

اصول ژنتیک هاید

زیر نظر:

دکتر سعید لطیفی نوید

مترجمین:

حمید لطیفی نوید - حامد معماریانی - لیلی رجالی - شیما سرداب - شیرین محترم -
صالح جامددر - نفیسه السادات سید حسینی - سمیرا فردوسی - سمیه صرامی -
سولماز سابقی



انستمارات برای فردا

۶۶۹۵۲۶۴۱-۲

نام کتاب: اصول ژنتیک هاید
ترجمه: حمید لطیفی نوید - حامد معماریانی - لیلی رجالی - شیما سرداب - شیرین محترم - صالح جامددر - نفیسه السادات سید حسینی - سمیرا فردوسی - سیمه صرامی - سولماز سابقی
ویراستار: دکتر سعید لطیفی نوید
ناشر: برای فردا
نوبت چاپ: اول
لیتوگرافی: نگین
چاپ: پژمان
صحافی: پژمان
شمارگان: ۵۰۰
قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۵۵-۰۴۷-۸
نشانی: تهران - انقلاب - خ لبافی نژاد - پلاک ۱۶۷ - واحد ۷ - تلفن: ۶۶۹۵۲۶۴۱-۲

سرشناسه	: هاید، دیوید، ۱۹۵۸-م.
عنوان و نام پدیدآور	Hyde, David
مشخصات نشر	: اصول ژنتیک هاید / دیوید آر. هاید؛ زیر نظر سعید لطیفی نوید؛ مترجمین حمید لطیفی نوید ... [و دیگران].
مشخصات ظاهری	: تهران: برای فردا، ۱۳۹۲.
شابک	: ۵۵۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
وضعیت فهرست نویسی	: ۲۵۰۰۰۰ ریال: 978-600-155-047-8
یادداشت	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Introduction to genetic principles, C2009.
موضوع	: مترجمین حمید لطیفی نوید، حامد معماریانی، لیلی رجالی، شیما سرداب، شیرین محترم ... [و دیگران].
شناسه افزوده	: ژنتیک
شناسه افزوده	: لطیفی نوید، حمید، ۱۳۶۷-، مترجم
رده‌بندی کنگره	: لطیفی نوید، سعید، ناظر
رده‌بندی دیویی	: ۱۳۹۲ الف ۲ هـ ۴۴۰/۵ QH۴۴۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۷۶/۵
	: ۳۲۶۰۷۳۵

هرگونه کپی‌برداری و برداشت از متن کتاب بدون اجازه‌ی کتبی از ناشر شرعاً حرام بوده و منع قانونی دارد.

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

خدای بزرگ را سپاسگزاریم که ما را در مسیر ترجمه این اثر فاخر یاری رساند. بی شک کتاب *اصول ژنتیک* هاید یکی از کتاب‌های برجسته و جامع در حوزه علم ژنتیک به شمار می‌آید. در این کتاب اصول و مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک و پیشرفت‌های فناوری اخیر در این بخش که بسیار پیچیده، متنوع و شگفت‌انگیز می‌باشد با نظم و شیوایی خاص مورد بحث قرار گرفته است. این کتاب ۲۵ فصل در شش بخش را در برمی‌گیرد و ترجمه آن در دو مجلد ارائه می‌شود. این شش بخش مباحث ذیل را دربر می‌گیرد: ۱. الگوها و مکانیسم‌های توارث کلاسیک (ژنتیک مندلی، پیوستگی جنسی و آنالیز شجره نامه، تغییرات الگوهای مندلی وراثت و پیوستگی و نقشه برداری در یوکاریوت‌ها) ۲. اساس مولکولی توارث و بیان ژن (ساختار DNA و سازماندهی کروموزوم، سیتوژنتیک، همانند سازی DNA و بیان ژن) ۳. تکنولوژی‌های مبتنی بر DNA (تکنولوژی DNA نو ترکیب و کاربرد آن، ژنومیکس و بیوانفورماتیک) ۴. کنترل بیان ژن (ژنتیک باکتری‌ها و باکتریوفاژها، کنترل بیان ژن در یوکاریوت‌ها، جهش، تعمیر و جابجایی DNA، توارث خارج هسته‌ای و آنالیز جهش) ۵. ژنتیک و فرآیندهای زیستی (ژنتیک تکوینی و ژنتیک سرطان) و ۶ ژنتیک جمعیت و تکامل. این کتاب برای دانشجویان و داوطلبان آزمون‌ها در رشته‌های ذیل سودمند خواهد بود. *گرایش‌های مختلف زیست شناسی (ژنتیک، سلولی و مولکولی و ...)* - ژنتیک پزشکی - بیوتکنولوژی پزشکی و ویروس شناس پزشکی.

برخود لازم می‌دانم که از گروه مترجمین بالاخص جناب آقای حمید لطیفی نوید که از دانشجویان برجسته و ممتاز در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری از دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های مختلف کشور می‌باشند، قدردانی نمایم. از زحمات سرکار خانم خانکی و افراد محترم انتشارات برای فردا بویژه جناب آقای دکتر عظیمی کیا، مدیر محترم انتشارات، که حق ارزنده و ممتازی در توسعه این علوم در کشور دارند سپاسگزاری می‌نمایم. از دانشجویان و استادان محترم خواهشمند است ما را از نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود آگاه سازند.

