌یکتا، امیر، مترجم

شناسه افزوده : صنعتی، محمدحسین، مترجم

شناسه افزوده : پژوهشگاه رویان

شناسه افزوده : پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌فناوری سلولهای بنیادی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه زیست‌شناسی سامانه‌های مولکولی

شناسه افزوده : پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلولهای بنیادی، مرکز تحقیقات علوم پزشکی تولید مثل، گروه ژنتیک

رده‌بندی کنگره : ۹۱۳۹۶/۲/۳/۸/۹

رده‌بندی دیویی : ۶۶۰/۶۵

شماره کتابشناسی ملی : ۲۶۴۸۱۱۱



انتشارات
پژوهشگاه رویان

زیست فناوری مولکولی (اصول و کاربرد DNA نو ترکیب) (ویرایش چهارم)
مترجمان : داود نصرآبادی، سیدشهاب‌الدین میرشاه‌ولدی، با همکاری : امیر امیری‌یکتا، سعید عباسعلی‌زاده، مریم احمدی، علی فتحی، دیبا احمدی‌رستگار، لیدا حبیبی، حقیقت وکیلان، زینب اسماعیل‌نظری، دکتر محمدحسین صنعتی

ناشر : انتشارات پژوهشگاه رویان (وابسته به جهاد دانشگاهی)

نوبت چاپ : ویراستاری ادبی و کارشناسی امور چاپ و نشر : شهره روحبانی

ویراستاری ادبی و کارشناسی امور چاپ و نشر : شهره روحبانی

صفحه‌آرایی : شهره روحبانی، زهرا شاهوردی

طراحی جلد : لیتوگرافی و چاپ : سعید تقی‌نیا

صحنه‌نگاری و چاپ : قائم چاپ جوربند

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۸۶-۰۱-۵

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۲۶۷۰۰۰۰ ریال

مسئولیت علمی مطالب این اثر بر عهده‌ی نویسندگان است.
استفاده از مطالب این اثر با کسب اجازه‌ی کتبی از ناشر و ذکر منبع، پلامانع است.
حق چاپ اثر برای ناشر محفوظ است.

تمامی حقوق مادی و معنوی برای ناشر محفوظ است. این کتاب مشمول قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، مترجمان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰ است.
هیچ بخشی یا جزئی از کتاب به هر شکل ازجمله فتوکپی، تکثیر، بازنویسی، خلاصه‌برداری در هر قالب (ازجمله کتاب، لوح فشرده، مجلات و...) بدون اجازه‌ی کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

نشانی: تهران، ۴۵ متری ورسالت، خیابان بنی‌هاشم، میدان بنی‌هاشم، خیابان بنی‌هاشم شمالی، خیابان حافظ شرقی، پژوهشگاه رویان، انتشارات پژوهشگاه رویان (وابسته به جهاد دانشگاهی)، صندوق پستی: ۱۴۸-۱۶۶۳۵، تلفن: ۲۶۳۱۹۲۵۶-۰۲۱.

بخش اول اصول زیست فناوری مولکولی ۱

فصل ۱

- توسعه‌ی زیست فناوری مولکولی ۳
- پیدایش زیست فناوری مولکولی ۳
- فناوری DNA نو ترکیب ۵
- تجاری سازی زیست فناوری مولکولی ۶
- نگرانی‌ها و پیامدها ۱۰
- خلاصه ۱۲
- منابع ۱۲
- سؤالات مروری ۱۲

فصل ۲

- ساخت DNA، RNA و پروتئین ۱۳
- ساختار DNA ۱۳
- همانندسازی DNA ۱۸
- رمزگشایی اطلاعات ژنتیکی: RNA، پروتئین ۱۸
- ترجمه ۲۳
- تنظیم رونویسی از mRNA در باکتری‌ها ۲۱
- تنظیم رونویسی از mRNA در یوکاریوت ۲۲
- مسیرهای ترشحی پروتئین ۳۶
- خلاصه ۳۹
- منابع ۴۱
- سؤالات مروری ۴۱

فصل ۳

- فناوری DNA نو ترکیب ۴۳
- اندونوکلئازهای محدودالانتر ۴۵
- وکتورهای همسانه سازی پلاسمیدی ۵۳
- وکتور همسانه سازی پلاسمید PBR322 ۵۴
- ترابریز و انتخاب DNA نو ترکیب ۵۵
- سایر وکتورهای پلاسمیدی همسانه سازی ۵۹
- ایجاد و غربالگری یک کتابخانه ۶۲
- ایجاد یک کتابخانه‌ی ژنومیک ۶۳
- غربالگری به وسیله‌ی هیبریداسیون DNA ۶۵
- غربالگری به وسیله‌ی ارزیابی ایمنولوژیک ۷۰
- غربالگری به وسیله‌ی فعالیت پروتئین ۷۱
- همسانه سازی توالی‌های DNA که پروتئین‌های یوکاریوتیک را کد می‌کنند ۷۳
- وکتورهایی برای همسانه سازی قطعات بزرگ DNA ۷۹

وکتورهای باکتریوفاز ۷۹

کاسئیدها ۸۳

- سیستم‌های وکتورباکتریایی با ظرفیت بالا ۸۵
- ترابریز ژنتیکی در پروکاریوت‌ها ۸۵
- انتقال DNA به درون لیزوژنیک ۸۵
- الکتروپوریشن ۸۵
- هم‌یوگی ۸۵

خلاصه ۸۷

منابع ۸۸

سؤالات مروری ۸۹

فصل ۴

- سنشز شیمیایی، تکثیر و توالی‌یابی DNA ۹۱
- سنشز شیمیایی DNA ۹۱
- روش فسفرامیدیت ۹۲
- کاربردهای الیگونوکلئوتیدهای مصنوعی ۹۷
- واکنش زنجیره‌ی پلیمرز ۱۰۳
- تکثیر DNAهایی با طول کامل توسط فن PCR ۱۰۶
- سنشز ژن با PCR ۱۰۷
- روش‌های توالی‌یابی DNA ۱۰۸

- روش دی‌دنوکسی نوکلئوتید برای توالی‌یابی DNA ۱۰۹
- پیمایش با پرایمر ۱۱۴
- توالی‌یابی پیرو ۱۱۵
- توالی‌یابی با استفاده از خاتمه‌گرهای برگشت‌پذیر زنجیره ۱۱۶
- توالی‌یابی به وسیله‌ی هم‌چونی ۱۱۹
- توالی‌یابی DNA در مقیاس وسیع ۱۲۱
- روش همسانه سازی شات‌گان برای توالی‌یابی ژنوم ۱۲۲
- الی‌یابی چرخه‌ای آرایه ۱۲۴
- خلاصه ۱۲۹
- منابع ۱۳۰
- سؤالات مروری ۱۳۱

