

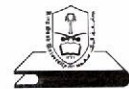


الجيولوجيا التحوّلية (جيولوجيا التحوّل)

مقدمة للعمليات التكتونية والتحوّلية

تأليف
كون جلن

ترجمة
ا. د. أحمد عبدالقادر المهندس
قسم الجيولوجيا - كلية العلوم
جامعة الملك سعود



جامعة الملك سعود، ١٤١٩هـ (١٩٩٨م)

هذه ترجمة عربية لكتاب :

Metamorphic Geology: An Introduction to
Tectonic and Metamorphic Processes.

By: Con Gillen

©1982 George Allen & Unwin (Publishers) Ltd.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جلن ، كون

الجيولوجيا التحولية (جيولوجيا التحول): مقدمة للعمليات التكتونية والتحولية

تأليف كون جلن؛ ترجمة ا.د. أحمد عبد القادر المهندس - الرياض

٢٢٥ ص ؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك ٢ - ٦٨٧ - ٥ - ٩٩٦

١ - الجيولوجيا ١ - المهندس ، أحمد عبد القادر (مترجم) ب - العنوان

١٨/٣٦٣٨

ديوي ٥٥٠

رقم الإيداع: ١٨/٣٦٣٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة . وقد وافق المجلس العلمي على نشره في اجتماعه الثاني عشر للعام الدراسي ١٤١٥/١٤١٦هـ المعقود في ١٤/٨/١٤١٥هـ الموافق ١٥/١/١٩٩٥م .

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٩هـ



المحتويات

صفحة

ط	مقدمة المترجم
ك	مقدمة المؤلف
م	كلمة شكر
س	قائمة الجداول

الفصل الأول: مقدمة

١	ما هي الصخور المتحوّلة؟
٥	ماذا يشبه الصخر المتحوّل؟
٦	مكونات الصخور المتحوّلة
٨	أنسجة الصخور المتحوّلة
١٢	تفاعلات التحوّل
١٤	العلاقات الحقلية للصخور المتحوّلة
١٦	استخدامات الصخور المتحوّلة
١٩	ما هدف هذا الكتاب؟
٢٠	ملخص
٢٠	تمرين

صفحة

الفصل الثاني: كيف تتغيّر الصخور؟ العوامل المتحكمة في التحوّل

٢١	..... حرارة الأرض
٢٣	..... من أين تأتي الحرارة؟
٢٤	..... كيف تنتقل الحرارة؟
٢٥	..... التدفق الحراري (الفيض الحراري)
٢٧	..... التدرّج الجيوحراري
٢٩	..... الضغط في الأرض
٣٠	..... ما هو ضغط الموائع المساميّة؟
٣١	..... الإجهاد والانفعال في القشرة
٣٤	..... القوة الدافعة للتفاعلات التحويلية
٣٥	..... الاتزان في التفاعلات التحويلية
٣٥	..... النمو البلّوري خلال التحوّل
٣٦	..... الانتشار خلال التحوّل
٣٧	..... إعادة التبلور خلال التحوّل
٣٨	..... التحوّل وعمليات القشرة الأرضية
٤٢	..... تكتونية الألواح والصخور المتحوّلة
٤٧	..... درجات ، نُطق وسحن التحوّل
٥٠	..... تصنيف عمليات التحوّل
٥١	..... ملخص
٥٢	..... تمارين

الفصل الثالث: المناطق المتحوّلة (١)

٥٣ التحوّل بالتماس
----	-----------------------

صفحة	
٥٥	التحوّل التماسي للصخور الطينية
٦٢	التحوّل بالتماس لصخور الكربونات
٦٦	صخور التحوّل الديناميكي
٧٧	ملخص
٧٨	تمارين

الفصل الرابع: المناطق المتحوّلة (٢)

٨١	التحوّل الإقليمي
٨٢	التحوّل الإقليمي للصخور الطينية
١٠١	الصخور المتحوّلة في دروع ما قبل الكامبري
١١٢	التحوّل الإقليمي عالي الضغط - منخفض الحرارة
١١٦	ملخص
١١٧	تمارين

الفصل الخامس: تكوين الجبال والصخور المتحوّلة

١٢٣	نُطق التصادم القاري
١٣١	نُطق تصادم القارة مع المحيط
١٣٥	الأحزمة المتحوّلة مع الزمن
١٣٦	تدفق الحرارة مع الوقت
١٣٨	تطور قشرة الأرض
١٤١	الصخور المتحوّلة والتاريخ المبكر للأرض
١٤١	الحقب الآركي
١٤٧	الحقب البروتروزوي
١٥٠	ملخص

صفحة

١٥١ تمارين

الفصل السادس: توقيت أحداث التحوّل

١٥٨ التحوّل الكيميائي - التغيّر الكيميائي للكتلة

١٦١ إجابات التمارين

١٦٥ شرح المصطلحات العلمية

١٨١ قراءات إضافية

ثبت المصطلحات

١٨٣ أولاً: عربي إنجليزي

٢٠١ ثانياً: إنجليزي - عربي

٢١٩ كشف الموضوعات

٢٢٥ موضوعات خاصة في الجيولوجيا (على الغلاف الأخير)

مقدمة المترجم

هذا الكتاب : الجيولوجيا التحوّلية أو جيولوجيا التحوّل هو ترجمة لكتاب "Metamorphic Geology" لمؤلفه Con Gillen.

