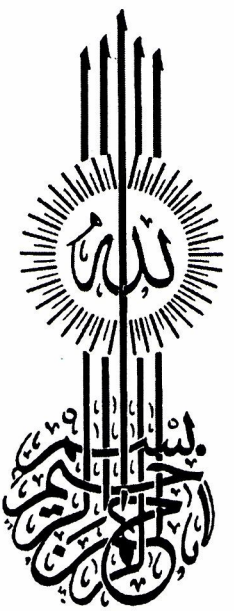

بسم الله الرحمن الرحيم

الأطلس الملون

للصخور والمعادن

في القطاعات الرقيقة

تأليف

و. س. ماكنزي
أستاذ علم الصخور المتقاعد
جامعة مانشستر، إنجلترا

أ. اي. أدامز
أستاذ الجيولوجيا المشارك
جامعة مانشستر، إنجلترا

ترجمة

الدكتور أحمد بن عبدالقادر المهندس
أستاذ علم المعادن ـ قسم الجيولوجيا
جامعة الملك سعود

الدكتور علي نور الدين
خبير الثروات الطبيعية
وزارة الاقتصاد و التخطيط - المملكة العربية السعود

النشر والمطابع ـ جامعة الملك سعود
ص.ب ٦٨٩٥٣ الرياض ١١٥٣٧ ـ المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٤هـ (٢٠٠٣م).

هذه ترجمة عربية مصرح بها لكتاب

"A Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section",
W.S. Mackenzie & A. E. Adams, 1998, Manson Publishing Ltd., England.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثنا النشر الأطلس الملون
للصخور والمعادن في القطعات الرقيقة.
و. س. ماكنزي، أ . أي أدامز؛ أحمد بن عبدالقادر المهندس، علي نور
الدين، الرياض، ١٤٢٤هـ.
٢٣٥ ص ، ١٧×٢٤ سم
ردمك ٣ - ٥٢٩ - ٣٧ - ٩٩٦٠
١ - الصخور ٢ - المعادن أ.أدامر، أ.اي. (مؤلف مشارك)
ب. المهندس، أحمد بن عبدالقادر (مترجم) ج. نور الدين، علي
(مترجم) د. العنوان.
ديوي ٥٥٢ ١٤٢٤/٣٦٧

رقم الإيداع: ٦٧ / ١٤٢٤
ردمك :

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه الحادي عشر للعام الدراسي ١٤٢٢/ ١٤٢٣هـ الذي عقد بتاريخ ٢٧/ ١١/ ١٤٢٢هـ الموافق ١٠/ ٢/ ٢٠٠٢م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٤هـ

مقدمة المترجمين

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين . . أما بعد:

فيسعدنا أن نقدم للمكتبة العربية، وللطلاب العرب الدارسين لعلوم الأرض في المرحلة الجامعية، ولجميع الجيولوجيين، ترجمة لكتاب:

"A Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section"

الأطلس الملون للصخور والمعادن في القطاعات الرقيقة لمؤلفيه الأستاذ الدكتور: و. س. ماكنزي والدكتور: أ. اي. آدمز بجامعة مانشستر ببريطانيا.

لقد وضعنا نصب أعيننا أثناء ترجمة هذا الكتاب المهم أن يكون ملبياً لاحتياجات طلاب الجيولوجيا أثناء دراستهم الجامعية، فيما يختص بالدراسة المجهرية للمعادن والصخور، وأن يكون مرجعاً مفيداً لدراسة المعادن والصخور تحت المجهر.

لقد ركز المؤلفان على تبسيط وإيجاز الخواص الضوئية، دون الدخول في التفصيلات المعقدة، أو دراسة المعادن تحت الضوء المتجمع، كما أن هدفهما الرئيس هو دراسة المعادن والتعرف عليها في القطاعات الرقيقة للصخور، بالإضافة إلى دراسة بعض القطاعات الرقيقة للصخور النارية والرسوبية والمتحولة.

ولاشك أن وصف المعادن والصخور ليست هدفاً في حد ذاته، ولكنه وسيلة علمية متطورة لكشف أسرار المعادن والصخور، والعوامل التي أدت إلى نشأتها، بالإضافة إلى التغيرات اللاحقة التي طرأت عليها، وهذا ما سوف يلاحظه الطالب فيما بعد.