فصل ۵

- بیوانفورماتیک: زمینه‌ی نوین و نو میکس ۱۳۳
- پایگاه‌های اطلاعات مولکولی ۱۳۳
- ماتژنومیکس ۱۳۵
- ژنومیکس عملکردی ۱۴۰
- فناوری ریزآرایه‌ی DNA ۱۴۰
- آنالیز متوالی بیان ژن ۱۴۶
- پروتئومیکس ۱۵۰
- جداسازی و تشخیص پروتئین‌ها ۱۵۱
- تهیه مقطع بیانی پروتئین ۱۵۴
- ریزآرایه‌های پروتئین ۱۵۶
- تهیه نقشه‌ی میانگینش پروتئین-پروتئین ۱۶۳
- خلاصه ۱۷۰
- منابع ۱۷۲
- سؤالات مروری ۱۷۴

فصل ۶

- دست‌ورزی بیان ژن در پروکاریوت‌ها ۱۷۷
- بیان ژن از پروموتورهای قوی و قابل تنظیم ۱۷۸
- پروموتورهای قابل تنظیم ۱۷۸
- افزایش تولید پروتئین ۱۸۲
- سیستم‌های مقیاس بزرگ ۱۸۳
- بیان در سایر ریزسازواره‌ها ۱۸۵
- پروتئین‌های امتزاجی ۱۸۶
- کاربردهای پروتئین‌های امتزاجی ۱۸۶
- برش پروتئین‌های امتزاجی ۱۹۰
- نمایش سطحی ۱۹۱
- وکتورهای بیانی ترجمه‌ای ۱۹۲

- افزایش پایداری پروتئین ۱۹۵
- پایداری ذاتی پروتئین ۱۹۵
- تسهیل تاخوردگی پروتئین ۱۹۶
- راهکارهای بیان همزمان ۱۹۸
- غلبه بر محدودیت اکسیژن ۱۹۹
- استفاده از سویه‌های میزبان فاقد پروتئاز ۲۰۰
- هموگلوبین باکتریایی ۲۰۰
- محدود کردن شکل‌گیری بیوفیلیم ۲۰۰
- ادغام DNA در کروموزوم میزبان ۲۰۲
- حذف ژن‌های نشانگر انتخابی ۲۰۵
- افزایش ترشح ۲۰۶
- ترشح داخل بری پلاسما ۲۰۶
- ترشح به محیط ۲۰۷
- بار سوخت و سازی ۲۱۰
- خلاصه ۲۱۲
- منابع ۲۱۳
- سؤالات مروری ۲۱۵

فصل ۷

- تولید پروتئین‌های هترولوگ در سلول‌های یوکاریوتی ۲۱۷
- تغییرات پس از ترجمه‌ی پروتئین‌های یوکاریوتی ۲۱۷
- مشخصات عمومی سیستم‌های بیانی یوکاریوتی ۲۱۹
- سیستم‌های بیانی مبتنی بر قارچ ۲۲۱
- سیستم‌های بیانی ساکارومایسس سرویس ۲۲۱
- سیستم‌های بیانی پیک (پیک) باستوریس ۲۲۹
- دیگر سیستم‌های مخمری ۲۳۱
- سیستم قارچ‌های رشته‌ای ۲۳۴
- سیستم‌های بیانی سلول حشره-باکولوویروس ۲۳۶
- وکتورهای بیانی باکولوویروس ۲۳۸
- افزایش عملکرد باکولوویروس نو ترکیب ۲۳۹
- حقا ژن هدف در باکولوویروس به وسیله‌ی تدریجی جایگاه ویژه ۲۴۰
- برش و کوزیلاسیون پیش‌سازهای پروتئینی ۲۴۰
- دران در سلول‌های حشرات ۲۴۲
- تولید مجموعه‌های چندگانه‌ی پروتئین با استفاده از باکولوویروس ۲۴۴
- سیستم‌های بیانی سلول پستانداران ۲۴۵
- طراحی وکتور ۲۴۶
- وکتورهای باکولوویروس برای تولید پروتئین در سلول‌های پستانداران ۲۴۹
- نشانگرهای انتخابی برای وکتورهای بیانی پستانداران ۲۵۰
- مهندسی میزبان‌های سلولی پستانداران برای افزایش تولید ۲۵۱
- الحاق پلاسمیدی و محیط کروموزومی ۲۵۴
- خلاصه ۲۵۷
- منابع ۲۵۸
- سؤالات مروری ۲۶۰

