



انتشارات، شماره ۵۳۳

کنودونتها

دکتر علیرضا عاشوری
مهندس محمد علی عباسی
مهندس عباس قادری

زمستان ۸۷

سرشناسه:	عاشوری، علیرضا، ۱۳۲۸ -
عنوان و نام پدید آور:	کنودونتها / تألیف علیرضا عاشوری، محمد علی عباسی، عباس قادری.
مشخصات نشر:	مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری:	۴۱۸ ص.: مصور.
فروست:	(دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۵۳۳).
شابک:	۵۸۰۰۰ ریال (ISBN: 978-964-386-203-9)
وضعیت فهرست نویسی:	فیا.
موضوع:	کنودونتها.
شناسه افزوده:	عباسی، محمد علی.
شناسه افزوده:	قادری، عباس.
شناسه افزوده:	دانشگاه فردوسی مشهد.
رده بندی کنگره:	۱۳۸۸ ع ۲ ک ۹ / ۲ / ۸۹۹ QE
رده بندی دیویی:	۵۶۲/۲
شماره کتابخانه ملی:	۱۷۵۹۹۲۸



دانشگاه فردوسی مشهد

انتشارات، شماره ۵۳۳

کنودونتها

تألیف

دکتر علیرضا عاشوری - مهندس محمد علی عباسی

مهندس عباس قادری

ویراستار علمی

دکتر بهاء الدین حمدی

وزیری، ۴۱۸ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول، تابستان ۱۳۸۸

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۵۸۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

۱۱	پیشگفتار
۱۳	فصل اول: کلیات
۱۴	تاریخچه مطالعاتی
۱۹	فصل دوم: ریخت شناسی
۱۹	ریخت شناسی عناصر اسکلتی
۲۱	ساختمان میکروسکپی عناصر اسکلتی
۲۴	مشأ عناصر اسکلتی
۲۵	تشریح ساختمان داخلی پرتو، پارا و یوکنودونتها
۲۷	ترکیب شیمیایی عناصر اسکلتی
۲۸	اشکال عناصر اسکلتی منفرد
۲۹	گروههای اصلی ریختاری
۲۹	۱- عناصر اسکلتی مخروطی شکل (Coniform elements)
۳۲	۲- عناصر اسکلتی شاخه‌ای یا میله‌ای شکل (Ramiform elements)
۳۳	طبقه‌بندی عناصر شاخه‌ای شکل
۳۵	۳- عناصر اسکلتی صفحه‌ای شکل (Pectiniform elements)
۳۷	تقسیم بندی عناصر صفحه‌ای شکل
۳۹	۴- عناصر اسکلتی تضرسی شکل (Rastrate elements)
۴۱	فصل سوم: بافت شناسی
۴۱	تاریخچه مطالعاتی
۴۷	مشخصات بافت شناسی عناصر اسکلتی

- ۴۷- بافتهای تشکیل دهنده ۴۷
- الف) بافت تیغه‌ای تاج (Lamellar crown tissue) ۴۷
- ب) ماده سفید (white matter) ۴۸
- پ) بافت قاعده‌ای (basal tissue) ۵۰
- ۲- رابطه بافتها در طی رشد ۵۴
- ۳- رشد عناصر اسکلتی ۵۶
- الف) مورفوژنز عناصر اسکلتی شاخه‌ای شکل ۵۶
- الف-۱) الگوی I ۵۶
- الف-۲) الگوی II ۵۸
- الف-۳) الگوی III ۵۹
- الف-۴) الگوی IV ۶۰
- ب) مورفوژنز عناصر اسکلتی صفحه‌ای شکل ۶۳
- ب-۱) رشد و توسعه اولیه یا مورفوژنز تیغه‌ها (Blades) ۶۳
- ب-۲) تیپ صفحه‌ای A (Type A platform) ۶۴
- ب-۳) تیپ صفحه‌ای B (Type B platform) ۶۷
- ۴- مقایسه بافتهای سخت عناصر اسکلتی ۶۷
- الف) بافت تیغه‌ای تاج ۶۸
- ب) بافت بخش قاعده‌ای ۷۰
- پ) ماده سفید ۷۰

