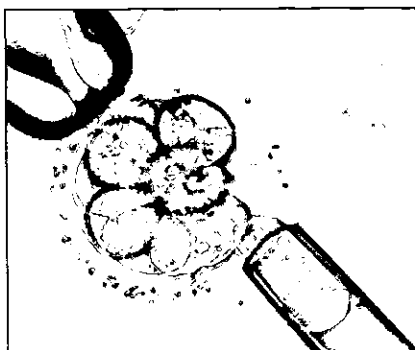




□ آنه رانیو

□ اسکات گیلبرت

جنین شناسی

بی مهرگان

دکتر کاظم پریور

استاد زیست‌شناسی سلولی و تکوینی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

دکتر مجید رجیبی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس

دکتر یاسر قهمتی

پژوهشگر پژوهشکده زیست‌شناسی و فن‌آوری سلول‌های بنیادی رویان

سرشناسه	پریور، کاظم
عنوان و پدیدآور	جنین شناسی بی مهرگان/مولفان کاظم پریور، مجید رجبی، یاسر تهمتنی.
مشخصات نشر	تهران: مبتکران؛ پیشروان ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	۴۹۲ ص. مصور.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۰۰۷-۱۵۶۲-۸
وضعیت فهرست نویسی	فیپا.
موضوع	بی مهرگان
شناسه افزوده	رجبی، مجید
شناسه افزوده	تهمتنی، یاسر
رده بندی کنگره	۱۳۹۱ ج ۴ ب/ ۳۶۲ QL
رده بندی دیویی	۵۹۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۰۵۵۱۰۱



پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)



مبتکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)

جنین شناسی بی مهرگان

مؤلفان: دکتر کاظم پریور - دکتر مجید رجبی - دکتر یاسر تهمتنی

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

حروف نگاری: مبتکران

لینوگرافی: رسام گرافیک

چاپ: تک



قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

حقوق چاپ و نشر محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری
و نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد

مرکزپخش: تهران میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری شرقی، پلاک ۵۹، کدپستی ۳۱۴۷۶۴۹۶۴

www.mobtakeran.com

تلفن ۰۲۱-۶۱۰۹۴۰۰۰ دورنگار ۰۲۱-۶۶۴۰۶۳۶۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

فصل اول: خصوصیات تکوین در متارو آ.....	۷
فصل دوم: مفهوم لارو.....	۳۵
فصل سوم: مزوزنن های دیسمید.....	۴۷
فصل چهارم: پوریفرا، اسفنج ها.....	۵۸
فصل پنجم: کیسه تنان.....	۸۳
فصل ششم: شانه داران.....	۱۲۷
فصل هفتم: کرم های پهن.....	۱۶۵
فصل هشتم: کرم های گرد.....	۱۹۱
فصل نهم: کرم های روبانی.....	۲۱۷
فصل دهم: اکیورا و سیفونکولا.....	۲۳۹
فصل یازدهم: شکمپایان.....	۲۷۱
فصل دوازدهم: کرم های حلقوی.....	۳۱۳
فصل سیزدهم: بندپایان (سخت پوستان، عنکبوتیان).....	۳۳۷
فصل چهاردهم: بندپایان (حشرات).....	۳۶۹
فصل پانزدهم: لوفوفورداران.....	۳۹۹
فصل شانزدهم: خارپوستان.....	۴۴۳

مقدمه مولف:

چگونه ممکن است در آخرین سالهای قرن بیستم، فردی به یک کتاب جنین‌شناسی جدید نیاز یابد؟ آیا زیست‌شناسی تکوینی جایگزین جنین‌شناسی نشده است؟ مگر نه این که در طی دو دهه اخیر علم کالبدشناسی جنینی، که همواره دیدگاه فوتبیلی داشته، ماهیتی سلولی - مولکولی یافته است؟ چندین راه برای پاسخگویی به این سوال، که چرا یک کتاب جنین‌شناسی جدید مورد نیاز است، وجود دارد. اولین پاسخ این است که جایگزینی جنین‌شناسی با زیست‌شناسی تکوینی مدرن بسیار انتخابی است؛ بدین معنی که تنها تعداد محدودی جاندار وجود دارند که روند جنین‌زایی آن‌ها در سطح مولکولی مورد بررسی قرار گرفته است؛ جانورانی چون مگس که *Drosophila melanogaster*، کرم نماتود *Caenorhabditis elegans*، وزغ آفریقای جنوبی *Xenopus laevis*، موش *Mus musculus*، و اخیراً ماهی *Danio rerio*، پرنده (مرغ خانگی) *Gallus domesticus* و پریمات (انسان) *Homo sapiens* به بیان دیگر، از میان میلیون‌ها حشره تنها یکی از آن‌ها به‌راستی در سطح تکوینی شناخته شده است و هزاران دوزیست تنها یک‌گونه به‌عنوان شاخص این رده گسترده و متنوع معرفی گردیده است.

دومین پاسخ، که آن هم ریشه در پاسخ اول دارد، این است که بدون داشتن اطلاعات کافی درباره تعداد زیادی گونه مختلف و متنوع، نمی‌توان دست به انجام کار مقایسه‌ای علمی زد. در این کتاب مطالب جدید زیادی آورده شده است و درواقع ما شاهد آغاز تحولی شگرف در مطالعه جنین‌شناسی می‌باشیم. در اینجا به وضوح می‌تواند دید که هر جا روشی جدید بکار برده شده است، تغییرات بنیادی در دانش جنین‌شناسی رخ داده است.

پاسخ سوم این است که امروزه مطالعه تکامل موجب ارائه معلومات زیادی در مورد تکوین بسیاری از گونه‌ها می‌گردد. به تغییرات فرایندهای تکوینی امروزه به‌عنوان دلایل ایجاد تکامل کلان (Macroevolution) نگاه می‌شود. این اشتیاق مجدد برای کشف و بررسی با دلایل و ادله تکامل کلان موجب ایجاد نسل جدیدی از مطالعات جنین‌شناسی تکاملی گردیده است.

پاسخ چهارم این است که امروزه متون زیست‌شناسی تکوینی در طی سطوح بالاتر و برای دانشجویانی بکار می‌رود که تا حدی با علوم زیست‌شناسی و ژنتیک آشنایی دارند و این موضوع موجب ایجاد یک فقدان در سطوح پایین‌تر تحصیلی می‌گردد. دانشجویانی که در کلاس‌های درس زیست‌شناسی تکوینی ما حاضر می‌شوند، در مورد فرایندهای «رونویسی» و «ترجمه» اطلاعاتی دارند اما درباره تلویلاست و یا سلول‌های سنجع عصبی هیچ نمی‌دانند. به بیان دیگر دانشجو می‌بایست ابتدا درباره «چیستی» بیاموزد، پیش از آن که در مورد «چگونگی» پرسد.

Dollinger، استاد von Baer اینگونه می‌گوید که باید ابتدا به دانشجو جنین را بدرستی بشناسان داد سپس، آن‌ها خود در مورد چگونگی تکوین آن سوالات مناسب را مطرح خواهند ساخت. امیدواریم کتاب حاضر بتواند الهام‌بخش دانشجویان در یادگیری «چیستی» ها و پرسیدن از «چگونگی»‌هایی باشد که در منابع زیست‌شناسی تکوینی به پاسخ آن‌ها پرداخته شده است.

پاسخ پنجم اینکه، مبانی زیست‌شناسی تکوینی درواقع به بیان داستان‌های موفقیت می‌پردازند؛ بدین معنی که در این منابع، جنین‌هایی مورد بحث قرار می‌گیرند که تحقیقات در مورد آن‌ها به ثمر نرفته و به همین دلیل در مورد آن‌ها بسیار می‌دانیم. این کتاب جنین‌شناسی به بحث در مورد مطالبی پرداخته است که درباره آن‌ها اطلاعات زیادی در دست نیست. در حالی که کتاب‌های زیست‌شناسی تکوینی به برجسته کردن تعداد معدودی از موجودات که به‌طور گسترده مطالعه گردیده‌اند می‌پردازد. این کتاب به گزارش موجوداتی می‌پردازد که تکوین آن‌ها بدرستی شناخته شده نیست. نقشه سرنوشت سلولی و الگوی بیان ژنی جانداران موجود در اغلب رده‌های جانوری هنوز کامل نشده است. دانشجوی زیست‌شناسی تکوینی، باید تمامی این مرزهای کشف نشده قابل جستجو را به‌خوبی بشناسد.