فصل ۸

جهش‌زایی هدایت‌شده و مهندسی پروتئین

۲۶۱

روش‌های جهش‌زایی هدایت‌شده ۲۶۲

جهش‌زایی هدایت‌شده الیگونوکلئوتیدی با

M13 DNA ۲۶۲

جهش‌زایی هدایت‌شده الیگونوکلئوتیدی با

DNA پلاسمیدی ۲۶۶

جهش‌زایی هدایت‌شده الیگونوکلئوتیدی

تکثیر شده‌ی PCR ۲۶۶

واکنش زنجیره‌ای پلیمرازاسیون مستعد خطا ۲۶۷

جهش‌زایی تصادفی با پرایمرهای حاوی

نوکلئوتیدهای دژنره ۲۶۷

جهش‌زایی حذف و اضافه تصادفی ۲۷۰

برخوردگی DNA ۲۷۲

پروتئین‌های جهش‌یافته با اسیدآمینه‌های غیر

معمول ۲۷۲

مهندسی پروتئین ۲۷۴

افزودن پیوند دی‌سولفیدی ۲۷۷

تغییر اسپارازین به اسیدهای آمینه‌ی دیگر ۲۸۰

کاهش تعداد واحدهای سولفیدریل آزاد ۲۸۱

افزایش فعالیت آنزیمی ۲۸۲

کاهش حساسیت پروتئاز ۲۸۶

تغییر اختصاصیت پروتئین ۲۸۸

آنتی‌بادی‌ها ۲۸۹

افزایش پایداری و اختصاصیت آنزیم ۲۸۹

تغییر چندین ویژگی ۲۹۲

سایت‌لیسین Subtilisin ۲۹۲

خلاصه ۲۹۴

منابع ۲۹۵

سؤالات مروری ۲۹۶

بخش دوم

زیست فناوری مولکولی سامانه‌های میکروبی ۲۹۷

فصل ۹

تشخیص‌های مولکولی ۳۰۱

فرایندهای تشخیص ایمونولوژی ۳۰۰

ELISA ۳۰۱

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال ۳۰۰

تشکیل و انتخاب سلول‌های هیبرید ۳۰۳

شناسایی رده‌های سلولی دو رگه تولیدکننده‌ی

آنتی‌بادی خاص ۳۰۳

سیستم‌های بیوفلورسانس و بیولومینسانس ۳۰۴

پروتئین‌های فلورسانت رنگی ۳۰۶

لوسفرز ۳۰۷

بیوسنسورهای میکروبی ۳۰۸

سیستم‌های تشخیصی نوکلئیک اسیدها ۳۱۰

کاوشگرهای هیبریداسیون ۳۱۱

تشخیص مالاریا ۳۱۲

تشخیص تریپانوزوما گروزی ۳۱۳

فرایند هیبریداسیون غیررادینوکتیو ۳۱۴

فانوس مولکولی ۳۱۶

انگشت‌نگاری DNA ۳۱۷

RAPD ۳۱۸

Real - Time PCR ۳۲۰

Real - Time PCR ایمنی کمی ۳۲۳

تعمین تبار ۳۲۳

تعمین گونه‌های حیوانات ۳۲۶

بررسی خودکار DNA ۳۲۶

تشخیص مولکولی بیماری‌های ژنتیک ۳۲۷

غربالگری سیستمیک فیبروزیس ۳۲۸

کم‌خونی دانسی شکل ۳۲۹

فرایند PCR/OLA ۳۳۰

کاوشگرهای Pad lock ۳۳۴

تعمین ژنوتیپ با پرایمرهای PCR نشان‌دار با

فلورسنس PCR ۳۳۵

روش Taq man ۳۳۵

خلاصه ۳۳۶

منابع ۳۳۷

سؤالات مروری ۳۳۷

فصل ۱۰

پروتئین‌های دارویی ۳۳۹

داروها ۳۴۰

جداسازی اینترفرون ۳۴۰

اینترفرون‌های انسانی ۳۴۱

هورمون رشد انسانی ۳۴۴

فاکتور نکروز کننده‌ی توموری آلفا ۳۴۷

آنزیم‌ها ۳۴۸

DNase ۳۴۸

الیزینات لیاز ۳۴۹

پل آلانین آمونیاک لیاز ۳۵۱

۱-انت-ریپسین ۳۵۲

گلیک بدارها ۳۵۲

باک - سید - جیم ۳۵۳

اینترآکین ۳۵۴

لیشتین ۳۵۸

بازدارنده‌ی HIV ۳۵۸

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال ۳۵۰

ساختار و عملکرد آنتی‌بادی‌ها ۳۵۸

پیشگیری از رد اندام‌های پیوندی ۳۶۰

آنتی‌بادی‌های نوترکیب ۳۶۰

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال هیبرید انسان

- موشی ۳۶۰

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال انسانی ۳۶۳

قطعات آنتی‌بادی ۳۶۴

کتابخانه‌های ترکیبی قطعات آنتی‌بادی ۳۶۷

یک کتابخانه‌ی ترکیبی از آنتی‌بادی‌های با طول

کامل ۳۶۹

بر زدن توالی‌های CDR ۳۷۱

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال اتصال یافته‌ی

شیمیایی ۳۷۲

آنتی‌بادی‌های مونوکلونال با اتصال شیمیایی ۳۷۴

آنتی‌بادی‌های ضد سرطان ۳۷۶

خلاصه ۳۷۶

منابع ۳۷۷

سؤالات مروری ۳۷۸

فصل ۱۱

اسیدهای نوکلئیک به‌عنوان مواد درمانی ۳۸۱

RNA آنتی‌سنس ۳۸۱

الیگونوکلئوتیدهای آنتی‌سنس ۳۸۳

ریبوزایم‌ها ۳۸۸

دوکسی ریبوزایم‌ها ۳۹۰

مولکول‌های RNA-DNA کایمر ۳۹۰

آپتامرها ۳۹۲

RNA مداخله‌گر ۳۹۳

اصول ۳۹۳

کاربردها ۳۹۶

ژن‌های آنتی‌بادی ۳۹۶

انتقال اسیدنوکلئیک ۳۹۷

ژن‌درمانی انسان ۳۹۸

سیستم‌های هدف‌گیری ۴۰۳

خلاصه ۴۰۷

منابع ۴۰۸

سؤالات مروری ۴۱۰

فصل ۱۲

واکسن‌ها ۴۱۱

واکسن‌های زیرواحدی ۴۱۴

ویروس هرپس سیمپلکس و ویروس ۴۱۵

تب برفکی ۴۱۶

وبا ۴۱۶

سارس ۴۱۷

استاقلوکوکوس اورثوس ۴۱۸

ویروس پاپیلوما‌ی انسانی ۴۱۹

واکسن‌ها پیشگیری ۴۲۰

ب-ری-ت برفکی ۴۲۱

ب-ری-ت برفکی ۴۲۱

ایمن‌سازی - واکسن‌های DNA ۴۲۳

تحویل ۴۲۳

پوسیدگی دندان ۴۲۸

واکسن‌های ضعیف شده ۴۲۹

وبا ۴۳۰

گونه‌های سالمونلا ۴۳۲

گونه‌های لیسیتایا ۴۳۲

ویروس هرپس سیمپلکس ۴۳۳

واکسن‌های وکتوری ۴۳۴

واکسن‌های ساخته شده علیه ویروس‌ها ۴۳۴