دکتر سعید لطیفی نوید

استادیار ژنتیک مولکولی

گروه زیست شناسی سلولی و مولکولی - دانشگاه محقق اردبیلی

آدرس پست الکترونیکی: slatifin@yahoo.com

درباره نویسنده

پروفسور دیوید هاید (David R. Hyde) سمت استاد گروه علوم زیستی و مدیر گروه تحقیقاتی زیرافیش دانشگاه نوتردام را برعهده دارد. وی مدرک کارشناسی خود را در رشته بیوشیمی در سال ۱۹۸۰ از دانشگاه ایالت میشیگان دریافت نمود و در ادامه موفق به اخذ مدرک دکترای خود را در این زمینه از دانشگاه ایالت پنسیلوانیا گردید. رساله دکترای ایشان پیرامون تحقیق بر روی ترانسپوزون باکتری E.coli (Tn21) بود. او دوره فوق دکترای خود را همراه با سیمور بنزر (Seymour Benzer) در انستیتو فناوری کالیفرنیا و از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۸ گذراند. موضوع مورد مطالعه وی در انستیتو فناوری کالیفرنیا (Caltech) پیرامون شناسایی الگوهای بیان ژنی در ناحیه سری مگس‌های دروزوفیلا بالغ به ویژه در چشم مرکب آن‌ها بود. در سال ۱۹۸۸ به دانشگاه نوتردام رفت و در آنجا پروژه‌های تحقیقاتی خود را در مورد شبکه مگس دروزوفیلا و مکانیسم‌های ژنتیکی مرتبط با تخریب آن آغاز نمود. تحقیقات اخیر ایشان بر روی تکوین چشم کورخرماهی (zebrafish) و مکانیسم‌های مرتبط با بازتولید نورون‌های شبکه‌ای متمرکز می‌باشد. انستیتو ملی چشم (زمین مجموعه‌ای مؤسسه‌های ملی سلامت)، بنیاد مقابله با نابینایی و برنامه متمرکز جانسون-جانسون قرار دارد.

دیوید هاید از سال ۱۹۸۹ مشغول تدریس درس بیوشیمی و زیست‌شناسی به دانشجویان ژنتیک می‌باشد. وی تا کنون در زمینه تدریس برنده چندین جایزه شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به جایزه تدریس دانشکده Kaneb Kaneb Faculty Teaching Award - (دو بار) اشاره کرد. او یکی از ده سخنران این دانشکده در سال ۲۰۰۲ بود و به طور منظم سخنرانی‌هایی را برای اساتید دانشگاه و دانشجویان در زمینه بهبود کیفیت و کارآمدی روش تدریس می‌نماید. او در هر تابستان برای دانشجویان دکترای کارشناسی ارشد درسی را تحت عنوان چگونگی بهبود سخنرانی، پیشرفت دروس مرتبط با آزمایشگاه و روش‌های بهبود یادگیری و حافظه دانشجویان دوره کارشناسی ارائه می‌دهد. علاقه و اشتیاق وی برای تدریس همواره مورد تحسین و توجه دانشجویانش قرار گرفته است و به طور مرتب از ایشان جهت حضور در مراسم فارغ التحصیلی دانشجویان دعوت می‌شود.

تقدیم به والدینم - باربارا و فرانک - برای پرورش علاقه و اشتیاق من جهت یادگیری

تقدیم به فرزندانم ناتان، بریتنی و جردن که بزرگترین و افتخارآمیزترین تجربه‌های من هستند

تقدیم به همسرم لورا، کسی که عشق و حمایت وی به عنوان بخش سودمندی از دوره زندگی من باقی مانده است

مقدمه

زمانی که تدریس ژنتیک را در سال ۱۹۸۹ آغاز کردم، درسی که به دانشجویان تدریس می‌شد شامل طیف وسیعی از موضوعات مطرح شده در ژنتیک از ژنتیک مندلی و مکانیسم‌های کروموزوم‌ها برای تنظیم بیان ژن گرفته تا تکنولوژی DNA نوترکیب می‌شد. هدف من از تدریس ژنتیک برای دانشجویان یادگیری دانش آن به شکل کاربردی بود. متوجه شدم دانشجویانی که مفاهیم را عمیقاً درک می‌کنند قادر خواهند بود مسائل مختلف ژنتیکی را حل کرده و اطلاعات مختلف را با هم درآمیخته تا درک عمیق‌تری از مفاهیم داشته باشند. کار من به عنوان یک سازماندهنده درس، فکوس روی پوشش موضوعات هر بخش و تکیه روی مفاهیم و اطلاعات مهم و جالب هر فصل بود. همچنین در پایان تدریس هر فصل روی مسائل آخر فصل و سوالات امتحانی گذشته با دانشجویان کار می‌شد تا بتوانند با مثال‌هایی خود را برای امتحان آماده کنند.

اما به هرجهت متوجه شدم که دانشجویان گاهی روی مسائل داده شده آخر فصل اشکال داشتند بنابراین در ساعات خارج از کلاس درس و در جلسه‌های تمرینی تمرینات فصل‌ها را برای دانشجویان حل و رفع اشکال می‌شد. اگرچه سوال‌های امتحان مشابه سوال‌های حل شده در سطح کلاس بود که بارها دوره شده بود، بسیاری از دانشجویان برای گرفتن حد نصاب نمره قبولی در این درس مردود می‌شدند.

