



# دیرینه‌شناسی بی‌مهرگان کاربردی

مؤلفان

دکتر حسین غلامعلیان

(عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان)

دکتر رؤیا فناطی رشیدی

سرشناسه: غلامعلیان، حسین، ۱۳۵۱.  
عنوان و نام پدیدآورندگان: دیرینه‌شناسی بی‌مهرگان کاربردی / حسین غلامعلیان، رؤیا فناطی رشیدی.  
مشخصات نشر: تهران، آراین زمین، ۱۳۹۶.  
مشخصات ظاهری: نوزده، ۳۸۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.  
شابک: ۷-۱۷-۶۰۵۸-۶۰۰-۹۷۸، ۱۵۰۰۰۰ ریال  
وضعیت فهرست نویسی: فیبا  
موضوع: دیرینه‌شناسی و فسیل‌شناسی.  
شناسه ورود: فاطی رشیدی، رویا، ۱۳۶۲.  
رده‌بندی سکره: ۱۳۹۶ ۸۰۹/۸۰۹ QE770  
رده‌بندی دیویی: ۵۳  
شماره کتاب‌شناسی مدرسه: ۹۵۱، ۷۰۰



دیرینه‌شناسی بی‌مهرگان کاربردی

نویسندگان: دکتر حسین غلامعلیان و دکتر رؤیا فناطی رشیدی

شابک: ۷-۱۷-۶۰۵۸-۶۰۰-۹۷۸

ناشر: آراین زمین

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

نوبت چاپ: چاپ اول

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی: دانش‌پژوه

ناظر چاپ: عبدالله طهماسبی

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

آدرس: بزرگراه حقانی شمالی - خروجی میدان کتابی - خیابان کوشا - پلاک ۶۵ - طبقه دوم غربی.

کد پستی: ۱۵۴۷۷۱۷۴۱۱ - تلفن: ۲۲۹۲۵۲۶۳ - ۲۲۹۲۵۲۷۱ - ۲۲۹۲۵۲۷۱ - نمابر: ۲۲۹۲۵۲۷۱

Website: [www.arianzamin.com](http://www.arianzamin.com)

Email: [arianzamin@arianzamin.com](mailto:arianzamin@arianzamin.com)

حق چاپ برای انتشارات آراین‌زمین محفوظ است.

## پیش‌نوشتار

سپاس و ستایش خدای بزرگ را که به ما توان داد تا یک قدم دیگر در راه توسعه علمی و آموزش ایران عزیز و خدمت به فرزندان این سرزمین برداریم. پیش از هر سخن، لازم است یاد و خاطره استاد علم و اخلاق، شادروان دکتر محمدعلی جعفریان را گرامی بداریم؛ شخصی که الفای دیرینه‌شناسی را به ما آموخت. او مصداق واقعی حدیث گوهریار امام علی (ع) بود که می‌فرماید "هر که به من کلمه‌ای بیاموزد، مرا بنده‌ی خود کرده است".

دیرینه‌شناسی از علوم پایه‌ی زمین‌شناسی به حساب می‌آید و دهه‌های اخیر شاهد شکوفایی روزافزون این دانش در سراسر جهان بوده است. در کشور ما نیز با گسترش این دانش در دانشگاه‌ها، شاهد رشد آن بوده‌ایم. اما در معادلات افزایش تعداد دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته‌ی زمین‌شناسی، کتاب‌های درسی مناسب برای دیرینه‌شناسی بی‌مهرگان در سطح کارشناسی کمتر تألیف شده است. اکثر کتاب‌هایی که در دو دهه اخیر چاپ شده‌اند جهت ارائه در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری نگاشته شده‌اند و از نظر محتوا و حجم مطالب برای آموزش دوره‌ی کارشناسی مناسب نمی‌باشند. همچنین با توجه به تغییرات بسیار زیادی که همواره در رده‌بندی‌های سنگواره‌ها توسط دیرینه‌شناسان انجام می‌پذیرد، ارائه‌ی جدیدترین اطلاعات در این زمینه به دانشجویان ضروری به نظر می‌رسد. در این کتاب تلاش شده که ضمن خلاصه کردن و روان‌سازی مطالب، از مقالات و کتاب‌های جدید حاصل تحقیقات پژوهشگران ایرانی و خارجی استفاده شود. این داده‌های جدید به‌خصوص در رده‌بندی‌ها و همچنین سن برخی