واکسن‌های ساخته شده علیه باکتری‌ها ۴۳۸

باکتری به‌عنوان سیستم تحویل آنتی‌ژن ۴۴۱

خلاصه ۴۴۲

منابع ۴۴۳

سؤالات مروری ۴۴۵

فصل ۱۳

سنتز محصولات تجاری با استفاده از

ریزسازواره‌های نوترکیب ۴۴۷

آنزیم‌های محدودالانو ۴۴۷

لیپاز ۴۵۱

مولکول‌های زیستی کوچک ۴۵۲

سنتر اسید I- اسکوریک ۴۵۲

سنتر میکروبی ایندیگو ۴۵۶

سنتر اسیدهای آمینه ۴۵۷

سنتر میکروبی لیکوین ۴۶۲

افزایش تولید اسید سوکسینیک ۴۶۳

آنتی‌بیوتیک‌ها ۴۶۴

همبانه‌سازی زن‌های بیوسنتر آنتی‌بیوتیک ۴۶۵

تنظیم بیان زن در استرپتومایست‌ها ۴۶۷

سنتر آنتی‌بیوتیک‌های جدید ۴۶۹

مهندسی آنتی‌بیوتیک‌های پلی‌کتید ۴۷۱

بهبود تولید آنتی‌بیوتیک ۴۷۳

آنتی‌بیوتیک‌های طراحی شده ۴۷۶

بیوپلیمرها ۴۷۶

صمغ زانتان ۴۷۷

ملاتین ۴۷۹

پروتئین چسبده ۴۸۰

لاستیک ۴۸۲

پلی هیدروکسی آلکانوئیت‌ها ۴۸۲

اسید هیالورونیک ۴۸۵

خلاصه ۴۸۷

منابع ۴۸۷

سؤالات مروری ۴۸۹

فصل ۱۴

زیست‌پالایی به‌وسیله‌ی ریزسازارها و

بهره‌وری از منابع زیست توده ۴۹۱

تجزیه‌ی میکروبی زئوبیوتیکی ۴۹۱

مهندسی ژنتیک مسیرهای تجزیه‌ی زیستی

۴۹۶

بهره‌وری از نشاسته و شکر ۵۰۸

تولید تجاری فروکتوز و الککل ۵۰۸

تغییر فرایند تولید الککل ۵۱۰

بهبود فرایند تولید فروکتوز ۵۱۳

تخمیر سیلو ۵۱۴

تولید ایزو پروپانول ۵۱۵

مهندسی فرایند رونویسی در مخمر ۵۱۶

استفاده از سلولز ۵۱۷

اجزای تشکیل دهنده‌ی لیگنوسلولز ۵۱۸

ساختن ترکیبات لیگنوسلولزی ۵۱۸

جداسازی زن‌های سلولز پروکابوتی ۵۲۰

جداسازی زن‌های سلولزی از سلول‌های

یوکاریوتی ۵۲۲

دستورزی زن‌های سلولزی ۵۲۴

زیئوموناس موبیلیس ۵۲۷

تولید هیدروژن ۵۳۱

خلاصه ۵۳۱

منابع ۵۳۱

سؤالات مروری ۵۳۳

فصل ۱۵

باکتری‌های افزایش‌دهی رشد گیاهان ۵۳۵

افزایش رشد توسط باکتری‌های آزاد ۵۳۶

کاهش تنش گیاه ۵۴۰

افزایش دسترسی به فسفر ۵۴۱

کنترل زیستی پاتوژن ۵۴۲

سیدروفورها ۵۴۳

آنتی‌بیوتیک‌ها ۵۴۷

انزیم‌ها ۵۴۹

کریستال شدن یخ و پروتئین‌های ضد یخ ۵۵۰

اتیلن ۵۵۱

تشکیل کلونی در ریشه ۵۵۳

تثبیت نیتروژن ۵۵۳

نیتروژن‌از ۵۵۵

اجزای نیتروژن‌از ۵۵۵

مهندسی ژنتیک خوشه‌ی ژنی نیتروژن‌از ۵۵۶

مهندسی تثبیت نیتروژن بهبود یافته ۵۶۱

تعدیل Hfin و پلی‌پتا هیدروکسی بوتیرات ۵۶۲

هیدروژن‌از ۵۶۳

سوخت‌وساز هیدروژن ۵۶۳

مهندسی ژنتیک زن‌های هیدروژن‌از ۵۶۴

تأثیر بین جانداران تشکیل دهنده‌ی گرهمک ۵۶۶

مهندسی ژنتیک زن‌های تشکیل گرهمک ۵۶۴

سیل گرهمک و اتیلن ۵۷۰

پات‌سازی محیط گیاه ۵۷۱

مهندسی سلولهای گیاهی ۵۷۱

مهندسی پدیده‌های تخمیر کننده ۵۷۳

مهندسی ادبیات شریابی ۵۷۴

فلزات در محیط زیست ۵۷۵

خلاصه ۵۷۶

منابع ۵۷۸

سؤالات مروری ۵۸۰

فصل ۱۶

حشره‌کش‌های میکروبی ۵۸۱

سم حشره‌کش باسیلوس تورینجینسین ۵۸۲

شیوه‌ی عمل و استفاده ۵۸۲

جداسازی زن سم ۵۸۷

مهندسی زن‌های سمی باسیلوس تورینجینسین

۵۸۸

سنتر طی رشد نباتی ۵۸۸

افزایش وسعت حشرات هدف ۵۹۱

انتقال زن‌های cry ۵۹۱

تغییر نواحی داراری لوپ از زمین شماره‌ی دو ۵۹۲

بهبود تحول سموم پشه‌کش ۵۹۴

محافظت از ریشه‌های گیاه ۵۹۴

بردارش پرونوکلین ۵۹۶

جلوگیری از توسعه‌ی مقاومت ۵۹۷

بهبود کنترل زیستی ۶۰۰

باکولوویروس‌ها به‌عنوان مواد کنترل زیستی ۶۰۲

سازوکار عمل ۶۰۲

مهندسی ژنتیک برای بهبود کنترل زیستی ۶۰۴

خلاصه ۶۰۶

منابع ۶۰۷

سؤالات مروری ۶۰۹

فصل ۱۷

تولید پروتئین‌ها در مقیاس بالا با استفاده

از ریزسازارهای دست‌ساز شده ۶۱۱

اصول رشد میکروبی ۶۱۳

تخمیر غیر پیوسته (بچ) ۶۱۳

تخمیر غیر پیوسته همراه با خوراک‌دهی ۶۱۵

تخمیر پیوسته ۶۱۶

به حداکثر رساندن کارایی فرایند تخمیر ۶۱۷

کشت‌های سلولی با دانسیته‌ی بالا ۶۱۸

افزایش پایداری پلاسמיד ۶۱۹

سلول‌های خاموش/شریک‌گلی ۶۲۰

ترشح پروتئین ۶۲۲

کاهش استات ۶۲۲

بیوراکتورها ۶۲۵

سیستم‌های معمول تخمیر در مقیاس بالا ۶۲۸

تخمیر دو مرحله‌ای در راکتورهای Airlift

متوالی ۶۲۹

تخمیر دو مرحله‌ای در یک راکتور مخزنی

هم‌زمان ۶۳۰

مقایسه‌ی تخمیر Batch با Fed-Batch ۶۳۲

برداشت سلول‌های میکروبی ۶۳۴

تخریب سلول‌های میکروبی ۶۳۶

فرایندهای پایین‌دستی ۶۳۷

حل کردن پروتئین‌ها ۶۳۸

رنگ DNA پلاسمیدی در مقیاس بالا ۶۳۹

خلاصه ۶۴۰

منابع ۶۴۱

سؤالات مروری ۶۴۳

فصل ۱۸