طی جلساتی با خود دانشجویان متوجه شدم که آنها در دو حوزه کلی از درس تدریسی اشکالات عمده‌ای داشتند:

۱. آنها نمی‌توانستند رابطه‌ی بین کل درس تدریس شده و نکات اساسی درس را بخوبی درک کنند.
۲. دانشجویان در کاربردی کردن درس فرا گرفته برای حل تمرین‌ها ایرادهای اساسی داشتند. زیرا زمانی که تمرین به طور مختصری تغییر داده می‌شد، در حل آن دچار مشکل می‌شدند. این نشان می‌داد آنها یا در بررسی نکات مهم داده شده در مسئله ایراد داشتند و یا در درک کلی مسئله ناتوان بودند.

این مسئله زمانی بیشتر خود را نشان داد که من از آنها خواستم اطلاعات و مفاهیم یک فصل را با اطلاعات فصلی دیگر مربوط و ترکیب کنند. برای مثال اگر از دانشجویان خواسته می‌شد قالب باز خواندن را در یک توالی DNA نشان دهند بسیاری از آنها این مسئله را به درستی حل می‌کردند اما اگر به آنها یک توالی DNA رهبر (پیشرو) داده می‌شد و از آنها تشخیص قسمت قالب باز خواندن در خواست می‌شد یا اینکه اگر سوال می‌شد کدام رشته الگوی رونویسی DNA محسوب می‌شد، خیلی از آنها قادر به حل سوال نبودند.

من کتاب‌های مختلف ژنتیکی را بررسی کردم و همچنان به این فکر می‌کردم که چگونه در کسب مهارت حل مسئله‌های ترکیبی می‌توانم به دانشجویان کمک کنم. بیشتر کتاب‌های موجود روی موضوعات تاریخی، حقیقی و مفهومی بحث می‌کردند ولی حرف زیادی درباره چگونگی حل مسائل مختلف فصل برای گفتن نداشتند. اما به هرجهت در آخر هر فصل یکسری مسائل وارد شده بود که دانشجو را وادار میکرد اطلاعات آموخته را کاربردی کند بدون اینکه در مورد دستورالعمل کاربردی کردن این اطلاعات به دانشجو چیزی آموخته نشده بود، من از تجربه تدریس ژنتیک به این پی برده بودم که دانشجویان زیادی به این دستورالعمل نیازمند هستند تا بتوانند انواع مختلف

مسئله را درک و حل کنند.

در بسیاری از کتاب‌های موجود، خلاصه‌ای از کل فصل به صورت پراکنده و همچنین در انتهای فصل آمده بود و اکثر این خلاصه فصل‌های پراکنده بسیار مختصر و کوتاه بوده و نکات کلیدی فصل را برای دانشجو نمایان نمی‌کرد. خلاصه‌های پایان فصل به نظر دقیق‌تر می‌رسید اما آنها نیز تکراری از مفاهیم متن فصل بودند. گاهی نیز پرسش‌های تلفیقی در پایان هر فصل آورده می‌شد که نیازی به اطلاعات فصل یا فصل‌های دیگر داشت اما به دانشجو یاد داده نمی‌شد که چگونه اطلاعات هر دو فصل را به هم مربوط کند تا بتواند تمرین را حل کند. با دانستن این کاستی‌های کتاب موجود من تصمیم به طرح بندی و نوشتن کتاب ژنتیک مناسب دانشجو و مدرس گرفتم. من قصد دارم در این کتاب به دانشجویان کمک کنم تا بر دو مانعی که پیشتر گفته شد با آن مواجه می‌شوند، غلبه کنند. همچنین، قصد دارم طرح نوشتن کتاب حاوی مطالبی مکمل دروس تدریس شده اساتید باشد تا دانشجو جزئیات بیشتری را در زمین موضوعات پر اهمیت تدریس شده فرا گیرد. در این کتاب همچنین به مدرس کمک می‌کند تا مهارت حل تمرین‌های ژنتیک را به دانشجویان بیاموزد. امید دارم نحوه نوشتاری و طرح بندی کتاب برای مدرسی که قصد تدریس کل آن در یک ترم تحصیلی دارد کمک کننده باشد.

رشد مهارت‌های حل تمرین

من معتقدم این کتاب به تمام دانشجویان سراسر کشور کمک می‌کند تا مهارت‌های خود را در حل تمرین‌ها ارتقاء دهند. بنابراین متعهد شدم تا در سراسر کتاب توضیحاتی مبسوط برای حل یک مسئله تحلیل شود، داده شود. این موضوعات در طول متن کتاب و در نکات تعلیمی مهم بیشتر مورد بحث قرار گرفته است. هر کدام از این نکات بر اهمیت فرصتی را برای دانشجو فراهم می‌کند تا درک خود را متن درس و توانایی‌شان را برای کاربردی کردن درس و حل مسائل تقویت کنند. یکی از این بخش‌ها "کاربردی کردن قوانین ژنتیک برای حل مسائل" است. هر فصل شامل حداقل یکی از این بخش‌ها می‌شود تا گام به گام به دانشجو تحلیل اطلاعات مسئله یاد داده شود. یک مثال خوب در صفحات ۱۳۴ و ۱۳۵ آورده شده است که به دانشجو آموخته می‌شود چگونه نقشه نوترکیبی تست کراس three-point را ایجاد کند. قرار دادن این دستورالعمل‌های واضح در کنار هر فصل به دانشجو این امکان را می‌دهد که مستقیماً بعد از خواندن فصل مربوطه نحوه کاربردی کردن متن را در حل تمرین بیاموزد. بعلاوه این باکس‌ها به دانشجو این امکان را می‌دهد تا جایی کمک کننده برای حل انواع تمرینات مختلف را در کتاب براحتی بیابد.