إن هذا الأطلس هو مقدمة جيدة لاستخدام القطاعات الرقيقة لدراسة المعادن وعلم وصف الصخور تحت المجهر المستقطب. ويتضمن الأطلس جميع أنواع الصخور والمعادن بتوازن معقول، مما يزود الطالب بنظرة شاملة وممتازة عن علم المعادن البصري ووصف الصخور. والأطلس مدعم بأكبر عدد من الصور المجهرية التي توضح كثيراً من الخصائص المهمة للمعادن والصخور بأنواعها الثلاثة.

ونحن إذ نقدم هذا الكتاب المترجم إلى جميع طلاب علوم الأرض بمن فيهم طلاب الجغرافيا الطبيعية لنرجو أن يكون مفيداً لهم ودافعاً لهم للمزيد من العطاء العلمي وخدمة الوطن.

وأخيراً وليس آخرا يتقدم المترجمان بالشكر والامتنان لمعالي الأستاذ الدكتور: عبدالله بن محمد الفيصل مدير الجامعة، وسعادة الأستاذ الدكتور: خالد بن عبدالرحمن الحمودي وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي على دعمهما وتشجيعهما للترجمة في جامعتنا العريقة، كما نشكر مركز الترجمة على حصوله على الإذن من الناشر، وتكليفنا بترجمة هذا الكتاب، كما نشكر كل من أسهم في إخراج هذا الكتاب بصورته الحالية من محكمين ومحررين وفنيين، ونخص بالذكر سعادة الأستاذ الدكتور: إبراهيم بن سعد المهيزع المشرف على النشر العلمي والمطابع فلهم منا جميعاً كل الشكر والتقدير.

والله نسأل أن ينتفع بعملنا هذا، إنه على كل شيء قدير.

المترجمان

مقدمة المؤلفين

ينبغي للطالب الذي يود اكتساب الدراسة التمهيدية التي يتم على أساسها تحديد المعادن والصخور تحت المجهر المستقطب أن يكون ملماً ببعض المعلومات عن تركيب المجهر المركب في أبسط صورة. وقد يبدو بعض التناقض في تعريف تلك المصطلحات، إلا أن العدسات المكبرة توصف بأنها المجهر البسيط، بينما يوصف المجهر المركب أساساً بأنه مجموعتان من العدسات إحدهما تنتج صورة حقيقية للمرئي (العدسات الشيئية) والأخرى تكبر هذه الصورة (العدسات العينية). وعادة ما يصل التكبير لأكثر من (٢٠) مرة باستخدام المجهر المركب. ويفترض أن توجد عمليات الضبط البؤري وضبط الإضاءة والتأكد من مركزية المسرح بالنسبة للمحور البصري في المجهر، كما يفترض أيضاً أن يكون لدى الطالب الوسيلة لتجميع قطاعات رقيقة للصخور قريبة من السمك القياسي ولأقرب (٠,٠٠١) من البوصة أو (٠,٠٣) من المليمتر.

إننا نأمل أن نساعد الطالب على وصف المعادن، فبعد زمن قليل من الدراسة يمكن للمبتدئ أن يتوقع (يخمن) وصف بعض المعادن، ويصبح أكثر اعتياداً على معرفة صخور المعادن الأكثر شيوعاً تحت المجهر عن طريق ملاحظة خواصها. ويمكن أن يعمل ذلك على نحو مرض طالما أن الطالب يمكن أن يصف الخواص البصرية بدرجة صحيحة، أما إذا كان هناك واحد أو أكثر من هذه الخواص غير معروفة لهذا المعدن الذي تم اقتراحه، فإن التحديد يكون غير صحيح وعلى الطالب أن يعيد التفكير.