جداسازی زن‌های نشانگر از DNA

کلروپلاست ۶۷۲

خلاصه ۶۷۳

منابع ۶۷۴

سؤالات مروری ۶۷۵

فصل ۱۹

مهندسی گیاهان برای غلبه بر تنش‌های

زنده و غیرزنده ۶۷۷

بخش سوم زیست‌فناوری مولکولی سامانه‌های یوکاریوتی ۶۴۵

فصل ۱۸

مهندسی ژنتیک در گیاهان: روش‌شناسی ۶۴۷

ترانسفورماسیون گیاهان با پلاسמיד Ti باکتری

A. tumefaciens ۶۴۸

سیستم‌های وکتوری به‌دست آمده از Ti ۶۵۱

روش‌های فیزیکی انتقال زن به گیاهان ۶۵۶

بیماران ریزیرتابه ۶۵۷

مهندسی کلروپلاست ۶۵۹

استفاده از زن‌های گزارش‌گر در سلول‌های گیاهی

ترانسفورم شده ۶۶۱

دستورزی بیان زن‌ها در گیاهان ۶۶۳

جداسازی و استفاده از پروموتورهای مختلف ۶۶۳

هدف‌گیری زن ۶۶۵

تغییر هدفمند در RNA گیاهی ۶۶۶

تسهیل در خالص‌سازی پروتئین ۶۶۷

تولید گیاهان تراریخت فاقد نشانگر ۶۶۹

حذف زن‌های نشانگر از DNA هسته‌ای ۶۷۰

نوترکیبی Cre-loxP	۶۴۲
RNA مداخله گر	۶۴۶
تولیدی به وسیله ی وکتورهای پُرظرفیت	۶۴۸
موش تواریخت: کاربردها	۶۷۰
مدل های تواریخت بیماری: بیماری الزایمر	۶۷۰
استفاده از موش تواریخت به عنوان سیستم های آزمایشی	۶۷۲
تنظیم مشروط بیان ترانژن	۶۷۳
کنترل مشروط مرگ سلولی	۶۷۶
همسان سازی حیوانات اهلی به وسیله ی انتقال هسته ای	۶۷۶
احشام تواریخت	۶۷۷
تولید ترکیبات دارویی	۶۷۹
تولید دهنده ی اندام	۶۸۱
حیوانات اهلی مقاوم به بیماری	۶۸۲
بهبود کیفیت شیر	۶۸۴
بهبود صفات تولیدی حیوانات	۶۸۵
ماکیان تواریخت	۶۸۹
ماهی تواریخت	۶۹۱
خلاصه	۶۹۴
منابع	۶۹۴
سؤالات مروری	۶۹۶
بخش چهارم	
زیست فناوری مولکولی و جامعه	

اصلاح شکل ظاهری و مزه گیاهان خوراکی	۷۲۷
جلوگیری از تغییر رنگ	۷۲۷
شیرینی	۷۲۸
نشاسته	۷۳۰
دست کاری ژنتیکی رنگدانه ی گل ها	۷۳۲
گیاهان به عنوان راکتورهای زیستی	۷۳۵
آنتی بادی ها	۷۳۷
پلیمرها	۷۳۹
واکسن های خوراکی	۷۴۰
عملکرد گیاه	۷۴۲
افزایش محتوای آهن	۷۴۲
تغییر محتوای لیگنین	۷۴۳
راست برگ ها	۷۴۵
افزایش محتوای اکسیژن	۷۴۷
پالایش محیط به وسیله ی گیاه	۷۴۷
خلاصه	۷۴۹
منابع	۷۵۰
سؤالات مروری	۷۵۱
فصل ۲۱	
حیوانات تواریخت	۷۵۳
موش تواریخت: روش شناسی	۷۵۴
ش وکتور رتروویروسی	۷۵۶
روش ریزی DNA	۷۵۶
روان مهندسی سلول های بنیادی جنینی	۷۶۰
جامه اجات ژنتیکی با استفاده از سیستم	

مقاومت به حشرات	۶۷۷
افزایش بیان پروتو کسین ب. تورنیزینزیر	۶۷۸
راکتورهای دیگر برای حفاظت از گیاهان در برابر حشرات	۶۸۱
جلوگیری از ایجاد حشرات مقاوم به ب. تورنیزینزیر	۶۸۷
مقاومت ویروسی	۶۹۰
ایجاد مصونیت با واسطه ی پوشش پروتئینی ویروس	۶۹۰
مصونیت با بیان ژن های دیگر	۶۹۵
مقاومت به عفونت ها	۶۹۹
مقاومت به قارچ ها و باکتری ها	۷۰۳
تنش های اکسیداتیو	۷۰۶
تنش خشکی و شوری	۷۰۸
رسیدن میوه و پژمردگی گل	۷۱۱
خلاصه	۷۱۴
منابع	۷۱۴
سؤالات مروری	۷۱۶
فصل ۲۰	
مهندسی کیفیت گیاهان و پختن ها	۷۱۷
تغییر محتوای غذایی گیاهان	۷۱۷
اسیدهای آمینه	۷۱۷
لیپیدها	۷۱۹
ویتامین ها	۷۲۱
آهن	۷۲۵
فسفر	۷۲۶

۷۹۷

فصل ۲۲

ژنتیکی بر محیط زیست	۸۲۶
تأثیر بر تنوع زیستی	۸۲۶
اثر سم Bt روی حشرات غیرهدف	۸۲۷
مزایای زیست محیطی جانداران اصلاح شده ی ژنتیکی	۸۲۷
منافع اقتصادی	۸۲۸
پتانسیل از زیست فناوری مولکولی سود می برد	۸۲۷
تأثیرات زیست موجود در مورد غذای مهندسی شده ی ژنتیکی بر تجارت	۸۲۹
خلاصه	۸۳۰
منابع	۸۳۱
سؤالات مروری	۸۳۱
واژه نامه	۸۳۳

منابع	۸۱۷
سؤالات مروری	۸۱۸
فصل ۲۳	
مسائل اجتماعی در زیست فناوری	۸۱۹
نگرانی در مورد مصرف ایمن غذاهای اصلاح شده ی ژنتیکی	۸۱۹
تغییر ارزش تغذیه ای غذا	۸۲۰
احتمال ورود سموم یا مواد حساسیت زا درون غذا	۸۲۲
احتمال انتقال ژن ها از غذا به انسان یا ریزسازواره های روده	۸۲۴
بحث بر سر برجسبزی غذاهای اصلاح شده ی ژنتیکی	۸۲۵
نگرانی در مورد اثر جانداران اصلاح شده ی	

قانون مهندسی کاربرد زیست فناوری	۷۹۹
قانون مهندسی کاربرد زیست فناوری	۸۰۰
آزاد سازی تمدنی ریزسازواره های اصلاح شده ی ژنتیکی	۸۰۱
قانون مهندسی غذا و ترکیبات غذایی	۸۰۳
ترکیبات غذایی تولید شده توسط ریزسازواره های مهندسی شده ی ژنتیکی	۸۰۴
گیاهان زراعی اصلاح شده ی ژنتیکی	۸۰۷
دام و طیور مهندسی شده ی ژنتیکی	۸۰۹
ثبت اختراع زیست فناوری	۸۱۰
ثبت اختراع در کشورهای مختلف	۸۱۳
ثبت اختراع توالی های DNA	۸۱۴
ثبت اختراع جانداران پر سلولی	۸۱۵
ثبت اختراع و تحقیق بنیادی	۸۱۵
خلاصه	۸۱۷