قسمت ویژه "نویت شما" در انتهای بخش‌های کلیدی هر فصل قرار گرفته است و دانشجو را مستقیماً به مسائل اختصاصی آخر فصل هدایت می‌کند تا بتواند از درس بیان شده برای حل تمرین کمک بگیرد (مثال صفحه ۱۳۶). این به دانشجو کمک می‌کند تا بلافاصله بعد از خواندن یک قانون ویژه بتواند یک مثال از چگونگی استفاده از انواع مختلف مجموعه اطلاعاتی را بیاموزد. این قسمت ویژه به دانشجو کمک می‌کند تا با اعتماد به نفس بیشتری به خواندن ادامه دهد، و درک خود را از فصل ارزیابی کند و همچنین اگر مشکلی در بخشی از فصل داشته باشد متوجه می‌شود که همان موقع مجدد قسمت مربوطه را مرور کند. همچنین هر فصل شامل یک سری مسائل حل شده می‌شد که به دانشجو مجدداً فرصت می‌دهد تا بیاموزد

مسائل مختلف چگونه حل می‌شوند. مسائل حل شده حداقل ۲۰-۲۵ تا از بخش تمارین و مسائل را در بر می‌گیرند تا مهارت‌های حل مسئله خود را تقویت کنند. انتهای هر بخش همچنین شامل "مسائل تحلیلی فصل" می‌شود که توانایی دانشجو برای درک تعاریف متن فصل، طراحی روابط بین اطلاعات، و ویژگی‌های یک فرایند سنجیده می‌شود. بدون این مسائل توانایی دانشجو برای درک و فهم اساسی متن فصل به خطر می‌افتد.

اگرچه استفاده از داده‌های واقعی در تمرین‌ها معمولاً به حفظ فضای واقعی مسئله کمک می‌کند اما عموماً این اطلاعات شفاف نیستند. استفاده از داده‌های واقعی معمولاً نیاز به تحلیل‌های آنالیزی دارد تا مشخص شود چه میزان با مدل سازگار است. از آنجایی که برای من مهم است که دانشجو ببیند، درک کند و اطلاعات را در حل مسائل کاربردی کند، ترجیحاً از داده‌های ساختگی برای طراحی مسائل استفاده شد تا بتوانند درک دانشجو را از قوانین ژنتیکی بالا برند. بعد از فهم عمیق اینگونه مسائل دانشجو قادر خواهد بود بهتر داده‌های علمی واقعی را تحلیل کند.

تشخیص و الحاق مفاهیم کلیدی

ژنتیک یک شاخه گسترده در علم است که در تمام حوزه‌های زیست‌شناسی مدرن از زیست‌شناسی تکوینی و سلولی گرفته تا فیزیولوژی، اکولوژی و تکامل کاربرد دارد. هدف از نوشتن این کتاب این است تا دانشجو ببیند چگونه هر موضوع مورد بحث قرار گرفته به چشم انداز وسیع تر ژنتیک ملحق می‌شود.

در نقاط کلیدی "بیان دوباره مفاهیم" در طول فصل نکات مهم به صورت موجز و موثر و کافی در باکس گردآوری شده است. داوران پیش نویس این کتاب بر این نکته صحه گذاشتند که بیان دوباره مفاهیم حاوی اطلاعات ضروری خلاصه شده هر فصل می‌باشد. من هر فصل را با باکس "پیشینه ژنتیک" به پایان برده‌ام که توصیف می‌کند چگونه مطالب گفته شده در فصل با مطالب فصل‌های پیشین و بعدی مرتبط می‌شود. بنابراین دانشجو در صورت واضح نبودن مطلب به فصل‌های مربوط برای مرور مجدد متن درس ارجاع داده می‌شود. همچنین وجود این باکس این مزیت را دارد که دانشجو در کنار فکوس در جزئیات مطالب نگاه کلی و جامع به ژنتیک داشته باشد و ارتباط بخش‌های مختلف را به هم بهتر درک کند.

در نهایت، پایان هر فصل یک مسئله الحاقی فصل طراحی شده است. بهرای نمونه، مثال صفحه ۲۶۱، که در آن از اطلاعات آموخته شده فصول پیشین بسیار استفاده شده است. کاربرد این نوع مسئله در پایان بخش باعث می‌شود دانشجو به طور ویژه اصول و قوانین فراگرفته در فصل را با اطلاعات گذشته آمیخته و مسئله چند بخشی را به درستی درک و حل کند. دانشجویان کلاس من این مسئله را سخت و چالش برانگیز می‌دانند اما حل موفق آمیز آن باعث می‌شود از درک درست خود نسبت به دروس فراگرفته اطمینان خاطر یافته و مهارت تحلیل داده‌ها را فراگیرند. و در نتیجه ارزیابی درستی از خود داشته باشند.