- فصل چهارم: آپارات کنودونتها** ۷۳
- مجموعه‌های طبیعی (Natural assemblages) ۷۴
- اهمیت مطالعه آپاراتها ۷۶
- تقسیم بندی آپاراتها ۷۸
- آپاراتهای چند عضوی ۷۹
- آپاراتهای تک عضوی ۸۱
- تعداد عناصر اسکلتی در آپاراتهای چند عضوی و مجموعه‌های طبیعی ۸۱
- وضعیت قرارگیری عناصر اسکلتی در آپاراتهای چند عضوی ۸۳
- بازسازی آرایش آپارات ۸۳

۸۷	تشریح آپارات Idiognathodus بر اساس مدل پیشنهادی Purnell & Donoghue
۹۴	تقارن در آپاراتها
۹۷	فصل پنجم: آناتومی و زیست‌شناسی کنودونتها
۹۷	تاریخچه مطالعاتی
۱۰۰	آناتومی کنودونتها
۱۰۲	الف) سر (head)
۱۰۳	ب) تنه (trunk)
۱۰۴	پ) دم (tail)
۱۰۴	۱- نمونه‌های کربنیفر اسکاتلند
۱۰۷	۲- نمونه آفریقای جنوبی
۱۰۸	۳- نمونه ایالات متحده
۱۱۱	فصل ششم: خویشاوندی کنودونتها
۱۱۱	۱- مقایسه کنودونتها با بی‌مهرگان
۱۱۱	الف) ارتباط کنودونتها با نرم‌تنان
۱۱۲	ب) ارتباط کنودونتها با کرم‌های آنلید (Annelids)
۱۱۳	ج) ارتباط کنودونتها با سخت‌پوستان
۱۱۳	د) ارتباط کنودونتها با سایر بی‌مهره‌گان
۱۱۵	۲- مقایسه کنودونتها با مهره‌داران
۱۱۵	الف) نظریه Pander
۱۱۵	ب) نظریات Hinde, Newberry
۱۱۵	پ) نظریه Ulrich و Bassler
۱۱۵	یافته‌های جدید درباره خویشاوندی کنودونتها
۱۱۸	۱- ارتباط کنودونتها با چاتگناتا (Chaetognatha)
۱۲۱	۱-۱- آپارات پروتوکنودونتها و چاتگناتا
۱۲۲	۱-۲- مقایسه آناتومیکی عناصر اسکلتی در آپارات پروتوکنودونتها و چاتگناتا
۱۲۲	۱-۳- ترکیب شیمیایی عناصر اسکلتی آپارات در پروتوکنودونتها و چاتگناتا
۱۲۵	۲- ارتباط کنودونتها با شاخه طناب‌داران (Chordata)

۱۲۶	.....Vertebrata (Craniata) مهره‌داران
۱۲۹	..... فصل هشتم: نقش عناصر اسکلتی کنودونتها
۱۲۹	..... تاریخچه مطالعاتی
۱۳۱	..... نظریات جدید درباره نقش عناصر اسکلتی
۱۳۳	..... سیستم تغذیه در کنودونتها
۱۳۳	..... ۱- فرضیه ریزه خوار بودن کنودونتها (Conodonts as suspension feeders or microphagous)
۱۳۴	..... ۲- فرضیه درشت خوار بودن کنودونتها (Conodonts as predators or macrophagous)
۱۳۶	..... آثار میکروسکوپی ناشی از تغذیه در روی عناصر اسکلتی
۱۳۷	..... بررسی نقش آپارات با استفاده از مدل بازسازی شده <i>Idiognathodus</i>
۱۴۳	..... فصل هشتم: پالئواکولوژی کنودونتها
۱۴۴	..... نحوه زندگی کنودونتها (Mode of life)
۱۴۴	..... مدل‌های اکولوژیکی کنودونتها
۱۴۵	..... الف) مدل زندگی در لایه‌های آب (The depth-stratification model)
۱۴۵	..... ب) مدل پراکندگی جانبی (The lateral- Segregation model)
۱۴۶	..... عوامل اکولوژیکی مؤثر در پراکندگی کنودونتها
۱۴۶	..... ۱- عمق
۱۴۶	..... ۲- دما
۱۴۷	..... ۳- شوری
۱۴۷	..... ۴- اکسیژن
۱۴۸	..... ۵- دوری و نزدیکی به ساحل
۱۴۹	..... تأثیر پالئواکولوژی بر ریخت شناسی عناصر اسکلتی کنودونتها
۱۴۹	..... جغرافیای زیستی دیرینه (Paleobiogeography) کنودونتها
۱۵۰	..... الف) جغرافیای زیستی دیرینه کنودونتها در کامبرین پسین و اردوئین
۱۵۱	..... ب) جغرافیای زیستی دیرینه کنودونتها در پالئوزوئیک پسین و تریاس
۱۵۳	..... فصل نهم: تاکسونومی و طبقه بندی کنودونتها
۱۵۳	..... الگوی تاکسونومی کنودونتها