جنس‌ها به کار رفته‌اند. جمع‌آوری این منابع علمی به دلیل تنگناهای موجود، فرآیندی طولانی بود که در مدت چندین سال انجام شده است. نگارندگان سعی کرده‌اند که تا حد ممکن از واژگان فارسی بهره بگیرند و همچنین معادل فارسی واژگان لاتین هر فصل برای بهره‌گیری بیشتر در انتهای کتاب آورده شود. از آنجا که کتاب حاضر به‌عنوان منبع آموزشی برای دانشجویان کارشناسی به کار می‌رود، سعی شده که بیشتر به گروه‌هایی پرداخته شود که مهم‌تر بوده و در کشورمان فراوان هستند. همچنین به جنس‌هایی که در چینه‌شناسی ایران اهمیت دارند نیز اشاره شده است.

امید داریم به این نوشتار، قدمی هرچند کوچک در راه افزایش آگاهی علمی دانش‌پژوهان این مرز و بوم باشد. از آنجا که هیچ‌کاری نمی‌تواند بدون ایراد باشد، از هرگونه انتقاد و پیشنهادی که برآید به بالا بردن سطح علمی کتاب کمک کند استقبال می‌شود.

در پایان نویسندگان بر خرد بایسته می‌دانند که از زحمات بی‌دریغ همه کسانی که در انتشار این کتاب کمک شایانی کردند، ابردانی بنمایند. از دوست گرامی جناب آقای دکتر واجیک هایراپطیان که نسخه‌های جدید مجمه‌عه‌ی بی‌بدیل "Treatise on Invertebrate Palaeontology" را در اختیار ما قرار داد، از آقای دکتر بابک سپهریان نسب به خاطر مشاوره علمی همچنین از داوران محترم دلسوزانه زحمت داوری این کتاب را پذیرا شدند سپاسگزاری می‌نماییم. همچنین از آقای محمد باقر اکبری که دلسوزانه متن کتاب را ویراستاری نمود تشکر می‌کنیم.

