أسس علم الأحافير الدقيقة

تأليف

الأستاذ الدكتور علي بن عبدالله الفريح

أستاذ علم الأحافير الدقيقة

قسم الجيولوجيا - كلية العلوم

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ (٢٠١١) م

الطبعة الأولى ١٤٢١هـ

الطبعة الثانية ١٤٣٢هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية للطباعة والنشر

الفريح، علي بن عبد الله

أسس علم الاحافير الدقيقة./ علي بن عبد الله الفريح - ط٢-

الرياض، ١٤٣٢هـ

٥٤٥ص؛ ١٧×٢٤سم

ردمك: ٥-٧٥٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- علم الاحافير أ.العنوان

ديوي ٥٦٠ ١٤٣٢/٤٥٣

رقم الإيداع: ١٤٣٢/٤٥٣

ردمك: ٥-٧٥٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حصل على جائزة المراعي للإبداع العلمي في مجال الجيولوجيا عام ١٤٢٤/١٤٢٥هـ.

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره، بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الخامس عشر للعام الدراسي ١٤١٨/١٤١٩هـ المعقود بتاريخ ١٤١٩/١/٧هـ الموافق ٥/٣ /١٩٩٨م. وقد وافق على إعادة طباعته في اجتماعه الثاني للعام الدراسي ١٤٣١/١٤٣٢هـ المعقود بتاريخ ١٠/٢٤/ ١٤٣١هـ الموافق ٢٠١٠/١٠/٣م.

إدارة النشر العلمي والمطابع ١٤٣٢هـ

إهـداء

إلى من كانت لي خير عون عبر سنين طويلة

إلى زوجتي الوفية أهدي

كتابي هذا رمزاً لوفائها وإخلاصها

مقدمة الطبعة الثانية

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

مثل كل علم آخر يتفرع علم الجيولوجيا Geology إلى عدة أفرع، يبحث كل منها في ناحية معينة من نواحي هذا العلم، ويصل فيها إلى أدق التفاصيل. وتبعا للبيئة التي تترسب فيها الرواسب المختلفة من قارية وبحرية، وهي التي تتكون منها الطبقات فيما بعد، فإننا نجد دائما في هذه الرواسب أو الطبقات ما يعرف بالأحافير Fossils وهي بقايا الأحياء، من حيوانات ونبات، والتي كانت تعيش في الأزمنة الجيولوجية الماضية، وهي مرتبطة مع علم الحياة Biology، وعادة ما تكون الأحافير مميزة للبيئة التي عاشت فيها. ويختص بدراسة هذه الأحافير فرع من الجيولوجيا يعرف بعلم الأحافير Paleontology. وقد انشق من هذا الفرع فرع آخر خاص بالأحافير الدقيقة Micropaleontology، وعندما نقوم بدراسة الطبقات ونوع صخورها وترتيبها منذ أقدم العصور إلى الآن، فإنه يلزم دراسة الأحافير (الكبيرة والدقيقة) المميزة لكل مجموعة من هذه الطبقات وكيفية تطورها، لوضع تقويم زمني للأرض وتقسيمه إلى أحقاب وعصور. وقد وجد علماء الأحافير الدقيقة من دراستهم للمحتوى الأحفوري المتواجد في طبقات الصخور المتعاقبة، أن الأنواع المختلفة منها قد طرأ عليها تغيرات أثناء مرور الأزمان الجيولوجية. وإذا تتبعنا هذه التغيرات في نوع ما أو في عدة أنواع، أو التغيرات التي تطرأ على طبيعة المجموعات الحيوانية Fauna أو النباتية Flora، أمكننا بذلك عمل سلم زمني يعتمد في إنشائه على هذه التغيرات.

والآن وبعد نفاذ الطبعة الأولى، رأيت أن أقوم بطبع الطبعة الجديدة بعد أن أدخلت عليها تعديلات عديدة، بعضها مرتبط بالتصحيحات، والبعض الآخر نتيجة للخبرة التي لمستها أثناء الطبعة الأولى ككتاب مقرر ومرجع لطلبة قسم الجيولوجيا بالجامعات العربية التي تدرس علم الأحافير الدقيقة. وهاأنذا أقدم الطبعة الثانية من كتاب "أسس علم الأحافير الدقيقة" المعلومات الأساسية في دراسة هذا العلم الحيوي في هذا العصر الذي نعيش فيه.