يعالج الكتاب الصخور المتحوّلة من حيث العوامل المتحكممة في تكوينها مثل الحرارة، الضغط، نشاط المحاليل، الإجهاد والانفعال بصورة مبسّطة. كما أن الكتاب يعالج موضوعات التحوّل وبناء الجبال ودراسات حالة لمناطق الصخور المتحوّلة في إطار نظرية تكتونية الألواح.

والكتاب مزود بالرسمات التوضيحية الجيدة التي تعكس جهداً للمؤلف من أجل إعطاء القارئ المتخصّص وغير المتخصّص صورة واضحة عن التحوّل والعمليات التكتونية.

إن الهدف من ترجمة هذا الكتاب هو النقص الشديد في الكتب المؤلفة أو المترجمة في موضوع الصخور المتحوّلة، بالإضافة إلى هدف إثراء المكتبة العربية وتزويدها بالكتب المترجمة في مجال الجيولوجيا خاصة، ومجالات العلوم والتقنية بصورة عامة.

ويتقدم المترجم بهذه الترجمة المتواضعة لهذا الكتاب العلمي لطلاب الجيولوجيا بالجامعات العربية وإلى القارئ العربي، راجياً أن يكون قد حقق الغاية من هذه الترجمة. والله أسأل أن يوفقنا إلى ما فيه الخير والسداد.

د. أحمد عبدالقادر المهندس

مقدمة المؤلف

هذا الكتاب عن الصخور المتحوّلة : وتشمل العمليات الداخلة في تكوينها والأسباب التي تجعل هذه الصخور موجودة في أماكن معينة على القارات . وقد أُلّف هذا الكتاب لكي يستخدم كمقرر دراسي أولي في موضوعات التحوّل وبناء الجبال لطالب الجيولوجيا غير المتخصّص في هذه الموضوعات . والكتاب مفيد بدرجة متساوية عندما تكون الجيولوجيا موضوع رئيس أو موضوع مساعد ويمكن أن يستخدم هذا الكتاب للطلاب الذين يرغبون في دراسة متقدمة في الجيولوجيا (قائمة الكتب المتقدمة موجودة في القسم الخاص بالقراءات الإضافية والتي تكون مناسبة لأولئك الطلاب) . إن هدفي من كتابة هذا الكتاب هو محاولة إزاحة الفكرة التي تقول إن التحوّل من الموضوعات الصعبة الفهم في الجيولوجيا . وأعترف أن هناك عددًا كبيرًا من المصطلحات التقنية في هذا الكتاب ، ولكنني أمل أنه بعد دراسة هذا الكتاب لن تجد موضوع التحوّل من الموضوعات الصعبة والغامضة في الجيولوجيا . وقد أكدت خلال الكتاب العلاقة القوية بين بناء الجبال ، تكتونية الألواح والعمليات التحوّلية .

يقدم الكتاب الصخور المتحوّلة من حيث علاقتها الحقلية وأنسجتها ، ثم يعالج العوامل التي تتحكم في التحوّل . ويقدم بعد ذلك دراسات الحالة لمناطق من الصخور المتحوّلة في إطار النظريات الحديثة لنشاط الأرض ، كما تم تحليل علاقة الصخور المتحوّلة بالأحزمة الجبلية القديمة والحديثة .

شُرحت المصطلحات العلمية والمفاهيم الجديدة في الكتاب . ومعظم هذه المصطلحات قد أعيد تعريفها في معجم المصطلحات العلمية والذي يمكن استخدامه مع الدليل أو ثبت المصطلحات كلّما تقدمت في قراءة الكتاب للنظر في التعريفات

والشروح . وختم كل فصل من الكتاب بملخص موجز وقليل من التمارين ، والتي يمكن حلها قبل النظر في الحلول (في الجزء الأخير من الكتاب وهي مجرد دليل فقط وليست حلولاً قاطعة أو حلولاً وحيدة).