نگارندگان

تابستان ۱۳۹۶

## فهرست مطالب

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ۱   | فصل اول: کلیات.....                  |
| ۱-۱ | ۱- مقدمه.....                        |
| ۲-۱ | ۲- تاریخچه دانش دیرینه‌شناسی.....    |
| ۳-۱ | ۳- ریشه‌شناسی.....                   |
| ۴-۱ | ۴- رده‌بندی (سیستماٲک).....          |
| ۵-۱ | ۵- ۱-۴-۱ انواع رده‌بندی.....         |
| ۵-۱ | ۵- رده‌بندی سنگواره‌ها.....          |
| ۶-۱ | ۶- ۱-۵-۱ چگونگی انتخاب.....          |
| ۶-۱ | ۶- ۲-۵-۱ تیپ‌ها.....                 |
| ۶-۱ | ۶- ۳-۵-۱ نمونه‌های مورد تردید.....   |
| ۶-۱ | ۶- ۴-۱ چگونگی تشکیل سنگواره.....     |
| ۶-۱ | ۶- ۵-۱ انواع سنگواره‌ها.....         |
| ۶-۱ | ۶- ۶-۱ سنگواره‌های اندام سخت.....    |
| ۶-۱ | ۶- ۷-۱ سنگواره‌های اثری.....         |
| ۶-۱ | ۶- ۸-۱ سنگواره‌های شیمیایی.....      |
| ۶-۱ | ۶- ۹-۱ سنگواره‌های کامل.....         |
| ۶-۱ | ۶- ۱۰-۱ زمان و سنگواره‌ها.....       |
| ۶-۱ | ۶- ۱۱-۱ چینه‌نگاری.....              |
| ۶-۱ | ۶- ۱۲-۱ بوم‌شناسی دیرینه.....        |
| ۶-۱ | ۶- ۱۳-۱ محیط زیست دیرینه.....        |
| ۶-۱ | ۶- ۱۴-۱ گروه‌های اصلی بی‌مهرگان..... |
| ۶-۱ | ۶- فصل دوم: شاخه‌ی اسفنج‌ها.....     |
| ۶-۱ | ۶- ۱-۲ مقدمه.....                    |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ۲۸  | ۲-۲ ریخت‌شناسی اسفنج‌ها                                            |
| ۳۱  | ۳-۲ رده‌بندی اسفنج‌ها                                              |
| ۳۳  | ۱-۳-۲ رده‌ی اسفنج‌های شیشه‌ای یا سیلیسی (Hexactinellidea)          |
| ۳۳  | ۲-۳-۲ رده‌ی اسفنج‌های شاخی-سیلیسی (Demospongea)                    |
| ۳۵  | ۳-۳-۲ رده‌ی اسفنج‌های آهکی (کالکاره‌آ یا کلسی اسپونژیا) (Calcarea) |
| ۳۶  | ۴-۳-۲ رده‌ی استروماتوپورویدا (Stromatoporoidea)                    |
| ۳۷  | ۵-۳-۲ رده‌ی آرکئوسیاتیدا (Archaeocyathidea)                        |
| ۳۸  | ۴-۲ اسفنج‌ها به‌عنوان سازنده‌های آب‌سنگ                            |
| ۳۸  | ۵-۲ سیستم تولیدشده توسط اسفنج‌ها                                   |
| ۳۹  | ۱-۲ توصیف شماری از جنس‌های اسفنج‌ها                                |
| ۴۳  | ۷-۲ چینه‌نگاری اسفنج‌ها                                            |
| ۴۷  | فصل سوم: شاخه‌ی کپ‌ها                                              |
| ۴۷  | ۱-۳ مقدمه                                                          |
| ۴۸  | ۲-۳ ریخت‌شناسی کپ‌دارها                                            |
| ۵۰  | ۳-۳ رده‌بندی کپ‌دارها                                              |
| ۷۴  | ۴-۳ زمین‌شناسی آب‌سنگ‌ها (ریف‌ها)                                  |
| ۷۹  | ۵-۳ چینه‌نگاری مرجان‌ها                                            |
| ۸۱  | ۶-۳ مرجان‌ها گویای آب و هوا                                        |
| ۸۵  | فصل چهارم: شاخه‌ی بربوزوآ                                          |
| ۸۵  | ۱-۴ مقدمه                                                          |
| ۸۸  | ۲-۴ ریخت‌شناسی بربوزوآ                                             |
| ۹۱  | ۳-۴ رده‌بندی بربوزوآ                                               |
| ۹۱  | ۱-۳-۴ رده‌ی استنولاماتا (Stenolaemata)                             |
| ۹۳  | ۲-۳-۴ رده‌ی ژیمولاماتا (Gymnolaemata)                              |
| ۹۴  | ۳-۳-۴ رده‌ی فیلاکتولاماتا (Phylactolaemata)                        |
| ۹۵  | ۴-۴ بوم‌شناسی بربوزوآ                                              |
| ۹۶  | ۵-۴ زادآوری بربوزوآ                                                |
| ۹۹  | ۶-۴ بربوزوئرها شاخص‌های محیط زیست                                  |
| ۱۰۰ | ۷-۴ نمونه‌هایی از بربوزوئرها                                       |