تتكون الصخور من تجمعات من المعادن، ويعتمد تعريف الصخر على الوفرة النسبية للمعادن بها وعلى العلاقات النسيجية فيما بينها. ولن يتم إقحام الطالب في الأصل الصخري - دراسة أصل الصخر - حيث إن الهدف من الدراسة هو تقديم موضوع وصف الصخور. ونظراً لأنه من الأهمية بمكان أن نميز بين الملاحظات المبنية على الفرضيات والملاحظات التي يجب أن تظهر أولاً، فإن بعض الاقتراحات عن أصل الصخور مع ذلك يجب أن تؤخذ في الاعتبار قبل أن تصنف الصخور، غير أن ذلك كله ليس محتملاً أن يكون محلاً للخلاف. ونشير بأنه قد تم وضع وصف مبسط عن تسمية الصخور في كل جزء من أجزاء الكتاب.

ولم يتم وضع وصف بتروجرافي كامل لصخر ما، حيث إن ذلك يتم كتابته فقط بعد الفحص الفعلي للقطاع الرقيق للصخر والذي يمكن رؤيته تحت مستويات تكبير مختلفة تغطي مساحة ممثلة للصخر ككل.

المؤلفان

تمهيد

تم إعداد هذا الأطلس لدارسي علوم الأرض والجيولوجيا وعلم المعادن والجغرافيا الطبيعية والذين يحتاجون لمصدر معلومات للدراسات العملية عن الصخور والمعادن تحت المجهر. وما دام الغرض من تقديم الكتاب هو أن يكون مقدمة لأحد الموضوعات لطلاب الكليات والجامعات باعتباره جزءاً أساسياً من دراستهم، فإننا نأمل أيضاً أن يجد الجيولوجيون وعلماء المعادن غير المحترفين الفائدة والإثارة. لقد حاولنا أن نجعل متن الكتاب والصور منفصلة، بحيث يكون الشخص الذي له دراية بالمجهر المستقطب وجمع القطاعات الرقيقة للصخور قادراً على أن يبدأ التمييز بين مسميات المعادن والصخور بدون إشراف. إن هدفنا هو أن نوفر دليلاً للاستخدام في الدروس العملية بعمل رسوم توضيحية لبعض خواص المعادن المميزة وتقديم المعادن المكونة للصخور الأكثر شيوعاً، ومن ثم نعطي رسوماً توضيحية لاختيارات ممثلة للصخور النارية والرسوبية والمتحولة.

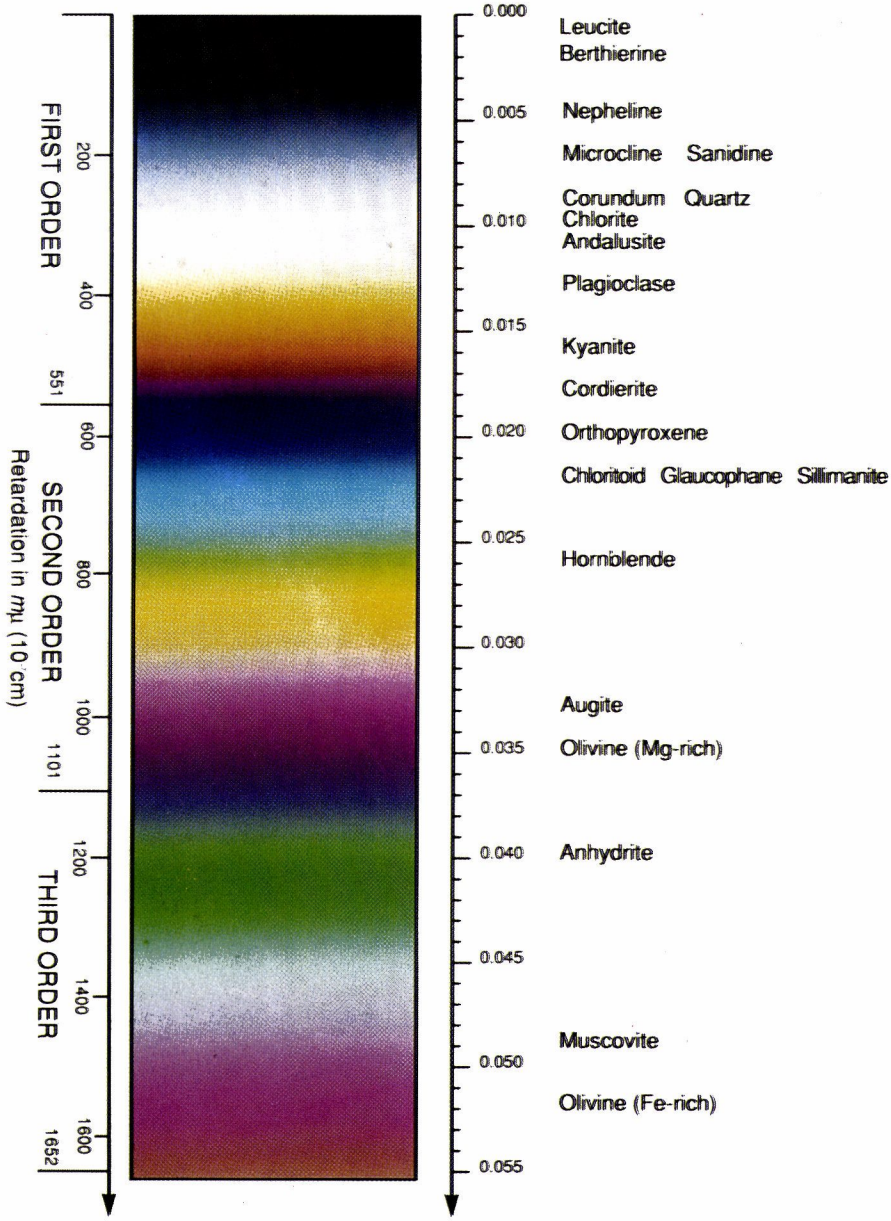
لقد حددنا بعد ترو الهدف من تقديم علم المعادن البصري وافترضنا معرفة بسيطة في علم البلورات وفيزياء البصريات، ونأمل مع ذلك أن تكون هذه التغطية مشجعة للطالب على دراسة عناصر التماثل البلوري، وأن يكون في وضع أحسن لفهم بصريات البلورات، حيث إن ذلك سيساعد الطالب على التقدم في استخدام الوسائل البصرية التي لم يتم التنويه عنها هنا مثل استخدام الضوء المتجمع.