پاسخ ششم، از نظر زیبایی‌شناسی اهمیت دارد؛ دلیل این که امروزه بسیاری از زیست‌شناسان تکوینی بدین رشته وارد می‌شوند این است که مجذوب زیبایی‌ها، نظم و برهم کنش‌های ظریف موجود در جریان تکوین جانداران گردیده‌اند. اما کل جنین و همین‌طور لاروها، اشکال اعجاب‌انگیز و زیبایی از حیات هستند که لازم است دوباره به برنامه‌های آموزشی بازگردانده شوند. جنین‌شناسی، تغییر و تحول است. جنین‌شناسی

علم ظهور پیچیدگی‌ها است؛ پس این علم می‌تواند علم قرن ۲۱ باشد. و هنگامی که می‌فهمید که پشه بید *Cecropia* تنها یک‌بار پرواز می‌کند (آنهم برای یافتن جفت) و سپس می‌میرد، درمی‌یابید که مرحله لاروی تنها یک بخش کوچک از زندگی جانور نیست.

این کتاب به دنبال دیدن و توجه به پیوستگی‌های موجود در بین آناتومی در حال تغییر که در دروس جنین‌شناسی مورد توجه است و الگوهای سلولی و بیان ژنی در حال تغییر که در دروس زیست‌شناسی تکوینی قرار دارد می‌باشد. هریک از این دو رهیافت، بدون دیگری کامل نمی‌گردند. Alfred North Whitehead (یک فیلسوف که توسط زیست‌شناسان دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ فراوان تحسین شده است) می‌نویسد: هیچ تفاوت مشخصی بین واقعیت یک شیء و فرایندهایی که باعث ایجاد آن شده‌اند نمی‌توان یافت؛ این موضوع با مطالعات ما در تکوین همخوانی دارد.

این کتاب بدون برنامه‌ریزی از نظر زمانی نوشته شده است. در آغاز هیچ‌یک از نگارندگان این کتاب برای نوشتن آن وقت کافی نداشتند. اما با این وجود این کار را بدرستی به انجام رسانیدند و بنابراین از آنان بی‌نهایت سپاسگذارم. هر فصل از این کتاب گویی بارقه‌ای از عشق نویسندگان آن به سوی خوانندگان است. هر نویسنده، فصل مربوط به خویش را به انگیزه آشنا ساختن دانشجویان با موجوداتی در خور شناخت نگاشته است. در این میان وظیفه «اسکات» گرد آوردن این اشخاص و مقاعد ساختن آن به این واقعیت بوده است که اگر ایشان این فصول را ننگارند، دانشجویان درباره موجودات خارق‌العاده‌ای که آنها مطالعه نموده‌اند اطلاعات نخواهند داشت کار «اسکات» خواندن فصل‌ها و ویرایش آن‌ها به گونه‌ای بوده است که حتی فردی با دانش پایه‌ای زیست‌شناسی بتواند آن‌ها فهمیده و از آن لذت ببرد.

بجز دو فصل اول که به نوعی به معرفی موضوع می‌پردازند، هریک از فصول برای خود هویتی مستقل دارند. بنابراین، در مطالعه این کتاب لازم نیست ترتیب خاصی مدنظر قرار گیرد؛ اما شاید برای دانشجویان راحت‌تر باشد که مطالعه کتاب را از فصل‌هایی که موجودات آشناتری را مورد بررسی قرار می‌دهد، آغاز کنند: فصل‌هایی مانند خارپوستان، بدلیل این که در سال‌های اخیر تکوین گیاهان و جانوران از طریق مطالعات بیان ژنی و مسیرهای پیام‌رسانی بسیار مهم مرتبط شده‌اند.