أبتهل العلي القدير أن يوفقني إلى أداء رسالتي في علم الأحافير الدقيقة على الوجه الذي يرضيه، سائلا المولى جل شأنه أن ينفع به ويجعله خالصا لوجهه، وصلى الله على أفضل الخلق نبينا محمد صلى الله عليه وسلم.

المؤلـــف

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الخلق سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين، المبعوث هدى ورحمة للناس أجمعين، بلسان عربي مبين، وعلى آله وأصحابه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين وبعد:

يهدف هذا الكتاب إلى سد فجوة في الثقافة العربية المعاصرة في مجال علم الأحافير الدقيقة، مع التركيز على أحافير الجزيرة العربية .ومن المؤمل أن يفيد طلبة المرحلة الجامعية على وجه الخصوص.وفي الكتاب فصول متخصصة يمكن أن تكون، إن شاء الله، مرجعاً ذا فائدة تعود على طلاب الدراسات العليا والبحث العلمي في تعزيز معلوماتهم.

يعد علم الأحافير الدقيقة أحد فروع علم الأحافير، وهو من أهم فروع الجيولوجيا، وينظر إليه على أنه الركيزة الأساسية في دراسة التاريخ الجيولوجي وعلم الطبقات. ويتميز علم الأحافير الدقيقة بأنه من العلوم الجيولوجية المهمة في الدراسات النفطية (البترولية) والمائية والخامات بأنواعها المختلفة، كما يفيد كثيراً في الدراسات الجيولوجية تحت السطحية، وفي مقارنة الطبقات بعضها ببعض.

لا شك أن المرء يحتاج إلى قدم راسخة وولع بعيد المدى بمجال الأحافير الدقيقة، من أجل أن يتذوق الروعة الحقيقية لهذا العلم. إذ يقضي الباحثون السنين العديدة في رحلات استكشافية، تنقيباً عن الأحافير في محاولة جادة للإلمام

بها ولمقارنة بعضها ببعض ومعرفة فوائدها وتطبيقاتها العملية . وإنى آمل أن يوجد بين دفتي هذا الكتاب ما يفيد في تخريج مختصين متميزين في هذا المجال الدقيق.وستغمرني السعادة إذا ما تحقق للبعض الجمع بين الدراسة النظرية وبين التطبيق العملي في آن واحد. ولا شك أنه من أجل إحراز تقدم للأمام في هذا العالم الشديد التعقيد والذي تسيره التكنولوجيا، علينا أن نرجع إلى الماضي السحيق لنكتشف أنفسنا، من نحن؟ وما الأرض التى ورثناها؟ وما أسرارها؟ وكيف نفيد منها ونستثمر مكوناتها؟ وغير ذلك. ولذا فإن عالم الأحافير يعد في الواقع رجل المستقبل مثلما هو رجل الماضي.

يتألف الكتاب من ستة فصول، الفصل الأول عبارة عن أسس عامة تعطي القاريء الكريم فكرة شاملة عن التأحفر وبيئات التأحفر وأهمية دراسة الأحافير، والتاريخ الجيولوجي لها، وكيفية جمع وتحضير الأحافير للدراسة. أما الفصل الثاني فخصص لدراسة الأوليات ذات الأهمية الجيولوجية وهي "الفورامنيفرا والراديولاريا". كما أفرد الفصل الثالث للبحث في "الأوستراكودا" وتصنيفها. أما الفصل الرابع فيعالج كلاً من الطحالب بأنواعها المختلفة والدياتومات. بينما يتطرق الفصل الخامس إلى الأحافير النباتية الدقيقة وانتشارها وإلى تطبيقاتها المختلفة وطرق تحضيرها ودراستها. أما الفصل السادس والأخير فخصص للبحث في "الكونودونت" وأصلها والبنية المجهرية لها.