با آغاز دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی زمانی که فناوری DNA نو ترکیب برای اولین بار توسعه پیدا کرد، انفجاری واقعی در دانش علوم زیستی رخ داد. از آن زمان با پیشرفت PCR، سنتز شیمیایی DNA، توالی‌یابی DNA، آنتی‌بادی‌های مونوکلونال، جهش هدایت شده، ژنومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس، درک و توانایی ما در دست‌ورزی دنیای زیستی به‌طور تصاعدی افزایش یافته است. وقتی نخستین ویرایش کتاب زیست‌فناوری مولکولی، اصول و کاربرد فناوری DNA نو ترکیب در سال ۱۹۹۴ انتشار یافت، به‌تقریب تمام موجودات تراریخت تولید شده تنها دارای یک ژن انتقال یافته بودند. تنها با گذشت ۱۵ سال، برای محققین مهندسی موجودات با ایجاد تغییر در فعالیت و تنظیم ژن‌های موجود و هم‌زمان با آن، انتقال تمامی مسیرهای جدید غیرمعمول نبود. در سال ۱۹۹۴ تنها برخی از محصولات که به‌وسیله‌ی این فناوری تولید شده بود، در بازار مصرف موجود بودند. امروزه زیست‌فناوری مولکولی صدها ماده دارویی جدید با تعداد بی‌شماری دستورالعمل و چند جین گیاه تراریخته را در اختیار ما قرار داده است. استفاده از DNA به مبنایی برای مسائل حقوقی جدید، آزمون نسبیت پدری و فرزندی و تعیین دودمان تبدیل شده است. واکسن‌های نو ترکیب متعددی با افق کاربرد وسیع تولید شده‌اند. این فهرست همچنان در حال گسترش است. در واقع زیست‌فناوری مولکولی زنده به وعده‌ها و در یک سخن دانش حقیقی‌اش بوده است. تخمین زده می‌شود که در حال حاضر در سراسر دنیا چند هزار شرکت فعال در زیست‌فناوری وجود دارد که ده‌ها هزار نفر از محققان را در استخدام خود دارد. وقتی دانش موجود در دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های دولتی و مؤسسات تحقیقاتی سراسر دنیا در نظر گرفته شود، سرعت تغییر و کشف علوم زیستی مبهوت کننده به‌نظر خواهد رسید. مبنای ویرایش چهارم زیست‌فناوری مولکولی براساس اصول سه ویرایش قبلی این کتاب است و تلاش دارد که روزنه‌ای به روی برخی از دستاوردهای مهمی که در این شاخه علمی رو به پیشرفت در چند سال گذشته رخ داده است را به روی خوانندگان بگشاید. بر حسب ضرورت ما مجبور به انتخاب‌هایی در موضوعات شدیم که در این ویرایش آمده است. علاوه بر این، روزنه‌ای که ما از آن نگاه افکندیم، در حال تغییر است. با این وجود، انتظار نگاه به آینده و تجاری شدن بسیاری از یافته‌ها، توسعه‌ی روش‌های جدید، دورنماها و کشفیات است.

برنارد آر. گللیک

جک جی. پاسترناک

جری ال. پتن

مقدمه‌ای بر ویرایش نخست

زیست‌فناوری مولکولی به‌عنوان زمینه‌ی تحقیقاتی جدیدی که حاصل تلفیق فناوری DNA نو ترکیب و صنعت میکروپزشناسی سنتی بود، در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی پا به عرصه ظهور نهاد. سطح آگاهی عمومی در مورد فناوری DNA نو ترکیب، چه با رفتن به سینما برای دیدن فیلم پارک ژوراسیک یا آن محتوی علمی و تخیلی ولی غیرقابل انکار همسانه‌سازی دایناسورها و چه با خواندن اخباری در روزنامه‌ها در مورد تجاری‌سازی یک گوجه‌فرنگی زیست‌فناورانه جدید که بر مبنای زمان نگهداری آن افزوده شده است، یا چه با شنیدن از منتقدین زیست‌فناوری مولکولی که در مورد احتمال نتایج ترسناک مهندسی ژنتیک بحث می‌کنند؛ به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته است. هدف این کتاب معرفی و بیان آنچه که زیست‌فناوری را در واقع به یک روش علمی تبدیل کرده، بگونگی انجام تحقیق در آن و نحوه‌ی تأثیرگذاری واقعی این فناوری بر زندگی ما در آینده است.

کتاب زیست‌فناوری مولکولی: اصول و کاربرد DNA نو ترکیب، به‌گونه‌ای تألیف شده تا برای دوره‌های آموزشی زیست‌فناوری، فناوری DNA نو ترکیب و مهندسی ژنتیک یا هر دوره‌ی آموزشی باشد که اصول و کاربرد روش‌های زیست‌شناسی مولکولی معاصر را معرفی می‌کند. مبنای این کتاب مطالبی است که در کلاس‌های آموزشی زیست‌فناوری در ۱۲ سال گذشته رایج شده است. دانشجویان ترم‌های آخر کارشناسی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی زیست‌شناسی و علوم مهندسی در دانشگاه و تئولو تدریس شده است. این کتاب برای دانشجویانی تألیف شده است که تصویر روشنی از مطالب اساسی بیوشیمی، ژنتیک مولکولی و میکروپزشناسی دارند. ناگفته پیداست که امکان ندارد دانشجویان تمامی این دوره‌ها را پیش از رفتن به کلاس درس زیست‌فناوری گذرانده باشند. بنابراین، سعی ما در این کتاب بر این بوده که ابتدا طرح موضوع کرده و سپس پیش از کندوکاو در مورد جنبه‌های مولکولی آن به بسط اساس زیست‌شناسی آنها پرداخته شود.

تأکید این کتاب بر چگونگی استفاده از فناوری DNA نو ترکیب برای تولید فراورده‌های مختلف و متنوع است. در هر جای آن که امکان داشته نتایج تجربی و راهکارهای عملی برای تشریح اصول و مبنای به‌کار گرفته شده و تلاش کرده‌ایم تا نگاهی گذرا داشته و چگونگی استفاده از زیست‌فناوری به‌عنوان یک فعالیت علمی را احساس کنیم. مثال‌هایی که بیان شده براساس مطالعات موردی و از منابعی کثیری به‌دست آمده که نه تنها نکات خاصی را تشریح می‌کنند، بلکه برای خواننده اطلاعات جامعی برای درک تحقیقات حال حاضر در حوزه‌های تخصصی زیست‌فناوری فراهم می‌آورد. با این وجود انتظار داریم که برخی از مثال‌های ذکر شده در زمان انتشار کتاب قدیمی‌شده باشد، زیرا زیست‌فناوری مولکولی حوزه‌ای است که به‌سرعت در حال تغییر است.