از نویسندگان خواسته شده است که مطالب را برای دانشجویان بنویسند و نه برای همکاران خود. آرزویمان این است که این کتاب باعث شکل‌گیری درس‌های جدیدی در حوزه جنین‌شناسی با تأکید بر ساختارهای لاروی و جنینی گردد. البته مطالب این کتاب نمی‌تواند جایگزین مشاهده جاندار واقعی گردد.

نوشته حاضر بی‌نهایت مرهون نوشته‌های پیشگامان این عرصه است. کتاب «A Treatise on Comparative Embryology» نوشته F.M. Balfour (۱۸۸۱)، شاید آخرین کتاب جنین‌شناسی مقایسه‌ای به زبان انگلیسی باشد که هم مزوزوئن‌ها و هم مهره‌داران را با نگاهی فراگیر مورد بررسی قرار داده است. کتاب مذکور برای به هدف نزدیک کردن جنین‌شناسی و زیست‌شناسی تکاملی نگاشته شده است و ما با بهره‌گیری از بیش از بیست نویسنده، امیدواریم هدفی را که Balfour به تنهایی بر آن فائق آمده است دنبال نموده باشیم. در سالهای اول قرن حاضر، کتاب «Textbook of Embryology» سعی نمود که نگرشی فراگیر بر جنین‌شناسی ارائه دهد و درواقع از دو جلد مجزا تشکیل یافته بود: جلد بی‌مهرگان، نوشته E.W. MacBride (۱۹۱۴) و جلد مهره‌داران و بی‌مهره را مورد بررسی قرار دادند و به بیانی دیگر «مهره»، مرزی میان این دو گروه جانوری ایجاد نمود که کتاب‌های جنین‌شناسی کمی آن را موردنظر قرار دارد نه این مرز با کشف شباهت‌های ژنتیکی تکوینی حشرات و پستانداران فرو ریخت و به مرزی مصنوعی تبدیل گردید. بخصوص، در حوزه جنین‌شناسی مقایسه‌ای بی‌مهرگان چندین کتاب ارزشمند وجود دارد که از آن جمله می‌توان به کتاب‌های «Experimental Embryology of Marine and Fresh water Invertebrates» نوشته G. Reverberi (۱۹۷۱)، «General patterns of Invertebrate» نوشته G. Brusca و یک کتاب مرجع سنتی به نام «Invertebrate Embryology» ویرایش M. Kume و K. Dan (ترجمه به زبان انگلیسی در سال ۱۹۸۶) اشاره نمود. البته کتاب زیبای «The comparative Embryology of Invertebrate Animals» نوشته O.M. Ivanova – Kazas (به زبان روسی، ۱۹۷۵) به انگلیسی ترجمه نشده است اما منبعی عظیم از تصاویر و مطالب جذاب و خواندنی است. بدین امید که کتاب حاضر، براساس استانداردهایی که توسط این پیشگامان پر تلاش پایه‌گذاری گردیده است، پایدار باشد.

پیشگفتار مترجمین

جنین‌شناسی بی‌مهره‌گان شاخه‌ای از دانش زیست‌شناسی تکوینی Developmental Biology است که مراحل رشد و نمو یا تکوین جانوران بی‌مهره را در زمان گامتوزن تا شکل‌گیری کامل بدن آنها مورد بررسی قرار می‌دهد. این دانش اعجاب برانگیز و بسیار ظریف، دنیای زیبای تکوین خلقت‌های بسیار کوچک و در مواردی میکروسکوپی را با دقت تفحص می‌نماید و ارتباط تکاملی و تغییر و تحولی آنها را از دیدگاه‌های انتوژنی و فیلوژنی مورد توجه قرار می‌دهد و اساس تکامل مهره‌داران از بی‌مهره‌گان را معین می‌کند. در این کتاب پروفیسور گیلبرت و همکاران ایشان با نگاه‌های باریک‌بینانه و موشکافانه خود کلیه جزئیات تکوینی این جانوران را با دقت تمام توصیف کرده‌اند و در موارد عدیده‌ای خویشاوندی‌های تکامل آنها را تأکید نموده‌اند کتاب شامل دو بخش است که بخش عمده آن جنین‌شناسی توصیفی بی‌مهره‌گان و بخش کوچک‌تر آن جنین‌شناسی طنابداران و مهره‌داران را شامل می‌شود که از کتبی است که توجه بسیار دقیق بر تکوین بی‌مهره‌گان دارد و حتی آغاز آن را به‌طور قابل توجهی به تک‌یاختگان و آغازیان اختصاص دارد و رابطه‌ی تکاملی آنها را با جانوران بی‌مهره پرسلولی مورد بررسی قرار می‌دهد و شکل‌گیری کلنی‌های تک‌سلولی را به عنوان شروع تکامل جانوران پر سلولی مطرح می‌نماید.