وهذا الكتاب، مثله مثل أمور عديدة في الحياة، ما كان ليرى النور أو يبرز إلى الوجود دون أولئك الذين تركوا في نفسي الأثر البالغ في بداية الطريق، ثم ما لبثوا أن أرشدوني وأخذوا بيدي لاحقاً في مجال تخصصي المختار. ومن أساتذتي العديدين بجامعة الملك سعود أود أن أسدي جزيل شكري لمعالي الأستاذ الدكتور محمد بن عبده يماني، ومعالي الأستاذ الدكتور عبدالله بن عمر نصيف، والأستاذ الدكتور عبدالله العقيل الحمدان، والأستاذ الدكتور عبدالملك بن عبدالله الخيال،

وهم بدون شك رواداً جديرين بمنزلة خاصة في لوحة الشرف الجيولوجية بالمملكة العربية السعودية. ومن الأساتذة الأفاضل الآخرين الأستاذ الدكتور بيتر سيلفستر برادلي أستاذ الجيولوجيا السابق بجامعة ليستر، بانجلترا والذي أشرف على رسالتي للدكتوراه؛ والأستاذ الدكتور كين ماكنزي أستاذ الجيولوجيا بجامعة ملبورن، باستراليا؛ والأستاذ الدكتور روجر كيزلر أستاذ الجيولوجيا بجامعة كنساس، بالولايات المتحدة الأمريكية؛ والأستاذ الدكتور جون نيل أستاذ الجيولوجيا بجامعة هل، بانجلترا؛ والأستاذ الدكتور كيونيهيرو ايسهيزاكي أستاذ الجيولوجيا بجامعة توهوكو، باليابان؛ والأستاذ الدكتور جيرد هارتمان أستاذ الجيولوجيا بجامعة هامبورج، بألمانيا. وكل واحد من هؤلاء يعد عملاقاً حقاً في هذا الميدان.

كما أود أن أتقدم بجزيل شكري وعظيم امتناني لسعادة الأستاذ الدكتور عبدالله عبدالله حجازي وهو أحد أساتذتي المتميزين في مرحلة البكالوريوس، الذى تكرم بمراجعة وتصحيح مسودة هذا الكتاب لغوياً.

أخيراً، أتقدم بشكري الخاص لأسرتي التي كانت تنفث في أوصالي روح الأمل إذا ما تملكني القنوط وانتابني اليأس في تلك الأيام التي كانت الوحدة فيها أنيسي في العمل الميداني والمخبري، نبشاً لمئات العينات الصخرية، سعياً وراء الأحافير وتجهيزها لأبحاثي المختلفة. ولا يفوتني أن أقدم شكري وامتناني لجامعة الملك سعود لمنحي إجازة تفرغ علمي لإنهاء هذا الكتاب، كما يسعدني أن أقدم الشكر لكل من أبدى أو سوف يبدي ملاحظات أو اقتراحات تسهم في تطوير وتحسين هذا الكتاب وإبرازه مستقبلاً في صورة أفضل وأكمل باذن الله.

وفقنا الله جميعاً لخدمة ديننا ووطننا الغالي.

والله ولي التوفيق، ، ،

المؤلف

المحتويات

صفحة

مقدمة الطبعة الثانية ..... و
مقدمة ..... ز

الفصل الأول: أسس عامة

التأحفر ٢
بيئات الترسيب البحرية ٤
تصنيف النطق البحرية ٦
تصنيف الأحياء البحرية ٨
أهمية الأحافير ١٠
التاريخ الجيولوجي ١١
جمع العينات وتحضيرها ١٤