تجسم ژنتیک با هنر آموزش صحیح

با وجود ماهیت منسجم کتاب به عنوان کمک کننده حل مسئله، ما همچنین اهمیت فراوانی برای برنامه بصری آموزشی کتاب قائل شدیم. دانشجویان من برای درک بهتر بسیاری از فرایندها و ساختارهای ژنتیکی به تصاویر و عکس‌ها متکی هستند، بنابراین، ما سعی کردیم در این کتاب برای هر مفهوم ژنتیکی تصویری

ضمیمه کنیم تا کامل کننده متن درس مربوطه به جهت یادگیری بهتر دانشجو باشد. این منجر به افزایش ۳۰-۱۵ درصدی مجموعه تصاویر به کار رفته در این کتاب نسبت به دیگر کتاب‌های موجود در بازار شد. تصاویر کمک درسی نقش بسیار مهمی برای درک متن درس برای دانشجو دارد به نحوی که وی مفاهیم برداشت شده از عکس را به عنوان یک چارچوب بزرگتر با نوشته‌های متن کتاب مطابقت داده و درس را بهتر می‌فهمد. توجه زیادی برای انتخاب مناسب تصاویر و هنر آموزش بصری شده است. نه تنها می‌توانید این دقت مداوم را حتی در رنگ‌های انتخابی شده‌ی تصاویر بیابید بلکه هماهنگی انتخاب رنگ‌ها برای توجه بیشتر به عناصر مشابه در رنگ و شکل تمام فصل‌ها نیز شایان توجه است. برای نمونه DNA همیشه آبی نمایش داده شده است و ام‌ار آن همیشه زرد رنگ است. برای DNA پلیمراز همواره از ساختار دست مانند استفاده شده است و ام‌ار آن پلیمراز را با ساختار دولبی بیضی مانند نشان داده ایم. ریبوزوم همواره یک عنصر سه گوشه قرمز رنگ است. این کار باعث کمتر شدن سردرگمی دانشجو به هنگام مطالعه مطالب جدید و متون جدید می‌شود زمانی که یک تصویر آشنا در یک متن جدید می‌بیند. به علاوه، ما از تصاویر برای رساندن مفاهیم پایه‌ای در یک چارچوب بزرگتر استفاده کردیم. تصویر ۱۷،۲۵ صفحه ۶۰۹ را اگر نگاه کنید نه تنها پروتئین‌های آبشار انتقال بیگنالی را نمایش داده است بلکه ما ما سعی کردیم پروتئین‌ها را در جای درستشان در غشاء و محفظه سلولی قرار دهیم بنابراین دانشجو می‌تواند محدودیت‌های مکانی و ویژگی‌های دینامیکی محیط را نیز بررسی کند.

ژنتیک مولکولی نوین با ابزار سنتی

دو دیدگاه متفاوت درباره ارائه ژنتیک وجود دارد. دیدگاه قدیمی که دانشجویان را با پیشرفت ژنتیک آشنا می‌کرد و در کتاب‌های گذشته بر همین به ارائه درس پرداخته شده است. این زمینه‌ی ارائه درس برای درک دانشجویانی که می‌خواهند راه پیشرفت علم را ادامه دهند ضروری است. دیدگاه دوم نوین تر بوده و در آن DNA به عنوان نقطه آغاز ارائه درس پرداخته می‌شود. این رویکرد مبتنی بر این ایده است که دانشجویان بسیار پیشتر از گرفتن درس ژنتیک در دانشگاه با مفهوم DNA آشنا شده اند و بنابراین آشنایی با آن ورود به درس ژنتیک را برای ایشان آسان تر می‌کند. مشکل رویکرد دوم دو برابر اولین دیدگاه است زیرا پس از معرفی DNA راه‌های مختلفی برای ادامه درس وجود دارد مثلاً اینکه به تنظیم ژن پرداخته شود و یا اینکه با توضیح جهش و یا ژنتیک کلاسیک ادامه یابد. این جهت دهی‌های پایین دستی معمولاً نوشتن یک کتاب درسی با این رویکرد را دشوار می‌کند. به علاوه، دانشجویان از آنجایی که در این رویکرد هسته مرکزی آموزش را توالی DNA تشکیل می‌دهد دیگر از توجه به تحلیل و پرداختن به جنبه‌های دیگر ژنتیک باز می‌مانند. به طور نمونه با دورگه گیری‌های ژنتیکی آشنا نمی‌شوند و در درک اصطلاحات ژنتیکی مانند موتاسیون نول در مقایسه با تعاریف مولکولی ضعف نشان خواهند داد. نتیجه مخرب این رویکرد در نهایت این است که دانشجو سعی میکند درک ساده خود از ژنتیک را محدود به توالی DNA کند و این نتیجه‌ی فهم بعضی از موارد تنظیم ژن مانند اپی ژنتیک که بدون تاثیر توالی DNA

اتفاق می‌افتد را برای وی دشوار می‌کند. تدریس ژنتیک با رویکرد آغاز از DNA مانند این است که سعی کنیم به رمان را از فصل آخر آن بخوانیم. در این حالت زمانی که نتیجه را می‌دانید آنوقت سعی می‌کنید اتفاقات پشت پرده که باعث تکامل داستان می‌شود را با شیوه حدس و گمان پیش برید. دانشجوی لذت دانستن داستان را و هیجان فهمیدن علت رخداد حوادث و نتایج آنها را از دست می‌دهند. بنابراین، بر اساس تجربه، من این کتاب را با رویکرد اول یعنی زمینه تاریخی نگاشته‌ام. به هر جهت، سطح جزییات بیان شده در هر فصل دایره‌ای آن محور است.