لقد تم في هذا الكتاب تصوير الصخور باستخدام التكبيرات المنخفضة

لإظهار مواقع ممثلة للمعادن المكونة لها وعلاقاتها البيئية.

وقد تم أخذ الصور إما في الضوء المستقطب المستوي أو تحت المستقطبين المتعامدين، وفي العديد من الحالات أخذت الصور لنفس حقل المنظر في الحالتين. كما أن بعض الصور التي أعيد إنتاجها تم أخذها من قطاعات رقيقة سبق نشرها بمعرفة آخرين. ومع ذلك فإن جميع الصور تم إعدادها خصيصاً للنشر كصور شفافة بأبعاد (٦×٩سم). وكان لنا الأفضلية لإمكان استخدام مجهر زايس ذي التدفق الضوئي الفائق لهذا الغرض.

لوحة قرينة الانكسار المزدوج وألوان التداخل



انظر صفحة ٢١

كلمة شكر

إن معظم القطاعات الرقيقة الموجودة في هذا الكتاب هي من المجموعات التدريسية الخاصة بقسم الجيولوجيا - جامعة مانشستر، بريطانيا. وإننا مدينون لزملائنا في القسم الذين جمعوا هذه العينات على مدى سنوات عديدة. ونحن شاكرون لأولئك الذين زودونا بمادة إضافية في هذا الموضوع، وهم؛ جايل دروب، واليستير جراي، وجون وودزوورث.

أما كولين دونالدسون فقد وافق بصدر رحب على قراءة الفصلين الأولين من الكتاب، وقام بإبداء تعليقات مفيدة على متن الكتاب. ومع ذلك، فإن مؤلفي الكتاب هما المسؤولان عن اختيار أنواع الصخر، وعن الوصف الخاص بذلك.

ونسجل أيضاً شكرنا الجزيل لكارولين هولواي التي قامت بطباعة هذا الكتاب وبصبرها على تغيير أفكارنا من وقت لآخر.