وهناك غالباً إشارات إلى العينات اليدوية للصحور ولذلك يوصي بأن يكون هناك مجموعة من الصحور التي تحتوي كحد أدنى على ما يلي : اردواز أو فيلايت ، شيست ، نيس مشرط ، هورنفلس ، كوارتزيت ورخام . ولا يعطي الكتاب بيان تفصيلي للرحلات الحقلية ، حيث إن قائمة الأدلة الحقلية في جزء القراءات الإضافية بالكتاب يمكن أن تعطي أفكاراً كافية • وينبغي أن تعطي كل العينات في الحقل لاتباع أفضل طرق التصرف ، ولذلك لا يشجع تكسير المناطق الصخرية بدون تمييز ، كما أن العينات المأخوذة في الحقل يجب أن تجهز بشكل جيد في المعمل أو في قاعة الدراسة .

المؤلف

أغسطس ١٩٨١م

كلمة شكر

أريد أن أشكر بكل الإخلاص روجر جون من دار نشر جورج ألن وأنوين لمساعدته وصبره في أثناء التنفيذ الطويل لهذا العمل . ولقد قدّم محرّر السلسلة دكتور ويلسون وحرمة، والمراجعون د. بات ، ود. س. دروري، والبرفيسور ج. داتسون، والسيد ب. هويت هيد العديد من الاقتراحات القيّمة والنقد المفيد ولهم جميعاً أعترف بالعرفان .

أريد أيضاً أن أسجل شكري إلى السيد ب. أدونج من جامعة كولج بدبلن لمساعدته بالصور .

اعترف بالجميل لأولئك الذين سمحوا لي باستخدام رسوماتهم التوضيحية من المصادر التالية :

- Inside Covers. Brown, G.C. and A.E. Mussett. 1981. *The Inaccessible Earth*, London: George Allen & Unwin.
- Fig. 1.1: Open University Course Team 1970. *S 100, Science: a foundation course*. Milton Keynes: The Open University.
- Fig. 2.6: Wyllie, J. 1976, *The Way the Earth Works*. New York: Wiley.
- Fig. 3.3: Eastwood, T. 1968. *Geology of the country arond Cockermouth and Calbeck*. London: Institute of Geological Sciences.
- Fig. 3.9, 3.10, 3.12: Sibson, R.H. 1977. Fault rocks and fault mechanisms. *J. Geol. Soc. Land*. 133.
- Fig. 3.13: George, T.N. 1965. The geological growth of Scotland. In *The geology of Scotland*. G.Y. Craig (ed.). Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Fig. 3.14: McClay, K.R. and M.P. Coward 1981. The Moine Thrust Zone. An overview. In *Thrust and nappe tectonics*. Geol. Soc. Sp. Publ. no. 9. London: Geological Society.
- Figs. 4.1, 4.6: Read, H.H. and J. Watson. 1975. Part 1: Early stages of Earth History. In *Introducktion to Geology*. Vol. 2: *Earth History*. London: Macmillan.
- Fig. 4.5: Winchester, J.A. 1974. The regional metamorphic zones in the Scottish Caledonides. *J. Geol. Soc. Land*. 130, 509-24.

- Fig. 4.8: Roberts, J.L. and J.E. Treagus, 1977. The Dalradian rocks of the South-west Highlands - Introduction. *Scott. J. Geol.* 13, 87-100.
- Figs. 5.3, 5.4: Anderton, R. *et al.* 1979. *A dynamic stratigraphy of the British Isles*. London:George Allen & Unwin.
- Fig. 6.3: Johnson, M.R.W. 1963, *Geol. en mijnbouw*. 5, 121-42.

قائمة الجداول

صفحة

٧	(١, ١) الخواص الفيزيائية للمعادن المتحوّلة
١٥	(١, ٢) مخطط انسيابي للتعرف على الصخور المتحوّلة الشائعة
٢٢	(٢, ١) التغيّرات في الحرارة مع العمق في القشرة الأرضية
٢٣	(٢, ٢) النظائر المشعة المهمة
٢٤	(٢, ٣) تركيزات متوسطة للنظائر المشعة في صخور القشرة والوشاح
٢٦	(٢, ٤) توزيع التدفق الحراري في مختلف المناطق التكتونية في القشرة
٢٨	(٢, ٥) تدرّج الحرارة الأرضية في بيئات قشرية مختلفة
٢٩	(٢, ٦) تغيّر الضغط العمودي بالعمق في القشرة
٥٤	(٣, ١) حرارة الصهير وصخور المنطقة بعيداً عن المتداخلات النارية
٥٦	(٣, ٢) المكوّات الرئيسية للرسوبيات الطينية الصفحية
٦٣	(٣, ٣) المكوّات الرئيسية للرسوبيات الكربونية
	(٤, ١) نُطق التحوّل والتجمعات المعدنية في أنواع مختلفة من
٨٥	الصخور الأصلية
١٣٦	(٥, ١) وفرة أنواع الصخور الأساسية في مناطق القشرة القارية
١٤٨	(٥, ٢) الأحداث الرئيسية في التطوّر المبكّر للقشرة