تضاد میان کمیّت و عمق ماده درسی

یکی از مسائلی که به هنگام نگارش این کتاب با آن مواجه شدم این است که در مقابل وسعت کمی کتاب عمق مطالب چه میزان است که برای درک دانشجو کافی باشد. در حالت ایدال، این کتاب مطالب را تا حد جزییاتی که برای دانشجویان بالانگیزه بیان می‌کند. متأسفانه، برای میزان کمی مطالب کتاب ژنتیک در این سطح محدودیت وجود دارد و میزان مطالب کتاب یک ترم تحصیلی دانشجو را پوشش می‌دهد. تصمیم گرفته شد که حد تعادل را برای بیان مطالب کتاب حفظ کنم و بنابراین بعضی جزییات برخی فصل‌ها مثلاً راه‌های متفاوت تولید محورهای بدن موجودات را بعد از باروری در فصل ۲۱ حذف کنم. به جای آن سعی کردم برای درک و فهم مثال‌های کتاب نزد دانشجویان تلاش بیشتری صورت گیرد. تا دانشجو درکی عمیق‌تر از فرایندها و تکنیک‌های تجربی بدست بیاورد. نیت من در این کتاب حفظ کافی مطالب ژنتیک و پردازش جزییات ژنتیکی است. برای مثال من در فصل ۲۱ تنوعی از روش‌های موجود برای فهم بهتر ژنتیک تکوینی را شرح داده‌ام بدون اینکه وارد جزییات ژنتیک تکوینی در این فصل شود. بیان جزییات کافی برای دانشجویان علاقه مند پراهمیت است. برای دانشجویی علاقه مند کتابی به روز بسیار پراهمیت است به هر جهت کتاب هر سه سال یکبار به روز می‌شود و چاپ مجدد می‌گیرد. به هر حال برای من مهم بود تا جایی که امکان دارد تصاویر و مطالب به روز باشد. در بحث پروژه توالی‌یابی ژنوم من از آخرین اطلاعات سایت www.genomesonline برای نوشتن کتاب استفاده کردم و تکمیل این فصل را به مراحل آخر فرایند چاپ کتاب موکول کردم و سعی کردم بروز باشد.

همچنین در مورد بعضی بخش‌ها تکنیک‌های مختلفی مطالب و تصاویر را بروز رسانی کردم. سعی نموده شده برخی بحث‌ها در سطح کتاب بسیار بروز باشد مانند تنظیم بیان به وسیله‌ام آر ان ا، تولید و عملکرد ام آر ان اها، ایجاد یک فنوکپی از طریق غربال‌های مولکولی کوچک و استفاده از تیلینگ در غربالگری موتانت‌ها. برای فهم هر کدام از این موضوع‌ها نمودارهای چندگانه‌ای وجود دارد که مفاهیم و روش‌ها را شرح می‌دهد. در مواردی که بحث پیچیده‌تر می‌شد من سعی کردم با مثال به شکل تصاویر مفهوم تکنیک را توضیح دهم. برای مثال در بحث غربال مولکول کوچه من تصویری استفاده کردم که در آن شرح داده شده است چگونه مولکول‌های متفاوت کوچک روی گیرنده‌های تراغشایی متفاوت که مسئول مسیر سیگنال دهی درون سلولی هستند تاثیر می‌گذارند و چگونه این به فوتیپ جهش یکی از ژن‌های درگیر مربوط می‌شود. (تصویر ۲۰، ۲۷) این تصویر نه تنها اهداف بالقوه یک غربال مولکول کوچک را نشان می‌دهد بلکه تغییر فنوکپی را در جهش مشخص نشان می‌دهد. این برای دانشجو مهم است که بداند چه آشناری از فرایندها منجر به یک عملکرد ساده می‌شود. و زیبایی زیست‌شناسی در همین فرایندها

نهفته است. مشابهها، سعی بر آن بوده است که پدیده‌های پیچیده با ذکر انواع مثال ساده شوند. برای مثال بعد از بحث مکانیسم‌های مختلف تنظیم رونویسی، تنظیم بیان ژن، تنظیم پس از ترجمه‌ای در یوکاریوت‌ها، در مورد سندرم پرادر-ویلی و سندرم آنجلمن توضیح داده شد. (فصل ۱۷) امید بر آن است که این مثال‌های واقعی، به ویژه آنهایی که به انسان مربوط می‌شود علاقه دانشجویان را به مباحث ژنتیک جلب کند و انگیزه ایشان را برای جستجوی جزییات بیشتر افزایش دهد.