الفصل الثاني: الأوليات

اللحميات ٢٠
جذريات الأقدام ٢٠
الفورامنيفرا ٢١
الأجزاء الرخوة ٢١

التغذية ٢٣
التكافل بين الفورامنيفرا والطحالب ٢٥
التكاثر والتطور ٢٧
الأجزاء الجيرية ٢٩
بنية وتركيب جدار الصدفة ٣٠
شكل الصدفة ٣٣
ترتيب الحجرات ٣٥
فتحة الصدفة ٤١
الزخرفة ٤٣
أهمية الصدفة في حياة الفورامنيفرا ٤٣
البيئة ٤٥
التوزيع البيئي ٤٩
البيئة القديمة ٥٢
التصنيف والوصف التفصيلي ٦١
التاريخ الجيولوجي ١٠٢
الراديولاريا ١٠٥
الأجزاء الرخوة ١٠٥
التغذية ١٠٧
التكاثر ١٠٩
الهيكل ١٠٩
الجدار ١٠٩
البيئة ١١٠
التصنيف ١١٠

رواسب الراديولاريا ١١٣
التاريخ الجيولوجي ١١٤

الفصل الثالث: الأوستراكودا

الأجزاء الرخوة ١٤٠
الزوائد ١٤٥
الزائدة الذيلية المزدوجة ١٥١
الأعضاء التناسلية ١٥١
التكاثر ١٥٣
النمو ١٥٤
تغيرات الدرقة أثناء مراحل النمو ١٥٧
التغذية ١٥٧
البيئة ١٥٨
العوامل البيئية الأساسية وتأثيرها على الأوستراكودا ١٦٠
الأجزاء الجيرية ١٦٢
إفراز الدرقة ١٦٣
الصفيحة الخارجية ١٦٣
الزخرفة ١٦٨
ندب العضلات والندب الأخرى ١٧٥
البقع العينية ١٨٠
الصفيحة الداخلية ١٨١
الدهليز ١٨٣
خط الالتحام ١٨٣

الحاشية ١٨٥
الحرف ١٨٥
الثقوب ١٨٥
المفصلة ١٨٨
التوجيه ١٩٣
التصنيف والوصف التفصيلي ١٩٤
التاريخ الجيولوجي ٢٦٧

الفصل الرابع: الطحالب ٣٢٤

الطحالب الكلسية وغير الكلسية ٣٢٤
الطحالب الخضراء المزرقة ٣٢٦
تصنيف الطحالب الخضراء المزرقة ٣٢٦
بيئة الطحالب الخضراء المزرقة ٣٢٨
البنيات الكلسية التي ترتبط بالطحالب الخضراء المزرقة ٣٢٩
الستروماتوليت ٣٣٠
الطحالب الخضراء المتكلسة ٣٣٢
تصنيف الطحالب الخضراء المتكلسة ٣٣٣
الطحالب الحمراء المتكلسة ٣٣٨
التاريخ الجيولوجي ٣٤٢
الكريسوفيتا ٣٤٣
الدياتومات ٣٤٣
الصدفة ٣٤٤
البيئة ٣٤٦

التاريخ الجيولوجي ٣٤٩

الفصل الخامس: علم الأحافير النباتية الدقيقة

انتشار الأبواغ وحبوب اللقاح ٣٦٥
تطبيقات دراسات البالينولوجي ٣٦٧
تحضير العينات ٣٦٩
دراسة الأحافير النباتية الدقيقة بالمجهر ٣٧٣
دورة حياة النباتات الوعائية البرية ٣٧٤
الأبواغ ٣٧٦
الوصف التفصيلي ٣٧٦
الزخرفة الجدارية ٣٧٩
الأبعاد ٣٨٢
التصنيف الشكلي ٣٨٢
التصنيف النباتي ٣٨٧
التاريخ الجيولوجي ٣٩٣
حبوب اللقاح ٤٠٠
الوصف التفصيلي ٤٠٢
التصنيف الشكلي ٤٠٤
التصنيف النباتي ٤١٠
التاريخ الجيولوجي ٤١٦

الفصل السادس: الكونودونت

البنية المجهرية ٤٤٢
تركيب الجدار ٤٤٤

أصل الكونودونت ٤٤٥
البيئة ٤٤٦
التاريخ الجيولوجي ٤٤٧
المراجع ٤٥٣
ثبت المصطلحات ٤٦٥
كشاف الموضوعات ٥٤١