۱۵۳	..... (Form Taxonomy) الف) تاکسونومی بر اساس شکل
۱۵۵	..... (Multielement Taxonomy) ب) تاکسونومی چند عنصری
۱۵۷	..... (Classification) طبقه بندی
۱۵۸	..... Class Cavidonti
۱۵۸	..... Order Proconodontida
۱۶۱	..... Order Belodellida
۱۶۵	..... Class Conodonti
۱۶۵	..... Order Protopanderodontida
۱۶۶	..... Family Protopanderodontidae
۱۶۹	..... Family Clavohamulidae
۱۶۹	..... Family Acanthodontidae
۱۷۰	..... Family Drepanoistodontidae
۱۷۲	..... Order Panderodontida
۱۷۳	..... Family Panderodontidae
۱۷۷	..... Order Prioniodontida
۱۷۸	..... Family Oistodontidae
۱۸۰	..... Family Prioniodontidae
۱۸۱	..... Family Balognathidae
۱۸۳	..... Family Icriodellidae
۱۸۷	..... Family Distomodontidae
۱۸۸	..... Family Icriodontidae
۱۹۱	..... Family Polyplacognathidae
۱۹۲	..... Family Multioistodontidae
۱۹۳	..... Family Plectodinidae
۱۹۵	..... Family Cyrtionodontidae
۱۹۷	..... Family Rhipidognathidae
۱۹۹	..... Family Periodontidae
۲۰۱	..... Order Prioniodinida
۲۰۲	..... Family Chirognathidae

۲۰۳	.....	Family Prioniodinidae
۲۰۸	.....	Family Bactrognathidae
۲۱۰	.....	Family Ellisoniidae
۲۱۲	.....	Family Gondolellidae
۲۱۴	.....	Order Ozarkodinida
۲۱۴	.....	Family Spathognathodontidae
۲۲۲	.....	Family Kockelellidae
۲۲۴	.....	Family Polygnathidae
۲۲۸	.....	Family Palmatolepidae
۲۳۲	.....	Family Elictognathidae
۲۳۴	.....	Family Gnathodontidae
۲۳۸	.....	Lochriea و Vogelgnathus
۲۴۰	.....	Family Idiognathodontidae
۲۴۲	.....	Family Anchignathodontidae
۲۴۵	.....	Family Sweetognathidae
۲۴۸	.....	Family Cavusgnathidae
۲۵۰	.....	Family Mestognathidae
۲۵۳	.....	فصل دهم: کاربرد عناصر اسکلتی در زمین شناسی
۲۵۳	.....	کاربرد عناصر اسکلتی در زیست چینه نگاری (Biostratigraphy)
۲۵۴	.....	کاربرد عناصر اسکلتی در عمق سنجی و جغرافیای دیرینه
۲۵۴	.....	استفاده از شیمی زیستی (Organic chemistry) عناصر اسکلتی
۲۵۵	.....	ضریب تغییر رنگ (CAI)
۲۶۱	.....	فصل یازدهم: جهت بندی، رشد، تافونومی و فراوانی نسبی عناصر اسکلتی
۲۶۲	.....	۱- جهت بندی عناصر اسکلتی و چگونگی آرایش آنها در آپارات
۲۶۲	.....	مقدمه
۲۶۳	.....	مشکلات مربوط به جهت بندیهای سنتی در عناصر اسکلتی
۲۶۴	.....	مشکلات مربوط به آرایش عناصر اسکلتی در آپارات