مشارکت در بازبینی مقدماتی:

Kari Beth Krieger, University of Wisconsin—Green Bay

David Reed, University of Mississippi

Barbara Sears, Michigan State University

Martin Tenniswood, University of Notre Dame

Michael Windelspecht, Appalachian State University

مفاهیم آموزشی در انتهای فصل:

Aaron Cassill, University of Texas—San Antonio

Johnny El-Rady, University of South Florida

Kari Beth Krieger, University of Wisconsin—Green Bay

David Reed, University of Mississippi

بازنگری و بررسی صحت مفاهیم:

Shivanthi Anandan, Drexel University

Mianm Ashraf, Rust College

John Belote, Syracuse University

Michael Benedik, Texas A&M University

Edward Berger, Dartmouth College

Andrew J. Bohonak, San Diego State University

Helen C. Boswell, Southern Utah University

Warren W. Burggren, University of North Texas

Diane Caporale, University of Wisconsin-Stevens Point

Joseph P. Caruso, Florida Atlantic University

J. Aaron Cassill, University of Texas at San Antonio

Helen Chamberlin, The Ohio State University

Joseph P. Chinnici, Virginia Commonwealth University

Francis Choy, University of Victoria

Alberto Civetta, University of Winnipeg

Craig E. Coleman, Brigham Young University

Wes Colgan III, Pikes Peak Community College

Brian G. Condie, *University of Georgia*
Gregory P. Copenhagen, *The University of North Carolina at Chapel Hill*
Jeff DeJong, *University of Texas at Dallas*
A. Elkharroubi, *Johns Hopkins University*
Johnny El-Rady, *University of South Florida*
Asim Esen, *Virginia Polytechnic Institute and State University*
Julia Frugoli, *Clemson University*
Gail E. Gasparich, *Towson University*
Allan W. Gibson, *Malaspina University College*
Jack R. Girton, *Iowa State University*
Elliott S. Goldstein, *Arizona State University*
Nels H. Granholm, *South Dakota State University*
Mike Grotewiel, *Virginia Commonwealth University*
Nancy Ann Guild, *University of Colorado, Boulder*
Rosalind C. Haselbeck, *University of San Diego*
Jutta B. Heller, *Loyola University Chicago*
Muriel B. Herrington, *Concordia University*
April Hill, *University of Richmond*
Nancy N. Huang, *Harvard University*
Colin Hughes, *Florida Atlantic University*
John Kasmer, *Northeastern Illinois University*
David Kass, *Eastern Michigan University*
Brian R. Kreiser, *University of Southern Mississippi*
Paula Lessem, *University of Richmond*
Mark Levinthal, *Purdue University*
Paul F. Lurquin, *Washington State University*
Philip M. Mathis, *Middle Tennessee State University*
Harry Nickla, *Creighton University*
John C. Osterman, *University of Nebraska-Lincoln*
James B. Parker, *Parker College of Chiropractic*
Bruce Patterson, *University of Arizona, Tucson*
James P. Prince, *California State University, Fresno*
Jennifer Regan, *University of Southern Mississippi*
James V. Robinson, *The University of Texas at Arlington*
Barbara B. Sears, *Michigan State University*
Ekaterina Sedia, *The Richard Stockton College of New Jersey*
Rebecca L. Seipelt, *Middle Tennessee State University*
Allan M. Showalter, *Ohio University*
Maureen Shuh, *Loyola University New Orleans*
Monica M. Skinner, *Oregon State University*

Traci L. Stevens, *Randolph-Macon College*
Harald Vaessin, *The Ohio State University*
Yunqiu Wang, *University of Miami*
Tamara L. Western, *McGill University*
D. S. Wofford, *University of Florida*
Andrew J. Wood, *Southern Illinois University-Carbondale*
Yang Yen, *South Dakota State University*
Jianzhi Zhang, *University of Michigan*

www.ketab.ir

فهرست

۶	درباره نویسنده
۷	مقدمه
۱۹	فصل ۱
۱۹	مقدمه‌ای بر ژنتیک
۱۹	اهداف ضروری
۱۹	عناوین کلی فصل
۲۰	۱-۱ نگرشی کوتاه بر تاریخچه ژنتیک مدرن
۲۶	۲-۱ سه بخش کلی علم ژنتیک
۳۹	۳-۱ چرا مگس‌های میوه و باکتری‌های روده؟
۵۳	فصل ۲
۵۳	ژنتیک کلاسیک (توارث مندلی)
۵۳	اهداف ضروری
۵۴	عناوین کلی فصل
۵۵	۲-۱ آزمایش‌های مندل
۶۰	۲-۲ تفکیک (جداسازی)
۶۳	۲-۳ دسته بندی (جور شدن) مستقل
۶۸	۲-۴ نمادهای قراردادی در علم ژنتیک
۷۰	۲-۵ احتمال (Probability)
۷۶	۲-۶ آمار
۹۱	فصل ۳
۹۱	میتوز و میوز
۹۱	اهداف ضروری