مترجمین کتاب با توجه به موارد ذکر شده ترجمه آن را بر بخش بی‌مهره‌گان متمرکز نموده و با ارتباط با پروفیسور گیلبرت و کسب اجازه از وی و این که ایشان به علت گستردگی نویسندگان و مطالب کتاب قصد تجدید چاپ آن را ندارند مبادرت به ترجمه بخش بی‌مهره‌گان آن نمودند. با توجه به این که سرفصل‌های درس جنین‌شناسی مقایسه‌ای بی‌مهره‌گان و مهره‌داران در دوره کارشناسی ارشد رشته علوم جانوری با مطالب این کتاب تطابق دارد آن را به عنوان کتاب درسی به دانشجویان رشته مذکور تقدیم می‌نمایند. توصیه مترجمین کتاب به مدرسین و دانشجویان درس ذکر شده جهت درک مفاهیم کتاب، اجرای درس جنین‌شناسی عملی و مطالعه مراحل تکوین جانوران با استفاده از نمونه‌های زنده و لام‌های آماده از آنهاست. بسیاری از نمونه‌ها را می‌توان از طبیعت به‌طور زنده جمع‌آوری کرده و در آزمایشگاه در شرایط ساده و حتی امکانات آزمایشگاهی اندک رشد و نمو داده و تکثیر نمود و حتی لام‌های ماندگار از آنها تهیه کرد. از دانشجویان عزیز و استفاده‌کنندگان کتاب انتظار می‌رود از تصاویر میکروسکوپی و عمدتاً دیاگرام‌های مراحل تکوین جانوران حداکثر بهره را ببرند و مشاهدات میکروسکوپی خود را در آزمایشگاه با تصاویر کتاب تطابق دهند که در یادگیری مطالب کمک موثری خواهد نمود.

در طی بیش از چهار سال که ترجمه و تدوین این اثر به طول انجامید، دوستان و هم‌رمان زیادی با مهربانی‌شان دلگرممان نمودند که از ایشان متشکریم و بی‌نهایت سپاسگذاریم از سرکار خانم مهندس آرزو زاهدی که ویرایش ادبی بخش عمده‌ای از متن اولیه را با شکیبایی به انجام رسانیدند، جناب آقای مهندس ابراهیم حیدری که زحمت تنظیم تصاویر کتاب را صمیمانه پذیرفتند و سرکار خانم سیده سارا موسویان فرد که مسوولیت ویراستاری اولیه متن را با بردباری بر عهده داشتند، تقدیر و تشکر درازان نموده و از سایر عزیزان صمیمانه متشکریم.

مترجمین کتاب وظیفه خود می‌دانند از کلیه عزیزانی که در چاپ آن در مؤسسه انتشارات مبتکران اهتمام ورزیده‌اند تشکر و قدردانی نمایند و سپاسگزاری ویژه خود را به جناب آقای مهندس یحیی دهقانی مدیر محترم آن مؤسسه و سرکار خانم لیلی میرزائی برای تایپ و حروف‌چینی و خانم‌ها سمانه ایمان‌فرد در زمینه رسامی و مینا هرمرزی در زمینه طراحی جلد کتاب تقدیم دارند از کلیه دانشجویان و خوانندگان کتاب که نقطه‌نظرات خود را جهت کمی و کاستی اعلام فرمایند از پیش تشکر می‌شود که در چاپ‌های بعدی کتاب از آنها استفاده شود.

کازم پریور

مجید ربیعی

یاسر تهمتن

E.mails:

1. kazem_parivar@yahoo.com
2. majidrb@yahoo.com
3. yaserta@yahoo.com