۲۶۶	اصطلاحات جدید
۲۶۶	الف) جهت بندی (Orientation) عناصر اسکلتی
۲۶۸	ب) موقعیت عناصر اسکلتی در آپارات
۲۷۱	۲- رشد و جایگزینی عناصر اسکلتی در طول حیات کنودونت
۲۷۴	۳- تافونومی عناصر اسکلتی
۲۷۵	الف) عوامل قبل و هم‌زمان با رسوب گذاری
۲۷۵	الف-۱) اثر موجودات شکارچی و لاشه خوار
۲۷۵	الف-۲) اثر جریانهای دریایی (Currents)
۲۷۶	الف-۳) اثر حمل شدگی و نابرجایی (Transporting and Reworking)
۲۷۶	الف-۴) اثر نوع رسوبات و سرعت رسوب گذاری
۲۷۷	ب) عوامل بعد از رسوب گذاری
۲۷۷	۴- فراوانی نسبی عناصر اسکلتی در طول زمان زمین شناسی
۲۸۱	۵- گستره زمانی عناصر اسکلتی کنودونتها
۲۸۳	۶- الگوهای تنوع و انقراض در عناصر اسکلتی کنودونتها
۲۸۵	انقراض کنودونتها
۲۸۷	فصل دوازدهم: زیست‌چینه‌نگاری و تکامل کنودونتها
۲۸۷	کامبرین
۲۸۹	اردوئین
۲۹۴	سیلورین
۲۹۶	دونین
۲۹۹	کرینیفر
۳۰۳	پرمین
۳۰۵	تریاس
۳۰۹	فصل سیزدهم: آماده‌سازی عناصر اسکلتی
۳۰۹	الف) نمونه برداری
۳۱۰	ب) فرآیند انحلال
۳۱۱	پ) مرحله غربال کردن

۳۱۲ (ت) مرحله جداسازی
۳۱۲ جداسازی با استفاده از محلول سنگین
۳۱۲ (ث) مرحله جدایش عناصر اسکلتی (Picking)

۳۱۳ واژه‌نامه
۳۲۹ منابع و مآخذ
۳۵۵ تصاویری از برخی کنودونتهای ایران

Prees.um.ac.ir

پیشگفتار

شکر خداوند بزرگ را که فرصتی دیگر فراهم آمد تا در حد وسع علمی گامی هر چند ناچیز در جهت نشر کتابهای زمین شناسی در کشور برداشته شود.

کنودونتها گرچه از حدود ۱۵۰ سال پیش کشف شده‌اند، اما کمتر از سه دهه است که در ایران مورد توجه قرار گرفته‌اند. تدریس کنودونتها در دانشگاههای ایران از حدود ۱۵ سال پیش، ابتدا در دانشگاه فردوسی مشهد و پس از آن در دانشگاه اصفهان و پژوهشکده علوم زمین سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته است.

هر چند کنودونتها عمدتاً در مقطع تحصیلات تکمیلی تدریس می‌شوند، اما ارائه مقاله در خصوص کنودونتها در کنفرانسهای مختلف داخلی و بعضاً اشارات مختصر به آنها در مقطع کارشناسی در برخی از دانشگاههای کشور سبب شده است تا طی سالیان اخیر نیاز به کتابی به زبان فارسی در این باب مورد توجه قرار گیرد. این بستر سبب شد تا دو تن از دانشجویان مستعد و علاقه‌مند در این زمینه (آقای مهندس قادری و آقای مهندس عباسی) که در حال حاضر دوره دکترای چینه شناسی و فسیل شناسی را در دانشگاه فردوسی مشهد می‌گذرانند، با اینجانب در خصوص تهیه کتابی به زبان فارسی مذاکره کنند. حاصل این تلاش کتاب حاضر است.

با وجود تلاشهای به عمل آمده، بدیهی است کتاب حاضر عاری از نقص و کاستی نیست. از این رو صمیمانه مشتاق دریافت نقطه نظرات و نقدهای علمی همکاران محترم و دانشجویان عزیز جهت رفع نقایص در چاپهای بعدی هستیم.

لازم می‌دانم از پیشنهادات و نقطه نظرات ارزشمند همکاران ارجمند، جناب آقای دکتر حمدی و جناب آقای دکتر یزدی تشکر و قدردانی نمایم.

همکار محترم جناب آقای دکتر حمدی زحمت ویراستاری علمی کتاب را نیز به عهده داشته‌اند که جای تشکر و قدردانی دارد. جناب آقای مهندس کدکنی زحمت ویراستاری ادبی کتاب را به عهده داشته‌اند که از ایشان هم تشکر می‌نمایم.

دکتر علیرضا عاشوری

قطب فسیل شناسی دانشگاه فردوسی

مشهد

بهار ۸۷