۹۱	عناوین کلی فصل
۹۳	۳-۱ ساختار سلول و عملکرد آن
۹۴	۳-۲ کروموزوم‌ها
۱۰۳	۳-۴ میتوز
۱۱۰	۳-۵ میوز
۱۲۰	۳-۶ مقایسه بین میوز و میتوز
۱۲۳	۳-۷ میوز در پستانداران
۱۲۵	۳-۸ چرخه‌های زندگی
۱۳۷	فصل ۴
۱۳۷	پیوستگی جنسی و آنالیز شجره‌نامه
۱۳۷	اهداف ضروری
۱۳۸	عناوین کلی فصل
۱۳۹	۴-۱ پیوستگی جنسی
۱۵۰	۴-۳ تعیین جنسیت
۱۶۰	۴-۴ تعادل ژنی
۱۶۳	۴-۵ آنالیز شجره‌نامه
۱۸۷	فصل ۵
۱۸۷	تغییرات الگوی مندلی وراثت
۱۸۷	اهداف ضروری
۱۸۷	عناوین کلی فصل
۱۸۹	۵-۱ تنوع در غالبیت
۱۹۲	۵-۲ آلل‌های چندگانه
۱۹۶	۵-۳ آزمایش آللیسم
۱۹۹	۵-۴ آلل‌های کشنده
۲۰۶	۵-۶ میانکنش‌های ژنوتیپی
۲۱۹	۵-۷ اپی‌ژنتیک
۲۳۵	فصل ۶
۲۳۵	پیوستگی و نقشه‌برداری ژنی در یوکاریوت‌ها
۲۳۵	اهداف ضروری
۲۳۶	عناوین کلی فصل
۲۳۷	۶-۱ مروری بر پیوستگی، کراسینگ‌اور و نوترکیبی
۲۴۵	۶-۲ نقشه‌برداری دیپلوئید
۲۵۹	۶-۳ نقشه‌برداری توالی‌های DNA
۲۶۴	۶-۴ نقشه‌برداری‌ها پلوتید (آنالیز تتراد)
۲۷۵	۶-۵ مکانیسم نوترکیبی

۶-۶	پیشامدهای دیگر نو ترکیبی	۲۷۹
۶-۷	نقشه کروموزومی انسان	۲۸۳
فصل ۷		۳۰۹
۳۰۹	ساختار DNA و سازماندهی کروموزوم	۳۰۹
۳۰۹	اهداف ضروری	۳۰۹
۳۰۹	عناوین کلی فصل	۳۰۹
۳۱۱	۷-۱ خصوصیات مورد نیاز ماده‌ی ژنتیکی	۳۱۱
۳۲۰	۷-۳ خاصیت شیمیایی نوکلئیک اسیدها	۳۲۰
۳۳۳	۷-۴ سلول یوکاریوتی	۳۳۳
فصل ۸		۳۶۵
۳۶۵	تغییر در ساختار و تعداد کروموزوم‌ها	۳۶۵
۳۶۵	اهداف ضروری	۳۶۵
۳۶۵	عناوین کلی فصل	۳۶۵
۳۶۷	۸-۱ مروری بر تنوع موجود در ساختار کروموزوم	۳۶۷
۳۷۱	۸-۲ حذف‌ها	۳۷۱
۳۷۵	۸-۳ واژگونی‌ها	۳۷۵
۳۸۵	۸-۴ جابه‌جایی‌ها	۳۸۵
۳۸۷	۸-۵ شکست‌های سانترومری	۳۸۷
۳۸۹	۸-۶ مضاعف شدگی‌ها	۳۸۹
۳۹۴	۸-۷ مروری بر تنوع موجود در تعداد کروموزوم	۳۹۴
۳۹۵	۸-۸ آنیوپلوئیدی	۳۹۵
۴۰۶	۸-۹ تغییرات در یوپلوئیدی	۴۰۶
فصل ۹		۴۲۳
۴۲۳	هماندسازی DNA	۴۲۳
۴۲۳	اهداف ضروری	۴۲۳
۴۲۴	عناوین کلی فصل	۴۲۴
۴۲۵	۹-۱ مکانیسم سنتز DNA	۴۲۵
۴۳۷	۹-۲ فرآیند سنتز رشته	۴۳۷
۴۴۷	۹-۳ نقطه‌ی آغاز همانندسازی	۴۴۷
۴۵۷	۹-۴ خاتمه همانندسازی	۴۵۷
۴۵۹	۹-۵ سایر ساختارهای همانندسازی	۴۵۹
۴۶۰	۹-۶ همانندسازی DNA یوکاریوتی	۴۶۰
فصل ۱۰		۴۷۵
۴۷۵	بیان ژن: رونویسی	۴۷۵
۴۷۵	اهداف ضروری	۴۷۵

۴۷۵.....	عناوین کلی فصل.....
۴۷۸	۱۰-۱ انواع RNA
۴۷۹	۱۰-۲ رونویسی باکتریایی: مفاهیم آغازین.....
۴۸۵	۱۰-۳ فرآیند رونویسی پروکاریوتی
۴۹۶	۱۰-۴ ریبوزومها و RNA ی ریبوزومی
۴۹۸	۱۰-۵ RNA ی ناقل.....
۵۰۳	۱۰-۶ رونویسی یوکاریوتی.....
۵۱۴	۱۰-۷ تغییرات پس از رونویسی در یوکاریوتها.....
۵۳۹	۱۰-۸ RNA ی کوچک (MicroRNA)
۵۴۱	۱۰-۹ به روزرسانی: جریان اطلاعات ژنتیکی

www.ketab.ir