|          |                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| ۱۰۵..... | ۸-۴ چینه‌نگاری بریوزوآ.....                                    |
| ۱۰۷..... | فصل پنجم: شاخه‌ی خارپوستان.....                                |
| ۱۰۷..... | ۱-۵ مقدمه.....                                                 |
| ۱۰۸..... | ۲-۵ ریخت‌شناسی خارپوستان.....                                  |
| ۱۰۹..... | ۱-۲-۵ ویژگی‌های اصلی خارپوستان.....                            |
| ۱۰۹..... | ۲-۲-۵ سامانه‌ی گردش آب و حرکت.....                             |
| ۱۱۰..... | ۳-۲-۵ تغذیه، گوارش و تنفس.....                                 |
| ۱۱۱..... | ۴-۲-۵ دفع و تولیدمثل.....                                      |
| ۱۱۲..... | ۳-۵ رده‌بندی خارپوستان.....                                    |
| ۱۱۲..... | ۱-۲-۵ رده‌ی ۱. هسانان (Asteroidea).....                        |
| ۱۱۳..... | ۲-۳-۵ رده‌ی ۲. مارپایان یا ستاره‌های شکننده (Ophiuroidea)..... |
| ۱۱۵..... | ۳-۳-۵ رده‌ی ۳. حباب‌ان (Holothuroidea).....                    |
| ۱۱۶..... | ۴-۳-۵ رده‌ی ۴. خاردران (Echinoidea).....                       |
| ۱۳۷..... | ۵-۳-۵ رده‌ی ۵. لاله‌وشان (Ctenoidea).....                      |
| ۱۴۰..... | ۶-۳-۵ رده‌ی ۶. غنچه‌سانان (Bryozoa).....                       |
| ۱۴۱..... | ۷-۳-۵ رده‌ی ۷. رومی‌فرا (Rhombifera).....                      |
| ۱۴۲..... | ۸-۳-۵ رده‌ی ۸. کارپوئیدا (Carpoidea).....                      |
| ۱۴۳..... | ۹-۳-۵ رده‌ی ۹. ادرویوآستروئیدا (Edrioasteroidea).....          |
| ۱۴۳..... | ۱۰-۳-۵ رده‌ی ۱۰. هلیکوپلاکونئیدا (Helicoplacoidea).....        |
| ۱۴۵..... | ۴-۵ چینه‌نگاری خارپوستان.....                                  |
| ۱۴۷..... | فصل ششم: شاخه‌ی نرم‌تنان.....                                  |
| ۱۴۷..... | ۱-۶ مقدمه.....                                                 |
| ۱۴۸..... | ۲-۶ ریخت‌شناسی نرم‌تنان.....                                   |
| ۱۵۰..... | ۱-۲-۶ منشأ نرم‌تنان.....                                       |
| ۱۵۱..... | ۳-۶ رده‌بندی نرم‌تنان.....                                     |
| ۱۵۲..... | ۱-۳-۶ رده‌ی ۱. چند صدفان (Polyplacophora).....                 |
| ۱۵۳..... | ۲-۳-۶ رده‌ی ۲. تک‌صدفان (Monoplacophora).....                  |
| ۱۵۳..... | ۳-۳-۶ رده‌ی ۳. دوصدفان (Rostroconchia).....                    |
| ۱۵۴..... | ۴-۳-۶ رده‌ی ۴. ناوپایان (Scaphopoda).....                      |