المؤلفان

المحـــــتويات

مقدمة المترجمين ..... هـ
مقدمة المؤلفين ..... ز
تمهيد ..... ط
لوحة قرينة الانكسار المزدوج وألوان التداخل ..... ك
كلمة شكر ..... م

الفصل الأول: علم بصريات المعادن (علم المعادن البصري)

المجهر المستقطب ١
وصف المعادن ٤
شكل البلورات وهيئتها البلورية ٧
اللون والتغير اللوني ١٠
الانفصام ١٢
التضاريس ١٤
قرينة الانكسار المزدوج ١٩
زوايا الانطفاء ٢٤
التوأمة والتنطق ٢٦
التغير ٢٩

الفصل الثاني: معـــادن

أوليفين (الزبرجد الزيتوني) ٣٣
أرثوبايروكسين ٣٥
كلينوبايروكسين ٣٨
متداخل نوعي البايروكسين ٤٠
أمفيبول ٤١
بيوتايت ٤٤
مسكوفايت ٤٦
كلورايت ٤٨
كوارتز ٥٠
الفلسبارات ٥٢
ساندين ٥٥
ميكروكلين ٥٧
بلاجيوكليز ٥٩
نيفيلين ٦٤
الكالسايت ٦٦
جارنت ٦٩

الفصل الثالث: الصخور النارية

بريدوتايت ٧٦
البازلت غني بالأوليفين ٧٨
بازلت ٨٠
دوليرايت قلوي ٨٢
جابرو أوليفيني ٨٤

جابرو ٨٦
أنديزايت ٨٨
ديورايت ٩٠
جرانوديورايت ٩٢
ريولايت ٩٤
ميكرو جرانيت ٩٦
جرانيت ٩٨
جرانيت قلوي ١٠٠
فونولايت ١٠٢
سيانيت نيفيليني ١٠٤
لوسيتايت ١٠٦
لامبروفاير ١٠٨
ايجنمبرايت (توفه ملتحمة) ١١٠

الفصل الرابع: الصخور الرسوبية

الصخور الفتاتية للرواسب البرية المنشأ ١١٣
الصخور الكربوناتية ١١٩
الارنايت الكوراتزي ١٢٤
تحت أركوز ١٢٦
أركوز ١٢٨
صخر رملي تحت أرينايت ١٣٠
جريواكي ١٣١
حجر رملي ميكائي ١٣٢
حجر رملي جيري ١٣٤

حجر رملي جلوكنيتي ١٣٦
صخر حبيبي من حبيبات كربوناتية بيضاوية ١٣٨
صخر معبأ من حبيبات كربوناتية بيضاوية ١٣٩
حجر جيري فتاتي حيوي ١٤٠
حجر جريواكي فتاتي حيوي ١٤١
حجر حبيبي من فتات كربوناتية بينية ١٤٢
حجر عقد طيني جيري ١٤٣
حجر طين كربوناتي ١٤٤
الدولومايت ١٤٥
صَوَّان راديولاري ١٤٨
صَوَّان إحلالي ١٥٠
المتبخرات ١٥٢
حجر الحديد ذو الحبيبات البيضاوية الدقيقة ١٥٤
حجر حديد شريطي ١٥٦
صخور فتاتية بركانية ١٥٨

الفصل الخامس: الصخور المتحولة

السحنات التحولية ١٦٣
الانفصام التجعدي ١٦٦
النسيج الإكليلي ١٦٨
التفاعل البلوري - التفاعل المتعدد الشكل ١٧٠
ميلونايت ١٧٢
هورنفلس بيوتيتي ١٧٤
هورنفلس أندالوزيتي كورديريتي ١٧٦

سربنتينايت ١٧٨
شست كلوريتويدي ١٨٠
شست جارنتي ميكائي ١٨٢
مرمر ديوبسيدي فورشتيريتي ١٨٤
أمفيبوليت جارنتي ١٨٦
نايس كيانيتي ١٨٨
نايس جارنتي كورديريتي سيليمانايتي ١٩٠
الجرانيوليت ذو البايروكسين المزدوج ١٩٢
أنورثوزايت ١٩٤
إكلوجيت ذو تحول رجعي ١٩٦

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي - إنجليزي ١٩٩
ثانيا: إنجليزي - عربي ٢١٦
كشاف الموضوعـات ٢٣١