برای سهولت استفاده در کارهای روزمره، اغلب روش‌های علمی اصطلاحات و نام‌گذاری‌های تخصصی را ابداع کرده و به‌کار می‌گیرند.

تلاش داشته‌ایم تا استفاده از اصطلاحات فنی را به حداقل رسانده و در موارد ضرورت از یک اصطلاح ساده برای توصیف یک پدیده یا فرایندی استفاده کنیم که با یک اصطلاح فنی مختصر ممکن است. در بسیاری از زمینه‌های مطالعاتی، اصطلاحات مشابهی وجود دارد که یک پدیده را توصیف می‌کنند. به‌عنوان مثال در زیست‌فناوری مولکولی، فناوری DNA نوترکیب، همسانه‌سازی ژن و مهندسی ژنتیک در یک نگاه کلی معنای یکسانی دارند. وقتی از یک اصطلاح یا اصل مهمی برای بار اول در این کتاب استفاده شده، لغات مشابه یا معادل بیانی آن در پرانتز و به‌دنبال آن قید شده است. در انتهای کتاب واژه‌نامه‌ی بزرگی ارائه شده است که به خوانندگان در توضیح اصطلاحات زیست‌فناوری مولکولی کمک می‌کند.

هر فصل با بیان سرفصل موضوعات آغاز می‌شود و با چکیده‌ای از جزئیات و فهرستی از سؤالات مروری خاتمه می‌یابد تا مهارت‌های تحلیلی دانشجویان را تشدید کند. تمام ایده‌های کلیدی این کتاب با بیش از ۲۰۰ تصویر کاملاً رنگی توضیح داده شده، زیرا باور آموزشی ما این است که هر تصویر به اندازه‌ی هزاران کلمه می‌ارزد. پس از معرفی زیست‌فناوری مولکولی به‌عنوان فعالیتی علمی و اقتصادی در فصل اول، پنج فصل بعدی (دوم تا ششم) به روش‌شناسی زیست‌فناوری مولکولی می‌پردازد. فصل‌های بخش دوم زیربنای مطالب باقی‌مانده‌ی کتاب را تشکیل می‌دهند. فصل‌های هفتم تا دوازدهم در بخش دوم، مثال‌هایی از زیست‌فناوری مولکولی و میکروبی را بیان می‌کنند که موضوعاتی نظیر تولید متابولیت‌ها، واکنش‌ها، مواد تشخیصی، بیورمدیشن، استفاده از زیست توده، کودهای باکتریایی و حشره‌کش‌های میکروبی را پوشش می‌دهند. فصل سیزدهم بخشی از اجزای تولیدی فرایندهای تخمیر در مقیاس وسیع با استفاده از ریزسازواره‌های مهندسی ژنتیکی شده (نوترکیب) را بیان می‌کند. در بخش سوم، زیست‌فناوری مولکولی گیاهان و جانوران (فصل‌های چهاردهم و پانزدهم) مشغول خواهیم شد. جداسازی ژن‌های عامل بیماری‌های انسانی به کمک فناوری DNA نوترکیب و اینکه چگونه دستوری ژنتیکی باوجود اینکه در ابتدای راه قرار دارد، قصد درمان بیماری‌های انسانی در سال‌های اخیر را دارد. در فصل شانزدهم و هفدهم بیان می‌شود. این کتاب با تبیین مقررات زیست‌فناوری مولکولی و حق ثبت اختراع در بخش چهارم پایان می‌پذیرد.

اشاره‌ای کوتاه به بخش ارجاعات که در انتهای هر فصل آمده، ضروری به‌نظر می‌رسد. در مورد بسیاری از فصل‌ها تکیه‌ی ما به تحقیقات منتشر شده‌ی محققان مختلف بوده است. اگرچه برای تمامی ما داخل متن به‌طور مستقیم ارجاع داده نشده، ولی به مقالات اصلی منتشر شده در بخش ارجاعات همان فصل اشاره شده است. برخی اوقات مطالب کمک آموزشی بهره گرفته‌ایم و داده‌ها را استخراج کرده یا آنها را با انجام تغییرات در نسخه‌ی اولیه آورده‌ایم. پر واضح است که مسئولیت هر نوع اختلاف یا نمایش نادرست این ساده‌سازی‌ها - اگر چه امیدواریم رخ نداده باشد - بر عهده‌ی ماست. همچنین بخش ارجاعات شامل منابع دیگری است که به شکل عمومی به‌کار رفته و شاید اگر مدنظر قرار گیرد، خوانندگان را به موضوعات خاصی رهنمون سازد.

تشکر و قدردانی

مراتب تشکر و قدردانی خود را به افراد زیر که قسمت‌های مختلف دست‌نویس این کتاب را در مراحل تهیه خواندند، تقدیم می‌کنیم. نظرات و پیشنهادات این معلمان و دانشمندان با تجربه، کمک بی‌اندازه‌ای به ما کرد: آرنو ای. آرنسون، از دانشگاه پردو، رنالد ام. اتلس از دانشگاه لوزویل، فرد آسایل از بیمارستان عمومی ماساچوست، دیوید آر. بنسون از دانشگاه کننیکوت، جانی بی. برنچلی از دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، ای. ام. چاکاربارتی از دانشگاه ایلینویز شیکاگو، استن گلوی از دانشگاه پردو، جانت جی. گلاس از دانشگاه ایلینویز در اوربانا کمپاین، دیوید جویی از کمبریج نوروساینس، جرج دی هگمن از دانشگاه ایندیانا، جیمز بی. کاپر از دانشگاه مرینلند بالتیمور، دونالد آر. لایت فود از دانشگاه شرق واشنگتن در چنی و اسپوکان، سینتیا مور از دانشگاه واشنگتن، ویلیام ای. نیوتن از دانشگاه پلی‌تکنیک ویرجینا، دانتون اچ آدی از دانشگاه تورنتو در میسی ساگا، ریچارد پی پالمیتر از دانشگاه واشنگتن، دیوید اچ پرسینگ از مایو کلینیک، ویلیام اس. رزنیکوف از دانشگاه ویسکانسین، کمپل دبلیو. رابینسون از دانشگاه واترلو، مارک سیگل از دانشگاه واترلو، آرون جی شاتکین از مرکز پیشرفته‌ی زیست‌فناوری و پزشکی دانشگاه راجرز، جیم شوآرتز از جن تک، دانیل سی استین از دانشگاه مرینلند در پارک کالج، دین ای استلتر از دانشگاه کانزاس و ربرت تی. وینوپال از دانشگاه کننیکوت.

اسامی متخصصان انتشارات ای اس ام که در ادامه می‌آید، روی این کتاب کار کرده و شایسته‌ی تشکر ما هستند. این افراد عبارت‌اند از: سوزان بریج ویراستار ارشد تولید؛ راس سیگل ویراستار نهایی؛ جودی سیمپسون ویراستار کپی؛ سوزان اشمیدلر طراح و تهیه‌کننده هنری؛ پگ مارکو مدیر ارشد پروژه و گرافیک شبکه و طراح از شرکت راتل شلو و وتریل.