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۱۵۵ | ۵-۳-۶ رده‌ی دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia)                         |
| ۱۸۲ | ۶-۳-۶ رده‌ی شکم‌پایان (Gastropoda)                         |
| ۲۰۱ | ۷-۳-۶ رده‌ی تتاکولیتوئیدا (Tentaculitoidea یا Tentaculita) |
| ۲۰۲ | ۸-۳-۶ رده‌ی سرپایان (Cephalopoda)                          |
| ۲۳۳ | ۴-۶ چین‌نگاری نرم‌تنان                                     |
| ۲۳۵ | فصل هفتم: شاخه‌ی بازوپایان                                 |
| ۲۳۵ | ۱-۷ مقدمه                                                  |
| ۲۳۷ | ۲-۷ ریخت‌شناسی بازوپایان                                   |
| ۲۳۸ | ۱-۲-۷ ال‌رفور                                              |
| ۲۳۹ | ۱-۲-۷ اتصال به بستر                                        |
| ۲۴۱ | ۳-۲-۷ تغذ و دفع                                            |
| ۲۴۲ | ۴-۲-۷ تنفس و گردش خون                                      |
| ۲۴۳ | ۵-۲-۷ سامانه‌ی عصبی                                        |
| ۲۴۳ | ۳-۷ چرخه‌ی زندگی و تولیدمثل                                |
| ۲۴۴ | ۴-۷ محیط زندگی بازوپایان                                   |
| ۲۴۴ | ۵-۷ ترکیب شیمیایی و ساختار میکروسکوپی                      |
| ۲۴۵ | ۶-۷ وضعیت کفه‌ها                                           |
| ۲۴۶ | ۷-۷ اندازه‌های صدف بازوپایان                               |
| ۲۴۶ | ۸-۷ اجزاء خارجی صدف                                        |
| ۲۴۹ | ۹-۷ رشد صدف                                                |
| ۲۵۱ | ۱۰-۷ ساختمان داخلی کفه‌های بازوپایان                       |
| ۲۵۲ | ۱۱-۷ رده‌بندی بازوپایان                                    |
| ۲۵۳ | ۱-۱۱-۷ زیر شاخه‌ی لینگولی‌فرمه‌آ (Linguliformea)           |
| ۲۵۳ | ۲-۱۱-۷ زیر شاخه‌ی کرانی‌فرمه‌آ (Craniiformea)              |
| ۲۵۳ | ۳-۱۱-۷ زیر شاخه‌ی رینکونلی‌فرمه‌آ (Rhynchonelliformea)     |
| ۲۷۲ | ۱۲-۷ چین‌نگاری بازوپایان                                   |
| ۲۷۵ | فصل هشتم: شاخه‌ی بندپایان                                  |
| ۲۷۵ | ۱-۸ مقدمه                                                  |
| ۲۷۶ | ۲-۸ ریخت‌شناسی بندپایان                                    |

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| ۲۷۷ | ۳-۸ بندپایان ابتدایی                    |
| ۲۷۸ | ۴-۸ رده‌بندی بندپایان                   |
| ۲۷۸ | ۵-۸ رده‌ی تریلوبیت‌ها (Trilobita)       |
| ۲۷۹ | ۶-۸ ساختمان بدن تریلوبیت‌ها             |
| ۲۸۰ | ۱-۶-۸ سر                                |
| ۲۸۵ | ۲-۶-۸ سینه                              |
| ۲۸۶ | ۳-۶-۸ دم                                |
| ۲۸۷ | ۴-۶-۸ ساختمان بخش شکمی تریلوبیت‌ها      |
| ۲۸۹ | ۵-۶-۸ ساختمان اندام‌های نرم تریلوبیت‌ها |
| ۲۹۰ | ۷-۸ تبدیل‌مثل و رشد در تریلوبیت‌ها      |
| ۲۹۱ | ۸-۸ پیچ‌خوردن تریلوبیت‌ها               |
| ۲۹۱ | ۹-۸ روش زندگی تریلوبیت‌ها               |
| ۲۹۳ | ۱۰-۸ رده‌بندی تریلوبیت‌ها               |
| ۳۱۰ | ۱۱-۸ چینه‌نگاری تریلوبیت‌ها             |
| ۳۱۳ | فصل نهم: شاخه‌ی نیمه مازهداران          |
| ۳۱۳ | ۱-۹ مقدمه                               |
| ۳۱۴ | ۲-۹ ساختار نیمه مازهداران               |
| ۳۱۵ | ۳-۹ تاریخچه‌ی گراپتولیت‌ها              |
| ۳۱۶ | ۴-۹ ریخت‌شناسی گراپتولیت‌ها             |
| ۳۱۹ | ۵-۹ رده‌بندی گراپتولیت‌ها               |
| ۳۲۱ | ۶-۹ دیرینه بوم‌شناسی گراپتولیت‌ها       |
| ۳۲۱ | ۷-۹ تکامل گراپتولیت‌ها                  |
| ۳۲۴ | ۸-۹ نمونه‌هایی از گراپتولیت‌ها          |
| ۳۲۹ | واژه‌نامه                               |
| ۳۴۷ | منابع                                   |

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱. تصویر سنگواره‌ی دندان‌کوسه..... ۴
- شکل ۱-۲. پسوندیایی که در رده‌بندی جانوران و گیاهان به‌کار می‌روند..... ۶