در نهایت ما خود را مدیون پاتریک فیترجرالد مدیر انتشارات ای اس ام می‌دانیم که به تمام روش‌های ممکن کمک کرد تا تلاش‌های اولیه‌ی ما به شکل نهایی و قابل قبول درآید. دلگرمی‌های ایشان در قالب سماجت و پیگیری‌های عذاب‌آور و دوستانه درخور نهایت تشکر و قدردانی است.

برنارد آر. گلیک

جک جی. پاسترناک

بیش از ۲۰ سال از نخستین چاپ کتاب «زیست‌فناوری مولکولی؛ اصول و کاربرد DNA نو ترکیب» به‌عنوان مرجعی ارزشمند در این رشته‌ی کاربردی می‌گذرد. در این مدت با توجه به رشد روزافزون این رشته‌ی علمی، مطالب کتاب در سال‌های ۱۹۹۸، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۰ سه بار مورد بازنگری قرار گرفته و متناسب با پیشرفت‌های صورت گرفته، فصل‌ها و مطالب جدیدی به کتاب افزوده شده است. مؤلفین کتاب از اساتید برجسته‌ی دانشگاه‌های کانادا هستند که از نظرات و پیشنهادات جمع‌زبانی از اساتید دانشگاه‌های آمریکا بهره‌برده‌اند. ویژگی مهم این کتاب، جامع‌نگری آن در رشته‌های مختلف زیست‌شناسی، کشاورزی، پزشکی و صنعت است. نویسندگان این کتاب فصول، مطالب و نمونه‌های متعددی را به کاربرد زیست‌فناوری در هر رشته اختصاص داده و متناسب با موضوع مورد بحث از آخرین گزارش‌های علمی استفاده کرده‌اند.

مطالب کتاب در چهار بخش گردآوری شده است. هر بخش با یک دیباچه برای ورود به موضوع و معرفی فصل‌ها آغاز می‌شود. بسته به موضوع، فصول مختلفی به هر بخش اختصاص داده شده است و مطالب هر فصل به کمک شکل‌ها و نمودارهای مختلف توضیح داده شده است. در هر فصل موضوعاتی داخل کادر و تحت عنوان «رویداد مهم» آمده است که به پیش‌زمینه‌ی کشف یا تاریخچه‌ی موضوع مورد بحث می‌پردازد. این مطالب در درک اهمیت موضوع و آشنایی با تلاش‌های صورت گرفته کمک زیادی به خواننده می‌کند. در انتهای هر فصل چکیده‌ای از مطالب آمده است و منابعی برای مطالعه‌ی بیشتر خوانندگان معرفی شده است. سوالات مروری در انتهای هر فصل به خواننده کمک می‌کند تا ارزیابی جامعی از درک خود راجع به مطالب ارائه شده داشته باشد.

کتاب حاضر با داشتن بیش از ۶۴۰ تصویر و ۱۲۰ جدول، کمک تحسین برانگیزی در درک مطالب به خواننده و آشنایی وی با فنون رایج در رشته‌ی زیست‌فناوری می‌کند. تسلسل و تنوع مطالب کتاب به‌گونه‌ای است که دانشجویان و افراد مبتدی با حداقل آشنایی با زیست‌شناسی مولکولی بتوانند از مطالب کتاب بهره‌مند شوند. نحوه طرح مسأله و ورود به موضوع با ارائه‌ی نمونه‌ها و شواهد مختلف و توضیح راه‌حل‌های ابداعی با شکل‌های متعدد و مناسب، کمک زیادی به پرورش قوه‌ی ابتکار و خلاقیت خواننده در استفاده از روش‌های زیست‌فناوری در حل مسائل مشابه داشته‌اند. دیگر علمی می‌کند. واژه‌نامه‌ی انتهایی کتاب به توضیح اصطلاحات و واژگان مورد استفاده و رایج در زیست‌فناوری می‌پردازد. برگزینش معادل‌های فارسی این واژگان سعی کرده‌ایم که از مراجع معتبری چون دانشنامه‌ی زیست‌فناوری و ژنتیک، تألیف بنیاد دانشنامه‌ی ارسی استفاده کنیم. در مواردی که معادل آن را نیافتیم با مراجعه به سایر منابع از تجربه‌ی دیگران و در نهایت از خرد جمعی گروه استفاده می‌کنیم.

کتاب «زیست‌فناوری مولکولی؛ اصول و کاربرد DNA نو ترکیب» به زبان‌های متعددی در دنیا ترجمه شده است. مدت‌هاست که درس زیست‌فناوری در دانشگاه‌های مختلف کشور تدریس می‌شود. راه جای خالی یک اثر فاخر و مرجع که بتواند پاسخ‌گوی نیاز دانشجویان مشتاق و اساتید محترم در رشته‌های مختلف باشد، احساس می‌شد. این نیاز ما را بر آن داشت تا با انتخاب این کتاب و ترجمه‌ی آن، به سهم خود گام کوچکی در جهت رفع خلأ علمی موجود در این بخش، بریم. اهمیت مقوله‌ی زیست‌فناوری و نقش آن در توسعه‌ی جایگاه علمی کشور در منطقه را می‌توان با نگاهی به سند چشم‌انداز بیست‌ساله‌ی کشور در افق ۱۴۰۴ شمسی، به‌سهولت دریافت.

به‌طور قطع هیچ اثر مکتوبی بری از ایراد نیست. تمام تلاش ما نیز بر آن است که این کار با کمترین اشتباه به دست خواننده محترم برسد؛ بنابراین، سعی کرده‌ایم تا ضمن حفظ امانت، ترجمه‌ی مناسبی از کتابی را به دست جمعی تقدیم خوانندگان کنیم. با این حال مزید امتنان است تا خوانندگان عزیز هرگونه ایراد و اشکال احتمالی را به آدرس davoodbn@mail.com ارسال فرمایند. بدون شک همدلی و همیاری لازمه هر کار دسته‌جمعی است. گروهی همدل شدند تا با همکاری هم اثری را به زیست‌فناوریع بیارایند و در این راه از همیاری و مساعدت مسئولین محترم و انتشارات پژوهشگاه رویان برخوردار شدند. این گروه ضمن ارضای نهادن، این همیاری، کتاب حاضر را خاضعانه به ارواح طیبه‌ی تمامی کسانی که در راه اعتلای علمی این مرز و بوم تلاش و مجاهدت کردند، به‌یژه دکتر سعید کاظمی آشتیانی، بنیان‌گذار فقیذ پژوهشگاه رویان، تقدیم می‌کند.

گروه ترجمه‌ی کتاب